



UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE ADOPCIÓN DE NUEVAS  
TECNOLOGÍAS PARA UNA COOPERATIVA AGRÍCOLA**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

**FABRIZIO GIOVANNI CATTANEO ZOPPI**

PROFESORA GUÍA:  
ROCÍO RUIZ MORENO

PROFESOR CO-GUÍA:  
BLAS DUARTE ALLEUY

COMISIÓN:  
JOSÉ CHAPA BERIESTAIN

SANTIAGO DE CHILE  
2024

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR  
AL TÍTULO DE: INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL  
POR: FABRIZIO GIOVANNI CATTANEO ZOPPI  
FECHA: 2024  
PROF. GUÍA: ROCÍO RUIZ MORENO

## **ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE ADOPCIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA UNA COOPERATIVA AGRÍCOLA**

Este proyecto, realizado en colaboración con Innspiral, una aceleradora de innovación corporativa, y una cooperativa agrícola líder en la producción de manzanas, aborda los desafíos críticos de competitividad que enfrenta la industria agrícola en Chile debido a la escasa adopción de tecnologías avanzadas. El objetivo principal es diseñar e implementar un proceso estandarizado para la identificación e incorporación de tecnologías innovadoras, con el fin de mejorar la competitividad y la eficiencia operativa de la cooperativa.

La metodología del proyecto se estructuró en tres fases clave: Análisis del Estado Actual (As-Is), Diseño del Estado Futuro (To-Be) y Validación del Proceso. En la fase de Análisis del Estado Actual, se recopiló información a través de entrevistas, observación directa y análisis detallados de los procesos existentes. Posteriormente, en la fase de Diseño del Estado Futuro, se desarrolló un modelo ideal del proceso utilizando técnicas de Business Process Management (BPM) y la metodología ágil Scrum. Finalmente, en la fase de Validación, el diseño propuesto fue presentado a la alta dirección, donde se recibieron comentarios y se realizaron ajustes pertinentes.

Los resultados obtenidos incluyen la identificación de la ausencia de una estructura formal en la adopción de tecnologías, la creación de un modelo detallado que define actividades, responsabilidades y recursos necesarios, y la validación exitosa del proceso con la alta dirección. Esta validación subrayó el potencial del nuevo proceso para mejorar significativamente la eficiencia y la competitividad de la cooperativa agrícola.

En conclusión, el proyecto ha permitido proponer soluciones concretas para optimizar el proceso de incorporación de tecnologías en la cooperativa. Los hallazgos obtenidos ofrecen una base sólida para futuras mejoras, resaltando la importancia de la estandarización y la innovación para aumentar la competitividad y sostenibilidad de la industria agrícola.

# Tabla de Contenido

<b>1. Antecedentes Generales</b>	<b>1</b>
1.1. Contexto Innspiral . . . . .	1
1.1.1. Descripción del servicio de Gestión de innovación Corporativa . . . . .	2
1.2. Empresa frutícola . . . . .	3
<b>2. Descripción del Problema u Oportunidad</b>	<b>5</b>
Problema de Competitividad en la Industria de la Manzana . . . . .	5
<b>3. Descripción y Justificación del Proyecto</b>	<b>7</b>
3.1. Descripción del Proyecto . . . . .	7
3.2. Justificación del Proyecto . . . . .	7
<b>4. Objetivos</b>	<b>8</b>
4.1. Objetivo General . . . . .	8
4.2. Objetivos específicos . . . . .	8
<b>5. Alcances</b>	<b>9</b>
<b>6. Marco Conceptual</b>	<b>10</b>
6.1. Business Process Management (BPM): . . . . .	10
6.2. Rediseño de procesos . . . . .	11
6.3. Scrum . . . . .	11
6.4. Gestión del Cambio: . . . . .	12
<b>7. Metodología</b>	<b>14</b>
7.1. Análisis del Estado Actual (As-Is) del Proceso de Incorporación de Tecnologías	14
7.2. Diseño del Estado Futuro (To-Be) del Proceso de Incorporación de Tecnologías	14
7.3. Validación del Proceso con la Empresa Frutícola . . . . .	15
<b>8. Desarrollo y resultados</b>	<b>16</b>
8.1. Modelo Actual (As - Is) . . . . .	16
8.2. Modelo Futuro (To-Be) . . . . .	17
8.2.1. Fase 1: Búsqueda de Tecnologías . . . . .	17
8.2.2. Fase 2: Diseño de Criterios de Evaluación . . . . .	18
8.2.3. Fase 3: Primera evaluación de tecnologías . . . . .	19
8.2.4. Fase 4: Demo Day . . . . .	19
8.2.4.1. Coordinación de la Fecha del Demo Day . . . . .	19

8.2.4.2.	Desarrollo de Criterios Específicos de Evaluación . . . . .	20
8.2.4.3.	Desarrollo del Formulario de Evaluación . . . . .	20
8.2.4.4.	Ejecución del Demo Day . . . . .	20
8.2.4.5.	Notificación a Participantes . . . . .	20
8.2.5.	Fase 5: Diseño de Pilotos . . . . .	20
8.2.5.1.	Proceso de Diseño de Pilotos . . . . .	21
8.2.6.	Fase 6: Pilotos . . . . .	22
8.2.7.	Fase 7: Escalar . . . . .	22
8.2.7.1.	Proceso de Escalar . . . . .	22
8.2.8.	Ejemplo del Proceso . . . . .	23
8.2.8.1.	Fase 1: Búsqueda de Tecnologías . . . . .	23
8.2.8.2.	Fase 2: Diseño de Criterios de Evaluación . . . . .	23
8.2.8.3.	Fase 3: Primera Evaluación de Tecnologías . . . . .	24
8.2.8.4.	Fase 4: Demo Day . . . . .	24
8.2.8.5.	Fase 5: Diseño de Pilotos . . . . .	25
8.2.8.6.	Fase 6: Pilotos . . . . .	27
8.2.8.7.	Fase 7: Propuesta de Escalamiento . . . . .	28
8.3.	Plan de Implementación . . . . .	29
8.4.	Resultados . . . . .	30
8.4.1.	Análisis del Estado Actual (As-Is) del Proceso de Incorporación de Tecnologías . . . . .	30
8.4.2.	Diseño del Estado Futuro (To-Be) del Proceso de Incorporación de Tecnologías . . . . .	31
8.4.3.	Validación del Proceso con la Empresa Frutícola . . . . .	31
8.4.4.	Plan de Implementación . . . . .	32
<b>9.</b>	<b>Discusión</b>	<b>33</b>
<b>10.</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>35</b>
	<b>Bibliografía</b>	<b>36</b>
	<b>Anexo</b>	<b>37</b>
A.	Fases del Proceso . . . . .	37
A.1.	Fase 1: Búsqueda de Tecnologías . . . . .	37
A.2.	Fase 2: Diseño de Criterios de Evaluación . . . . .	38
A.3.	Fase 3: Primera evaluación de tecnologías . . . . .	39
A.4.	Fase 4: Demo Day . . . . .	40
A.5.	Fase 5: Diseño de Pilotos . . . . .	41
A.6.	Fase 6: Pilotos . . . . .	42
A.7.	Fase 7: Escalar . . . . .	43

# Índice de Tablas

2.1.	Tabla de impacto por problema por hectárea (Fuente: Estudio Innspiral). . . .	6
------	---	---

# Índice de Ilustraciones

1.1.	Organigrama empresa frutícola. . . . .	4
A.1.	Fase 1 del proceso. . . . .	37
A.2.	Fase 2 del proceso. . . . .	38
A.3.	Fase 3 del proceso. . . . .	39
A.4.	Fase 4 (parte 1): Demo Day del proceso. . . . .	40
A.5.	Fase 4 (parte 2): Demo Day del proceso. . . . .	40
A.6.	Fase 5 del proceso. . . . .	41
A.7.	Fase 6 del proceso. . . . .	42
A.8.	Fase 7 del proceso. . . . .	43

# Capítulo 1

## Antecedentes Generales

### 1.1. Contexto Innspiral

Innspiral Moves SpA (Innspiral) es una empresa aceleradora de innovación corporativa, con enfoque en negocios, tecnología y diseño. Fue fundada por Iván Vera en 1989 convirtiéndose en la primera empresa de este tipo en Chile y Latinoamérica. Desde sus inicios han trabajado con 70 clientes, realizando aproximadamente 100 proyectos distintos, abarcando más de 20 industrias activas en el mercado (Innspiral, 2024).

Actualmente, Innspiral ofrece seis servicios a sus clientes: Gestión de Innovación Corporativa, Nuevos Negocios Digitales, Innovación Abierta, Corporate Venturing, Alena y Binnario. La empresa es dirigida por siete socios: Iván Vera; quién además es fundador de la compañía, Arturo Herrera, Joselyn Bravo, Carlos Muñoz, Camila Mohr, Ricardo Cea y Alfonso Abadía. La actual gerenta general es Camila Mohr, quien lleva cinco años en el cargo y cuenta con un equipo conformado por más de 30 profesionales de diferentes áreas (Innspiral, 2024).

Innspiral se destaca en la gestión de innovación corporativa, ayudando a las empresas a definir estrategias y crear portafolios de proyectos innovadores. Sin embargo, enfrenta una competencia intensa de empresas como Transforme, IDEMAX, MICINNOVATION y Bluebox. Transforme implementa metodologías ágiles y colaborativas, mientras IDEMAX asegura que las iniciativas innovadoras estén alineadas con la estrategia empresarial desde la conceptualización hasta la ejecución. MICINNOVATION crea ecosistemas de innovación, integrando servicios I+D, y Bluebox fomenta el desarrollo de nuevos productos mediante colaboraciones estratégicas con startups. A pesar de su impacto, no se puede determinar con precisión la cuota de mercado de estas empresas debido a que no hacen totalmente pública su cartera de clientes y proyectos en curso. Por ejemplo, Innspiral trabajó con Polpaico para desarrollar una estrategia de innovación integral que incluyó entrevistas, análisis exhaustivos y la creación de un sistema de gestión de innovación con gobernanza clara y métricas de evaluación (Fuente: Documento Innspiral).

El desarrollo del Trabajo de Título descrito en el presente informe se está llevando a cabo de forma híbrida desde el 19 de febrero del 2024 hasta el 28 de junio del 2024. Los días de trabajo presencial se llevaron a cabo en la oficina de Innspiral, ubicada en Alcántara 44, piso 8, Las Condes, Santiago de Chile.

### 1.1.1. Descripción del servicio de Gestión de innovación Corporativa

El servicio de gestión de innovación corporativa de Innspiral consiste en diseñar una estrategia de innovación adecuada para cada cliente, con un plan tangible que permita pasar de un propósito a resultados (Innspiral, 2024). Dentro de este servicio hay tres focos de trabajo:

1. Estrategia y gestión: consiste en el diseño estratégico y desarrollo de portafolios de innovación nacientes o maduros en la empresa (Innspiral, 2024).
2. Medición de impacto: considera la cuantificación y medición del impacto de la innovación en los ingresos de la compañía, a través del Índice de innovación I3 (Innspiral, 2024).
3. Involucramiento y formación: se refiere al diseño y ejecución de modelos de cultura, con programas de traspaso de capacidades para innovar dentro de cada empresa (Innspiral, 2024).

Dentro de este servicio, Innspiral ha acelerado más de 100 proyectos con alrededor de 50 clientes, logrando más de 20 proyectos cofinanciados por CORFO (Innspiral, 2023). Algunos ejemplos de clientes a los que Innspiral ha prestado este servicio son: Walmart, Melón, Santander, Sodimac, entre otros.

Algunos de estos proyectos destacados, se tratan de desarrollar y ejecutar estrategias de innovación en grandes empresas. Por ejemplo, con Polpaico, Innspiral desarrolló una estrategia de innovación integral que incluyó entrevistas, análisis exhaustivos y la creación de un sistema de gestión con gobernanza clara y métricas de evaluación. Con Sodimac, Innspiral ha colaborado desde 2011 para construir y consolidar un sistema de gestión de innovación, incluyendo el Centro de Innovación para Proveedores (CIP), y adaptaron el portafolio de innovación durante la pandemia para impulsar las ventas online.

Enaex trabajó con Innspiral para superar la meta del 10 % en el Índice de Intensidad de Innovación (i3®), integrando la innovación en su cultura y explorando nuevas áreas como la robótica. Melón, en colaboración con Innspiral, rediseñó su estrategia de innovación en 2021 y lanzó el “Mes de la Innovación” en 2023, con actividades para fomentar la creatividad y la generación de ideas viables. Estos proyectos demuestran cómo Innspiral ha ayudado a diversas empresas a mejorar sus capacidades de innovación y resultados operativos.

En el caso de este proyecto que es para la empresa frutícola, el foco está en estrategia y gestión e involucramiento y formación. El foco de medición de impacto será desarrollado más adelante, ya que el trabajo de Innspiral con la empresa frutícola tiene una duración de dos años y el Trabajo de Título se desarrolla en la mitad del proyecto. Dentro del foco de estrategia y gestión se desarrolla específicamente la aceleración de la innovación. Esta busca facilitar la innovación, al crear, invertir o incubar ideas o soluciones dentro de la empresa, las cuales agilicen la exploración de nuevos negocios (Innspiral, 2023). La aceleración se logra a través de la disminución de la incertidumbre al máximo, con la menor inversión posible, validando el fit de la solución con el mercado.

