

INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL



UNIVERSIDAD DE TALCA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

PROYECTO DE TÍTULO
DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA
LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE COSTOS
OPERACIONALES EN LOS CAMPOS AGRÍCOLAS DE
FRUTÍCOLA AGRICHILE S.A.

AUTOR:

Pablo Ignacio Torres Jofré

PROFESOR GUÍA:

Diego Lagos Salvatierra

PROFESORES TUTORES:

Diego Lagos Salvatierra

Sergio González Reyes

CURICÓ – CHILE

AGOSTO DE 2019

CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su encargado Biblioteca Campus Curicó certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Curicó, 2019

*“En algún lugar de este planeta
hay un artista estudiando una carrera convencional,
ya que sus pretensiones de estudiar un arte
se escapaban de los estigmas impuestos por la sociedad”*

AGRADECIMIENTOS

Mediante esta página, quiero agradecer a:

Mis padres Sergio Torres, Alejandra Jofré y Ricardo Jofré, quienes toda la vida se han esforzado para darme lo mejor, y permitir concentrarme en mis objetivos y ambiciones como persona;

A Rocio Novoa Torres y su familia, quienes han sido incondicionales y parte importante de mi vida y que me apoyaron en todo mi proceso universitario, ya sea académicamente y personalmente;

A Valentina Ramirez, quien ha estado presente en gran parte de las etapas de mi vida, siendo testigo de mis éxitos y fracasos, con su apoyo incondicional;

A mis mejores amigos de universidad, Angel Rivera, Masly Rivera e Ignacio Castillo, que cada día permitieron superarme como persona y como futuro profesional, siendo personas que admiro día a día, y que han estado en los mejores, buenos momentos, malos y peores momentos de mi época universitaria;

A mis mejores amigos de universidad, Matutino, Yessica Valenzuela, Francisco Guerra y Maximiliano Montoya, quienes fueron importantes en una parte de mi proceso universitario, y que hoy día siguen presentes en mi vida;

A Felipe León, que más que en tutor se convirtió en un amigo, y que sin su ayuda este proyecto no hubiese tenido el nivel alcanzado;

A mi amigo Juan Pablo, Ricardo Lillo Rozas y Valentina Parra, quienes fueron importantes a la hora de resolver dudas en el contexto del proyecto;

A mi profesor guía Diego Lagos Salvatierra, que siempre tuvo la disposición de atender mis dudas cuando lo requerí, ya sea en el contexto del Proyecto de título y en mi estadía universitaria;

A Rigoberto Valdebenito, profesor de la Facultad de Economía y Negocios, quien se dio el tiempo de ayudarme en el proyecto de título;

A todos los trabajadores de Agrichile que dedicaron su tiempo y que tuvieron la mejor disposición para ayudarme en el desarrollo de este proyecto y en las necesidades que se presentaron en mi estadía en la empresa;

A todas las personas que me apoyaron anímicamente en el desarrollo de este proyecto, mediante mensajes de aliento y palabras de motivación;

Finalmente, quiero agradecer a los que ya no están, y que hubiesen dado cualquier cosa por verme en esta situación de término de mi periodo universitario.

Resumen Ejecutivo

En el presente documento se presenta el diseño de un sistema de información para la planificación y control de costos operacionales en Frutícola Agrichile S.A., el cual está desarrollado bajo la metodología Scrum y bajo el lenguaje de programación Visual Basic.

En primera instancia se abarca a la compañía en el contexto organizacional, definiendo la industria en la que está inmersa, junto a antecedentes organizacionales: historia de la compañía, misión, visión y objetivos estratégicos, entre otros. Adicionalmente, se estudia la problemática presentada, asociada a la desviación en los costos operacionales proyectados y los costos operacionales reales incurridos, mediante un diagnóstico de la situación actual, lo que permite evidenciar oportunidades de mejora en los procesos de estimación y control de costos operacionales agrícolas, mediante el desarrollo de un sistema de información, la aplicación de la teoría asociada a los costos operacionales y el diseño de metodologías, creando procedimientos racionales que permitan el logro del objetivo mediante su empleo: la estimación y control de costos operacionales agrícolas.

Para el desarrollo del sistema de información, en primera instancia se diseña conceptualmente el presupuesto, mediante la clasificación de los elementos del costo y la formalización de sus fórmulas. Luego de esto, se procede al desarrollo del sistema de información mediante la metodología ágil Scrum. El desarrollo del sistema de información permite que se puedan diseñar metodologías mediante la utilización de la norma ISO 9001, permitiendo al usuario contar con un paso a paso que ayude a la utilización del sistema de información y, por lo tanto, a la planificación y control de costos operacionales agrícolas.

Posterior a las fases de definición, diseño, mejora y verificación, las metodologías se validan mediante su utilización en el sistema de información. Esto, en conjunto, genera impactos en el desarrollo del proyecto y en los tiempos de operación, en donde se aprecia un ahorro en el desarrollo del proyecto que asciende a los \$2.144.357, un ahorro en los tiempos de operación con una suma total de 33 días laborables, lo que cuantificado asciende a \$7.722.680.

Palabras clave: Scrum, Sistemas de información, Software, ISO 9001

Pablo Ignacio Torres Jofré (ptorres13@alumnos.utalca.cl)

**Estudiante de Ingeniería Civil Industrial
Facultad de Ingeniería – Sede Curicó – Universidad de Talca
Chile, agosto de 2019**

Abstract

The document at hand describes the design of an information system for planning and operational cost management in Frutícola Agrichile S.A, which is being developed under the Scrum methodology and Visual Basic programming language.

At first, the company is approached from an organizational context, defining the industry on which is immersed, alongside organizational background: the company's history, mission, vision, and strategic goals, among other things. In addition, the problem presented is studied, related to the deviation of the projected operational costs from the real ones, through a diagnosis of the current situation, which allows us to evidence improvement opportunities in both estimation processes and the management of agricultural operational cost, through the development of an information system, the application of the theory associated with the operational cost and the design of methodologies, making rational procedures that allow us to achieve our goal through its implementation: estimation and the management of agricultural operational costs.

For the development of the information system, first, the budget is designed conceptually through the classification of cost elements and the formalization of its formulas. After that, we move on to the development of the information system through the agile scrum method. The development of the information system allows us to design methodologies through the implementation of the ISO 9001, allowing the user to count with a step by step that helps the use of the information system and, therefore, the planning and control of agricultural operational costs.

After the definition, design, improvement and verification phases, the methodologies are validated through their use in the information system. This, as a whole, generates impacts in the development of the project and in the operation times, where we can see that the savings in the project's development amount up to \$2.144.357 and there is a saving on operation times of 33 working days, which quantified amounts to \$ 7,722,680.

Keywords: Information System, Scrum, ISO 9001, Software.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN A AGRICHILE S.A.	2
1.1. Lugar de Aplicación	3
1.2. Contexto: industria de las avellanas en Chile	3
1.3. Compañía e Historia	4
1.4. Estrategia Organizacional	7
1.5. Productos	9
1.6. Producción	10
1.7. Modelo Institucional	11
1.8. Estructura Organizacional	12
1.9. Área de Aplicación	14
1.10. Problemática	15
1.11. Alcance del proyecto	16
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN	19
2.1. Marco Teórico	20
2.2. Metodología de solución	33
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	36
3.1. Análisis de la problemática	37
3.2. Conclusiones del análisis de la situación actual	54
CAPÍTULO 4: DISEÑO CONCEPTUAL DEL PRESUPUESTO AGRÍCOLA	56
4.1. Alcance del diseño de presupuesto agrícola	57
4.2. Lugar del presupuesto agrícola en el presupuesto global de Agrichile	57
4.3. Elección del sistema de costeo para la clasificación de los costos operacionales	58
4.4. Diseño conceptual del sistema de costeo para la agrupación de los elementos del presupuesto	60
4.5. Diseño conceptual de la herramienta de control para el presupuesto agrícola	69
CAPÍTULO 5: DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	72
5.1. Definición del producto a diseñar.....	73
5.2. Elección de la metodología de desarrollo <i>software</i> a utilizar.....	73

5.3. Aplicación de la metodología Scrum para el desarrollo del sistema de información para la planificación y control de costos operacionales	85
CAPÍTULO 6: DISEÑO DE METODOLOGÍAS PARA LA PROYECCIÓN Y EL CONTROL DE PRESUPUESTO	116
6.1. Diseño de metodologías	117
6.2. Metodología para la declaración de actividades agrícolas	117
6.3. Diseño de metodología para la planificación de costos operacionales agrícolas	130
6.4. Metodología para el control de actividades agrícolas declaradas.....	145
6.5. Metodología para el control de presupuesto agrícola.....	153
CAPÍTULO 7: VALIDACIÓN DE METODOLOGÍAS DISEÑADAS	161
7.1. Validación de la metodología para la declaración de actividades agrícolas..	162
7.2. Validación de la metodología de planificación de costos operacionales agrícolas	172
7.3. Validación de la metodología para el control de actividades agrícolas.....	180
7.4. Validación de la metodología de control de presupuesto agrícola	184
CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN DE IMPACTOS	189
8.1. Impactos del proyecto a evaluar	190
8.2. Costos de desarrollo del sistema de información.....	190
8.3. Impactos en los tiempos de operación	192
8.4. Impacto económico en la implementación del proyecto.....	194
CAPÍTULO 9: CONCLUSIONES	196
9.1. Conclusiones del proyecto	197
9.2. Recomendaciones del proyecto	200
Referencias	202
Anexos	205

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Ilustración 1: Productos de Ferrero Group Corporate	4
Ilustración 2: Plantas Productivas de Ferrero en el mundo al año 2019.....	5
Ilustración 3: Agrícolas de Ferrero en el mundo al año 2019	6
Ilustración 4: Representación gráfica del proceso productivo de la avellana.....	11
Ilustración 5: Organigrama del área productiva	13
Ilustración 6: Organigrama del área administrativa	14
Ilustración 7: Organigrama del departamento de Finanzas	15
Ilustración 8: Codificación para escala Likert.....	42
Ilustración 9: Diagrama Causa – Efecto de la problemática presentada en Agrichile ...	45
Ilustración 10: Diagrama Causa – Efecto de la problemática presentada en Agrichile con descartes.....	46
Ilustración 11: Parte del archivo de Excel “Sabana”	51
Ilustración 12: Centro de costos de los campos productivos de Frutícola Agrichile S.A.	53
Ilustración 13: Representación gráfica del presupuesto agrícola en el presupuesto global	57
Ilustración 14: Clasificación de los sistemas de costeo	58
Ilustración 15: Centros de costos a considerar desde el ejercicio 2020-2021 en adelante	61
Ilustración 16 : Representación gráfica de la agrupación de costos	65
Ilustración 17: Diagrama de contexto externo de Frutícola Agrichile	87
Ilustración 18: Diagrama de contexto interno	88
Ilustración 19: Diagrama de nivel superior de Ciclo Verde	90
Ilustración 20: Diagrama de detalle de Agrichile	92
Ilustración 21: Diagrama de casos de uso para el Sistema de Información.....	95
Ilustración 22: Esquema del Sistema de Información	100
Ilustración 23: Sprint Backlog para el sistema de información.....	111
Ilustración 24: Formulario de ingreso de la información de la actividad a realizar	121
Ilustración 25: Formulario de ingreso de las unidades a trabajar en la actividad	122

Ilustración 26: Formulario de ingreso de la mano de obra a utilizar	124
Ilustración 27: Cuadro de maquinaria a utilizar	126
Ilustración 28: Formulario para la elección de maquinaria a utilizar	126
Ilustración 29: Formulario para el ingreso de información de la maquinaria	127
Ilustración 30: Formulario para el ingreso de cantidad de recurso a utilizar	128
Ilustración 31: Formulario para la verificación de la actividad ingresada	129
Ilustración 32: Opción “Consolidar Información” del sistema de información	133
Ilustración 33: Opción de descarga en el sistema del información	138
Ilustración 34: Archivo de productos a utilizar	138
Ilustración 35: Archivo de maquinaria a utilizar	139
Ilustración 36: Formulario para el valor monetario de jornadas extras para trabajadores de planta	139
Ilustración 37: Formulario para el valor monetario de jornadas regulares y extras otros trabajadores	140
Ilustración 38: Opción “Ingreso de Precios” del sistema de información	140
Ilustración 39: Formulario para el ingreso del valor monetario, ejemplo Suministro .	142
Ilustración 40: Opción “Calcular Presupuesto” del sistema de información	143
Ilustración 41: Consolidación de la información asociada al presupuesto agrícola	144
Ilustración 42: Archivo ejemplo entregado por el sistema FMP	147
Ilustración 43: Formulario de ingreso de actividades, opción “Actualizar Información”	148
Ilustración 44: Formulario de ingreso de actividades, seleccionar actividad para control	149
Ilustración 45: Formulario de ingreso de las unidades a trabajar en la actividad, opción “Mostrar”	150
Ilustración 46: Hoja con información extraída del sistema FMP	150
Ilustración 47: Formulario para la elección de maquinaria a utilizar	151
Ilustración 48: Formulario para la elección de maquinaria a utilizar	152
Ilustración 49: Formulario de recopilación de información real, opción “Recopilar Información”	156

Ilustración 50: Formulario de recopilar información, opción “descargar recursos reales”	156
Ilustración 51: Hoja de datos asociados a recursos	157
Ilustración 52: Hoja de datos asociados a recursos humanos a utilizar	157
Ilustración 53: Formulario de recopilar información real, opción “Ingresar Precios” .	158
Ilustración 54: Formulario Recopilar Información, revisión de la información	159
Ilustración 55: Acción de ingreso de equipo a trabajar y mes en el que se realizará la actividad	162
Ilustración 56: Acción de ingreso de código de actividad	163
Ilustración 57: Acción de relleno de información de actividad	163
Ilustración 58: Acción de selección de modo a trabajar las unidades	164
Ilustración 59: Acción de selección de ingreso de la cantidad asociado al modo de trabajo	164
Ilustración 60: Acción de autorelleno de la cantidad a trabajar por parte del sistema de información	165
Ilustración 61: Acción de mostrar el formulario de maquinaria disponible	166
Ilustración 62: Acción de mostrar el formulario de maquinaria disponible	166
Ilustración 63: Acción de mostrar el formulario de maquinaria disponible	167
Ilustración 64: Acción de mostrar el formulario de maquinaria disponible	168
Ilustración 65: Acción de mostrar el formulario de maquinaria disponible	168
Ilustración 66: Acción de autorrelleno de información de mano de obra	169
Ilustración 67: Acción de distribución de mano de obra a utilizar	169
Ilustración 68: Acción de selección de recursos a utilizar	170
Ilustración 69: Acción de agregar recursos declarados	170
Ilustración 70: Acción de ingresar de ingresar cantidad de recurso	171
Ilustración 71: Acción de revisar la información ingresada	172
Ilustración 72: Acción de informar que la actividad fue registrada con éxito	172
Ilustración 73: Acción de actualizar la información de las actividades declaradas	173
Ilustración 74: Acción de consolidar la información de las actividades declaradas ...	174
Ilustración 75: Acción descargar lista de precios	175
Ilustración 76: Acción solicitud de valor de recursos y depreciación	175

Ilustración 77: Acción ingresar valor de mano de obra	176
Ilustración 78: Acción “Ingresar Precios”	177
Ilustración 79: Acción “Cálculo flujo monetario”	178
Ilustración 80: Acción “Ingresar manual”, ejemplo Suministro	179
Ilustración 81: Acción “Calcular Presupuesto” del sistema de información	179
Ilustración 82: Archivo ejemplo entregado por el sistema FMP	181
Ilustración 83: Acción “Actualizar Información”	181
Ilustración 84: Acción “Seleccionar actividad para control”	182
Ilustración 85: Acción “Mostrar”	183
Ilustración 86: Evidencia de la consolidación de la información	183
Ilustración 87: Acción “Seleccionar estado de Actividad”	184
Ilustración 88: Acción “Recopilar Información”	185
Ilustración 89: Acción “Descargar Información”	186
Ilustración 90: Acción “Ingresar valores de los recursos”	186
Ilustración 91: Acción “Cargar los valores al sistema de información”	187
Ilustración 92: Acción “Consolida la Información”	188
Ilustración 93: Acción “Calcular las desviaciones del presupuesto”	188

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Presencia de Agrichile en el país al 2019	7
Tabla 2: Responsables entrevistados para el análisis de la situación actual.....	41
Tabla 3: Resultados obtenidos al aplicar las metodologías de investigación Cualitativa y Cuantitativa.....	44
Tabla 4: Materia Prima Indirecta.....	64
Tabla 5: Matriz de decisión para la metodología de desarrollo de <i>software</i>	76
Tabla 6: Matriz de decisión para la metodología de desarrollo de <i>software</i> con atributos codificados.....	79
Tabla 7: Matriz de decisión para la metodología de desarrollo de <i>software</i> con atributos normalizados.....	80
Tabla 8: Pesos calculados por el método de la entropía	80

Tabla 9: Datos con los pesos respectivos asociados a cada criterio	81
Tabla 10: Tabla de evaluación para la metodología Ágil a utilizar	82
Tabla 11: Formulario de puntuación según la necesidad del estudiante	83
Tabla 12: Tabla de evaluación para la metodología Ágil a utilizar, multiplicada por la tabla formulario	84
Tabla 13: Requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de información....	94
Tabla 14: Tabla de brecha comparativa para la herramienta de Benchmarking	98
Tabla 15: <i>Product Backlog</i> del sistema de información proporcionado por los clientes del producto	102
Tabla 16: Sprint Backlog definido en la primera reunión de planificación.....	105
Tabla 17: validación del <i>Sprint Backlog</i> 1.....	106
Tabla 18: Sprint Backlog definido en la segunda reunión de planificación.....	107
Tabla 19: validación del <i>Sprint Backlog</i> 2.....	108
Tabla 20: Sprint Backlog definido en la tercera reunión de planificación	109
Tabla 21: validación del <i>Sprint Backlog</i> 3.....	110
Tabla 22: Requerimientos funcionales y no funcionales para metodología de declaración de actividades	118
Tabla 23: Información de actividad requerida.....	120
Tabla 24: Información de unidades de medida disponibles a trabajar	123
Tabla 25: Requerimientos funcionales y no funcionales de la metodología de planificación de costos.....	131
Tabla 26: Cálculo de horas totales trabajadas por tipo de trabajador en total	134
Tabla 27: Requerimientos funcionales y no funcionales para metodología de control de actividades	146
Tabla 28: Requerimientos funcionales y no funcionales para metodología de control de presupuesto	154
Tabla 29: Costos del desarrollo del sistema de información	191
Tabla 30: Costos del desarrollo del sistema de información, caso hipotético.....	191
Tabla 31: Costos para la implementación del proyecto, excluyendo el desarrollo	194

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Productos y Sub-productos de Ferrero al año 2019.....	205
Anexo 2: Presencia Administrativa y Productiva de Ferrero en el mundo al año 2019 (excluye Europa).....	206
Anexo 3: Presencia Administrativa y Productiva de Ferrero en Europa al año 2019	207
Anexo 4: Parámetros de calidad Ferrero para avellanas	208
Anexo 5: Variedades y Sub-variedades de plantas	209
Anexo 6: Carta Gantt del proyecto de título.....	210
Anexo 7: Guía de entrevista utilizada por el alumno en entrevistas con entidades de la empresa <i>Fuente: elaboración propia</i>	211
Anexo 8: Cuestionario aplicado a las áreas involucradas en el presupuesto global de Agrichile (1).....	212
Anexo 9: Cuestionario aplicado a las áreas involucradas en el presupuesto global de Agrichile (2)■.....	213
Anexo 10: Actividades con sus procesos y operaciones respectivas de la Sabana, Parte 1	214
Anexo 11: Actividades con sus procesos y operaciones respectivas de la Sabana, Parte 2	215
Anexo 12: Actividades con sus procesos y operaciones respectivas de la Sabana, Parte 3	216
Anexo 13: Representación gráfica del proceso para la planificación de presupuesto de los campos productivos.....	217
Anexo 14: Representación gráfica del proceso para la planificación de actividades en los campos productivos■.....	217
Anexo 15: Formulario de ingreso de actividades.....	218
Anexo 16: Formulario de ingreso de precios	218
Anexo 17: Formulario de elaboración de presupuesto	219
Anexo 18: Formulario de ingreso de actividades reales	219
Anexo 19: Formulario de costos reales	220
Anexo 20: Metodología para la declaración de actividades, paso 1 y paso 2	221
Anexo 21: Metodología para la declaración de actividades, paso 3-a	221
Anexo 22: Metodología para la declaración de actividades, paso 3-b ■.....	222
Anexo 23: Metodología para la declaración de actividades, paso 4 y paso 5■.....	222
Anexo 24: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 1	223
Anexo 25: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 2	224

Anexo 26: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 3	225
Anexo 27: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 3	226
Anexo 28: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 4	227
Anexo 29: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 5	228
Anexo 30: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 6	229
Anexo 31: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 7	230
Anexo 32: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 8	231
Anexo 33: Equipos con sus hectáreas y plantas respectivas	232
Anexo 34: Ficha de verificación de metodología de declaración de actividades	233
Anexo 35: Metodología para la planificación de costos operacionales agrícolas, paso 1 y paso 2	234
Anexo 36: Metodología para la planificación de costos operacionales agrícolas, paso 3 y paso 4	235
Anexo 37: Metodología para la planificación de costos operacionales agrícolas, paso 5 y paso 6	236
Anexo 38: Metodología para la planificación de costos operacionales agrícolas, paso 7.....	237
Anexo 39: Ficha de verificación de metodología de planificación de costos operacionales	238
Anexo 40: Metodología para el control de actividades agrícolas declaradas, paso 1 y paso 2	239
Anexo 41: Metodología para el control de actividades agrícolas declaradas, paso 3 y paso 4	239
Anexo 42: Metodología para el control de actividades agrícolas declaradas, paso 5, paso 6 y paso 7.....	239
Anexo 43: Ficha de verificación de metodología de control de actividades declaradas	240
Anexo 44: Metodología para el control de presupuesto agrícola, paso 1, paso 2 y paso 3.....	241
Anexo 45: Metodología para el control de presupuesto agrícola, paso 4, paso 5 y paso 6.....	241
Anexo 46: Ficha de verificación de metodología de control de presupuesto agrícola	242

GLOSARIO

Stakeholders: se refiere a todas aquellas personas u organizaciones afectadas por las actividades y las decisiones de una empresa.

Input: es todo aquel factor que interviene en la producción de un bien o servicio.

Outputs: es el bien o servicio que ha sido obtenido tras un proceso productivo en el que han intervenido una serie de factores o *inputs*.

Benchmarking: es la acción de comparación con otro. En general se da para comparar competitivamente estrategias y focos específicos.

Scrum es un marco de trabajo para desarrollo ágil de software. Adoptar una estrategia de desarrollo incremental, en lugar de la planificación y ejecución completa del producto.

Backlog: es una lista ordenada de todo el trabajo pendiente.

Sprint: es una lista de tareas ordenadas, elaborados en función del Backlog.

Diagrama burn down: o diagrama de quemado es una representación gráfica del trabajo por hacer en un proyecto en el tiempo.

Sistema de información: es un conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e **información**, organizados y listos para su uso posterior, generados para cubrir una necesidad o un objetivo.

SAP: es un software de planificación de recursos empresariales

INTRODUCCIÓN

Debido al gran crecimiento de la industria de la avellana en Chile, las empresas y productores se han visto con la obligación de mejorar sus procesos internos, con el fin de mejorar una mejor imagen hacia los clientes, además de crear ventajas competitivas que permitan responder a anomalías que se puedan presentar por las variabilidades del mercado. Del mismo modo, lo atractivo de la industria de la avellana lleva a que cada día haya más agentes que quieran introducirse en él, lo obliga a las empresas de la industria a basarse en la mejora continua en todos los componentes al interior de la organización.

Frutícola Agrichile S.A., como la empresa líder en la producción de avellanas a nivel país, busca mejorar, optimizar y simplificar sus procesos internos de cara a las nuevas condiciones que se puedan presentar en la industria de las avellanas. Todo esto, debido a lo atractiva que es la industria para agentes que buscan lucrar, lo que los induce a introducirse en el mercado en el que está inmerso Frutícola Agrichile, generando impactos al interior de la organización.

Hoy, la mejora continua de procesos internos es un factor clave en toda organización, ya que, todos los procesos de la cadena de valor cimientan los resultados estratégicos de las compañías, y Frutícola Agrichile, desde el enfoque de los objetivos estratégicos, es relevante utilizar herramientas que permitan la mejora de los procesos internos, para así tener capacidad de respuesta a diversas situaciones que se puedan presentar a nivel organizacional.

De acuerdo a lo anterior, el presente documento se basa en el diseño de un sistema de información para la planificación y control de costos operacionales agrícolas, con el fin de mejorar el proceso de planificación y control de presupuesto agrícola actual, con el objetivo de automatizar las actividades presentes en la elaboración del presupuesto agrícola, creando ahorros en los tiempos operacionales que permitan a las entidades centrar sus esfuerzos en actividades que requieran de una mayor destinación de recursos.

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN A AGRICHILE S.A.

En el presente capítulo se describe a Frutícola Agrichile S.A., describiendo particularmente sus productos, sus aspectos históricos y su estructura organizacional. Además, se describe la problemática a abordar y el alcance de esta, incluyéndose los objetivos que se esperan cumplir en el desarrollo del proyecto y sus respectivos resultados tangibles esperados.

1.1. Lugar de Aplicación

El presente proyecto de mejoramiento se aplica en Frutícola Agrichile S.A.; empresa la cual pertenece a Ferrero Group Corporate, una de las principales empresas consumidoras de avellanas a nivel mundial y la cual tiene productos agroalimentarios reconocidos mundialmente (Ferrero Group Corporate, 2019).

Frutícola Agrichile S.A. tiene presencia en 3 regiones de Chile, compuesta por plantas y campos productivos, además de viveros, siendo el Campo Camarico el lugar de aplicación del proyecto de mejoramiento, ubicado en carretera K-31 Camarico-Cumpeo, kilómetro 9, Río Claro, Región del Maule.

1.2. Contexto: industria de las avellanas en Chile

Actualmente, existen alrededor de 670 mil hectáreas de avellano europeo plantadas alrededor del mundo, permitiendo una producción de aproximadamente 1 millón de toneladas métricas de fruta por año. De este total de plantaciones, Turquía es el país que abarca el mayor porcentaje de plantaciones de avellanas en el mundo, con casi el 70% del total de hectáreas plantadas (FAO, 2019). Chile, por su parte, posee plantaciones que alcanzan las 25 mil hectáreas, equivalentes a una producción de aproximadamente 20 mil toneladas por año (Agrocentro, 2019), con una proyección de más de 30 mil hectáreas para el año 2020 de avellanos europeos plantados y una tasa de crecimiento de 3 mil hectáreas por año (Ulrici, 2019).

En términos de participación de mercado a nivel país, Agrichile tuvo una presencia del 93% del total de producción en el año 2018 gracias a la producción y la compra a proveedores externos asociados a la empresa (Rosati, 2019).

En términos de participación de mercado a nivel mundial, Chile tuvo una participación en las exportaciones del 5%, equivalentes a 73 millones de dólares americanos (Trademap, 2019).

1.3. Compañía e Historia

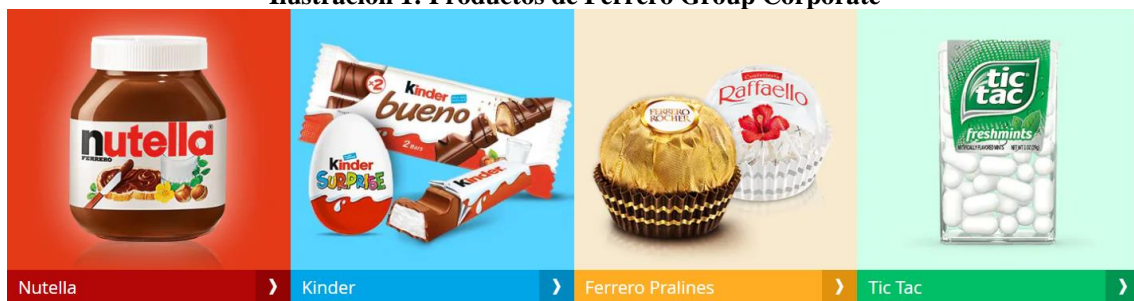
A continuación, se describe la historia de la compañía, detallando en un principio a Ferrero Group Corporate y posteriormente a Frutícola Agrichile S.A.

1.3.1. Acerca de Ferrero Group Corporate

Ferrero Group Corporate (desde ahora Ferrero) es una empresa agroalimentaria privada por sociedad de acciones, la cual fue fundada en el año 1946 en Piamonte, Italia, por Pietro Ferrero, un pastelero italiano motivado por la elaboración de chocolates de alta gama, cuya actividad en el rubro comenzó en el año 1940. Para el año 1946, Pietro utilizó mezcla de ingredientes para elaborar nuevos productos, creando el primer Producto Ferrero: el Giandujot, una pasta de chocolate elaborada con avellanas (Ferrero Group Corporate, 2019).

La producción a gran escala es lo que llevó a Ferrero a catalogarse como una compañía oficial, permitiendo a la empresa ampliar su línea de productos, lanzando al mercado, entre los años 1950 y 1970, un grupo de marcas que se volverían reconocidas a nivel mundial: Nutella, una crema dulce a base de cacao, leche y avellanas; Kinder, una línea infantil de productos; Tic-Tac, pequeños caramelos de varios sabores, tamaños y colores. Sin embargo, en el año 1982 nace su producto estrella, bautizado como Ferrero Rocher, un bombón de chocolate envuelto en un envase dorado y vendido, en ese entonces, a gran parte de Europa (Expertos en Marca, 2014). La Ilustración 1 muestra los Productos de Ferrero nombrados anteriormente, en donde cada producto posee subproductos, apreciables con más detalle en el Anexo 1.

Ilustración 1: Productos de Ferrero Group Corporate



Fuente: (Ferrero Group Corporate, 2019)

Gracias a la producción en gran escala y la ampliación de la línea de productos, es que Ferrero hizo posible su expansión a nivel internacional en el año 1956, después del gran éxito de Ferrero en Italia, estableciendo su primera planta productiva internacional en Alemania. Desde ese entonces que su expansión a nivel mundial ha sido tal, que al año 2019 cuenta con presencia en los 5 continentes, contando con plantas productivas y oficinas de administración y ventas. La Ilustración 2 muestra las plantas productivas que posee Ferrero en el mundo, cuya información puede ser complementada con el Anexo 2 y el Anexo 3, los cuales muestran información más detallada acerca de la presencia de Ferrero a nivel mundial.

Ilustración 2: Plantas Productivas de Ferrero en el mundo al año 2019



Fuente: (Ferrero Group Corporate, 2019)

Actualmente, Ferrero es uno de los mayores usuarios de avellanas en el mundo, destacándose por la utilización de estos frutos en sus productos. Cada avellana está controlada de manera estricta, asegurando el cumplimiento de los estándares de calidad impuestos por Ferrero para la utilización de esta materia prima en sus productos. Es por esto que, a fines de 2014, nació Ferrero Hazelnut Company (HCo), una entidad que agrupa en una única estructura a todos los agentes de la industria de la avellana y se encuentra conformada por seis empresas agrícolas de Ferrero y ocho plantas de elaboración, agregando a las actividades primarias de su cadena de valor aquellas actividades asociadas a la extracción de materias primas, generando una ventaja

competitiva y un mayor valor agregado al producto final. La Ilustración 3 muestra las seis empresas agrícolas que Ferrero posee en el mundo, ubicadas en Australia, Bulgaria, Georgia, Sudáfrica, Argentina y Chile.

Ilustración 3: Agrícolas de Ferrero en el mundo al año 2019



Fuente: (Agrichile S.A., 2019)

1.3.2. Acerca de Frutícola Agrichile S.A.

Frutícola Agrichile S.A. (desde ahora Agrichile o la empresa) es una sociedad agroindustrial dedicada a la producción, compraventa, procesamiento y exportación de la avellana europea, fundada en el año 1991 por Ferrero Group Corporate, con el fin de asegurar la producción y abastecimiento de avellanas durante todo el año para los productos Ferrero, mediante esta nueva filial agrícola ubicada en el hemisferio sur. Además, Agrichile presta servicios de provisión de plantas y apoyo técnico para el desarrollo, cuidado y explotación de plantaciones de avellanas realizados por productores externos a la empresa (Agrichile S.A., 2019).

En la actualidad, Agrichile está presente en la Región del Maule, Región de Ñuble y Región de La Araucanía, contando con más de 3.600 hectáreas productivas y 4.200 hectáreas en total. A su vez, Agrichile no sólo cuenta con campos productivos, sino también con viveros, plantas de descascarado y plantas de secado. La Tabla 1 muestra

información asociada a la ubicación de Agrichile en el país, en donde se describe la región y lugar donde se ubica la empresa, además de las instalaciones que posee en dicho lugar.

Tabla 1: Presencia de Agrichile en el país al 2019

Región	Ubicación	Instalación
Región del Maule	Los Niches	- Campo productivo - Vivero
	Camarico	- Campo productivo - Planta de descascarado - Planta de limpieza y secado - Vivero
	San Rafael	- Campo productivo - Planta de limpieza y secado
	Parral	- Campo productivo
Región de Ñuble	San Gregorio	- Campo productivo - Planta de limpieza y secado - Vivero
Región de la Araucanía	Cunco	- Campo productivo - Planta de limpieza y secado - Vivero

Fuente: elaboración propia

1.4. Estrategia Organizacional

A continuación, se presenta la Misión, Visión y Objetivos Estratégicos de Frutícola Agrichile S.A.

1.4.1. Misión

A continuación, se presenta la Misión de Frutícola Agrichile S.A.

“La misión de Frutícola Agrichile es producir y comercializar materia prima de excelencia y calidad para la creación de los productos Ferrero, cumpliendo con los estándares de calidad, frescura y seguridad que promueve el grupo, a través de las

mejores prácticas de la industria, garantizando trazabilidad en nuestro producto, aplicando el conocimiento disponible para emplear los recursos naturales de manera sostenible para la producción de alimentos sanos y seguros, así como de productos agrícolas no alimentarios, con el fin de respetar al ser humano, garantizando la productividad económica y ayudando a la estabilidad social” (Agrichile S.A., 2019).

1.4.2. Visión

A continuación, se presenta la Visión de Frutícola Agrichile S.A.

“Ser la organización líder en el negocio del avellano europeo en Chile, referente en calidad, innovación, y desarrollo de mercado, reconocida por sus stakeholders, entregando la mejor y mayor producción de avellano europeo y sus derivados, cuidando a las personas y el planeta, a través del desarrollo de sus colaboradores en un ambiente laboral positivo y seguro, cumpliendo con los más altos estándares de calidad, medio ambiente y seguridad, motivados por satisfacer continuamente las necesidades de sus clientes y asociados, desarrollando relaciones con mutua colaboración con el fin de asegurar la rentabilidad y el crecimiento sostenido de Agrichile creando valor para la empresa a través de la comunidad” (Agrichile S.A., 2019).

1.4.3. Objetivos estratégicos

A continuación, se presentan los objetivos estratégicos de Frutícola Agrichile S.A. (Agrichile S.A., 2019).

- Aumentar las hectáreas propias y la de los productores en las regiones del Maule, de Ñuble, Bío–Bío, de Los Lagos, de la Araucanía y de Los Ríos, con el fin de aumentar la producción del avellano europeo en Chile, consolidando la posición de líder de mercado;
- Aumentar la cantidad de productores en las regiones del Maule, de Ñuble, Bío–Bío, de Los Lagos, de la Araucanía y de Los Ríos, con el fin de ampliar el negocio del avellano europeo en Chile;

- Incrementar la cantidad y calidad del avellano europeo en los procesos de cosecha y descascarado año a año, a través de la implementación de innovaciones tecnológicas y mejora en las competencias del personal;
- Garantizar el estándar de calidad en toda la cadena productiva del avellano europeo, acorde a los lineamientos de calidad planteados por Ferrero en su Código de Ética;
- Liberar y participar los procesos de innovación y desarrollo asociados al avellano europeo en el país, tanto interna como externamente;
- Aumentar la eficiencia y la productividad del negocio del avellano europeo a través de las personas, mejorando los procesos, mediante un ambiente laboral positivo y seguro, cumpliendo las normas vigentes y los lineamientos de Ferrero.

1.5. Productos

El principal producto de Frutícola Agrichile S.A. es la avellana europea, la cual es producida, comprada, procesada y exportada por la empresa, utilizándose como materia prima en la elaboración de productos Ferrero.

El avellano europeo es una planta decidua (pierde sus hojas en una época determinada del año), la cual tiende a desarrollarse en forma de arbusto. Posee hojas redondas con márgenes dentados, siendo una especie diclino monoica (en la misma planta se encuentran flores unisexuales). Su floración ocurre en invierno y su fecundación se realiza en primavera, teniendo un resultado tangible a mediados del verano, cuando ya se empiezan a ver avellanas verdes en su envoltura, y las que empiezan a caer entre Febrero y Marzo (Agrichile S.A., 2019).

En el contexto de las avellanas, existen tres tipos de variedades: TGL, Giffoni y Barcelona, ordenadas de mejor a peor variedad. Cada variedad contiene calidades Q1, Q2 y Q3, ordenadas de mejor a peor calidad, cuya calificación se adhiere a estándares Ferrero estipulados cada año. El Anexo 4 muestra información acerca de los parámetros de calidad de Ferrero para determinar la calidad de cada variedad de avellana producida por Agrichile.

Agrichile también se dedica a la venta de árboles avellanos por tipo de variedades, en donde se pueden encontrar plantas Barcelona, Giffoni y polinizantes. En esta última se encuentran 24 tipos de plantas, las cuales se detallan en el Anexo 5.

1.6. Producción

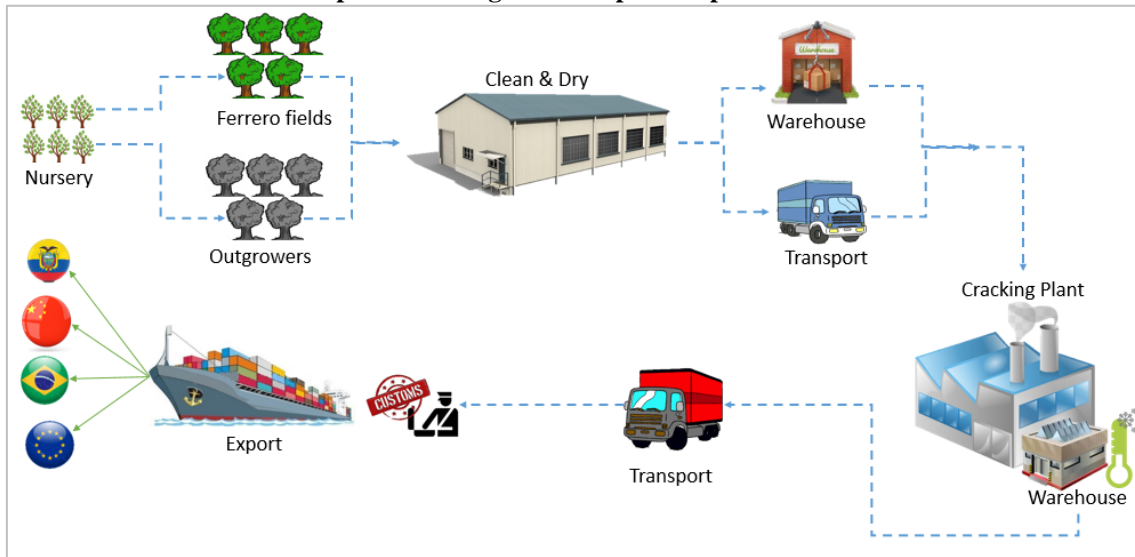
Con el fin de dar un mayor entendimiento al lector acerca de la producción de la avellana, es que se procede a explicar el proceso productivo de esta.

El proceso parte en los viveros de Agrichile, en donde se da nacimiento a las plantas que posteriormente se convertirán en árboles proveedores del fruto. En dichos viveros se siembra la planta en macetas, y se procede a su cuidado hasta que estas alcanzan las condiciones para ser plantadas en los campos productivos, los cuales pueden ser de entidades externas o campos productivos de Agrichile.

Pasado el periodo de crecimiento y posterior cosecha de las avellanas, estas son transportadas a las plantas de secado, en donde son limpiadas mediante flujos de aires y trampas de agua, para posteriormente pasar al proceso de secado, en donde circula aire caliente dentro de los silos, moviendo las avellanas de manera continua, alterando el ciclo de calor y frío, el cual se detiene cuando la humedad de la avellana llega al 6%, porcentaje verificado mediante un monitoreo manual, y en donde se toman muestras representativas equivalentes a 2kg de avellanas en promedio.

Posteriormente, la avellana es enviada a la planta de descascarado ubicada en Camarico, en donde las avellanas son calibradas, descascaradas y seleccionadas, catalogándolas por calidades y variedades. Una vez terminado el proceso de descascarado y clasificación de las avellanas, estas son embaladas y enviadas a los destinos respectivos, finalizando el proceso de producción de la avellana. La Ilustración 4 muestra una representación gráfica del proceso productivo de la avellana.

Ilustración 4: Representación gráfica del proceso productivo de la avellana



Fuente: (Ferrero Group Corporate, 2019)

Al término del año 2018, Agrichile tuvo una producción de 23 mil toneladas de avellanas en dicho año, un 16% superior al ejercicio anterior. Como principal cliente está la sede de Ferrero en Italia, la cual aportó con 70 millones de dólares en ingresos a Agrichile, seguido de Brasil, con 960 mil dólares (Reyes & Ramirez, 2018). También, Agrichile exporta sus avellanas a países como Ecuador y China.

1.7. Modelo Institucional

Internamente, la compañía inculca valores a sus trabajadores, conectando las operaciones con las personas mediante una disciplina operacional con la que tienen que ser ejecutadas las actividades, permitiendo a la empresa lograr los objetivos estratégicos planteados. Los valores que distinguen a Agrichile son (Agrichile S.A., 2019):

- Lealtad y confianza;
- Respeto y responsabilidad;
- Integridad y seriedad;
- Pasión por la investigación e innovación;
- Espíritu de equipo.

1.7.1. Propuesta de Valor

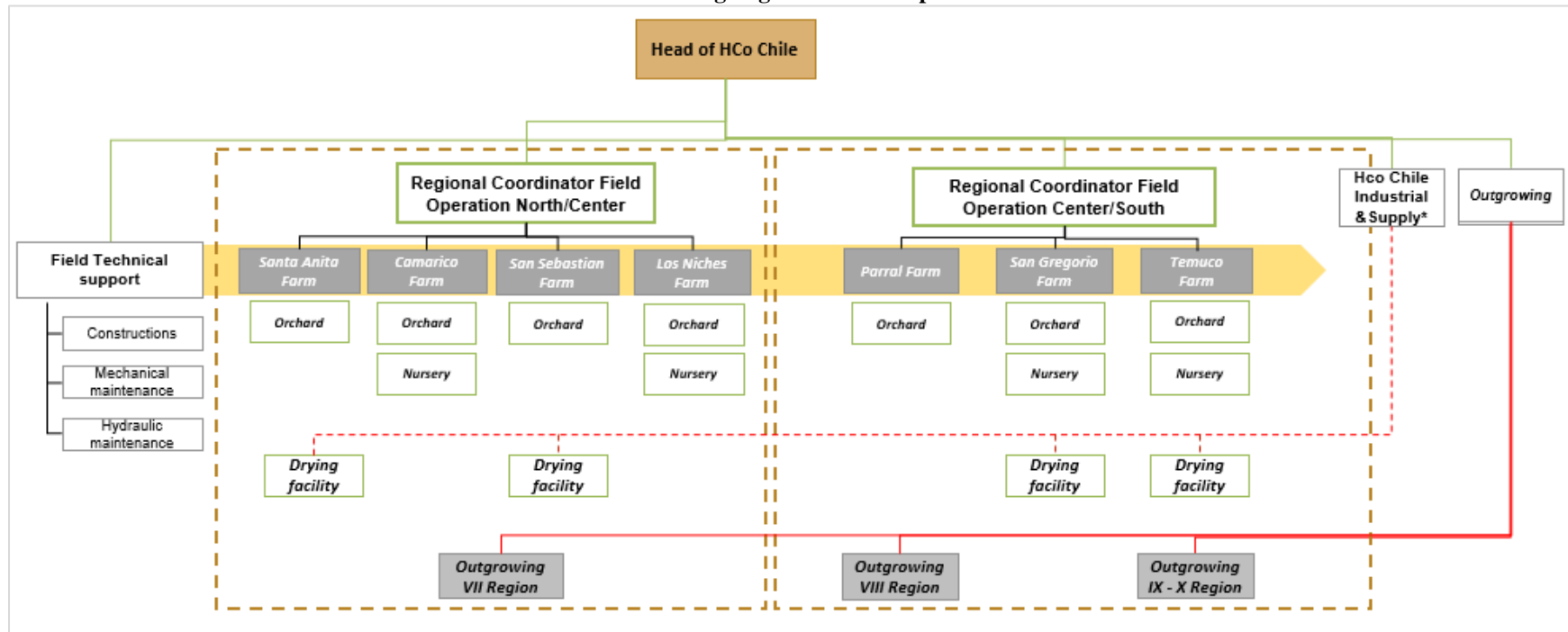
La propuesta de valor de Agrichile está ligada directamente con aquella propuesta perteneciente a empresas del Grupo Ferrero. Desde sus inicios que Ferrero ha sido sustentada por fuertes valores humanos y comerciales, priorizando la responsabilidad social y ética a través de la puesta en marcha de diversas iniciativas: respeto de la cultura, la diversidad y las buenas prácticas locales. Las dos premisas básicas de Ferrero son “crear valor para la comunidad creando valor para la propia empresa” (Ferrero Group Corporate, 2019).

En un principio, la creación de valor a nivel social se identificaba principalmente por la creación de puestos de trabajo, lo que generaba indirectamente un “bienestar social”. Sin embargo, la globalización de la economía y de las comunicaciones ha hecho que Ferrero deba centrarse no sólo en la calidad de sus productos, sino también en un compromiso a nivel local, medioambiental y de derechos humanos. Por su parte, propuesta de valor establece satisfacer al cliente a través de la elaboración de productos de calidad superior a la competencia y la constante búsqueda de un equilibrio entre la obtención de beneficios y la protección de las partes interesadas vinculadas con la empresa, adelantándose a los cambios en los gustos de los consumidores, con el fin de ofrecer productos más sanos y racionales (Ferrero Group Corporate, 2019).

1.8. Estructura Organizacional

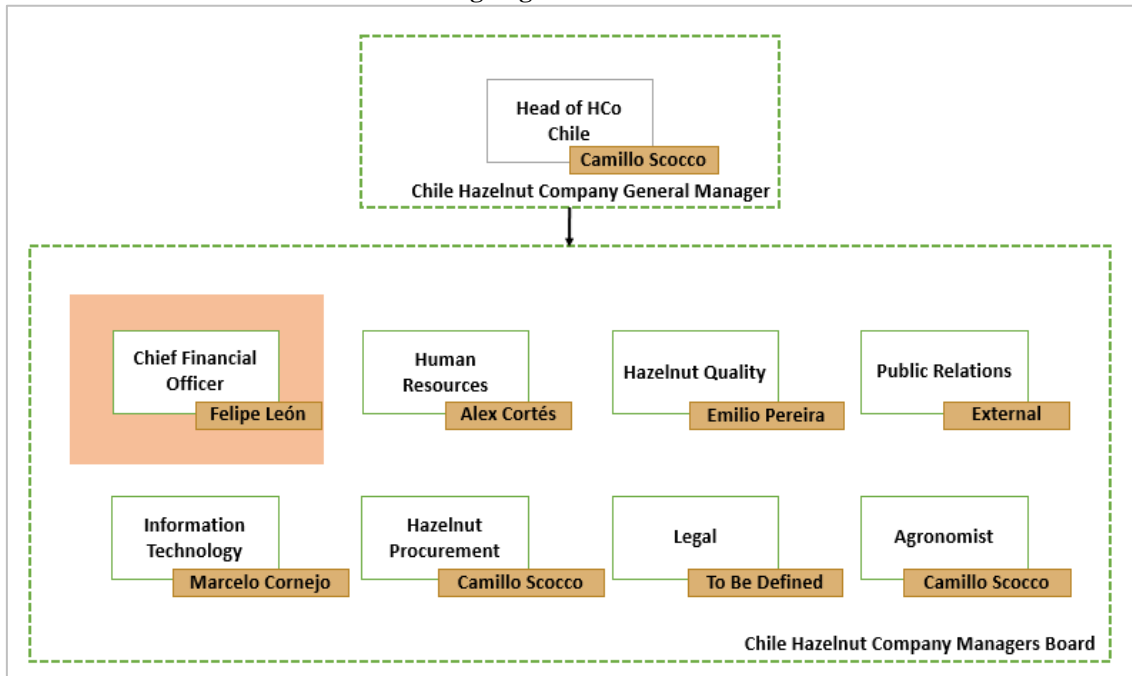
La organización está dividida en dos áreas independientes entre sí (en términos operacionales): el área administrativa y el área operativa, ambas con el mismo gerente general Camillo Scocco (*Head of Hazelnut Company Chile*). La Ilustración 6 muestra el organigrama asociado al área administrativa de Agrichile, el cual está dividido por departamentos. El área encerrada en rojo corresponde a la división en la que el alumno desarrolló el proyecto de mejoramiento, perteneciendo al departamento de Finanzas, cuyo responsable es Felipe León. Por su parte, la Ilustración 5 muestra el organigrama asociado al área productiva de Agrichile. A diferencia del diagrama anterior, este está representado por los responsables del área.

Ilustración 5: Organigrama del área productiva



Fuente: elaboración propia en base a (Ferrero Group Corporate, 2019)

Ilustración 6: Organigrama del área administrativa

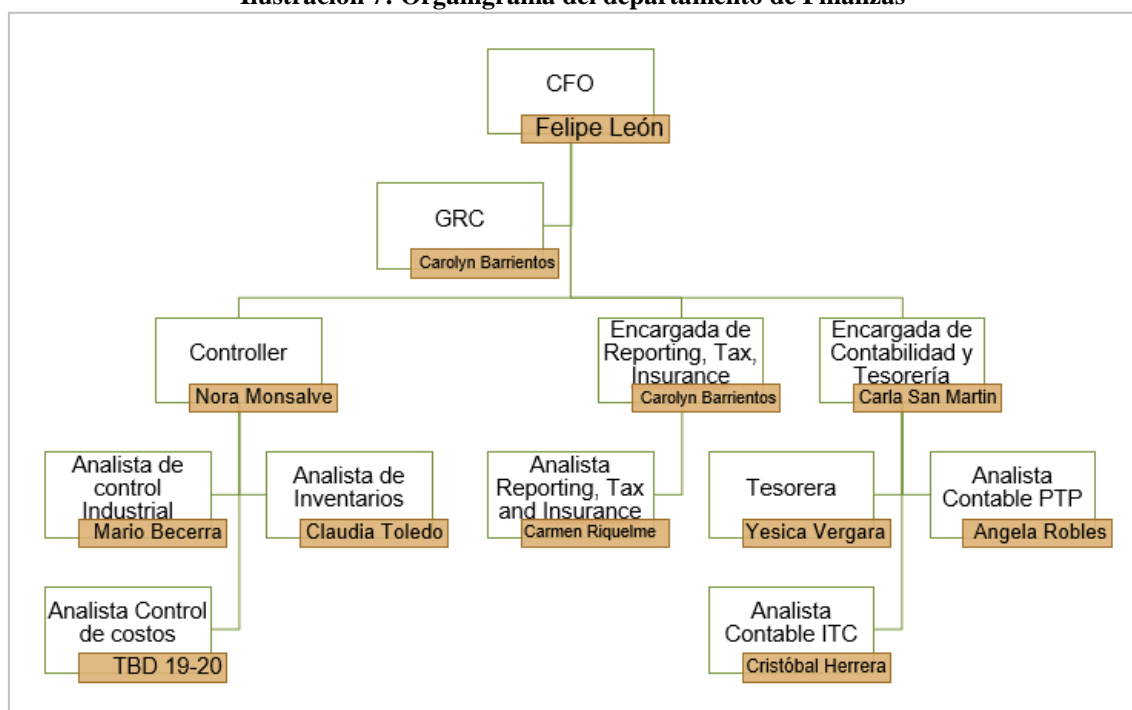


Fuente: elaboración propia en base a (Ferrero Group Corporate, 2019)

1.9. Área de Aplicación

El trabajo realizado se desarrolla en el departamento de Finanzas, área cuyos objetivos principales es mantener la liquidez de la empresa, mantener el estado financiero de la compañía de acuerdo a las necesidades de la empresa. A su vez, una de las tareas principales es desarrollar y controlar los desvíos de los presupuestos de Agrichile en base a la consolidación de la información entregada por las áreas involucradas en la elaboración de dichos presupuestos. Actualmente, el área cuenta con 3 jefaturas dependientes del responsable de la división: Controller, Encargado de Reporting, Tax and Insurance, y Encargado de Contabilidad y Tesorería, teniendo una suma total de 10 trabajadores que componen la división. La Ilustración 7 muestra el organigrama del departamento de Finanzas, el cual está ordenado jerárquicamente. Existe una plaza que no está definida en la actualidad, la cual corresponde al “Analista de Control de Costos”, cuya plaza debería estar cubierta en el periodo 2019 – 2020.

Ilustración 7: Organigrama del departamento de Finanzas



Fuente: elaboración propia en base a (Ferrero Group Corporate, 2019)

1.10. Problemática

Actualmente, Agrichile cuenta con una problemática asociada a la elaboración de sus presupuestos para los siguientes ejercicios, contando con grandes desviaciones a la hora de comparar los presupuestos proyectados con los reales. Según datos entregados por el departamento de Finanzas de la empresa, la diferencia de los costos operacionales proyectados y los costos operacionales reales del ejercicio 2017 – 2018 fue del 17,12%, teniendo un promedio desde el periodo 2013 – 2014 al 2017 – 2018 del 25,48%. A continuación, se describen 3 situaciones globales de problemática que, a su vez, generan oportunidades de mejora al momento de la planificación de presupuesto para cada área, en términos de costos operacionales.

1. **Necesidad de diseñar una metodología para la planificación del presupuesto agrícola:** debido a que existen distintos campos productivos, existen desiguales criterios de proyección de presupuesto en función de los costos operacionales, sin seguir una metodología, y realizándose en base a la experiencia de cada jefe de campo, sin seguir una metodología de planificación.

2. **Necesidad de automatizar la declaración de actividades en los campos productivos y su planificación de costos operacionales:** al planificar las actividades a realizar en los campos productivos de Agrichile por parte de los responsables respectivos, no se cuenta con un sistema de información acorde a los requerimientos funcionales de las entidades involucradas, por lo que los responsables deben realizar la declaración de las actividades a realizar de forma manual.
3. **Necesidad de diseñar una metodología para el control de los costos operacionales incurridos en cada actividad realizada:** una vez que se planifican las actividades y se calcula el costo total de estas, no se tiene una metodología de control hacia la realización de las actividades, generando incertidumbre en la empresa, ya que se desconoce si realmente se realizan las actividades planificadas y si realmente se utilizan los recursos asociados a cada actividad planificada.

1.11. Alcance del proyecto

A continuación, se presentan el objetivo general a cumplir, con sus respectivos objetivos específicos y el alcance del proyecto.

1.11.1. Objetivo General

El Objetivo General del proyecto es diseñar un sistema de información para la planificación y control de costos operacionales en los campos agrícolas de Frutícola Agrichile S.A., con el fin de mejorar el proceso de planificación y control presupuestario anual.

1.11.2. Objetivos específicos

A continuación, se presentan los objetivos específicos del proyecto.

- i) Realizar un análisis de la situación actual, con el fin de conocer el contexto organizacional, identificando las problemáticas presentadas en las áreas involucradas con la elaboración del presupuesto a nivel global de la empresa, además de oportunidades de mejora;

- ii) Diseñar una metodología de planificación de costos operacionales para los campos agrícola de Frutícola Agrichile S.A., con el fin de mejorar los procesos vinculados con la elaboración y el control de presupuestos anuales, por medio de un sistema de información desarrollado en Visual Basic;
- iii) Validar las metodologías diseñadas, con el fin de demostrar su funcionamiento en la realidad, mediante una prueba piloto en los campos agrícolas y en el Departamento de Finanzas;
- iv) Evaluar el impacto de la implementación de la metodología diseñada, con el fin de determinar el nivel de aceptación por parte de los *stakeholders* y el impacto económico que produce el mejoramiento de los procesos de elaboración de presupuestos en los campos agrícolas.

1.11.3. Resultados tangibles esperados

A continuación, se describen los resultados tangibles esperados.

- 1. Diagnóstico de la situación actual:** consiste en la elaboración de un análisis de la situación actual respecto a los objetivos estratégicos de Agrichile, analizando las metodologías existentes de proyección de costos de cada área, además de la disciplina operacional existente en la empresa. Además, se espera analizar las metodologías y herramientas que describe la teoría respecto a la proyección de presupuestos.
- 2. Metodología de estimación y control de costos operacionales:** consiste en una metodología desarrollada en base a la teoría, que permita estimar y controlar los costos operacionales incurridos por las áreas involucradas, además de estandarizar el proceso de elaboración y el control del presupuesto agrícola.
- 3. Sistema desarrollado en Visual Basic:** consiste en la elaboración de un prototipo desarrollado en *Visual Basic*, utilizando la herramienta de Microsoft Excel, teniendo en consideración los requerimientos funcionales y no funcionales del potencial usuario.