El presente Trabajo de Título se desarrolla en el contexto de aceleración de la innovación para la empresa frutícola nacional, donde se trabaja sobre un nuevo portafolio de nuevas



tecnologías para la agricultura. Todo esto con el fin de evaluar la implementación de nuevas tecnologías en busca de eficientar los procesos que son llevados a cabo hoy en día.

## 1.2. Empresa frutícola

Desde su fundación, la empresa frutícola fue una de las primeras cooperativas agrícolas chilenas en abrirse al mundo, comenzando con una exportación de 300.000 cajas de manzanas. Posteriormente, iniciaron actividades como empresa embaladora y exportadora de fruta, dando un giro a su negocio. Desde sus inicios, han contribuido a la industria frutícola nacional con la introducción y desarrollo de diferentes variedades y llevando a cabo la primera exportación de cerezas chilenas a China.

El proyecto consiste en el desarrollo de un portafolio de innovación de proyectos nuevos y actuales. El equipo de Innspiral desarrolló el servicio de Gestión de Innovación Corporativa para esta empresa frutícola nacional fundada en 1955, cuyo objetivo es exportar fruta fresca de Chile al mundo. Actualmente, se posicionan como uno de los mayores exportadores de cerezas de Chile, siendo China su principal mercado. Sus productos incluyen cerezas, kiwis, manzanas, arándanos y ciruelas.

La primera etapa del proyecto de Innspiral con la empresa frutícola se desarrolló durante agosto y septiembre de 2022, donde se diseñó la estrategia de innovación con el objetivo de instalar un proceso que acelere la innovación en la empresa. Esto se logró mediante la declaración de una estrategia de innovación (definición, focos, gobernanza y metas), que permita un crecimiento sistemático y sostenible de su índice de intensidad de innovación. De esta etapa surgió la definición de innovación para la empresa frutícola:

*Generación de soluciones no existentes en la industria frutícola nacional, que generen un alto impacto económico (impacto mayor a 150.000 USD de EBITDA) y social y/o ambiental a nuestros stakeholders, en un período de medición de cinco años (Innspiral, 2024).*

Actualmente, además de continuar con lo establecido previamente, se espera que el memorista establezca un proceso estandarizado para la incorporación de nuevas tecnologías, asegurando que estas puedan competir de manera justa y se elija la mejor opción. La empresa frutícola nacional tiene sus oficinas y plantas de procesamiento de fruta en Chile. En la Figura 1.1 se muestra un organigrama con sus principales cargos y la estructura, destacando en rojo el cargo correspondiente a la contraparte del proyecto: la Subgerente de Innovación y Sustentabilidad.

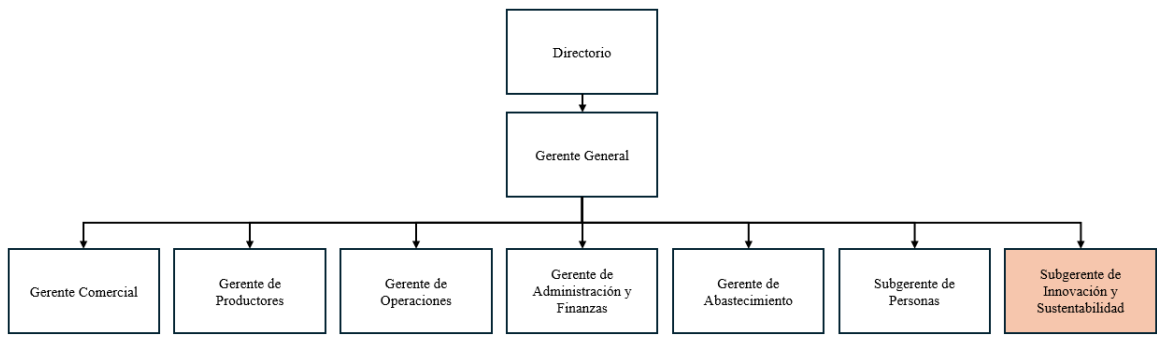


Figura 1.1: Organigrama empresa frutícola (Fuente: Sub Gerente Innovación y Sustentabilidad).

# Capítulo 2

## Descripción del Problema u Oportunidad

### Problema de Competitividad en la Industria de la Manzana

El sector frutícola, específicamente la industria de manzanas en los campos de la empresa frutícola, enfrenta un problema crítico de competitividad debido a la falta de incorporación de tecnologías avanzadas en sus procesos de producción. La práctica tradicional de cultivo no aprovecha las técnicas modernas como el cultivo en muro, ampliamente implementadas en Norteamérica y Europa, lo cual resulta en un incremento de las labores manuales y, por consiguiente, en mayores costos de producción. Esta situación conduce a que el precio final del producto sea menos competitivo en el mercado internacional, afectando directamente a los márgenes de ganancia de los productores, que en algunos casos llegan a ser negativos. La persistencia de este problema no solo amenaza la viabilidad económica de los productores locales, sino que también limita la capacidad del país para competir en el escenario global.

El cultivo en muro se ha adoptado recientemente en los campos de la empresa frutícola, mientras que en todos los mercados desarrollados ya está ampliamente implementado. Las nuevas tecnologías están dirigidas específicamente a este tipo de cultivos, lo que crea una oportunidad significativa para mejorar los procesos productivos. Sin embargo, actualmente no existe un proceso formal para la incorporación de tecnologías en la empresa frutícola, lo que dificulta la adopción de innovaciones que podrían mejorar la competitividad. Las condiciones actuales son propicias para comenzar a implementar estas tecnologías avanzadas, que han sido desarrolladas y probadas con éxito en otras partes del mundo.

La adopción del cultivo en muro ofrece varios beneficios. Primero, permite una mayor densidad de plantación, maximizando así el uso del terreno disponible, lo que es especialmente relevante en zonas donde el espacio es un recurso limitado. Segundo, reduce el período improductivo de los árboles, acelerando el tiempo necesario para que comiencen a producir frutos y permitiendo a los agricultores obtener retornos sobre su inversión más rápidamente. Tercero, facilita un mejor manejo de la radiación solar y la ventilación, lo que contribuye a una mejora en la calidad de la fruta. Finalmente, permite una recolección más eficiente y menos dañina para los árboles y los frutos, reduciendo así las pérdidas durante la cosecha.

Con estas condiciones, las nuevas tecnologías desarrolladas a nivel mundial pueden comenzar a ser implementadas en los campos de la empresa frutícola. Este enfoque no solo incrementaría la competitividad de los productores de manzanas a nivel internacional, sino que también podría generar externalidades positivas, como la promoción de prácticas agrícolas más sostenibles y el fomento de la innovación tecnológica en el sector.

Para ilustrar los beneficios potenciales de esta transición tecnológica, a continuación se presentan tres problemas actuales por parte de los productores que se pueden solucionar con nuevas tecnologías:

- **Aplicaciones de Agroquímicos Poco Eficientes:** Las aplicaciones tradicionales de agroquímicos son ineficientes, lo que resulta en un gasto excesivo y un impacto ambiental negativo. La implementación de nuevas tecnologías puede optimizar la aplicación de estos productos, reduciendo costos y minimizando el daño al medio ambiente.
- **Alto Requerimiento de Mano de Obra para el Deshoje:** El deshoje manual es una labor intensiva que incrementa significativamente los costos de producción. Las tecnologías automatizadas pueden reducir la necesidad de mano de obra, haciendo el proceso más eficiente y menos costoso.
- **Daño en la Fruta por Radiación:** La exposición excesiva a la radiación solar puede dañar la fruta, disminuyendo su calidad y valor comercial. Las nuevas tecnologías pueden proporcionar mejores métodos de protección y manejo, mejorando la calidad del producto final.

A continuación, se presenta la Tabla 3.1, que ilustra el impacto monetario de cada problema seleccionado en dólares estadounidenses.

Tabla 2.1: Tabla de impacto por problema por hectárea (Fuente: Estudio Innspiral).

Problema	Impacto X Ha
Aplicaciones de agroquímicos poco eficientes	\$2.5 KUSD
Alto requerimiento de mano de obra para el deshoje	\$194 USD
Daño en la fruta por radiación	\$2 KUSD

# Capítulo 3

## Descripción y Justificación del Proyecto

### 3.1. Descripción del Proyecto

Este proyecto se centra en diseñar un proceso estandarizado para la identificación e incorporación de tecnologías, desde software hasta maquinaria en la empresa frutícola, con el objetivo de mejorar la competitividad y eficiencia operativa. El enfoque se dirige a establecer un marco de procesos que permita evaluar sistemáticamente las innovaciones tecnológicas antes de su implementación en la empresa.

La necesidad de desarrollar un proceso estructurado surge de la ausencia de un método estandarizado en la empresa para evaluar y adoptar tecnologías. Este proceso es crucial para garantizar que las inversiones en tecnología sean óptimas y estén alineadas con los objetivos estratégicos de crecimiento y eficiencia operativa de la empresa.

La implementación del proceso es vital para asegurar que las decisiones tomadas sean informadas y medibles. Esto es esencial para mantener la competitividad de la empresa en el mercado internacional y para garantizar un crecimiento sostenible, facilitando decisiones basadas en evaluaciones rigurosas y datos concretos.

### 3.2. Justificación del Proyecto

El proyecto se justifica por la necesidad de maximizar la eficiencia operativa y minimizar los riesgos en la adopción de nuevas tecnologías. Este enfoque procesal no solo garantiza que cada paso, desde la identificación del problema hasta la implementación de la solución, sea medido, evaluado y alineado con las políticas de la empresa, sino que también ofrece un marco escalable que puede ser aplicado en otras industrias. Además, esta metodología podría ser utilizada como una propuesta por parte de Innspiral para replicar en otros clientes, fortaleciendo su capacidad para liderar procesos de innovación.

Por ejemplo, el personal de la empresa frutícola ha observado que, al emplear agroquímicos de manera inteligente e integrando distintas variables como el momento de aplicación, la zona específica y la cantidad precisa, se puede lograr una reducción superior al 20 % - 30 %.

# Capítulo 4

## Objetivos

### 4.1. Objetivo General

Diseñar e implementar un proceso sistemático para la identificación y adopción de tecnologías innovadoras en el cultivo de manzanas, con el fin de mejorar la competitividad y sostenibilidad de los productores.

### 4.2. Objetivos específicos

- **Analizar el estado actual (As-Is) del proceso de incorporación de tecnologías:** Este objetivo busca entender cómo se llevan a cabo actualmente los procesos de incorporación de tecnologías en la empresa frutícola. Se realizará una recolección de información detallada a través de entrevistas con el personal clave, observación directa de las operaciones y revisión de la documentación existente. La finalidad es identificar los puntos fuertes y áreas de mejora en los métodos actuales de incorporación de nuevas tecnologías.
- **Diseñar el estado futuro (To-Be) del proceso de incorporación de tecnologías:** Este objetivo consiste en desarrollar un diseño detallado del proceso ideal de incorporación de tecnologías. Esto incluirá la creación de diagramas de flujo y explicaciones paso a paso que reflejen las mejores prácticas y soluciones innovadoras. El diseño deberá ser robusto y adaptable, proporcionando un marco claro y eficiente para la evaluación y adopción de nuevas tecnologías en la empresa frutícola.
- **Validar el proceso con la empresa frutícola:** El objetivo final es asegurar que el proceso diseñado sea revisado y aprobado por la empresa frutícola. Para ello, se presentará el diseño a la alta dirección y a los responsables de la incorporación de tecnologías. Se recogerá retroalimentación de estos stakeholders y se realizarán los ajustes necesarios para alinear el proceso con los objetivos estratégicos de la organización, garantizando su correcta implementación y aceptación.
- **Desarrollar un plan de implementación para la gestión del cambio:** Este objetivo tiene como finalidad crear un plan detallado de gestión del cambio para asegurar una adopción efectiva del nuevo proceso. Este plan debe estar preparado para ser utilizado por la gerencia de innovación y facilitar una transición ordenada y eficiente hacia el nuevo sistema.

# Capítulo 5

## Alcances

El alcance del proyecto incluye el desarrollo de un proceso estandarizado para identificar, evaluar y adoptar tecnologías innovadoras para la empresa frutícola. El objetivo principal es mejorar la eficiencia operativa y la sostenibilidad en la producción de manzanas, centrándose en la escalabilidad de tecnologías exitosas. Este proyecto establece como meta la estandarización del proceso de adopción tecnológica en la empresa.

El proyecto abarcará el desarrollo de un proceso estandarizado para la adopción de tecnologías, así como la identificación y evaluación de tecnologías innovadoras aplicables a la producción de manzanas. Sin embargo, es importante señalar que el proyecto no incluirá el desarrollo de nuevas tecnologías, la evaluación de tecnologías ya implementadas ni la implementación directa de las tecnologías en los procesos productivos de la empresa.

Entre los beneficios esperados se encuentran la mejora en la eficiencia operativa, ya que al estandarizar el proceso de adopción tecnológica se espera una evaluación más rápida y eficiente de las nuevas tecnologías. También se anticipa una reducción de costos, dado que la estandarización del proceso permitirá una mejor gestión de recursos, disminuyendo los costos asociados a la implementación de tecnologías. Además, se espera lograr una mayor agilidad, permitiendo a la empresa adaptarse más rápidamente a los cambios tecnológicos y mantenerse competitiva en el mercado. Por último, la implementación de procesos estandarizados mejorará la consistencia y calidad de los resultados, asegurando que todas las tecnologías adoptadas cumplan con los estándares de la empresa.

La efectividad del proceso dependerá de la disposición de la empresa para seguir las directrices establecidas. Además, no se podrá medir cómo impacta el proceso diseñado ya que no se pondrá en práctica durante el proyecto. La implementación del proceso diseñado quedará en manos de la gerencia de innovación, quienes serán los responsables de llevarlo a cabo y asegurar su correcta ejecución.

La elección de este enfoque de solución se basa en razones prácticas y técnicas. Primero, el tiempo es un factor crítico, y la estandarización del proceso permite una evaluación más rápida y eficiente de las tecnologías. La eficacia de los procesos estandarizados, conocidos por mejorar la consistencia y calidad de los resultados, también respalda la elección de este enfoque.

# Capítulo 6

## Marco Conceptual

Este marco conceptual aborda las herramientas de ingeniería industrial esenciales para el proyecto de diseño de un proceso estandarizado para la identificación e incorporación de nuevas tecnologías para aumentar la competitividad de los productores de manzanas.

### 6.1. Business Process Management (BPM):

Es un enfoque sistemático para mejorar los procesos de una organización mediante la gestión y automatización de estos. BPM integra tecnología y prácticas de gestión para optimizar y controlar procesos empresariales, lo que permite a las empresas ser más eficientes, efectivas y adaptables a cambios (Harmon, 2003).

Al considerar diversas metodologías para el rediseño y mejoramiento de procesos, BPM se destaca por varias razones que lo hacen particularmente adecuado para el proyecto, a continuación se compara con:

- Reingeniería: Implica cambios significativos en procesos críticos. Aunque puede mejorar el desempeño organizacional, está asociada con reestructuración y downsizing, lo que puede generar resistencia organizacional y afectar la moral del personal (Harmon, 2003).
- Mejoramiento Continuo de Procesos: Se centra en cambios menores y continuos. Puede resultar en impactos limitados y no es ideal para transformaciones rápidas y profundas necesarias en este proyecto (Harrington, 1993).
- Seis Sigma: Utiliza herramientas estadísticas para mejorar la calidad y reducir la variabilidad en los procesos. Es más adecuada para la manufactura y menos relevante para entornos orientados a servicios y tecnologías como este (Escalante, 2006).

La elección de BPM para este proyecto está justificada por varias razones. Proporciona herramientas para rediseñar los procesos existentes. Esto incluye la capacidad de modelar y simular procesos “as is” y “to be”, lo que permite evaluar alternativas y tomar decisiones informadas antes de la implementación. Además, de mostrar de una manera clara y sin ambigüedad el paso a paso de las tareas a realizar y como reaccionar dependiendo del escenario dado, por lo tanto al contener todo lo necesario el BPM es la metodología correcta.



## 6.2. Rediseño de procesos

El rediseño de procesos es una metodología enfocada en la mejora y optimización de los procesos organizacionales con el fin de incrementar la eficiencia, reducir costos y mejorar la calidad del servicio. Este enfoque implica un análisis detallado de las actividades actuales, la identificación de ineficiencias y la implementación de cambios estructurados para lograr mejoras significativas en el rendimiento de la organización.

Oscar Barros, un destacado experto en el campo del rediseño de procesos, propone un enfoque innovador mediante el uso de patrones. Según Barros, los patrones de rediseño de procesos son soluciones predefinidas y comprobadas para problemas comunes en la gestión de procesos. Estos patrones se basan en experiencias previas y mejores prácticas que han demostrado ser efectivas en contextos similares. La metodología de Barros consiste en identificar estas soluciones efectivas y adaptarlas a la situación específica de la organización, facilitando así la implementación de mejoras consistentes y probadas.

El uso de patrones permite a las organizaciones aplicar rápidamente soluciones efectivas sin necesidad de diseñar procesos desde cero. Esto no solo ahorra tiempo y recursos, sino que también asegura que las soluciones implementadas sean robustas y basadas en experiencias exitosas. Además, la estandarización de procesos es fundamental para garantizar que las mejoras implementadas sean sostenibles a lo largo del tiempo. Un proceso estandarizado asegura que todas las actividades se realicen de manera uniforme, manteniendo altos niveles de calidad y reduciendo la variabilidad.

La estandarización también mejora la capacidad de la organización para responder a cambios en la demanda y otros factores externos. Los procesos estandarizados son más fáciles de gestionar y optimizar, lo que puede llevar a una mayor eficiencia y reducción de costos. Además, simplifica la capacitación del personal, ya que todos siguen los mismos procedimientos y prácticas, promoviendo la consistencia y la calidad en las operaciones diarias.

En resumen, el enfoque de Oscar Barros en el rediseño de procesos mediante el uso de patrones proporciona una metodología estructurada y probada para la mejora continua de los procesos organizacionales. Esta metodología no solo facilita la implementación de mejoras, sino que también asegura que las soluciones sean sostenibles y adaptables a las necesidades cambiantes de la organización.

## 6.3. Scrum

Scrum es una de las metodologías ágiles más utilizadas en el desarrollo de software y gestión de proyectos. Fue desarrollado por Ken Schwaber y Jeff Sutherland y se centra en la entrega incremental del producto a través de iteraciones cortas llamadas sprints, donde se planifican, ejecutan y revisan las tareas del proyecto. Scrum promueve la colaboración, la flexibilidad y la rápida respuesta a los cambios (The Scrum Guide).

Los eventos principales en Scrum son:

- **Sprint Planning:** Una reunión al inicio del sprint donde se planifican los trabajos a realizar.

- Daily Standup: Reuniones diarias cortas donde el equipo revisa el progreso y ajusta el plan de trabajo.
- Sprint Review: Al final del sprint, el equipo presenta lo que se ha logrado y recibe feedback.
- Sprint Retrospective: Una reunión para reflexionar sobre el sprint y mejorar continuamente el proceso.

El uso de la metodología Scrum es especialmente útil cuando se implementa el proceso de incorporación de nuevas tecnologías desarrollado en este proyecto, ya que permite gestionar de manera eficiente los cambios que pueden surgir durante la implementación. La estructura iterativa de Scrum facilita la adaptación rápida a problemas identificados en cada fase del proceso. Además, fomenta una comunicación constante dentro del equipo, lo que es crucial para el desarrollo correcto del proceso. Al trabajar con Scrum, se logra mantener un enfoque ágil y flexible.

## 6.4. Gestión del Cambio:

La gestión del cambio según el PMBOK (Project Management Body of Knowledge) se enfoca en estructurar y gestionar los cambios organizacionales de manera eficiente a través de cinco fases clave. Se desarrolla el acta de constitución del Proyecto para formalizar el proyecto y obtener la aprobación de la alta dirección. Se identifican los interesados y se evalúa el impacto del cambio en ellos. A diferencia de ADKAR, que se enfoca en la adaptación individual, el PMBOK ofrece una visión más holística.

Se crea un plan de gestión del proyecto que incluye estrategias específicas para la gestión del cambio, definiendo alcance, cronograma, costos y recursos. Comparado con Kotter, que se centra en crear urgencia y visión, el PMBOK proporciona una planificación más detallada.

Se dirige y gestiona el trabajo del proyecto, adquiriendo recursos y desarrollando al equipo mientras se mantiene una comunicación fluida. Lean, enfocado en la eliminación de desperdicios, no aborda todos los elementos del cambio tan ampliamente como el PMBOK.

Se realiza un seguimiento constante del progreso, gestionando cambios y asegurando que los entregables cumplan con los requisitos. A diferencia del ciclo PDCA en Lean, el PMBOK ofrece un control más riguroso y continuo.

Se finalizan todas las actividades del proyecto, se obtiene la aceptación formal y se cierran las adquisiciones. El PMBOK asegura una institucionalización completa del cambio con mayor formalidad. Por esto mismo, al comparar con otras metodologías de gestión del cambio se obtiene lo siguiente:

- ADKAR: Enfocado en cambios individuales, menos integral que el PMBOK.
- Kotter: Carece del detalle en planificación y control del PMBOK.
- Lean: No aborda todos los aspectos de la gestión del cambio tan completamente como el PMBOK.

El PMBOK ofrece una estructura robusta y completa para la gestión del cambio, superando a otras metodologías en proyectos complejos y de gran escala debido a su profundidad y formalidad en cada fase.

# Capítulo 7

## Metodología

En este capítulo se describe la metodología empleada para cumplir con cada uno de los objetivos específicos del proyecto.

### 7.1. Análisis del Estado Actual (As-Is) del Proceso de Incorporación de Tecnologías

Para entender cómo se llevan a cabo actualmente los procesos de incorporación de tecnologías y detectar sus puntos fuertes y áreas de mejora, se realizarán las siguientes actividades:

- **Recolección de Información:** Se recopilarán datos a través de entrevistas con los responsables de la incorporación de tecnologías en la empresa frutícola, así como la revisión de documentación y registros existentes.
- **Observación Directa:** Se llevarán a cabo visitas a las instalaciones de la empresa para observar de primera mano los procesos actuales.
- **Análisis de Procesos:** Utilizando herramientas como diagramas de flujo y mapas de procesos, se documentará el proceso actual, identificando las actividades principales, los responsables y los puntos críticos.
- **Identificación de Problemas:** A través del análisis de procesos y la retroalimentación de los empleados, se identificarán las ineficiencias y los problemas del proceso actual.

### 7.2. Diseño del Estado Futuro (To-Be) del Proceso de Incorporación de Tecnologías

Para desarrollar un diseño detallado del proceso a proponer, se seguirán los siguientes pasos:

- **Desarrollo de Propuestas de Mejora:** Basándose en el análisis As-Is se propondrán mejoras específicas para optimizar el proceso de incorporación de tecnologías.
- **Modelado de Procesos:** Utilizando técnicas de modelado de procesos, se diseñará el proceso futuro detallado, incluyendo todas las actividades, responsables y recursos necesarios.

- **Validación Preliminar:** Se presentará el diseño propuesto a un grupo de expertos y stakeholders claves para recibir retroalimentación y realizar ajustes necesarios.

### 7.3. Validación del Proceso con la Empresa Frutícola

Para asegurar que el proceso diseñado sea revisado y aprobado por la empresa frutícola, se implementarán las siguientes acciones:

- **Presentación del Proceso Diseñado:** Se organizará una reunión formal con la alta dirección y los responsables de la incorporación de tecnologías para presentar el diseño del proceso To-Be.
- **Feedback y Ajustes:** Se recogerá la retroalimentación de los participantes de la reunión y se realizarán los ajustes necesarios para asegurar que el proceso diseñado cumpla con las expectativas y necesidades de la empresa.
- **Plan de Implementación:** El plan de implementación seguirá las mejores prácticas de gestión del cambio del PMBOK e incluirá fases clave: preparación con comunicación del plan y formación del personal, implementación piloto para validar y ajustar, despliegue progresivo con formación continua y monitoreo, y evaluación final para optimizar el proceso y asegurar el cumplimiento de los objetivos estratégicos.

# Capítulo 8

## Desarrollo y resultados

### 8.1. Modelo Actual (As - Is)

Actualmente, la empresa frutícola carece de una estructura formalizada para la detección y adopción de nuevas tecnologías. Los métodos utilizados son informales y se basan en referencias, conocimientos previos del personal y descubrimientos puntuales de tecnologías. Esta situación genera varios problemas en el proceso de innovación tecnológica, los cuales se describen a continuación:

- **Detección de nuevas tecnologías:**

- Métodos actuales: La identificación de nuevas tecnologías se realiza principalmente a través de referencias externas, conocimientos previos del personal y descubrimientos esporádicos.
- Problemas identificados: La falta de un enfoque sistemático impide una evaluación exhaustiva y comparativa de diversas tecnologías disponibles en el mercado.

- **Incorporación de tecnologías:**

- Ausencia de un marco de trabajo: No existe un sistema establecido para realizar un benchmarking que permita evaluar distintas soluciones frente a una misma problemática.
- Falta de estructura en la toma de decisiones: La empresa no cuenta con un sistema para la formación de grupos o comités encargados de tomar decisiones a lo largo del proceso de incorporación de nuevas tecnologías.

- **Propuesta y ejecución de pilotos:**

- Propuesta de pilotos: No se sigue un proceso estandarizado, lo que resulta en una ejecución desordenada, poco metódica y a menudo inoportuna.
- Ejecución de pilotos: La falta de reglas claras para la creación de indicadores de éxito dificulta la evaluación de los resultados y la efectividad de los pilotos.

- **Escalabilidad de las soluciones:**

- Falta de marco para la escalabilidad: No existe un marco de trabajo que permita la escalabilidad de soluciones de manera ordenada y eficiente.

Esta falta de estructura y formalización en los procesos limita significativamente la capacidad de la empresa para adoptar y escalar nuevas tecnologías, afectando su competitividad en el mercado.

Para abordar estos desafíos, se propone desarrollar un nuevo modelo que incluye la implementación de sistemas y procesos estructurados para mejorar la detección, incorporación, ejecución y escalabilidad de nuevas tecnologías.