4. **Documento con análisis de costos:** documento que detalla los costos y gastos a los que cada campo, planta productiva y departamento incurrirá en el período proyectado.
5. **Documento de análisis de indicadores:** documento que detalla el análisis de los indicadores de gestión asociados a las proyecciones de presupuesto.

1.11.4. Stakeholders

Los principales *stakeholders* impactados por el proyecto de mejoramiento son:

- Encargados de los campos productivos: tras la validación de la metodología a diseñar, se espera que se utilice en todos los procesos de planificación de presupuestos elaborados por los encargados de campos productivos de Agrichile;
- Departamento de Finanzas: tras la validación de las metodologías a diseñar, ellos son los encargados de consolidar la información entregada por los encargados de campos, para posteriormente elaborar el presupuesto global de la empresa.

1.11.5. Riesgos del Proyecto de mejoramiento

Dentro de las diferentes dificultades o riesgos del proyecto se encuentra un ámbito particular, el cual si no se aborda de buena manera y con aceptación a la mejora podría desencadenar el fracaso del diseño de la herramienta en la organización.

- **Deficiencias en la información:** las deficiencias en la información pueden estar ligadas a distintos factores: privatización, error u omisión en la entrega de la requerida, lo cual es importante considerar, ya que las herramientas diseñadas para la mejora de la problemática están desarrolladas en base a la información entregada por las entidades requeridas, lo que podría generar una mala elaboración de dichas metodologías en caso de que hubiera deficiencias en la información.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGÍA DE SOLUCIÓN

En el presente capítulo se presentan las principales metodologías existentes para el desarrollo del proyecto, en donde se destacan las metodologías de investigación, las metodologías de desarrollo de software y las metodologías para la elaboración de presupuestos y determinación de costos. Además, se presenta metodología de solución de la problemática presentada en la empresa.

2.1. Marco Teórico

A continuación, se expone el marco que entrega los conceptos teóricos para el planteamiento de la solución a la problemática presentada por Agrichile, con el fin de dar a conocer las herramientas teóricas existentes y las definiciones relevantes para el desarrollo del proyecto.

Este marco teórico está dividido en dos grupos importantes: (1) en el análisis de la situación actual, en donde se enmarcan metodologías de investigación, metodologías para la recolección de datos cuantitativos, metodologías para la recolección de datos cualitativos, y metodologías de causa raíz; y (2) el desarrollo del proyecto, en donde se enmarcan las metodologías para el desarrollo de software, metodologías ágiles para el desarrollo de software, tipos y metodologías de Benchmarking, metodologías de presupuesto y metodologías de costeo.

2.1.1. Metodologías de investigación (Hernández, Fernández-Collado, & Baptista, 2006)

En términos generales, las metodologías de investigación emplean procesos cuidadosos, sistemáticos y empíricos en su esfuerzo por generar conocimiento y, en general, utilizan cinco fases singulares y relacionadas entre sí: (1) llevar a cabo observación y evaluación de fenómenos, (2) establecer suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas, (3) demostrar el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamentos, (4) revisar dichas suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o análisis, y (5) proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar y fundamentar las suposiciones e ideas. A continuación, se presentan 2 tipos de metodologías de investigación existentes.

- **Metodología cuantitativa de investigación:** la investigación cuantitativa busca cuantificar un fenómeno o un objeto en estudio, mediante la respuesta de un entrevistado a preguntas estandarizadas mediante una herramienta no flexible. Las características de los planteamientos cuantitativos califican a este método como preciso y acotado, el cual se enfoca en variables lo más exactas y concretas posibles, aplicándose a un gran número de casos (o entrevistados), con el fin de entender el fenómeno mediante ciertas

dimensiones consideradas como significativas, y teniendo como objetivo probar teorías, hipótesis o explicaciones, además de evaluar los efectos que tienen unas variables sobre otras. Para la recolección de los datos se recomienda elaborar un plan detallado de procedimientos que conduzcan a la reunión de datos en función de un objetivo específico. En dicho plan se recomienda determinar las fuentes de donde se obtendrán los datos, la ubicación de las fuentes, las herramientas de recolección de datos y la forma de preparación de los datos para su posterior análisis. El plan debe considerar ciertos elementos que permitirán recolectar los datos de mejor forma: las variables a medir, la muestra y los recursos disponibles. Entre las herramientas de recolección de datos para la metodología cuantitativa se tiene: observación; análisis de contenido; cuestionarios y escalas de actitudes.

- **Metodología cualitativa de investigación:** el enfoque cualitativo permite conocer con un mayor grado de profundidad el contexto que se quiere analizar, ya que no busca acotar ni precisar el problema, basándose en planteamientos enunciativos que constituyen un punto de partida en la investigación. Aunque el enfoque cualitativo no busca acotar ni precisar el problema, debe seguir una metodología que permita una correcta definición del estudio que se quiere realizar y lo que se quiere conseguir. Por lo tanto, el planteamiento cualitativo suele incluir objetivos, preguntas de investigación, la justificación y la viabilidad, además de las deficiencias en el conocimiento del problema y el contexto de este. Lo anterior permite calificar a los planteamientos cualitativos como abiertos, teniendo una característica particular de expansivos, ya que se van moldeando en función de los conceptos relevantes de acuerdo a la evolución del estudio, además de ser fundamentados con la experiencia y la intuición, permitiendo un entendimiento del fenómeno en dimensiones internas y externas, orientando su aprendizaje en experiencias y puntos de vista de los individuos. El enfoque cualitativo resulta apropiado cuando el investigador está interesado en las experiencias, valores humanos, el punto de vista de las personas, el ambiente en el que se desarrolla el fenómeno estudiado o una perspectiva cercana de los participantes. Además, la metodología cualitativa es realmente útil cuando el fenómeno de interés es muy difícil de medir o no se ha medido anteriormente. Entre las herramientas de recolección de datos asociadas a la metodología cualitativa, se puede

encontrar: biografías e historias de vida; documentos registros y artefactos; grupos de enfoque; entrevistas; observación; y Anotaciones y bitácora de campo.

2.1.2. Metodología para la recolección de datos cuantitativos (Hernández, Fernández-Collado, & Baptista, 2006)

Una vez que se selecciona el diseño de investigación apropiado y la muestra adecuada, se procede a la recolección de datos en función de los atributos, conceptos o cualidades que se quieren investigar. Esto consiste en la elaboración de un plan detallado de procedimientos que permitan a reunir datos con un propósito específico. Con la finalidad de recolectar datos, se dispone con una gran variedad de herramientas, tanto cualitativas como cuantitativas, las cuales son presentadas a continuación, en el contexto cuantitativo.

- **Metodología de cuestionarios:** el cuestionario es uno de los instrumentos más utilizados para la recolección de datos, el cual consiste en un conjunto de preguntas de una o más variables a medir. Dichas preguntas pueden ser cerradas o abiertas. Las preguntas cerradas contienen categorías u opciones de respuesta previamente definidas por el investigador, haciendo que los participantes se acoten a la opción que describa más adecuadamente su respuesta. Las preguntas cerradas son más fáciles de codificar y preparar para su análisis y requieren de menor esfuerzo por parte de los encuestados, ya que no tienen que escribir o verbalizar pensamientos, sino que sólo seleccionar la alternativa que más lo represente. Las preguntas abiertas no delimitan las alternativas de respuesta, por la que el número de categorías de respuesta es muy elevado (infinito). Estas proporcionan una información más amplia y son útiles cuando no se cuenta con información sobre las posibles respuestas de las personas. A su vez, sirven en situaciones donde se desea profundizar una opinión o los motivos de una determinada acción. Sin embargo, su desventaja recae en que son difíciles de codificar, clasificar y preparar para un análisis, además de que la calidad de las respuestas depende mucho del nivel educativo y la capacidad de manejo del mensaje del entrevistado, lo que requiere un mayor esfuerzo y la utilización de un mayor tiempo en comparación a las preguntas cerradas. A su vez, hay ciertos elementos que deben estar contenidos en un cuestionario: portada, introducción, preguntas y categorías de respuestas, y agradecimientos finales.

- **Metodología de observación cuantitativa:** dicha técnica consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamiento o conductas manifestadas. Puede servir para determinar el nivel de aceptación de un grupo con respecto a un elemento en cuestión, por ejemplo. La observación cuantitativa es similar al análisis de contenido. Un aspecto importante a considerar es que, en la observación, el instrumento de recolección de datos es una o varias personas, ya que los equipos utilizados sólo registran lo que los sentidos humanos van a percibir. En la observación cuantitativa, a diferencia de la cualitativa, las variables a observar son especificadas y definidas antes de comenzar la recolección de datos, enfocándose en la información que pueda ser evaluada por medio de los sentidos. Para construir un sistema de observación, la teoría recomienda seguir los siguientes pasos: (1) definir con precisión el universo de aspectos, eventos o conductas a observar; (2) especificar las circunstancias de la observación; (3) incluir todo el universo o extraer una muestra representativa de aspectos, eventos o conductas a observar; (4) establecer y definir las unidades de observación; (5) establecer y definir las categorías y subcategorías de observación. Entre las ventajas de la observación se tiene: (1) son técnicas de medición no obstruidas, por lo que sólo registran algo que fue estimulado por otros factores ajenos al instrumento de medición; (2) aceptan material no estructurado; y (3) pueden trabajar con grandes volúmenes de datos.

2.1.3. Metodología para la recolección de datos cualitativos (Hernández, Fernández-Collado, & Baptista, 2006)

Una vez que se selecciona el diseño de investigación apropiado y la muestra adecuada, se procede a la recolección de datos en función de los atributos, conceptos o cualidades que se quieren investigar. Esto consiste en la elaboración de un plan detallado de procedimientos que permitan a reunir datos con un propósito específico. Con la finalidad de recolectar datos, se dispone con una gran variedad de herramientas, tanto cualitativas como cuantitativas, las cuales son presentadas a continuación, en el contexto cualitativo.

- **Metodologías de entrevista:** las entrevistas son catalogadas como íntimas, flexibles y abiertas. Se define como una reunión en donde se intercambia información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado), permitiendo al entrevistador, en base a

las respuestas obtenidas en función de las preguntas realizadas, lograr una comunicación y la construcción de significados respecto a un tópico. Las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas o abiertas. Entre las principales características de las entrevistas, se tiene: que el principio y el final de la entrevista no están definidos ni predeterminados con claridad, incluso las entrevistas pueden efectuarse en varias etapas, siendo una metodología flexible; las preguntas y su orden de realización se adecúan a los participantes; la entrevista cualitativa es una buena medida anecdótica; el entrevistador comparte con el entrevistado el ritmo y dirección de la entrevista; el contexto social es considerado y resulta fundamental en la interpretación de significados; el entrevistador ajusta la comunicación en función de las normas y el lenguaje del entrevistado; la entrevista cualitativa tiene un carácter más amistoso en comparación a las otras herramientas cualitativas. Los 6 tipos de preguntas que se tienen dentro de una metodología de entrevista son: preguntas de opinión, preguntas de expresión de sentimientos, preguntas de conocimientos, preguntas sensitivas (ligadas a la subjetividad de los sentidos del entrevistado), preguntas de antecedentes y preguntas de simulación. Del mismo modo, la teoría recomienda elaborar una guía para las entrevistas, con el fin de guiar al entrevistador en la actividad, evitando confusiones y desviación del objetivo de la actividad. Es recomendable que la guía contenga los siguientes puntos: información de la entrevista, información acerca del entrevistado, introducción, características de la entrevista, y preguntas.

- **Metodología de observación cualitativa:** los principales propósitos de la observación cualitativa son: (a) explorar ambientes, contextos, subculturas y la mayoría de los aspectos de la vida social; (b) describir comunidades, contextos o ambientes; asimismo las actividades que se desarrolla en éstos, las personas que participan en tales actividades y los significados de las mismas; (c) comprender procesos, vinculaciones entre personas y sus situaciones o circunstancias, los eventos que suceden a través del tiempo, los patrones que se desarrollan, así como los contextos sociales y culturales; (d) identificar problemas; y (e) generar hipótesis para futuros estudios. Existen algunos elementos específicos que se pueden observar: el ambiente físico (entorno), el ambiente social y humano (generado en el ambiente físico), actividades (acciones) individuales y colectivas, artefactos que utilizan los participantes y funciones que cumplen, hechos

relevantes, retratos humanos de los participantes, entre otros. A diferencia de la observación cuantitativa, en la observación cualitativa no se utilizan registros estándar. Lo que se debe observar es lo que el investigador considera pertinente.

- **Sesiones en profundidad o grupos de enfoque:** actualmente, los grupos de enfoque es un método de recolección de datos cuya popularidad ha aumentado con el tiempo. Los autores lo consideran como una especie de entrevista grupal, las cuales consisten en reuniones de grupos pequeños o medianos, en donde los participantes conversan en torno a uno o varios temas en un ambiente informal, bajo la conducción de un especialista en dinámicas grupales, y cuyo formato y naturaleza de la sesión depende del objetivo y las características de los participantes y el planteamiento del problema. Una consideración importante es que, en esta técnica de recolección de datos, la unidad de análisis es el grupo, y son recomendables de utilizar cuando los miembros intervienen y se evita que uno de los participantes guíe la discusión. Los procedimientos para realizar sesiones de grupo son: (1) determinar un número provisional de grupos y sesiones que habrán de realizarse; (2) definir los perfiles tentativo de personas que habrán de participar en el estudio; (3) detectar las personas del tipo elegido; (4) invitar a estas personas a la sesión; (5) organizar la sesión; (6) llevar a cabo la sesión; y (7) elaborar el reporte de la sesión.

2.1.4. Metodologías de análisis de causa raíz

Existen variadas técnicas o herramientas comúnmente usadas para analizar y dar soluciones efectivas a problemáticas presentadas dentro de un contexto. Sin embargo, todas poseen el mismo objetivo, el cual es eliminar la causa real que provoca dichas problemáticas. A continuación, se presentan herramientas que permiten el análisis de las causas raíces de un problema.

- **Diagrama de Causa – Efecto:** el diagrama de Causa – Efecto es un método gráfico utilizado para representar una cadena de causas y efectos que provocan un problema, permitiendo la clasificación de las causas y la organización de las relaciones entre las variables. El diagrama de Causa – Efecto también es conocido como diagrama de Ishikawa en honor a Kaoru Ishikawa, quien lo introdujo en Japón. La forma del diagrama representa una espina dorsal de un pescado: al final de la línea horizontal se menciona el

problema en estudio y en cada una de las ramificaciones que se desprenden del tronco principal representa una posible causa. El diagrama identifica las causas más probables de un problema, con el fin de recopilar y analizar un mayor conjunto de datos. Los diagramas de Causa – Efecto son creados bajo una atmósfera de lluvia de ideas. Todos pueden participar y sienten que son parte importante del proceso de solución de la problemática (Evans & Lindsay, 2008).

- **Lluvia de ideas:** también conocida como “*Brainstorming*”, consiste en una técnica que ayuda a fomentar la creatividad y estimular el trabajo cooperativo. Se basa en cuatro puntos fundamentales: (1) dejar que fluyan las ideas; (2) evitar las críticas para favorecer la espontaneidad; (3) utilizar la cantidad antes que la calidad de las ideas; y (4) fomentar la colaboración sin la competición. Para esto, se siguen los siguientes pasos: (1) se plantea el objetivo con claridad; (2) se fija el tiempo de duración de la sesión; (3) se definen los roles; (4) las ideas se expresan mediante una sola palabra o expresiones breves; (5) no se juzgan las ideas; (6) se propone un número objetivo de ideas a alcanzar; y (7) se evalúan las ideas aportadas.
- **Los 5 ¿Por qué?:** “Los 5 ¿Por qué?” es una técnica sistemática de preguntas, la cual es utilizada durante la fase de análisis de problemas, con el fin de buscar las posibles causas que lo originan. En dicha técnica, se requiere que se pregunte “¿Por qué?” al menos cinco veces, o que se trabaje en cinco niveles de detalle. Cuando ya se torne difícil responder al “por qué”, es que se ha llegado a la causa más probable identificada. Una correcta utilización de esta técnica puede llevar a generar soluciones radicales a los problemas, debido a que se cuestiona hasta los elementos fundamentales del problema que se está tratando (AEC, 2019).

2.1.5. Metodologías Ágiles para el desarrollo de *software* (Pressman, 2010)

La ingeniería de *software* ágil combina una filosofía, la cual pone énfasis en la satisfacción del cliente y en la entrega rápida del *software*, con los lineamientos de desarrollo, los cuales ponen énfasis en la entrega sobre el análisis y el diseño, además de la comunicación activa y continua entre desarrolladores y clientes. Los ingenieros de *software* y otros participantes del proyecto trabajan en conjunto, formando un equipo con organización propia, bajo una

herramienta que facilita la comunicación y colaboración entre las entidades participantes. El desarrollo ágil es importante hoy en día, debido a que el ambiente moderno de negocios genera sistemas y *software* que evolucionan de manera rápida y constante. Estas particularidades hacen que se deban utilizar herramientas susceptibles a los cambios, siendo esta una de las principales características de la metodología Ágil.

Cualquier proceso ágil se caracteriza por cómo aborda cierto número de suposiciones que son clave en comparación con otros proyectos de software. Entre esas suposiciones se encuentran:

- a) Es difícil predecir los requerimientos del software van a cambiar y que van a persistir. De igual forma, es difícil pronosticar el cambio de las prioridades del cliente a medida que avanza el proyecto;
- b) Para muchos tipos de software, el diseño y la construcción deben ejecutarse en forma simultánea, con el fin de que los modelos de diseño se prueben a medida que se crean;
- c) El análisis, el diseño, la construcción y las pruebas no son predecibles como se es esperado por parte de los desarrolladores.

Tomando en cuenta estas suposiciones, las cuales dejan en evidencia que se debe tener un manejo sobre lo “impredecible”, es que el proceso ágil es adaptable de manera incremental, con el fin que haya una adaptación continua hacia los requerimientos del cliente. Para que el proceso ágil alcance una característica de adaptación continua, es que se definen 12 principios de agilidad, los cuales deben ser abordables (no en su totalidad) por las entidades interesadas en su implementación:

- 1) La principal prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega pronta y continua del software a desarrollarse;
- 2) Los nuevos requerimientos de los clientes son bienvenidos, independiente de la etapa en la que se encuentre el proyecto;

- 3) Se debe entregar con frecuencia un software que funcione, en función de los plazos estipulados por el cliente;
- 4) Los clientes y los desarrolladores deben trabajar juntos durante todo el proyecto;
- 5) Se debe generar un equipo de trabajo motivado, dándoles a sus integrantes el ambiente y el apoyo que necesite, además de confiar en que cumplirán sus responsabilidades;
- 6) La conversación cara a cara es el método más eficiente y eficaz para la transmisión de información entre los integrantes del equipo en desarrollo;
- 7) La variable principal para medir el grado de avance es el software que funciona;
- 8) Los desarrolladores y usuarios deben poder mantener un ritmo constante de trabajo de manera indefinida, promoviendo el desarrollo sostenible;
- 9) Se debe tener atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño, con el fin de mejorar la agilidad,
- 10) La simplicidad es esencial;
- 11) Se deben tener equipos con organización propia, ya que de ellos surgen las mejores arquitecturas, requerimientos y diseños;
- 12) Debe existir una reflexión en intervalos regulares de cómo ser más eficaces, para después afinar y ajustar el comportamiento en base a lo reflexionado.

Si bien, el concepto Ágil es la base de la cual desprenden las metodologías ágiles, cada una de estas tiene sus propias características. A continuación, se describen (a grandes rasgos) las principales metodologías ágiles existentes.

- **Programación extrema (XP):** la programación entera es una metodología ágil que destaca las relaciones interpersonales como la clave del éxito para el desarrollo de software, además de centrar el trabajo en cinco valores: comunicación, simplicidad, retroalimentación, valentía y respeto. Al adherirse a cada uno de estos valores, el equipo

inculca el respeto entre sus miembros, hacia otros participantes y hacia los integrantes del grupo, generando indirectamente un respeto para el software. La programación extrema usa un enfoque orientado a objetos para el desarrollo, bajo un proceso de cuatro actividades principales: planeación, diseño, codificación y pruebas.

- **Desarrollo adaptativo de software (DAS):** el desarrollo adaptativo de software fue propuesto como una técnica para elaborar software y sistemas complejos, centrándose en la colaboración humana y la organización propia del equipo, además del aprendizaje individual. El ciclo de vida del DAS incorpora tres fases: especulación, colaboración y aprendizaje.
- **Método de desarrollo de sistemas dinámicos (MDS):** es un enfoque de desarrollo ágil que proporciona una estructura para construir y mantener sistemas que cumplan restricciones restringidas de tiempo, mediante la realización de prototipos incrementales en un ambiente controlado de proyectos, basándose en una versión modificada de la regla de Pareto: el 80% de una aplicación puede entregarse en el 20% del tiempo que tomaría entregarla por completa.
- **Metodología Scrum:** su nombre proviene de cierta jugada que se realiza durante un partido de rugby. Utiliza una guía de actividades de desarrollo dentro de un proceso de análisis, incorporando 4 actividades estructurales: requerimientos, análisis, diseño, evolución y entrega, teniendo en cada uno de esos procesos un *sprint*, cuyo trabajo dentro de este se adapta al problema.
- **Metodología Cristal:** la metodología Cristal tiene un enfoque de desarrollo de software que busca la “maniobrabilidad” durante el proyecto, con el objetivo principal de entregar un software útil que funcione. Para lograr la maniobrabilidad se definió un conjunto de metodologías, permitiendo que los equipos ágiles seleccionen al miembro más apropiado para su proyecto y ambiente.

2.1.6. Metodologías de presupuesto (Hansen & Mowen, 2007)

A continuación, se describen los presupuestos según su campo de operación, los cuales se dividen en Presupuesto Operacional, Presupuesto Financiero y el Presupuesto Maestro, el cual es una combinación de los dos anteriores.

- **Presupuesto Basado en Actividades (ABB):** los presupuestos basados en actividades consideran los resultados finales, con el fin de determinar los recursos necesarios para generar dichos resultados, trabajando “de atrás hacia adelante”. Esto permite a la organización traducir su visión como empresa en una estrategia, con objetivos asociados a dicha estrategia, relacionándose con las evaluaciones de desempeño y con el valor económico agregado (Hansen & Mowen, 2007). Para la elaboración de los presupuestos basados en actividades, se necesitan seguir los pasos descritos a continuación: (1) se debe determinar la producción final del departamento; (2) se debe identificar las actividades necesarias para la elaboración de los productos finales junto, además de los respectivos recursos que lo generan; (3) se debe estimar la demanda de cada actividad; y (4) se debe determinar el costo de los recursos requeridos para producir las actividades relevantes. Se debe destacar que el presupuesto basado en actividades trabaja en función de la producción esperada, es decir, planea “hacia atrás” en función de la producción final del año siguiente, a diferencia del presupuesto tradicional, el cual planea “hacia adelante”, a partir de las experiencias del año anterior. Aparte de los procesos de planeación “hacia atrás” y “hacia adelante”, existe la preparación de presupuestos “base cero”, los cuales no consideran el año anterior en el presupuesto, con el fin de eliminar los “desperdicios” y las ineficiencias de los años anteriores y planear las operaciones actuales en base a las necesidades o utilidades actuales presentadas en la organización. Esto es muy útil especialmente en los periodos de competencia intensos, en donde los presupuestos de base cero obligan a los administradores a acudir a la innovación, viendo sus actividades desde una perspectiva distinta.
- **Presupuesto de operación:** corresponde al presupuesto maestro. El presupuesto de operación se preocupa de las actividades que generan ingresos a una empresa: las ventas, la producción y los inventarios de artículos terminados. El resultado final corresponde a

un estado de resultados presupuestado. El presupuesto de operación está compuesto por las siguientes cédulas: (1) presupuesto de ventas, el cual consiste en una proyección de las ventas esperadas; (2) presupuesto de producción, el cual describe la cantidad de unidades que se deben producir para satisfacer las necesidades de ventas; (3) presupuesto de compra de materiales directos, el cual consiste en la cantidad de materiales que se necesitan para la producción y en los inventarios de materiales directos; (4) presupuesto de mano de obra directa, el cual muestra el total de horas de mano de obra directa y el costo asociado a dicha mano de obra; (5) presupuesto de costos indirectos, corresponde al costo esperado por todos los rubros de manufactura indirectos; (6) presupuesto de inventario final de artículos terminados; (7) presupuesto del costo de ventas; (8) presupuesto de gastos de marketing, lo que corresponde a los desembolsos planeados para las actividades de ventas y distribución; (9) presupuesto de gastos de investigación y desarrollo; (10) presupuesto de gastos de administración; y (11) estado de resultados presupuestado.

2.1.7. Metodologías de costeo (Hansen & Mowen, 2007)

La administración de costos produce información para los usuarios internos, recopilando, midiendo, clasificando y reportando información útil para los administradores al determinar el costo de los productos, clientes y proveedores, así como de otros objetos relevantes, y para la planeación, el control, la realización de la mejora continua y la toma de decisiones. De este modo, la administración de costos exige una profunda comprensión de la estructura de costos de una empresa. A continuación, se describen tipos de sistemas de costeo más utilizados en la práctica empresarial.

- **Sistema de costeo estándar:** los costos estándares representan costos planeados de un producto o servicio, los cuales frecuentemente se establecen antes del inicio de la producción. En consecuencia, el establecimiento de estándares proporciona a la gerencia metas por alcanzar y bases para comparar con resultados reales. El costo estándar es el costo que debiera incurrirse para producir un determinado artículo o para desarrollar una operación en particular bajo condiciones relativamente ideales. Para aplicar dicho sistema de costeo es necesario conocer los precios de todos los elementos que conforman el

producto, electricidad, mano de obra, insumos, entre otros. Este tipo de costeo se utiliza para poder presupuestar cual será el gasto en el cual se incurrirá para elaborar una cantidad determinada de productos o servicios, después se puede corroborar dicho gasto con lo realmente gastado. Esto quiere decir que el costeo estándar busca planear el costo del producto antes de producirlo, para así poder saber cuánto costará producirlo en un determinado tiempo y determinado volumen de producción. Este sistema de costeo es utilizado en aquellas empresas donde los costos de producción cuentan con un elaborado detalle de materiales e insumos a utilizar en un producto determinado.

- **Sistema de costeo por actividad (ABC):** el costeo basado en actividades es un método de acumulación de costos. Es una metodología que asigna los recursos que se utilizan, basándose en las actividades que se realizan, identificando a las actividades como un conjunto de tareas relacionadas necesarias para alcanzar las metas y objetivos de una organización, y estas últimas se asignan a los objetos de costos, objetos que son, lo que se desea costear. Esta forma de costear se basa en la agrupación de centros de costos que conforman una secuencia de valor de los productos y/o servicios que lleva a cabo la empresa. Centra sus esfuerzos en el razonamiento de forma adecuada en la determinación de actividades que causan costos y que se relacionan a través de su consumo con el costo de los productos, a través de conocer cómo se generan los costos para obtener con ello el mayor beneficio posible, minimizando todos los factores considerados negativos para el rendimiento óptimo de la organización. Los costos directos de mano de obra (MOD), y materiales directos (MPD) se cargan directamente hacia el producto o servicio. El análisis ABC se basa solamente al tratamiento que se da a los costos indirectos (CIF), los cuales se asocian con las actividades involucradas en el proceso de fabricación de un producto.
- **Sistema de costeo por proceso:** este sistema se utiliza cuando los productos se manufacturan mediante técnicas de producción masivas o procesamiento continuo, siendo ideal para empresas de ensamblaje, en donde todos los costos son cargados al proceso efectuado en ese momento. El costeo por proceso es adecuado cuando se producen artículos homogéneos en grandes volúmenes. En este tipo de sistemas de costos, los tres elementos básicos del costo de un producto se acumulan según los departamentos o centros de costos. Se establecen cuentas individuales de inventario de

trabajo en proceso para cada departamento o proceso y se cargan los costos incurridos en el procesamiento de las unidades que pasan por éstas. El costo unitario se calcula para un departamento dividiendo el costo total acumulado en la cuenta de inventario de trabajo en proceso de este departamento por la cantidad de unidades procesadas y antes de su transferencia a un departamento subsecuente. El costo unitario total del producto terminado es la suma de los costos unitarios de todos los departamentos.

- **Sistema de costeo por Órdenes de Trabajo:** un sistema de costeo por órdenes de trabajo es el más apropiado cuando los productos manufacturados difieren en cuanto a los requerimientos de materiales y de conversión. Cada producto se fabrica de acuerdo con las especificaciones del cliente, y el precio cotizado se asocia estrechamente al costo estimado. Para que este sistema de costos funcione apropiadamente, debe ser posible identificar físicamente cada trabajo y segregar sus respectivos costos. A cada orden individual o lote se le asigna un número en particular del trabajo y para resumir los costos de trabajo aplicables se utiliza una hoja de costos. El costo incurrido en la elaboración de una orden de trabajo específica se asigna a los artículos producidos. Esto quiere decir que los tres elementos básicos del costo (mano de obra, gastos indirectos y materiales), deben acumularse de acuerdo con la identificación de cada orden. Entonces, el costo unitario para cada orden se calcula dividiendo el costo total acumulado por el número de unidades de la orden en la cuenta inventario de trabajo en proceso una vez terminada y previa a su transferencia al inventario de artículos terminados.

2.2. Metodología de solución

A continuación, se presenta la metodología de solución a las problemáticas presentadas en Frutícola Agrichile y las cuales son material de estudio en este proyecto. Dentro de las fases claves en la metodología de solución se encuentran el análisis de la situación actual, el diseño de las metodologías para la planificación y control de costos operacionales agrícolas, el diseño de un sistema de información que apoye a la metodología propuesta, y por último la mejora, verificación y validación de éstas.

A medida que se desarrolla la metodología, es recomendable que en cada uno de los pasos exista la aprobación del encargado del área en donde se desarrolla la mejora, con el fin

de verificar que este diseño e implementación cumpla con los requerimientos y los resultados esperados por el responsable del departamento y por la empresa en general. Finalmente, en la etapa de validación se espera conseguir aceptación de la metodología por parte de la organización y los departamentos involucrados. A continuación, se describe el desarrollo de la metodología de solución a las problemáticas presentadas, cuya planificación diaria se puede apreciar en el Anexo 6.

- 1. Analizar la situación actual:** en esta etapa se analiza la disciplina operacional que tiene la empresa, identificando las causas que ocasionan la problemática y sus orígenes, elaborando una propuesta de solución.
- 2. Diseño conceptual del presupuesto agrícola:** en esta etapa se diseña conceptualmente el presupuesto agrícola a utilizar, con la respectiva clasificación de los costos operacionales agrícolas, el cual estará incluido en el sistema de información.
- 3. Desarrollar el sistema de información:** una vez diseñado conceptualmente el presupuesto agrícola, se procede al desarrollo del sistema de información, en función de los requerimientos funcionales de los clientes. Esto se realizará bajo la metodología Ágil Scrum.
- 4. Diseñar metodologías:** en esta etapa se diseña, mejora y verifica la metodología de proyección de costos para los campos agrícolas de Frutícola Agrichile, además de definir los requerimientos funcionales y no funcionales para el diseño de las metodologías, así como sus entradas y salidas. Dichas metodologías se diseñarán bajo una metodología ocupada en Claro Chile y BHP Billington, basada en la norma ISO 9001.
- 5. Validar metodologías:** una vez realizado el diseño de las metodologías y desarrollado el sistema de información, se procede a la validación de estas metodologías. Esta validación se debe realizar por el Responsable de Finanzas y un Encargado de Campo representante, con el fin de verificar si se cumple con los requerimientos que el departamento posee.
- 6. Evaluar impactos esperados:** en esta etapa se evalúan los impactos esperados por parte de los responsables de las áreas involucradas, verificando si el prototipo cumple con las

necesidades presentadas en los departamentos, dando solución a las problemáticas presentadas.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

En el presente capítulo se realiza el análisis de la situación actual, identificando las causas que ocasionan la problemática y definiendo la forma en que se responderá a las causas.

3.1. Análisis de la problemática

Con el fin de analizar las causas que provocan la problemática presentada en Agrichile, es que se utilizan metodologías de investigación para conocer la situación actual de la empresa en el contexto de elaboración y control de los presupuestos asociados a los costos operacionales, las cuales se ven complementadas con herramientas gráficas, permitiendo mostrar con mayor claridad aquellas causas que están ocasionando la problemática presentada en la empresa. Luego de la identificación de las causas que provocan el problema, se procede a estudiar el origen de estas, obteniendo un análisis situacional que permita concluir la respuesta a desarrollar para las dificultades presentadas.

A continuación, se describe la utilización de la metodología de investigación cualitativa y cuantitativa para conocer las causas que originan la problemática presentada en Agrichile. Posteriormente, dichas causas son diagramadas y analizadas mediante la metodología de “Los 5 ¿Por qué?”, definiendo el origen de las causas que provocan la problemática y una propuesta para responder frente a esta.

3.1.1. Metodología cualitativa de investigación: entrevista realizada a las áreas involucradas

El análisis de la problemática comienza con la metodología cualitativa de investigación, en la cual se utilizó la herramienta de entrevista con los responsables de cada área. Dicha herramienta fue seleccionada por su baja utilización de recursos, en términos de tiempo y monetarios, en comparación a las otras herramientas presentadas (grupos de enfoque y etnografía), además de ser la herramienta autorizada por el personal a cargo del estudiante en la empresa.

La metodología cualitativa de investigación tiene una orientación de aprendizaje en base a la experiencia y puntos de vista de los entrevistados, además del entendimiento del proceso en todas sus dimensiones, ya sean internas o externas, pasadas y presentes. Esto permite al lector y a la entidad que estudia la situación actual comprender de una mejor manera los procesos realizados por las entidades en la elaboración y control de costos,

además de crear una cercanía con el entrevistado, posibilitando un mayor acceso a la información gracias al grado de contacto que se tiene en la entrevista.

La entrevista utilizada es una “entrevista semiestructurada”, la cual se fundamenta en preguntas realizadas por el investigador, el cual posee toda la flexibilidad de introducir preguntas adicionales para profundizar en conceptos o tener mayor información sobre temas de interés (no todas las preguntas están predeterminadas) (Hernández, Fernández-Collado, & Baptista, 2006). El tipo de preguntas a utilizar en la entrevista son:

- Preguntas de opinión: con el fin de conocer la opinión que tiene el entrevistado respecto a situaciones puntuales en el proceso de elaboración del presupuesto;
- Preguntas de conocimiento: con el fin de verificar si el entrevistado tiene noción en base a herramientas, factores o variables a considerar en la elaboración del presupuesto;
- Preguntas de antecedentes: con el fin de conocer antecedentes importantes que puedan repercutir en la elaboración de los presupuestos;
- De simulación: con el fin de poner al entrevistador en determinadas situaciones, permitiendo conocer la reacción que este tendría bajo dicho escenario;
- Sensitivas: con el fin de conocer la percepción subjetiva de cada entrevistado ante determinadas situaciones.

Del mismo modo, es recomendable elaborar una guía de entrevista semiestructurada, con el fin de seguir una metodología que facilite la realización de la actividad al entrevistador. La guía realizada por parte del alumno contiene los siguientes puntos:

- Información de la entrevista: se incluye la fecha, hora, lugar físico de la empresa;
- Información acerca del entrevistado: nombre, cargo, departamento al que representa;
- Introducción: descripción general de la entrevista (la cual es informada al entrevistado);
- Características de la entrevista: se incluye los conceptos de confidencialidad, duración aproximada;

- Preguntas: se incluyen todas las preguntas básicas que debe tener la entrevista, de las cuales se pueden desprender otras preguntas si es que el entrevistador lo estima conveniente.

3.1.2. Metodología cuantitativa de investigación: cuestionario aplicado a las áreas involucradas

Con el fin de complementar la metodología cualitativa de investigación, se utiliza la metodología cuantitativa de investigación, cuya unión entre ambas metodologías permiten apoyar a la herramienta de Diagrama Causa – Efecto. En la metodología cuantitativa se utiliza la herramienta de encuestas, la cual fue seleccionada por su baja utilización de recursos de tiempo y financieros en comparación a las otras herramientas cuantitativas presentadas (observación estructurada y experimento), además de ser la herramienta autorizada por el personal a cargo del estudiante en la empresa.

El objetivo principal de la aplicación de esta metodología es conocer las falencias que posee la elaboración de los presupuestos por cada área, en base a las percepciones y manejo de herramientas técnicas que tiene el entrevistado acerca de la elaboración de sus presupuestos (en este caso los responsables de la elaboración del presupuesto por área), con el fin de contribuir a la solución de la problemática presentada en la elaboración de los presupuestos por Agrichile. Esto ayudará a evidenciar factores que no están explícitos en el levantamiento de procesos aplicado en el punto 3.1.2, entregando un “*valor teórico*” en la investigación, ya que “*llena un vacío de conocimiento*” (Hernández, Fernández-Collado, & Baptista, 2006) implícito dentro de las entrevistas realizadas, permitiendo obtener un análisis más completo acerca de la situación actual. Además, se debe tener en consideración que la conveniencia de las encuestas se basa en el anonimato y protección de la identidad del encuestado, obteniendo mayor sinceridad en las respuestas entregadas por los responsables.

Conociendo el objetivo, es recomendable identificar las variables o conceptos que van a ser medidos, la definición de aquellos conceptos y los tipos de datos que se quieren obtener (Hernández, Fernández-Collado, & Baptista, 2006), los cuales son presentados a continuación.

- **Variables o conceptos a medir y sus definiciones**

La definición de los conceptos a medir facilita al análisis actual de la situación de Agrichile en términos de conocer las causas principales que pueden estar ocasionando la problemática presentada en la empresa. Las variables que se pretenden medir en este estudio son:

- **Herramientas teóricas utilizadas:** consiste en conocer aquellas herramientas teóricas utilizadas para la estimación de los costos operacionales por cada área, además de la base utilizada para el cálculo de dichos costos (“hacia adelante” o “hacia atrás”).
- **Tiempos para la preparación de presupuestos:** consiste en conocer los tiempos disponibles, tiempos de dedicación y el tiempo necesario que debe tener cada entidad participante del presupuesto global para elaborar sus presupuestos por área, además de conocer si las entregas de los presupuestos están dentro de los plazos estipulados por la empresa.
- **Confiabilidad de la información:** consiste en conocer la proveniencia, la confiabilidad y la disponibilidad de la información requerida por parte de cada entidad participante del presupuesto global para la elaboración de sus presupuestos.
- **Herramientas de sistema de información:** consiste en conocer los sistemas información utilizados por los responsables de cada presupuesto y su adherencia a los requerimientos funcionales.
- **Factores Humanos:** consiste en conocer aquellos factores humanos que influyen en la elaboración de los presupuestos por parte de cada responsable de área, por ejemplo, el clima laboral, factores psicológicos, entre otros.

- **Tipos de datos que se pretenden obtener**

Existen distintos datos pretendidos por los investigadores, los cuales van en función de las herramientas de investigación a utilizar. Algunos datos posibles de obtener son conductas observadas, proyecciones internas, entre otros (Hernández, Fernández-Collado, & Baptista, 2006). Los tipos de datos pretendidos a obtener en esta investigación son respuestas verbales,

las cuales pueden estar ligadas a preguntas abiertas, en donde la respuesta se basa netamente en la subjetividad del entrevistado, o en preguntas cerradas, en donde la respuesta del entrevistado se basa en la selección de la alternativa que más se asemeja al escenario en el que la entidad a entrevistar está inmersa. Para esta última se ocupó una metodología de escalas Likert.

3.1.3. Resultados obtenidos en las metodologías de investigación aplicadas

Según los datos recopilados mediante las metodologías de investigación aplicadas, se obtienen los resultados mostrados en Tabla 3, en los cuales se identifica la metodología que permitió la obtención de los datos. La guía para la entrevista aplicada se puede ver en el Anexo 7, y el cuestionario aplicado a las áreas involucradas se puede apreciar en el Anexo 8 y en el Anexo 9. La Tabla 2 muestra los responsables entrevistados con su respectiva división.

Tabla 2: Responsables entrevistados para el análisis de la situación actual

Cargo	División
Coordinador de Investigación y Desarrollo	Investigación y Desarrollo
Encargado de Compras	Technical Purchasing
Encargado de Construcción	Constructions
Responsable Área de Calidad	Departamento de Control de Calidad
Responsable de Campo Camarico	Campo Camarico
Responsable de Campo Caracas	Campo Caracas
Responsable de Campo Los Niches	Campo Los Niches
Responsable de Campo San Sebastián	Campo San Sebastián
Responsable de Campo San Gregorio	Campo San Gregorio
Responsable de Controlling	Controlling
Responsable de Finanzas	Departamento de Finanzas
Responsable de Industrial & Supply	Industrial & Supply
Responsable de Information Technologies	Departamento de Tecnologías de Información
Responsable de Productores	Outgrowing
Responsable de Recursos Humanos	Departamento de Recursos Humanos

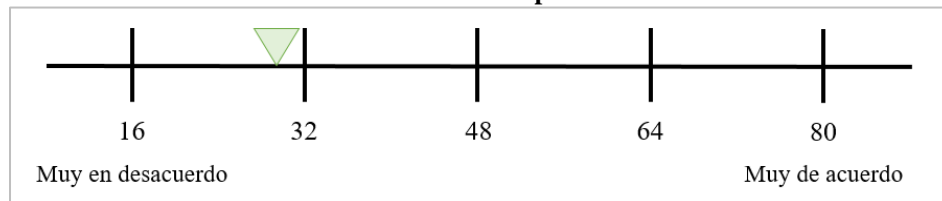
Fuente: elaboración propia

Para la codificación de preguntas abiertas se estudió aquellas respuestas o patrones que tuvieran una mayor frecuencia de mención. Posterior a esto, se clasificaron dentro de 5 categorías posibles, las cuales se obtuvieron del Sistema Cuantitativo de Investigación, llegando a un consenso entre las dos metodologías. Las 5 categorías de clasificación son: Herramientas teóricas utilizadas, Tiempos de Elaboración para el Presupuesto, Confiabilidad de la Información, Herramientas de Sistemas de Información y Factores Humanos (ver punto 3.1.2).

Para la codificación de preguntas cerradas se tienen dos casos. El primero es preguntas cerradas con respuestas “Si/No”. Para estas respuestas se consideró la frecuencia de cada una y se categorizó en una de las 5 categorías de clasificación ya mencionadas anteriormente.

El segundo caso corresponde a la codificación de preguntas tipo Likert. Para este caso, las puntuaciones se obtienen sumando los valores alcanzados respecto a cada categoría. Por ejemplo, para la pregunta número 1 del cuestionario aplicado a las áreas se tuvieron los siguientes resultados: Muy de acuerdo (1); De acuerdo (1); Ni acuerdo, ni desacuerdo (1); En desacuerdo (5); Muy en desacuerdo (8). La puntuación para cada respuesta parte en 5 (Muy de acuerdo), descendiendo hasta 1 (Muy en desacuerdo), teniendo un máximo de puntuación de 80 (multiplicación entre 16 y 5, ya que en el mejor de los casos se tienen todas las respuestas como “Muy de acuerdo”) y mínima puntuación 16 (multiplicación entre 16 y 1, ya que en el peor de los casos se tienen todas las respuestas como “Muy en desacuerdo”). Teniendo en cuenta la cantidad de personas que seleccionaron cada respuesta, se obtiene un valor de 30, estando entre los valores “Muy en desacuerdo” y “En desacuerdo”.

Ilustración 8: Codificación para escala Likert



Fuente: elaboración propia

Nótese que en la Tabla 3 se muestran valores de frecuencia “No Aplica”, los que corresponden a la codificación de escalas Likert.

Tabla 3: Resultados obtenidos al aplicar las metodologías de investigación Cualitativa y Cuantitativa

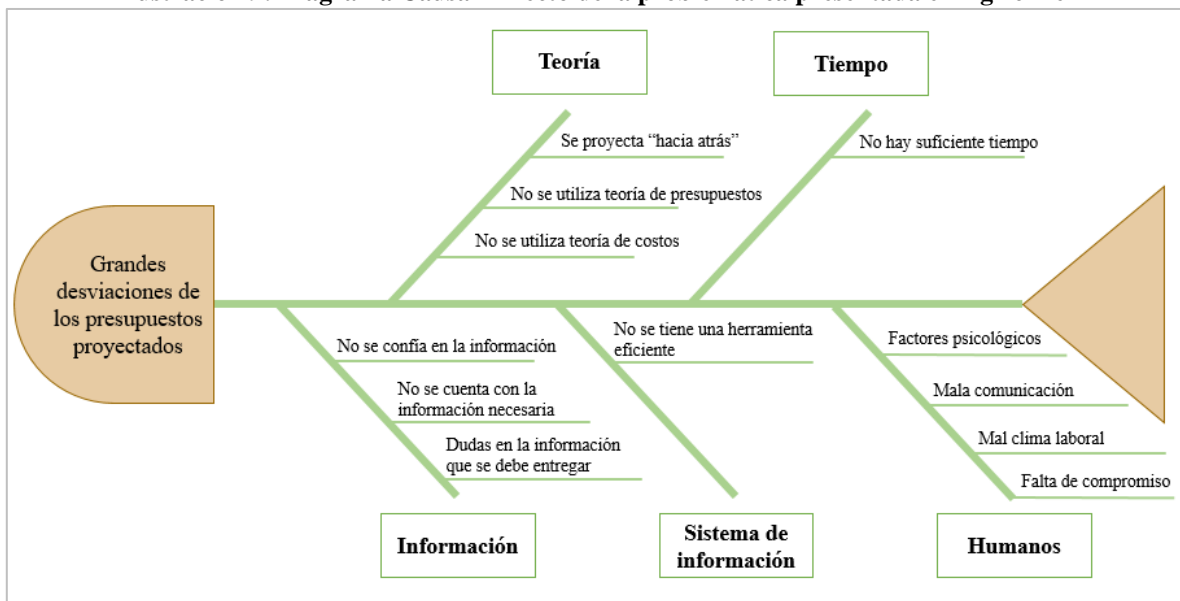
Problemática	Frecuencia	Variable	Metodología de Investigación
Dudas en la información que se debe entregar	63%	Confiabilidad de la información	Cualitativa
No confía en la información recibida	No aplica	Confiabilidad de la información	Cuantitativa
Mala comunicación entre las áreas involucradas	88%	Factores humanos	Cualitativa
No hay compromiso de entidades involucradas	32%	Factores Humanos	Cualitativa
Existen factores psicológicos que influyentes	63%	Factores Humanos	Cuantitativa
Se está inmerso en un mal clima laboral	31%	Factores Humanos	Cualitativo
Sistema de Información ineficiente	69%	Herramientas de Sistema de Información	Cualitativa
No se utiliza teoría de costos	88%	Herramientas teóricas utilizadas	Ambas
No se utiliza teoría de presupuestos	88%	Herramientas teóricas utilizadas	Ambas
El presupuesto se proyecta “hacia atrás”	38%	Herramientas teóricas utilizadas	Cualitativa
No hay tiempo suficiente para la elaboración	No aplica	Tiempos para la elaborar el presupuesto	Cuantitativa

Fuente: elaboración propia

3.1.4. Representación gráfica de los resultados obtenidos: Diagrama Causa – Efecto

Luego de implementar las metodologías cuantitativa y cualitativa de investigación, se pueden rescatar las principales problemáticas presentadas en la empresa en el contexto de elaboración de presupuestos asociados a los costos operacionales, las cuales pueden ser ordenadas gráficamente bajo una metodología de diagramas Causa – Efecto. La Ilustración 9 muestra el diagrama Causa - Efecto asociado a la información obtenida por la aplicación de las herramientas de metodologías de investigación.

Ilustración 9: Diagrama Causa – Efecto de la problemática presentada en Agrichile

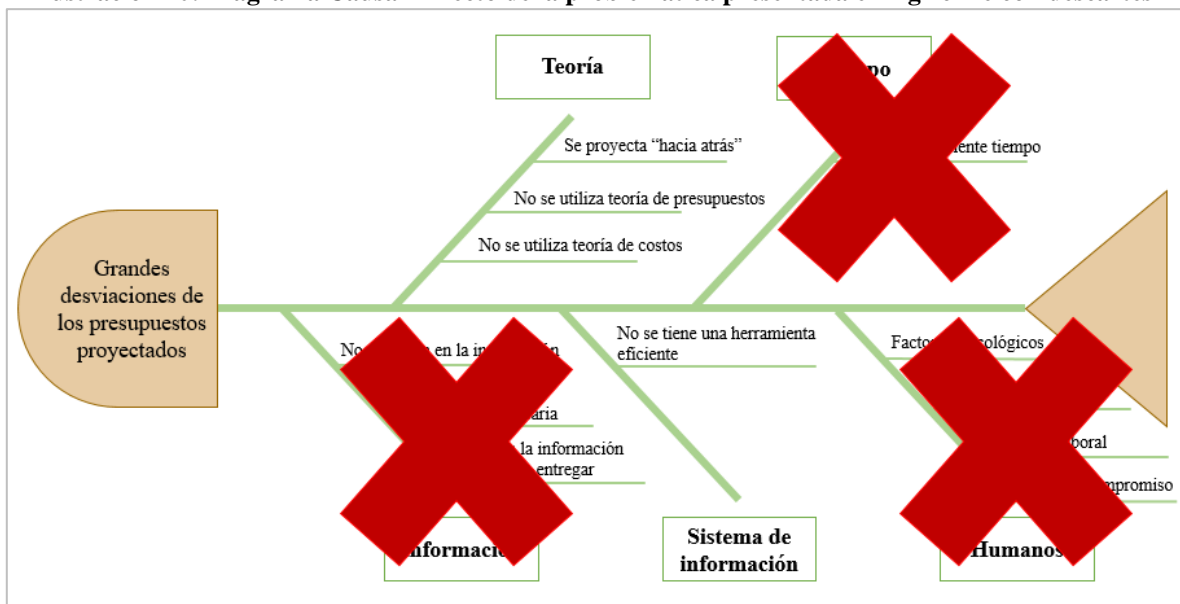


Fuente: elaboración propia

Sin embargo, la Ilustración 9 muestra causas que no serán objeto de estudio para el posterior análisis bajo la herramienta de "Los 5 ¿Por qué?", debido a que hay variables que no son consideradas como una causa raíz de la problemática presentada, además de tener en consideración las pretensiones del Responsable de Finanzas de la empresa, quién indica que las variables en las que se debe enfocar el estudiante son los "Sistemas de Información" y la "Teoría". Por lo tanto, las causas asociadas a las variables "Tiempos para la elaborar el presupuesto", "Confiabilidad de la información" y "Factores Humanos" no serán objeto de estudio en la aplicación de la herramienta de "Los 5 ¿Por qué?", lo que no implica que el diseño de la solución a la problemática presentada no afecte a dichas variables.

Teniendo lo anterior en consideración, la Ilustración 10 muestra el Diagrama Causa–Efecto para la problemática presentada en Agrichile con los descartes realizados en función del análisis realizado. La causa asociada a las “Herramientas Teóricas Utilizadas” es una causa de interés a estudiar por parte de la empresa, además de ser una causa abordable por el alumno, ya que se adhiere a las herramientas adquiridas por el alumno. Por su parte, las causas asociadas a la variable “Herramientas de Sistemas de Información” es una causa detectada al aplicar las metodologías de investigación estudiadas, lo que también se adhiere a las herramientas adquiridas por el alumno a lo largo de la formación académica.

Ilustración 10: Diagrama Causa – Efecto de la problemática presentada en Agrichile con descartes



Fuente: elaboración propia

Ahora bien, antes de aplicar la herramienta de “Los 5 ¿Por qué?” para estudiar las causas asociadas a la problemática presentada, se deben estudiar las áreas que son afectadas por estas causas. Las áreas que identifican las causas mostradas Ilustración 10 dentro de la elaboración de sus presupuestos son:

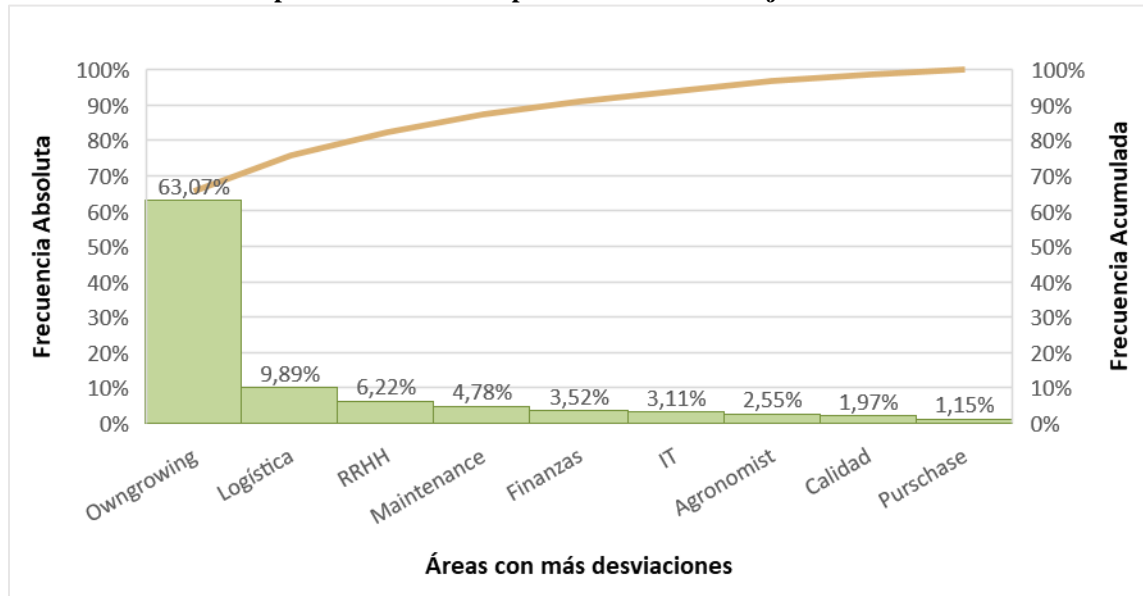
- Departamento de Investigación y Desarrollo;
- Departamento de Compras;
- Departamento de Calidad;

- Campos productivos (6);
- *Industrial & Supply*;
- Departamento de *Controlling*;
- Departamento de Finanzas;
- Departamento de *Information Technologies*;
- Departamento de Recursos Humanos.

Por motivos de alcance del proyecto, no es recomendable abarcar todas las áreas, ya que: (1) no todas las áreas tienen los mismos requerimientos para la elaboración de sus presupuestos, lo que no posibilita estandarizar el proceso de estimación para todas las áreas y (2) el tiempo para el desarrollo del proyecto de mejoramiento no da abasto para abarcar todas las áreas que presentan las causas presentadas. Por lo tanto, se procede a identificar el área con mayores desviaciones en la proyección de costos operacionales de las áreas nombradas anteriormente, con el fin de centrar esfuerzos de solución en el área que más lo requiera.

El Gráfico 1 describe un diagrama de Pareto que considera las desviaciones promedio de los costos operacionales asociados a las áreas de Agrichile que presentan más desvíos entre la comparación de los costos operacionales reales y los costos operacionales proyectados. Dicho gráfico deja en evidencia que el área con más desviaciones corresponde a los Campos Productivos, cuya desviación corresponde al 63,07% de la desviación promedio presentada desde los ejercicios 2013 – 2014 al 2017 – 2018. Por lo tanto, el área en donde se centrarán los esfuerzos de solución de la problemática presentada corresponde al Departamento de Coordinación de Campos Productivos Propios (*Owngrowing* o campos agrícolas), al cual se le buscará encontrar los orígenes de las causas que originan la problemática mediante la metodología de “Los 5 ¿Por qué?”.

Gráfico 1: Desviaciones promedio de costos operacionales desde el ejercicio 2013 – 2014 al 2017 – 2018



Fuente: elaboración propia

3.1.5. Determinación del origen de las causas: aplicación de “Los cinco ¿Por qué?”

A continuación, se utiliza la herramienta “Los 5 ¿Por qué?” para entender el origen de las causas que ocasionan la problemática presentada en Agrichile.

- **Causa 1: no se utiliza teoría de costos para la elaboración de costos operacionales**
 1. ¿Por qué? – Porque no se sabe cómo aplicar la teoría de costeo al cálculo de costos operacionales.
 2. ¿Por qué? – Porque no se han estudiado las herramientas de teoría de costos existentes.
 3. ¿Por qué? – Porque no es prioridad de las entidades el estudio de herramientas de teoría de costos.
 4. ¿Por qué? – Porque se tienen otras responsabilidades que son más importantes que el estudio de las herramientas de teoría de costos.
 5. ¿Por qué? – Porque la empresa no ha inculcado una cultura de disciplina en donde se dé a conocer la importancia de la elaboración de presupuestos por parte de las áreas involucradas en los períodos requeridos.

- **Causa 2: no se utiliza teoría de presupuestos para la elaboración de presupuestos**
 1. ¿Por qué? – Porque no se sabe cómo aplicar la teoría de presupuestos para la elaboración de presupuestos.
 2. ¿Por qué? – Porque no se han estudiado las herramientas de teoría de presupuestos existentes.
 3. ¿Por qué? – Porque no es prioridad de las entidades el estudio de herramientas de teoría de presupuestos.
 4. ¿Por qué? – Porque se tienen otras responsabilidades que son más importantes que el estudio de las herramientas de teoría de presupuestos.
 5. ¿Por qué? – Porque la empresa no ha inculcado una cultura de disciplina en donde se dé a conocer la importancia de la elaboración de presupuestos por parte de las áreas involucradas en los períodos requeridos.