## 8.2. Modelo Futuro (To-Be)

Después de múltiples iteraciones y reuniones de entendimiento, se desarrolló el siguiente modelo. Este modelo tiene como objetivo servir de guía para el futuro, con la expectativa de ser mejorado de manera continua. El BPM del proceso completo se encuentra en el Anexo A.

La metodología ágil Scrum será la utilizada para gestionar la complejidad y la incertidumbre del desarrollo del nuevo modelo. Asegurando que el proyecto se mantenga en el camino correcto.

Entrando en el proceso desarrollado, este se descompone en siete fases, las cuales son: búsqueda de tecnologías, diseño de criterios de evaluación generales, primera evaluación de tecnologías, Demo Day, diseño de pilotos, ejecución de pilotos, y escalabilidad. Este proceso estandarizado para la identificación e incorporación de nuevas tecnologías se compone de la interacción de dos entidades: el comité de innovación y el equipo de innovación.

Todo este proyecto de la estandarización del proceso de adopción de nuevas tecnologías tiene como objetivo final aumentar la competitividad de los productores de manzanas. Mediante la implementación de un macroproceso estructurado y sistemático, se busca optimizar la identificación, evaluación y adopción de tecnologías innovadoras, garantizando que estas inversiones estén alineadas con los objetivos estratégicos de la empresa.

Entidades del Proceso:

- Comité de Innovación: Representa los intereses de la empresa y debe estar compuesto por un sponsor, un líder técnico y otros tomadores de decisiones que la empresa considere imprescindibles.
  - Sponsor: Proporciona respaldo al proceso, toma decisiones y autoriza el presupuesto.
  - Líder Técnico: Aporta conocimiento y experiencia técnica en el área específica.
  - Otros Tomadores de Decisiones: Podrían incluir al gerente general y otros ejecutivos relevantes.
- Equipo de Innovación: Es el equipo de ejecución, cuya composición dependerá del tiempo asignado y la magnitud del proceso.

### 8.2.1. Fase 1: Búsqueda de Tecnologías

La fase de búsqueda de tecnologías comienza con la declaración del problema por parte del comité de innovación. El equipo de innovación recibe la problemática, la entiende y realiza

una búsqueda preliminar de soluciones. Si no se encuentra ninguna solución en el mercado, se evalúan opciones de I+D con centros de investigación y universidades. El informe con los resultados de esta evaluación se entrega al comité y se da por finalizado el proceso.

Si se encuentran soluciones, se procede a una búsqueda más exhaustiva, utilizando los siguientes cinco canales principales:

1. Consulta a Especialistas: Contactar a expertos en el tema para conocer las novedades del mercado.
2. Revisión de Revistas Especializadas: Consultar publicaciones específicas del tema, como la Revista Mundo Agro y la Revista Frutícola.
3. Búsqueda en Sitios Especializados para Empresas: Utilizar plataformas como Tracxn y Crunchbase, que permiten buscar empresas utilizando filtros como tamaño, industria y otras variables.
4. Búsqueda en la Web: Realizar un barrido profundo en internet utilizando buscadores como Google y Microsoft Bing, así como herramientas de inteligencia artificial como ChatGPT y Gemini.
5. Búsqueda de Patentes en INAPI: Consultar el Instituto Nacional de Propiedad Industrial de Chile para buscar patentes relevantes.

Luego de esta búsqueda, el equipo de innovación realiza un primer consolidado de soluciones encontradas llamado Consolidado N°1, que se presenta al comité de innovación para su posterior revisión. El comité evalúa este consolidado y determina si se aprueba para pasar a la siguiente fase. En caso de que no se apruebe, se proporcionan recomendaciones de ajuste y se vuelve a la búsqueda de soluciones. Si el consolidado es aprobado, se procede a la fase de diseño de criterios de evaluación generales.

### **8.2.2. Fase 2: Diseño de Criterios de Evaluación**

El proceso comienza con la identificación de los enfoques prioritarios, asegurando que todos los aspectos relevantes para la empresa sean considerados. Estos pueden incluir, por ejemplo, el costo de implementación, el impacto ambiental de la tecnología, su compatibilidad operativa con los sistemas actuales y el impacto general en la empresa.

Una vez determinados los enfoques, se desarrollan escalas específicas para cada criterio, permitiendo medir de manera objetiva y consistente las diferentes soluciones tecnológicas. Además, se asigna una ponderación a cada criterio, reflejando su importancia relativa en la evaluación.

Posteriormente, el comité de innovación revisa los criterios de evaluación desarrollados. Si los criterios no son aprobados, el comité proporciona recomendaciones de ajuste y el equipo de innovación realiza las modificaciones necesarias. Este proceso se repite hasta que los criterios sean aprobados. Una vez aprobados, se procede a la siguiente fase.

Se pueden utilizar criterios generales para evaluar las tecnologías, tales como el costo de implementación, que abarca todos los gastos relacionados con la adquisición y puesta en marcha; el impacto ambiental, que mide cómo la tecnología afecta al medio ambiente; la



compatibilidad operativa, que evalúa la facilidad de integración con los sistemas existentes; la eficiencia y productividad, que considera la capacidad de la tecnología para mejorar las operaciones; la facilidad de uso, que se refiere a la curva de aprendizaje y la necesidad de capacitación adicional; y el retorno de inversión (ROI), que estima el tiempo necesario para recuperar la inversión realizada. Estos criterios generales proporcionan una base sólida para la evaluación inicial, aunque se recomienda ajustarlos para así asegurar una evaluación personalizada y alineada con los objetivos estratégicos de la empresa.

### **8.2.3. Fase 3: Primera evaluación de tecnologías**

En esta fase, se aplican los criterios de evaluación desarrollados en la fase anterior a las soluciones tecnológicas identificadas. Posteriormente, se genera el Consolidado N°2, que se compone de las soluciones mejor evaluadas.

Este consolidado es revisado por el comité de evaluación. El Consolidado N°2 puede ser aprobado o rechazado:

- Aprobación del Consolidado N°2: Si el consolidado es aprobado, se procede a la siguiente fase del proceso.
- Rechazo del Consolidado N°2: Si el consolidado es rechazado, el comité debe notificar al equipo de innovación los ajustes deseados. Estos ajustes pueden ser arbitrarios, ya que el comité está compuesto por tomadores de decisiones que pueden incluir o excluir soluciones basándose en recomendaciones, experiencias pasadas, conocimientos previos, entre otros factores.

El equipo de innovación toma estos ajustes, arma un nuevo consolidado y se repite el proceso de revisión por el comité. Este ciclo se repite hasta que el Consolidado N°2 sea aprobado, momento en el cual se procede a la siguiente fase.

### **8.2.4. Fase 4: Demo Day**

El Demo Day consiste en un evento donde startups y/o empresas presentan sus soluciones novedosas frente al comité de innovación. Este evento puede ser realizado de manera online, presencial o mixta. Durante un Demo Day, las startups y/o empresas disponen de un tiempo limitado, generalmente unos pocos minutos, para hacer su presentación. Esta suele incluir la descripción del problema que solucionan, su propuesta de valor, la viabilidad del negocio, entre otros aspectos. Posteriormente, se lleva a cabo una sesión de preguntas y respuestas entre los ejecutivos y los presentadores. Además, un encargado del equipo de innovación puede realizar preguntas específicas para obtener información relevante sobre la solución. Posterior a esto procede la evaluación de soluciones.

Esta fase comienza con la gestión del Demo Day, que incluye dos tareas principales: coordinar la fecha del Demo Day y desarrollar criterios específicos para la evaluación de tecnologías.

#### **8.2.4.1. Coordinación de la Fecha del Demo Day**

1. El equipo de innovación propone una fecha para el Demo Day y la entrega al comité.
2. El comité revisa la fecha propuesta y verifica la disponibilidad del personal deseado.

3. Si el personal deseado no está disponible, el comité propone una nueva fecha al equipo de innovación, quien reinicia el proceso de coordinación.
4. Una vez acordada la fecha, se notifica sobre esta a las soluciones seleccionadas.

#### **8.2.4.2. Desarrollo de Criterios Específicos de Evaluación**

1. El equipo de innovación desarrolla criterios específicos para la evaluación de tecnologías durante el Demo Day. Estos criterios son cruciales para obtener información no disponible públicamente.
2. Los criterios se someten a revisión por el comité, que puede recomendar ajustes.
3. Si se recomiendan ajustes, el equipo de innovación los realiza y presenta nuevamente los criterios al comité.
4. Una vez aprobados los criterios, se procede al desarrollo del formulario de evaluación.

#### **8.2.4.3. Desarrollo del Formulario de Evaluación**

1. El formulario de evaluación debe reflejar los criterios desarrollados. Este formulario puede realizarse en Google Forms o plataformas similares.
2. En el formulario, se solicita a los tomadores de decisiones que evalúen las soluciones en distintos ámbitos, como el ajuste de la solución al desafío, la simplicidad de la implementación, la experiencia de la empresa, y la decisión de avanzar o no (Go/No Go).

#### **8.2.4.4. Ejecución del Demo Day**

1. Una vez cumplidos todos los pasos anteriores, se procede a ejecutar el Demo Day.
2. Posteriormente, se evalúan las soluciones presentadas. El equipo de innovación procesa todas las evaluaciones y obtiene los resultados.
3. El comité de innovación revisa los resultados del Demo Day y entrega la lista definitiva de soluciones que avanzan o no. Aunque basados en los resultados de las evaluaciones, el comité tiene la potestad de editar esta lista según su criterio.

#### **8.2.4.5. Notificación a Participantes**

Finalmente, se notifica a todas las empresas/startups participantes si sus soluciones han sido seleccionadas o no para avanzar a la siguiente fase.

### **8.2.5. Fase 5: Diseño de Pilotos**

El diseño de pilotos de soluciones tecnológicas es un proceso fundamental para validar hipótesis de manera eficiente y económica antes de proceder con implementaciones a gran escala. La realización de pruebas piloto permite a las empresas minimizar riesgos y optimizar el uso de recursos, asegurando que las decisiones se basen en datos empíricos en lugar de suposiciones.

Según Bland y Osterwalder en su libro *Testing Business Ideas*, es crucial convertir las hipótesis más importantes en experimentos rápidos y económicos. Los autores destacan:

*Para comenzar con la prueba de tu idea de negocio, convierte tus hipótesis más importantes en experimentos. Debes comenzar con experimentos rápidos y económicos para aprender rápidamente. Cada experimento reducirá el riesgo de que inviertas tiempo, energía y dinero en ideas que no funcionarán (Bland, D. J., & Osterwalder, A., 2020).*

En el contexto del diseño de un piloto, se deben identificar y desglosar las hipótesis clave que abarcan tres tipos de riesgos: deseabilidad, factibilidad y viabilidad. Este enfoque estructurado permite evaluar cada aspecto crítico de la solución tecnológica de manera aislada y precisa.

Cada hipótesis formulada debe ser acompañada por experimentos diseñados específicamente para generar evidencia concreta y conocimientos valiosos. Esta evidencia es esencial para decidir si continuar, adaptar o abandonar la idea:

*Cada experimento genera evidencia y conocimientos que te permiten aprender y decidir. Basándote en la evidencia y tus conocimientos, o bien adaptas tu idea si aprendes que estabas en el camino equivocado, o bien continúas probando otros aspectos de tu idea si la evidencia respalda tu dirección (Bland, D. J., & Osterwalder, A., 2020).*

El diseño de estos experimentos piloto incluye la definición de métricas claras que se esperan cumplir. Estas métricas actúan como indicadores de éxito y proporcionan la base para la recopilación de evidencia. Este proceso de prueba iterativo y basado en evidencia es fundamental para reducir la incertidumbre y garantizar que las soluciones tecnológicas propuestas sean viables y efectivas:

*Los experimentos son el medio para reducir el riesgo y la incertidumbre de tu idea de negocio. El experimento está en el núcleo del método científico... Lo que ha permanecido constante a lo largo del tiempo es que el método científico es un valioso método para generar conocimientos (Bland, D. J., & Osterwalder, A., 2020)..*

En resumen, el diseño de pilotos de soluciones tecnológicas debe centrarse en la formulación de hipótesis comprobables, la implementación de experimentos rápidos y económicos, y la recopilación de evidencia sólida. Este enfoque asegura que las decisiones de escalabilidad se basen en datos empíricos, optimizando así los recursos y aumentando las probabilidades de éxito.

#### **8.2.5.1. Proceso de Diseño de Pilotos**

##### **Generación de Propuestas Piloto**

- La fase comienza con la generación de propuestas piloto por parte del equipo de innovación. Estas propuestas buscan validar las hipótesis planteadas, las cuales consisten en que la tecnología soluciona de manera correcta cierto problema.
- Una vez elaborada la propuesta, se presenta al comité para su aprobación. Si no es aprobada, el comité propone cambios y se vuelve a generar otra propuesta. Si es aprobada, se pasa al desarrollo de los criterios de evaluación para los pilotos.
- Cada piloto se evalúa por separado, y hay tres situaciones posibles:

1. Todas las propuestas de piloto son aprobadas.
2. Algunas propuestas de piloto son aprobadas y a las restantes se les proponen ajustes.
3. Todas las propuestas de pilotos reciben propuestas de ajustes.

### **Desarrollo de KPIs para Evaluar Pilotos**

- El desarrollo de KPIs (Key Performance Indicators) para evaluar los pilotos es crucial, ya que estos indicadores manifiestan qué se va a medir y cómo. Así se obtienen los indicadores de éxito adecuados para interpretar correctamente los pilotos.
- Los KPIs propuestos se someten a revisión por parte del comité. Si no son aprobados, el comité puede proponer ajustes y se vuelve al desarrollo de KPIs. Una vez que los KPIs son aprobados, se procede a la siguiente fase.

### **8.2.6. Fase 6: Pilotos**

Esta fase comienza con la ejecución de los pilotos. Una vez completados, se analizan los resultados para determinar su validez. Los resultados concluyentes proporcionan la información necesaria para evaluar si la solución funcionó como se esperaba. Por otro lado, los resultados ambiguos indican que no se obtuvo suficiente información para evaluar adecuadamente la solución.

Debido a esto, es crucial, como se destacó en la fase anterior, plantear de manera rigurosa las hipótesis a validar y los KPIs. Si los resultados no son concluyentes, se retorna a la fase anterior para generar nuevas propuestas de pilotos y ajustar los experimentos necesarios.

Posteriormente, el equipo de innovación elabora un informe detallado con los resultados de los pilotos. Este informe incluye una evaluación de los KPIs y un análisis de si las hipótesis planteadas fueron validadas o no.

El informe se comparte con el comité de innovación, que revisa y analiza los resultados de los pilotos. Con base en esta revisión, se decide si se puede proceder a la siguiente fase de escalabilidad o si es necesario realizar ajustes adicionales.

### **8.2.7. Fase 7: Escalar**

Escalar una solución implica aumentar la inversión y el alcance de las ideas de negocio que han demostrado ser viables y efectivas durante la fase de pruebas piloto. Este proceso es crucial para transformar soluciones exitosas en implementaciones a gran escala que puedan generar un impacto significativo.

#### **8.2.7.1. Proceso de Escalar**

1. Filtrado de Soluciones: El equipo de innovación revisa y filtra las soluciones basándose en los resultados positivos y negativos obtenidos de los experimentos piloto.
2. Propuesta de Escalamiento: Se elabora una propuesta detallada para escalar las soluciones que han mostrado resultados positivos.
3. Revisión y Aprobación: El comité de innovación recibe y revisa la propuesta de escalamiento. Se da por concluido el proceso.

El proceso de escalar se basa en la evidencia obtenida durante la fase de pruebas piloto, asegurando que las decisiones estén fundamentadas en datos sólidos y realistas (Bland, D. J., & Osterwalder, A., 2020).

## **8.2.8. Ejemplo del Proceso**

A continuación, se realizará una simulación del proceso desde la perspectiva del equipo de innovación, con el fin de generar un entendimiento más profundo de cada fase.

### **8.2.8.1. Fase 1: Búsqueda de Tecnologías**

El equipo de innovación recibe la problemática relacionada con la ineficiencia en la aplicación de agroquímicos. Tras un análisis inicial para comprender el problema, se procede a una búsqueda preliminar de soluciones, identificando que existen opciones disponibles en el mercado.

El siguiente paso consiste en realizar una búsqueda más exhaustiva. Para ello, el equipo consulta a especialistas, quienes pueden ser contactados a través de bases de datos o durante exposiciones y ferias del sector. Además, se revisan revistas especializadas para obtener información actualizada. Posteriormente, se investigan sitios especializados en la búsqueda de startups y empresas, como Tracxn o Crunchbase. Se complementa la búsqueda con un rastreo general utilizando herramientas como Google, Bing, ChatGPT, entre otras, y finalmente se revisan registros en el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI).

Una vez finalizada esta búsqueda, se elabora un consolidado con las soluciones más adecuadas a la problemática. Este consolidado se presenta al comité de innovación, el cual puede hacer recomendaciones de ajuste antes de avanzar a la siguiente fase.

### **8.2.8.2. Fase 2: Diseño de Criterios de Evaluación**

El equipo de innovación procede a desarrollar criterios específicos para la evaluación de las soluciones identificadas. Los criterios definidos son:

- Costo de la tecnología: Si el costo es de \$1.000 a \$10.000 por temporada, se asigna una calificación de 5; de \$10.000 a \$20.000, una calificación de 4; de \$20.000 a \$30.000, un 3; de \$30.000 a \$40.000, un 2; y más de \$40.000, un 1. Este criterio tiene una ponderación del 25 %.
- Años de experiencia: Si la solución tiene 5 o más años de experiencia, se asigna una calificación de 5; 4 años, un 4; 3 años, un 3; 2 años, un 2; y 1 año o menos, un 1. Este criterio tiene una ponderación del 25 %.
- Experiencia en el país: Se asigna una calificación de 5 si tiene experiencia en Chile, un 3 si es en Latinoamérica, y un 1 si no tiene experiencia en la región. Este criterio tiene una ponderación del 25 %.
- Beneficio generado: Si la solución genera más de \$30.000 al año, se asigna una calificación de 5; entre \$20.000 y \$30.000, un 4; entre \$15.000 y \$20.000, un 3; entre \$10.000 y \$15.000, un 2; y menos de \$10.000, un 1. Este criterio tiene una ponderación del 25 %.

Estos criterios son sometidos a revisión por parte del comité de innovación, que sugiere los siguientes ajustes: eliminar el criterio de experiencia en el país, ya que no lo consideran

relevante, y ajustar las ponderaciones de los criterios restantes: el costo de la tecnología pasa a ponderar un 35 %, los años de experiencia un 25 %, y el beneficio generado un 40 %.

### **8.2.8.3. Fase 3: Primera Evaluación de Tecnologías**

En esta fase, se aplican los criterios de evaluación desarrollados en la fase anterior. Se seleccionan las soluciones que hayan obtenido una calificación de 3 o superior, lo que resulta en una lista de 12 empresas seleccionadas. Este conjunto de soluciones se consolida en el “Consolidado número 2” y se presenta al comité de innovación.

El comité, tras revisar las opciones, decide eliminar una de las empresas, basándose en la experiencia negativa que un productor conocido les comentó haber tenido con dicha compañía. Así, se actualiza el “Consolidado número 2”, ahora con 11 soluciones, y se avanza a la siguiente fase del proceso.

### **8.2.8.4. Fase 4: Demo Day**

El Demo Day es un evento esencial donde las empresas seleccionadas presentan sus soluciones tecnológicas ante el comité de innovación. Para iniciar esta fase, el equipo de innovación coordina la fecha del evento, asegurándose de que todos los miembros clave del comité estén disponibles. Una vez que la fecha ha sido confirmada, se notifica a las 11 empresas seleccionadas para que preparen sus presentaciones.

Antes del Demo Day, el equipo de innovación elabora criterios específicos para evaluar las soluciones presentadas. Estos criterios complementan los ya establecidos y se centran en aspectos clave no cubiertos en las fases anteriores. Los criterios son los siguientes:

- **Viabilidad Técnica:** Este criterio mide la factibilidad técnica de implementar la solución en el entorno de la empresa frutícola. Se considerará la compatibilidad con los sistemas existentes, la infraestructura necesaria y el soporte técnico ofrecido. Se evalúa en una escala de 1 a 5, donde 5 es el mejor desempeño.
- **Capacidad de Escalabilidad:** Se evaluará la capacidad de la empresa para escalar la solución en caso de que se decida implementarla a gran escala. Esto incluye la experiencia de la empresa en implementaciones anteriores y la solidez de su plan de crecimiento. Se evalúa en una escala de 1 a 5, donde 5 es el mejor desempeño.
- **Capacidad de Escalabilidad:** Se evaluará la capacidad de la empresa para escalar la solución en caso de que se decida implementarla a gran escala. Esto incluye la experiencia de la empresa en implementaciones anteriores y la solidez de su plan de crecimiento. Se evalúa en una escala de 1 a 5, donde 5 es el mejor desempeño.
- **Beneficio Potencial:** Este criterio evalúa el impacto económico potencial de la solución. Se utiliza una escala basada en el beneficio económico por temporada:
  - Más de \$50.000 por temporada: Calificación de 5.
  - Entre \$40.000 y \$50.000: Calificación de 4.
  - Entre \$30.000 y \$40.000: Calificación de 3.
  - Entre \$20.000 y \$30.000: Calificación de 2.

– Menos de \$20.000: Calificación de 1.

- Criterio Go/No Go: Este es un criterio decisivo que determina si la solución debería avanzar a la siguiente fase. Se basa en una evaluación global de la solución, considerando todos los criterios anteriores. Se evalúa como 5 para “Go” o 1 para “No Go”.

Durante el Demo Day, cada empresa dispone de un tiempo limitado para presentar su solución, seguido de una sesión de preguntas y respuestas con el comité de innovación. El equipo de innovación facilita este proceso creando un formulario en Google Forms, donde los miembros del comité pueden registrar sus evaluaciones en tiempo real.

El formulario de evaluación incluye campos para calificar cada uno de los criterios mencionados anteriormente en las escalas de 1 a 5, así como un espacio para comentarios adicionales. Al final de la presentación de cada empresa, los miembros del comité también deben seleccionar una opción de "Go." "No Go", basada en su evaluación global de la solución.

Una vez finalizado el Demo Day, el equipo de innovación recopila todas las respuestas ingresadas en Google Forms. Estos datos son procesados y analizados para generar un informe consolidado que resuma el desempeño de cada empresa según los criterios establecidos.

El comité de innovación revisa este informe y, basándose en los resultados, decide cuáles de las 11 empresas avanzarán a la siguiente fase de diseño de pilotos. En esta simulación, 8 soluciones son seleccionadas para continuar en el proceso, asegurando que solo las más viables y beneficiosas avanzan a la siguiente etapa.

#### **8.2.8.5. Fase 5: Diseño de Pilotos**

Una vez que se han seleccionado las soluciones más prometedoras en la Fase 4, el equipo de innovación se embarca en la Fase 5: Diseño de Pilotos. Esta fase es crucial para validar las hipótesis y asegurar que las soluciones elegidas sean viables antes de proceder con su implementación a gran escala.

El primer paso en esta fase es la generación de propuestas de pilotos para cada una de las soluciones seleccionadas. El equipo de innovación define los objetivos específicos de cada piloto, incluyendo la validación de la eficiencia técnica, el impacto económico, y la aceptación operativa dentro de la empresa frutícola. Cada propuesta debe incluir:

- Objetivos del Piloto: Establecer qué se espera lograr con la prueba, como la reducción de costos, mejoras en la eficiencia operativa, o un aumento en la calidad del producto.
- Duración del Piloto: Especificar un período durante el cual se llevará a cabo el piloto, permitiendo la recolección de suficiente información para una evaluación adecuada.
- Recursos Necesarios: Detallar los recursos humanos, tecnológicos y financieros requeridos para ejecutar el piloto.
- Indicadores de Desempeño (KPIs): Definir los KPIs que se utilizarán para evaluar el éxito del piloto, acompañados de escalas de aprobación o rechazo.

Las propuestas de pilotos son presentadas al comité de innovación para su revisión. El comité evalúa cada propuesta en función de su alineación con los objetivos estratégicos de la empresa y su viabilidad. Durante esta revisión, el comité puede hacer sugerencias para ajustar o mejorar las propuestas. En este contexto se aprueban 6 de las 8 propuestas generadas. Las dos eliminadas se declaran inviables.

Una vez aprobadas las seis propuestas, el equipo de innovación desarrolla los KPIs detallados, cada uno con una escala de evaluación que determinará si el piloto es considerado exitoso o no. A continuación, se presentan ejemplos de KPIs con sus respectivas escalas de aprobación:

- **Reducción del Costo Operativo:**

- **Meta:** Reducir los costos operativos asociados al proceso específico en al menos un 15 %.
- **Escala de Evaluación:**
  - 5: Reducción mayor al 20 %.
  - 4: Reducción entre 15 % y 20 %.
  - 3: Reducción entre 10 % y 15 %.
  - 2: Reducción entre 5 % y 10 %.
  - 1: Reducción menor al 5 % (considerado no satisfactorio).

- **Incremento en la Eficiencia:**

- **Meta:** Aumentar la eficiencia del proceso en términos de tiempo y recursos empleados.
- **Escala de Evaluación:**
  - 5: Aumento de la eficiencia mayor al 25 %.
  - 4: Aumento entre 20 % y 25 %.
  - 3: Aumento entre 15 % y 20 %.
  - 2: Aumento entre 10 % y 15 %.
  - 1: Aumento menor al 10 % (considerado no satisfactorio).

- **Impacto en la Calidad del Producto:**

- **Meta:** Mejorar la calidad del producto, medido por parámetros como tamaño, sabor y apariencia de la fruta.
- **Escala de Evaluación:**
  - 5: Mejora de la calidad percibida en más del 30 %.
  - 4: Mejora entre 20 % y 30 %.
  - 3: Mejora entre 10 % y 20 %.
  - 2: Mejora entre 5 % y 10 %.
  - 1: Mejora menor al 5 % (considerado no satisfactorio).