- **Causa 3: se proyecta “hacia atrás”**
 1. ¿Por qué? – Porque es la información que se tiene acerca de las actividades que se deben realizar en los campos productivos.
 2. ¿Por qué? – Porque no se ha realizado un levantamiento de información que permita conocer las actividades necesarias para el período siguiente.
 3. ¿Por qué? – Porque no se cuenta con el tiempo necesario para realizar el levantamiento de información de las actividades necesarias para el período siguiente.
 4. ¿Por qué? – Porque se priorizan otras actividades por parte de los responsables de los campos productivos.
 5. ¿Por qué? – Porque la empresa no ha inculcado una cultura de disciplina en donde se dé a conocer la importancia de la correcta declaración de actividades, las cuales están involucradas en la elaboración de presupuestos.

- **Causa 4: el sistema de información no es eficiente**

1. ¿Por qué? – Porque deben ingresar demasiados datos de manera manual.
2. ¿Por qué? – Porque el sistema no está automatizado.
3. ¿Por qué? – Porque se desconoce herramientas de automatización de Microsoft Excel.
4. ¿Por qué? – Porque no se ha investigado acerca de herramientas que permita automatizar Microsoft Excel.
5. ¿Por qué? – Porque no es prioridad investigar herramientas de automatización de Microsoft Excel.

3.1.6. Procedimiento actual para la elaboración del presupuesto agrícola

La elaboración del presupuesto de los encargados de campos productivos está basada en la planificación de las actividades por parte de los encargados de campos para el siguiente ejercicio. Actualmente, el proceso global para la elaboración del presupuesto para los campos productivos (ver representación gráfica en el Anexo 13) comienza con el Gerente de Finanzas informando las fechas límites para la elaboración del presupuesto para cada área. Teniendo esta información, el encargado de campo procede a la planificación de las actividades en “Budget Técnico”, para posteriormente traspasar las actividades a un archivo de Microsoft Excel llamado “Sabana” (desde ahora la Sabana), en donde se debe ingresar la actividad a realizar y los recursos que se necesitarán en dicha actividad. La Ilustración 11 muestra una parte del archivo “Sabana”. En el área azul se describen las actividades, procesos y operaciones, además de los comentarios de las actividades, apreciables con detalle en el Anexo 10, Anexo 11 y el Anexo 12. En la misma Ilustración, el área verde muestra los recursos a utilizar y el tiempo que se utilizará el recurso en cada actividad, los cuales están divididos en: mano de obra, maquinaria, combustible, implementos, fertilizantes, fungicidas, herbicidas y control sierpes, pesticidas, herramientas menores nuevas, agua y gas. Una vez terminado el archivo Sabana, se envía al Departamento de Finanzas y al Departamento de Recursos Humanos, para que estos calculen el costo de cada actividad.

Ilustración 11: Parte del archivo de Excel “Sabana”

Fuente: (Agrichile, 2018)

El proceso de declaración de actividades comienza con el encargado de campo seleccionando el equipo a trabajar. Los campos productivos están separados por equipos de riego, los cuales abarcan una cantidad de territorio con plantaciones de árboles de avellanas. Una vez definido en el equipo que se trabajará, se procede a determinar la actividad que se quiere realizar. Para cada actividad se debe determinar la cantidad de hectáreas del equipo que se quiere trabajar. Posteriormente, se debe determinar el tiempo total de trabajo (si es una actividad manual), o la maquinaria a utilizar (si es un proceso mecánico). Para ambas se debe determinar el rendimiento de la mano de obra o el rendimiento de la maquinaria respectivamente. Dichos datos se calculan manualmente, en base a la experiencia de cada encargado de campo. Una vez determinados los datos anteriores, se deben ingresar a una planilla de Excel, programa que calcula la cantidad de operarios necesarios (si es una actividad manual) y la cantidad de horas de trabajo necesarias (si es una actividad mecánica), mediante fórmulas ingresadas por el encargado de campo. El archivo entrega los datos y los registra dentro de la planilla. Gracias a estos cálculos, el encargado de campo puede determinar las herramientas, insumos, combustible y personas a utilizar en cada actividad. Toda esta información queda registrada en la planilla de Excel, dejando en evidencia la actividad a realizar y los recursos que se utilizarán en esta, dando por finalizado el proceso de planificación de la actividad, el cual puede ser apreciado gráficamente en el Anexo 14.

Por su parte, el Departamento de Finanzas cumple un rol fundamental en la elaboración del presupuesto agrícola, ya que es quien determina el flujo monetario que incurrirá en este. Para esto, una vez recibida la planilla de Excel el Responsable de Finanzas

solicita al Responsable de Adquisiciones los precios de los recursos que fueron declarados a utilizar en el archivo Sabana. De forma paralela, el Responsable de Finanzas solicita al Responsable de Recursos Humanos el precio de la mano de obra que será utilizada en las actividades agrícolas declaradas. Estos recursos, ya sea humanos o no, son verificados uno a uno por el Responsable de Finanzas y pasados a una planilla de Excel, la cual posteriormente es enviada al Responsable de Adquisiciones y al Responsable de Recursos Humanos, dependiendo del caso. Dichas entidades buscan los precios de los recursos declarados y vuelve a enviar dicha planilla al Responsable de Finanzas, quien calcula la cantidad monetaria total a incurrir por cada recurso.

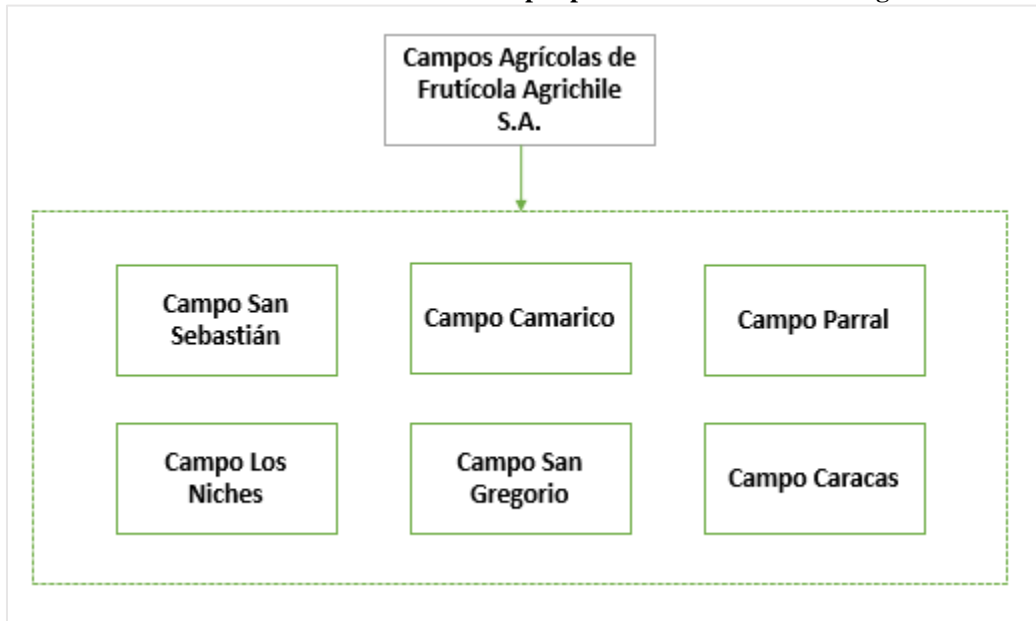
Una vez calculados los costos de la actividades y determinados el presupuesto total de los campos productivos por parte del Departamento de Finanzas y el Departamento de Recursos Humanos, se revisa el presupuesto en conjunto con el Responsable de Coordinación Campos Productivos, Gerencia General, Gerente de Finanzas y Gerente de Recursos Humanos, con el fin de verificar la correcta elaboración de este. Una vez aprobado el presupuesto, se informa a los encargados de campo, dando por finalizado el proceso de planificación del presupuesto para las áreas agrícolas.

3.1.7. Reconocimiento de la situación actual para operar y controlar los costos

A continuación, se procede a describir la información obtenida desde el Departamento de Finanzas referente a la situación actual en el contexto del manejo y la clasificación actual de costos agrícolas.

- **Reconocimiento de los centros de costo:** actualmente, los centros de costos existentes en el presupuesto agrícola son 6, asociados a los campos agrícolas de frutícola Agrichile, los cuales se pueden apreciar gráficamente en la Ilustración 12.
- **Reconocimiento de Materia Prima Directa (MPD):** se considera como materia prima directa todos los recursos a utilizar en los campos agrícolas esto es debido a que no se tiene conocimiento acerca de la agrupación de costos, y, por lo tanto, no se tienen costos de materia prima directa asociados a dicha partida.

Ilustración 12: Centro de costos de los campos productivos de Frutícola Agrichile S.A.



Fuente: elaboración propia en base a (Agrichile, 2018)

- **Reconocimiento de Mano de Obra Directa (MOD):** para la empresa no existe mano de obra directa, esto es debido a que no se tiene conocimiento acerca de la agrupación de costos, y, por lo tanto, no se tienen costos de mano de obra directa asociados a dicha partida.
- **Reconocimiento de Costos Indirectos de Fabricación (CIF):** para la empresa no existen costos indirectos de fabricación, esto es debido a que no se tiene conocimiento acerca de la agrupación de costos, y, por lo tanto, no se tienen costos indirectos de fabricación para dicha partida.
- **Reconocimiento de Gastos de Administración y Ventas (GAV):** actualmente, los gastos de administración y ventas para los campos agrícolas están asociados a todos los sueldos de las entidades que trabajan en este: trabajadores de planta, trabajadores temporeros y trabajadores administrativos.

Como se aprecia en el análisis realizado, Agrichile al elaborar sus presupuestos no tiene una agrupación de los costos incurridos, calculando el presupuesto total como la sumatoria de los recursos a utilizar por su valor respectivo. Sin embargo, la actual forma que tiene la empresa al operar los costos agrícolas se asemeja al sistema de costeo normal: utilizan la mano de

obra real, la materia prima real, pero proyectan los costos indirectos de fabricación, teniendo el déficit de no agrupar los costos por elementos de costo (materia prima directa, mano de obra directa y costos indirectos de fabricación).

Por su parte, para el control del presupuesto, la empresa calcula las desviaciones existentes de manera mensual entre el presupuesto proyectado y lo real gastado por cada centro de costo. Esta metodología se asemeja al costeo estándar, debido al cálculo de las desviaciones en función de la comparación entre la situación real y proyectada, con el déficit de no utilizar una clasificación de los elementos del costo.

3.2. Conclusiones del análisis de la situación actual

En base a las metodologías de investigación cualitativa y cuantitativas aplicadas se detectaron las principales causas que originaban el problema de desviación presentadas en Agrichile, además de las principales áreas que presentaban dichas problemáticas. De la misma forma, este análisis permitió detectar aquella área que representa un mayor porcentaje dentro de la desviación global de la empresa, siendo esta los campos productivos de Agrichile (Ownrowing). Al aplicar la metodología de “Los cinco ¿Por qué?”, se pudo determinar el origen de las causas que ocasionan el problema en el área agrícola, siendo, en primer lugar, la poca importancia que se le da hacia la planificación de los costos operacionales para el ejercicio siguiente por parte de los encargados de campo, debido a que no se tiene una cultura inculcada por la empresa acerca de la importancia de una correcta elaboración de los presupuestos. Debido a que las fechas entregadas por Ferrero para la planificación de los presupuestos coinciden con el periodo de cosecha de Agrichile, y que no se cuenta con una cultura que priorice la realización de los presupuestos, es que la elaboración de estos cae en una actividad incorrectamente elaborada, sin considerar que las herramientas de sistemas de información con que cuentan las entidades involucradas no se adhieren a sus requerimientos funcionales, lo que genera que sea una actividad tediosa para los responsables, cayendo en la desmotivación y ,por lo tanto, en la mala elaboración.

Teniendo en cuenta el cálculo de los costos, se aprecia una oportunidad de mejora por parte del alumno, ya que el Departamento de Finanzas y el Departamento de Recursos Humanos sólo calculan los costos totales de los insumos y las personas, respectivamente, sin

tener una clasificación de los costos asociados al presupuesto agrícola planificado. Del mismo modo, no se cuenta con una metodología de control de las actividades planificadas, menos aún del costo real incurrido en un periodo de tiempo, haciendo imposible el análisis de las desviaciones entre lo real y lo proyectado.

Por lo tanto, y considerando todo lo anterior, es que se propone el diseño de un sistema de información que se adhiera a los requerimientos funcionales de los encargados de campos, el cual permita una planificación de las actividades de una manera más eficiente, el registro de cada actividad realiza, la estimación de los costos asociados a cada actividad planificada y el cálculo de la actividad real realizada, con el fin de mejorar la planificación de los presupuestos asociados a los costos operacionales del área, y el control de dicho presupuesto.

CAPÍTULO 4: DISEÑO CONCEPTUAL DEL PRESUPUESTO AGRÍCOLA

En el presente capítulo se presenta el diseño conceptual del sistema del presupuesto agrícola de operación a utilizar para los campos agrícolas de Frutícola Agrichile S.A. Donde describirá paso a paso la nueva forma de elaborar el presupuesto agrícola sus respectivas unidades de negocio, elementos de costos, forma de imputación de los GAV y formalización de las formulas correspondientes, además del diseño conceptual del control de presupuesto.

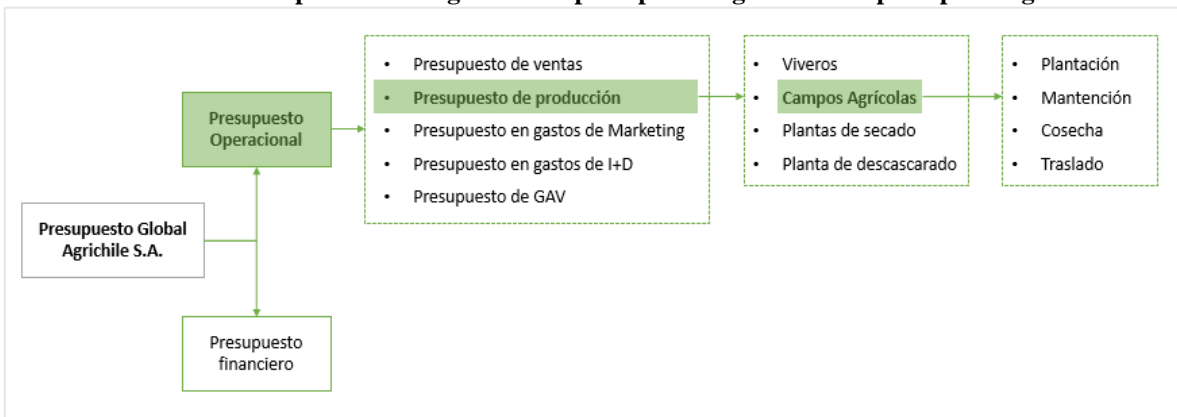
4.1. Alcance del diseño de presupuesto agrícola

Antes de diseñar conceptualmente el presupuesto agrícola, se debe conocer la situación actual en el contexto de presupuesto a nivel organizacional que tiene frutícola Agrichile, debido a que no es un objetivo del proyecto el diseño de un nuevo sistema de presupuesto y nuevo sistema de costeo, por lo que el estudiante está obligado a trabajar en base a la metodología de presupuesto que tiene actualmente la empresa. Sin embargo, el alcance del diseño del presupuesto agrícola alcanza para la elección del sistema de costeo a utilizar, el cual será utilizado sólo para la clasificación de los costos que componen el presupuesto agrícola.

4.2. Lugar del presupuesto agrícola en el presupuesto global de Agrichile

Actualmente, Agrichile S.A. ocupa una metodología de presupuesto que cumple con las características de un presupuesto maestro: se forma a partir de varios presupuestos individuales a nivel de departamento y de actividades, además de estar dividido en presupuestos de operación y financieros. Dentro de cada presupuesto, se encuentran distintos departamentos de la empresa, los cuales componen un presupuesto que después está inmerso en el presupuesto global de la empresa. Los campos agrícolas, objeto de estudio en este informe, están inmersos dentro del presupuesto de producción, el cual está compuesto por cuatro centros de costos: viveros, campos agrícolas, plantas de secado y planta de descascarado. Dentro del presupuesto de los campos agrícolas, hay 4 grupos globales de actividades: plantación, mantención, cosecha y traslado de cosecha.

Ilustración 13: Representación gráfica del presupuesto agrícola en el presupuesto global



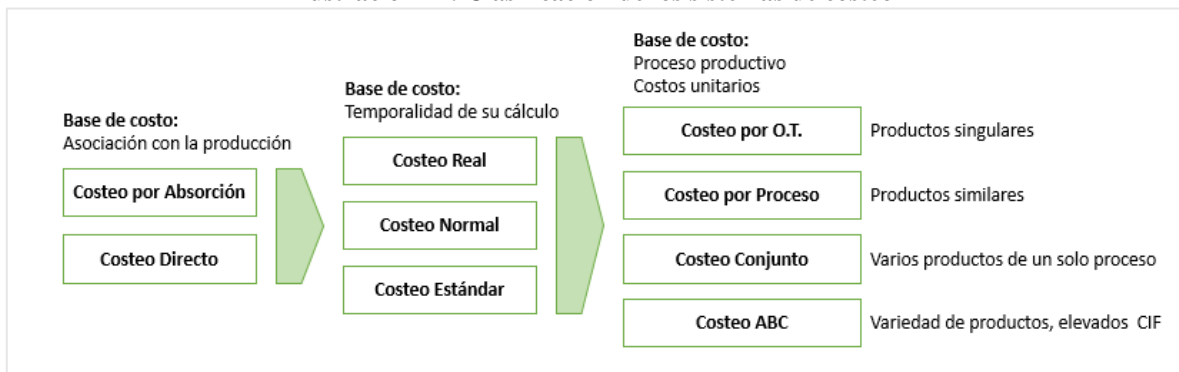
Fuente: elaboración propia

La Ilustración 13 muestra una representación gráfica del lugar que utiliza el presupuesto agrícola en el presupuesto global de la empresa, cuyo flujo monetario está compuesto por los recursos utilizados en las actividades que se pretenden desarrollar en el ejercicio siguiente en los campos agrícolas.

4.3. Elección del sistema de costeo para la clasificación de los costos operacionales

La elección del sistema de costeo para la clasificación de los costos operacionales es de vital importancia para una correcta agrupación de los elementos del costo: MPD, MOD y CIF, para los análisis que se requieran realizar y para la continuidad del proyecto en un horizonte futuro, ya que permite tener una base para los próximos estudios que se quiera realizar en los campos agrícolas de Frutícola Agrichile. Para la elaboración determinación del sistema de costeo a utilizar, se evaluarán los sistemas de costeos descritos por el profesor Rigoberto Valdebenito Muñoz (2019), los cuales se pueden apreciar gráficamente en la Ilustración 14.

Ilustración 14: Clasificación de los sistemas de costeo



Fuente: elaboración propia en base a (Valdebenito, 2019)

Como la elección del sistema de costeo no es el objetivo del proyecto, es que se busca una asesoría externa para la elección del sistema de costeo a utilizar. Dicha asesoría fue realizada por el profesor Rigoberto Valdebenito Muñoz, Ingeniero Comercial de la Universidad de Talca, Magister en Administración de Empresas de la misma universidad y actual profesor de la Facultad de Economía y Negocios de la misma universidad. Rigoberto Valdebenito Muñoz (2019) en la entrevista señala: “*existen tres principales sistemas de costeo que no se pueden mezclar entre sí: el Sistema de costeo por Órdenes de Trabajo, el Sistema de costeo por Procesos y el Sistema de Costeo Conjunto. Estos tres son la base de los sistemas de*

costeo. El Sistema de Costeo por Órdenes de Trabajo se utiliza cuando se fabrica un producto de acuerdo con las especificaciones del cliente, es decir, se fabrica a pedido, lo que no es el caso actual de la empresa, por lo tanto, se descarta automáticamente. El Sistema de Costeo por Procesos es utilizado cuando la fabricación de los productos es masiva, es decir, se tienen procesos continuos con un alto volumen de producción, lo que, si bien es aplicable al proceso de descascarado de Agrichile, no es aplicable para los procesos de los campos agrícolas, lo que se descarta automáticamente. Por su parte, el Sistema de Costeo Conjunto se utiliza cuando se obtienen dos o más productos de un mismo sistema de producción. Es decir, se tiene un tratamiento común, que, en este caso, es la mantención de los campos agrícolas, y se obtiene de las actividades de cosecha la avellana en distintas calidades, las cuales son ocupadas para diferentes productos. Este es el sistema de costeo que debes ocupar. Ahora bien, como el alcance de tu proyecto no establece un análisis posterior en la asignación de los costos, te recomiendo mezclar el Sistema de Costeo Conjunto con el Sistema de Costeo ABC, Sistema de Costeo Estándar o el Sistema de Costeo Normal.”

Teniendo lo anterior en consideración, es que se ha llegado a la conclusión de que el Costeo Conjunto es la herramienta ideal para costear los productos elaborados en los campos productivos. Sin embargo, el alcance del proyecto no permite una utilización eficiente de dicho sistema de costeo, por lo que se utilizará un método el cuál es respaldado por el profesor Valdebenito (2019) y por Don Hansen y Maryanne Mowen (2007): la mezcla de sistemas de costeo. Como Rigoberto Valdebenito nombra en su entrevista, hay tres sistemas de costeo que pueden ser mezclados con el Sistema de Costeo Conjunto: el Sistema de Costeo ABC, el Sistema de Costeo Estándar y el Sistema de Costeo Normal.

Actualmente, el sistema de costeo que más se asemeja al “utilizado” por Agrichile es el Sistema de Costeo Normal: mezcla costos reales con costos proyectados, utilizando la mano de obra real, la materia prima real y estima los costos indirectos de fabricación (Valdebenito, 2019). Lo único que difiere del Sistema de Costeo utilizado por Agrichile es que no se tiene una agrupación de los costos, tarea que será abordada por el estudiante en el punto siguiente. Por lo tanto, el Sistema de Costeo Normal es el que se utilizará para la agrupación de costos y posterior elaboración del presupuesto agrícola.

Por su parte, para el control de los costos operacionales agrícolas se utilizará sólo el análisis de las desviaciones de los elementos del costo, y, por lo tanto, las desviaciones del presupuesto total.

4.4. Diseño conceptual del sistema de costeo para la agrupación de los elementos del presupuesto

En este punto se procede a realizar el diseño conceptual del sistema de costeo, basándose en la información obtenida en el punto anterior. Para para esto se realizará el modelamiento de los datos ajustados al Sistema de Costeo Normal. El cual será abordado por medio de una acumulación de gastos en primer nivel a cada unidad de negocio, asociada a los campos agrícolas de Frutícola Agrichile S.A. El paso a paso para el diseño conceptual del sistema de costeo es presentado a continuación, y está elaborado bajo la metodología ocupada por José Muñoz Rojas en su proyecto de título basado en el diseño de un sistema de costeo agrícola para Solfrut S.A. (2018).

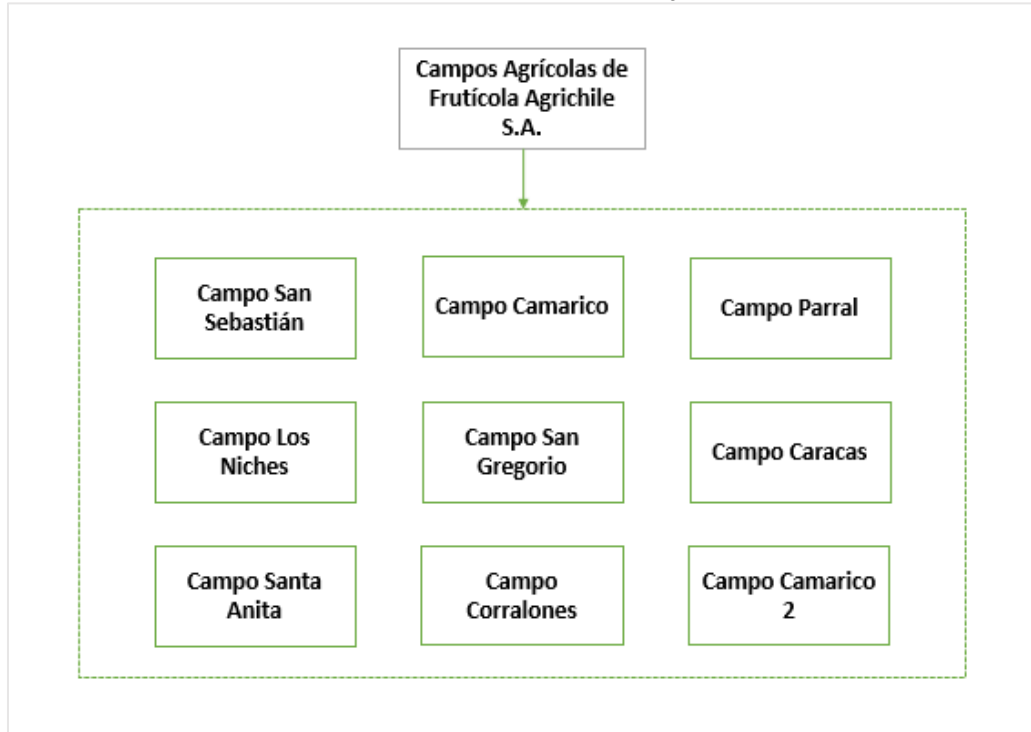
- Reconocimiento de centros de costos: en este paso se estudiarán los nuevos centros de costos, basándose en la forma futura que la compañía llevará sus costos en el ejercicio siguiente.
- Reconocimiento de los elementos de costos: se procederá a reconocer cada componente que se integrará a cada elemento de costo.
- Tratamiento de los gastos de administración y ventas: en este paso se propone una forma de distribuir los GAV de la empresa.
- Formalización de las formulas del sistema de presupuesto: se realizará una descripción de todas las fórmulas a ocupar para el nuevo sistema de presupuesto de los campos agrícolas de Agrichile.

4.4.1. Reconocimiento de centros de costos

Para reconocer centros de costos del nuevo sistema de presupuesto, se requiere hacer un levantamiento de la forma en que Agrichile S.A. llevará sus centros de costos en el ejercicio

siguiente. La Ilustración 15 muestra el diagrama de los centros de costos que se van a considerar desde el ejercicio 2020 – 2012 en adelante. Teniendo esto en consideración, para realizar el presupuesto agrícola de Agrichile S.A. es que se deben considerar los presupuestos de los 9 campos operativos que tendrá la empresa.

Ilustración 15: Centros de costos a considerar desde el ejercicio 2020-2021 en adelante



Fuente: elaboración propia en base a (León, 2019)

4.4.2. Reconocimiento de elementos del costo

Para el reconocimiento de los elementos de costos, es importante mencionar nuevamente que, la producción de avellana es por un proceso biológico, por lo que la principal función de los campos agrícolas es realizar una mantención adecuada durante toda la temporada a sus árboles frutales para obtener un producto final que sea de la calidad y cantidad esperada, por Ferrero. Además, para una correcta clasificación de los elementos del costo es que se utilizarán las definiciones establecidas por la teoría en asociada a los elementos del costo, con el fin de no crear ambigüedades y errores en la clasificación de los costos.

- **Materia Prima Directa (MPD)**

Don Hansen y Maryanne Mowen (2007) describen a los Materiales Directos como: *“aquellos materiales que son rastreables al artículo. Los materiales que se vuelven parte de un producto tangible o aquellos materiales que se usan como suministro de un servicio”*.

Luis Cerda (2018), profesor de la facultad de ingeniería de la Universidad de Talca, define la Mano Prima Directa como: *“materiales que forman parte constitutiva del producto fabricado y que se identifican totalmente con él y que por su relevancia en el costo es necesario cuantificar”*.

Rigoberto Valdebenito Muñoz (2019), Ingeniero Comercial de la Universidad de Talca, Magister en Administración de Empresas de la misma universidad y actual profesor de la Facultad de Economía y Negocios de la misma universidad describe: *“son aquellos materiales que forman parte del producto final y es fácilmente cuantificar la cantidad de él que hay en los productos”*.

Teniendo cuenta lo anterior, no se cuenta con materia prima directa, debido a que no se tienen componentes del producto final que sean fáciles de cuantificar y que sean diferenciables a simple vista en el producto.

Si bien, se pueden considerar los fertilizantes como materia prima directa, ya que son ocupados en la mantención del fruto a cosechar, ya que estos son los encargados de abastecer de nutrientes al fruto, para mantener y estimular el crecimiento de este (Hidalgo, 2019), su cuantificación es muy difícil de hacer, ya que no se tiene certeza de cuanta cantidad de fertilizante está presente en una unidad, kilo o tonelada de avellana. Por lo tanto, dicho insumo es clasificado en materiales indirectos de fabricación.

Del mismo modo, el árbol también puede ser considerado como una materia prima de las avellanas a cosechar, pero su cuantificación en el porcentaje del producto es muy difícil de cuantificar, ya que se trata de un proceso biológico e impredecible, no se sabe exactamente cuanta avellana produce un árbol, por lo tanto, su costo es trasladado a los costos indirectos de fabricación como “materia prima indirecta”. Rigoberto Valdebenito Muñoz (2019) aclara que queda a criterio del estudiante dónde clasificar los árboles (Materia Prima Directa o

Materia Prima Indirecta), pero no es incorrecta su clasificación si está contenida en la Materia Prima Directa o Materia Prima Indirecta.

- **Mano de Obra Directa (MOD)**

Luis Cerda (2018), profesor de la facultad de ingeniería de la Universidad de Talca, define la Mano de Obra Directa como: *“el valor de la fuerza física e intelectual de las personas que laboran directamente con la materia prima. Es el valor del trabajo que convierten los materiales en productos terminados”*.

Don Hansen y Maryanne Mowen (2007) describen a la Mano de Obra Directa como: *“Son los empleados que convierten materias primas en un producto”*.

Rigoberto Valdebenito Muñoz (2019), Ingeniero Comercial de la Universidad de Talca, Magister en Administración de Empresas de la misma universidad y actual profesor de la Facultad de Economía y Negocios de la misma universidad describe: *“la mano de obra directa es aquella involucrada de forma directa en la fabricación del producto terminado, que este caso es la avellana”*.

Teniendo estas definiciones en consideración, se considerará como Mano de Obra Directa aquellas entidades que participan en el proceso de cosecha manual de la avellana, ya que convierten el fruto que cae desde los árboles en el producto final: la avellana. Hay que tener en consideración que dentro de este costo se pueden tener: (1) temporeros, ya sea en sus jornadas extras o regulares; (2) contratistas, ya sea en sus jornadas extras y regulares; y (3) trabajadores de planta, sólo en sus jornadas extras, debido a que sus jornadas regulares son consideradas como su sueldo, y, por lo tanto, están dentro de los costos indirectos de fabricación fijos.

- **Costos Indirectos de Fabricación (CIF)**

Luis Cerda (2018), profesor de la facultad de ingeniería de la Universidad de Talca, define los Costos Indirectos de Fabricación como: *“todos aquellos costos que no son Mano de Obra Directa ni Materia Prima Directa, pero que son necesarios en el proceso de producción”*.

Teniendo esto en consideración, dentro de los CIF fijos se tienen: (1) remuneraciones de trabajadores de planta, y (2) depreciación de la maquinaria utilizada en las actividades agrícolas.

Dentro de los CIF variables se tiene: (1) remuneración de horas extras en trabajadores de planta, temporero y contratista, de las actividades que no correspondan a la cosecha manual; (2) materia prima indirecta, asociada a los árboles y fertilizantes; (3) suministros, asociados a los recursos básicos que no son utilizados en las actividades agrícolas (luz y agua); y (4) otros recursos, excluyendo árboles y fertilizantes (ver Tabla 4).

Tabla 4: Materia Prima Indirecta

Tipo Recurso	Código de Inventario
Insumos - Fitosanitario	“75 – PH – XXXX”
Insumos - Sustratos	“75 – SU – XXXX”
Repuestos	“75 – SP – XXXX”
Herramientas	“75 – TL – XXXX”
Implementos	“75 – OT – XXXX”
Materiales – Construcción	“75 – CM – XXXX”
Materiales – Drenaje	“75 – DR – XXXX”
Materiales – Riego	“75 – IR – XXXX”
Materiales – Mantenimiento	“75 – MM – XXXX”
Otros Recursos – Combustible	“75 – FU – XXXX”
Otros Recursos – Lubricantes	“75 – LU – XXXX”
Otros Recursos – Gas	“75 – FU – XXXX”

Fuente: elaboración propia en base a (FMP, 2019)

- **Gastos de Administración y Ventas (GAV)**

Don Hansen y Maryanne Mowen (2007) describen a los Gastos de Administración y Ventas como: “son los costos estimados para la organización en general y para las operaciones de

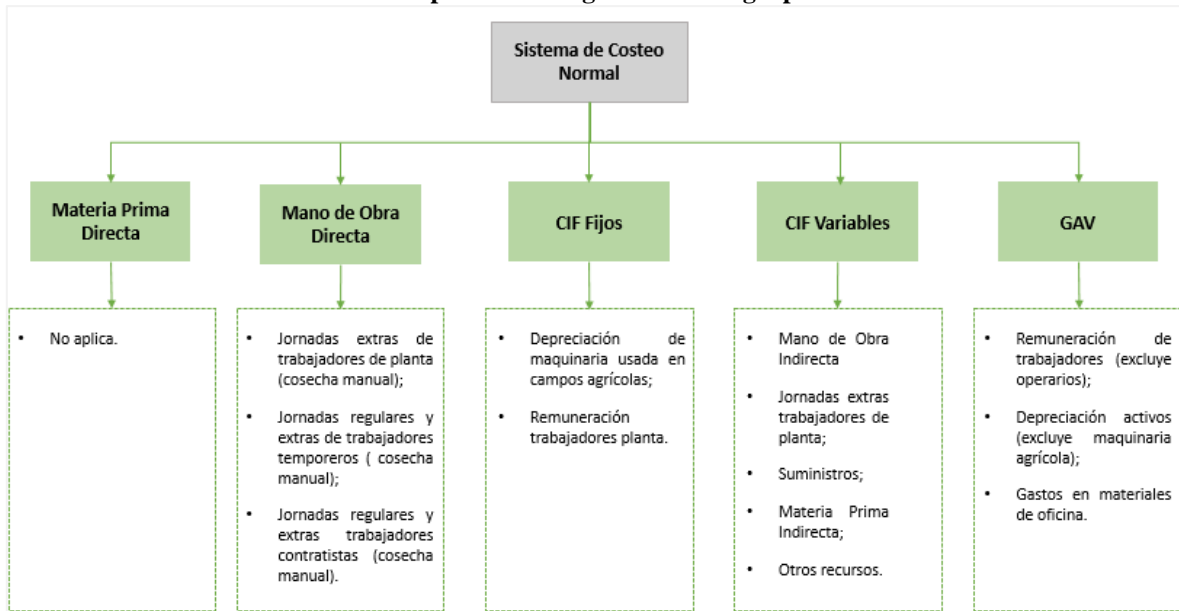
la empresa, siendo gastos fijos con respecto a las ventas. Dentro de ellos se tienen salarios, depreciación de los edificios y oficinas generales, entre otros.”

Bajo la definición anterior, es que se consideraran como los gastos de administración y ventas a: (1) el salario de los trabajadores de los campos agrícolas, excluyendo los trabajadores de planta, temporeros y contratistas; (2) la depreciación de los materiales de oficina en general y los edificios presentes en los campos agrícolas; y (3) el gasto estimado a incurrir en los materiales de oficina.

4.4.3. Formalización de la clasificación de los elementos del costo asociados al presupuesto agrícola

Teniendo la clasificación de los costos de los campos agrícolas, en función de las definiciones y la metodología de Costo Normal, se procede a formalizar la clasificación de los costos agrícolas en los elementos del Costeo Normal, cuya representación gráfica se puede apreciar en la Ilustración 16.

Ilustración 16 : Representación gráfica de la agrupación de costos



Fuente: elaboración propia

4.4.4. Formalización de las fórmulas del presupuesto

A continuación, procederá describir todas las fórmulas que se ocuparán en el nuevo sistema de presupuesto de los campos agrícolas de Frutícola Agrichile, quien basa su asignación de costos en la Metodología de Costo Normal. Esto permitirá a la empresa conocer el total monetario a desembolsar por cada elemento del presupuesto agrícola, el cual fue dividido según lo expuesto en el punto 4.4.3. Las fórmulas están basadas en la metodología de presupuesto maestro explicada por Don Hansen y Maryanne Mowen (2007) en su libro “Administración de Costos: Contabilidad y Control”.

- **Materia Prima Directa:** no es aplicable a este caso, debido a que se tiene un proceso biológico y en donde no es posible la cuantificación de la materia prima presente en el producto.
- **Mano de Obra Directa:** está compuesta por la sumatoria de las remuneraciones por jornadas regulares y extras de los trabajadores contratistas y temporero, y por las jornadas extras de trabajadores de planta, utilizadas sólo en la actividad de cosecha manual. La Ecuación 1 describe el cálculo de la Mano de Obra Directa, en donde JR es la cantidad de jornadas regulares para cada trabajador, JE es la cantidad de jornadas extras por cada trabajador, y P es el precio de la jornada de cada trabajador.

Ecuación 1: Cálculo de Mano de Obra Directa

$$\text{MOD} = \sum \text{JR}_T * \text{P}_{\text{JRT}} + \sum \text{JE}_T * \text{P}_{\text{JET}} + \sum \text{JR}_C * \text{P}_{\text{JRC}} + \sum \text{JE}_C * \text{P}_{\text{JEC}} + \sum \text{JE}_P * \text{P}_{\text{JEP}}$$

Fuente: elaboración propia en base a (Hansen & Mowen, 2007)

- **Materia Prima Indirecta:** está compuesta por la sumatoria de los costos asociados a los árboles plantados en los campos agrícolas y al uso de fertilizantes en los campos agrícolas de frutícola Agrichile. La Ecuación 2 describe el cálculo de la Materia Prima Indirecta a utilizar, en donde \mathbf{A}_i es la cantidad del árbol i a utilizar, \mathbf{PA}_i es el precio del árbol i a utilizar, \mathbf{F}_i corresponde a la cantidad de fertilizante i a utilizar y \mathbf{PF}_i es el precio del fertilizante i a utilizar en las actividades agrícolas declaradas por los encargados de campo de la empresa.

Ecuación 2: Cálculo de Mano de Materia Prima Indirecta

$$\text{MPI} = \sum_{i=1}^n A_i * \text{PA}_i + \sum_{i=1}^n F_i * \text{PF}_i$$

Fuente: elaboración propia en base a (Hansen & Mowen, 2007)

- **Mano de Obra Indirecta:** está compuesta por la sumatoria de las remuneraciones por jornadas regulares y extras de los trabajadores contratistas y temporero, y las jornadas extras de los trabajadores de planta, utilizadas sólo en actividades que no sean la cosecha manual. La Ecuación 3 describe el cálculo de la Mano de Obra Indirecta, en donde JR corresponde a las jornadas regulares a utilizar por tipo de trabajador, JE corresponde a las jornadas extras a utilizar por tipo de trabajador, P_{JR} corresponde al precio de la jornada regular por tipo de trabajador y P_{JE} corresponde al precio de la jornada extra por tipo de trabajador, en todas aquellas actividades, excluyendo las actividades de cosecha manual.

Ecuación 3: Cálculo de Mano de Obra Indirecta

$$\text{MOI} = \sum \text{JR}_T * \text{P}_{\text{JRT}} + \sum \text{JE}_T * \text{P}_{\text{JET}} + \sum \text{JR}_C * \text{P}_{\text{JRC}} + \sum \text{JE}_C * \text{P}_{\text{JEC}} + \sum \text{JE}_P * \text{P}_{\text{JEP}}$$

Fuente: elaboración propia en base a (Hansen & Mowen, 2007)

- **Otros Costos Indirectos de Fabricación Fijos:** está compuesta por la sumatoria de las remuneraciones de los trabajadores de planta y la sumatoria de las depreciaciones de los activos fijos utilizados en las actividades agrícolas. La Ecuación 4 describe el cálculo de los Otros Costos Indirectos de Fabricación Fijos, en donde R_i es la remuneración anual del trabajador de planta *i* y D_i corresponde a la depreciación anual del activo *i*.

Ecuación 4: Cálculo de Otros Costos Indirectos de Fabricación Fijos

$$\text{CIFF}_{\text{OTROS}} = \sum_{i=1}^n R_i + \sum_{i=1}^n D_i$$

Fuente: elaboración propia en base a (Hansen & Mowen, 2007)

- **Otros Costos Indirectos de Fabricación Variables:** está compuesta por la sumatoria de los suministros proyectados para el ejercicio de los trabajadores de planta y la sumatoria de las depreciaciones de los activos fijos utilizados en las actividades agrícolas. La

Ecuación 5 describe el cálculo de los Otros Costos Indirectos de Fabricación Variables, en donde S_i es el flujo monetario anual proyectado a incurrir para el suministro i , OR_i corresponde a la cantidad del otro recurso i a utilizar y POR_i corresponde al precio del otro recurso i a utilizar.

Ecuación 5: Cálculo de Otros Costos Indirectos de Fabricación Variables

$$CIFI_{OTROS} = \sum_{i=1}^n S_i + \sum_{i=1}^n OR_i * POR_i$$

Fuente: elaboración propia en base a (Hansen & Mowen, 2007)

- **Gastos de Administración y Ventas:** está compuesto por la sumatoria de las remuneraciones de los trabajadores administrativos de los campos agrícolas, las depreciaciones de los activos fijos excluyentes a las actividades agrícolas y los materiales de útiles y oficinas proyectados para el ejercicio siguiente. La Ecuación 6 describe el cálculo de los Gastos de Administración y Ventas, en donde RA_i corresponde a la remuneración del administrativo i , DNA_i corresponde a la depreciación del activo no utilizado en las actividades agrícolas i , y MO_i corresponde al flujo monetario a incurrir en el material de oficina i .

Ecuación 6: Cálculo de los Gastos de Administración y Ventas

$$GAV = \sum_{i=1}^n RA_i + \sum_{i=1}^n DNA_i + \sum_{i=1}^n MO_i$$

Fuente: elaboración propia en base a (Hansen & Mowen, 2007)

- **Presupuesto para el campo agrícola:** está compuesto por la sumatoria de la Mano de Obra Directa, Materia Prima Indirecta, Mano de Obra Indirecta, Otros Costos Indirectos de Fabricación Fijos, Otros Costos Indirectos de Fabricación Variables y los Gastos de Administración y ventas. La Ecuación 7 describe el cálculo del presupuesto total P para el campo agrícola i . Cabe destacar que dicho cálculo es válido para todos los centros de costos o campos productivos de frutícola Agrichile S.A.

Ecuación 7: Cálculo del presupuesto agrícola para el campo i

$$P_i = \text{MOD} + \text{MOI} + \text{MPI} + \text{OCIFF} + \text{OCIFV} + \text{GAV}$$

Fuente: elaboración propia en base a (Hansen & Mowen, 2007)

- **Presupuesto total agrícola:** el presupuesto agrícola corresponde a la sumatoria de los presupuestos de cada campo agrícola. La Ecuación 8 describe el cálculo del presupuesto total, en donde P_i corresponde al presupuesto el campo i .

Ecuación 8: Cálculo del presupuesto agrícola total

$$\text{Presupuesto total} = \sum_{i=1}^n P_i$$

Fuente: elaboración propia en base a (Hansen & Mowen, 2007)

4.5. Diseño conceptual de la herramienta de control para el presupuesto agrícola

Actualmente, Agrichile posee una herramienta para el control del presupuesto agrícola, la cual está basada en la comparación entre el flujo monetario presupuestado y el flujo monetario real incurrido en un determinado horizonte de tiempo. Como el objetivo principal del proyecto no está radicado en la creación de una herramienta para el control de los costos agrícolas, es que se utilizará la misma herramienta que se está utilizando hasta ahora, pero aplicado al nuevo sistema de presupuesto diseñado en este informe. Para esto, se calcularán las desviaciones de cada elemento del costo normal: Mano de Obra Directa, Mano de Obra Indirecta, Materia Prima Indirecta, Otros Costos Indirectos de Fabricación Fijos, Otros Costos Indirectos de Fabricación Variables y Gastos de Administración y Ventas, y cuyo método de control de presupuesto viene respaldado por el profesor Rigoberto Valdebenito Muñoz (2019).

- **Desviación de Materia Prima Directa:** no es aplicable a este caso, debido a que se tiene un proceso biológico y no se tiene Materia Prima Directa.

- **Desviación de Mano de Obra Directa:** está compuesta por la diferencia entre los costos de Mano de Obra Directa proyectados y los costos Mano de Obra Directa Real incurridos. La Ecuación 9 describe el cálculo de la desviación de la Mano de Obra Directa.

Ecuación 9: Desviación de la Mano de Obra Directa

$$\text{MOD}_{\text{DESVIACIÓN}} = \text{MOD}_{\text{PROYECTADA}} - \text{MOD}_{\text{REAL}}$$

Fuente: elaboración propia

- **Desviación Materia Prima Indirecta:** está compuesta por la diferencia entre los costos de Materia Prima Indirecta proyectados y los costos Materia Prima Indirecta Real incurridos. La Ecuación 10 describe el cálculo de la desviación de la Materia Prima Indirecta.

Ecuación 10: Desviación de Materia Prima Indirecta

$$\text{MPI}_{\text{DESVIACIÓN}} = \text{MPI}_{\text{PROYECTADA}} - \text{MPI}_{\text{REAL}}$$

Fuente: elaboración propia

- **Desviación de Mano de Obra Indirecta:** está compuesta por la diferencia entre los costos de Mano de Obra Indirecta proyectados y los costos Mano de Obra Indirecta Real incurridos. La Ecuación 11 describe el cálculo de la desviación de la Mano de Obra Indirecta.

Ecuación 11: Desviación de Mano de Obra Indirecta

$$\text{MOI}_{\text{DESVIACIÓN}} = \text{MOI}_{\text{PROYECTADA}} - \text{MOI}_{\text{REAL}}$$

Fuente: elaboración propia

- **Desviación de Otros Costos Indirectos de Fabricación Fijos:** está compuesta por la diferencia entre los costos de Indirectos de Fabricación Fijos proyectados y los costos Indirectos de Fabricación Fijos reales incurridos. La Ecuación 12 describe el cálculo de la desviación de los Otros Costos Indirectos de Fabricación Fijos.

Ecuación 12: Desviación de Otros Costos Indirectos de Fabricación Fijos

$$\text{OCIFF}_{\text{DESVIACIÓN}} = \text{OCIFF}_{\text{PROYECTADOS}} - \text{OCIFF}_{\text{REALES}}$$

Fuente: elaboración propia

- **Desviación de Otros Costos Indirectos de Fabricación Variables:** está compuesta por la diferencia entre los costos de Indirectos de Fabricación Variables proyectados y los costos Indirectos de Fabricación Variables reales incurridos. La Ecuación 13 describe el cálculo de la desviación de los Otros Costos Indirectos de Fabricación Fijos.

Ecuación 13: Desviación de Otros Costos Indirectos de Fabricación Fijos

$$\text{OCIFF}_{\text{DESVIACIÓN}} = \text{OCIFF}_{\text{PROYECTADOS}} - \text{OCIFF}_{\text{REALES}}$$

Fuente: elaboración propia

- **Desviación de Gastos de Administración y Ventas:** está compuesta por la diferencia entre los Gastos de Administración y Ventas proyectados y los Gastos de Administración y Ventas reales incurridos. La Ecuación 14 describe el cálculo de la desviación de los Otros Costos Indirectos de Fabricación Fijos.

Ecuación 14: Cálculo de la desviación de los Gastos de Administración y Ventas

$$\text{GAV}_{\text{DESVIACIÓN}} = \text{GAV}_{\text{PROYECTADOS}} - \text{GAV}_{\text{REALES}}$$

Fuente: elaboración propia

- **Desviación del Presupuesto para los campos agrícolas:** está compuesta por la diferencia entre el Presupuesto agrícola proyectado para un periodo de tiempo y los costos totales reales incurridos. La Ecuación 15 describe el cálculo de la desviación del presupuesto para los campos agrícolas.

Ecuación 15: Cálculo de la desviación de presupuesto para los campos agrícolas

$$\text{P}_{\text{DESVIACIÓN}} = \text{P}_{\text{PROYECTADO}} - \text{CT}_{\text{REALES}}$$

Fuente: elaboración propia

- **Desviación del Presupuesto total agrícola:** está compuesto por la diferencia entre el presupuesto total agrícola proyectado y los costos reales incurridos. La Ecuación 16 describe el cálculo de la desviación del presupuesto agrícola.

Ecuación 16: Cálculo de la desviación de presupuesto para los campos agrícolas

$$\text{P}_{\text{DESVIACIÓN}} = \text{P}_{\text{PROYECTADO}} - \text{CT}_{\text{REALES}}$$

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO 5: DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

En el presente capítulo se realiza el diseño del sistema de información para la planificación y el control de costos operacionales agrícolas, el cual se desarrolla bajo la metodología ágil Scrum.

5.1. Definición del producto a diseñar

En el presente apartado se definirá el producto a diseñar, el cual corresponde a un Sistema de Información desarrollado en la herramienta Microsoft Excel, mediante la utilización del lenguaje de programación Visual Basic, y el cual trabajará sobre cuatro módulos: módulo de planificación de actividades, módulo de control de actividades, módulo de planificación de costos operacionales y módulo de control de costos operacionales. En primera instancia se deben identificar los verdaderos requerimientos del cliente, quien en este caso corresponden a los encargados de campos productivos de Frutícola Agrichile y al Gerente de Finanzas de la misma empresa.

A continuación, se describe el proceso de elección de la metodología para el diseño, ingeniería y desarrollo de software, y su posterior aplicación en el desarrollo del proyecto.

5.2. Elección de la metodología de desarrollo *software* a utilizar

Una metodología de desarrollo de *software* consiste en el estudio y la utilización de métodos para el desarrollo de *software*, haciendo énfasis a las necesidades del entorno en el cual se pretende desarrollar (Rivas, Corona, Gutiérrez, & Hernández, 2015). Existen diversas metodologías para el desarrollo de proyectos informáticos que ayudan a conseguir dichas aspiraciones de elaboración, la cuales se dividen en: metodologías clásicas, metodologías orientadas a objetos, metodologías ágiles, metodologías formales, metodologías para la web y otras metodologías que no califican dentro de las anteriormente nombradas (Rivas, Corona, Gutiérrez, & Hernández, 2015).

La elección de la metodología está estructurada desde una mirada global a una específica: en primer lugar, se selecciona un grupo de metodologías en base a los tipos de metodologías existentes, y en segundo lugar se selecciona una metodología específica, la cual está presente dentro del grupo de metodologías seleccionado. A continuación, se expone la elección de la metodología a utilizar para el desarrollo de la solución propuesta a la problemática presentada, mediante la utilización de la metodología de decisiones multicriterio.

5.2.1. Elección de la metodología de toma de decisiones a utilizar

Las herramientas que ayudan a la toma de decisiones tienen como objetivo guiar a la entidad que lo requiere a seleccionar la mejor opción frente una problemática o situación presentada. La teoría plantea diversas herramientas que ayudan a la toma de decisiones, las cuales son utilizadas en función de las pretensiones de la entidad investigadora y la información con la que dicha entidad posee. Tomando esto en consideración, la herramienta de toma de decisiones que más se acomoda a las necesidades del estudiante y a la información que este posee es la herramienta de decisión multicriterio discreta.

El escenario que se presenta actualmente es una situación en donde el alumno se ve confrontado con una elección de tres alternativas, las cuales presentan el *conjunto de elección*. Para seleccionar una de las alternativas presente en el conjunto de elección se cuenta con diversos puntos de vistas, denominados criterios. A continuación, se presentan los conceptos a considerar para el desarrollo de la decisión multicriterio.

- **El decisor y el analista**

El decisor y el analista en este caso corresponden sólo a una persona: el alumno desarrollador del proyecto de mejoramiento Pablo Torres Jofré, cuyas decisiones se basan en la subjetividad, herramienta aceptada por la teoría.

- **Conjunto de elección**

Las alternativas presentes en el conjunto de elección corresponden a: metodologías clásicas, metodologías orientadas a objetos, metodologías ágiles, metodologías formales, metodologías para la web. Se ignoran otras alternativas que no están dentro de estos grupos, debido a que se tendría un conjunto de elección discreto muy amplio, implicando la centralización de esfuerzos en una actividad que no es vital para el desarrollo del proyecto.

- **Atributos y Criterios**

Para la elección de las alternativas, los ejes de evaluación a utilizar corresponden a criterios cualitativos. Los criterios a considerar para la elección de la metodología de *software* apropiada son:

- Disponibilidad del cliente: corresponde a la disponibilidad necesaria que debe tener el cliente en la metodología a estudiar. Las alternativas son: (1) Totalmente, si se requiere la disponibilidad del cliente en todo el proyecto; y (2) Parcialmente, si se requiere la disponibilidad del cliente de manera parcial en el proyecto;
- Prioridad de entrega: corresponde a si la prioridad de la metodología se basa en la velocidad de entrega o en el cumplimiento total de los requisitos del cliente. Las alternativas son: (1) Velocidad, si la metodología tiene como prioridad la velocidad de entrega antes que el cumplimiento de todos los requerimientos funcionales; y (2) Cumplimiento, si la alternativa prioriza el cumplimiento de los requerimientos funcionales antes que la velocidad de entrega;
- Cambio en los requerimientos: corresponde a lo susceptible que es la metodología a los cambios en los requerimientos que se puedan presentar. Las alternativas son: (1) Susceptible, si la metodología permite cambios en los requerimientos funcionales del *software*; y (2) No Susceptible, si la metodología no permite cambios en los requerimientos funcionales del *software*;
- Priorización de requisitos: corresponde a si la metodología permite centrarse en los requerimientos más importantes o centrarse en el cumplimiento de todos los requerimientos. Las alternativas son: (1) Importantes, si la metodología permite centrarse sólo en los requerimientos funcionales más importantes; y (2) Todos: si la metodología requiere centrarse en todos los requerimientos funcionales presentados;
- Equipo de trabajo: corresponde al entorno factible que debe tener la metodología en estudio. Las alternativas son: (1) Pequeños, si la metodología requiere de pequeños grupos de trabajo para llevarse a cabo; y (2) Grandes, si la metodología requiere de grandes grupos de trabajo para llevarse a cabo.

• **Matriz de decisión**

Con el fin de dar una representación de los atributos considerados para cada alternativa, es que se procede a realizar una matriz de decisión (ver Tabla 5), en donde se describen las alternativas a evaluar y sus criterios. Sin embargo, se debe destacar que dos metodologías del conjunto de elección han sido retiradas de la matriz, siendo:

- Metodologías formales: debido a que consume mucho tiempo y dinero, se requiere de mucha capacitación para el desarrollo del *software* en base a esta metodología, es difícil la utilización de los modelos asociados a las metodologías formales como mecanismos de comunicación para los clientes sin complejidad técnica, y es recomendable su utilización cuando se debe construir un *software* de primera calidad en términos de seguridad (Pressman, 2010); y
- Metodologías para la web: debido a que es una metodología (como su nombre indica) utilizada para la creación de sitios web, por lo que no es aplicable al proyecto de mejoramiento (Pressman, 2010).

Tabla 5: Matriz de decisión para la metodología de desarrollo de *software*

Alternativas (metodología)	Criterios				
	Disponibilidad del cliente	Prioridad de entrega	Cambio en los requerimientos	Priorización de requisitos	Equipo de trabajo
Clásica	Parcialmente	Cumplimiento	No Susceptible	Todos	Grandes
Objetos	Parcialmente	Cumplimiento	Susceptible	Todos	Pequeños
Ágil	Totalmente	Velocidad	Susceptible	Importantes	Pequeños

Fuente: elaboración propia en base a (Pressman, 2010)

• **Preferencias del decisor**

Ya definido el decisor como la persona que “elige”, la teoría apunta a que es razonable pensar que este es capaz de decir, en el momento que se presentan dos alternativas, que prefiere una

por sobre la otra (Barba-Romero & Pomerol, 1997). Por lo tanto, las preferencias que se tienen para cada criterio son descritas a continuación (junto a su denotación).

- Disponibilidad del cliente: se cuenta con las alternativas “Parcialmente” y “Totalmente”. El decisor es indiferente entre ambas alternativas, por lo que acepta indistintamente una alternativa frente a la otra. Su representación viene dada como: Parcialmente \approx Totalmente (indiferente a);
- Prioridad de entrega: se cuenta con las alternativas “Cumplimiento” y “Velocidad”. El decisor prefiere estrictamente “Velocidad” por sobre “Cumplimiento”, debido a la duración que tiene el proyecto de mejoramiento, por lo que se preferencia se inclina a la velocidad en la obtención de un producto que en el cumplimiento de todos los requerimientos funcionales del cliente. Su presentación viene dada como: Velocidad $>$ Cumplimiento (estrictamente preferido a);
- Cambio en los requerimientos: se cuenta con las alternativas “No Susceptible” y “Susceptible”. El decisor prefiere estrictamente “Susceptible” por sobre “No Susceptible”, debido a que se pretende que el cliente vaya realizando una validación de lo desarrollado a lo largo del proyecto, lo que podría generar cambios en los requerimientos funcionales de este. Su presentación viene dada como: Susceptible $>$ No Susceptible (estrictamente preferido a);
- Priorización de requisitos: se cuenta con las alternativas “Todos” e “Importantes”. El decisor prefiere estrictamente “Importantes” por sobre “Todos”, debido al tiempo de duración que tiene el proyecto de título. Su presentación viene dada como: Importantes $>$ Todos (estrictamente preferido a);
- Equipos de trabajo: se cuenta con las alternativas “Grandes” y “Pequeños”. El decisor prefiere estrictamente “Pequeños” por sobre “Grandes”. Su presentación viene dada como: Pequeños $>$ Grandes (estrictamente preferido a).