- **Beneficio Económico Potencial:**



- **Meta:** Generar un beneficio económico significativo a partir de la implementación de la tecnología.
- **Escala de Evaluación:**
  - 5: Beneficio mayor a \$50.000 por temporada.
  - 4: Beneficio entre \$40.000 y \$50.000 por temporada.
  - 3: Beneficio entre \$30.000 y \$40.000 por temporada.
  - 2: Beneficio entre \$20.000 y \$30.000 por temporada.
  - 1: Beneficio menor a \$20.000 por temporada (considerado no satisfactorio).

Después de definir los KPIs y sus respectivas escalas, el equipo de innovación se prepara para la ejecución de los seis pilotos. Esta preparación incluye asegurar que todos los recursos estén disponibles y que el personal esté capacitado y listo para implementar y monitorizar el piloto.

La fase concluye cuando los pilotos han sido diseñados, aprobados y preparados para su implementación. Esta preparación es crucial para minimizar riesgos y asegurar que los resultados del piloto proporcionen la información necesaria para tomar decisiones informadas en las fases posteriores.

#### **8.2.8.6. Fase 6: Pilotos**

En la Fase 6, el equipo de innovación se enfoca en la implementación de los seis pilotos previamente diseñados y aprobados. Esta fase es fundamental para validar en un entorno real la viabilidad de las soluciones seleccionadas, recolectando datos esenciales para la toma de decisiones futuras.

El equipo de innovación coordina la implementación de cada piloto, asegurándose de que todos los recursos necesarios estén disponibles y que el personal esté capacitado para llevar a cabo las actividades correspondientes. Durante esta etapa, es crucial mantener una comunicación continua con todos los stakeholders involucrados para asegurar que cualquier problema o imprevisto sea abordado de manera oportuna.

Cada piloto se desarrolla siguiendo el plan establecido en la Fase 5, incluyendo el monitoreo continuo de los Indicadores de Desempeño (KPIs) definidos. El equipo de innovación es responsable de:

- **Monitoreo del Progreso:** Evaluar regularmente el desempeño de los pilotos, utilizando los KPIs para medir el avance hacia los objetivos establecidos.
- **Recolección de Datos:** Recoger datos cualitativos y cuantitativos que permitan evaluar la efectividad de la solución implementada. Esto incluye registros de tiempos, costos, calidad del producto, y cualquier otro indicador relevante.
- **Resolución de Problemas:** Identificar y resolver rápidamente cualquier problema técnico u operativo que surja durante la ejecución del piloto.
- **Documentación de Resultados:** Registrar todos los resultados obtenidos, así como cualquier ajuste realizado al piloto durante su ejecución.

Una vez completados los pilotos, el equipo de innovación procede a la evaluación detallada de los resultados. Esta evaluación se realiza en base a los KPIs establecidos en la Fase 5, utilizando las escalas de aprobación definidas. El equipo analiza si los objetivos del piloto fueron alcanzados y en qué medida:

- **Análisis de Desempeño:** Comparar los resultados obtenidos con los objetivos y KPIs definidos. Se analiza si los pilotos lograron los niveles esperados de reducción de costos, mejora de la eficiencia, impacto en la calidad del producto, y beneficios económicos potenciales.
- **Identificación de Éxitos y Áreas de Mejora:** Destacar los aspectos del piloto que fueron exitosos y aquellos que necesitan mejoras. Esto incluye identificar cualquier ajuste necesario antes de considerar una implementación a mayor escala.
- **Evaluación Global:** Basado en los resultados de cada KPI, se decide si el piloto fue exitoso o no. Los pilotos que alcanzan las metas en la mayoría de los KPIs son considerados para escalabilidad; aquellos que no cumplen con los criterios de éxito pueden ser descartados o ajustados para futuras pruebas.
- **Criterio Go/No Go:** Finalmente, se aplica el criterio de "Go/No Go" para cada piloto, determinando si la solución debe avanzar a la siguiente fase de escalabilidad. Este criterio se basa en la evaluación global y el análisis de los resultados obtenidos.

Una vez completada la evaluación, el equipo de innovación elabora un informe detallado que incluye:

- Un resumen de los objetivos y KPIs de cada piloto.
- Los resultados obtenidos y su análisis.
- Recomendaciones sobre si las soluciones deben ser escaladas, ajustadas, o descartadas.

Este informe es presentado al comité de innovación, que revisa los resultados y decide cuáles de las soluciones probadas en los pilotos se le elaborara una propuesta de escalamiento en la Fase 7.

Como parte final de esta fase, el equipo de innovación realiza una retrospectiva para identificar las lecciones aprendidas durante la ejecución de los pilotos. Este ejercicio permite mejorar la metodología para futuros proyectos y asegurar una implementación más efectiva en fases posteriores.

#### **8.2.8.7. Fase 7: Propuesta de Escalamiento**

Tras la conclusión de la Fase 6, en la cual se evaluaron los resultados de los pilotos, el comité de innovación ha decidido que tres de las seis soluciones probadas son viables para ser escaladas. En la Fase 7, el equipo de innovación se enfoca en la elaboración de una propuesta detallada de escalamiento para estas soluciones, asegurando que su implementación a gran escala se realice de manera efectiva y maximice los beneficios para la organización.

El comité de innovación ha seleccionado tres soluciones que demostraron ser las más prometedoras durante los pilotos. Estas soluciones cumplieron con los KPIs establecidos y

obtuvieron evaluaciones positivas en aspectos clave como la reducción de costos, mejora de la eficiencia operativa y un impacto significativo en la calidad del producto. Con base en estos resultados, se procederá a desarrollar una propuesta de escalamiento para cada una de ellas.

El equipo de innovación, tras la revisión y aprobación del comité, desarrolla una propuesta de escalamiento que incluye los siguientes elementos:

1. Objetivos del Escalamiento:

- Definir los objetivos específicos del escalamiento para cada solución. Esto puede incluir la expansión a nuevas áreas dentro de la empresa, la integración con otras tecnologías, o la ampliación de los beneficios observados durante la fase piloto.

2. Análisis de Impacto:

- Realizar un análisis detallado del impacto esperado al escalar cada solución. Este análisis debe incluir proyecciones de los beneficios económicos, mejoras operativas y cualquier otro impacto relevante en la organización.

3. Planificación del Escalamiento:

- Cronograma de Implementación: Establecer un cronograma detallado que incluya las fases de implementación, hitos clave, y plazos para cada etapa del escalamiento.
- Asignación de Recursos: Identificar y asignar los recursos necesarios (humanos, tecnológicos y financieros) para llevar a cabo el escalamiento.
- Capacitación del Personal: Planificar la formación necesaria para los empleados que estarán involucrados en la implementación a gran escala, asegurando que comprendan cómo utilizar la nueva tecnología de manera efectiva.
- Gestión de Riesgos: Identificar posibles riesgos asociados con el escalamiento y desarrollar estrategias de mitigación para asegurar que cualquier problema sea abordado rápidamente.

4. KPIs para el Escalamiento:

- Definir nuevos KPIs o ajustar los existentes para monitorear el éxito del escalamiento. Estos KPIs deben ser específicos para la fase de implementación a gran escala y deben alinearse con los objetivos estratégicos de la empresa.

Una vez que la propuesta de escalamiento ha sido desarrollada, el equipo de innovación la presenta al comité de innovación para su revisión y aprobación. El comité revisa la viabilidad de la propuesta, los beneficios proyectados, y la alineación con los objetivos estratégicos de la empresa.

### **8.3. Plan de Implementación**

Para adoptar el proceso estandarizado de incorporación de tecnologías, la gerencia de innovación de la empresa frutícola seguirá las fases de gestión del cambio según el PMBOK, con la supervisión de la subgerencia de innovación.

Primero, se formalizará el proyecto con un acta de constitución aprobada por la alta dirección, en la cual se detallarán los objetivos, el alcance y los recursos necesarios. Luego, se identificarán los interesados (stakeholders) y se evaluará el impacto del cambio en ellos, asegurando que sus necesidades y preocupaciones sean consideradas adecuadamente.

La subgerencia de innovación desarrollará un plan de gestión del cambio que incluya estrategias específicas, un cronograma y recursos humanos, integrando actividades de comunicación, formación y soporte. Este plan debe tener en cuenta la carga de trabajo en épocas de cosecha para establecer un cronograma conveniente y realista.

La comunicación y la capacitación serán aspectos clave en este proceso. Se informará a todos los involucrados a través de correos electrónicos y reuniones. La formación se centrará en explicar detalladamente cómo funciona el nuevo proceso, su lógica y los pasos a seguir. Además, se recomendará revisar periódicamente el uso del proceso y ofrecer sesiones de consulta cuando sea necesario, para asegurar que todos los empleados entiendan y utilicen correctamente el nuevo sistema.

La subgerencia de innovación establecerá indicadores clave de desempeño (KPIs) para medir el éxito del nuevo proceso. Estos indicadores pueden incluir el número de tecnologías incorporadas por temporada, el impacto económico y la cantidad de pilotos realizados. Se realizará un monitoreo constante y evaluaciones periódicas para asegurar la correcta implementación y ajuste del proceso, de acuerdo con los resultados obtenidos.

Para manejar la resistencia al cambio, se explicará claramente la necesidad y los beneficios del nuevo proceso a todos los empleados. Se proporcionarán ejemplos concretos de cómo el proceso mejorará la eficiencia y la competitividad de la empresa, y se ofrecerá apoyo continuo para responder a cualquier pregunta o preocupación que puedan tener los empleados.

Toda la información relacionada con el proceso se mantendrá en el sistema de nube de la empresa, asegurando su accesibilidad y seguridad. Se documentarán los progresos y resultados de cada fase del proceso para facilitar el seguimiento y control del proyecto.

Estas estrategias, supervisadas por la subgerencia de innovación, asegurarán una adopción eficaz del nuevo proceso estandarizado, mejorando la competitividad y eficiencia operativa de la empresa frutícola a largo plazo.

## **8.4. Resultados**

### **8.4.1. Análisis del Estado Actual (As-Is) del Proceso de Incorporación de Tecnologías**

En primer lugar, se llevó a cabo una recolección de información mediante entrevistas y revisión de la documentación existente. Los resultados de esta recolección mostraron una falta de estructura formal en el proceso de detección y adopción de tecnologías, ya que la identificación de nuevas tecnologías se basaba principalmente en referencias externas y descubrimientos esporádicos.

Además, se realizaron observaciones directas durante las visitas a las instalaciones de la empresa. Estas visitas confirmaron la ausencia de un sistema establecido para la toma de decisiones en la incorporación de nuevas tecnologías. Esta falta de estructura organizativa dificultaba la adopción eficiente de innovaciones tecnológicas.

Finalmente, se llevó a cabo un análisis de los procesos utilizando diagramas y mapas de procesos. Este análisis permitió identificar actividades críticas y puntos débiles en el sistema actual. Se detectó una ejecución desordenada tanto en las propuestas como en la ejecución de pilotos, así como la falta de indicadores claros de éxito. Este desorden y la ausencia de métricas claras impedían evaluar adecuadamente el impacto y la eficacia de las nuevas tecnologías implementadas.

#### **8.4.2. Diseño del Estado Futuro (To-Be) del Proceso de Incorporación de Tecnologías**

El diseño del proceso futuro se desarrolló a través de varias actividades. En primer lugar, se llevaron a cabo propuestas de mejora basadas en el análisis del estado actual. Estas propuestas incluyeron la implementación de un marco de trabajo sistemático y la formación de comités encargados de la toma de decisiones. Estas mejoras buscaban establecer una estructura más organizada y eficiente para la incorporación de nuevas tecnologías.

Además, se diseñó un proceso detallado utilizando técnicas de modelado de procesos. Este modelo abarcó todas las actividades, responsables y recursos necesarios para la implementación exitosa del nuevo proceso. La metodología ágil Scrum fue empleada para justificar el modelo debido a su flexibilidad y adaptabilidad, lo que permite ajustes rápidos y eficaces en respuesta a cambios y necesidades emergentes.

Finalmente, se realizó una validación preliminar del diseño propuesto. Este diseño fue presentado a expertos y stakeholders clave, quienes proporcionaron retroalimentación valiosa. Esta retroalimentación permitió realizar los ajustes necesarios para asegurar que el diseño estuviera alineado con los objetivos estratégicos de la empresa frutícola, garantizando su viabilidad y efectividad.

#### **8.4.3. Validación del Proceso con la Empresa Frutícola**

Para asegurar que el proceso diseñado fuera revisado y aprobado, se llevaron a cabo varias actividades. En primer lugar, se organizó una reunión formal con la alta dirección y los responsables de la incorporación de tecnologías. Durante esta reunión, se presentó el proceso diseñado, el cual fue bien recibido. La alta dirección destacó la importancia del proyecto para la competitividad de la empresa, reconociendo su potencial para aportar mejoras significativas.

Además, se recogió retroalimentación durante y después de la presentación. Esta retroalimentación permitió realizar los ajustes necesarios al proceso diseñado. La validación final mostró una respuesta positiva hacia el modelo propuesto, subrayando su capacidad para mejorar la eficiencia y la competitividad de la empresa frutícola. Los ajustes realizados en base a los comentarios de los stakeholders aseguraron que el diseño final estuviera alineado con los objetivos estratégicos y operativos de la organización.

#### **8.4.4. Plan de Implementación**

Se desarrolló un plan de implementación para el nuevo proceso de incorporación de tecnologías. Este plan actúa como una guía para la gerencia de innovación, proporcionando los pasos necesarios para ejecutar el proceso y hacerlo parte integral de la empresa. También se han definido indicadores clave de desempeño (KPIs) para monitorear y evaluar el éxito del proceso, como el número de tecnologías incorporadas y el impacto económico.