5.2.2. Elección de la metodología multicriterio a utilizar

Ya definidos el decisor y el analista, el conjunto de elección, los atributos y criterios, la matriz de decisión y las preferencias del decisor, se procede a selección la metodología multicriterio a utilizar. Entre las metodologías multicriterio existentes se encuentran: Métodos Multicriterio Ordinales, Métodos de Utilidad Aditiva, Métodos de Relaciones de Superación, Métodos Informáticos y Métodos de Ponderación, siendo este último método multicriterio a utilizar, debido a que es uno de los métodos más difundidos de la metodología multicriterio, además de ser intuitivo y simple de aplicar (Barba-Romero & Pomerol, 1997).

5.2.3. Metodología multicriterio aplicada a la elección de la metodología de desarrollo de *software*

Dentro de los métodos de ponderación se encuentran distintas herramientas que permiten la elección entre alternativas: producto ponderado, suma ponderada lineal, entre otros, siendo este último el método a utilizar, debido a su gran sencillez en comparación a los otros métodos de ponderación (Barba-Romero & Pomerol, 1997).

- **Datos de Partida**

Los datos de partida obtenidos corresponden a los criterios y las alternativas descritas en la Tabla 5. El vector de alternativas a_i posee tres componentes: a_1 , a_2 y a_3 , siendo estas las metodologías clásicas, metodologías basada en objetos y metodología ágil respectivamente. Cada metodología contiene un vector de atributos a_{ij} , el cual va relacionado directamente con el criterio.

Para el vector de criterios C_j se tienen 5 componentes: C_1 , C_2 , C_3 , C_4 y C_5 , siendo estas la disponibilidad del cliente, prioridad de entrega, cambios en los requerimientos, priorización de requisito y equipos de trabajo. Cabe destacar que la notación i corresponde a las filas y la notación j corresponden a la columna de la matriz.

Ahora bien, para cada criterio C_j tiene asociado un peso positivo w_j , cuya determinación se presenta en el apartado siguiente.

- **Transformación de los datos**

El valor que tendrá cada alternativa estará directamente asociada a las pretensiones del decisor. (Hernández, Fernández-Collado, & Baptista, 2006) recomienda asignar un valor numérico a los datos cualitativos. Para esto, (Hernández, Fernández-Collado, & Baptista, 2006) describe al nivel de medición ordinal como un nivel con categorías ordenadas de mayor a menor jerarquía. Para el contexto del proyecto, el decisor asignará con 1 a aquel atributo de la alternativa que se adhiera a sus preferencias y 0 a aquellos atributos de las alternativas que no se adhieran a sus preferencias (ver Preferencias del decisor en el punto 5.2.1). La matriz con los atributos codificados se puede apreciar en la Tabla 6.

Tabla 6: Matriz de decisión para la metodología de desarrollo de *software* con atributos codificados

	Criterios				
Alternativas (metodología)	Disponibilidad del cliente	Prioridad de entrega	Cambio en los requerimientos	Priorización de requisitos	Equipo de trabajo
Clásica	1	0	0	0	0
Objetos	1	0	1	0	1
Ágil	1	1	1	1	1

Fuente: elaboración propia

Según Sergio Barba-Romero y Jean-Charles Pomerol (1997), es recomendable que exista una *compensación* entre los diferentes valores obtenidos por una misma alternativa respecto a criterios diferentes, lo que exige que se utilicen escalas comparables, cuyos valores oscilen entre 0 y 1. Dicha operación es denominada “normalización de las evaluaciones”, siendo 0 la peor evaluación y 1 la mejor evaluación. Para normalizar, el mismo autor recomienda 4 procedimientos, siendo el más recomendable el “procedimiento 3”.

Teniendo lo anterior, se procede a normalizar los atributos pertenecientes a cada alternativa. Para la normalización de los pesos, basta con dividir los pesos originales por la suma de todos ellos. La Tabla 7 muestra la matriz de atributos normalizados.

Tabla 7: Matriz de decisión para la metodología de desarrollo de software con atributos normalizados

Alternativas (metodología)	Criterios				
	Disponibilidad del cliente	Prioridad de entrega	Cambio en los requerimientos	Priorización de requisitos	Equipo de trabajo
Clásica	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000
Objetos	0,333	0,000	0,500	0,000	0,500
Ágil	0,333	1,000	0,500	1,000	0,500

Fuente: elaboración propia

Para la determinación de los pesos se utilizó el método de la entropía, ya que es un método objetivo basado en la cantidad de información aportada por el conjunto de las alternativas respecto a dicho criterio, teniendo una mayor importancia aquellos criterios que tengan mayor diversidad. La Tabla 8 muestra la matriz de los pesos calculados por el método de la entropía. Nótese que los resultados están aproximado a 3 decimales.

Tabla 8: Pesos calculados por el método de la entropía

Criterio	E_j	$D_j = 1 - E_j$	$w_j = D_j / \sum_j D_j$
Disponibilidad	1,000	0,000	0,000
Velocidad de entrega	0,000	1,000	0,365
Cambio en requerimientos	0,631	0,369	0,135
Priorización de requisitos	0,000	1,000	0,365
Equipo de trabajo	0,631	0,369	0,135

Fuente: elaboración propia

Teniendo los pesos calculados, la Tabla 9 muestra los datos con los pesos respectivos de cada criterio. Para calcular la suma ponderada lineal, basta con multiplicar el peso del criterio por el valor del criterio que tiene la alternativa y sumar los valores obtenidos para cada criterio.

Tabla 9: Datos con los pesos respectivos asociados a cada criterio

Alternativas (metodología)	Criterios				
	Disponibilidad del cliente	Prioridad de entrega	Cambio en los requerimientos	Priorización de requisitos	Equipo de trabajo
Clásica	0.333	0,000	0,000	0,000	0,000
Objetos	0.333	0,000	0,500	0,000	0,500
Ágil	0,333	1,000	0,500	1,000	0,500
Pesos	0,001	0,365	0,135	0,365	0,135

Fuente: elaboración propia

La ponderación lineal entrega como cálculo final:

- Metodología clásica: $8,663^{-6}$;
- Metodología basada en objetos: 0,135;
- Metodología ágil: 0,865.

Por lo tanto, la metodología a utilizar para el desarrollo del prototipo es la Metodología de Desarrollo de Software Ágil. Sin embargo, dentro de la filosofía Ágil se tienen distintas metodologías aplicables para el desarrollo de software. Para esto, se ha decidido evaluar 5 de las metodologías ágiles más usadas según Jesús García (2018) y Julián Gómez (2015): DSDM, XP, Lean, Kanban y Scrum.

• **Elección de la metodología Ágil a utilizar**

Jesús García (2018) entrega información acerca de varios *frameworks* para la evaluación de las distintas metodologías ágiles existentes, que ayuden a la elección de la metodología más adecuada. Para esto, se ha creado un cuadro de evaluación con valores de 0 y 1, para identificar si una metodología cumple con el criterio especificado (1) o no (0), el cual es apreciable en la Tabla 10.

Tabla 10: Tabla de evaluación para la metodología Ágil a utilizar

Factor	Metodologías de desarrollo de software Ágiles				
	DSDM	XP	Lean	Kanban	Scrum
Actividades de puesta en marcha	1	1	0	0	1
Adaptación a Incertidumbre	1	1	0	1	1
Cambiar plan de trabajo	0	1	1	1	0
Descripción de procesos	1	1	1	1	1
Documentación de usuario	1	0	1	0	1
Gran impacto al cambiar el equipo	1	0	1	0	1
Informe de calidad	0	0	1	0	0
Integración de cambios	1	1	1	1	1
Interacción con cliente	1	1	1	1	1
Iteraciones cortas	1	1	1	0	1
Modelado	1	1	0	0	1
Necesidad de gestionar el proyecto	1	0	0	0	1
Necesidad de interacción con usuarios	1	0	0	0	0
Offshoring	1	0	1	1	0
Peso ligero	0	1	1	1	1
Política de refactoring	1	1	1	0	0
Pruebas	1	1	1	1	1
Requerimientos funcionales cambiantes	1	1	1	1	1
Respetar alto nivel de calidad	0	0	1	0	0
Rigurosidad en fechas de entrega	1	0	0	0	1
Satisfacción del usuario	1	1	1	0	1
Se pueden cambiar indicadores	0	1	1	0	0
Uso del sistema	1	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia en base a (García, 2018)

Tabla 11: Formulario de puntuación según la necesidad del estudiante

Factor	Valor
Actividades de puesta en marcha	3
Adaptación a Incertidumbre	3
Cambiar plan de trabajo	0
Descripción de procesos	4
Documentación de usuario	2
Gran impacto al cambiar el equipo	1
Informe de calidad	0
Integración de cambios	3
Interacción con cliente	3
Iteraciones cortas	5
Modelado	3
Necesidad de gestionar el proyecto	4
Necesidad de interacción con usuarios	0
Offshoring	0
Peso ligero	5
Política de refactoring	0
Pruebas	4
Requerimientos funcionales cambiantes	3
Respetar alto nivel de calidad	3
Rigurosidad en fechas de entrega	5
Satisfacción del usuario	5
Se pueden cambiar indicadores	0
Uso del sistema	0

Fuente: elaboración propia en base a (García, 2018)

Por último, se analizará cuál de las distintas metodologías ágiles es la que mejor se adapta al proyecto en cuestión. Para esto, Jesús García (2018) recomienda utilizar un formulario que debe ser multiplicado por los factores presentados en la Tabla 10. La Tabla 11 muestra el formulario

de puntuación según las necesidades del estudiante, el cual tiene un valor de 0 a 5, siendo 0 un favor que no se necesita y 5 aquel factor que tiene una necesidad muy alta.

Tabla 12: Tabla de evaluación para la metodología Ágil a utilizar, multiplicada por la tabla formulario

Factor	Metodologías de desarrollo de software Ágiles				
	DSDM	XP	Lean	Kanban	Scrum
Actividades de puesta en marcha	3	3	0	0	3
Adaptación a Incertidumbre	3	3	0	3	3
Cambiar plan de trabajo	0	0	0	0	0
Descripción de procesos	4	4	4	4	4
Documentación de usuario	2	0	2	0	2
Gran impacto al cambiar el equipo	1	0	1	0	1
Informe de calidad	0	0	0	0	0
Integración de cambios	3	3	3	3	3
Interacción con cliente	3	3	3	3	3
Modelado	5	5	5	0	5
Necesidad de gestionar el proyecto	3	3	0	0	3
Necesidad de interacción con usuarios	4	0	0	0	4
Offshoring	0	0	0	0	0
Peso ligero	3	0	3	3	0
Política de refactoring	0	5	5	5	5
Pruebas	0	0	0	0	0
Requerimientos funcionales cambiantes	4	4	4	4	4
Respetar alto nivel de calidad	3	3	3	3	3
Rigurosidad en fechas de entrega	0	0	3	0	0
Satisfacción del usuario	5	0	0	0	5
Se pueden cambiar indicadores	5	5	5	0	5
Uso del sistema	0	0	0	0	0
Total	51	41	41	28	53

Fuente: elaboración propia en base a (García, 2018)

Una vez rellenado el formulario, las cantidades del formulario (Tabla 11) deben ser multiplicados por los valores de la tabla base (Tabla 10), es decir, multiplicar los valores por cada metodología, para luego sumar los valores de cada columna, eligiendo aquella metodología que contenga la puntuación más alta. La Tabla 12 muestra la tabla de muestra el cálculo para la elección de la metodología Ágil a utilizar. Los resultados obtenidos indican que la metodología ágil que mejor se adapta a las necesidades del proyecto es la metodología Ágil Scrum. Por lo tanto, se empleará dicha metodología para la gestión del proyecto de desarrollo para el sistema de información.

5.3. Aplicación de la metodología Scrum para el desarrollo del sistema de información para la planificación y control de costos operacionales

En este punto se aplicará la Metodología de Desarrollo Ágil Scrum para el diseño del sistema de información para la planificación y control de costos operacionales agrícolas fase por fase, identificando los requerimientos funcionales y no funcionales del cliente, realizar una correcta estimación de los tiempos de trabajo, desarrollar un incremento funcional en el producto, revisar lo construido contrastando con la meta del *sprint* para entregar una versión del producto, y finalmente entregar el producto esperado. Se debe tener en cuenta que el sistema de información consta de 4 módulos: módulo de declaración de actividades, módulo de control de actividades, módulo de elaboración de presupuesto y módulo de control de presupuesto.

5.3.1. Fase N°1: Definición del *Backlog* del producto

En el presente informe se determinó realizar una intervención, ya sea metodológica como de sistema, bajo el nombre de “Diseño de un Sistema de Información para la Planificación y Control de Costos Operacionales” (ver punto 3.2). El cliente solicitante es Frutícola Agrichile S.A., y el sistema de información afecta de manera directa a los encargados de campos productivos de la empresa y al Departamento de Finanzas de la misma, y de manera indirecta a Ferrero Group Corporate.

- **Descripción del proyecto**

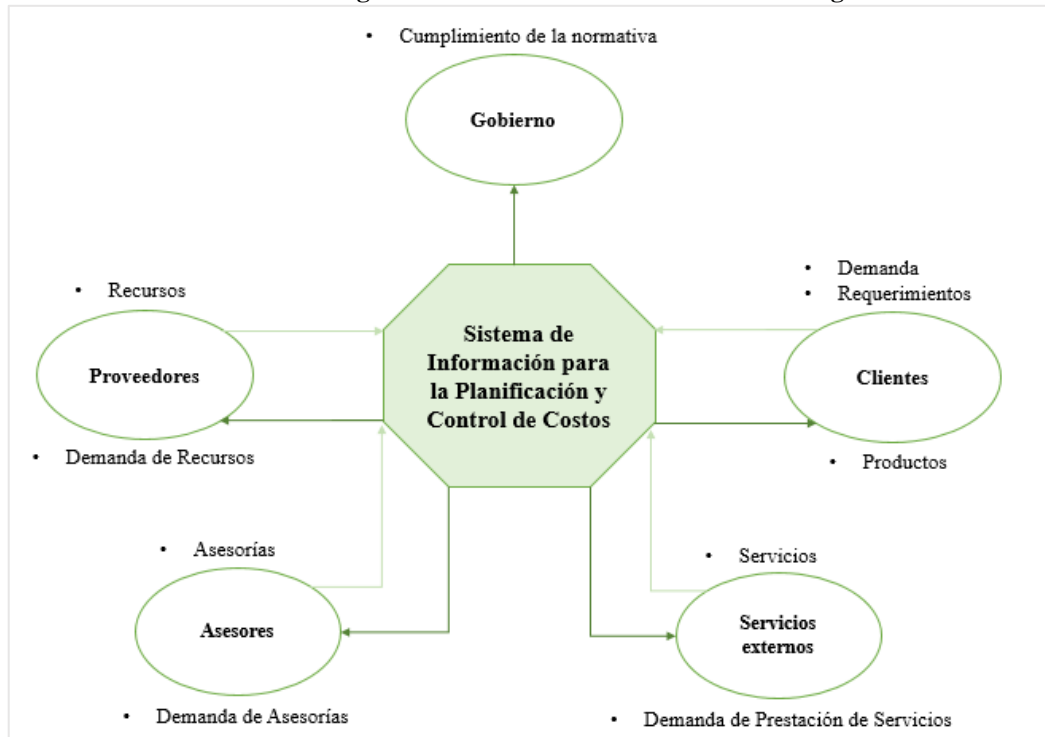
Agrichile S.A. elabora todos los ejercicios una proyección de presupuesto para el ejercicio siguiente, el cual debe ser enviado a Ferrero y estar a la espera de su respectiva aprobación. Cada área debe presentar su presupuesto al Departamento de Finanzas de la empresa, en donde dicho departamento aprueba los presupuestos y los consolida para la realización de un presupuesto total. Actualmente, el Departamento de Coordinación de Campos Agrícolas es el área con mayores desviaciones y la que presenta más problemas a la hora de la elaboración de su presupuesto, siendo una de las principales causas la ineficiencia del sistema de información el cual posee, el cual no se adhiere a sus requerimientos funcionales (para información más detallada ver puntos 3.1.5, 3.1.6 y 3.2).

La finalidad del sistema de información es obtener una planificación y un control del presupuesto operacional agrícola en base a teorías de planificación de actividades, teorías de presupuesto, teoría de control de actividades y teorías de control de costos, además de los requerimientos funcionales que se adhieran a las necesidades de los principales clientes. Todo esto bajo el lenguaje de programación Visual Basic (desde ahora VB). Por lo tanto, el objetivo principal del proyecto es: (1) automatizar el proceso de declaración de actividades agrícolas, (2) automatizar el proceso de elaboración del presupuesto (en base costos operacionales) agrícola, (3) crear una herramienta de control de las actividades agrícolas, y (4) automatizar el proceso de control de presupuesto (en base a costos operacionales) agrícola. Por su parte, los objetivos secundarios del sistema de información son: (1) calcular las desviaciones de presupuesto existentes mediante la comparación entre presupuesto real y el presupuestado, y (2) verificar la realización de actividades proyectadas.

- **Diagrama de contexto**

El diagrama de contexto es una representación gráfica de las interacciones de un sistema con su entorno, tanto externo como interno. Para la realización de éste es necesario determinar las entidades que se encuentran involucradas y establecer el flujo de información que existe entre el Sistema de Información y cada uno de estas entidades, el cual puede ser unidireccional o bidireccional.

Ilustración 17: Diagrama de contexto externo de Frutícola Agrichile



Fuente: elaboración propia

La relación que tendrá el sistema de información con las entidades externas que están involucradas en su funcionamiento se puede observar en la Ilustración 17, el cual muestra el diagrama de contexto externo de la organización. Dichas entidades corresponden al gobierno, los clientes, los proveedores, los asesores y los servicios externos, y con todas éstas el sistema presenta un flujo de información bidireccional, excepto en el contexto gubernamental. El gobierno actúa como un ente regulador y representa a instituciones como el Servicio de Impuestos Internos, la Seremi de Salud, el Ministerio del Medio Ambiente, el Servicio Agrícola y Ganadero y la Dirección del Trabajo. El gobierno recibe por parte del sistema el cumplimiento de la normativa legal vigente en Chile, en base a los requerimientos legales existentes. Los proveedores se dividen en suministradores de maquinaria; de insumos, herramientas, materiales e implementos. Éstos, envían el *stock* de los recursos al sistema y reciben desde éste la demanda de los recursos a utilizar. Por su parte, el sistema informa a los clientes la variedad de fruta cosechada. Los clientes, en este caso, corresponde a las plantas de secado de Frutícola Agrichile, las cuales son abastecidas por la fruta que se cosecha en los campos agrícolas. A su vez, dichas plantas de secado envían información acerca de los requerimientos acerca del estado de la fruta y la demanda de fruta que debe ser entregada por los campos productivos. En cuanto

a las asesorías, corresponden a las asesorías contables y tributarias, a las asesorías laborales, que contemplan salud ocupacional y de prevención de riesgos, y a las asesorías agrícolas, entre otras. Finalmente, se observan los servicios externalizados, los cuales prestan servicios de transporte, específicamente cuando se debe transportar la fruta desde los campos agrícolas a las plantas de secado. También, se deben considerar los servicios asociados a los contratistas, ya que son utilizados para ciertas actividades de campo.

Ilustración 18: Diagrama de contexto interno



Fuente: elaboración propia

La relación que tendrá el Sistema de Información con las áreas internas que están involucradas en el funcionamiento de la empresa se puede observar en la Ilustración 18, el cual describe el diagrama de contexto interno de la empresa. Estas áreas corresponden al Departamento de Recursos Humanos, Departamento de Finanzas y Departamento de Coordinación de Campo. El Departamento de Recursos Humanos, la cual está directamente a cargo de la gestión de personas dentro de la empresa, recibe el total de jornadas por hombre que se utilizarán en las actividades agrícolas, además de los requerimientos de personal para la realización de dichas actividades, entregándole al sistema de información las remuneraciones asociadas al personal planificado. El Departamento de Finanzas recibe los costos y recursos a utilizar de cada actividad y en total, además del presupuesto asociado a los costos operacionales de los campos agrícolas y los recursos utilizados en un determinado periodo de tiempo. De la misma forma, el Sistema de Información entrega al Departamento de Finanzas indicadores asociados a la planificación y al control del presupuesto elaborado. Por su parte, el Departamento de Finanzas debe entregar

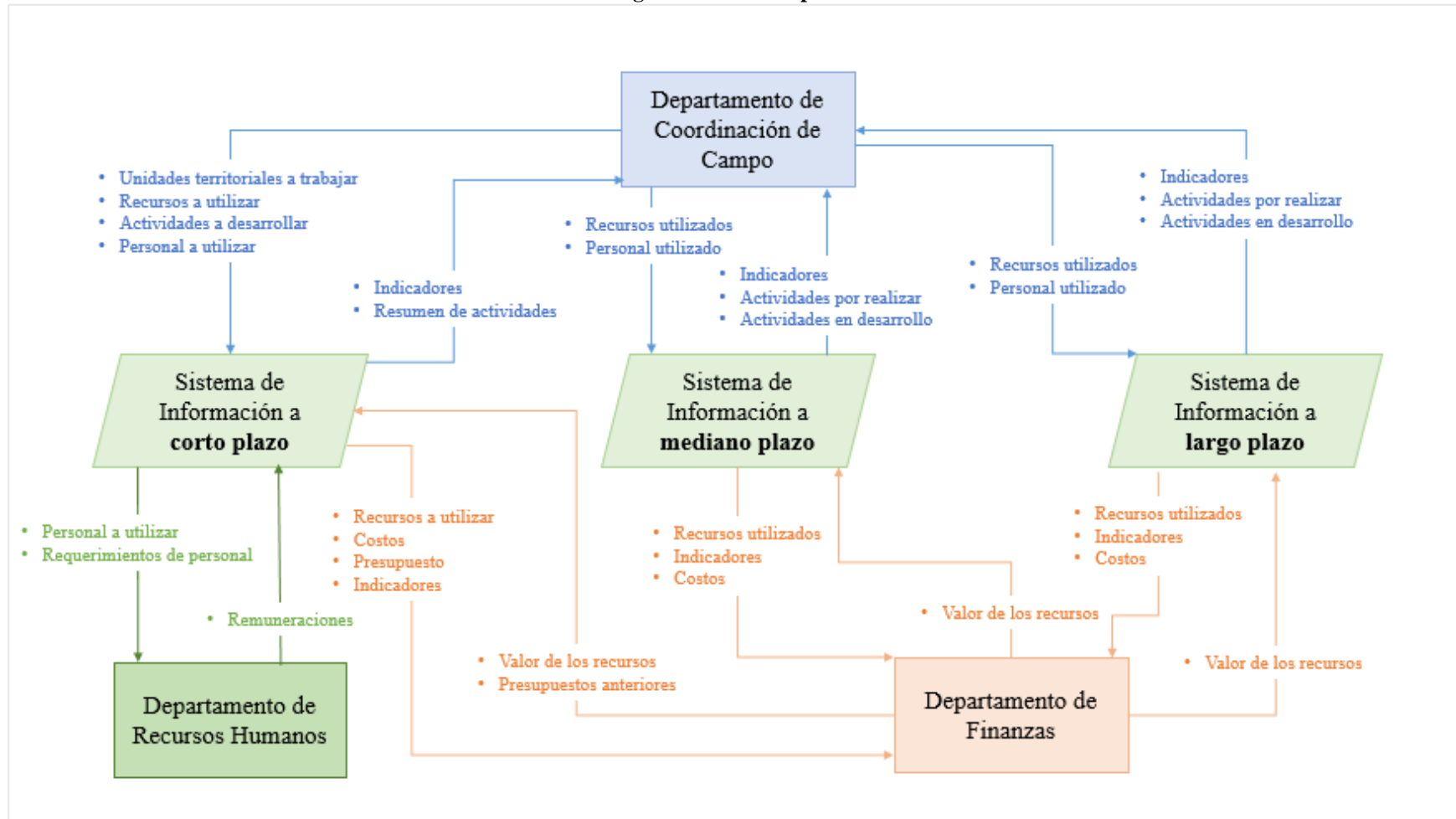
información acerca de los presupuestos anteriores y el valor de los recursos a utilizar (excluye al personal). Finalmente, el Departamento de Coordinación de campo recibirá indicadores asociados a las actividades declaradas y al control de estas, además de las actividades en desarrollo y las actividades que quedan por desarrollar, debiendo entregar las unidades territoriales a trabajar, los recursos y personal utilizados y a utilizar, y las actividades desarrolladas y a desarrollarse en el campo agrícola.

- **Diagrama de nivel superior**

El diagrama de nivel superior permite representar la planificación del sistema en los diferentes horizontes de tiempo. En este diagrama se muestran los flujos de información identificados en el diagrama de contexto, pero representando el instante en que fluyen, es decir, a corto, mediano y largo plazo (ver Ilustración 19). A continuación, se definen los horizontes de planificación para el sistema de información.

- **Corto plazo:** en este período es cuando se toman decisiones de carácter operacional, realizándose una declaración de las actividades agrícolas a desarrollar, determinar los recursos a utilizar y las unidades territoriales que se quieren trabajar en el siguiente ejercicio, elaborando el presupuesto agrícola en un horizonte de tiempo de 0 a 2 semanas.
- **Mediano plazo:** de manera mensual, se deberán llevar a cabo reportes de indicadores de los costos operacionales agrícolas, asociados a las actividades realizadas y siendo estas comparadas con las actividades declaradas en el presupuesto agrícola. De la misma forma, se deben llevar a cabo reportes financieros de los costos incurridos hasta un determinado periodo de tiempo, y las desviaciones existentes mediante la comparación del presupuesto realizado. El horizonte de tiempo equivale a un mes.
- **Largo plazo:** cada año se toman decisiones a nivel estratégico, es decir, realizar modificaciones en las características de las actividades, análisis referente a recursos a utilizar, ejecutando un nuevo plan estratégico en base al comportamiento de las actividades realizadas en los campos agrícolas. El horizonte de tiempo para el largo plazo corresponde a un año.

Ilustración 19: Diagrama de nivel superior de Ciclo Verde



Fuente: elaboración propia

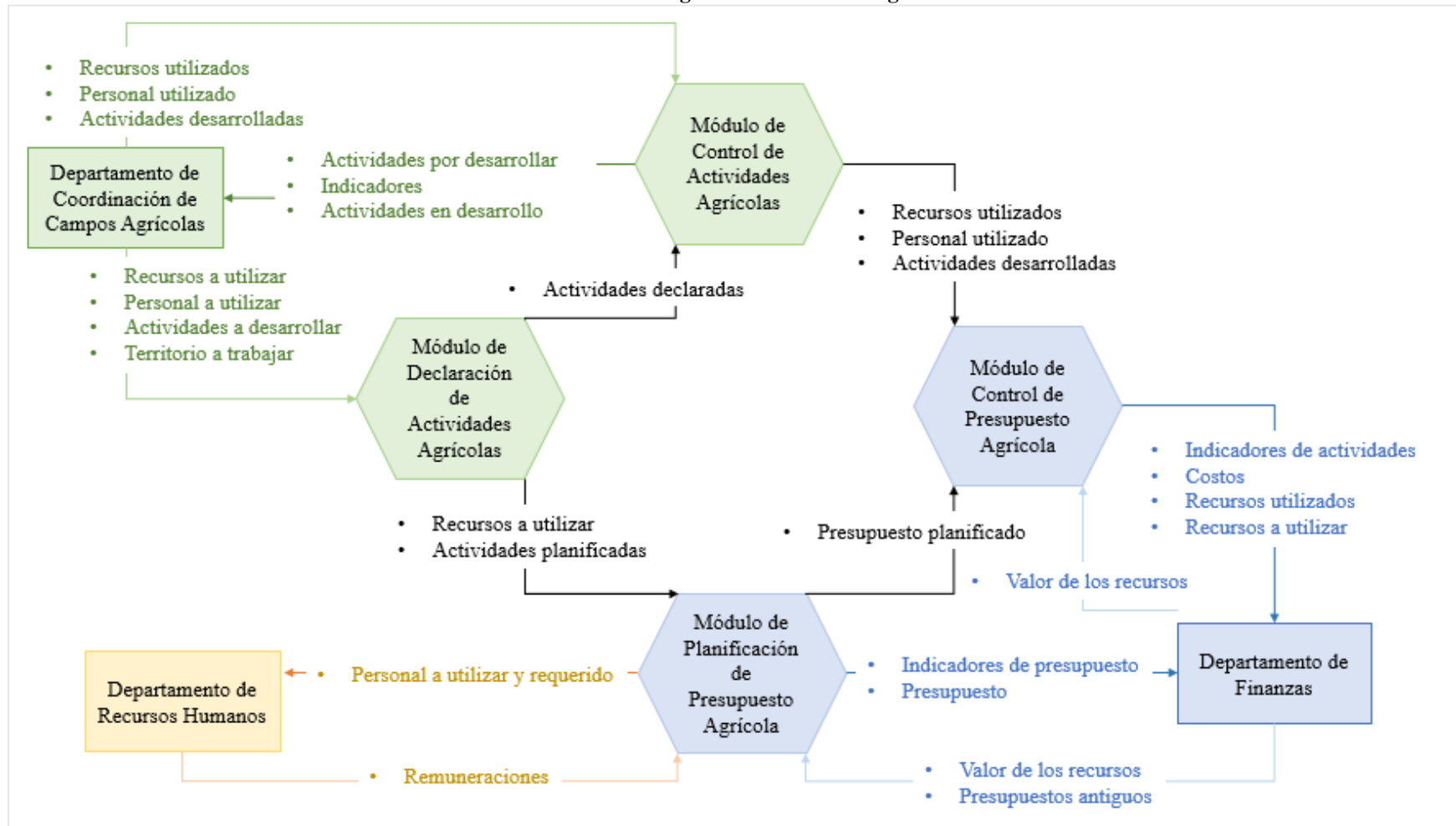
- **Diagrama de detalle**

El diagrama de detalle permite exhibir de manera detallada las relaciones que existen entre las principales áreas de la empresa y los módulos respectivos de información, además de la relación entre estos distintos módulos, con el fin de lograr la asociación esperada que Agrichile espera para la elaboración de los presupuestos agrícolas. De esta manera, se procesa la información necesaria y se entrega a las áreas o módulos todo lo necesario para la toma de decisiones en los diferentes niveles. El diagrama de detalle de Agrichile se puede apreciar gráficamente en la Ilustración 20.

Al hablar del Módulo de Declaración de Actividades Agrícolas, la principal relación existente de este módulo es con el Departamento de Coordinación de Campos Agrícolas, el cual tiene la responsabilidad de ingresar todas aquellas actividades que pretende realizar en el largo plazo (un año), informando los recursos, trabajadores y jornadas a utilizar para la realización de las actividades. Dicho módulo de planificación también interactúa con el módulo de control de actividades agrícolas, al cual le provee las actividades a realizar en el horizonte de un año, y con el módulo de planificación de costos operacionales agrícolas, al cual le provee información de las actividades a realizar y los recursos a utilizar. Para un mayor entendimiento de la relación usuario – sistema de información, del Anexo 20 al Anexo 23 se detalla el proceso que tiene el usuario para la declaración de actividades agrícolas.

Por su parte, el Módulo de Control de Actividades Agrícolas recibe información principalmente del Departamento de Coordinación de Campos Agrícolas, quien provee información real de las actividades que están en proceso: recursos utilizados, jornadas utilizadas, entre otros, permitiendo al módulo de control de actividades registrar esta información y compararla con las actividades proyectadas en el módulo de planificación de actividades agrícolas. Este módulo le entrega dicho departamento información acerca de las actividades que quedan por desarrollar. Por su parte, también interactúa con el Módulo de Control de Presupuesto Agrícola, entregándole información acerca de los recursos y personal utilizado, además de las actividades que han sido desarrolladas. Para un mayor entendimiento de la relación usuario – sistema de información, del Anexo 40 al Anexo 42 se detalla el proceso que tiene el usuario para el control de actividades agrícolas.

Ilustración 20: Diagrama de detalle de Agrichile



Fuente: elaboración propia

Al hablar del Módulo de Planificación de Presupuesto (o, en su efecto, Módulo de Planificación de Costos Operacionales) La principal relación existente de este módulo es con el Departamento Finanzas, el cual tiene la responsabilidad de ingresar el valor de los recursos a utilizar (excluyendo los recursos humanos) y los presupuestos anteriores. De esta forma, el Módulo de Planificación les entrega el presupuesto asociado a los costos operacionales agrícolas e indicadores en función de la comparación entre el presupuesto elaborado y los presupuestos agrícolas de los ejercicios anteriores. Del mismo modo, el Módulo de Planificación de Costos Operaciones Agrícolas interactúa con el Módulo de Planificación de Actividades Agrícolas, quien proporciona las actividades a desarrollar, los recursos y personal a utilizar, y con el Módulo de Control de Presupuesto Agrícola, a quien le entrega información del presupuesto elaborado. Para un mayor entendimiento de la relación usuario – sistema de información, del Anexo 35 Anexo 38 se detalla el proceso que tiene el usuario para la planificación del presupuesto agrícola.

Finalmente, el Módulo de Control de Presupuesto Agrícola tiene como objetivo el control del presupuesto desarrollado y tiene directa relación con el Departamento de Finanzas, quien le entrega información acerca del valor de los recursos utilizados hasta el horizonte de tiempo en cuestión, y este le entrega información que se han desarrollado hasta el momento y su comparación con las actividades planificadas. Del mismo modo, se relaciona con el Módulo de Planificación de Costos Operacionales Agrícolas, quien le provee información acerca del presupuesto elaborado y con el Módulo de Control de Actividades Agrícolas, quien provee información acerca de las actividades y recursos que han sido utilizados hasta el momento. Para un mayor entendimiento de la relación usuario – sistema de información, el Anexo 44 y el Anexo 45 se detalla el proceso que tiene el usuario para el control del presupuesto agrícola.

- **Requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de información**

Los requerimientos funcionales de un sistema de información están asociados a aquellos requerimientos que describen cualquier actividad a realizar, evidenciando el comportamiento que debe tener el sistema de información cuando se cumplen determinadas condiciones. Por su parte, los requerimientos no funcionales representan características generares y

restricciones que el sistema de información debe poseer (Pressman, 2010). La Tabla 13 muestra los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de información a desarrollar.

Tabla 13: Requerimientos funcionales y no funcionales del sistema de información

Requerimientos funcionales	Requerimientos no funcionales
Ingreso de datos por parte del usuario	Debe tener un diseño auto explicativo
Almacenamiento de la información ingresada	Debe tener colores claros
Generación y carga de datos entre módulos	Debe tener el logotipo de Agrichile S.A.
Debe permitir la visualización de datos históricos	Debe tener despliegue de diferentes formularios
Debe mostrar las actividades que han sido ingresadas	El lenguaje de programación debe ser en visual Basic
Debe calcular el presupuesto mediante la metodología maestra	Debe validar los datos ingresados
Debe aplicar los recursos declarados en materiales directos, mano de obra directa y costos indirectos.	Debe ser rápido a la hora de mostrar resultados
Debe calcular el costo total de los recursos y la mano de obra a utilizar.	

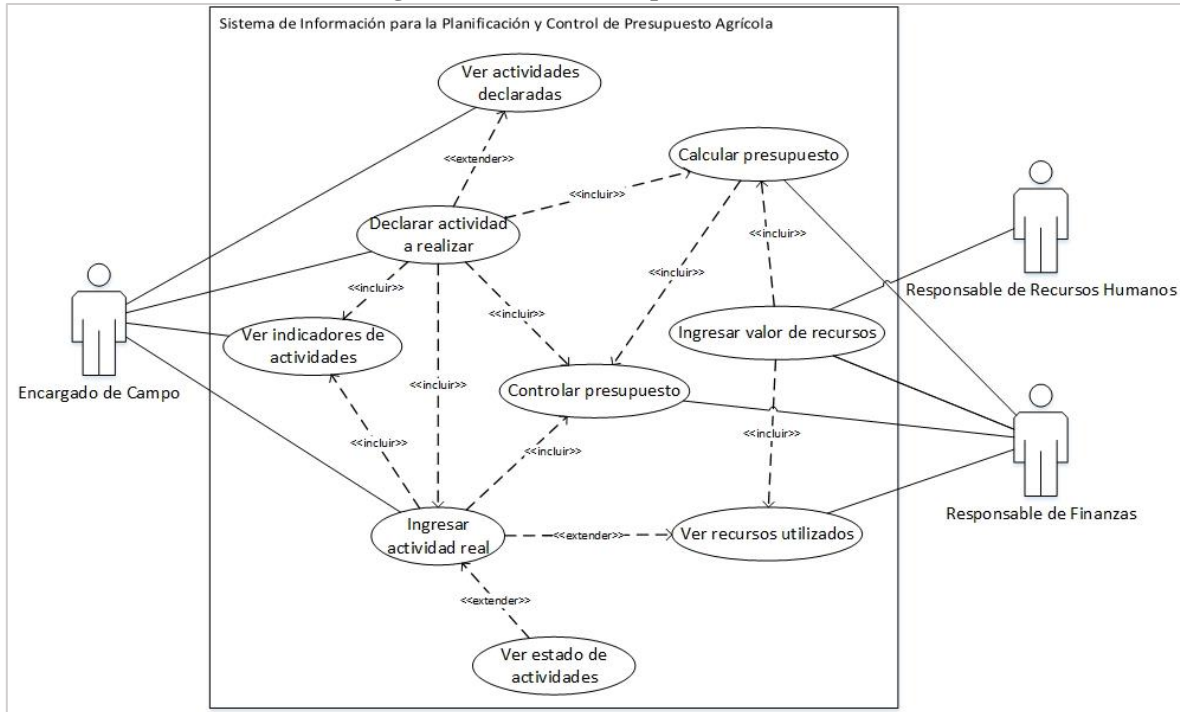
Fuente: elaboración propia

- **Diagrama de casos de uso para el Sistema de Información**

Roger Pressman (2010), en su libro “Ingeniería de Software: un enfoque práctico”, describe que los casos de usos narran una historia estilizada sobre cómo interactúa un usuario final con el sistema en circunstancias específicas. Se les reconoce a los actores como las personas que usan el sistema o producto, representando el papel que desempeñan los usuarios cuando operan en un sistema. El diagrama de casos de uso del sistema de información a desarrollar se puede apreciar en la Ilustración 21. Del mismo modo, Roger Pressman (2010) sugiere

varias preguntas que deben responder un caso de uso, las cuales son contestadas a continuación, bajo el contexto del sistema de información a desarrollar.

Ilustración 21: Diagrama de casos de uso para el Sistema de Información



Fuente: elaboración propia

- ¿Quién es el actor principal y quién es el actor secundario?: en este caso, el actor principal del sistema de información es el Responsable de Finanzas, y los actores secundarios corresponden a los encargados de campo y al Responsable de Recursos Humanos de Frutícola Agrichile S.A.
- ¿Cuáles son los objetivos de los actores?: el objetivo del Responsable de Finanzas, el Responsable de Recursos Humanos y los encargados de campo es ingresar información para la obtención del presupuesto agrícola.
- ¿Qué precondiciones deben existir antes de comenzar la historia?: es necesario que los actores conozcan las fechas en donde el presupuesto debe estar realizado, con el fin de organizar sus tareas individuales.
- ¿Qué tareas o funciones principales son realizadas por el actor?: el Responsable de Finanzas debe ingresar los valores de los recursos que se van a utilizar en la proyección

en las actividades declaradas. El Responsable de Recursos Humanos debe ingresar el valor asociado a la mano de obra a utilizar. Por su parte, los encargados de campo deben ingresar las actividades que pretenden realizar, con sus respectivos recursos.

- ¿Qué información del sistema adquiere, produce o cambia el actor?: el Responsable de Finanzas adquiere información relacionada con el presupuesto agrícola, además de los recursos que se utilizarán en cada actividad y que se están utilizando. El Responsable de Recursos Humanos Por su parte, los encargados de campo conocen los recursos que son utilizados en sus actividades, y conocen la desviación existente entre lo planificado y lo real.
- ¿Qué información desea obtener el actor del sistema?: el Responsable de Finanzas desea obtener información acerca del presupuesto y las desviaciones entre el presupuesto real y planificado. El Responsable de Recursos Humanos desea saber el tipo de mano de obra a utilizar, y la cantidad en horas que se utilizarán de cada uno. Por su parte, los encargados de campo desean conocer la desviación entre los recursos utilizados en las actividades reales y su desviación con las actividades planificadas.

- **Aplicación de la herramienta Benchmarking**

Según Robert Camp (1997), el Benchmarking se puede utilizar para establecer metas y objetivos en los procesos o productos, en base a los niveles de desempeño alcanzados por otros, adaptando sus prácticas a las propias de la organización, estimulando la innovación y la creatividad de las organizaciones. El mismo autor, especifica que existen tres tipos de Benchmarking: interno, competitivo y genérico. En el contexto de este proyecto, se utilizará el tipo de Benchmarking competitivo, debido a que el objetivo del uso de la metodología en este proyecto es identificar información específica acerca de los sistemas de información desarrollados por otras compañías, para aplicar las características que llamen la atención del desarrollador (el estudiante) y el cliente al sistema de información a desarrollar.

Para la aplicación del Benchmarking, Robert Camp (1997) propone el proceso de Benchmarking que siguió en base a su experiencia personal, el cual fue utilizado en Xerox, y el que consta de 4 principales etapas: Planeación, Análisis, Integración y Acción. Cada uno

de estos, tiene sub-etapas, las cuales serán descritas a continuación, al igual que el desarrollo de la metodología de Benchmarking.

1. Paso 1; identificar el sujeto del Benchmarking (Planeación): corresponde a qué se le debe aplicar los resultados (Camp, 1997), que en este caso corresponde al sistema de información a desarrollar.
2. Paso 2; identificar a los socios del Benchmarking (Planeación): corresponde a cualquier persona u organización que brinda la información relacionada con la investigación del Benchmarking (Camp, 1997). En este caso, corresponde al estudiante y a las organizaciones desarrolladoras del software que se utilizarán como comparación.
3. Paso 3; determinar el método para la recopilación de datos y recopilar datos (Planeación): corresponde a las fuentes de información que el investigador acudirá para la recopilación de la información (Camp, 1997). Robert Camp (1997) indica que la elección de la fuente de información queda a criterio del investigador. El método de recopilación a utilizar será la observación funcional de sistemas de información gratuitos, ligados al contexto del sistema de información a desarrollar.
4. Paso 4; determinar la “brecha” de desempeño actual (Análisis): la brecha de desempeño actual corresponde a la medida de la diferencia entre el desempeño interno de la organización y el de la mejor empresa de la industria, que, en este caso, correspondería al sistema de información utilizado por la empresa y los sistemas de información existentes (Camp, 1997).

Para llevar a cabo un análisis comparativo, Robert Camp (1997) señala que existen por lo menos dos formas de establecer una comparación: el modo cualitativo y el módulo cuantitativo. Del mismo modo, existen tres componentes importantes de prácticas que pueden contribuir a la brecha comparativa: prácticas de proceso, práctica de negocios y estructura operacional. En este caso, se dejará la práctica de negocios de lado, debido a que corresponden a prácticas administrativas, concepto que se encuentra fuera del objetivo de la aplicación de la herramienta de Benchmarking. La Tabla 14 muestra la tabla de criterios para la brecha comparativa entre los sistemas de información a

considerar. Para esto fueron considerados dos sistemas de información agrícolas externos: Agrowin y Sofía Gestión Agrícola. Los atributos a considerar fueron seleccionados por el estudiante, quien es el desarrollador del sistema de información.

Tabla 14: Tabla de brecha comparativa para la herramienta de Benchmarking

Atributo	Sistema de información		
	Agrowin	Sofía	Agrichile
Automatización en el ingreso de la información	✓	✓	×
Automatización en la comparación de la información	✓	✓	×
Automatización en el cálculo de indicadores	✓	✓	×
Automatización en cálculos de recursos	✓	✓	×
Automatización en el cálculo de presupuesto	✓	✓	×
Automatización en el seguimiento de presupuesto	✓	✓	×
Almacenamiento de base de datos de recursos	✓	✓	✓
Generación de informes	✓	✓	×
Sincronización con archivos externos	✓	✓	×
Integración entre módulos	✓	✓	×

Fuente: elaboración propia en base a (InSoft, 2019) y (Reset Tecnología y Plataformas, 2017)

Teniendo esto en consideración, se puede clasificar como una brecha de desempeño “negativa”, debido a que el pseudo sistema de información que tiene Frutícola Agrichile S.A. es superado por los sistemas de información existentes.

5. Paso 5; proyectar los niveles de desempeño futuros (Análisis): este paso corresponde a la proyección de los niveles del desempeño futuro esperados, con el fin de definir aquellas metas y blancos que se tienen que lograr para poder cerrar las brechas y cumplir o exceder el desempeño deseado competitivo (Camp, 1997). Los niveles de desempeño futuros esperados corresponden a la adaptación de las características no cumplidas que fueron medidas en el paso 4, y que se pueden apreciar en la Tabla 14.
6. Paso 6; comunicar hallazgos del Benchmarking (Integración): corresponde a la comunicación del progreso de la aplicación de Benchmarking a los involucrados y principales afectados (Camp, 1997). Para esto, en primer lugar, se utilizó la sala de

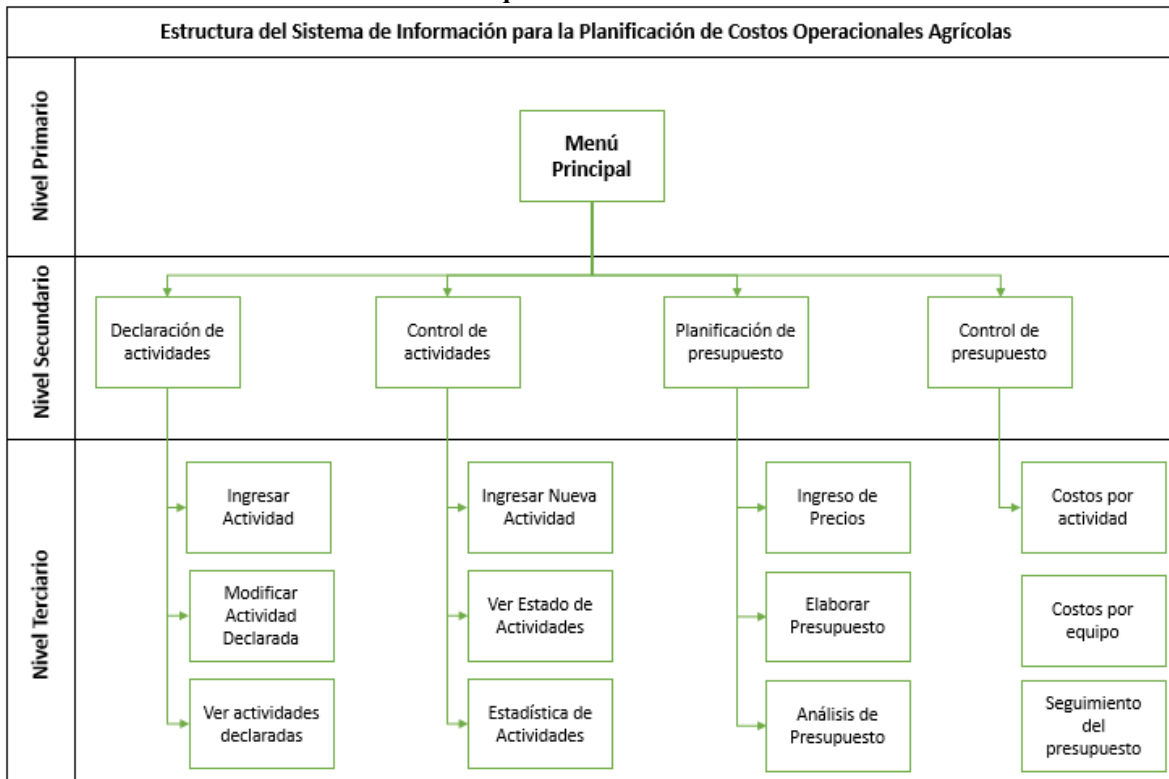
reuniones del edificio de administración de Frutícola Agrichile, ubicada en carretera K–31 Camarico–Cumpeo, kilómetro 9, Rio Claro, Región del Maule. El método de comunicación fue mediante una entrevista personal con el Encargado de Campo Camarico: Jorge Hidalgo Campos, y el Responsable de Finanzas: Felipe León Yáñez, y en dicha reunión se expusieron los potenciales atributos del sistema de información a desarrollar, expuesto en la Tabla 14.

7. Paso 7; establecer metas funcionales (Integración): corresponde a una declaración del desempeño planeado (Camp, 1997), y el cual fue expuesto en el paso 5. Dichos atributos fueron aprobados por el Responsable de Finanzas y por el Encargado de Campo Camarico en las reuniones realizadas, por lo que se consideran dichos atributos no cubiertos como metas funcionales a cumplir durante el periodo de elaboración del proyecto de mejoramiento.
8. Paso 8; desarrollar planes de acción (Acción): corresponde a las actividades que se van a realizar para llevar a cabo las metas funcionales (Camp, 1997). Para esto, se utilizará la metodología Ágil Scrum, la cual permitirá desarrollar un plan de acción para el desarrollo de las metas funcionales que deben ser cumplidas. El plan de acción se puede apreciar con más detalle en el punto 5.3.2.
9. Paso 9; supervisar el progreso (Acción): corresponde al seguimiento del cumplimiento de las metas funcionales, mediante comparación del progreso contra puntos de referencia predefinidos, determinación de desviaciones en el progreso, la realización de acciones correctivas y revisión de resultados (Camp, 1997). Esto se realizará bajo la aplicación de la metodología Ágil Scrum, y se puede apreciar con detalle en el punto 5.3.4.
10. Paso 10; recalibrar los parámetros (Acción): tiene como objetivo mantener actualizado el Benchmarking. Esto va en función de los nuevos requerimientos funcionales que se presenten a la hora del desarrollo del sistema de información (Camp, 1997). En el presente proyecto no es aplicable, ya que no hubo necesidad de volver a aplicar la herramienta Benchmarking, por lo que el paso 10 no ha sido considerado.

• **Esquema del sistema de información**

En la Ilustración 22 se presenta el esquema del sistema de apoyo a desarrollar para la planificación y control de costos operaciones agrícolas. En cuyo esquema se pueden apreciar 3 niveles: nivel primario, secundario y terciario.

Ilustración 22: Esquema del Sistema de Información



Fuente: elaboración propia

A continuación, se especifican los distintos niveles que integra el sistema de información para la planificación y control de costos operacionales agrícolas, comenzando con el menú principal del sistema y terminando con la entrega de resultados relacionados con la planificación de los costos operacionales, y desviaciones del presupuesto planificado en comparación al presupuesto real.

- **Nivel primario:** en este nivel se encuentra el menú principal del sistema de información para la planificación y control de costos operacionales agrícolas, el cual se subdivide en 4 partes.

- **Nivel secundario:** en este nivel se encuentran las distintas opciones generales que puede ocupar el usuario, encontrándose la declaración de actividades agrícolas, el control de actividades agrícolas, la planificación del presupuesto y el control de presupuesto.
- **Nivel terciario:** en este nivel se encuentran los módulos asociados a las acciones que puede realizar el usuario dentro del sistema de información. Entre dichas acciones está el ingreso de datos, la extracción de información, la actualización de información y la visualización de información.
- **Definición del *Product Backlog***

Finalmente, y ya formalizado el producto a desarrollar, se describe la primera fase, la cual está enfocada a la definición del *Producto Backlog*, lo que corresponde a la lista de requerimientos funcionales del usuario más detallada, además de ordenar dichos requerimientos por prioridad del cliente, y el cual es apreciable en la Tabla 15. Según (Kniberg, 2007), es importante dar una importancia a los requerimientos, lo cual depende netamente del cliente del producto, y lo que puede ser cualitativo o cuantitativo. En este caso, se realizará una escala de 0% a 100%, la cual fue elegida en base a la comodidad de los clientes. Por su parte, la columna “Nota” asocia al módulo al que pertenece, los cuales fueron descritos con anterioridad en este mismo apartado, con el fin de generar más claridad al lector. Cabe destacar que la definición del *Product Backlog* es crucial para la metodología Scrum, debido a que permite determinar los *Sprint*, llevando a una correcta estimación de los tiempos de desarrollo del sistema de información.

Tabla 15: *Product Backlog* del sistema de información proporcionado por los clientes del producto

ID	Descripción de requerimiento	Importancia	Estimación	Nota
1	Nuevo formulario de ingreso al sistema de declaración de actividades, en VB	10%	1 días	Declaración de Actividades
2	Nuevo formulario de ingreso de actividades, en VB	90%	10 días	Declaración de Actividades
3	Consulta y verificación de los datos ingresados al formulario de ingreso de actividades para la planificación del presupuesto, en VB	20%	2 días	Declaración de Actividades
4	Nuevo formulario de modificación de actividad declarada, VB	10%	3 días	Declaración de Actividades
5	Nuevo formulario para mostrar las actividades que han sido declaradas, en VB	10%	2 días	Declaración de Actividades
6	Nuevo formulario para el ingreso de actividades reales, en VB	40%	5 días	Control de Actividades
7	Nuevo formulario para ver el estado de actividades reales ingresadas, en VB	20%	2 días	Control de Actividades
8	Nuevo formulario de estadísticas, en VB	20%	2 días	Control de Actividades
9	Nuevo formulario para mostrar las actividades que han sido declaradas, en VB	10%	2 días	Planificación de Presupuesto
10	Nuevo formulario para el ingreso de precios, en VB	80%	4 días	Planificación de Presupuesto
11	Nuevo formulario para la confirmación de la información ingresada, en VB	60%	2 días	Planificación de Presupuesto
12	Nuevo formulario para la elaboración de presupuestos, en Visual VB	90%	3 días	Planificación de Presupuesto
13	Nuevo formulario para el análisis de presupuesto, en VB	60%	2 días	Planificación de Presupuesto
14	Nuevo formulario de costos que se han incurrido por cada actividad, en VB	30%	5 días	Control de Presupuesto
15	Nuevo formulario de costos por equipo que se han incurrido, en VB	10%	3 días	Control de Presupuesto
16	Nuevo formulario para el seguimiento de presupuesto, en VB	10%	2 días	Control de Presupuesto

Fuente: elaboración propia

Del mismo modo, Manuel Trigas (2018) menciona que existen dos formas de estimar la duración del *Product Backlog*: de forma aproximada, en donde el equipo debate cual la estimación que llevará al desarrollo de cierto requerimiento, y realizando cálculo de velocidad. En este caso, se realizará la forma aproximada, debido a que, para calcular el factor de dedicación, se debe tener la velocidad real con la que trabaja el estudiante. Esto se puede determinar sólo para el *Sprint 2*, debido a que, en ese entonces, habrá datos comparables en el *Sprint 1* proyectado y real, permitiendo calcular con fundamentos el factor de dedicación y, por lo tanto, la velocidad estimada. La Tabla 15 muestra la estimación de cada tarea a realizar por el estudiante.

5.3.2. Fase N°2: Planificación del *Sprint*

Para proceder a la reunión de planificación de *Sprint*, previamente se debió asegurar la correcta elaboración del *Product Backlog*. El equipo para este proyecto fue conformado sólo por el estudiante memorista Pablo Torres Jofré. Sin embargo, se describirá a continuación los integrantes que debe tener un equipo Scrum, con el fin de generar un mejor entendimiento de la metodología al lector.

- **Product Owner:** Pablo Torres Jofré; es quien toma las decisiones y es la que realmente conoce el negocio del cliente y su visión del producto. Se encarga de redactar las ideas del cliente, las ordena por prioridad y las ubica dentro del *Product Backlog* (Trigas, 2018).;
- **Scrum Master:** Pablo Torres Jofré, es el encargado de comprobar que el modelo y la metodología funciona. Además, es el que interactúa con el cliente y con los gestores (Trigas, 2018).;
- **Scrum Team:** Pablo Torres Jofré; tiene autoridad para organizar y tomar decisiones para conseguir el objetivo, y está involucrado en la estimación del esfuerzo de las tareas del *Product Backlog* (Trigas, 2018).

Teniendo en cuenta esto, los comprometidos en el desarrollo del sistema de información son: el estudiante (que, en este caso en particular, corresponde al Product Owner, Scrum Master

y el Scrum Team), y los usuarios finales, correspondiendo a los encargados de los campos agrícolas y al Departamento de Finanzas. A continuación, se presentan las reuniones establecidas y las actividades realizadas en dichas reuniones.

- **Primera reunión de planificación de *Sprint* (*Sprint 2*)**

La primera reunión fue dividida en dos reuniones, ambas tuvieron fecha el día lunes 27 de mayo del 2019, una desde las 10:00 a las 12:00 junto al Responsable de Finanzas Felipe León, y la otra desde las 16:00 a las 18:00 junto al Encargado de Campo Camarico Jorge Hidalgo, en la sala de reuniones de las instalaciones administrativas de Frutícola Agrichile, ubicada en carretera K-31 Camarico-Cumpeo, kilómetro 9, Rio Claro, Región del Maule, y en donde la reunión siguiente quedó agendada para el día lunes 15 de julio del 2019.

En la reunión de las 10:00 junto al Responsable de Finanzas, el estudiante le presenta el *Product Backlog* a este, el cual fue planificado por el alumno anteriormente, en base a los requerimientos funcionales y no funcionales del cliente, asociado a los módulos de planificación y control de presupuesto agrícola. La revisión del *Product Backlog* en conjunto con el Responsable de Finanzas permitió al alumno: (1) desarrollar una estimación inicial de la duración que tendría el desarrollo de los módulos de planificación y control del presupuesto agrícola, (2) determinar la forma de validar el cumplimiento de los requerimientos del cliente, y (3) verificar si la información de importancia que entregó el cliente anteriormente varió en el transcurso del tiempo.

En la reunión de las 16:00, el estudiante le presenta el *Product Backlog* Encargado de Campo de Camarico, Jorge Hidalgo, el cual fue planificado por el alumno anteriormente, en base a los requerimientos funcionales y no funcionales del cliente, asociado a los módulos de declaración y control de actividades agrícolas. La revisión del *Product Backlog* en conjunto con el Encargado de Campo permitió al alumno: (1) desarrollar una estimación inicial de la duración que tendría el desarrollo de los módulos de declaración y control de actividades agrícolas, (2) determinar forma de validar el cumplimiento de los requerimientos del cliente, y (3) verificar si la información de importancia que entregó el cliente anteriormente varió en el transcurso del tiempo.

El propósito de la reunión de planificación de *Sprint* es dar al estudiante información para ser capaz de trabajar con tranquilidad por un periodo de tiempo estimado, y proporcionarle al dueño de producto los entregables de la meta de *Sprint* en la fecha acordada para su revisión y retrospectiva, en caso de que esto ocurra. Para realizar la estimación del tiempo total empleado en el proyecto, el estudiante debe evidenciar todo los posibles inconvenientes o circunstancias que pueden ocurrir en el desarrollo de este. Para esto, se tuvieron las siguientes consideraciones: (1) el estudiante trabaja de las 8:00 a las 18:00 lunes y martes, y los días miércoles y jueves de 8:00 a 12:00, debido a sus obligaciones académicas, lo que se convierte en 3 días laborales por semana, (2) el Responsable de Finanzas exigió un avance funcional para el día 2 de julio del 2019, y (3) el estudiante asignó 5 horas de trabajo autónomo por día no trabajado (tarde del jueves, viernes, sábado y domingo). Teniendo esto en consideración, se tienen un total de 27 días “laborales” para el desarrollo de los requerimientos funcionales considerados para el primer *Sprint*, los cuales se pueden apreciar en la Tabla 16 y cuyos valores coinciden con los valores de estimación del *Product Backlog*.

Tabla 16: Sprint Backlog definido en la primera reunión de planificación

Sprint	Responsable	Tareas	Días asignados
1	Estudiante	Nuevo formulario de ingreso de actividades, en Visual Basic	10
		Nuevo formulario para el ingreso de precios, en Visual Basic	4
		Nuevo formulario para la elaboración del presupuesto, en Visual Basic	3
		Nuevo formulario para el ingreso de actividades reales, en Visual Basic	5
		Nuevo formulario para el ingreso de costos que se han incurrido por cada actividad, en Visual Basic	5

Fuente: elaboración propia

En su efecto, la Tabla 17 muestra cómo validar cada tarea a desarrollar en el *Sprint*. Es recomendable que dichas validaciones se hagan por el cliente involucrado. Sin embargo, los

clientes involucrados han propuesto al estudiante la verificación mediante un video que lo demuestre, con el fin de evitar retrasos por la poca disponibilidad que estos tienen, debido a sus obligaciones laborales.

Tabla 17: validación del *Sprint Backlog 1*

Tareas	Validación
Nuevo formulario de ingreso de actividades, en Visual Basic	Debe permitir el ingreso de la actividad que se quiere desarrollar
Nuevo formulario para el ingreso de precios, en Visual Basic	Debe permitir el ingreso de precios de los recursos a utilizar
Nuevo formulario para la elaboración del presupuesto, en Visual Basic	Debe elaborar el presupuesto agrícola
Nuevo formulario para el ingreso de actividades reales, en Visual Basic	Debe permitir el ingreso de los recursos reales utilizados
Nuevo formulario para el ingreso de costos que se han incurrido por cada actividad, en Visual Basic	Debe permitir el ingreso de los valores de los recursos utilizados

Fuente: elaboración propia

Es importante mencionar que se busca el desarrollo, en primer lugar, de estas tareas, ya que permite su uso posterior en la validación de las metodologías descritas en el **¡Error! La autoreferencia al marcador no es válida..**

- **Segunda reunión de planificación de *Sprint (Sprint 2)***

La segunda reunión tuvo lugar el día lunes 15 de julio del 2019, desde las 10:00 a las 12:00 junto al Responsable de Finanzas Felipe León, en la sala de reuniones de las instalaciones administrativas de Frutícola Agrichile, ubicada en carretera K-31 Camarico-Cumpeo, kilómetro 9, Rio Claro, Región del Maule, y en donde la reunión siguiente quedó agendada para el día jueves 1 de agosto del 2019.

En dicha reunión junto al Responsable de Finanzas, el estudiante le presenta lo realizado en el primer *Sprint*, mediante la muestra del diseño del sistema de información

desarrollado hasta el momento y su funcionalidad. La revisión del *Product Backlog* en conjunto con el Responsable de Finanzas permitió al alumno: (1) validar las tareas planificadas en el *Sprint 1*, (2) recibir retroalimentación acerca del sistema de información, y (3) planificar el siguiente *Sprint*.

Tabla 18: Sprint Backlog definido en la segunda reunión de planificación

Sprint	Responsable	Tareas	Días asignados
2	Estudiante	Mejoras en función de la retroalimentación entregada por el cliente	2
		Nuevo formulario para el análisis de presupuesto, en Visual Basic	1
		Formulario para confirmación de información ingresada, en Visual Basic	1
		Consulta y verificación de los datos ingresados al formulario de ingreso de actividades para la planificación del presupuesto, en Visual Basic	1
		Nuevo formulario para ver el estado de actividades reales ingresadas	2
		Nuevo formulario para mostrar las actividades que han sido declaradas, en Visual Basic	2
		Nuevo formulario de estadísticas, en Visual Basic	2
		Nuevo formulario de para el seguimiento del presupuesto, en Visual Basic	2

Fuente: elaboración propia

El propósito de la reunión de planificación de *Sprint* es dar al estudiante información para ser capaz de trabajar con tranquilidad por un periodo de tiempo estimado, y proporcionarle al dueño de producto los entregables de la meta de *Sprint* en la fecha acordada para su revisión y retrospectiva, en caso de que esto ocurra. Para realizar la estimación del tiempo total empleado en el proyecto, el estudiante debe evidenciar todo los posibles inconvenientes o circunstancias que pueden ocurrir en el desarrollo de este. Para esto, se tuvieron las

siguientes consideraciones: (1) el estudiante trabaja de las 8:00 a las 18:00 lunes a miércoles de 8:00 a 12:00, (2) el Responsable de Finanzas exigió un avance funcional para el día 1 de agosto del 2019, y (3) el estudiante asignó 5 horas de trabajo autónomo por día no trabajado (jueves, viernes, sábado y domingo). Teniendo esto en consideración, se tienen un total de 13 días “laborales” para el desarrollo de los requerimientos funcionales considerados para el segundo *Sprint*, los cuales se pueden apreciar en la Tabla 18 y cuyos valores coinciden con los valores de estimación del *Product Backlog*. En su efecto, la Tabla 19 muestra cómo validar cada tarea a desarrollar en el Sprint. Es recomendable que dichas validaciones se hagan por el cliente involucrado. Sin embargo, los clientes involucrados han propuesto al estudiante la verificación mediante un video que lo demuestre, con el fin de evitar retrasos por la poca disponibilidad que estos tienen, debido a sus obligaciones laborales.

Tabla 19: validación del *Sprint Backlog* 2

Tareas	Validación
Mejoras en función de la retroalimentación entregada por el cliente	Aprobación por el cliente
Nuevo formulario para el análisis de presupuesto, en Visual Basic	Debe mostrar estadísticas del presupuesto planificado
Formulario para confirmación de información ingresada, en Visual Basic	Debe mostrar un formulario de confirmación de la información
Consulta y verificación de los datos ingresados al formulario de ingreso de actividades para la planificación del presupuesto, en Visual Basic	Mostrar formulario de confirmación de datos ingresados
Nuevo formulario para ver el estado de actividades reales ingresadas	Debe mostrar el estado de las actividades reales ingresadas
Nuevo formulario para mostrar las actividades que han sido declaradas, en Visual Basic	Debe mostrar las actividades que han sido declaradas
Nuevo formulario de estadísticas, en Visual Basic	Debe mostrar estadísticas respecto a las actividades planificadas
Nuevo formulario de para el seguimiento del presupuesto, en Visual Basic	Debe mostrar estadísticas de desviaciones de lo planificado

Fuente: elaboración propia

- **Tercera reunión de planificación de *Sprint* (*Sprint* 3)**

La tercera reunión tuvo lugar el día lunes jueves 1 de agosto del 2019, desde las 08:30 a las 09:30 junto al Responsable de Finanzas Felipe León, en la sala de reuniones de las instalaciones administrativas de Frutícola Agrichile, ubicada en carretera K-31 Camarico-Cumpeo, kilómetro 9, Rio Claro, Región del Maule.

En dicha reunión junto al Responsable de Finanzas, el estudiante le presenta lo realizado en el segundo *Sprint*, mediante la muestra del diseño del sistema de información desarrollado hasta el momento y su funcionalidad. La revisión del *Product Backlog* en conjunto con el Responsable de Finanzas permitió al alumno: (1) validar las tareas planificadas en el *Sprint* 2, y (2) recibir retroalimentación acerca del sistema de información.

Tabla 20: Sprint Backlog definido en la tercera reunión de planificación

Sprint	Responsable	Tareas	Días asignados
3	Estudiante	Nuevo formulario de ingreso al sistema de declaración de actividades, en Visual Basic	1
		Nuevo formulario de modificación de actividad declarada, en Visual Basic	3
		Nuevo formulario de costos por equipo incurridos, en Visual Basic	1

Fuente: elaboración propia

El propósito de la reunión de planificación de *Sprint* es dar al estudiante información para ser capaz de trabajar con tranquilidad por un periodo de tiempo estimado, y proporcionarle al dueño de producto los entregables de la meta de *Sprint* en la fecha acordada para su revisión y retrospectiva, en caso de que esto ocurra. Para realizar la estimación del tiempo total empleado en el proyecto, el estudiante debe evidenciar todo los posibles inconvenientes o circunstancias que pueden ocurrir en el desarrollo de este. Para esto, se tuvieron las siguientes consideraciones: (1) el estudiante trabaja de las 8:00 a las 18:00 lunes a miércoles de 8:00 a 12:00, (2) el Responsable de Finanzas exigió la entrega final para el jueves 8 de agosto del 2019, y (3) el estudiante asignó 5 horas de trabajo autónomo por día no trabajado (jueves, viernes, sábado y domingo). Teniendo esto en consideración, se tienen un total de 6

días “laborales” para el desarrollo de los requerimientos funcionales considerados para el segundo *Sprint*, los cuales se pueden apreciar en la Tabla 20 y cuyos valores coinciden con los valores de estimación del *Product Backlog*.

Tabla 21: validación del *Sprint Backlog* 3

Tareas	Validación
Nuevo formulario de ingreso al sistema de declaración de actividades, en Visual Basic	Debe mostrar un formulario de ingreso al sistema
Nuevo formulario de modificación de actividad declarada, en Visual Basic	Debe permitir modificar las informaciones declaradas
Nuevo formulario de costos por equipo incurridos, en Visual Basic	Debe mostrar costos por equipos incurridos

Fuente: elaboración propia

En su efecto, la Tabla 21 muestra cómo validar cada tarea a desarrollar en el *Sprint*. Es recomendable que dichas validaciones se hagan por el cliente involucrado. Sin embargo, los clientes involucrados han propuesto al estudiante la verificación mediante un video que lo demuestre, con el fin de evitar retrasos por la poca disponibilidad que estos tienen, debido a sus obligaciones laborales.

5.3.3. Fase N°3: Scrum diario

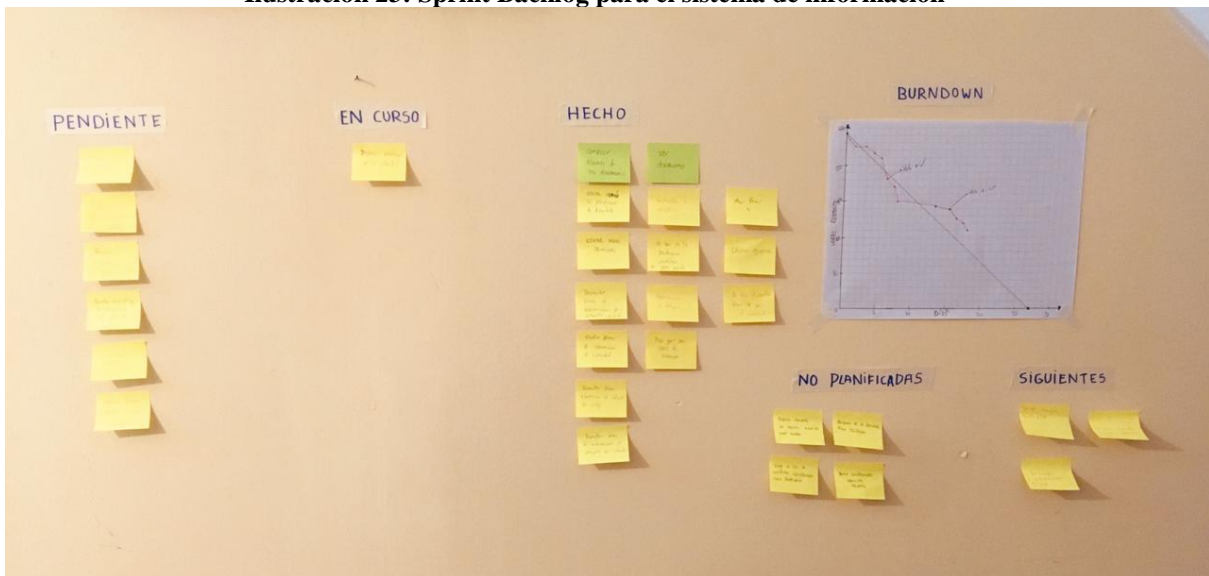
Con el fin de verificar el avance de cada uno de los *Sprint Backlogs* planificados, se realizan los “Scrum diarios”, en donde el estudiante verifica y evalúa el avance realizado del proyecto. Esto, con motivo de verificar si aquellas tareas que fueron programadas se han ido cumpliendo, ver cuales quedan por realizar, y realizar una re-planificación de las actividades en caso de ser necesario. Según (Trigas, 2018), es recomendable utilizar la herramienta Scrum Taskboard, la cual permite ordenar las tareas de manera visual, con el fin de crear un mayor orden en las actividades del estudiante. La herramienta contiene la siguiente información:

- **Pendiente:** corresponde a las tareas que se han especificado en la reunión de *Sprint* respectiva y que aún no han sido trabajadas al día de revisión;

- **En curso:** corresponde a las tareas que se están realizando, y que deben ser resueltas desde arriba hacia abajo;
- **Hecho:** corresponde a las tareas que han sido realizadas completamente;
- **No planificado:** corresponde a las tareas que no han sido planificadas, pero son necesarias de hacer;
- **Siguiente:** corresponde a las tareas potenciales que pueden ser abordadas si es que se terminan las tareas del *Sprint* en un periodo de tiempo menor al planificado;
- **Diagrama de Burndown:** permite la comparación entre el tiempo proyectado y el tiempo real de trabajo.

Carlos Malpica (2014) en su proyecto de título, recomienda evidenciar el Scrum Taskboard realizado. La Ilustración 23 muestra un ejemplo del Scrum Taskboard para el *Sprint* 1, donde las tres primeras columnas corresponden a “Pendiente”, “En curso” y “Hecho”, respectivamente, el gráfico corresponde al “Diagrama de Burndown”, y, debajo de este, las columnas “No planificadas” y “Siguientes”, respectivamente.

Ilustración 23: Sprint Backlog para el sistema de información

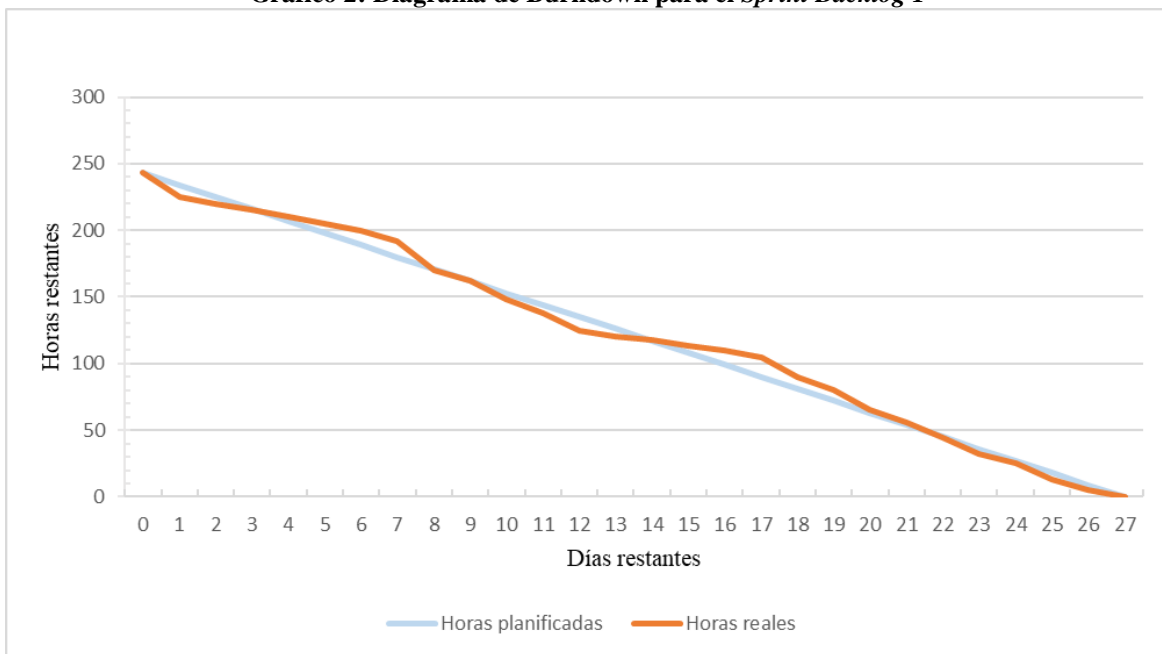


Fuente: elaboración propia

- **Cuadro de Burndown**

El Gráfico 2 muestra el Diagrama de Burndown para el *Sprint Backlog 1*. La línea en azul muestra las horas planificadas y la línea naranja muestra las horas reales. Nótese que las desviaciones existentes pueden corresponder a tres casos: (1) una tarea tomó más tiempo de lo programado, (2) una tarea tomó menos tiempo de lo programado, y (3) se trabajaron más horas en el día de lo presupuestado.

Gráfico 2: Diagrama de Burndown para el *Sprint Backlog 1*



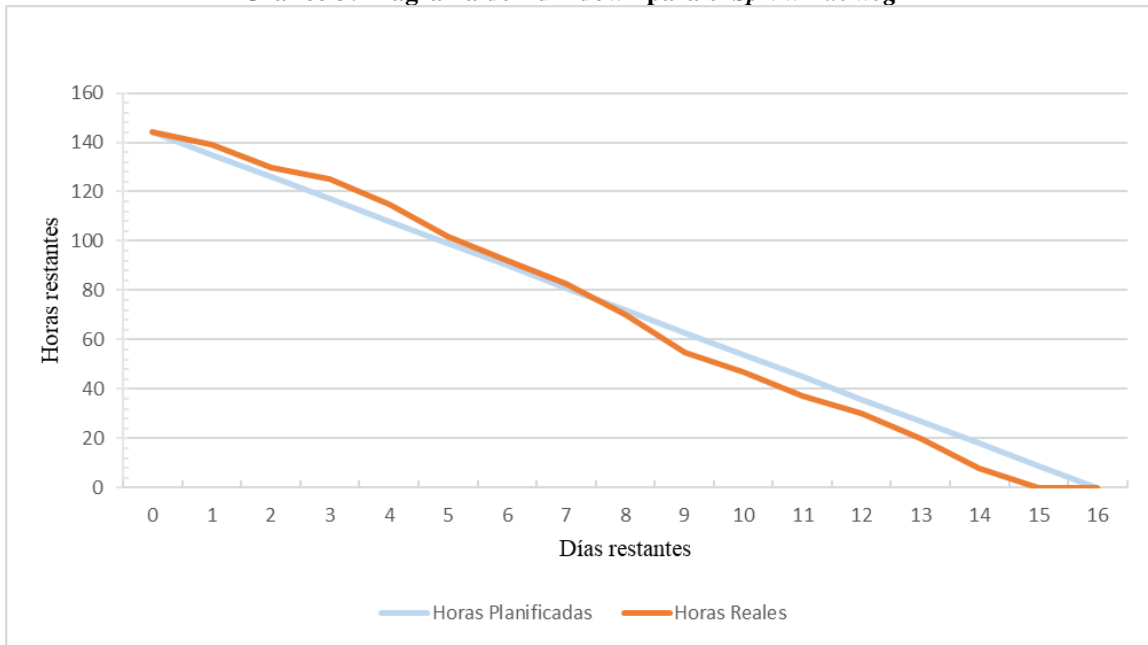
Fuente: elaboración propia

El Gráfico 3 muestra el Diagrama de Burndown para el *Sprint Backlog 2*. La línea en azul muestra las horas planificadas y la línea naranja muestra las horas reales. Nótese que las desviaciones existentes pueden corresponder a tres casos: (1) una tarea tomó más tiempo de lo programado, (2) una tarea tomó menos tiempo de lo programado, y (3) se trabajaron más horas en el día de lo presupuestado. En este caso, se terminaron las tareas planificadas en menor tiempo.

El Gráfico 4 muestra el Diagrama de Burndown para el *Sprint Backlog 3*. La línea en azul muestra las horas planificadas y la línea naranja muestra las horas reales. Nótese que las desviaciones existentes pueden corresponder a tres casos: (1) una tarea tomó más tiempo de lo programado, (2) una tarea tomó menos tiempo de lo programado, y (3) se trabajaron más

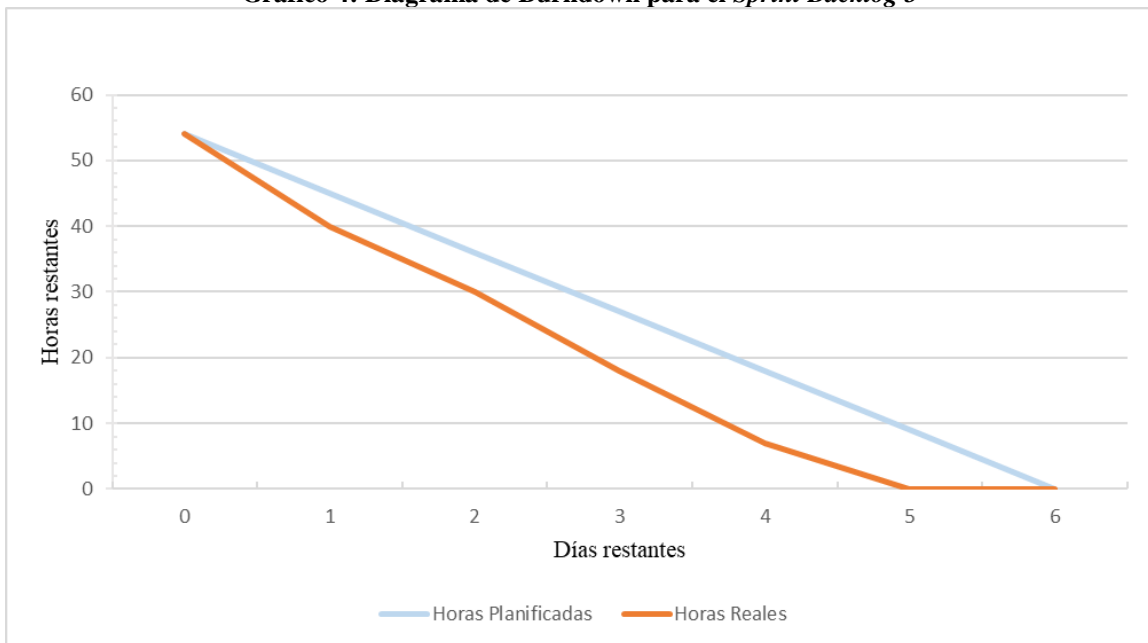
horas en el día de lo presupuestado. En este caso, se terminaron las tareas planificadas en menor tiempo.

Gráfico 3: Diagrama de Burndown para el Sprint Backlog 2



Fuente: elaboración propia

Gráfico 4: Diagrama de Burndown para el Sprint Backlog 3



Fuente: elaboración propia

5.3.4. Fase N°4: Revisión del *Sprint*

Los entregables de cada *Sprint Backlog* se basan inicialmente en el Product Backlog definido en la primera fase de la metodología: la definición del Product Backlog. A continuación, se describen las revisiones para cada *Sprint Backlog*. Es importante mencionar que el *Sprint Backlog* está en proceso de desarrollo, por lo tanto, no ha sido agregado en este apartado, aún. Otro punto importante a mencionar, es que en el presente apartado se mostrará sólo el diseño de los módulos trabajados, ya que el capítulo 7 validará las metodologías diseñadas en él y el sistema de información desarrollado en este capítulo.

- **Revisión del *Sprint Backlog* 1**

Para la revisión del *Sprint Backlog* 1, se debe tener en consideración las tareas a desarrollar en dicho *Sprint*, las cuales fueron descritas en la Tabla 16. A continuación, se presenta la validación del *Sprint* 1.

- **Nuevo formulario de ingreso de actividades, en Visual Basic:** para la validación del nuevo formulario de ingreso de actividades en Visual Basic, se mencionó que debe permitir el ingreso de la actividad que se quiere desarrollar, registrando toda la información requerida, correspondiente a dicha actividad (para más detalle, ver punto 6.2). El Anexo 15 muestra el formulario de ingreso de actividades.
- **Nuevo formulario de ingreso de precios, en Visual Basic:** para la validación del nuevo formulario de ingreso de precios en Visual Basic, se mencionó que debe permitir el ingreso de precios de los recursos a utilizar. El Anexo 16 muestra el formulario de ingreso de precios.
- **Nuevo formulario para la elaboración de presupuesto, en Visual Basic:** para la validación del nuevo formulario para la elaboración de presupuesto en Visual Basic, se mencionó que debe permitir la elaboración del presupuesto agrícola, en función de lo expuesto en el CAPÍTULO 4: DISEÑO CONCEPTUAL DEL PRESUPUESTO AGRÍCOLA. El Anexo 17 muestra el formulario de ingreso de actividades.

- **Nuevo formulario para el ingreso de actividades reales, en Visual Basic:** para la validación del nuevo formulario para el ingreso de actividades reales, de presupuesto en Visual Basic, se mencionó que debe permitir el ingreso de los recursos reales utilizados. El Anexo 18 muestra el formulario de ingreso de actividades.
- **Nuevo formulario para el ingreso de costos que se han incurrido por cada actividad, en Visual Basic:** para la validación del nuevo formulario para el ingreso de costos que se han incurrido por cada actividad, se mencionó que debe permitir el ingreso de los valores de los recursos utilizados. El Anexo 19 muestra el formulario de ingreso de costos reales.

5.3.5. Fase N°5: Retroalimentación del *Sprint*

Para la retroalimentación del *Sprint* se consideró todos aquellos comentarios que los clientes hicieron en las reuniones de revisión del *Sprint*. Para efectos de este proyecto, sólo hubo detalles estéticos y no funcionales, por lo que no es una variable importante de análisis en este punto.

CAPÍTULO 6: DISEÑO DE METODOLOGÍAS PARA LA PROYECCIÓN Y EL CONTROL DE PRESUPUESTO

En el presente capítulo se realiza el diseño de la metodología para la proyección y el control de costos operacionales en los campos productivos de Agrichile, la cual se desarrolla mediante la metodología utilizada en Claro Chile y BHP Billington, basado en la norma ISO 9001.

6.1. Diseño de metodologías

Para diseñar la metodología para la proyección y el control de costos operacionales, se utiliza lo establecido en la norma ISO 9001, en donde se instauran distintas fases de diseño de metodologías: definición de las variables de entrada y salida, diseño de la metodología, verificación y mejora, y validación. Sin embargo, se tomará como referencia una metodología de diseño aplicada en Claro Chile basada en dicha norma y en la metodología de diseño de BHP Billington, la cual es adaptada a las necesidades de Agrichile S.A. La metodología de planificación y control de costos operacionales está dividida en 4 sub-metodologías: metodología de declaración de actividades agrícolas, metodología de control de actividades agrícolas, metodología de planificación de costos operacionales agrícolas y metodología de control de costos operacionales agrícolas.

El diseño de metodologías es de suma importancia para la situación actual de Frutícola Agrichile S.A., ya que se encuentra en proceso de certificación bajo la norma ISO9001. Para esto, los procesos internos de cada área deben estar debidamente documentados, con el fin de crear una estandarización de aquellas actividades que deben ser realizadas en un determinado departamento. Es por esto, que por motivo de estandarización de los procesos para la planificación y control de costos operacionales agrícolas y para la documentación necesaria para la certificación de norma ISO9001, es que se procede al diseño de las metodologías antes nombradas.

A continuación, se describe, el proceso de diseño de metodologías hasta el proceso verificación, ya que el proceso de validación se trata en el CAPÍTULO 7: VALIDACIÓN DE METODOLOGÍAS .

6.2. Metodología para la declaración de actividades agrícolas

La metodología para la declaración de actividades agrícolas busca un orden y una estandarización de las actividades que debe realizar el sistema de información y el usuario para llegar a la declaración de las actividades agrícolas que se pretenden desarrollar el ejercicio siguiente, permitiendo, posteriormente, la estimación del flujo monetario que se deberá incurrir para realizar dichas actividades.

6.2.1. Definición del producto a diseñar

A continuación, en representación de los encargados de campos productivos de Frutícola Agrichile, el Encargado de Campo Camarico, Jorge Hidalgo Campos, establece las definiciones del producto a diseñar, cuyos requerimientos funcionales y no funcionales se pueden apreciar en la Tabla 22.

Tabla 22: Requerimientos funcionales y no funcionales para metodología de declaración de actividades

Requerimientos funcionales	Requerimientos no funcionales
Debe sustentarse en alguna metodología de planificación de operaciones	Cada paso debe identificarse con un número
Debe conectarse con la metodología de planificación de presupuestos, entregando la información requerida por el Responsable de Finanzas	Debe diagramarse mediante un diagrama BPMN, con las actividades a realizar por el usuario sólo en el sistema de información.
Debe desarrollarse de una manera que facilite a los usuarios pasos metódicos y fáciles de lograr	Los colores de la diagramación deben ser blancos con letras negras, con el fin de generar armonía visual
Debe mostrarse a través de un paso a paso de modo, generando simpleza visual	Las fórmulas deben estar escritas en notación matemática
Debe seguir una secuencia lógica de desarrollo	El documento debe llevar la estructura de procedimientos de Agrichile
Deben mostrarse fórmulas en caso de que sea requerido	Se deben mostrar actividades que son realizadas por el sistema de información

Fuente: elaboración propia en base a (Hidalgo, 2019)

- **Objetivo del diseño:** establecer una metodología que apoye y facilite un paso a paso para la planificación de las actividades agrícolas de Frutícola Agrichile S.A.
- **Stakeholders del producto a diseñar:** los encargados de campos agrícolas de la empresa, quienes son los que declaran las actividades que se van a realizar en el ejercicio siguiente.

El Responsable de Finanzas también es un cliente indirecto de la metodología, debido a que este consolida la planificación de las actividades de los campos productivos para la elaboración del presupuesto de estos.

- **¿Existen manuales de procedimientos, políticas o lineamientos que se conecten con el producto a generar?:** actualmente no existen procedimientos, manuales de procedimientos o políticas, sólo consejos y asesorías entre encargados de campo. Por lo que la metodología a desarrollar debe estar alineada con la estrategia de la compañía en la búsqueda de un procedimiento para la planificación de actividades y la disciplina operacional.
- **¿Dónde se realiza esta metodología?:** se realiza en Frutícola Agrichile S.A.; específicamente en los campos agrícolas de Camarico, Camarico 2, Los Niches, San Gregorio, San Sebastián, Santa Anita, Corralones, Caracas y Parral.
- **¿Quiénes interactuarán con el producto resultante del diseño?:** los encargados de los campos agrícolas de Frutícola Agrichile.
- **Elementos de entrada:** como elementos de entrada se considera la información necesaria que debe contener una actividad declarada: información de actividad, mano de obra a utilizar, unidades a trabajar y recursos a utilizar.
- **Elemento de salida:** como elemento de salida debe tener una actividad declarada con su información respectiva: información de actividad, mano de obra a utilizar, unidades a trabajar y recursos a utilizar.

6.2.2. Diseño de la metodología de declaración de actividades agrícolas

La metodología de declaración de actividades agrícolas se espera aplicar cada vez que se deba realizar el presupuesto de los campos productivos de Agrichile, siendo el primer paso para la estimación del presupuesto agrícola. Dicha metodología, está compuesta por 5 pasos fundamentales, cuyo diagrama de procesos se puede apreciar gráficamente desde el Anexo 20 al Anexo 23.

- **Paso 1: Ingresar información de actividad en el sistema de información**

El primero paso es ingresar la información correspondiente al sistema de información. Para esto, en primer lugar, se debe ingresar información correspondiente a la actividad que se quiere realizar. La Tabla 23 muestra la información requerida respecto a las actividades, con sus respectivos pasos, información requerida y una descripción de la información requerida, la cual se puede apreciar con más detalle desde el Anexo 24 al Anexo 32.

Tabla 23: Información de actividad requerida

Paso	Información requerida	Descripción
1	Ingresar Equipo	Corresponde al Equipo (sector territorial) en donde se realizará la actividad.
2	Ingresar grupo de actividad	Corresponde al grupo que pertenece la actividad a realizar.
3	Indicar el tipo de actividad	Corresponde al tipo de actividad que se va a realizar, y el cual puede ser manual o mecánico.
4	Indicar el tipo de operación	Corresponde al tipo de operación a realizar, el cual puede ser en Huerto o Vivero.
5	Indicar operación	Cada grupo está dividido en sub-grupos llamados operaciones.
6	Ingresar actividad	Corresponde a la actividad que se va a realizar, la cual está asociada a un grupo de actividad y un grupo de operaciones.
7	Ingresar mes de trabajo	Corresponde al mes en donde se pretende realizar la actividad.
8	Ingresar código de actividad	Corresponde al código interno del sistema FMP que posee la actividad.
9	Ingresar unidad de actividad	Corresponde a la unidad de medida que tiene la actividad: metros, hectáreas, plantas, entre otros.

Fuente: elaboración propia en base a (FMP, 2019)

Se debe tener en consideración que Agrichile trabaja con un Sistema de Información de Agrícola llamado FMP, encargado de la gestión de actividades agrícolas que se realizan en el campo, por lo que la información mostrada en la Tabla 23 está basada en dicho sistema de información, creando una estandarización y homogenización de la información de cada actividad.

Ilustración 24: Formulario de ingreso de la información de la actividad a realizar

Fuente: elaboración propia

La Ilustración 24 muestra el formulario del sistema de información donde se debe ingresar la información de la actividad, cuya información inicial a ingresar son los equipos a trabajar (rectángulo rojo) y el mes en que se quiere realizar la actividad (rectángulo azul). Luego de esto, se debe ingresar la información de actividad.

El sistema de información entrega tres formas de ingresar la información de la actividad: (1) mediante un paso a paso, en donde se debe ingresar la información mediante el orden de los números que describe el sistema de información y los cuales son mostrados en la Tabla 23; (2) mediante el ingreso del código, en donde se debe ingresar el código de la actividad y la información se rellena automáticamente, debiendo sólo seleccionar los equipos a trabajar y el mes en que se requiere realizar la actividad (paso 3-A de la Ilustración 24); y (3) mediante el “Modo Actividad”, en donde el usuario sólo ingresa el nombre de la actividad,

rellenándose automáticamente la información de la actividad, debiendo ser ingresada sólo la información de los equipos a trabajar y el mes a realizar la actividad (paso 3-B de la Ilustración 24);. Luego de la información ingresada, el usuario debe presionar el botón “Siguiete”.

- **Paso 2: Ingresar información acerca de las unidades que se van a trabajar la actividad**

El paso 2 consiste en ingresar información acerca de la cantidad de unidad de medida que se desea trabajar en la actividad, cuyo orden es: (1) seleccionar el modo a trabajar las unidades (rectángulo rojo de la Ilustración 25) y (2) ingresar la cantidad asociado al modo de trabajo de las unidades (rectángulo azul de la Ilustración 25).

Ilustración 25: Formulario de ingreso de las unidades a trabajar en la actividad

Fuente: elaboración propia

La Tabla 24 muestra información respecto a las unidades de medida disponibles a trabajar. Dichas unidades vienen dada por las actividades apreciables desde el Anexo 24 al Anexo 32. La Ilustración 25 muestra el formulario para la declaración de actividad en el sistema de información, el cual entrega diversas opciones para declarar las unidades a trabajar en cada actividad: unidades, porcentaje de unidades, entre otras, lo cual va directamente en función de la unidad de medida disponible a trabajar en la universidad. Por ejemplo, si la actividad

se trabaja en hectáreas, el usuario tendrá la oportunidad de trabajar con hectáreas del campo, o el porcentaje de hectáreas, para que, posteriormente, el sistema de información entregue la cantidad final a trabajar.

Tabla 24: Información de unidades de medida disponibles a trabajar

Unidad de medida	Nomenclatura
Hectáreas	ha
Metros	m
Metros Cúbicos	m ³
No aplica	h/H, h/Máq o días
Piscina	Piscina
Plantas	pl.
Unidad	u

Fuente: elaboración propia en base a (FMP, 2019)

- **Paso 3: Determinar la maquinaria y/o la mano de obra a utilizar**

La estimación de la maquinaria o la mano de obra a utilizar va en función del tipo de actividad que se quiere realizar. Desde el Anexo 24 al Anexo 32 se muestran los tipos de actividades que se pueden realizar en la empresa, las cuales pueden ser manuales o mecánicas. Si la actividad a desarrollar es mecánica, entonces se requiere, en primer lugar, determinar la cantidad de maquinaria que se quiere utilizar, en función de la cantidad de maquinaria disponible. En cambio, si la actividad a desarrollar es manual, entonces se debe calcular la mano de obra que es necesaria utilizar.

La Ilustración 26 muestra el formulario para el ingreso de la mano de obra a utilizar. Para determinar la mano de obra a utilizar, se debe ingresar el rendimiento del trabajador que tiene para desarrollar la actividad, las jornadas regulares y extras necesarias para realizar la actividad y la cantidad de unidad de medida (producción necesaria) a trabajar. El rendimiento se debe ingresar en unidad de medida por jornada regular y viene dado por la experiencia del operario o por el encargado de campo, y su parametrización está fuera del alcance de este proyecto.

La Ecuación 17 describe el cálculo de la mano de obra necesaria en una actividad, en donde $R_{operario}$ es el rendimiento del operario para realizar la actividad, JR son las jornadas regulares que se quieren utilizar y JE son las jornadas extras que se quieren utilizar. Nótese que las jornadas extras equivalen a un 0.25 de las jornadas regulares, debido a que se trabaja bajo el supuesto que el rendimiento del operario es lineal durante toda la jornada regular, equivaliendo el rendimiento de jornada extra al 25% del rendimiento en jornada regular.

Ecuación 17: Cálculo de mano de obra necesaria en una actividad

$$\text{Mano de obra requerida} = \frac{\text{Producción necesaria}}{R_{operario} * JR + R_{operario} * 0.25 * JE}$$

Fuente: elaboración propia en base a (Alfalla, García, Garrido, González, & Sacristán, 2008)

Sin embargo, el sistema de información ofrece un paso a paso para el ingreso de la información de la mano de obra, el cual: (1) en primer lugar se debe ingresar el rendimiento del operario (rectángulo rojo de la Ilustración 26); (2) en segundo lugar se debe ingresar la cantidad de trabajadores deseados; y (3) se debe distribuir la cantidad de trabajadores totales en los tipos de trabajadores existentes.

Ilustración 26: Formulario de ingreso de la mano de obra a utilizar

Fuente: elaboración propia

Para determinar la maquinaria requerida, se debe verificar la cantidad de maquinaria que se encuentra disponible en la empresa para realizar la actividad. Una vez verificado aquello, se ingresa la cantidad de maquinaria que se pretende utilizar, el rendimiento de la maquinaria para la actividad (en unidades de medida por jornada regular) y la cantidad de unidad de medida necesaria a trabajar. Esto permitirá al sistema de información calcular las jornadas regulares necesarias para realizar la actividad, y, por lo tanto, la cantidad de mano de obra necesaria. La Ecuación 18 describe la fórmula para las jornadas regulares necesarias para realizar la actividad con maquinaria, en donde RJR_i corresponde al rendimiento de la maquinaria i en una jornada regular. Esto es importante de destacar, ya que, a medida que se van sumando maquinarias al proceso, las jornadas regulares van disminuyendo, ya que se agregan más recursos para realizar la actividad.

Ecuación 18: Cálculo de jornadas regulares necesarias para realizar una actividad con maquinaria

$$\text{Jornadas regulares} = \frac{\text{Producción necesaria}}{\sum_{i=1}^n (RJR_i)} - 0.25 \sum_{i=1}^n (RJR_i)$$

Fuente: elaboración propia en base a (Alfalla, García, Garrido, González, & Sacristán, 2008)

Para seleccionar la maquinaria a utilizar en la actividad, el usuario debe seleccionar la opción “Maquinaria” en “Información de Recursos a Utilizar”, como se aprecia en la Ilustración 27 (rectángulo rojo). Esto permitirá al sistema de información desplegar un formulario que permita la elección de la maquinaria que se requiere utilizar, el cual es apreciable en la Ilustración 28. Esto le permite al usuario buscar la información en función de tres opciones de búsqueda: búsqueda por código SAP, búsqueda por nombre de la maquinaria y búsqueda por tipo de maquinaria (recuadro rojo de la Ilustración 28). Una vez seleccionada la maquinaria, mediante el doble clic de esta en el cuadro de lista mostrado en el formulario (recuadro azul de la Ilustración 28), el usuario debe hacer clic en el botón “Agregar” (recuadro verde de la Ilustración 28), para que se agregue la maquinaria a utilizar al sistema de información. Luego de esto, se mostrarán las maquinarias que se pretenden utilizar en la actividad en una lista, la cual es apreciable en la Ilustración 27 (recuadro azul). Esto le permitirá al usuario tener una noción de la información que está agregada con respecto a la maquinaria que desea utilizar.

Ilustración 27: Cuadro de maquiánria a utilizar

Fuente: elaboración propia

Ilustración 28: Formulario para la elección de maquiánria a utilizar

Código SAP	Nombre del Recurso	Tipo de Recurso
30049	ESTACION METEOROLOGICA WATCHDOG 2900ET CI	Equipo
40002	COMPRESOR MAMMUT 1500 NEW (PALAZZANI)	Equipo
40003	COMPRESOR AIRE 500 LTS	Equipo
40004	COMPRESOR AIRE 500 LTS B 60.0/500 T 7 5 V4 HF	Equipo
40005	COMPRESOR DE TORNELO CICLON 1500/300/8	Equipo
40014	compresor Marca Indura Tifon 4"70	Equipo
40258	EQUIPO CORTE PLASMA POWERMAX	Equipo
40260	FRESADORA GRUNDER MODELO FX6350Z	Equipo
40266	ELEVADOR DE PLACA AL SUELO 9000 LBS	Equipo
40272	SONDA NIVEL ESTANQUE GEN	Equipo
40273	SONDA NIVEL ESTANQUE GENIUS	Equipo

Fuente: elaboración propia

Una vez conocido los días, el usuario debe ingresar la cantidad de mano de obra a utilizar de cada tipo (planta, temporero o contratista), permitiendo al sistema de información calcular las jornadas regulares que se van a incurrir por cada operario (ver Ilustración 26) . Este cálculo viene dado por la multiplicación de los hombres de cada tipo a utilizar y los días necesarios a trabajar.

Finalmente, para ingresar el rendimiento de la maquinaria, el usuario debe hacer doble clic en la maquinaria mostrada en el recuadro azul de la Ilustración 27, en donde se mostrará un formulario como el mostrado en la Ilustración 29. En dicho formulario se ingresa el rendimiento de la maquinaria, la unidad de medida del rendimiento y el recurso utilizado, el cual puede ser gas, combustible o agua, dependiendo de la maquinaria. También es posible ingresar el rendimiento de la maquinaria en términos de recurso utilizado, permitiéndole al sistema de información calcular la cantidad total a utilizar del recurso. La Ilustración 29 describe el orden de las actividades que deben ser realizadas en el formulario, el cual es Por lo tanto, el paso a paso para rellenar la información de la maquinaria es: (1.1.) ingresar el rendimiento de la maquinaria en la actividad, (1.2.) ingresar la unidad de medida, (1.3) ingresar el grupo del recurso utilizado, (2.1.) elegir el recurso utilizado, (3,1,) ingresar el rendimiento de la maquinaria en el contexto de uso de recursos y (3.2.) seleccionar la unidad de medida del rendimiento, para finalmente agregar el recurso presionando “Aceptar”.

Ilustración 29: Formulario para el ingreso de información de la maquinaria

Fuente: elaboración propia

El cálculo de la cantidad de combustible es una función automatizada por el sistema de información, cuyo calculo viene expresado por la Ecuación 19, en donde “Producción cubierta” es la cantidad de unidad de medida que va a trabajar la maquinaria y “Rendimiento

de Recurso” es el rendimiento que tiene la maquinaria del recurso utilizado para realizar la producción requerida.

Ecuación 19: Cálculo del total de recurso a utilizar

$$\text{Cantidad del Recurso a utilizar} = \text{Producción cubierta} * \text{Rendimiento de recurso}$$

Fuente: elaboración propia

- **Paso 4: Determinar los recursos a utilizar**

Una vez ingresadas al sistema de información la cantidad de unidad de medida a trabajar, la maquinaria y la mano de obra a utilizar, se procede a determinar los recursos que serán utilizados en dicha actividad. Los recursos disponibles son: repuestos, insumos, implementos, herramientas, materiales y árboles a utilizar. Para elegir los recursos, se debe seleccionar el tipo de recurso que se quiere ingresar quiere ingresar y clicar en la opción “Mostrar”, desplegándose un menú como el mostrado en la Ilustración 28. En dicho menú, se procede a la búsqueda del recurso, mediante las opciones entregadas por el sistema de información: código SAP, nombre o tipo de recurso. Una vez encontrado el recurso, se debe hacer doble clic en este y proceder a la búsqueda del otro recurso. Si no se tienen más recursos, se debe presionar el botón “Agregar”, lo que permite al sistema de información agregar los recursos que fueron declarados.

Ilustración 30: Formulario para el ingreso de cantidad de recurso a utilizar

Fuente: elaboración propia

Una vez seleccionado los insumos, se debe hacer doble clic en el recurso al cual se le debe ingresar la cantidad de información a utilizar (al igual que en lo descrito en el paso 3). Esto permitirá al sistema de información mostrar un formulario como el mostrado en la Ilustración 30, el cual le permite al usuario ingresar la cantidad de recurso a utilizar y la unidad de medida respectiva del recurso. Además, le permite al usuario ingresar un recurso secundario a utilizar, el cual va en función de cada recurso. Luego de ingresar la cantidad del recurso, se debe clicar en “Aceptar”, para agregar la información al sistema de información.

• **Paso 5: Revisar la información**

Una vez ingresado toda la información de las actividades al sistema de información, es responsabilidad del usuario revisar la información ingresada, con el fin de efectuar cambios en caso de ser necesario. Al final del formulario de ingreso de información y recursos, se tiene un botón llamado “Revisar”. Al presionar dicho botón, se abre un formulario como el mostrado en la de la Ilustración 31. Dicho formulario resume todos los recursos que se van a utilizar en la actividad, permitiéndole al usuario editar la información si es que es necesario. Una vez que la información es revisada por el usuario, se debe presionar el botón “Finalizar”, para que la información quede registrada en el sistema de información, dando por finalizado el procedimiento de declaración de actividades agrícolas.

Ilustración 31: Formulario para la verificación de la actividad ingresada

Revisar la Información Ingresada

Por favor, revisa la información ingresada

Resumen de Actividad

Equipo a trabajar:	Tipo de operación a realizar:	Unidad de medida:	Mes a realizar la actividad:
Hectáreas de tu equipo:	Operación a realizar:	Actividad a realizar:	
Plantas de tu equipo:	Grupo de la actividad:	Código de la actividad:	Tipo de actividad:

Resumen de Unidades a Trabajar en la Actividad

Unidades a trabajar:	Cantidad a trabajar:	Hectáreas	<input type="button" value="Editar"/>
----------------------	----------------------	-----------	---------------------------------------

Resumen de Mano de Obra a Utilizar

Jornadas por trabajador:				Rendimiento trabajador: <input type="text"/> ha/jornada
Tipo de trabajador	Cantidad	Jorn. Regulares	Jorn. Extras	
Planta	0	0		
Temporero	0	0		
Contratista	0	0		Días a trabajar: <input type="text"/> días

6.2.3. Verificación y mejora

Un punto importante e la verificación de la metodología es la selección de quién verificará el diseño de esta. En este sentido, el encargado de verificar y proponer puntos de mejora es el Encargado de Campo Camarico Jorge Hidalgo Campos, quien es cliente directo de esta metodología. La ficha de verificación de la metodología se puede apreciar en el Anexo 34.

6.3. Diseño de metodología para la planificación de costos operacionales agrícolas

La metodología para la planificación de costos operacionales agrícolas busca un orden y una estandarización de las actividades que debe realizar el sistema de información y el usuario para llegar a la planificación de los costos operacionales agrícolas. A continuación, se define, diseña y verifica el producto a desarrollar, mediante la aprobación de los principales afectados por la elaboración del producto.

6.3.1. Definición del producto a diseñar

A continuación, en representación del Departamento de Finanzas, el Responsable de Finanzas, Felipe León Yáñez, establece las definiciones del producto a diseñar, cuyos requerimientos funcionales y no funcionales se pueden apreciar en la Tabla 25.

- **Objetivo del diseño:** establecer una metodología que apoye y facilite un paso a paso para la planificación de costos agrícolas de Frutícola Agrichile S.A.
- **Stakeholders del producto a diseñar:** el Responsable de Finanzas y el Controller son los principales clientes, ya que ellos calculan los costos operacionales a los que incurrirán los campos agrícolas. Los clientes indirectos son los encargados de campo, ya que los costos operacionales proyectados tienen directa relación con las actividades declaradas a desarrollar en los campos agrícolas.
- **¿Existen manuales de procedimientos, políticas o lineamientos que se conecten con el producto a generar?:** actualmente no existen procedimientos, manuales de procedimientos o políticas, sólo consejos y recomendaciones entre el Responsable de

Finanzas y el Controller. Por lo que la metodología a desarrollar debe estar alineada con la estrategia de la compañía en la búsqueda de un procedimiento para la planificación de costos operacionales agrícolas.

Tabla 25: Requerimientos funcionales y no funcionales de la metodología de planificación de costos

Requerimientos funcionales	Requerimientos no funcionales
Debe mostrarse a través de un paso a paso, generando simpleza visual	Cada paso debe identificarse con un número
Debe conectarse con la metodología de declaración de actividades, entregando la información requerida por el Responsable de Finanzas	Debe diagramarse mediante un diagrama BPMN, con las actividades a realizar por el usuario sólo en el sistema de información.
Debe desarrollarse de una manera que facilite a los usuarios pasos metódicos y fáciles de lograr	Los colores de la diagramación deben ser blancos con letras negras, con el fin de generar armonía visual
Debe sustentarse en la metodología de presupuesto maestro y metodología de costeo normal	Las fórmulas deben estar escritas en notación matemática y con respectiva nomenclatura
Debe seguir una secuencia lógica de desarrollo	El documento debe llevar la estructura de procedimientos de Agrichile
Deben mostrarse fórmulas en caso de que sea requerido	Se deben mostrar actividades que son realizadas por el sistema de información

Fuente: elaboración propia en base a (León, 2019)

- **¿Dónde se realiza esta metodología?:** se realiza en Frutícola Agrichile S.A.; específicamente en el edificio administrativo de la empresa, ubicado en carretera K-31 Camarico-Cumpeo, kilómetro 9, Río Claro, Región del Maule.

- **¿Quiénes interactuarán con el producto resultante del diseño?:** el Responsable de Finanzas y el Controller, entidades relacionadas con el Departamento de Finanzas de Frutícola Agrichile.
- **Elementos de entrada:** como elementos de entrada se consideran las actividades declaradas por los encargados de campo, con sus respectivos recursos a utilizar y los valores de dichos recursos, y los precios de los recursos a utilizar. Además, se considera como un elemento de entrada la metodología de presupuesto de operación, ligada a la metodología de presupuesto maestro.
- **Elemento de salida:** como elemento de salida se tiene el presupuesto agrícola, asociado a los costos operacionales de los campos productivos.

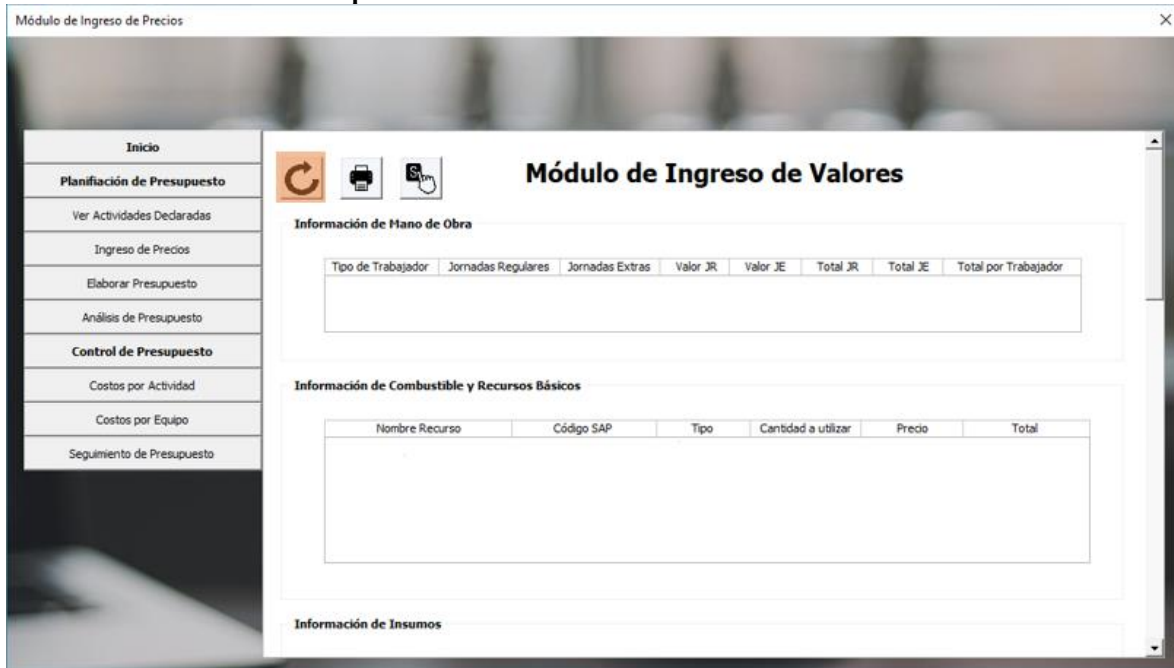
6.3.2. Diseño de metodología de planificación de costos operacionales agrícolas

La metodología de planificación de costos operacionales agrícolas se espera aplicar cada vez que se deba realizar el presupuesto de los campos agrícolas de Frutícola Agrichile S.A. Dicha metodología está compuesta por 8 pasos fundamentales, los cuales se pueden apreciar gráficamente desde el Anexo 35 al Anexo 38.

- **Paso 1: Actualizar la información de los campos agrícolas**

En primer lugar, se deben actualizar la información asociada a los campos agrícolas, basado en la declaración de actividades enviadas por los encargados de campos agrícolas de Frutícola Agrichile. En dichos documentos, elaborados en Microsoft Excel, debe venir toda la información correspondiente a las actividades que se van a realizar en los campos productivos en el ejercicio proyectado: descripción de las actividades, cantidad de personas y máquinas a utilizar, cantidad de horas hombre y horas máquinas a incurrir, insumos, herramientas, implementos y materiales a utilizar, además del combustible, agua y gas. El sistema de información entrega la opción de consolidación de la información, la cual debe ser seleccionada por el usuario y es apreciable en la Ilustración 32 (encerrada en el recuadro rojo).

Ilustración 32: Opción “Consolidar Información” del sistema de información



Fuente: elaboración propia

- **Paso 2: Consolidar la información por parte del sistema de información**

Una vez seleccionada la opción actualizar, se procede a la consolidación de la información por parte del sistema de información. En primer lugar, se deben verificar y registrar las jornadas hombre totales y por actividad a utilizar, cuyo paso a paso se muestra a continuación.

1. En las planillas de planificación de actividades, el sistema de información identifica todos los tipos de recursos humanos que se van a utilizar en cada actividad agrícola y sus jornadas hombre respectivas. Se pueden presentar tres tipos de jornadas hombre: jornadas hombre de trabajadores en planta, jornadas hombre de trabajadores temporeros y jornadas hombre de trabajadores contratistas. Además, pueden existir dos tipos de jornadas-hombre: jordanas regulares y jornadas extras. Ya con el cálculo de las jornadas hombre por cada actividad, el sistema de información procede al cálculo de la cantidad de las jornadas totales que se van a utilizar para cada tipo de trabajador, separadas en jornadas regulares y en jornadas extras. La Tabla 26 muestra el cálculo de las jornadas a utilizar por cada tipo de trabajador en total, cuyos cálculos son realizados y quedan registrados en el sistema de información.