Se han planificado comunicaciones y capacitaciones para asegurar que todos los empleados comprendan la lógica y los beneficios del nuevo proceso. Además, se abordará la resistencia al cambio explicando claramente su necesidad y ofreciendo apoyo continuo.

El proceso está listo para ser utilizado a través del plan de implementación por la gerencia de innovación.

# Capítulo 9

## Discusión

El proyecto de diseño de un proceso estandarizado para la identificación e incorporación de nuevas tecnologías en la producción de manzanas busca optimizar los procesos y mejorar la competitividad de la industria frutícola chilena. Antes de la implementación de este proyecto, los procesos de adopción tecnológica eran informales y carecían de un método estructurado, lo que resultaba en una baja eficiencia y competitividad. La estandarización permite una evaluación rigurosa y objetiva de las tecnologías disponibles, asegurando que solo las más adecuadas y beneficiosas sean adoptadas. Este enfoque sistemático no solo optimiza la selección de tecnologías, sino que también asegura que las inversiones estén alineadas con los objetivos estratégicos de la empresa, garantizando un uso más eficaz de los recursos.

A pesar de la evidente necesidad y beneficios del proyecto, surge la pregunta de por qué no se implementó antes. La falta de una estructura organizacional adecuada, como la Subgerencia de Innovación, que no se estableció hasta 2021, es una posible razón. Esta entidad es crucial para liderar y gestionar proyectos de innovación, y su ausencia pudo haber retrasado la identificación y adopción de nuevas tecnologías. La creación de la Subgerencia de Innovación en 2021 representa un cambio estratégico importante que ahora permite abordar proyectos de esta magnitud y relevancia, facilitando la innovación y mejora continua dentro de la empresa.

Para asegurar el éxito y la mejora continua del modelo implementado, es esencial establecer un sistema de reportería robusto. Este sistema debe proporcionar datos precisos y relevantes que permitan evaluar el desempeño de las tecnologías adoptadas y su impacto en la producción. Una reportería eficiente no solo facilita el seguimiento y la evaluación continua, sino que también sirve como base para futuras mejoras y ajustes, asegurando que el proceso se mantenga dinámico y adaptable a las nuevas necesidades y desafíos del mercado.

El objetivo principal del proyecto es aumentar la competitividad de los productores de manzanas. Este subproyecto específico se enfoca en el desarrollo de un proceso estandarizado para la identificación e incorporación de tecnologías, lo cual es crucial para lograr el objetivo general. Al implementar un sistema que permite evaluar y adoptar tecnologías de manera eficiente, los productores pueden reducir costos, mejorar la calidad del producto y aumentando su competitividad.

Implementar un proceso estandarizado para la identificación e incorporación de nuevas tecnologías en la producción de manzanas presenta varios riesgos. Entre los principales ries-

gos se encuentra la resistencia al cambio por parte de los empleados y productores, quienes pueden mostrar reticencia a utilizar este proceso debido a la falta de familiaridad o temor al cambio. Para mitigar este riesgo, se desarrollarán programas de capacitación y se mantendrá una comunicación clara sobre los beneficios del cambio, asegurando el apoyo visible de la alta dirección.

Se han planificado comunicaciones y capacitaciones para asegurar que todos los empleados comprendan la lógica y los beneficios del nuevo proceso. Abordar la resistencia al cambio mediante la explicación clara de su necesidad y ofreciendo apoyo continuo es fundamental para el éxito del plan.

Las implicaciones de este proyecto son vastas, destacando la importancia de la innovación y la estandarización de procesos en la industria agrícola. Las aplicaciones potenciales de los hallazgos incluyen la extensión del modelo a otras áreas de la producción agrícola y la exploración de nuevas tecnologías que puedan mejorar aún más la eficiencia y sostenibilidad. La implementación exitosa de este proyecto puede servir como un modelo para otras industrias, demostrando cómo la estandarización y la innovación pueden conducir a mejoras significativas en la competitividad y la calidad del producto.

Asegurar la sostenibilidad a largo plazo del proyecto es fundamental. Esto implica no solo mantener la estructura y los procesos actuales, sino también adaptarse a los futuros cambios tecnológicos y de mercado. La capacidad de adaptación y la mejora continua serán esenciales para mantener la relevancia y efectividad del proceso estandarizado en el tiempo.

Además, la participación y el compromiso de los empleados son cruciales para la implementación exitosa del nuevo proceso. Fomentar un ambiente de colaboración y participación activa ayudará a asegurar que los empleados se sientan parte del cambio y estén motivados para contribuir a su éxito. Estrategias como talleres participativos, encuestas de satisfacción y grupos focales pueden ser útiles para recoger feedback y ajustar el proceso según sea necesario.

Aunque los resultados son prometedores, es importante reconocer las limitaciones del estudio. La implementación del proceso estandarizado aún no se realiza, y los resultados preliminares deben ser validados con datos adicionales y análisis a largo plazo. Además, la adaptación de nuevas tecnologías puede enfrentar desafíos imprevistos que requerirán ajustes y mejoras continuas.



# Capítulo 10

## Conclusiones

En este capítulo, se describen los aprendizajes y hallazgos obtenidos durante el proyecto en relación con cada uno de los objetivos específicos planteados. La adopción de tecnologías avanzadas tiene el potencial de reducir los costos de producción y aumentar la calidad del producto, mejorando así la posición competitiva de los productores de la empresa frutícola en el mercado. La estandarización de los procesos permite una evaluación más rigurosa y objetiva de diversas tecnologías, facilitando una rápida adaptación y mejor utilización de los recursos disponibles.

Para extender el alcance del proyecto, se propone la ejecución de pruebas piloto que permitan evaluar la efectividad del proceso en un entorno controlado antes de su implementación a gran escala. Es esencial proporcionar capacitación continua al personal involucrado en la incorporación de tecnologías para asegurar que estén actualizados con las mejores prácticas y puedan adaptarse a nuevas herramientas y metodologías. Implementar un sistema robusto de monitoreo y evaluación permitirá medir el desempeño del proceso y realizar los ajustes necesarios, asegurando la mejora continua y la adaptación del modelo a las necesidades cambiantes de la empresa. Mantener un alto nivel de involucramiento de todos los stakeholders a lo largo del proceso garantizará que sus necesidades y expectativas sean consideradas y abordadas adecuadamente.

En conclusión, el proyecto ha permitido identificar y proponer soluciones significativas para mejorar el proceso de incorporación de tecnologías en la empresa frutícola. Aunque aún quedan pasos importantes para su implementación completa, los hallazgos obtenidos proporcionan una base sólida para futuras mejoras y desarrollos. La colaboración continua y el compromiso de todos los involucrados serán clave para el éxito sostenido del proyecto. El plan de implementación desarrollado es fundamental para guiar este proceso, asegurando que se ejecute de manera eficiente y efectiva, mejorando la competitividad y eficiencia operativa de la empresa.

# Bibliografía

- Copefrut S.A. (2017). *Plantaciones Intensivas De Manzanos En Muro Frutal*. Revista Frutícola, 39(3).
- Escalante, E. (2006). Six sigma. Metodología y técnicas.
- Harmon, P. (2003). Business Process Change.
- Harrington, J. (1993). Mejoramiento de los procesos de la empresa.
- Barros, O. (2000). Rediseño de procesos de negocios mediante el uso de patrones.
- Schwaber, K. & Sutherland, J. (2020). The Scrum Guide. Recuperado de <https://scrumguides.org/scrum-guide.html>.
- Bland, D. J., & Osterwalder, A. (2020). Testing Business Ideas. John Wiley & Sons.
- Kerzner, H. (2013). Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance
- Project Management Institute. (2017). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (6th ed.). Project Management Institute.

# Anexo

## Anexo A. Fases del Proceso

### A.1. Fase 1: Búsqueda de Tecnologías

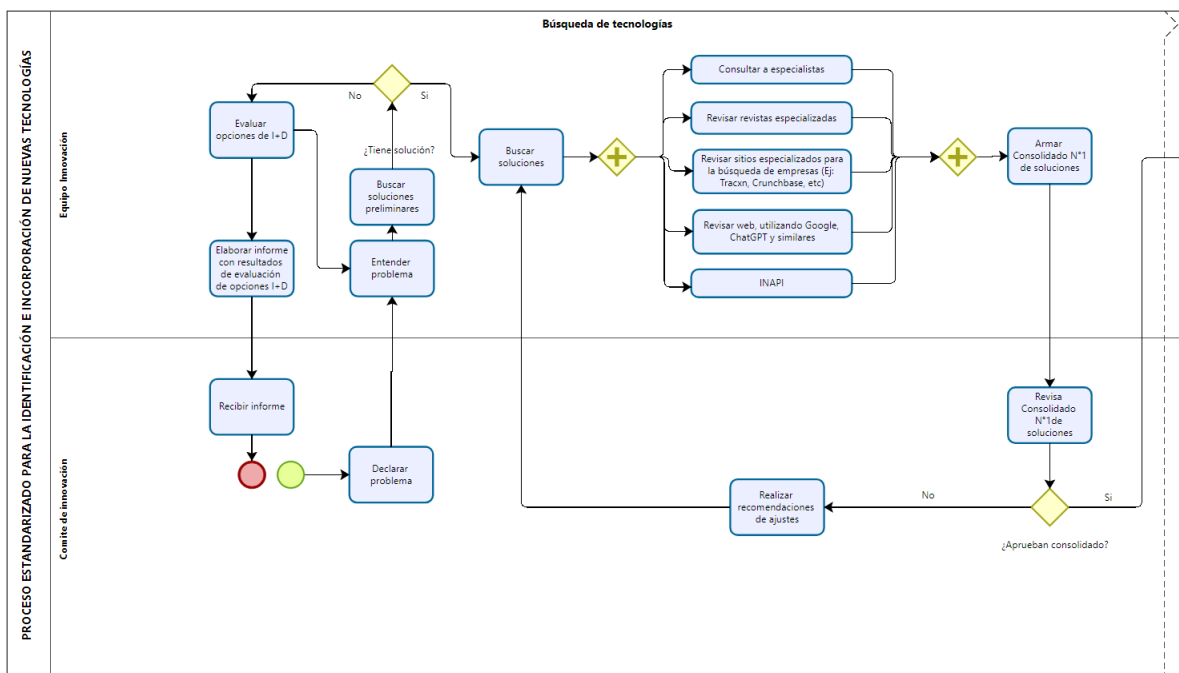


Figura A.1:

## A.2. Fase 2: Diseño de Criterios de Evaluación

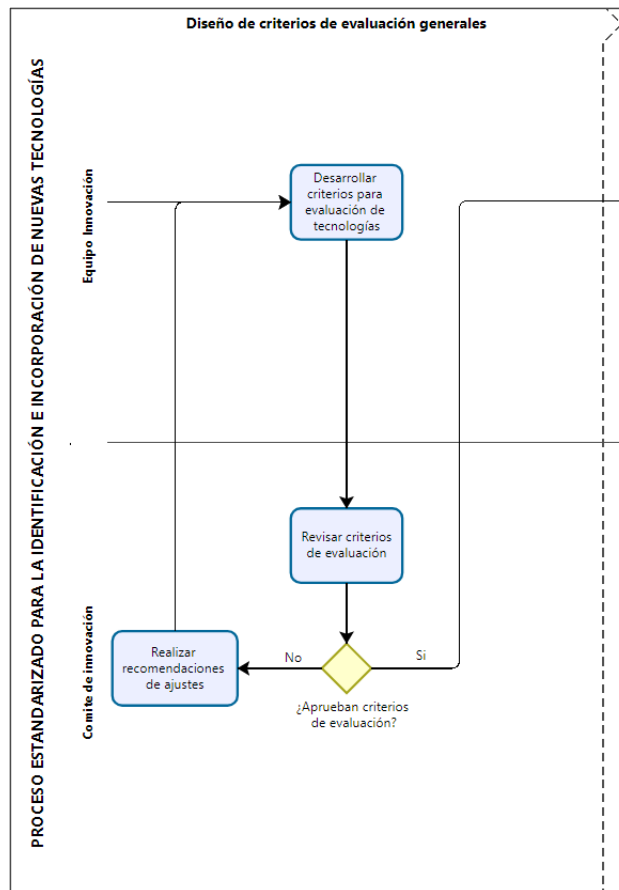


Figura A.2: Fase 2: Diseño de Criterios de Evaluación (Fuente: Elaboración propia).