Tabla 26: Cálculo de horas totales trabajadas por tipo de trabajador en total

Tipo de trabajador	Estimación de horas-hombre a trabajar		Nomenclatura
	Regulares	Extras	
Planta	$TJHR_P = \sum JHR_P$	$TJHE_P = \sum JHE_P$	JHR_P : Jornada-hombre regular de planta JHE_P : Jornada-hombre extra de planta
Temporero	$TJHR_T = \sum JHR_T$	$TJHE_P = \sum JHE_T$	JHR_T : Jornada-hombre regular de temporero JHE_T : Jornada-hombre extra de temporero
Contratista	$TJHR_C = \sum JHR_C$	$TJHE_P = \sum JHE_C$	JHR_C : Jornada-hombre regular de contratista JHE_C : Jornada-hombre extra de contratista

Fuente: elaboración propia

2. Luego de la mano de obra, el sistema de información procede al cálculo del combustible y los recursos básicos a utilizar. En primer lugar, el sistema de información verifica en la planilla de planificación el tipo y la cantidad de combustible y recursos básicos a utilizar por actividad. El combustible está dividido en dos productos: bencina y petróleo. Por su parte, los recursos básicos están divididos en agua y gas. También existe una tercera categoría, la cual está compuesta sólo por lubricantes. Todos estos recursos están agrupados en función del sistema de inventarios que posee Agrichile. Una vez verificada la cantidad a utilizar de combustible y recursos básicos y lubricantes por actividad, el sistema de información procede al cálculo de la cantidad total a utilizar de dichos elementos. La Ecuación 20 muestra el cálculo asociado a la cantidad total a utilizar de un recurso *i*.

Ecuación 20: Cálculo de cantidad a utilizar de cada recurso

$$QTR_i = \sum_{i=1}^n QR_i$$

Fuente: elaboración propia

3. Ya con la cantidad de combustible y recursos básicos a utilizar, se procede a verificar, calcular y registrar los insumos totales a utilizar. En primer lugar, el sistema de información debe verificar todos aquellos insumos que se utilizan en las actividades declaradas. Insumos se refiere a fitosanitarios, fertilizantes y sustratos utilizados, los cuales están agrupados en función del sistema de inventario que posee Agrichile. Ya con la verificación de los insumos a utilizar por parte del sistema de información, este debe verificar la cantidad del insumo que se va a utilizar. La Ecuación 21 describe el cálculo de la cantidad total de cada insumo i a utilizar.

Ecuación 21: Cálculo de cantidad a utilizar de insumo

$$QTI_i = \sum_{i=1}^n QI_i$$

Fuente: elaboración propia

4. Ya con los insumos calculados, el sistema de información debe verificar todos aquellos materiales que se utilizan en las actividades declaradas. Material se les denomina a todos aquellos artefactos que se ocupan en las actividades y que no tienen retorno al inventario de Agrichile. Existen cuatro grupos de materiales: materiales de construcción, drenaje, riego y mantención, los cuales están clasificados según el sistema de inventario de Agrichile. Ya con la verificación de los materiales a utilizar por parte del sistema de información, este debe calcular el total de material que se utilizará. La Ecuación 22 muestra el cálculo de la cantidad total del material j a utilizar, y en donde QM_{ij} es la cantidad de material a utilizar j a utilizar en la actividad i .

Ecuación 22: Cálculo de materiales totales a utilizar por tipo de material

$$QTM_j = \sum_{i=1}^n QM_{ij}$$

Fuente: elaboración propia

5. Ya con los materiales calculados, el sistema de información procede a la verificación, cálculo y registro de los implementos a utilizar en total a utilizar. En primer lugar, el sistema de información debe verificar todos aquellos implementos que son utilizados en

las actividades declaradas. Implementos se les denomina a todos aquellos instrumentos clasificados como “OT” en el sistema de inventarios de Agrichile, cuyos códigos SAP vienen dados por la estructura “75OTXXXX”. Ya con la verificación de los implementos, se procede al cálculo de la cantidad total por tipo de implemento a utilizar por parte del sistema de información, cuyo cálculo viene dado por la Ecuación 23, en donde $QTIM_i$ es la cantidad total del implemento i a utilizar y QIM_{ij} es la cantidad utilizada del implemento i en la actividad j .

Ecuación 23: Cálculo de implementos totales a utilizar

$$QTIM_i = \sum_{j=1}^n QIM_{ij}; \forall i$$

Fuente: elaboración propia

6. Posterior a los implementos, el sistema de información procede a la verificación, cálculo y registro de los repuestos a utilizar en total a utilizar. En primer lugar, el sistema de información debe verificar todos aquellos repuestos que son utilizados en las actividades declaradas. Repuestos se les denomina a todos aquellos instrumentos que permiten reemplazar a un componente de una maquinaria, y que, además, están clasificados como “SP” en el sistema de inventarios de Agrichile, cuyos códigos SAP vienen dados por la estructura “75SPXXXX”. Ya con la verificación de los repuestos a utilizar, el sistema de información procede al cálculo de la cantidad total por tipo de repuesto a utilizar, cuyo cálculo viene dado por la Ecuación 24, en donde QTR_i es la cantidad total del repuesto i a utilizar y QR_{ij} es la cantidad utilizada del repuesto i en la actividad j .

Ecuación 24: Cálculo de repuestos totales a utilizar

$$QTR_i = \sum_{j=1}^n QR_{ij}; \forall i$$

Fuente: elaboración propia

7. Luego de los repuestos, el sistema de información procede a la verificación, cálculo y registro de los árboles a utilizar en total. En primer lugar, el sistema de información debe verificar todos aquellos árboles que son utilizados en las actividades declaradas, los

cuales están clasificados como “TR” en el sistema de inventarios de Agrichile, cuyos códigos SAP vienen dados por la estructura “75TRXXXX”. Ya con la verificación de los árboles a utilizar, se procede al cálculo de la cantidad total por tipo de árbol a utilizar, por parte del sistema de información, cuyo cálculo viene dado por la Ecuación 25, en donde QTA_i es la cantidad total del árbol i a utilizar y QA_{ij} es la cantidad utilizada del árbol i en la actividad j .

Ecuación 25: Cálculo de árboles totales a utilizar por tipo de árbol

$$QTA_i = \sum_{j=1}^n QA_{ij}; \forall i$$

Fuente: elaboración propia

- **Paso 3: Solicitar el precio de mano de obra y de los recursos a utilizar, y depreciación de los activos de los campos agrícolas**

Ya con las jornadas hombres y los recursos a utilizar, se procede a solicitar el valor monetario de estos, cuyo paso a paso se describe a continuación.

1. En primer lugar, el Responsable de Finanzas debe descargar los recursos a utilizar; opción que viene dada por el sistema de información. La Ilustración 33 muestra la opción de descarga (cuadrado rojo) en el sistema de información.
2. Una vez descargados los recursos, el Responsable de Finanzas solicita al Responsable de Adquisiciones los precios de todos los recursos a utilizar, los cuales están en la planilla descargada anteriormente, apreciables en la Ilustración 34, y cuyo nombre es “Lista de Precios”. Del mismo modo, este archivo de Excel contiene la información de la maquinaria a utilizar en las actividades agrícolas, con el fin de entregar información acerca de la depreciación de cada máquina que debe ser considerada, apreciable en la Ilustración 35. Esta información debe ser solicitada a la Encargada de Reporting, Tax and Tax.

Ilustración 33: Opción de descarga en el sistema del información



Fuente: elaboración propia

Ilustración 34: Archivo de productos a utilizar

	A	B	C	D	E	F	G
1	Nombre del Recurso	Código SAP del Recurso	Unidad de Medida	Precio del Recurso			
2	ETHYLEN 48 SL FERTILIZANTE	75FE0079	Litros				
3	HC Glufosinato amonio BASTA 14 SL	75PH0034	Litros				
4	GLIFOSATO HERBICIDA	75PH0026	Litros				
5	CENTURION SUPER	75PH0166	Litros				
6	DASH	75PH0008	Litros				
7	ACEITE MINERAL INSECTICIDA	75PH0051	Litros				
8	INDUCE PH COADYUDANTE	75PH0004	Litros				
9	COMBUSTIBLE GASOLINA 95	75FU0011	Litros				
10	COMBUSTIBLE GASOLINA 93	75FU0013	Litros				
11							
12							
13							

Fuente: elaboración propia

- Los precios son buscados por el Responsable de Adquisiciones e ingresados en el archivo “Lista de Precios”, para posteriormente ser entregados al Responsable de Finanzas. Por su parte, se le solicita al Responsable de Recursos Humanos el precio que tiene el trabajador de temporero y el contratista, además de solicitar los sueldos de los trabajadores de planta por cada campo agrícola. Para las depreciaciones, la Encargada de Reporting, Tax and Tax debe entregar los valores de las depreciaciones correspondientes a la maquinaria a utilizar.

Ilustración 35: Archivo de maquinaria a utilizar

	A	B	C
1	Código SAP	Maquinaria a utilizar	Depreciación
2	30049	ESTACION METEOROLOGICA WATCHDOG 2900ET CON TRIPODE CABLE YSOFTWARE 9 SN 7022	
3	40002	COMPRESOR MAMMUT 1500 NEW (PALAZZANI)	
4	40003	COMPRESOR AIRE 500 LTS	
5	40004	COMPRESOR AIRE 500 LTS B 6000/500 T 7.5 V400 HP 7.5+7.5 ITR0549999	
6	40005	COMPRESOR DE TORNILO CICLON 1500/300/8	
7	40014	compresor Marca Indura Tifon 4000	
8	40258	EQUIPO CORTE PLASMA POWERMAX	
9	40260	FRESADORA GRUNDER MODELO EX6350Z	
10	40266	ELEVADOR DE PLACA AL SUELO 9000 LBS	
11	40272	SONDA NIVEL ESTANQUE GEN	
12	40273	SONDA NIVEL ESTANQUE GENIUS	
13	40274	SONDA NIVEL DE ESTANQUE	
14			
15			

Fuente: elaboración propia

- **Paso 4: Ingresar el precio de la mano de obra**

Ya solicitados los precios, se debe ingresar los precios de mano de obra, los cuales vienen dados por el Responsable de Recursos Humanos, quien está encargado de costear las jornadas regulares y extras de cada trabajador. Para ingresar el valor de cada jornada, el sistema de información despliega un formulario para los trabajadores de planta y otro para los trabajadores contratistas y trabajadores temporeros, apreciables en la Ilustración 36 y en la Ilustración 37, respectivamente. Se tienen formularios aparte para cada tipo de trabajador, debido a que los trabajadores de planta tienen un sueldo fijo, los cuales están clasificados en los Costos Indirectos de Fabricación Fijos, por lo que sólo se necesita conocer el valor de las jornadas extras (ver en más detalle en el punto 4.4.3).

Ilustración 36: Formulario para el valor monetario de jornadas extras para trabajadores de planta

Fuente: elaboración propia

Ilustración 37: Formulario para el valor monetario de jornadas regulares y extras otros trabajadores

Fuente: elaboración propia

- **Paso 5: Ingresar valor de los recursos a utilizar (excluye mano de obra)**

Una vez obtenido los precios de los recursos a utilizar, el Responsable de Finanzas debe ingresar los precios al sistema de información, seleccionando la opción “Ingreso de Precios” (cuadro rojo apreciable en la Ilustración 38, con el fin de que el sistema de información calcule la cantidad total monetaria que se va a incurrir por cada recurso a utilizar.

Ilustración 38: Opción “Ingreso de Precios” del sistema de información

Fuente: elaboración propia

Con dicha opción, el sistema de información reúne los precios entregados en el archivo enviado por el Responsable de Adquisiciones, y los agrega a cada producto respectivo. El cruce de esta información se realiza a través del código SAP de cada producto.

Del mismo modo, el sistema de información calcula la depreciación de los activos utilizados en los campos agrícolas, cuya información viene dentro del archivo “Lista de Precios”.

- **Paso 6: Calcular el flujo monetario total de cada recurso**

Una vez ingresado los precios, el sistema de información procede al cálculo monetario total de cada recurso i a utilizar, el cual viene dado por la Ecuación 26, en donde QT_i es la cantidad total del producto i a utilizar, y P_i es el precio del producto i a utilizar.

Ecuación 26: Cálculo de flujo monetario a incurrir por cada recurso

$$CT_i = QT_i * P_i$$

Fuente: elaboración propia

- **Paso 7: Elaborar el presupuesto asociado a los costos operacionales agrícolas**

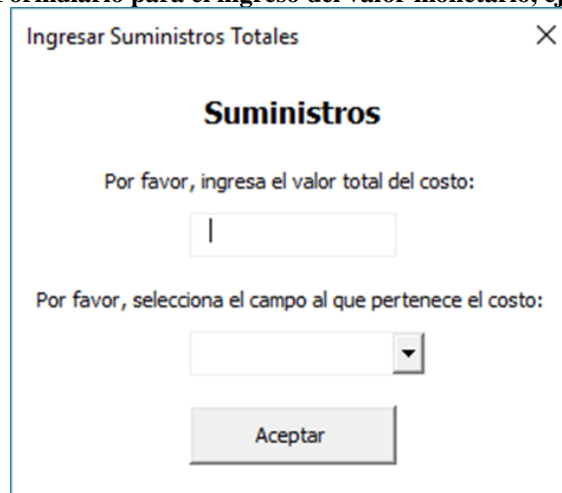
La elaboración del presupuesto asociado a los costos operacionales se realizará bajo la metodología de presupuesto maestro, debido a que es el tipo de presupuesto que actualmente trabaja la empresa (para más detalle ver CAPÍTULO 4: DISEÑO CONCEPTUAL DEL PRESUPUESTO AGRÍCOLA).

Para la elaboración del presupuesto, hay ciertos valores que debe ingresar el Responsable de Finanzas, los cuales no son calculados directamente por el sistema de información, ya que está fuera del alcance de sus funcionalidades, debido a que es información que se encuentra en otros sistemas de información utilizados por la empresa, imposibilitando la vinculación del sistema de información desarrollado con estos sistemas de información. Las partidas que necesitan un ingreso manual son:

- Suministros, equivalentes a la proyección en la utilización de luz y agua en las instalaciones de los campos productivos. Esta información debe ser ingresada para cada campo productivo;
- Herramientas, equivalentes a la suma monetaria de herramientas nuevas requeridas por cada campo productivo, el cual es informado por cada encargado de campo al Responsable de Adquisiciones y este al Responsable de Finanzas;
- Administrativos, equivale al sueldo de los trabajadores de los campos productivos que no pertenecen a la clasificación de operarios (planta, contratista y temporero);
- Materiales de Oficina, lo que equivale a los materiales de oficina que incurrirá cada campo agrícola; información entregada por los encargados de campo al Responsable de Adquisiciones y este al Responsable de Finanzas;
- Depreciación otros, lo que equivale a la depreciación de todos los recursos no utilizados en las actividades agrícolas.

Para el ingreso del valor de dichos recursos, se debe hacer doble clic en el recurso al cual se le quiere ingresar el valor, desplegándose un formulario el cual permite el ingreso del valor y al campo agrícola al que corresponde. La Ilustración 39 muestra el formulario para el ingreso de las partidas no calculables por el sistema de información.

Ilustración 39: Formulario para el ingreso del valor monetario, ejemplo Suministro

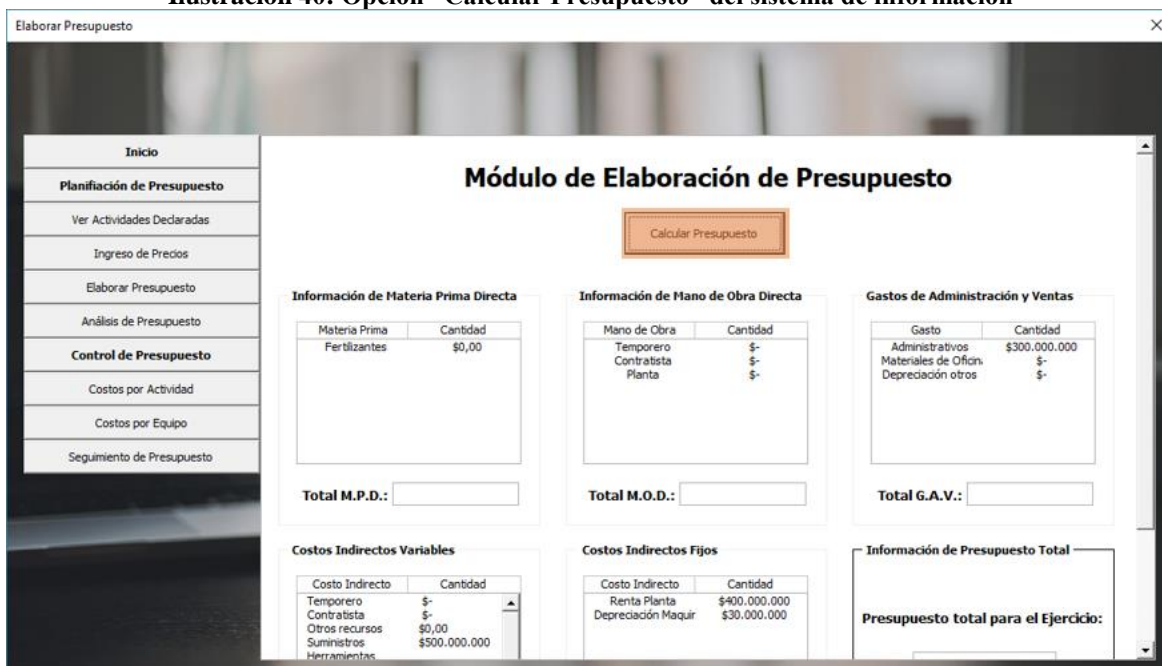


The screenshot shows a web form window titled "Ingresar Suministros Totales" with a close button (X) in the top right corner. The main heading is "Suministros". Below the heading, there are two prompts: "Por favor, ingresa el valor total del costo:" followed by a text input field containing a vertical cursor, and "Por favor, selecciona el campo al que pertenece el costo:" followed by a dropdown menu. At the bottom of the form is a button labeled "Aceptar".

Fuente: elaboración propia

Posterior al ingreso de precios, se procede al cálculo del presupuesto, el cual es una opción entregada por el sistema de información, apreciable en la Ilustración 40 (rectángulo rojo).

Ilustración 40: Opción “Calcular Presupuesto” del sistema de información



Fuente: elaboración propia

- **Paso 8: Revisar presupuesto calculado**

Una vez calculado el presupuesto por el sistema de información, es responsabilidad del usuario revisar anomalías que se presenten a simple vista en la elaboración del presupuesto, con el fin de verificar su correcta elaboración o, en caso de que sea necesario, corregir los errores. El sistema de información entrega el presupuesto maestro (ver Ilustración 41) , con su valor monetario total y su valor monetario agrupado por cada partida, desarrollada en base al sistema de costeo normal (ver en más detalle en el CAPÍTULO 4: DISEÑO CONCEPTUAL DEL PRESUPUESTO AGRÍCOLA).

Ilustración 41: Consolidación de la información asociada al presupuesto agrícola

Fuente: elaboración propia

6.3.3. Verificación y mejora

Un punto importante en la verificación de la metodología es la selección de quién verificará el diseño de esta. En este sentido, el encargado de verificar y proponer puntos de mejora es el Responsable de Finanzas Felipe León, quien es cliente directo de esta metodología. Ricardo Lillo (2018), en su proyecto de título, recomienda describir el historial de trabajo de la persona que verifica la metodología. Por lo tanto, Felipe León:

- Título profesional de Ingeniero Civil Industrial de la Universidad de Talca;
- 1 año y 3 meses como analista de operaciones en Agrícola Nova S.A.;
- 7 meses de experiencia como Jefe de Proyectos en el Ministerio Público;
- 4 años y 5 meses de experiencia como *Operational Engineer*, *Commercial Planner* y *Coordinator of Cost Controlling of Concrete and Aggregates* en Grupo Polpaico; y
- 4 años y 1 mes de experiencia en como CFO en Frutícola Agrichile S.A.

Procede a la verificación de la metodología de planificación de presupuesto agrícola, lo cual se puede comprobar mediante la ficha de verificación de la metodología, apreciable en el Anexo 39.

6.4. Metodología para el control de actividades agrícolas declaradas

La metodología para el control de actividades agrícolas declaradas busca un orden y una estandarización de las actividades que debe realizar el sistema de información y el usuario para llevar el control de las actividades que fueron proyectadas en la planificación del presupuesto agrícola, mediante la comparación de este con la situación real de cada actividad. A continuación, se define, diseña y verifica el producto a diseñar, el cual es validado en el **CAPÍTULO 7: VALIDACIÓN DE METODOLOGÍAS** .

6.4.1. Definición del producto a diseñar

A continuación, en representación de los encargados de campos productivos de Frutícola Agrichile, el Encargado de Campo Camarico, Jorge Hidalgo Campos, establece las definiciones del producto a diseñar, cuyos requerimientos funcionales y no funcionales se pueden apreciar en la Tabla 27.

- **Objetivo del diseño:** establecer una metodología que apoye y facilite un paso a paso para el control de las actividades agrícolas declaradas en el presupuesto agrícola de Frutícola Agrichile S.A.
- **Stakeholders del producto a diseñar:** los encargados de campos agrícolas de la empresa, quienes son los que ingresan las actividades reales y los recursos utilizados en estas. El Responsable de Finanzas también es un cliente indirecto de la metodología, debido a que este consolida la información de las actividades realizadas en los campos productivos, con el fin de establecer un control de las actividades planificadas.
- **¿Existen manuales de procedimientos, políticas o lineamientos que se conecten con el producto a generar?:** actualmente no existen procedimientos, manuales de procedimientos o políticas, sólo consejo. Por lo que la metodología a desarrollar debe

estar alineada con la estrategia de la compañía en la búsqueda de un procedimiento para el control de actividades agrícolas y la disciplina operacional.

Tabla 27: Requerimientos funcionales y no funcionales para metodología de control de actividades

Requerimientos funcionales	Requerimientos no funcionales
Debe conectarse con la metodología de ingreso de actividades agrícolas en el sistema FMP	Cada paso debe identificarse con un número
Debe conectarse con la metodología de declaración de actividades y la metodología de control de costos operacionales agrícolas	Debe diagramarse mediante un diagrama BPMN, con las actividades a realizar por el usuario sólo en el sistema de información.
Debe desarrollarse de una manera que facilite a los usuarios pasos metódicos y fáciles de lograr	Los colores de la diagramación deben ser blancos con letras negras, con el fin de generar armonía visual
Debe mostrarse a través de un paso a paso de modo, generando simpleza visual	Las fórmulas deben estar escritas en notación matemática
Debe seguir una secuencia lógica de desarrollo	El documento debe llevar la estructura de procedimientos de Agrichile
Deben mostrarse fórmulas en caso de que sea requerido	Se deben mostrar actividades que son realizadas por el sistema de información

Fuente: elaboración propia en base a (Hidalgo, 2019)

- **¿Dónde se realiza esta metodología?:** se realiza en Frutícola Agrichile S.A.; específicamente en los campos agrícolas de Camarico, Camarico 2, Los Niches, San Gregorio, San Sebastián, Caracas, Santa Anita, Corralones y Parral.
- **¿Quiénes interactuarán con el producto resultante del diseño?:** los encargados de los campos agrícolas de Frutícola Agrichile.
- **Elementos de entrada:** como elementos de entrada se considera la información necesaria que debe contener una actividad real realizada: información de actividad, mano de obra a utilizar, unidades a trabajar y recursos a utilizar.

- **Elemento de salida:** como elemento de salida debe tener una actividad real con su información respectiva: información de actividad, mano de obra a utilizar, unidades a trabajar y recursos a utilizar.

6.4.2. Diseño de la metodología para el control de actividades agrícolas

La metodología para el control de actividades agrícolas se espera aplicar cada vez que se deba requiera ingresar una actividad real realizada en los campos agrícolas de Agrichile. La metodología contiene 7 pasos fundamentales y las cuales se pueden apreciar gráficamente desde el Anexo 40 al Anexo 42.

- **Paso 1: Descargar información desde el sistema FMP**

El primer paso consiste en descargar la información del sistema FMP, del cual se obtiene un archivo de Excel con las actividades realizadas en el campo agrícola respectivo, durante un periodo de tiempo, el cual el usuario estime conveniente. El archivo descargado lleva como nombre “fmp” y se debe guardar en la misma carpeta en la que está guardado el sistema de información. La Ilustración 42 muestra un archivo ejemplo extraída desde el sistema FMP. Dicho archivo entrega información respecto a: fecha en que se elaboró la actividad, actividad a desarrollar, código de la actividad, estado del clima al momento que se realizó la actividad, unidad territorial a trabajar, variedad presente en la unidad territorial, trabajadores utilizados, número de horas trabajadas, recursos utilizados y cantidad de recurso utilizado, y las unidades trabajadas.

Ilustración 42: Archivo ejemplo entregado por el sistema FMP

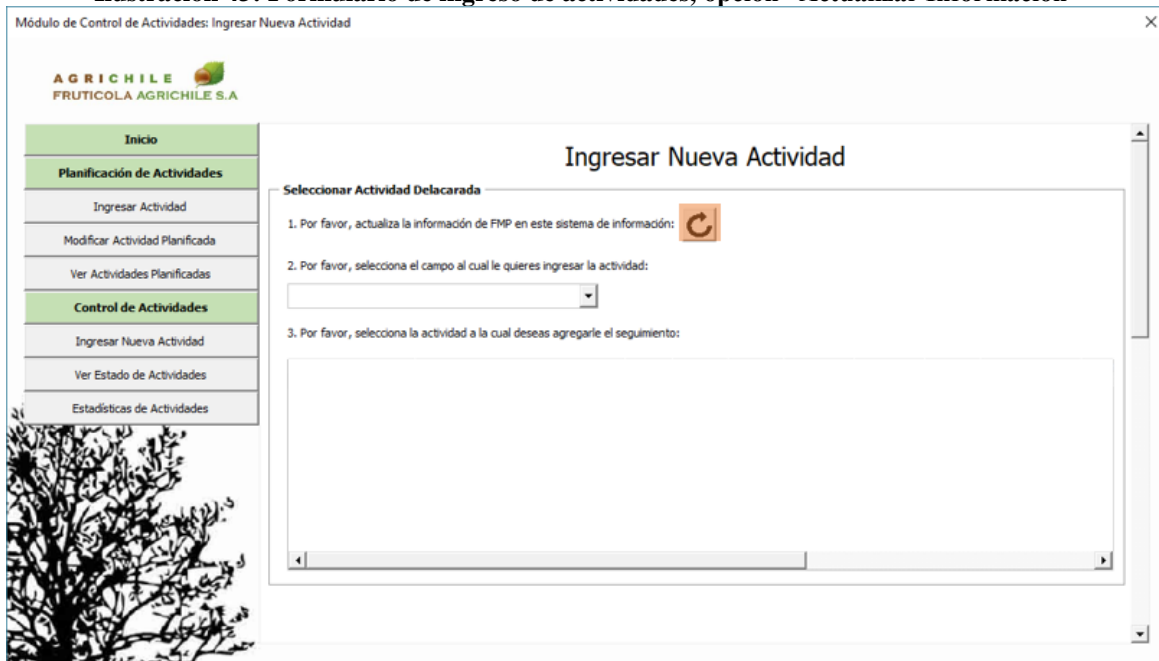
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
30/07/2019 HCD Camarico									
Fecha	Sub-Operación	Código	Meteorología	Formulario nº	Unidades Territoria	Variedad	Año de plantación	Trabajadores	Núm.
18/07/2019	Supervisar trabajo de infraestructura	05027	Nublado	01-	CA_E21	Barcelona/Entle D.C.,TGL,Polinizante	2004	VALLADARES LAGOS	1
12/07/2019	Eliminación de restos de poda	10023	Nublado	01-	CA_E8	TGL	2003	MENDEZ DIAZ,MENDEZ NOVY,REJAS	3
12/07/2019	Poda-Mantenición-poda alta (Arboles adultos)	10020	Nublado	01-	CA_E8	TGL	2003	ARAYENIA ALVAREZ,ARAYENA BERNIALES	11
12/07/2019	Poda-Mantenición-poda alta (Arboles adultos)	10020	Nublado	01-	CA_E31	Giffoni	2007	IBARRA,BERNIALES	12
12/07/2019	Poda-Mantenición-poda alta (Arboles adultos)	10020	Nublado	01-	CA_E25	Giffoni	2007	AREVALO QUERO,CASTILLO	10
12/07/2019	Aplicación post poda	10011	Nublado	01-	CA_E8	TGL	2003	BADILLA MOLINA,CARRASCO ALARCÓN	2
12/07/2019	Observación y conteo agrofenológico	10006	Nublado	01-	CA_Campo	No planting,Polinizante		PONCE CASANOVA	1
12/07/2019	Observación y conteo agrofenológico	10006	Nublado	01-	CA_Campo	No planting,Polinizante	0	FUENTES GONZALEZ	1
12/07/2019	Operaciones de vivero misceláneos	07014	Nublado	01-VIVERO	CA_E27	Giffoni	2008	ARIAS RAMOS,AYALA GIPZ	14
12/07/2019	Operaciones de vivero misceláneos	07014	Nublado	01-VIVERO	CA_E16	Giffoni	2003	MUNOZ GONZALEZ ACEVEDO	2
12/07/2019	Operaciones de vivero misceláneos	07014	Nublado	01-VIVERO	CA_E16	Giffoni	2003	FUENTES BENAVIDE GONZALEZ	25
12/07/2019	Operaciones de vivero misceláneos	07014	Nublado	01-VIVERO	CA_E15	TGL	2003	GAJARDO,HERNAN RFP	13
12/07/2019	Operar el sistema de riego	06017	Nublado	01-	CA_E31CA_E32	Giffoni,Polinizante	2007	OYARCE RAMIREZ	1
12/07/2019	Operar el sistema de riego	06017	Nublado	01-	CA_E24,CA_E25	Giffoni,Polinizante	2004,2007	RIVERO CONTRERAS	1

Fuente: extraído de (FMP, 2019)

- **Paso 2: Actualizar información en el sistema de información**

Una vez descargado el archivo desde el sistema FMP, se procede a actualizar la información en el sistema de información. Para esto, en el menú principal se debe seleccionar el módulo “Control de Actividades” y posteriormente “Ingresar Nueva Actividad”, mostrándose así un formulario de ingreso de nuevas actividades, apreciable en la Ilustración 43. En dicho formulario, se debe presionar la opción “Actualizar Actividad”; opción encerrada en rojo en la misma ilustración. Esta opción permite al sistema de información recopilar la información contenida en la hoja “fmp” y guardarla en el sistema de información, con el fin de llevar un registro de las actividades que han sido realizadas en los campos agrícolas de Agrichile.

Ilustración 43: Formulario de ingreso de actividades, opción “Actualizar Información”



Fuente: elaboración propia

Ilustración 44: Formulario de ingreso de actividades, seleccionar actividad para control

Fuente: elaboración propia

- **Paso 3: Seleccionar actividad para control**

El paso 3 consiste en seleccionar la actividad a controlar. Para esto, en primer lugar se debe seleccionar el campo al cual se le quiere agregar la actividad (rectángulo rojo de la

Ilustración 44), y posteriormente se debe seleccionar la declarada al momento que se realizó el presupuesto agrícola, haciendo doble clic sobre la actividad contenida en la lista de actividades del formulario (rectángulo azul de la

Ilustración 44).

- **Paso 4: Seleccionar rango de información a abarcar**

El paso 4 consiste en la selección del rango de información entregado por el sistema FMP en su archivo de Excel. Para esto, se debe presionar el botón “Mostrar” apreciable en la Ilustración 45 (rectángulo rojo). Al presionar el botón “Mostrar” el sistema de información muestra la hoja en donde se tiene la información extraída del sistema FMP, la cual es apreciable en la Ilustración 46. En dicha hoja se muestra un formulario en donde se muestra el rango de celdas que ha sido seleccionado (rectángulo rojo de la Ilustración 46). El rango de celdas que debe ser seleccionado por el usuario tiene como obligación abarcar desde la

columna “A” a la columna “V”. Una vez seleccionado el rango de celdas, se debe hacer clic en “Aceptar”, quedando registrada la información en el sistema de información.

Ilustración 45: Formulario de ingreso de las unidades a trabajar en la actividad, opción “Mostrar”

Fuente: elaboración propia

Ilustración 46: Hoja con información extraída del sistema FMP

	Meteorología	Formulario nº	Unidades Terriorial	Varietad	Año de plantación	Trabajadores	Núm.	Nº de Horas	Implementos	Combustible (l)	Prescripción
4	Nublado	01-	CA_E21	Barcelona/Ferile D.C.,TGL.Polinizante	2004	VALLADARES LAGOS	1	9	1Moto -bencina	8,5	
5	Nublado	01-	CA_E8	TGL	2003	MENDEZ DIAZ,MENDEZ MOYA,POJAS ARAVENA	3	9			
6	Nublado	01-	CA_E8	TGL	2003	ALVAREZ ARAVENA BERNALES	11	9			
7	Nublado	01-	CA_E31	Giffoni	2007	IBARRA,BERNALES AREVALO	12	9			11 Sierra De Podar, 11 Teras De Podar, 12 Teras De Podar, 12 Teras De Podar, 10 Teras De Podar, 10 Teras De Podar
8	Nublado	01-	CA_E25	Giffoni	2007	GUERRO,CASTILLO BACILLA	10	9			
9	Nublado	01-	CA_E8	TGL	2003	MOLINA,CARRASCO ALARCON	2	9			CA-1M PODEXAL VIVERO 2019
10	Nublado	01-	CA_Campo	No planting/Polinizante		PONCE CASANOVA	1	9			
11	Nublado	01-	CA_Campo	No planting/Polinizante	0	FUENTES GONZALEZ	1	8,5			
12	Nublado	01-VIVERO	CA_E27	Giffoni	2008	ARIAS RAMOS,AYALA DIAZ	14	9			
13	Nublado	01-VIVERO	CA_E16	Giffoni	2003	MUÑOZ GONZALEZ ACEDERO	2	8			
14	Nublado	01-VIVERO	CA_E16	Giffoni	2003	FUENTES,BENAVIDE MUNCALEZ	25	9			
15	Nublado	01-VIVERO	CA_E15	TGL	2003	GAJARDO,HERNANDEZ	13	9			
16	Nublado	01-	CA_E31CA_E32	Giffoni/Polinizante	2007	OYARCE RAMIREZ	1	9			
17	Nublado	01-	CA_E24,CA_E25	Giffoni/Polinizante	2004,2007	RIVERO CONTRERAS	1	9			

Fuente: elaboración propia

• **Paso 5: Consolidar la información ingresada**

La consolidación de la información viene dada por el sistema de información.

Ilustración 47: Formulario para la elección de maquinaria a utilizar

Fuente: elaboración propia

El sistema de información clasifica la información seleccionada por el usuario, registrando en este: (1) el nombre de la actividad; (2) el código; (3) la fecha de inicio y de término; (4) los días trabajados y las unidades totales trabajadas; (5) el resumen de la mano de obra utilizada, especificando el tipo de trabajador, las horas trabajadas y los días en que trabajó dicho operario; (6) el resumen de las unidades trabajadas, especificando el equipo trabajado, la fecha en que se trabajó y las unidades trabajadas en la unidad territorial; y (7) el resumen de los recursos utilizados, en donde se Luego de consolidar la información, el sistema de información muestra la clasificación de dicha información, mediante un cuadro denominado “Información de Actividad Real Realizada”, apreciable en la Ilustración 47 (cuadro derecho).

- **Paso 6: Revisar la información por parte del usuario**

Una vez consolidada la información, el sistema de información le muestra al usuario aquellos datos que este seleccionó en el Paso 4, Paso 4: Seleccionar agrupados de la forma descrita en el Paso 5. Es responsabilidad del usuario verificar que la información seleccionada haya sido la correcta, por lo que, en caso de tener errores en el rango seleccionado, el usuario debe volver al paso 4 de la metodología. El cuadro con la información seleccionada por el usuario se puede apreciar en la Ilustración 47 (cuadro derecho).

- **Paso 7: Seleccionar estado de la actividad**

Finalmente, el usuario debe informar si la actividad ha sido terminada o aún está en proceso.

Ilustración 48: Formulario para la elección de maquinaria a utilizar

Fuente: elaboración propia

El sistema de información entrega la opción que permite al usuario declarar el estado de la actividad ingresada, la cual puede estar “Terminada” o “En Proceso”. Esto le permite al usuario saber las actividades que necesitan seguir recibiendo información de recursos utilizados. La opción de declaración del estado de la actividad se muestra en la Ilustración 48 (rectángulo rojo). Una vez seleccionado el estado, el usuario debe presionar “Aceptar”, registrando la información de una actividad real realizada.

6.4.3. Verificación y mejora

Un punto importante e la verificación de la metodología es la selección de quién verificará el diseño de esta. En este sentido, el encargado de verificar y proponer puntos de mejora es el Encargado de Campo Camarico Jorge Hidalgo Campos, quien es cliente directo de esta metodología. La ficha de verificación de la metodología se puede apreciar en el Anexo 43.

6.5. Metodología para el control de presupuesto agrícola

La metodología para el control de presupuesto agrícola busca un orden y una estandarización de las actividades que debe realizar el sistema de información para llevar el control de los gastos estimados en el presupuesto agrícola, mediante la comparación de este con la situación real de cada actividad. A continuación, se define, diseña y verifica el producto a diseñar, el cual es validado en el CAPÍTULO 7: VALIDACIÓN DE METODOLOGÍAS .

6.5.1. Definición del producto a diseñar

A continuación, en representación del Departamento de Finanzas de Frutícola Agrichile, el Responsable de Finanzas, Felipe León Yáñez, establece las definiciones del producto a diseñar, cuyos requerimientos funcionales y no funcionales se pueden apreciar en la Tabla 28.

- **Objetivo del diseño:** establecer una metodología que apoye y facilite un paso a paso para el control del presupuesto agrícola de Frutícola Agrichile S.A.
- **Stakeholders del producto a diseñar:** como cliente directo se tiene al Responsable de Finanzas, quien es el que requiere la metodología de control de presupuesto como una forma de llevar el seguimiento de los gastos incurridos en las actividades agrícolas. Como cliente indirecto se tiene a los encargados de campo, a quienes se les controla las actividades que ellos han declarado.
- **¿Existen manuales de procedimientos, políticas o lineamientos que se conecten con el producto a generar?:** actualmente no existen procedimientos, manuales de procedimientos o políticas. Por lo que la metodología a desarrollar debe estar alineada con la estrategia de la compañía en la búsqueda de un procedimiento para el control del presupuesto agrícola.
- **¿Dónde se realiza esta metodología?:** se realiza en Frutícola Agrichile S.A.; específicamente en el edificio administrativo de la empresa, ubicado en carretera K-31 Camarico-Cumpeo, kilómetro 9, Río Claro, Región del Maule.

Tabla 28: Requerimientos funcionales y no funcionales para metodología de control de presupuesto

Requerimientos funcionales	Requerimientos no funcionales
Debe sustentarse en la metodología de costo estándar y costeo conjunto	Cada paso debe identificarse con un número
Debe conectarse con la metodología de planificación de presupuestos, la metodología de declaración de actividades y la metodología de control de actividades	Debe diagramarse mediante un diagrama BPMN, con las actividades a realizar por el usuario sólo en el sistema de información
Debe desarrollarse de una manera que facilite a los usuarios pasos metódicos y fáciles de lograr	Los colores de la diagramación deben generar armonía visual
Debe mostrarse a través de un paso a paso de modo, generando simpleza visual	Las fórmulas deben estar escritas en notación matemática
Debe seguir una secuencia lógica de desarrollo	El documento debe llevar la estructura de procedimientos de Agrichile
Deben mostrarse fórmulas en caso de que sea requerido	Se deben mostrar actividades que son realizadas por el sistema de información

Fuente: elaboración propia en base a (León, 2019)

- **¿Quiénes interactuarán con el producto resultante del diseño?:** el Responsable de Finanzas y el Controller, entidades relacionadas con el Departamento de Finanzas de Frutícola Agrichile.
- **Elementos de entrada:** como elementos de entrada se considera la información asociada a las actividades reales realizadas: recursos utilizados, mano de obra utilizada, horas incurridas. Además, se considera como un elemento de entrada la herramienta de costo estándar, la cual es utilizada como una herramienta de control basado en las funciones.
- **Elemento de salida:** como elemento de salida se tiene las desviaciones del presupuesto agrícola planificado, en comparación a la situación real presentada.

6.5.2. Diseño de la metodología para el control de presupuesto agrícola

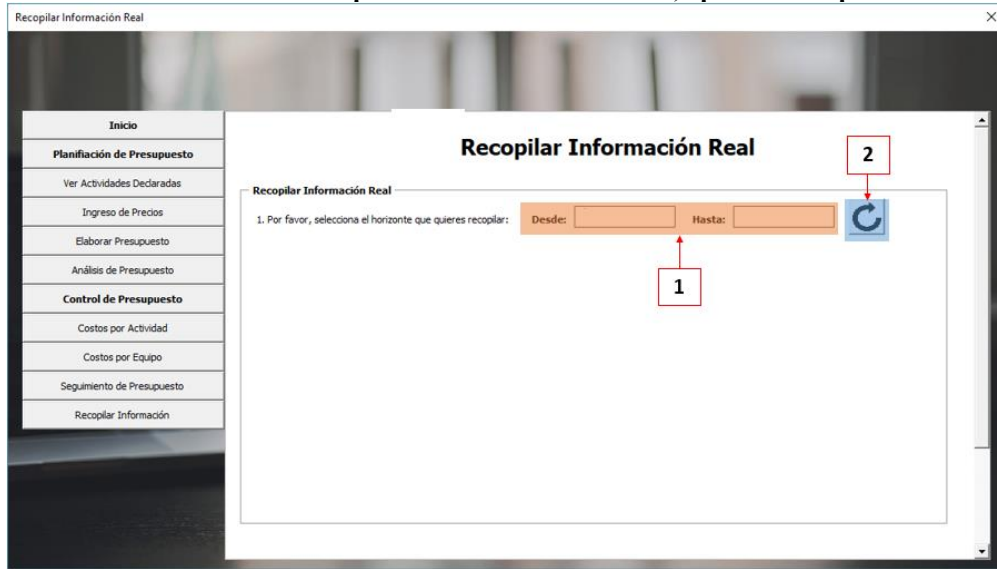
La metodología para el control de presupuesto agrícola se espera aplicar cada vez que se requiera hacer seguimiento al presupuesto agrícola planificado. La metodología para el control del presupuesto agrícola consta de 7 pasos fundamentales, los cuales se pueden apreciar gráficamente en el Anexo 44 y Anexo 45.

- **Paso 1: Recopilar información real en horizonte de tiempo**

En primer lugar, el sistema de información debe recopilar la información de las actividades reales, con el fin de poder estimar las desviaciones del presupuesto agrícola proyectado. Por lo tanto, la información recopilada en el horizonte de tiempo que el usuario estime conveniente debe contener información acerca de los recursos utilizados y los recursos que se proyectaron en la declaración de actividades, además de las actividades que han sido realizadas, las que están en proceso y las que quedan por realizar, según la declaración de actividades anteriormente elaborada.

Para la recopilación de la información, el usuario debe seleccionar el módulo “Control de Presupuesto”, desplegándose un menú de sub-módulos, debiendo ser elegido aquel que lleve por nombre “Recopilar Información”. Una vez elegido el sub-módulo, se mostrará un cuadro como el mostrado en la Ilustración 49, en donde, en primer lugar, se deben ingresar las fechas de recopilación de la información (rectángulo rojo de la Ilustración 49), para posteriormente presionar el botón “Actualizar” (cuadro azul de la Ilustración 49).

Ilustración 49: Formulario de recopilación de información real, opción “Recopilar Información”



Fuente: elaboración propia

- **Paso 2: Descargar información de recursos utilizados**

El segundo paso consiste en descargar la información respecto a los recursos utilizados en las actividades reales agrícolas. Para esto, se muestra un cuadro apreciable en la Ilustración 50. Al presionar dicho botón, se crea un nuevo libro de Excel, en donde se indican los recursos del inventario que fueron utilizados, además de la mano de obra utilizada por actividad, con el fin de que el usuario ingrese el valor real de dichos productos.

Ilustración 50: Formulario de recopilar información, opción “descargar recursos reales”



Fuente: elaboración propia

• **Paso 3: Ingresar valor de los recursos utilizados en las hojas descargadas**

Una vez descargado el archivo, el sistema de información debe recibir el valor real de los insumos que fueron utilizados. Para esto el sistema de información nombra a este archivo como “Recursos Reales”, teniendo una hoja para los recursos que no incluyen mano de obra, apreciable en la Ilustración 51, y una hoja atribuible a la mano de obra, la cual es apreciable en la Ilustración 52.

Para el caso de los recursos que no incluyen la mano de obra, el usuario debe ingresar los valores de cada recurso en la columna “Valor”, cuyos valores son buscados desde el sistema SAP. Por su parte, en la hoja de mano de obra sólo debe ingresarse el valor total del recurso utilizado, correspondiendo a la columna “Valor Total”, cuya información es solicitada al Departamento de Recursos Humanos, ya que es una información con acceso limitado, teniendo sólo la autorización el Responsable de Recursos Humanos para el conocimiento de las remuneraciones.

Ilustración 51: Hoja de datos asociados a recursos

	A	B	C	D	E
1	Código Sap	Nombre del Recurso	Unidad del producto	Valor	
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

Fuente: elaboración propia

Ilustración 52: Hoja de datos asociados a reursos humanos a utilizar

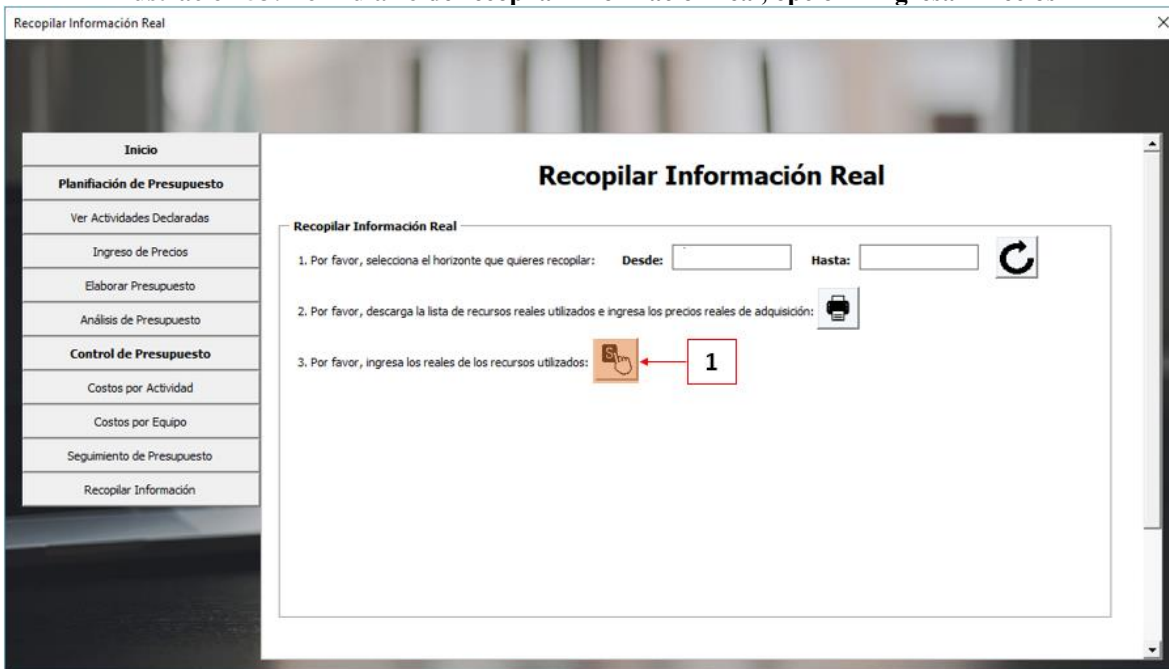
	A	B	C	D	E	F	G
1	Actividad	Código	Tipo de mano de obra	Cantidad	Cantidad JR	Cantiad JE	Valor total
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							

Fuente: elaboración propia

- **Paso 4: Cargar los valores al sistema de información**

Ya con los valores ingresados a las hojas del libro “Recursos Reales”, se deben cargar los valores al sistema de información. Para esto, el sistema de información entrega la opción “Cargar Valores Reales”, el cual se puede apreciar en el cuadrado rojo de la Ilustración 53.

Ilustración 53: Formulario de recopilar información real, opción “Ingresar Precios”



Fuente: elaboración propia

- **Paso 5: Consolidar la información de los recursos utilizados**

Luego de cargar la información, el sistema de información consolida los datos ingresados, con el fin de ser mostrados al usuario. Esta información queda guardada dentro del sistema de información, para, posteriormente, calcular las desviaciones existentes entre los costos agrícolas proyectados y los costos agrícolas reales. Para ver la información consolidada, el sistema de información muestra una lista con los datos ingresados, la cual es apreciable en el rectángulo rojo de la Ilustración 54.

Ilustración 54: Formulario Recopilar Información, revisión de la información

Fuente: elaboración propia

- **Paso 6: Calcular las desviaciones de presupuesto**

Para calcular las desviaciones del presupuesto, el usuario debe dirigirse al menú principal del módulo de “Control de Presupuesto” y seleccionar “Seguimiento del Presupuesto”. Al seleccionar dicha opción, el sistema de información calcula automáticamente las desviaciones de presupuesto, utilizando como base la metodología de costo estándar (nótese el “como base”; ver más en detalle el punto 0), la cual está modificada para el contexto del proyecto. Además, el sistema de información mostrará las desviaciones existentes entre el presupuesto real y el presupuesto proyectado, para cada campo y para cada componente del presupuesto maestro.

6.5.3. Verificación y mejora

Un punto importante e la verificación de la metodología es la selección de quién verificará el diseño de esta. En este sentido, el encargado de verificar y proponer puntos de mejora es el Responsable de Finanzas Felipe León, quien es cliente directo de esta metodología. (Lillo, 2018), en su proyecto de título, recomienda describir el historial de trabajo de la persona que verifica la metodología. Por lo tanto, Felipe León:

- Título profesional de Ingeniero Civil Industrial de la Universidad de Talca;
- 1 año y 3 meses como analista de operaciones en Agrícola Nova S.A.;
- 7 meses de experiencia como Jefe de Proyectos en el Ministerio Público;
- 4 años y 5 meses de experiencia como *Operational Engineer*, *Commercial Planner* y *Coordinator of Cost Controlling of Concrete and Aggregates* en Grupo Polpaico; y
- 4 años y 1 mes de experiencia en como CFO en Frutícola Agrichile S.A.

Procede a la verificación de la metodología de control de presupuesto agrícola, lo cual se puede comprobar mediante la ficha de verificación de la metodología, apreciable en el Anexo 46.

CAPÍTULO 7: VALIDACIÓN DE METODOLOGÍAS DISEÑADAS

En el presente capítulo se validan las metodologías de declaración de actividades agrícolas, declaración de actividades reales, planificación de costos operacionales agrícolas y metodología para el control de presupuesto agrícola.

7.1. Validación de la metodología para la declaración de actividades agrícolas

Teniendo en cuenta la descripción del producto a diseñar respecto a la metodología de declaración de actividades agrícolas, se debe tener en consideración las entradas que debe tener el sistema de información: información de actividad, mano de obra a utilizar, unidades a trabajar y recursos a utilizar, para así obtener el elemento de salida, correspondiente a una actividad declarada, con su respectiva información y recursos a utilizar (ver punto 6.2.1).

Para la validación de la metodología, se seleccionó la actividad “Aplicación de herbicida en hileras de avellanos”, cuyo código de actividad es el “12013”, la cual se realizará en el Campo Camarico.

7.1.1. Ingresar información de actividad en el sistema de información

En primer lugar se ingresa el equipo a trabajar y el mes en el que se pretende realizar la actividad, acción apreciable en la Ilustración 55. Las hectáreas del equipo y las plantas del equipo son rellenados automáticamente por el sistema de información.

Ilustración 55: Acción de ingreso de equipo a trabajar y mes en el que se realizará la actividad

Módulo de Planificación: Ingreso de Actividades - Primer Paso

AGRICHILE
FRUTICOLA AGRICHILE S.A

Planificación de Actividades

Información de Actividad

1. Selecciona el equipo: Equipo 3

2. Selecciona el grupo de actividad:

3. Indica el tipo de actividad: Manual Mecánico

4. Indica el tipo de operación: Huerto Vivero

5. Selecciona tu operación:

6. Selecciona tu actividad:

7. Selecciona el mes: Septiembre

El código de tu actividad es: Tu actividad trabaja en: Hectáreas de tu equipo: 53,54 Plantas de tu equipo: 35.710

Modo Actividad

Siguiente

Fuente: elaboración propia

Para el ingreso de la información de la actividad, se ha decidido utilizar la opción de “ingreso de código”, en donde se introduce el código en el sistema de información, para que este rellene los campos asociados a la información de la actividad automáticamente (ver Ilustración 56). El código a ingresar es el “12013”, correspondiente a la actividad “Aplicación de herbicida en hileras de avellanos”. Al presionar “enter”, la información de la actividad se rellena automáticamente, como lo muestra la Ilustración 57. Ya con la información de la actividad ingresada, se debe presionar “Siguiente” para proceder al siguiente formulario.

Ilustración 56: Acción de ingreso de código de actividad

Módulo de Planificación: Ingreso de Actividades - Primer Paso

AGRICHILE
FRUTICOLA AGRICHILE S.A.

Inicio

Planificación de Actividades

Ingresar Actividad

Modificar Actividad Planificada

Ver Actividades Planificadas

Control de Actividades

Planificación de Actividades

Información de Actividad

1. Selecciona el equipo: Equipo 3

2. Selecciona el grupo de actividad:

3. Indica el tipo de actividad: Manual Mecánico

4. Indica el tipo de operación: Huerto Vivero

5. Selecciona tu operación:

6. Selecciona tu actividad:

7. Selecciona el mes: Septiembre

El código de tu actividad es: 12013

Tu actividad trabaja en:

Hectáreas de tu equipo: 53,54

Plantas de tu equipo: 35.710

Modo Actividad

Siguiente

Fuente: elaboración propia

Ilustración 57: Acción de relleno de información de actividad

Módulo de Planificación: Ingreso de Actividades - Primer Paso

AGRICHILE
FRUTICOLA AGRICHILE S.A.

Inicio

Planificación de Actividades

Ingresar Actividad

Modificar Actividad Planificada

Ver Actividades Planificadas

Control de Actividades

Planificación de Actividades

Información de Actividad

1. Selecciona el equipo: Equipo 3

2. Selecciona el grupo de actividad: Control de malezas

3. Indica el tipo de actividad: Manual Mecánico

4. Indica el tipo de operación: Huerto Vivero

5. Selecciona tu operación: Aplicación de herbicida

6. Selecciona tu actividad: Aplicación de herbicida en hileras de avellanos

7. Selecciona el mes: Septiembre

El código de tu actividad es: 12013

Tu actividad trabaja en: Hectáreas

Hectáreas de tu equipo: 53,54

Plantas de tu equipo: 35.710

Modo Actividad

Siguiente

Fuente: elaboración propia

7.1.2. Ingresar información acerca de las unidades que se van a trabajar la actividad

En primer lugar, se debe seleccionar el modo que se quiere trabajar las unidades a realizar en la actividad. La Ilustración 58 muestra la selección del modo a trabajar la actividad, que, en este caso, corresponde al porcentaje de hectáreas a trabajar.

Ilustración 58: Acción de selección de modo a trabajar las unidades

Fuente: elaboración propia

Ilustración 59: Acción de selección de ingreso de la cantidad asociado al modo de trabajo

Fuente: elaboración propia

Una vez seleccionado el modo, se procede a ingresar la cantidad asociada al modo de trabajo seleccionado. En este caso, se ingresó “90”, lo que corresponde a que se quiere trabajar el 90% de las hectáreas correspondientes al Equipo 3. Dicha acción, se puede apreciar en la Ilustración 59.

Ilustración 60: Acción de autorelleno de la cantidad a trabajar por parte del sistema de información

Fuente: elaboración propia

Ya ingresado el modo y la cantidad asociado al modo, el sistema de información calcula automáticamente la cantidad a trabajar. La Ilustración 60 muestra la acción de auto relleno por parte del sistema de información, el cual ha relleno la cantidad de unidad de medida a trabajar con el valor de “48, 186” hectáreas a trabajar, cuyo cálculo viene dado por producto entre el porcentaje de hectáreas a trabajar (ingresado por el usuario) y la cantidad de hectáreas que contiene el equipo seleccionado. Luego, se debe presionar el botón siguiente para proceder al siguiente paso.

7.1.3. Determinar la maquinaria y/o la mano de obra a utilizar

En este caso, se tiene una actividad “Mecánica”, por lo que el sistema de información ofrece, en primer lugar, la maquinaria disponible en el campo respectivo. Por lo tanto, lo primero que se debe realizar, según la metodología diseñada, es seleccionar la opción “Maquinaria” y luego el botón “Mostrar”, apreciable en la Ilustración 61.

Ilustración 61: Acción de mostrar el formulario de maquinaria disponible

Módulo de Planificación: Ingreso de Actividades - Primer Paso

AGRICHILE
FRUTICOLA AGRICHILE S.A.

Inicio

Planificación de Actividades

Ingresar Actividad

Modificar Actividad Planificada

Ver Actividades Planificadas

Control de Actividades

Información de Recursos a Utilizar

1. Selecciona herramientas a utilizar:

Repuestos

Insumos

Implementos

Herramientas

Materiales

Maquinaria

Árboles

Nombre	Rendimiento	Cantidad	Código SAP	Recurso Utilizado	Tipo de Recurso

Información de Mano de Obra

Tu producción necesaria es de: hectáreas

1. Ingresar el rendimiento del trabajador: hectáreas/jornada

2. Ingresar cantidad de trabajadores: trabajadores

3. Jornadas regulares: jornadas

Tus días necesarios son: días necesarios

6. Indica el tipo de trabajador a utilizar y asigna sus jornadas de trabajo:

Planta

Temporero

Reducir días con horas extras

Reducir días con trabajadores

Contratista

Fuente: elaboración propia

Una vez presionado el botón “Mostrar” se abre el formulario de maquinaria disponible. Para este caso, se han seleccionado 3 maquinarias, cuya acción y las maquinarias seleccionadas se pueden apreciar en la Ilustración 62. Una vez seleccionadas las maquinarias, se debe presionar el botón “Agregar”, agregando los recursos al sistema de información.

Ilustración 62: Acción de mostrar el formulario de maquinaria disponible

Módulo de Maquinaria y Equipos

Bienvenido al Módulo de Maquinaria y Equipos

Por favor, selecciona la maquinaria o equipo que quieres utilizar

Filtrar por: Buscar por Nombre:

Código SAP	Nombre del Recurso	Tipo de Recurso
75V0100033	Cuadrimoto Honda TRX 500 FM 2017	Vehículo motorizado
75V0100034	Cuadrimoto Honda TRX 500 FM 2017	Vehículo motorizado
V01140	CUADRIMOTO HONDA 2013 ROJA MOD TRX 500 FM	Vehículo motorizado
V01141	CUADRIMOTO HONDA 2013 ROJA MOD TRX 500 FM	Vehículo motorizado

Lo que has seleccionado hasta ahora:

Nombre del Recurso	Código SAP
Cuadrimoto Honda TRX	75V0100033
Cuadrimoto Honda TRX	75V0100034
CUADRIMOTO HONDA	V01140

Fuente: elaboración propia

Ya agregada las maquinarias, se debe agregar el recurso que va a utilizar cada maquinaria, con su respectivo rendimiento, con el fin de determinar los días necesarios para realizar la actividad, en función de la sumatoria de los rendimientos. Para esto, se debe hacer doble clic sobre la maquinaria al que se quiere ingresar la información, las cuales se muestran en una lista, como se aprecia en la Ilustración 63.

Ilustración 63: Acción de mostrar el formulario de maquinaria disponible

Módulo de Planificación: Ingreso de Actividades - Primer Paso

AGRICHILE
FRUTICOLA AGRICHILE S.A.

Inicio

Planificación de Actividades

Ingresar Actividad

Modificar Actividad Planificada

Ver Actividades Planificadas

Control de Actividades

Información de Recursos a Utilizar

1. Selecciona herramientas a utilizar:

Repuestos

Insumos

Implementos

Herramientas

Materiales

Maquinaria **Mostrar**

Árboles

Nombre	Rendimiento	Cantidad	Código SAP	Recurso Utilizado	Tipo de Recurso
Cuadrimoto Honda TRX 50			75V0100033		Maquinaria
Cuadrimoto Honda TRX 50			75V0100034		Maquinaria
CUADRIMOTO HONDA 20:			V01140		Maquinaria

Información de Mano de Obra

Tu producción necesaria es de: hectáreas

1. Ingresar el rendimiento del trabajador: hectáreas/jornada

2. Ingresar cantidad de trabajadores: trabajadores

3. Jornadas regulares: jornadas

Tus días necesarios son: días necesarios

6. Indica el tipo de trabajador a utilizar y asigna sus jornadas de trabajo:

Planta

Temporero

Reducir días con horas extras

Contratista

Reducir días con trabajadores

Siguiente

Fuente: elaboración propia

Hecho doble clic sobre la maquinaria a la cual se le quiere ingresar el recurso, se desprende un formulario como el mostrado en la Ilustración 64. El paso a paso para el ingreso de información es el mismo que está descrito en la metodología diseñada: (1) ingresar el rendimiento de la maquinaria en la actividad, el cual es 7 en este caso; (2) seleccionar la unidad de medida del rendimiento, el cual es hectáreas por hornadas en este caso; (3) seleccionar el grupo del recurso a utilizar, el cual corresponde a “Combustible” en este caso; (4) seleccionar el recurso a utilizar, el cual en este caso es el “Combustible Gasolina 93”; (5) ingresar el rendimiento de la maquinaria en el contexto del recurso, el cual es 8 en este caso; y (6) seleccionar la unidad de medida del rendimiento en el contexto del recurso, el cual es “litros por jornada” en este caso. El código SAP y la cantidad de recurso a utilizar son rellenados automáticamente por el sistema de información. Una vez ingresada la información, se debe hacer clic en “Aceptar”. Dicho paso a paso se debe realizar para cada

maquinaria declarada, cuya consolidación de la información se puede apreciar en la Ilustración 65.

Ilustración 64: Acción de mostrar el formulario de maquinaria disponible

Fuente: elaboración propia

Ilustración 65: Acción de mostrar el formulario de maquinaria disponible

Nombre	Rendimiento	Cantidad	Código SAP	Recurso Utilizado	Tipo de Recurso
Cuadrimoto Honda TRX 50	7	ha/jnd	75V0100033	Combustible	Maquinaria
Cuadrimoto Honda TRX 50	7	ha/jnd	75V0100034	Combustible	Maquinaria
CUADRIMOTO HONDA 20	7	ha/jnd	V01140	Combustible	Maquinaria
COMBUSTIBLE GASOLINA	No Aplica	55,1 Litros	75FU0013	No Aplica	Combustible
COMBUSTIBLE GASOLINA	No Aplica	55,1 Litros	75FU0013	No Aplica	Combustible
COMBUSTIBLE GASOLINA	No Aplica	55,1 Litros	75FU0013	No Aplica	Combustible

Fuente: elaboración propia

Ya con la maquinaria ingresada, el sistema de información rellena automáticamente la información asociada a la mano de obra, como se puede apreciar en la Ilustración 66. Nótese cómo el sistema de información asocia el rendimiento de los trabajadores al rendimiento de

las maquinarias y la cantidad de los trabajadores a la cantidad de maquinaria seleccionada. Esto le permite al sistema calcular los días necesarios y las jornadas regulares a utilizar en la actividad. Con dicha rellena automáticamente, se procede a la distribución de la mano de obra a utilizar, la cual, en este caso, corresponde a tres trabajadores de planta, cuya acción se puede apreciar en la Ilustración 67.

Ilustración 66: Acción de autorrelleno de información de mano de obra

Módulo de Planificación: Ingreso de Actividades - Primer Paso

AGRICHILE
FRUTICOLA AGRICHILE S.A

Inicio
Planificación de Actividades
Ingresar Actividad
Modificar Actividad Planificada
Ver Actividades Planificadas
Control de Actividades

Materiales Maquinaria Árboles

Mostrar

Siguiente

Información de Mano de Obra

Tu producción necesaria es de: 48,186 hectáreas

1. Ingresar el rendimiento del trabajador: 7 hectáreas/jornada

2. Ingresar cantidad de trabajadores: 3 trabajadores

3. Jornadas regulares: 2 jornadas

Tus días necesarios son: 2 días necesarios

6. Indica el tipo de trabajador a utilizar y asigna sus jornadas de trabajo:

Planta

Reducir días con horas extras

Reducir días con trabajadores

Temporero

Contratista

Siguiente

Revisar

Fuente: elaboración propia

Ilustración 67: Acción de distribución de mano de obra a utilizar

Módulo de Planificación: Ingreso de Actividades - Primer Paso

AGRICHILE
FRUTICOLA AGRICHILE S.A

Inicio
Planificación de Actividades
Ingresar Actividad
Modificar Actividad Planificada
Ver Actividades Planificadas
Control de Actividades

Materiales Maquinaria Árboles

Mostrar

Siguiente

Información de Mano de Obra

Tu producción necesaria es de: 48,186 hectáreas

1. Ingresar el rendimiento del trabajador: 7 hectáreas/jornada

2. Ingresar cantidad de trabajadores: 3 trabajadores

3. Jornadas regulares: 2 jornadas

Tus días necesarios son: 2 días necesarios

6. Indica el tipo de trabajador a utilizar y asigna sus jornadas de trabajo:

Planta 3 trabajadores 6 jornadas regulares

Reducir días con horas extras

Reducir días con trabajadores

Temporero

Contratista

Restante: 0 trabajadores 0 jornadas regulares

Siguiente

Revisar

Fuente: elaboración propia

7.1.4. Determinar los recursos a utilizar

Ya ingresada la maquinaria y la mano de obra a utilizar, se procede al ingreso de los otros recursos que se pretenden utilizar en la actividad. En este caso, se pretenden utilizar 3 insumos, los cuales se aprecian en la Ilustración 68. Una vez seleccionados los recursos, se procede a presionar el botón “Agregar”, permitiendo al sistema de información agregar los insumos declarados, como se puede apreciar en la Ilustración 69.

Ilustración 68: Acción de selección de recursos a utilizar

Módulo de Insumos

Bienvenido al Módulo de Insumos
Por favor, selecciona el insumo que quieres utilizar

Filtrar por: Nombre Buscar por Nombre:

Código SAP	Nombre del Recurso	Tipo de Recurso
75PH0003	LI 700 COADYUDANTE	Fitosanitario
75PH0004	INDUCE PH COADYUDANTE	Fitosanitario
75PH0005	BIOTENS COADYUDANTE	Fitosanitario
75PH0006	ACIDO CITRICO COADYUDANTE	Fitosanitario
75PH0007	WINSPRAY COADYUDANTE	Fitosanitario
75PH0008	DASH	Fitosanitario
75PH0009	DM-31 FERTILIZANTE	Fitosanitario
75PH0010	SURROUND WP FERTILIZANTE (BOLSA)	Fitosanitario
75PH0011	ANA (A) FERTILIZANTE	Fitosanitario
75PH0012	2.4 D HERBICIDA	Fitosanitario
75PH0013	BASAMID HERBICIDA	Fitosanitario

Lo que has seleccionado hasta ahora:

Nombre del Insumo	Código SAP
GLIFOSATO HERBICIDA	75PH0026
ETHYLEN 48 SL FERTILIZANTE	75FE0079
DASH	75PH0008

Borrar

Agregar

Fuente: elaboración propia

Ilustración 69: Acción de agregar recursos declarados

Módulo de Planificación: Ingreso de Actividades - Primer Paso

AGRICHILE
FRUTICOLA AGRICHILE S.A.

Inicio

Planificación de Actividades

Ingresar Actividad

Modificar Actividad Planificada

Ver Actividades Planificadas

Control de Actividades

Información de Unidades a Trabajar en la Actividad

1. Selecciona cómo quieres trabajar: Ingresar el Porcentaje de Hectáreas: La cantidad de Hectáreas a trabajar:

Porcentaje de Hectáreas: 90 48,186

Información de Recursos a Utilizar

1. Selecciona herramientas a utilizar:

Repuestos Insumos Implementos Herramientas Materiales Maquinaria Árboles

Nombre	Rendimiento	Cantidad	Código SAP	Recurso Utilizado	Tipo de Recurso
Cuadrimoto Honda TRX 50	7 ha/jnd	55,1 l/jnd.	75V0100033	Combustible	Maquinaria
Cuadrimoto Honda TRX 50	7 ha/jnd	55,1 l/jnd.	75V0100034	Combustible	Maquinaria
CUADRIMOTO HONDA 20	7 ha/jnd	55,1 l/jnd.	701140	Combustible	Maquinaria
COMBUSTIBLE GASOLINA	No Aplica	55,1 Litro	75FU0013	No Aplica	Combustible
COMBUSTIBLE GASOLINA	No Aplica	55,1 Litro	75FU0013	No Aplica	Combustible
GLIFOSATO HERBICIDA			75PH0026		Fitosanitario
ETHYLEN 48 SL FERTILIZANTE			75FE0079		Fertilizante
DASH			75PH0008		Fitosanitario

Información de Mano de Obra

Tu producción necesaria es de: hectáreas 1. Ingrese el rendimiento del trabajador: hectáreas/jornada 2. Ingrese cantidad de trabajadores: trabajadores 3. Jornadas regulares: jornadas

48,186 7 3 2

Fuente: elaboración propia

Ya con los insumos declarados, se procede a ingresar la cantidad a utilizar de cada recurso. Para esto, se debe hacer doble clic en el recurso al que se le quiere agregar información, procediendo al ingreso de la información del recurso. El orden del ingreso de información es: (1) ingresar la cantidad de recursos; (2) unidad de medida del recurso; y (3) recurso secundario a utilizar. Este procedimiento debe ser repetido para cada recurso.

Ilustración 70: Acción de ingresar de ingresar cantidad de recurso

The screenshot shows a dialog box with the following content:

- Title: Cantidad de Recurso a Utilizar
- Resource Name: ETHYLEN 48 SL FERTILIZANTE
- Resource ID: 75FE0079
- Sub-dialog Title: Cantidad de Recurso a Utilizar
- Fields:
 - Cantidad de recurso: 49
 - Unidad de medida: Litros
 - Recurso secundario utilizado: Ninguno
- Button: Aceptar

Fuente: elaboración propia

Una vez ingresada la información de cada recurso, se debe hacer clic en “Revisar”.

7.1.5. Revisar la información

Una vez ingresado toda la información de las actividades al sistema de información, es responsabilidad del usuario revisar la información ingresada, con el fin de efectuar cambios en caso de ser necesario. La Ilustración 71 muestra el formulario de consolidación de la información, el cual permite al usuario revisar la información que fue ingresada, y realizar cambios en caso de ser necesario. Para este caso, no se realizarán modificaciones, por lo que se procede a presionar el botón finalizar, arrojando un mensaje por parte del sistema de información (ver Ilustración 72), que indica que la actividad fue ingresada con éxito, teniendo como resultado la salida requerida por el sistema de información: una actividad declarada.

Ilustración 71: Acción de revisar la información ingresada

Revisar la Información Ingresada

Por favor, revisa la información ingresada

Resumen de Mano de Obra a Utilizar

Jornadas por trabajador:

Tipo de trabajador	Cantidad	Jorn. Regulares	Jorn. Extras
Planta	3	6	0
Temporero	0	0	0
Contratista	0	0	0

Rendimiento trabajador: ha/jornada

Días a trabajar: días [Editar]

Resumen de Recursos a Utilizar

Resumen de Maquinaria a utilizar:

Nombre	Recurso	Cantidad	Código SAP
Cuadrimoto Honda TF	Combustible	55,1	75V0100033
Cuadrimoto Honda TF	Combustible	55,1	75V0100034
CUADRIMOTO HOND	Combustible	55,1	V01140

Resumen de Implementos a utilizar:

Nombre	Cantidad a utilizar	Código SAP
No se utilizan implementos		

Resumen de Insumos a utilizar:

Nombre	Cantidad a utilizar	Código SAP
GLIFOSATO HERBICIDA	607 Litros	75PH0026
ETHYLEN 48 SL FERTILIZANT	49 Litros	75FE0079
DASH	182 Litros	75PH0008

Resumen de Herramientas a utilizar:

Nombre	Cantidad a utilizar	Código SAP
No se utilizan herramientas		

Resumen de Materiales a utilizar:

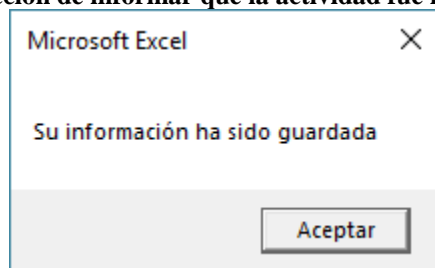
Nombre	Cantidad a utilizar	Código SAP
No se utilizan materiales		

Resumen de Otros Recursos a utilizar:

Nombre	Cantidad a utilizar	Código SAP
No se utilizan otros recursos		

Fuente: elaboración propia

Ilustración 72: Acción de informar que la actividad fue registrada con éxito



Fuente: elaboración propia

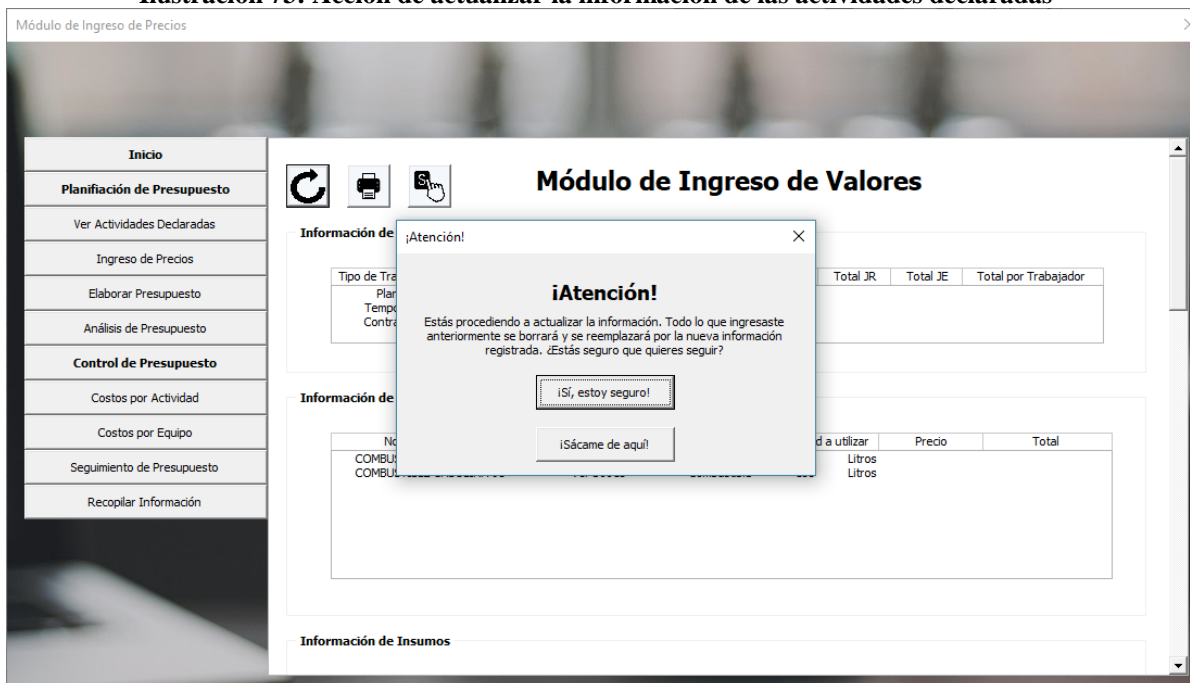
7.2. Validación de la metodología de planificación de costos operacionales agrícolas

Teniendo en cuenta la descripción del producto a diseñar respecto a la metodología de planificación de actividades agrícolas, se debe tener en consideración las entradas que debe tener el sistema de información: recursos a utilizar y costos de los recursos, además de gastos de la organización, para así obtener el elemento de salida, correspondiente al presupuesto agrícola (ver punto 6.3.1.).

7.2.1. Actualizar la información de los campos agrícolas

En primer lugar, se deben actualizar la información asociada a los campos agrícolas, basado en la declaración de actividades enviadas por los encargados de campos agrícolas de Frutícola Agrichile. El sistema de información entrega la opción de actualizar la información, la cual debe ser seleccionada por el usuario, y cuya acción se evidencia en la Ilustración 73.

Ilustración 73: Acción de actualizar la información de las actividades declaradas

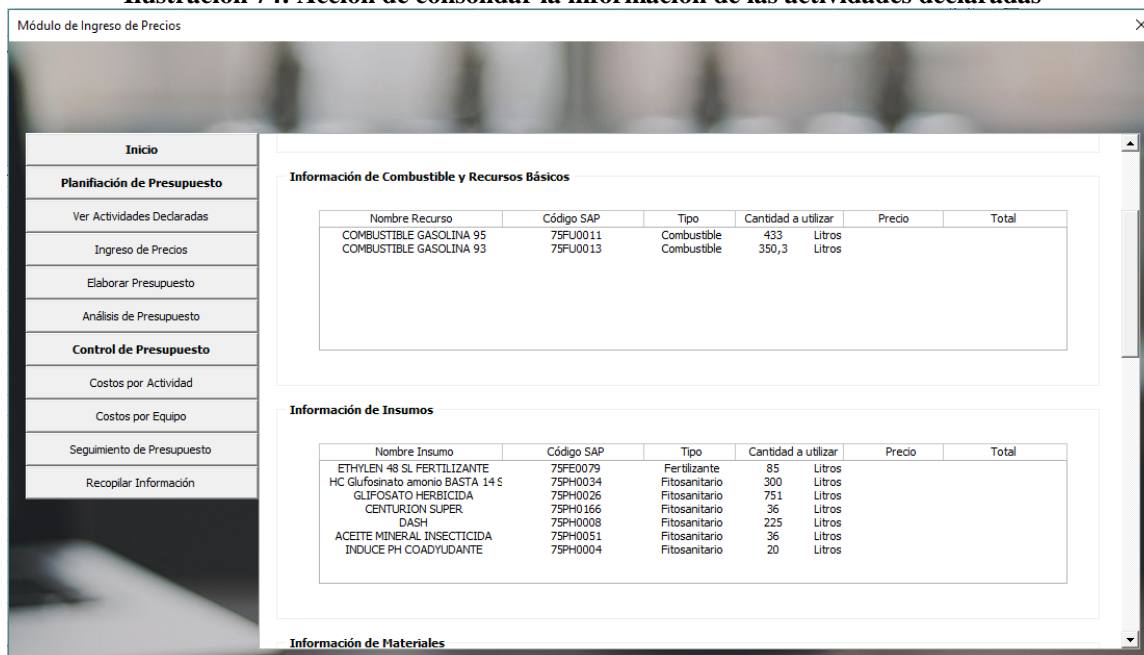


Fuente: elaboración propia

7.2.2. Consolidar la información por parte del sistema de información

Una vez seleccionada la opción actualizar, se procede a la consolidación de la información por parte del sistema de información. La Ilustración 74 muestra la consolidación de la información, en donde se puede apreciar la información respecto a la mano de obra y los recursos a utilizar. Como es un proceso interno del sistema de información, no se puede evidenciar el paso a paso descrito en la metodología diseñada en el CAPÍTULO 6: DISEÑO DE METODOLOGÍAS PARA LA PROYECCIÓN Y EL CONTROL DE PRESUPUESTO, por lo que se muestra sólo la consolidación de la formación, que es equivalente a los pasos descritos en la metodología (ver en más detalle punto 6.3)

Ilustración 74: Acción de consolidar la información de las actividades declaradas



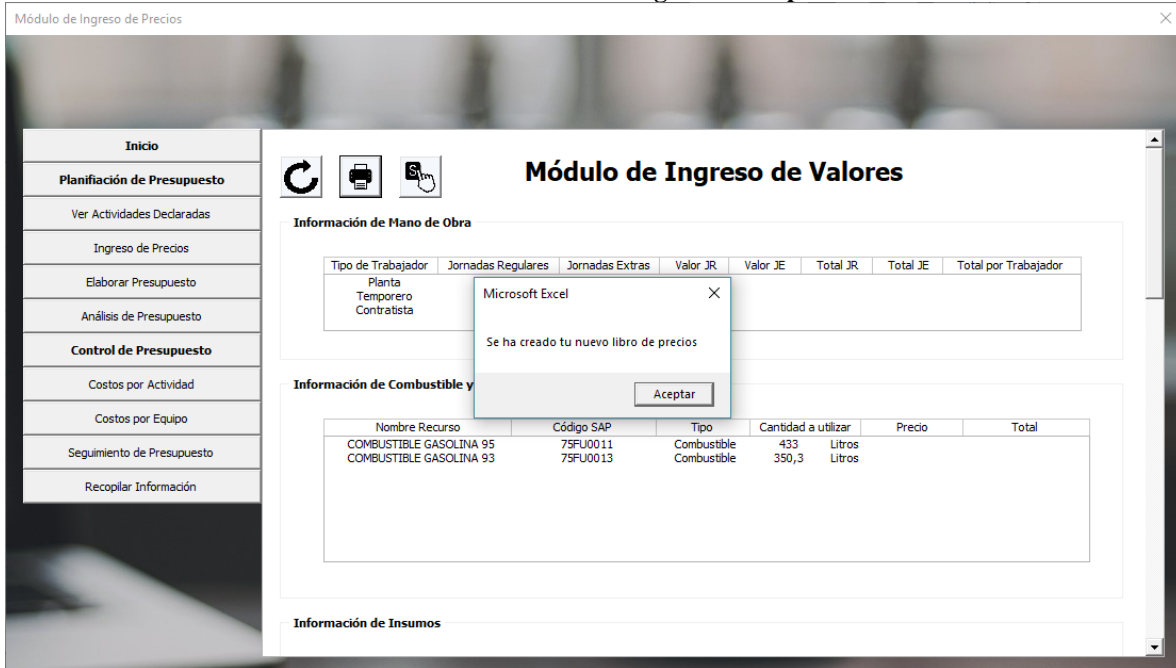
Fuente: elaboración propia

7.2.3. Solicitar el precio de mano de obra, recursos a utilizar y depreciación de los activos de los campos agrícolas

Ya con las jornadas hombres y los recursos a utilizar, se procede a solicitar el valor monetario de estos, cuyo paso a paso se describe a continuación.

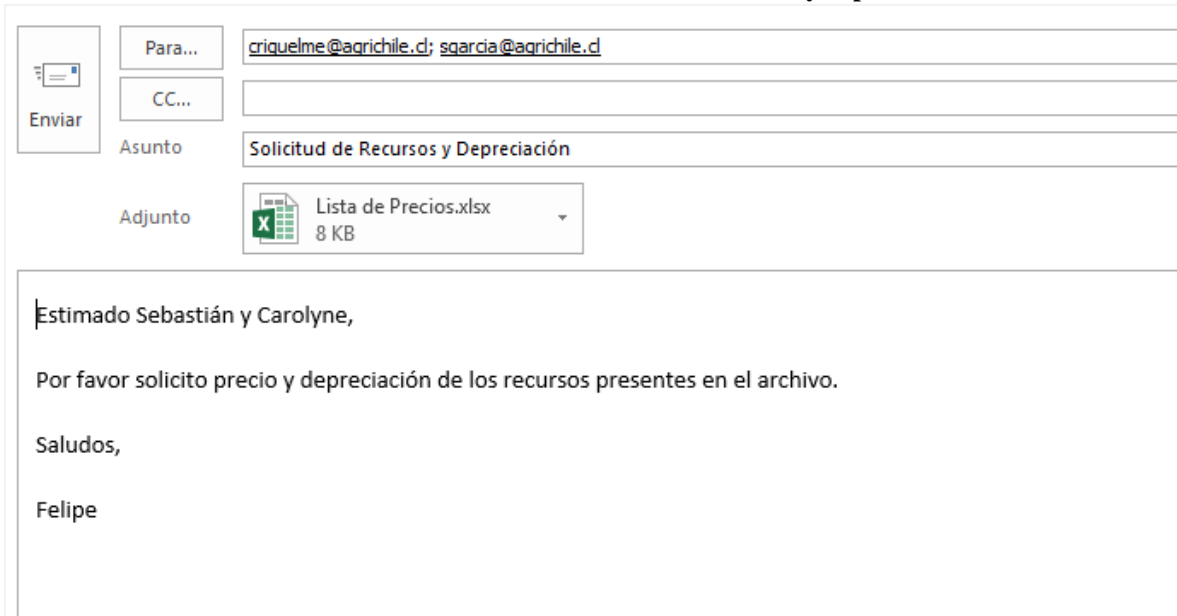
1. En primer lugar, el Responsable de Finanzas debe descargar los recursos a utilizar; opción que viene dada por el sistema de información. La Ilustración 75 evidencia la acción realizada de presionar el botón “Descargar Recursos”.
2. Una vez descargados los recursos, el Responsable de Finanzas solicita al Responsable de Adquisiciones los precios de todos los recursos a utilizar, los cuales están en la planilla descargada anteriormente, cuyo nombre es “Lista de Precios”. Del mismo modo, este archivo de Excel contiene la información de la maquinaria a utilizar en las actividades agrícolas. Esta información debe ser solicitada a la Encargada de Reporting, Tax and Tax. La Ilustración 76 muestra la acción de solicitud de valor de recursos y depreciación, en donde se obvia la acción de solicitud de los valores de los recursos humanos, debido a que es el mismo proceso.

Ilustración 75: Acción descargar lista de precios



Fuente: elaboración propia

Ilustración 76: Acción solicitud de valor de recursos y depreciación



Fuente: (León, 2019)

7.2.4. Ingresar el precio de la mano de obra

Ya solicitados los precios, se debe ingresar los precios de mano de obra, los cuales vienen dados por el Responsable de Recursos Humanos, quien está encargado de costear las jornadas regulares y extras de cada trabajador. Para ingresar el valor de cada jornada, el sistema de

información despliega un formulario para los trabajadores de planta y otro para los trabajadores contratistas y trabajadores temporeros. La Ilustración 77 muestra la acción de ingresar valor de mano de obra, en donde se ingresa el valor de jornadas horas extras para trabajadores de planta, el valor de jornada regular y extra para los trabajadores temporeros. Se omite a los trabajadores contratistas, ya que es el mismo proceso que el trabajador temporero. Cabe destacar que los precios son inventados por parte del Responsable de Recursos Humanos, con el fin de proteger la información asociada a las remuneraciones de la mano de obra.

Ilustración 77: Acción ingresar valor de mano de obra

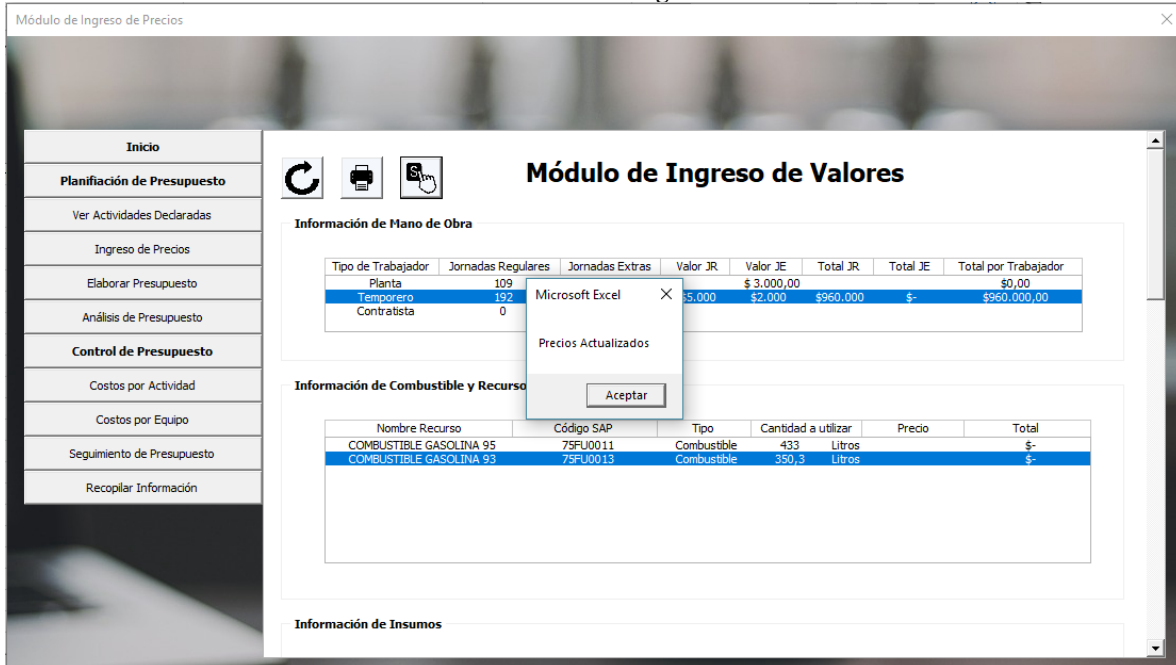
The image displays two screenshots of web forms for entering worker costs. The top form is titled 'Ingresar Costos de Trabajador de Planta' and contains the following elements: a title 'Trabajador de Planta', a prompt 'Por favor, ingrese el costo de la jornada extra', a text input field containing '\$3.000', a prompt 'Por favor, selecciona el campo al que pertenece el costo:', a dropdown menu with 'Campo Camarico' selected, and an 'Aceptar' button. The bottom form is titled 'Ingresar Costos de Trabajador Temporero' and contains: a title 'Trabajador Temporero', a prompt 'Por favor, ingrese el valor por jornada regular:', a text input field containing '\$5.000,00', a prompt 'Por favor, ingrese el valor por jornada extra:', a text input field containing '\$3.000,00', and an 'Aceptar' button.

Fuente: elaboración propia

7.2.5. Ingresar valor de los recursos a utilizar (excluye mano de obra)

Una vez obtenido los precios de los recursos a utilizar, el Responsable de Finanzas debe ingresar los precios al sistema de información, seleccionando la opción “Ingreso de Precios”. La Ilustración 78 muestra la acción ingresar precios, en donde se muestra un mensaje por parte del sistema de información que evidencia el exitoso ingreso de precios.

Ilustración 78: Acción “Ingresar Precios”



Fuente: elaboración propia

7.2.6. Calcular el flujo monetario total de cada recurso

Una vez ingresado los precios, el sistema de información procede al cálculo monetario total. La Ilustración 59 muestra la consolidación del cálculo del flujo monetario. Como es un proceso interno del sistema de información, no es evidenciable y, por lo tanto, no puede ser mostrado en el informe. Sin embargo, la Ilustración 59 deja en evidencia que el cálculo fue realizado, debido a que se tienen los costos totales a los que se debería incurrir por cada producto. Se debe tener en cuenta que los costos son inventados, con el fin de proteger el valor de los recursos de Agrichile.

Ilustración 79: Acción “Cálculo flujo monetario”

Información de Combustible y Recursos Básicos

Nombre Recurso	Código SAP	Tipo	Cantidad a utilizar	Precio	Total
COMBUSTIBLE GASOLINA 95	79FU0011	Combustible	433 Litros	\$5.000	\$2.165.000
COMBUSTIBLE GASOLINA 93	79FU0013	Combustible	350,3 Litros	\$10.000	\$3.503.000

Información de Insumos

Nombre Insumo	Código SAP	Tipo	Cantidad a utilizar	Precio	Total
ETHYLEN 48 SL FERTILIZANTE	79FE0079	Fertilizante	85 Litros	\$3.000	\$255.000
HC Glifosinato amonio BASTA 14 S	79PH0034	Fitosanitario	300 Litros	\$2.000	\$600.000
GLIFOSATO HERBICIDA	79PH0025	Fitosanitario	751 Litros	\$1.000	\$751.000
CENTURION SUPER	79PH0166	Fitosanitario	36 Litros	\$4.000	\$144.000
DASH	79PH0008	Fitosanitario	225 Litros	\$1.000	\$225.000
ACEITE MINERAL INSECTICIDA	79PH0051	Fitosanitario	36 Litros	\$2.000	\$72.000
INDUCE PH COADYUDANTE	79PH0004	Fitosanitario	20 Litros	\$3.000	\$60.000

Fuente: elaboración propia

7.2.7. Elaborar el presupuesto asociado a los costos operacionales agrícolas

Para la elaboración del presupuesto, hay ciertos valores que debe ingresar el Responsable de Finanzas, los cuales no son calculados directamente por el sistema de información, ya que está fuera del alcance de sus funcionalidades, debido a que es información que se encuentra en otros sistemas de información utilizados por la empresa, imposibilitando la vinculación del sistema de información desarrollado con estos sistemas de información. Las partidas que necesitan un ingreso manual son: Suministros, Herramientas, Administrativos, Materiales de Oficina, Depreciación Otros (ver con detalle en el punto 6.3). La Ilustración 80 muestra la acción de ingreso manual de las partidas que lo requieren, en donde debe ingresarse el costo y seleccionar el campo al que pertenecen. Sólo se mostrará un ejemplo asociado al ingreso de suministros, ya que el ingreso de los otros elementos de costo sigue el mismo procedimiento.

Ilustración 80: Acción “Ingresar manual”, ejemplo Suministro

Ingresar Suministros Totales

Suministros

Por favor, ingresa el valor total del costo:

\$50.000.000

Por favor, selecciona el campo al que pertenece el costo:

Campo Los Niches

Aceptar

Fuente: elaboración propia

Posterior al ingreso de precios, se procede al cálculo del presupuesto, el cual es una opción entregada por el sistema de información. La Ilustración 62 evidencia la acción del cálculo de presupuesto, en donde se aprecia el flujo monetario a incurrir en cada elemento de costo. Se debe tener en consideración que no se han ingresado valores reales, con el fin de proteger información financiera de la empresa.

Ilustración 81: Acción “Calcular Presupuesto” del sistema de información

Elaborar Presupuesto

Inicio

Planificación de Presupuesto

- Ver Actividades Declaradas
- Ingreso de Precios
- Elaborar Presupuesto
- Análisis de Presupuesto

Control de Presupuesto

- Costos por Actividad
- Costos por Equipo
- Seguimiento de Presupuesto
- Recopilar Información

Información de Materia Prima Directa

Materia Prima	Cantidad

Total M.P.D.: \$ 000

Información de Mano de Obra Directa

Mano de Obra	Cantidad
Temporero	\$-
Contratista	\$-
Planta	\$-

Total M.O.D.: \$ 000

Gastos de Administración y Ventas

Gasto	Cantidad
Administrativos	\$300.000.000
Materiales de Oficina	\$-
Depreciación otros	\$-

Total G.A.V.: \$ 300.000.000

Costos Indirectos Variables

Costo Indirecto	Cantidad
Temporero	\$-
Contratista	\$-
Otros recursos	\$0,00
Suministros	\$50.000.000
Herramientas	\$-
Materiales	\$-
Repuestos	\$-
Insumos	\$0,00
Árboles	\$-

Total C.I.F.V.: \$ 50.000.000

Costos Indirectos Fijos

Costo Indirecto	Cantidad
Renta Planta	\$400.000.000
Depreciación Maquir	\$30.000.000

Total C.I.F.F.: \$ 430.000.000

Información de Presupuesto Total

Presupuesto total para el Ejercicio:

\$ 780.000.000

Fuente: elaboración propia

7.2.8. Revisar presupuesto calculado

Una vez calculado el presupuesto por el sistema de información, es responsabilidad del usuario revisar anomalías que se presenten a simple vista en la elaboración del presupuesto, con el fin de verificar su correcta elaboración o, en caso de que sea necesario, corregir los errores. El sistema de información entrega el presupuesto maestro (ver Ilustración 62), con su valor monetario total y su valor monetario agrupado por cada partida, desarrollada en base al sistema de costeo normal.

7.3. Validación de la metodología para el control de actividades agrícolas

Teniendo en cuenta la descripción del producto a diseñar respecto a la metodología de control de actividades agrícolas, se debe tener en consideración las entradas que debe tener el sistema de información: recursos reales utilizados y unidades reales trabajadas, para así obtener el elemento de salida, correspondiente a una actividad real declarada (ver punto 6.3.1.).

7.3.1. Descargar información desde el sistema FMP

El primer paso consiste en descargar la información del sistema FMP, del cual se obtiene un archivo de Excel con las actividades realizadas en el campo agrícola respectivo, durante un periodo de tiempo, el cual el usuario estime conveniente. El archivo descargado lleva como nombre “fmp” y se debe guardar en la misma carpeta en la que está guardado el sistema de información. En este caso, no es posible descargar la información, debido a que el alumno no tiene acceso al sistema, pero se evidencia mediante el recibimiento del archivo vía E-mail. La Ilustración 82 muestra el E-mail recibido por el alumno de parte de Claudia Toledo, quien tiene acceso al sistema FMP y facilita la información. El archivo no está adulterado ni modificado, sino que viene en su estado original.

Ilustración 82: Archivo ejemplo entregado por el sistema FMP

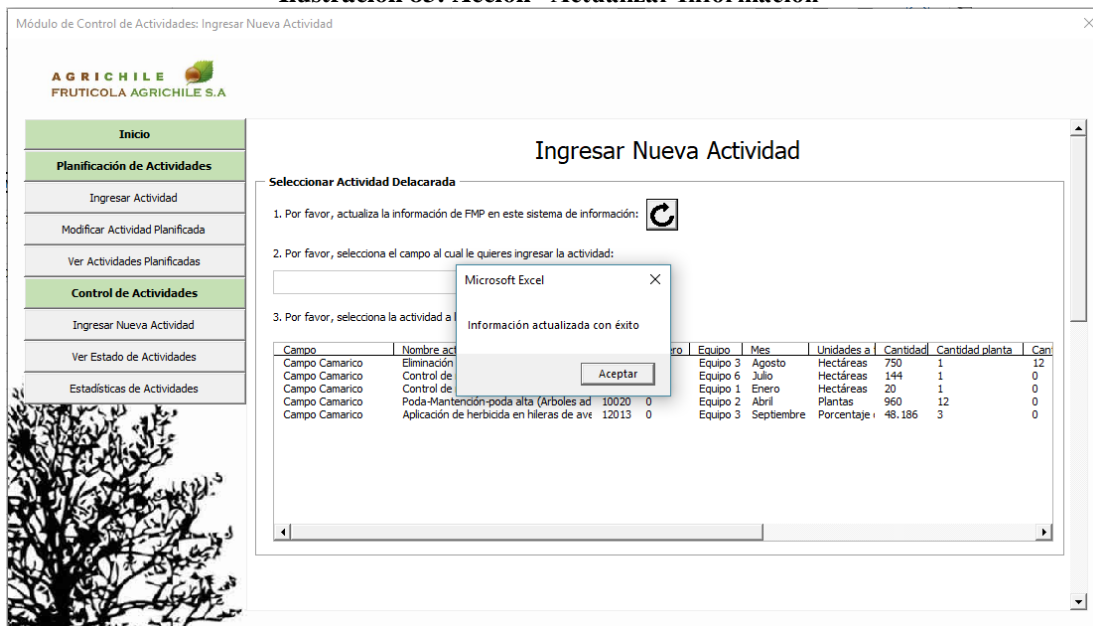


Fuente: extraído de (FMP, 2019)

7.3.2. Actualizar información en el sistema de información

Una vez descargado el archivo desde el sistema FMP, se procede a actualizar la información en el sistema de información. Para esto, en el menú principal se debe seleccionar el módulo “Control de Actividades” y posteriormente “Ingresar Nueva Actividad”. La Ilustración 83 deja en evidencia la acción “Actualizar información” la cual no puede ser mostrada directamente, ya que es un proceso interno del sistema de información.

Ilustración 83: Acción “Actualizar Información”



Fuente: elaboración propia

7.3.3. Seleccionar actividad para control

El paso 3 consiste en seleccionar la actividad a controlar. Para esto, en primer lugar, se debe seleccionar el campo al cual se le quiere agregar la actividad y posteriormente se debe seleccionar la declarada al momento que se realizó el presupuesto agrícola, haciendo doble clic sobre la actividad contenida en la lista de actividades del formulario. La Ilustración 84 deja en evidencia la acción de “Seleccionar actividad para control”, debido a que el cuadro denominado “Información de Actividad Real Planificada” se llena automáticamente, como se muestra en dicha Ilustración.

Ilustración 84: Acción “Seleccionar actividad para control”

2. Por favor, compara y revisa si la información que seleccionaste es la correcta:

Información de Actividad Planificada

Equipo a trabajar:

Actividad proyectada:

Código de actividad: -

Mes proyectado:

Cantidad a trabajar:

Días a trabajar:

Jornadas por trabajador:

Tipo de trabajador	Cantidad	Jorn. Regulares	Jorn. Extras
Planta	3	6	0
Temporero	0	0	0
Contratista	0	0	0

Resumen de Recursos a utilizar:

Nombre	Cantidad a utilizar	Código SAP
COMBUSTIBLE GASOLINA 93	55,1 Litros	75FU0013
COMBUSTIBLE GASOLINA 93	55,1 Litros	75FU0013
COMBUSTIBLE GASOLINA 93	55,1 Litros	75FU0013
GLIFOSATO HERBICIDA	607 Litros	75PH0026
ETHYLEN 48 SL FERTILIZANTE	49 Litros	75FE0079
DASH	182 Litros	75PH0008

Información de Actividad Real Realizada

Actividad proyectada:

Código de actividad:

Fecha de inicio: Término:

Días a trabajar: días

Unidades trabajadas:

Resumen de mano de obra utilizada:

Nombre trabajador	Tipo	Horas trabajadas	Días trabajados

Resumen de unidades trabajadas:

Equipo	Fecha	Cantidad trabajada

Resumen de Recursos utilizados:

Nombre	Cantidad a utilizar	Día utilizado

Fuente: elaboración propia

7.3.4. Seleccionar rango de información a abarcar

El paso 4 consiste en la selección del rango de información entregado por el sistema FMP en su archivo de Excel. Para esto, se debe presionar el botón “Mostrar”. Al presionar el botón “Mostrar” el sistema de información muestra la hoja en donde se tiene la información extraída del sistema FMP. La Ilustración 85 deja en evidencia la elección del botón “Mostrar” y la selección del rango a considerar para ingresar la actividad.

Ilustración 85: Acción “Mostrar”

1	Fecha	Sub-Operación	Código	Meteorolo	Formulari	Unidad	Variedad	Año de planta	Trabajadores
4	12/07/2019	Poda-Mantención-poda alta (Arboles adultos)	10020	Nublado	01-	CA_EB	TGL	2003	ARAVERNA ALVAREZ, ARAVERNA
5	12/07/2019	Poda-Mantención-poda alta (Arboles adultos)	10020	Nublado	01-	CA_E31	Giffoni	2007	BERNALES IBARRA, BERNALES
6	12/07/2019	Poda-Mantención-poda alta (Arboles adultos)	10020	Nublado	01-	CA_E25	Giffoni	2007	REYES, CARO ERICES, FUENTES
102	08/07/2019	Poda-Mantención-poda alta (Arboles adultos)	10020	Nublado	01-	CA_EB	TGL	2003	ARAVERNA ALVAREZ, ARAVERNA
103	08/07/2019	Poda-Mantención-poda alta (Arboles adultos)	10020	Nublado	01-	CA_E31	Giffoni	2007	BERNALES IBARRA, BERNALES
104	08/07/2019	Poda-Mantención-poda alta (Arboles adultos)	10020	Nublado	01-	CA_E25	Giffoni	2007	REYES, CARO ERICES, FUENTES
	05/07/2019	Poda-Mantención-poda alta (Arboles adultos)	10020	Nublado	01-	CA_EB	TGL		ARAVERNA ALVAREZ, ARAVERNA
108									BERNALES IBARRA, BERNALES
									REYES, CARO ERICES, FUENTES
									MONTENEGRO, GALDAMES

Introducir ? X

Por favor, seleccione un rango de celdas

SAS4:SL\$103

Aceptar Cancelar

Fuente: elaboración propia

7.3.5. Consolidar la información ingresada

La Ilustración 86 deja en evidencia la consolidación de la información, ya que en el cuadro “Información de la Actividad Real Realizada” se muestra información asociada al rango seleccionado.

Ilustración 86: Evidencia de la consolidación de la información

Módulo de Control de Actividades: Ingresar Nueva Actividad

AGRICHILE
FRUTICOLA AGRICHILE S.A.

- Inicio
- Planificación de Actividades**
 - Ingresar Actividad
 - Modificar Actividad Planificada
 - Ver Actividades Planificadas
- Control de Actividades**
 - Ingresar Nueva Actividad
 - Ver Estado de Actividades
 - Estadísticas de Actividades

2. Por favor, compara y revisa si la información que seleccionaste es la correcta:

Información de Actividad Planificada

Equipo a trabajar:

Actividad proyectada:

Código de actividad: -

Mes proyectado:

Cantidad a trabajar:

Días a trabajar:

Jornadas por trabajador:

Tipo de trabajador	Cantidad	Jorn. Regulares	Jorn. Extras
Planta	12	60	0
Temporero	0	0	0
Contratista	0	0	0

Resumen de Recursos a utilizar:

Nombre	Cantidad a utilizar	Código SAP
TIJERON PODA	12	75TL0178
SERRUCHO DE PODA MARCA	12	75TL0607

Información de Actividad Real Realizada

Actividad proyectada:

Código de actividad:

Fecha de inicio: Término:

Días a trabajar: días

Unidades trabajadas:

Resumen de mano de obra utilizada:

Nombre trabajador	Tipo	Horas trabajadas	Días trabajados
ARAVERNA ALVAREZ	No especific	18	2
ARAVERNA CESPEDE	No especific	18	2
BAHAMONDE MUÑC	No especific	18	2
CABRERA FAUNDEZ	No especific	18	2
DIAZ DIAZ	No especific	18	2

Resumen de unidades trabajadas:

Equipo	Fecha	Cantidad trabajada
CA_EB	12/07/2019	
CA_E31	12/07/2019	
CA_E25	12/07/2019	
CA_EB	08/07/2019	

Resumen de Recursos utilizados:

Nombre	Cantidad a utilizar	Día utilizado
11 Sierra De Poda	11	u 12/07/2019
11 Tijeras De Podar	11	u 12/07/2019

Fuente: elaboración propia

7.3.6. Revisar la información por parte del usuario

Una vez consolidada la información, el sistema de información le muestra al usuario aquellos datos que este seleccionó en el Paso 4, agrupados de la forma descrita en el Paso 5. Es

Pablo Ignacio Torres Jofré Página 183

responsabilidad del usuario verificar que la información seleccionada haya sido la correcta, por lo que, en caso de tener errores en el rango seleccionado, el usuario debe volver al paso 4 de la metodología. En este caso, no existe errores en el ingreso de la información.

7.3.7. Seleccionar estado de la actividad

Finalmente, el usuario debe informar si la actividad ha sido terminada o aún está en proceso. La Ilustración 87 muestra evidencia la acción de “Seleccionar Actividad”, en donde se ve claramente que la actividad está terminada.

Ilustración 87: Acción “Seleccionar estado de Actividad”

Módulo de Control de Actividades: Ingresar Nueva Actividad

AGRICHILE FRUTICOLA AGRICHILE S.A.

Inicio

Planificación de Actividades

- Ingresar Actividad
- Modificar Actividad Planificada
- Ver Actividades Planificadas

Control de Actividades

- Ingresar Nueva Actividad
- Ver Estado de Actividades
- Estadísticas de Actividades

Cantidad a trabajar: 960 Plantas

Días a trabajar: 5 días

Jornadas por trabajador:

Tipo de trabajador	Cantidad	Jorn. Regulares	Jorn. Extras
Planta	12	60	0
Temporero	0	0	0
Contratista	0	0	0

Resumen de Recursos a utilizar:

Nombre	Cantidad a utilizar	Código SAP
TIJERON PODA	12	Unidad 75TL0178
SERRUCHO DE PODA MARCA	12	Unidad 75TL0607

Unidades trabajadas: 0

Resumen de mano de obra utilizada:

Nombre trabajador	Tipo	Horas trabajadas	Días trabajados
ARAVENA ALVAREZ	No especific	18	2
ARAVENA CESPED	No especific	18	2
BAHAMONDE MUÑOZ	No especific	18	2
CABRERA FAUNDEZ	No especific	18	2
DIAZ DIAZ	No especific	18	2

Resumen de unidades trabajadas:

Equipo	Fecha	Cantidad trabajada
CA_E8	12/07/2019	
CA_E31	12/07/2019	
CA_E25	12/07/2019	
CA_E8	08/07/2019	

Resumen de Recursos utilizados:

Nombre	Cantidad a utilizar	Día utilizado
11 Sierra De Poda	11	u 12/07/2019
11 Tijeras De Podar	11	u 12/07/2019
11 Tijerón	11	u 12/07/2019
12 Sierra De Poda	12	u 12/07/2019
12 Tijeras De Podar	12	u 12/07/2019
12 Tijerón	12	u 12/07/2019

3. Selecciona si la actividad ha sido terminada o aún está en proceso: **Terminado**

Aceptar

Fuente: elaboración propia

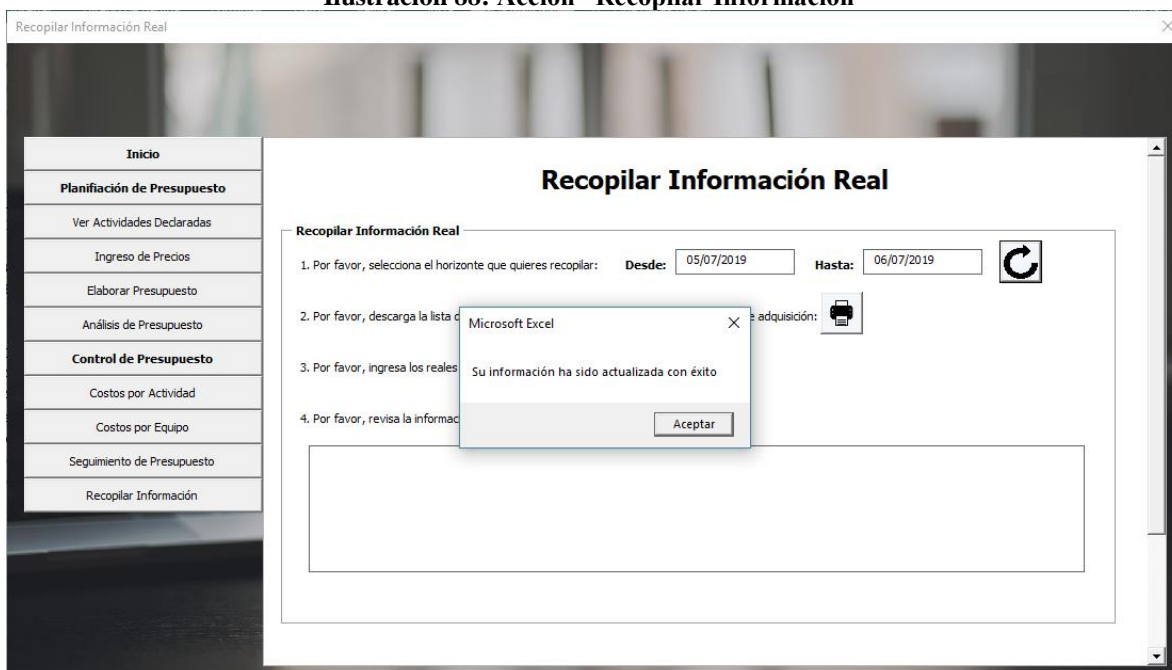
7.4. Validación de la metodología de control de presupuesto agrícola

Teniendo en cuenta la descripción del producto a diseñar respecto a la metodología de control de presupuesto agrícola, se debe tener en consideración las entradas que debe tener el sistema de información: recursos reales utilizados y unidades reales trabajadas, para así obtener el elemento de salida, correspondiente a una actividad real declarada (ver punto 6.5.1.).

7.4.1. Recopilar información real en horizonte de tiempo

En primer lugar, el sistema de información debe recopilar la información de las actividades reales, con el fin de poder estimar las desviaciones del presupuesto agrícola proyectado. Por lo tanto, la información recopilada en el horizonte de tiempo que el usuario estime conveniente debe contener información acerca de los recursos utilizados y los recursos que se proyectaron en la declaración de actividades, además de las actividades que han sido realizadas, las que están en proceso y las que quedan por realizar, según la declaración de actividades anteriormente elaborada. La Ilustración 88 deja en evidencia la acción de recopilar información, mediante la entrega de un mensaje por parte del sistema de información.

Ilustración 88: Acción “Recopilar Información”



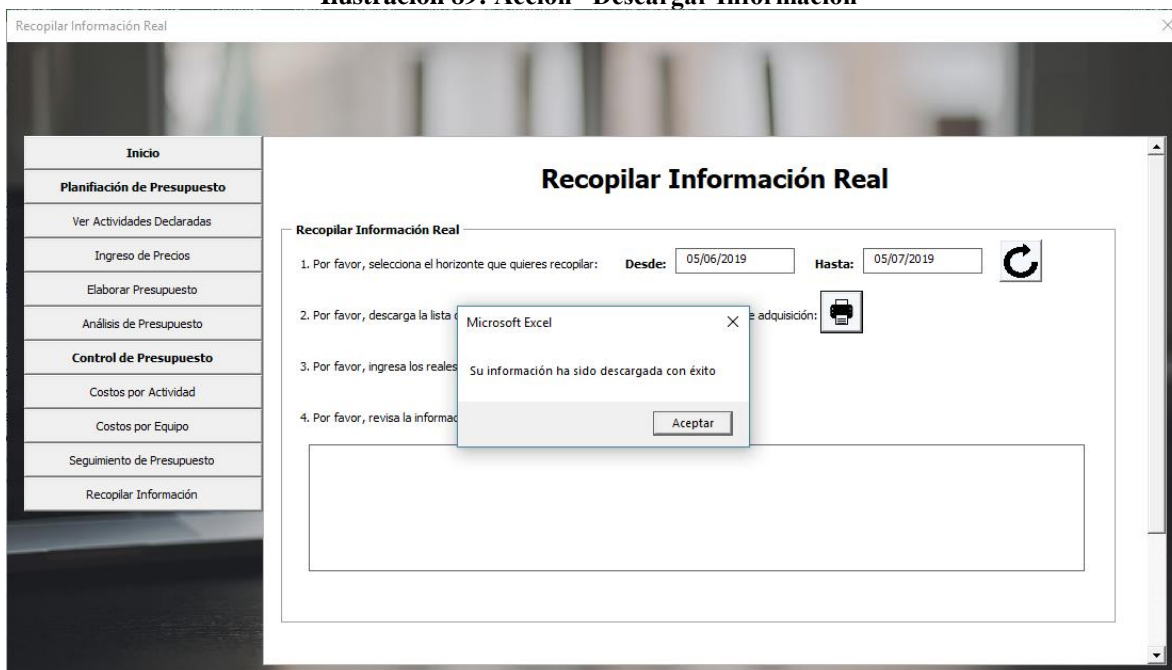
Fuente: elaboración propia

7.4.2. Descargar información de recursos utilizados

El segundo paso consiste en descargar la información respecto a los recursos utilizados en las actividades reales agrícolas. Al presionar dicho botón, se crea un nuevo libro de Excel, en donde se indican los recursos del inventario que fueron utilizados, además de la mano de obra utilizada por actividad, con el fin de que el usuario ingrese el valor real de dichos

productos. La Ilustración 89 deja en evidencia la acción del botón “Descargar información”. El libro de Excel con los recursos se puede apreciar gráficamente en la Ilustración 90.