### A.3. Fase 3: Primera evaluación de tecnologías

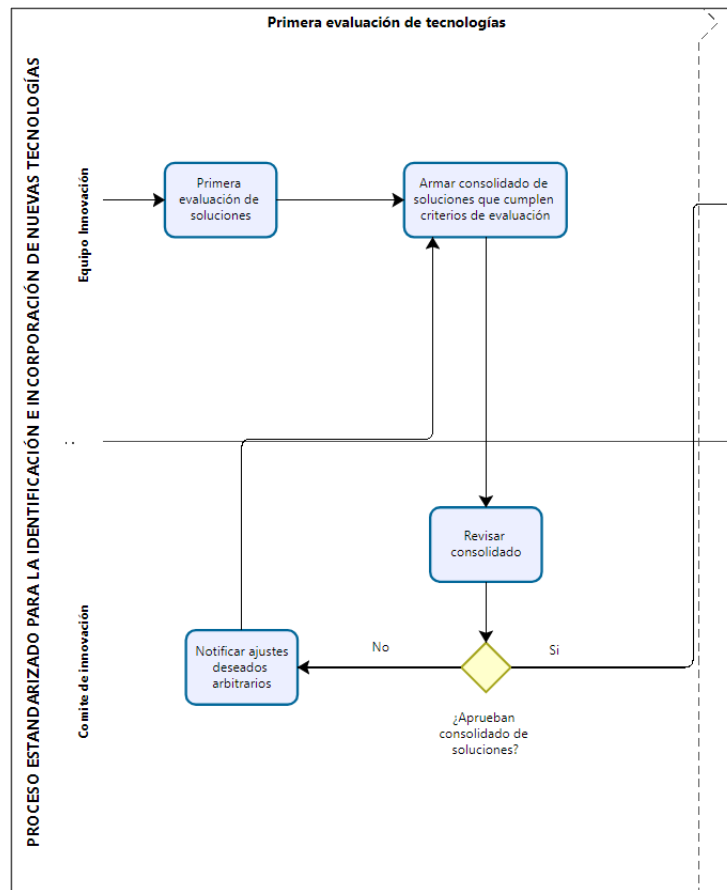


Figura A.3: Fase 3: Primera evaluación de tecnologías (Fuente: Elaboración propia).

## A.4. Fase 4: Demo Day

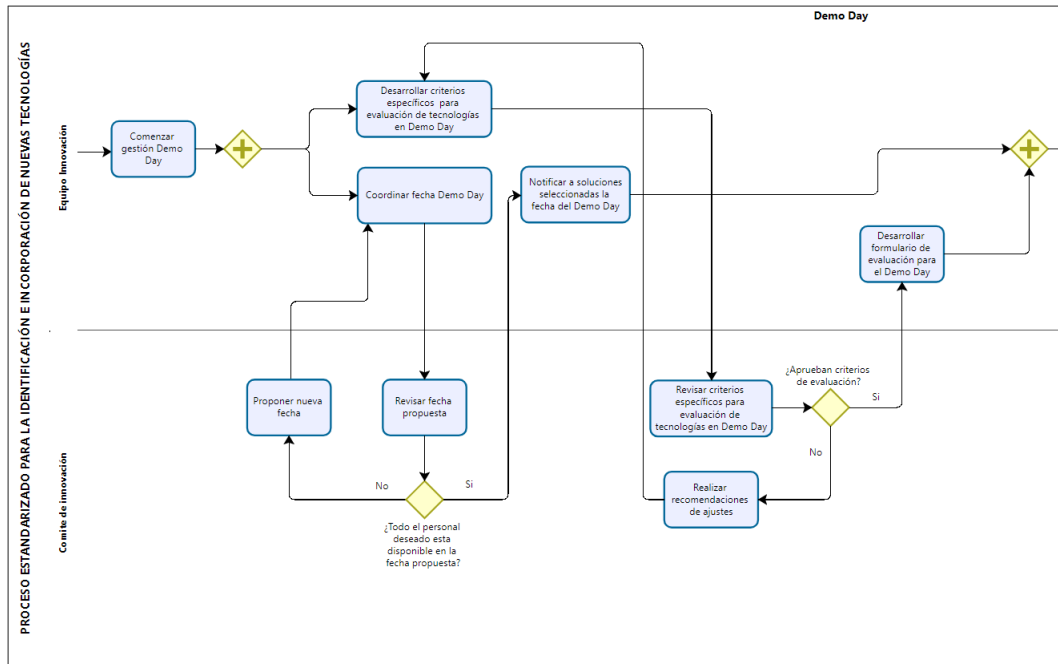


Figura A.4: Fase 4 (parte 1): Demo Day (Fuente: Elaboración propia).

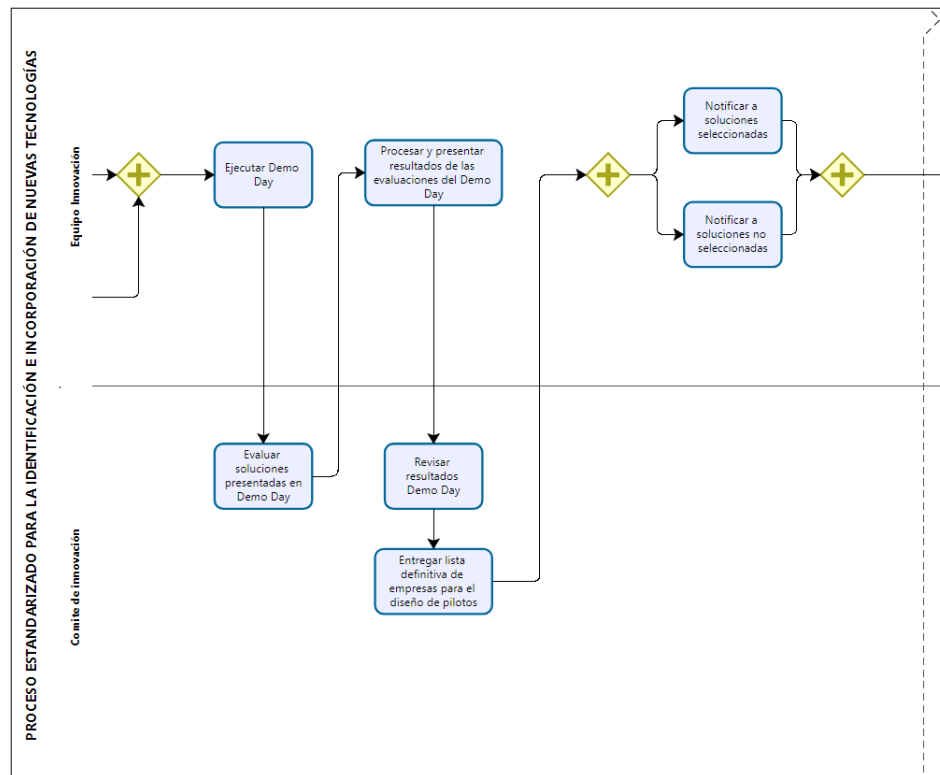


Figura A.5: Fase 4 (parte 2): Demo Day (Fuente: Elaboración propia).

## A.5. Fase 5: Diseño de Pilotos

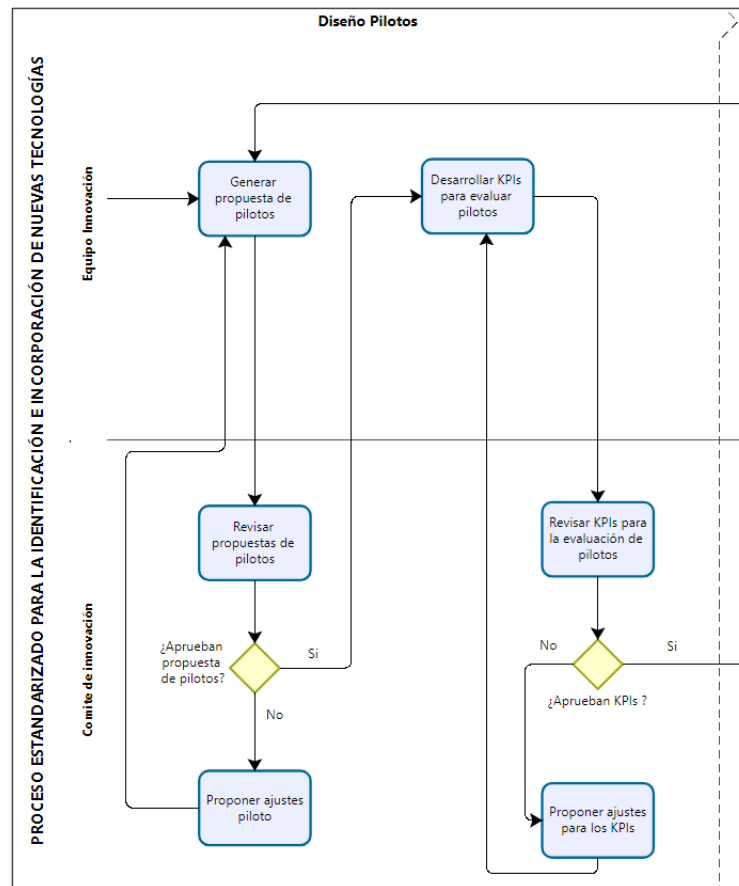


Figura A.6: Fase 5: Diseño de Pilotos (Fuente: Elaboración propia).

## A.6. Fase 6: Pilotos

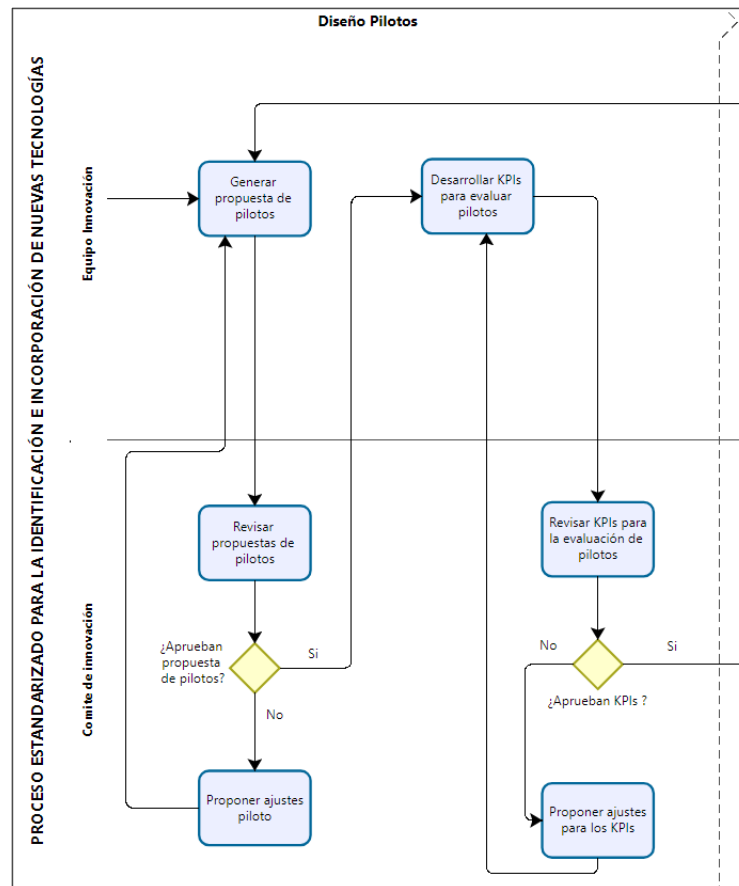


Figura A.7: Fase 6: Pilotos (Fuente: Elaboración propia).



## A.7. Fase 7: Escalar

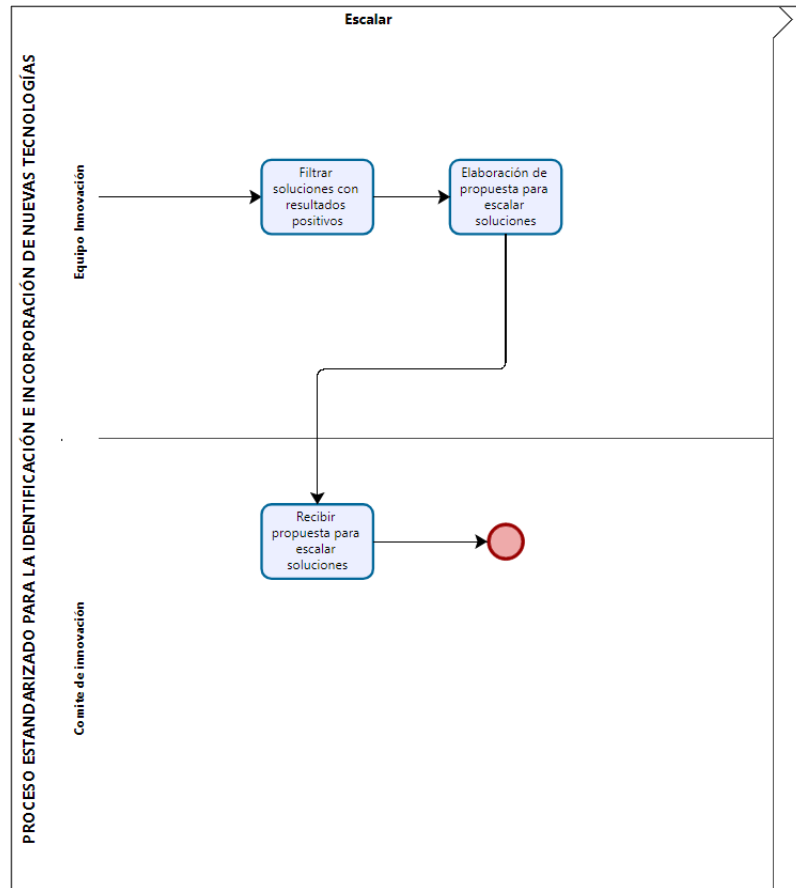


Figura A.8: Fase 7: Escalar (Fuente: Elaboración propia).