Ilustración 89: Acción “Descargar Información”



Fuente: elaboración propia

7.4.3. Ingresar valor de los recursos utilizados en las hojas descargadas

Una vez descargado el archivo, el sistema de información debe recibir el valor real de los insumos que fueron utilizados. Para esto el sistema de información nombra a este archivo como “Recursos Reales”, teniendo una hoja para los recursos que no incluyen mano de obra. La Ilustración 90 muestra la acción de “Ingresar valor de los recursos”.

Ilustración 90: Acción “Ingresar valores de los recursos”

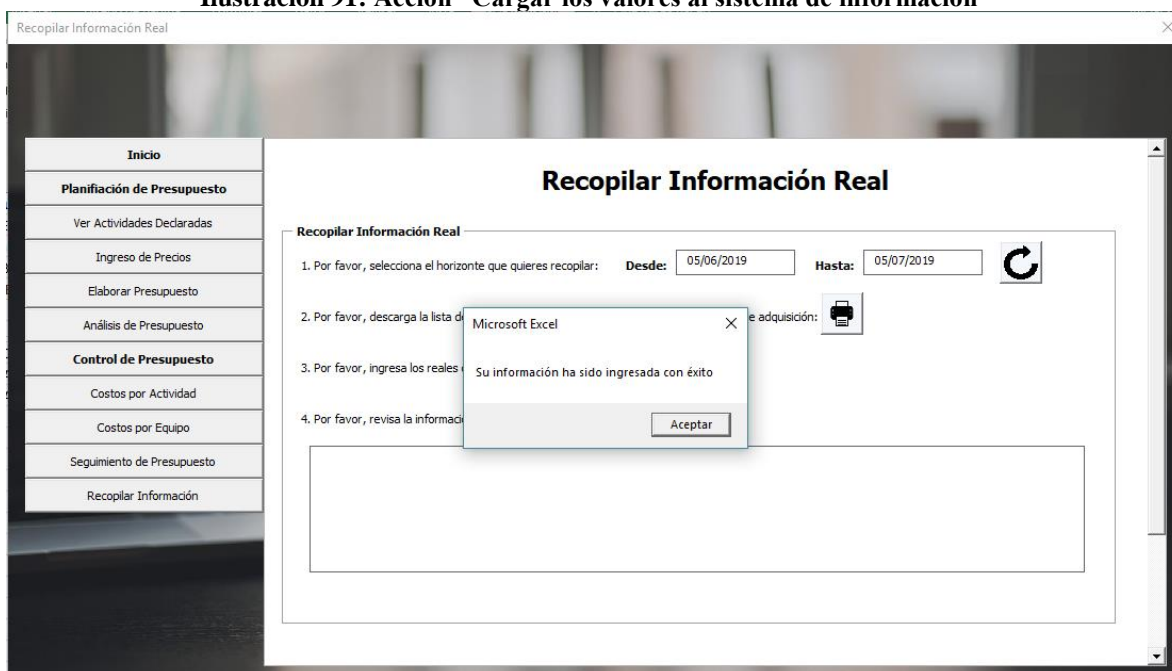
	A	B	C	D	E
1	Nombre del Recurso	Código SAP del Recurso	Unidad de Med	Precio del Recurso	
2	ETHYLEN 48 SL FERTILIZANTE	75FE0079	Litros	\$ 3.000	
3	HC Glufosinato amonio BASTA 1	75PH0034	Litros	\$ 2.000	
4	GLIFOSATO HERBICIDA	75PH0026	Litros	\$ 1.000	
5	CENTURION SUPER	75PH0166	Litros	\$ 4.000	
6	DASH	75PH0008	Litros	\$ 1.000	
7	ACEITE MINERAL INSECTICIDA	75PH0051	Litros	\$ 2.000	
8	INDUCE PH COADYUDANTE	75PH0004	Litros	\$ 3.000	
9	COMBUSTIBLE GASOLINA 95	75FU0011	Litros	\$ 5.000	
10	COMBUSTIBLE GASOLINA 93	75FU0013	Litros	\$ 10.000	

Fuente: elaboración propia

7.4.4. Cargar los valores al sistema de información

Ya con los valores ingresados a las hojas del libro “Recursos Reales”, se deben cargar los valores al sistema de información. Para esto, el sistema de información entrega la opción “Cargar Valores Reales”, cuya acción se puede evidencia en la Ilustración 91.

Ilustración 91: Acción “Cargar los valores al sistema de información”



Fuente: elaboración propia

7.4.5. Consolidar la información de los recursos utilizados

Luego de cargar la información, el sistema de información consolida los datos ingresados, con el fin de ser mostrados al usuario. Esta información queda guardada dentro del sistema de información, para, posteriormente, calcular las desviaciones existentes entre los costos agrícolas proyectados y los costos agrícolas reales. Como es un proceso interno, no se puede mostrar las acciones que realiza el sistema de información para la consolidación de la información. Sin embargo, se puede mostrar el resultado de aquel proceso, que recae en la visualización de la información recopilada, apreciable en la Ilustración 92.

7.4.6. Calcular las desviaciones de presupuesto

Para calcular las desviaciones del presupuesto, el usuario debe dirigirse al menú principal del módulo de “Control de Presupuesto” y seleccionar “Seguimiento del Presupuesto”. Al seleccionar dicha opción, el sistema de información calcula automáticamente las desviaciones de presupuesto. La Ilustración 93 muestra la acción de calcular las desviaciones de presupuesto por parte del sistema de información.

Ilustración 92: Acción “Consolida la Información”

Recopilar Información Real

1. Por favor, selecciona el horizonte que quieres recopilar: Desde: Hasta:

2. Por favor, descarga la lista de recursos reales utilizados e ingresa los precios reales de adquisición:

3. Por favor, ingresa los reales de los recursos utilizados:

4. Por favor, revisa la información que has ingresado:

Columna A	Columna B	Columna C	Columna D
Nombre del Recurso	Código SAP del Recurso	Unidad de Medida	Precio del Recurso
ETHYLEN 48 SL FERTILIZANTE	7SFE0079	Litros	\$3.000
HC Glufosinato amonio BASTA 14 SL	7SPH0034	Litros	\$2.000
GLIFOSATO HERBICIDA	7SPH0026	Litros	\$1.000
CENTURION SUPER	7SPH0166	Litros	\$4.000
DASH	7SPH0008	Litros	\$1.000
ACEITE MINERAL INSECTICIDA	7SPH0051	Litros	\$2.000
INDUCE PH COADYUDANTE	7SPH0004	Litros	\$3.000

Fuente: elaboración propia

Ilustración 93: Acción “Calcular las desviaciones del presupuesto”

Seguimiento del Presupuesto

Comparación entre el Presupuesto Projectado y el Presupuesto Real

Partida	Monto
Presupuestado	\$780.000.000
Real Acumulado	\$15.000.000.000
Desviación	\$-14.220.000.000

Presupuesto Projectado vs Presupuesto Real Acumulado

The bar chart shows two bars: 'Presupuestado' (blue) at approximately \$780,000 and 'Real Acumulado' (green) at approximately \$15,000,000. The Y-axis ranges from \$0 to \$16,000,000.

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN DE IMPACTOS

En el presente capítulo se evalúa el impacto del diseño del proyecto, en términos monetarios y de tiempo, además del impacto que tendría la implementación total del proyecto en términos económicos.

8.1. Impactos del proyecto a evaluar

Con motivo de realizar un análisis de impactos del proyecto desarrollado, es que se ha decidido medir el impacto en 3 contextos: el impacto de ahorro monetario en el desarrollo del sistema de información, el impacto en los tiempos de operación que tendría la implementación del sistema de información; y el impacto económico que tendría la implementación del sistema de información.

8.2. Costos de desarrollo del sistema de información

El impacto que causa desarrollo del sistema de información por parte del alumno está asociado directamente al ahorro monetario de la empresa en comparación a la situación hipotética de que el sistema de información haya sido desarrollado por el Departamento de IT de la organización. Para estimar dicho impacto de ahorro, es que se procede a realizar un análisis en función de la comparación entre los costos incurridos en el desarrollo del sistema de información y los costos que se hubiesen incurrido si es que el sistema de información hubiera sido desarrollado por Agrichile, estimando así el impacto en los costos de desarrollo del sistema de información.

Los costos de desarrollo del sistema de información vienen dados por los recursos humanos utilizados en su elaboración, además del software utilizado, que, para este caso, es gratuito, debido a que el sistema de información fue desarrollado en el ordenador del estudiante. La Tabla 29 muestra los costos asociados al desarrollo del sistema de información por parte del alumno. La cuantificación fue realizada en horas, ya que el alumno tiene registro del tiempo dedicado por parte de cada recurso humano. Dentro del costo del alumno están incluidos los costos de transporte y los costos de alimentación, los cuales están considerados para los días en que el alumno estuvo físicamente en la empresa.

Por su parte, si el sistema de información diseñado por el estudiante hubiese sido desarrollado por el Departamento de IT de Agrichile, los recursos utilizados hubiesen sido los mostrados en la Tabla 30, según Marcelo Cornejo y Juan Pablo Espinoza (2019), Responsable de IT de Agrichile y Analista de IT respectivamente.

Tabla 29: Costos del desarrollo del sistema de información

Cargo	Costo por hora	Tiempo dedicado	Funciones dentro del proyecto	Costo Total
Responsable de Finanzas	\$21.995	30 horas	Supervisión y apoyo de memorista	\$659.850
Encargado de Campo Camarico	\$10.740	10 horas	Requerimientos funcionales y verificación	\$83.793
Memorista	\$2.378	432 horas	Pronóstico de la demanda	\$1.027.333
Total	-	-	-	\$1.770.976

Fuente: elaboración propia en base a (León, 2019)

Tabla 30: Costos del desarrollo del sistema de información, caso hipotético

Cargo	Costo por hora	Tiempo dedicado	Funciones dentro del proyecto	Costo Total
Responsable de Finanzas	\$21.995	5 horas	Requerimientos funcionales y verificación	\$109.975
Encargado de Campo Camarico	\$10.740	5 horas	Requerimientos funcionales y verificación	\$53.700
Coordinador de Campos Agrícolas	\$25.687	5 horas	Requerimientos funcionales y verificación	\$128.435
Responsable de IT	\$15.465	180 horas	Desarrollo del sistema de información	\$2.783.700
Analista de IT	\$4.664	180 horas	Levantamiento de requerimientos y armar base de datos	\$839.520
Total	-	-	-	\$3.915.330

Fuente: elaboración propia en base a (Cornejo & Espinoza, 2019)

Por lo tanto, en término de ahorro, con la utilización del alumno memorista para el desarrollo del sistema de información, la empresa tuvo un ahorro de, aproximadamente, \$2.144.357.

8.3. Impactos en los tiempos de operación

Para medir los impactos en los tiempos operacionales que tendría la implementación del sistema de información, es que se ha realizado una medición de tiempos en la declaración de actividades, cálculo de presupuesto, y cálculo de las desviaciones del presupuesto.

En términos de declaración de actividades, mediante las entrevistas realizadas a los encargados de campo en el análisis de la situación actual, se llegó a que los encargados de campo necesitan 5 días laborales para traspasar el “Budget técnico” al archivo “Sabana”, método que se utiliza actualmente. Mediante la utilización del sistema de información desarrollado, se han realizado dos declaraciones de actividades por parte del alumno, las cuales consisten en traspasar la información contenida en un archivo “Sabana” al sistema de información, tomando sólo 2 días laborales en promedio, significando un ahorro de tiempo en 3 días laborales anuales.

En términos de cálculos de presupuesto, mediante la entrevista realizada al Responsable de Finanzas Felipe León en el análisis de la situación actual, con el método actual el entrevistado necesita de 7 días laborales para la elaboración del presupuesto agrícola (León, 2019). Mediante la utilización del sistema de información desarrollado, el cual automatiza totalmente el método del cálculo de presupuesto, se ha estimado que el Responsable de Finanzas incurre a 1 día laboral, lo que incluye la estimación de gastos no calculados por el sistema de información, teniendo un ahorro de tiempo en 6 días laborales anuales.

En términos de cálculos de desviaciones del presupuesto, mediante la entrevista realizada al Responsable de Finanzas Felipe León en el análisis de la situación actual, con el método actual el entrevistado necesita de 3 días laborales para el cálculo de desviaciones del presupuesto agrícola (León, 2019), teniendo una suma de 36 días anuales, ya que el cálculo de las desviaciones de presupuesto se hace de manera mensual. Mediante la utilización del sistema de información desarrollado, el cual automatiza totalmente el cálculo de desviaciones

se ha estimado que el Responsable de Finanzas incurre a 12 día laborales anuales, lo que incluye la búsqueda de costos reales de los recursos utilizados, teniendo un ahorro de tiempo de 24 días laborales anuales.

El ahorro en los tiempos de operación permite, además de disminuir el costo de oportunidad, el cual perjudica a la realización de otras actividades gracias a la priorización de las actividades ligadas a la declaración de actividades, estimación de presupuesto y control de presupuesto, permite estimar un ahorro en tiempos monetarios. Para esto, se trabajará bajo un escenario en que la empresa remunera a los involucrados a la hora de realizar las actividades anteriormente nombradas.

En el caso de la declaración de las actividades, se trabajará bajo el supuesto de que todos los Encargados de Campo (9) tienen el mismo costo por hora, ya que la información real no fue entregada por la empresa. Por lo tanto, teniendo un costo por hora de \$10.740 con una duración actual de 5 días laborales, se tiene un valor total en la declaración de actividades de \$3.866.400. Para la situación mejorada, se considerará el mismo costo por hora, con 2 días laborales utilizados, teniendo un costo total de \$1.546.560. Ambos cálculos llevan a una diferencia monetaria, correspondiente al ahorro por la utilización del sistema de información, de \$2.319.840 anuales.

En el caso del cálculo del presupuesto, se tiene un costo por hora de \$21.995 con una duración actual de 7 días laborales, lo que se traduce a un valor monetario de \$1.231.720. Para la situación mejorada, se considerará el mismo costo por hora, con 2 días laborales utilizados, teniendo un costo total de \$351.920. Ambos cálculos llevan a una diferencia monetaria, correspondiente al ahorro por la utilización del sistema de información, de \$879.800 anuales.

En el caso del cálculo de las desviaciones de presupuesto, se tiene un costo por hora de \$21.995 con una duración actual de 36 días laborales anuales, lo que se traduce a un valor monetario de \$6.334.560. Para la situación mejorada, se considerará el mismo costo por hora, con 2 días laborales utilizados, teniendo un costo total de \$2.111.520. Ambos cálculos llevan a una diferencia monetaria, correspondiente al ahorro por la utilización del sistema de información, de \$4.523.040 anuales.

Teniendo lo anterior en consideración, se llega a una suma total monetaria de ahorro anual de \$7.722.680.

8.4. Impacto económico en la implementación del proyecto

El impacto económico en la implementación del proyecto sirve para determinar cuánto es el ahorro monetario que tendría, si es que se llega a implementar el proyecto de una forma más consolidada, incluyendo un desarrollo web por parte el Departamento de IT, y un almacenamiento en servidores, incluyendo del soporte del sistema de información, el cuál es realizado por los mismos miembros del Departamento de IT. Teniendo esto en consideración, Marcelo Cornejo y Juan Pablo Espinoza (2019) señalan los valores que tendría la implementación del proyecto, excluyendo la fase desarrollo, la cual fue calculada en el punto 8.2. Costos de desarrollo del sistema de información

Tabla 31: Costos para la implementación del proyecto, excluyendo el desarrollo

Cargo	Costo por hora	Tiempo dedicado	Funciones dentro del proyecto	Costo Total
Analista IT	\$4.664	40	Capacitaciones	\$186.560
Otros gastos	-	-	-	\$85.783
Analista IT	\$4.664	10	Requerimientos en puesta en marcha	\$46.640
Servidor	-	-	Almacenamiento de información	\$1.200.000
Responsable de IT	\$15.465	10	Soporte en puesta en marcha	\$154.650
Total	-	-	-	\$1.487.259

Fuente: elaboración propia en base a (Cornejo & Espinoza, 2019)

Teniendo en cuenta los costos calculados en el punto 8.2. Costos de desarrollo del sistema de información, si el proyecto se implementa desde lo desarrollado por parte del alumno, cuyo costo es de \$1.770.976, además del costo por implementación del proyecto calculado en la Tabla 31, el cual es de \$1.487.259; y del costo por desarrollar el sistema de información en

el sistema web por parte del Responsable de IT, el cual tendría un costo de \$3.093.000 (Cornejo & Espinoza, 2019), se tendría un costo total de implementación de \$6.351.235.

Si el costo de implementación considerará el desarrollo por parte del Departamento de IT, se tendrían: costos de implementación (Tabla 31) de \$1.487.259, costos de desarrollo de \$4.224.630 (como es desarrollo web, el Responsable de IT incurriría a 200 horas de trabajo) (Cornejo & Espinoza, 2019), teniendo, por lo tanto, un costo total de implementación de \$5.711.889.

Al calcular la diferencia entre ambos costos, se tiene un déficit por parte de la empresa de \$639.346. Esto tiene lógica, ya que en vez de que el sistema sea desarrollado directamente en la web, pasa por un proceso anterior de desarrollo por parte del alumno, lo que implica que se tengan que desembolsar más flujo monetario en comparación a que si el sistema de información fuera desarrollado sólo por el Departamento de IT, cuyo costo de desarrollo ahorraría el costo del desarrollo por parte del alumno.

CAPÍTULO 9: CONCLUSIONES

En el presente capítulo se presentan las conclusiones respecto al proyecto realizado, además de sus respectivas recomendaciones hacia Agrichile S.A.

9.1. Conclusiones del proyecto

Por medio de la realización del presente proyecto aplicado de mejoramiento se obtienen variadas conclusiones y recomendaciones, las cuales se encuentran asociadas a cada una de las etapas desarrolladas para resolver la problemática.

Respecto al diagnóstico desarrollado, se concluyen diversas problemáticas que existen a la hora de elaborar el presupuesto global: en primer lugar, se visualizó una falta de compromiso por parte de las entidades que participan del presupuesto global, lo cual se puede deber a una falta de cultura instaurada por la empresa que evidencie la importancia que tiene una correcta elaboración del presupuesto por área. Esta falta de compromiso, lleva a que la estimación del presupuesto por área sea un proceso tedioso y estorbador, llevando a que se lleve una mala elaboración de este. Con esto, se detectó que algunos departamentos estiman sus presupuestos en base a la situación presentada en el ejercicio anterior, y a la cual se le aplica un reajuste en función del Índice del Precio del Consumidor (IPC). Sin dejar de lado factores que no están asociados a una cultura organizacional, se debe considerar el ambiente laboral existente en la empresa. Muchos entrevistados destacan que no confían en la información entregada por algunos Departamentos, debido a las malas relaciones interpersonales existentes, lo que lleva a la omisión de la información, y, por lo tanto, a una mala elaboración del presupuesto por parte de algunos departamentos. Finalmente, se detectó un error técnico o teórico a la hora de realizar el presupuesto global y por área: la no clasificación de los elementos del costo. La teoría ha evidenciado que es de suma importancia tener una correcta asignación de los elementos del costo y tener una correcta cuantificación de aquello, ya que le permite a la organización crear ventajas competitivas y tomar mejores decisiones estratégicas cuando se requiera. Actualmente, Frutícola Agrichile no tiene un sistema de costeo que le permita una correcta clasificación de los elementos del costo, y, por lo tanto, desconoce con exactitud o no se tiene una buena estimación de los costos reales del producto producido. Esto, actualmente, no repercute en los ingresos de la empresa, debido a que se está inmerso en una industria que deja rentabilidad. Pero la naturaleza de la economía, en algún futuro no muy lejano, harán que entren nuevos competidos al mercado de las avellanas, lo que perjudicará los ingresos de la empresa, y si no se tiene un claro conocimiento acerca de los costos de explotación a incurrir en cada ejercicio, imposibilitará a la empresa

tener una reacción sobre las fluctuaciones en el mercado, lo que podría provocar el fin de la empresa.

En relación al sistema de costeo ocupado para la clasificación de los elementos del costo, se aprecia una mejora a la hora de clasificar los costos, lo que le permitirá a la organización tomar mejores decisiones en los campos agrícolas cuando sea requerido. Esto es gracias a que se pueden visualizar de mejor forma los costos primos y los costos de conversión, permitiéndole a la organización tomar decisiones en función de la producción, realizando una reingeniería de sus procesos o automatizando los procesos que ya se tienen. Sin embargo, aunque el sistema de costeo normal es el utilizado por la empresa, no implica que sea el correcto, por la naturaleza de sus procesos.

En el contexto del desarrollo de software, es evidente el cambio que produce la automatización del sistema de información. Tomando en cuenta los requerimientos funcionales y no funcionales de los involucrados, se desarrolló un sistema de información el cual tiene la aceptación del Responsable de Finanzas y del Encargado de Campo Camarico, cumpliendo con sus expectativas y con sus requerimientos. Sin embargo, no se consideraron todas las entidades que están involucradas en el desarrollo del sistema de información, debido a la lejanía que estos tenían del lugar donde se estaba desarrollando el proyecto de mejoramiento y de la poca disponibilidad que tenían para establecer reuniones junto al memorista. De todas formas, el desarrollo del proyecto trató de abordar de mejor manera los requerimientos propuestos por Jorge Hidalgo, quien es la entidad más representativa de los encargados de campo, debido a su antigüedad en la empresa, y a la experiencia que tiene realizando los presupuestos.

En el contexto de las metodologías, actualmente Frutícola Agrichile está en proceso de implementación de la norma ISO9001, por lo que tiene que estandarizar todas las actividades y documentarlas, con el fin de responder a los requerimientos que establece la norma en el contexto de estandarización de los procesos. La estandarización y documentación de las metodologías, si bien eran necesarios, no eran de vital importancia para el desarrollo del proyecto, debido a que el objetivo principal era el desarrollo del sistema de información. Sin embargo, el diseño de las metodologías para la estimación y control de costos

operacionales deja en evidencia el compromiso que tiene el estudiante con la empresa, debido a que su diseño está pensado en la futura implementación del sistema de información desarrollado, reduciendo el tiempo que se incurriría a la documentación del proceso para la estimación y control de costos operacionales agrícolas, y para una facilitación en la operación en el sistema de información, ya que las metodologías describen un paso a paso de como operar este, además de estar validadas mediante su utilización para operar el sistema de información.

El contexto de impactos del proyecto, se aprecia un impacto económico que está basado en el ahorro por conceptos de desarrollo de software, generando un ahorro en términos monetarios y de tiempo para la empresa. Del mismo modo, se aprecia una disminución en los tiempos operacionales, ya que se disminuye considerablemente el tiempo de trabajo que se tiene actualmente, sobretodo en la planificación del presupuesto agrícola, lo que es posible de cuantificar y apreciar un ahorro para la empresa en términos monetarios. Sin embargo, la situación no es ventajosa a la hora de implementar el proyecto, ya que, por motivos lógicos, es mucho más conveniente saltarse la etapa de desarrollo del software por parte del estudiante y desarrollar de forma inmediata el sistema de información en la plataforma web por parte del Departamento de IT, debido a que se incurren más costos cuando el estudiante participa del proceso de implementación.

Finalmente, el proyecto cumple con el objetivo general, el cual consistía en el diseño de un sistema de información para la planificación y costos operacionales agrícolas, con el fin de mejorar el proceso para la planificación y control presupuestario; y con sus objetivos específicos: se realizó un análisis de la situación actual para conocer el contexto de la empresa e identificar problemas y oportunidades de mejora, se diseñaron metodologías que permitían mejorar el proceso de planificación y control de presupuesto agrícola, y se evaluaron los impactos que tendría el diseño del sistema de información en el contexto de costos de desarrollo, tiempos operacionales e implementación del proyecto.

9.2. Recomendaciones del proyecto

En base a lo descrito en las conclusiones y lo realizado en el proyecto de mejoramiento, es que el alumno recomienda:

- Establecer una parametrización de las actividades agrícolas de la empresa, ya sea en función del tipo de árbol que se tiene, el rango etario de las plantaciones, además de la superficie en la que se encuentra la plantación. Esto permitiría estimar automáticamente las actividades requeridas para los campos agrícolas, disminuyendo los tiempos en la declaración de actividades para los encargados de campos agrícolas;
- Parametrización de rendimientos para cada actividad, ya que los rendimientos conocidos se basan en la experiencia de los encargados de campo o en la experiencia de los operarios, lo que permite que se genere ambigüedad a la hora de estimar los días necesarios para realizar una determinada actividad, al igual que la estimación de su mano de obra y los recursos a utilizar;
- Diseñar un sistema de costeo conjunto, ya que es el que más se asemeja al tipo de proceso que tiene Frutícola Agrichile, del cual se tienen diferentes productos en base a un proceso definido. Esto permitiría establecer mejores análisis cuando se requiera y, por lo tanto, tomar mejores decisiones a nivel organizacional;
- Mejorar el clima laboral, debido a que se encontraron deficiencias en las relaciones interpersonal de los trabajadores de Agrichile, lo que podría generar problemas futuros en términos humanos, de rendimiento y monetarios;
- Implementar el sistema de información para la planificación y control de costos operacionales agrícolas, ya que se evidencia una disminución en los tiempos de operación, lo que permitiría a los involucrados centrar sus esfuerzos en otras tareas o actividades que requieran de más atención, sin descuidar la obligación asociada a la elaboración del presupuesto;
- Evidenciar la importancia de la elaboración del presupuesto, ya que esto generaría un mayor compromiso por parte de las entidades participantes en el presupuesto global de

Agrichile, y por lo tanto una mejor elaboración del presupuesto global, disminuyendo la probabilidad de problemas que se puedan presentar con Ferrero Group Corporate, los cuales se presentan todos los años a la hora de elaborar el presupuesto global.

Referencias

1. Agrichile. (2018). *Sabana*.
2. Agrichile S.A. (2019). Obtenido de <https://www.agrichile.cl/agrichile>
3. Agrichile S.A. (2019). Obtenido de <https://www.agrichile.cl/agrichile>
4. Agrocentro. (25 de Marzo de 2019). Región del Maule tiene potencialidades para la producción de avellano europeo. *Agrocentro*. Obtenido de <https://www.pressreader.com/chile/agrocentro/20190325/textview>
5. Alfalla, R., García, M., Garrido, P., González, M. d., & Sacristán, M. (2008). *Introducción a la dirección de operaciones táctico-operativa*. Madrid: Delta, Publicaciones Universitarias.
6. Anthony, R. (1995). *La contabilidad en la administración de empresas*.
7. Barba-Romero, S., & Pomerol, J.-C. (1997). Conceptos y herramientas básicos. En *Decisiones Multicriterio: Fundamentos Teóricos y Utilización Práctica* (págs. 25 - 70).
8. Barba-Romero, S., & Pomerol, J.-C. (1997). Los métodos de ponderación y sus problemas. En *Decisiones Multicriterio: Fundamentos Teóricos y Utilización Práctica* (págs. 91 - 122).
9. Barba-Romero, S., & Pomerol, J.-C. (1997). Preferencias del decisor y relaciones de orden. En *Decisiones Multicriterio* (pág. 29).
10. Evans, J., & Lindsay, W. (2008). Diagramas de causa - efecto. En *Administración y Control de la Calidad* (págs. 673 - 676).

11. Expertos en Marca. (2014). *Expertos en Marca*. Obtenido de <https://expertosenmarca.com/historica-de-marca-ferrero-la-marca-detras-de-nutella-ferrero-rocher-kinder-sorpresa-y-tic-tac/>
12. FAO. (2019). *www.fao.org*. Obtenido de <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC>
13. Ferrero Group Corporate. (2019). Obtenido de <https://www.ferrero.com/>
14. Ferrero Group Corporate. (2019). *Código Ético de Ferrero*.
15. Ferrero Group Corporate. (2019). *Monthly Update Meeting*.
16. González, D., & Carro, R. (2013). Gestión de la calidad total.
17. Hansen, D., & Mowen, M. (2007). *Administración de costos: Contabilidad y control*.
18. Hernández, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2006). Entrevistas. En *Metodología de la Investigación*.
19. Hernández, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2006). Planteamiento del Problema Cuantitativo. En R. Hernández, C. Fernández-Collado, & P. Baptista, *Metodología de la Investigación* (págs. 45 - 52).
20. Hernández, R., Fernández-Collado, C., & Baptista, P. (2006). Recolección de datos cuantitativos. En *Metodología de Investigación* (págs. 273 - 405).
21. Pereira, E. (2018). *Parámetros de calidad Ferrero*.
22. Pressman, R. (2010). Desarrollo Ágil. En *Ingeniería del software: Un enfoque práctico* (págs. 55 - 77).
23. Pressman, R. (2010). El modelo de métodos formales. En R. Pressman, *Ingeniería de Software: un Enfoque Práctico* (pág. 44).
24. Pressman, R. (2010). *Ingeniería del Software: un enfoque práctico*.

25. Pressman, R. (2010). La naturaleza única de las webapps. En *Ingeniería del Software: un enfoque práctico* (págs. 9 - 10).
26. Reyes, I., & Ramirez, P. (2018). *Interferencia.cl*. Obtenido de <https://interferencia.cl/articulos/nutella-avellanos-de-popular-producto-podrian-contener-agroquimicos-toxicos-producidos-en>
27. Rivas, C., Corona, V., Gutiérrez, J., & Hernández, L. (2015). Metodologías actuales de desarrollo de software. *Revista Tecnológica e Innovación*, 980 - 986.
28. Rosati, G. (Abril de 2019). Acerca de la participación de Agrichile en el mercado chileno de la avellana. (P. Torres, Entrevistador)
29. Trademap. (2019). www.trademap.org. Obtenido de [https://www.trademap.org/\(S\(5012zijfl10el0ratizng0qv\)\)/Country_SelProduct_Map.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c080222%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1](https://www.trademap.org/(S(5012zijfl10el0ratizng0qv))/Country_SelProduct_Map.aspx?nvpm=3%7c%7c%7c%7c%7c080222%7c%7c%7c6%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1%7c2%7c1%7c1)
30. Ulrici, E. (2019). Acerca de la industria de las avellanas. (P. Torres, Entrevistador)

Anexos

Anexo 1: Productos y Sub-productos de Ferrero al año 2019

Producto	Subproducto
Ferrero	Ferrero Rocher
	Gran Ferrero Rocher
	Ferrero Golden Gallery
	Ferrero Collection
	Ferrero Prestige
	Confetteria Raffaello
Kinder	Sorpresa
	Joy
	Schoko-Bons
	Gran Sorpresa
	Chocolate
	Maxi
	Cereali
	Bueno (Classic, White, Mini)
	Délice
	Happy Hippo
Nutella	Nutella
	Nutella B-ready
	Nutella&GO
	Nutella Break
Tic-Tac	Tic-Tac menta intensa
	Tic-Tac menta
	Tic-Tac naranja
	Tic-Tac Cherry Passion
	Tic-Tac Fresa Mix

Fuente: (Ferrero Group Corporate, 2019)

Anexo 2: Presencia Administrativa y Productiva de Ferrero en el mundo al año 2019 (excluye Europa)

País	Continente	Presencia
Camerún	África	Producción
Sudáfrica	África	Administración y ventas, Planta Productiva
Argentina	América	Administración y ventas, Planta Productiva
Brasil	América	Administración y ventas, Planta Productiva
Canadá	América	Administración y ventas, Planta Productiva
Colombia	América	Oficina Central
Ecuador	América	Planta Productiva
México	América	Administración y ventas, Planta Productiva
Puerto Rico	América	Administración y ventas
Estados Unidos	América	Oficina Central y Planta Productiva
China	Asia	Administración y ventas, Planta Productiva
Hong Kong	Asia	Administración y ventas
India	Asia	Administración y ventas, Planta Productiva
Japón	Asia	Administración y ventas
Kazajistán	Asia	Administración y ventas
República de Corea	Asia	Administración y ventas
Singapur	Asia	Administración y ventas
Sri Lanka	Asia	Oficina Central y Planta Productiva
Taiwán	Asia	Administración y ventas
Emiratos Árabes	Asia	Administración y ventas
Australia	Oceanía	Administración y ventas, Planta Productiva
Nueva Zelanda	Oceanía	Administración y ventas, Planta Productiva

Fuente: (Ferrero Group Corporate, 2019)

Anexo 3: Presencia Administrativa y Productiva de Ferrero en Europa al año 2019

País	Presencia
Austria	Administración y ventas
Bélgica	Administración y ventas, Planta Productiva
Croacia	Administración y ventas
República Checa	Administración y ventas
Dinamarca	Administración y ventas
Finlandia	Administración y ventas
Francia	Administración y ventas, Planta Productiva
Alemania	Administración y ventas, Planta Productiva
Grecia	Administración y ventas
Hungría	Administración y ventas
Irlanda	Oficina Central y Planta Productiva
Italia	Sede Legal, Planta Productiva, Administración
Luxemburgo	Sede Legal, Administración y Ventas
Mónaco	Administración y ventas
Holanda	Administración y ventas
Noruega	Administración y ventas
Polonia	Administración y ventas, Planta Productiva
Portugal	Administración y ventas
Rumania	Administración y ventas
Federación Rusia	Administración y ventas, Planta Productiva
Eslovaquia	Administración y ventas
España	Administración y ventas
Suecia	Administración y ventas
Suiza	Administración y ventas
Turquía	Administración y ventas, Planta Productiva
Ucrania	Administración y ventas
Reino Unido	Administración y ventas

Fuente: (Ferrero Group Corporate, 2019)

Anexo 4: Parámetros de calidad Ferrero para avellanas

Parametros Indice de Calidad	Q1	Q2	Q3
Moho	0,70%	0,80%	1,20%
Chinche	6,00%	8,00%	8,00%
Daño Mecánico	2,00%	3,00%	4,00%
Fruto Partido	0,50%	1,00%	2,00%
Fruto Doble	1,00%	2,00%	-
Fruto Oblongo	1,00%	-	-
Arrugada	1,00%	1,50%	2,50%
Piedra, Palo	1 n°/Ton	1 n°/Ton	20 n°/Ton
Cáscara	3 n°/Ton	5 n°/Ton	30 n°/Ton
Metal	0 n°/Ton	0 n°/Ton	0 n°/Ton
Indice de Calidad	máx. 125	máx. 140	máx. 250
Peso Medio	Cal. 11,5 y 12,5 0,98 - 1,02 (1,06)	-	-
Calibres (Calibre 11-12 se permite 80% pero no >10% menor a cal. 10,5 como bajo calibre)	11.5-12.5 (TGL-GIFFONI)	12-13 (TGL-GIFFONI-BARCELONA)	11-12 (solo Q3) (TGL-GIFFONI-BARCELONA)
	12-13 (TGL-GIFFONI)	13-14 (TGL-GIFFONI-BARCELONA)	12-13 (TGL-GIFFONI-BARCELONA)
	12.5-13.5 (TGL-GIFFONI)	14-15 (TGL-GIFFONI-BARCELONA)	13-14 (TGL-GIFFONI-BARCELONA)
	13-14 (TGL)	14.4-15.5 (TGL-GIFFONI-BARCELONA)	14-15 (TGL-GIFFONI-BARCELONA)
		15-16 (TGL-GIFFONI-BARCELONA)	14.5-15.5 (TGL-GIFFONI-BARCELONA)
		15.5-16.6 (TGL-GIFFONI-BARCELONA)	15-16 (TGL-GIFFONI-BARCELONA)
			15.5-16.5 (TGL-GIFFONI-BARCELONA)

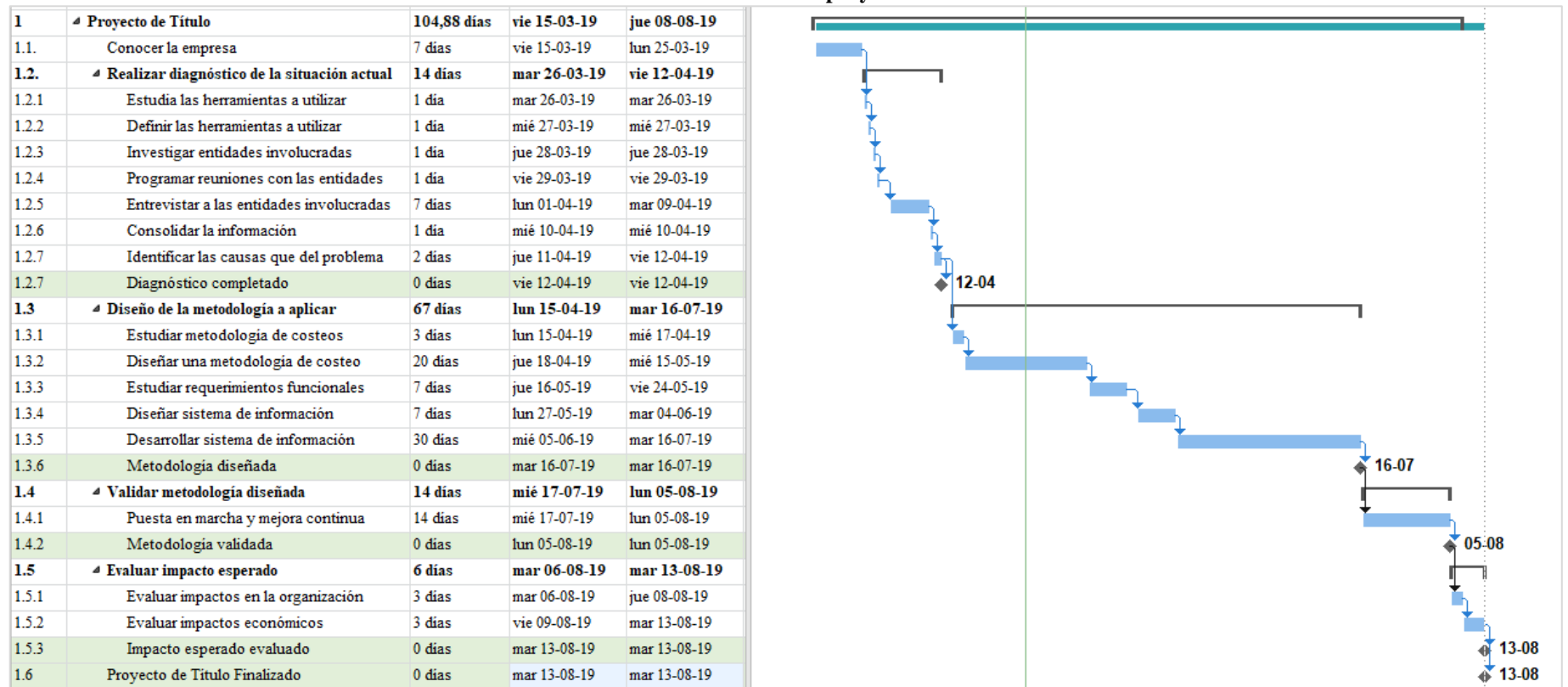
Fuente: (Pereira, 2018)

Anexo 5: Variedades y Sub-variedades de plantas

Variedad	Sub Variedad
Giffoni	Giffoni
Barcelona	Barcelona
Polinizante	101
	Amarillo
	Azul
	Beglini
	Blanco
	Bossio
	Casina
	Daria
	Daviana
	Hall´s Giant
	Lewis
	Morel
	Mortarella
	Negrete
	Nocchione
	Ribet
	Riccia
	Rojo
	Romana
	San Giovanni
Selvatico	
Trebizona	
Verde	
Willamete	

Fuente: elaboración propia en base a (Agrichile S.A., 2019)

Anexo 6: Carta Gantt del proyecto de título



Fuente: elaboración propia

Anexo 7: Guía de entrevista utilizada por el alumno en entrevistas con entidades de la empresa



GUÍA DE ENTREVISTA SOBRE EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PRESUPUESTO

Guía de entrevista sobre el proceso de construcción de presupuesto

Fecha: _____ Hora: _____ Lugar: _____
 Entrevistado: _____ Cargo: _____ Departamento: _____

Introducción

La presente entrevista tiene como objetivo realizar un levantamiento de información para conocer la situación actual de Frutícola Agrichile S.A. en el contexto de elaboración de presupuestos asociados a los costos operacionales. El área de la cual el entrevistado es responsable participa en el proceso de elaboración del presupuesto global de la empresa, por lo que la información entregada por el entrevistado es importante para el estudio.

Características de la entrevista

- La entrevista es totalmente confidencial. Los datos serán entregados como resultado del estudio, sin embargo, se protegerá la identidad del entrevistado.
- La duración de la entrevista es de aproximadamente 1 hora.
- Se ruega total sinceridad en las respuestas del entrevistado, con el fin de aportar una información fidedigna al estudio, permitiendo que este sea lo más cercano a la realidad de la empresa.

Preguntas

1. ¿Podría describir el proceso de elaboración de su presupuesto?
2. ¿Cuánto tiempo dedica usted para la elaboración de su presupuesto?
3. ¿Cómo obtiene la información para la elaboración de su presupuesto?
4. ¿Cómo realiza los cálculos de los costos operacionales a los que va a incurrir?
5. ¿Cómo es la comunicación con las entidades involucradas en su presupuesto?
6. ¿Cómo realiza el control de su presupuesto proyectado?
7. ¿Tiene algún problema externo que perjudique la elaboración de su presupuesto?
8. ¿Tiene algún problema interno que perjudique la elaboración de su presupuesto?
9. ¿Qué recomienda para mejorar la elaboración de su presupuesto?
10. ¿Tiene algún comentario o inquietud acerca de la elaboración de su presupuesto?

Guía de entrevista a sobre el proceso de elaboración de presupuesto

Fuente: elaboración propia

Anexo 8: Cuestionario aplicado a las áreas involucradas en el presupuesto global de Agrichile (1)

	CUESTIONARIO APLICADO A LAS ÁREAS INVOLUCRADAS EN LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO GLOBAL DE FRUTÍCOLA AGRICHILE S.A.	Número de cuestionario: 1 Versión: 1 Fecha: 11-04-2019 Página 1 de 6
---	--	---

CUESTIONARIO APLICADO A LAS ÁREAS INVOLUCRADAS EN LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO GLOBAL DE FRUTÍCOLA AGRICHILE S.A.

ELABORADO	REVISADO	APROBADO
MEMORIA	CFO	CFO
NOMBRE: PABLO TORRES JOFRÉ	NOMBRE: FELIPE LEÓN	NOMBRE: FELIPE LEÓN
FIRMA	FIRMA	FIRMA
FECHA	FECHA	FECHA

Si Ud. Imprime una copia de este documento, se considera no controlado.
 Si Ud. Quiere ver este documento con su última actualización, revisar carpeta ISO.
 SGC Frutícola Agrichile S.A.

	CUESTIONARIO APLICADO A LAS ÁREAS INVOLUCRADAS EN LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO GLOBAL DE FRUTÍCOLA AGRICHILE S.A.	Número de cuestionario: 1 Versión: 1 Fecha: 11-04-2019 Página 2 de 6
---	--	---

1. Introducción

El objetivo principal de la aplicación de este cuestionario es conocer el comportamiento que posee la entidad a entrevistar con la elaboración de los presupuestos, en términos a las percepciones y manejo de herramientas técnicas que tiene el entrevistado acerca de la elaboración de sus proyecciones de los costos operacionales de la división a cargo.

Es muy importante que su respuesta sea lo más sincera posible, ya que esto ayuda al investigador a realizar un análisis de la situación actual acorde a la realidad, permitiendo realizar mejoras en base a las problemáticas presentadas en la empresa.

El tiempo aproximado que tiene para contestar el cuestionario es de 20 minutos.

Sus respuestas serán anónimas y absolutamente confidenciales. Los cuestionarios serán procesados por el investigador y alumno memorista. Además, como usted puede ver, en ningún momento se le pide su nombre.

De antemano queremos agradecer por su tiempo y cooperación.

2. Instrucciones

Las preguntas a realizar son de manera verbal, eligiendo como respuesta una de las opciones que el entrevistador le ha entregado. Cuando responda, piense en lo que sucede la mayoría de las veces en su trabajo.

No hay respuestas correctas o incorrectas. Estas simplemente reflejan su opinión personal. Cuenta con dos tipos de preguntas: preguntas abiertas y cerradas. En las preguntas abiertas debe responder con la respuesta que usted considere correcta. En las preguntas

Si Ud. Imprime una copia de este documento, se considera no controlado.
 Si Ud. Quiere ver este documento con su última actualización, revisar carpeta ISO.
 SGC Frutícola Agrichile S.A.

	CUESTIONARIO APLICADO A LAS ÁREAS INVOLUCRADAS EN LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO GLOBAL DE FRUTÍCOLA AGRICHILE S.A.	Número de cuestionario: 1 Versión: 1 Fecha: 11-04-2019 Página 3 de 6
---	--	---

cerradas debe elegir una de las opciones presentadas, las cuales pueden ser 5 opciones de respuesta o sólo dos. Si NO PUEDE contestar una pregunta o si la pregunta no tiene sentido para usted, por favor pregúntele a la persona que la está entrevistando y le explique la importancia de su participación.

3. Preguntas

- ¿Cree usted que cuenta con el tiempo suficiente para la elaboración de su presupuesto?
 - Muy de acuerdo
 - De acuerdo
 - Ni acuerdo, ni desacuerdo
 - En desacuerdo
 - Muy en desacuerdo
- ¿Cuanto tiempo cree usted que es suficiente para la elaboración de su presupuesto?
 Por favor, indique su respuesta: _____
- ¿Su información depende de alguna entidad de la empresa?
 - Sí
 - No
- ¿Cuenta con la información necesaria para la elaboración de su presupuesto?
 - De acuerdo
 - En desacuerdo

Si Ud. Imprime una copia de este documento, se considera no controlado.
 Si Ud. Quiere ver este documento con su última actualización, revisar carpeta ISO.
 SGC Frutícola Agrichile S.A.



	CUESTIONARIO APLICADO A LAS ÁREAS INVOLUCRADAS EN LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO GLOBAL DE FRUTÍCOLA AGRICHILE S.A.	Número de cuestionario: 1 Versión: 1 Fecha: 11-04-2019 Página 4 de 6
---	--	---

- ¿Qué tanto confía usted en la información proporcionada por otras entidades?
 - Confío en un 100%
 - Confío entre 90% - %100
 - Confío entre un 80% - 90%
 - Confío entre un 70% - 80%
 - No confío
- ¿Utiliza alguna herramienta teórica para el cálculo de su presupuesto?
 - Sí Indique cuál: Teoría de costos Teoría de presupuestos
 - No
- ¿La entrega de su presupuesto está dentro de los plazos entregados?
 - Siempre
 - Casi siempre
 - Regularmente
 - Casi nunca
 - Nunca
- ¿Utiliza alguna herramienta de Sistemas de Información para el cálculo de su presupuesto?
 - Sí Indique cuál: _____
 - No

Si Ud. Imprime una copia de este documento, se considera no controlado.
 Si Ud. Quiere ver este documento con su última actualización, revisar carpeta ISO.
 SGC Frutícola Agrichile S.A.

Fuente: elaboración propia

Anexo 9: Cuestionario aplicado a las áreas involucradas en el presupuesto global de Agrichile (2)

	CUESTIONARIO APLICADO A LAS ÁREAS INVOLUCRADAS EN LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO GLOBAL DE FRUTICOLA AGRICHILE S.A.	<small>Número de cuestionario: 1 Versión: 1 Fecha: 13-04-2019 Página 3 de 6</small>
<p>9. ¿La herramienta de Sistemas de Información se adhiere a sus requerimientos funcionales?</p> <p><input type="radio"/> Totalmente de acuerdo</p> <p><input type="radio"/> De acuerdo</p> <p><input type="radio"/> Neutral</p> <p><input type="radio"/> En desacuerdo</p> <p><input type="radio"/> Totalmente desacuerdo</p>		
<p>10. ¿Hay factores psicológicos que influyen en la elaboración de su presupuesto?</p> <p><input type="radio"/> Sí Indique cuáles: _____</p> <p><input type="radio"/> No</p>		
<p>11. ¿Hace seguimiento a su presupuesto proyectado?</p> <p><input type="radio"/> Siempre</p> <p><input type="radio"/> La mayoría de las veces sí</p> <p><input type="radio"/> Algunas veces sí, algunas veces no</p> <p><input type="radio"/> La mayoría de las veces no</p> <p><input type="radio"/> Nunca</p>		
<p>12. ¿Cómo le hace seguimiento a su presupuesto proyectado?</p> <p>13. Por favor, indique su respuesta: _____</p>		
<p>Si Ud. Imprime una copia de este documento, se considera no controlado. Si Ud. Quiere ver este documento con su última actualización, revisar carpeta ISO. SGC Frutícola Agrichile S.A.</p>		
	CUESTIONARIO APLICADO A LAS ÁREAS INVOLUCRADAS EN LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO GLOBAL DE FRUTICOLA AGRICHILE S.A.	<small>Número de cuestionario: 1 Versión: 1 Fecha: 13-04-2019 Página 6 de 6</small>
<p>14. Percepción: ¿Encuentra que su presupuesto está bien elaborado?</p> <p><input type="radio"/> Definitivamente sí</p> <p><input type="radio"/> Probablemente sí</p> <p><input type="radio"/> Indeciso</p> <p><input type="radio"/> Probablemente no</p> <p><input type="radio"/> Definitivamente no</p>		
<p>Si Ud. Imprime una copia de este documento, se considera no controlado. Si Ud. Quiere ver este documento con su última actualización, revisar carpeta ISO. SGC Frutícola Agrichile S.A.</p>		

Fuente: elaboración propia

Anexo 10: Actividades con sus procesos y operaciones respectivas de la Sabana, Parte 1

Actividad	Proceso	Operación
Control de Malezas	Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> - Desbrozadoras - Limpieza sobre hilera - Rana - Rastraje - Tazeo con pala - Trincha 2,2 m - Trincha 2,7 m - Trincha 2,9 m - Trincha con disco - Trincha cruzada - Vibrocultivo
	Químico	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación Herbicida bajo volumen con motos entre hileras - Aplicación Herbicida bajo volumen con motos sobre hileras - Aplicación Herbicida bajo volumen con tractor - Aplicación Herbicida con bomba de espalda a la tasa del árbol - Aplicación Herbicida con bomba de espalda entre hilera - Aplicación Herbicida con bomba de espalda sobre hilera - Aplicación Herbicidas orilla de canales, cercos

Fuente: elaboración propia

Anexo 11: Actividades con sus procesos y operaciones respectivas de la Sabana, Parte 2

Actividad	Proceso	Operación
Control de plagas y enfermedades	-	- Aplicación pesticida con turbo nebulizadora
Cosecha	-	-
Despedrado	Manual	- Extracción piedras huerto temporero - Extracción piedras huerto
Manejo de plantas	Control	- Conteo - Seguimiento Agrofenológico
	Manual	- Fertilización granular
	Mecánico	- Control mecánico sierpes - Encalado - Fertilización Foliar - Fertilización granular - Fertiriego - Poda - Riego
	Poda	- Eliminación tejidos dañados por Xanthomonas - Formación (poda baja) - Mantención (poda alta) - Poda mecánica - Rebaje anterior a la plantación - Retiro material poda - Retiro material poda temporero
	Químico	- Aplicación cobre a los cortes realizados - Control mecánico sierpes - Control químico sierpes - Desinfección plantas
	Riego	- Riego tendido

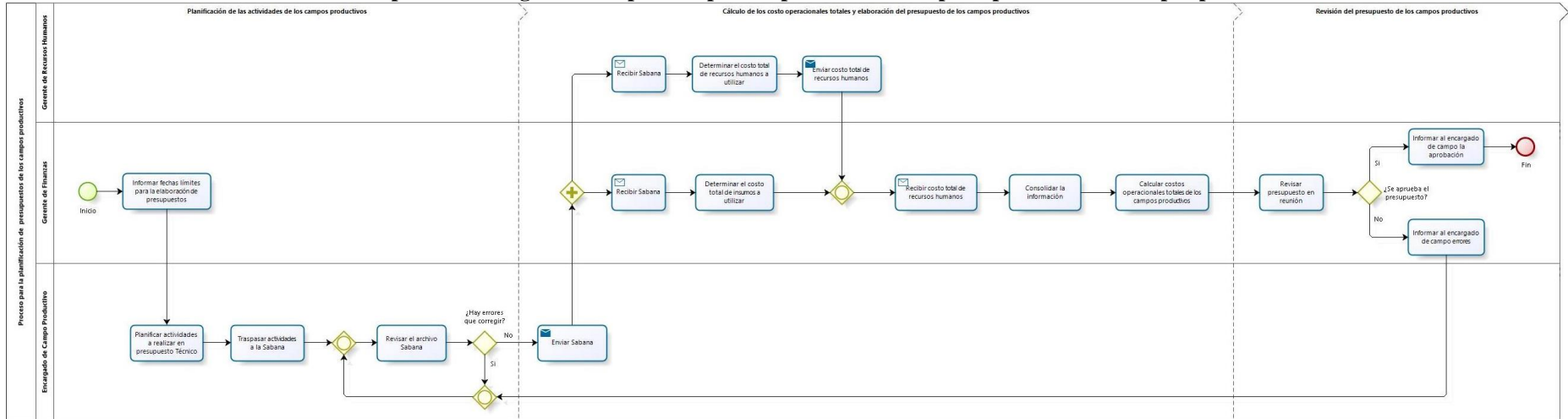
Fuente: elaboración propia

Anexo 12: Actividades con sus procesos y operaciones respectivas de la Sabana, Parte 3

Actividad	Proceso	Operación
Mantenición de campos	Mecánico	<ul style="list-style-type: none"> - Arreglo de caminos para niveladoras - Arreglo de caminos rastra - Recuperación bajos camellones - Recuperación bajos húmedos arados - Recuperación bajos húmedos arranques de planta - Recuperación bajos húmedos rastras - Recuperación bajos subsolador
	-	<ul style="list-style-type: none"> - Herramientas - Mantenición de boquetes - Recorrido de guardia - Reparación cerco deslinde - Traslado de agua, baño y comedores móviles
Packing	-	-
Plantación	-	-
Riego mantención campo	-	<ul style="list-style-type: none"> - Descoles - Desluche - Fijar línea de riego con aspersores al suelo - Recorrido equipos de riego - Reposición y levante línea de riego (Pretilos)

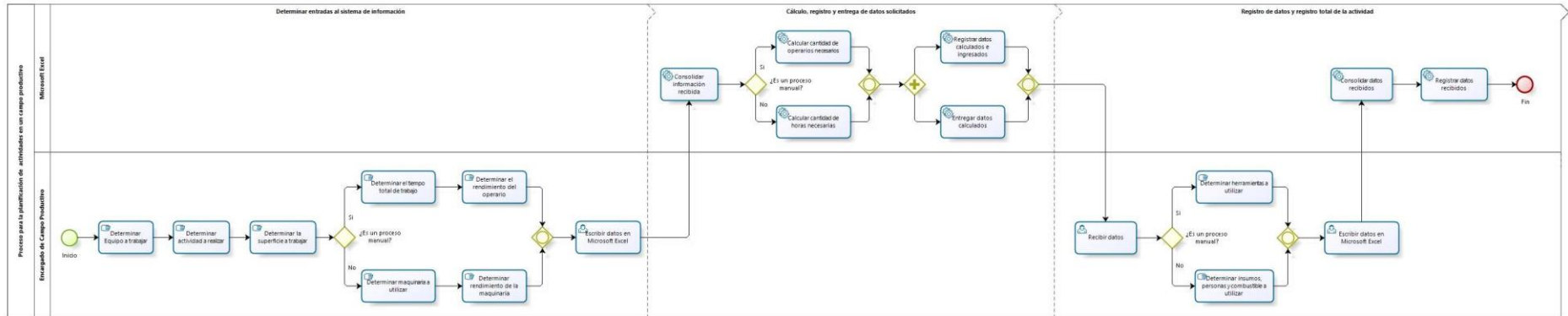
Fuente: elaboración propia

Anexo 13: Representación gráfica del proceso para la planificación de presupuesto de los campos productivos



Fuente: elaboración propia

Anexo 14: Representación gráfica del proceso para la planificación de actividades en los campos productivos



Fuente: elaboración propia

Anexo 15: Formulario de ingreso de actividades

Módulo de Planificación: Ingreso de Actividades - Primer Paso

Inicio

Planificación de Actividades

Ingresar Actividad

Modificar Actividad Planificada

Ver Actividades Planificadas

Control de Actividades

Planificación de Actividades

Información de Actividad

1. Selecciona el equipo:

2. Selecciona el grupo de actividad:

3. Indica el tipo de actividad: Manual Mecánico

4. Indica el tipo de operación: Huerto Vivero

5. Selecciona tu operación:

6. Selecciona tu actividad:

7. Selecciona el mes:

El código de tu actividad es:

Tu actividad trabaja en:

Hectáreas de tu equipo:

Plantas de tu equipo:

Modo Actividad Siguiete

Información de Unidades a Trabajar en la Actividad

1. Selecciona cómo quieres trabajar:

2. Ingresar la cantidad de la unidad:

Cantidad final a trabajar:

Siguiete

Información de Recursos a Utilizar

1. Selecciona herramientas a utilizar:

Fertilizantes

Nombre	Rendimiento	Cantidad	Código SAP	Recurso Utilizado

Fuente: elaboración propia

Anexo 16: Formulario de ingreso de precios

Módulo de Ingreso de Precios

Inicio

Planificación de Presupuesto

Ver Actividades Declaradas

Ingreso de Precios

Elaborar Presupuesto

Análisis de Presupuesto

Control de Presupuesto

Costos por Actividad

Costos por Equipo

Seguimiento de Presupuesto

Módulo de Ingreso de Valores

Información de Mano de Obra

Tipo de Trabajador	Jornadas Regulares	Jornadas Extras	Valor JR	Valor JE	Total JR	Total JE	Total por Trabajador

Información de Combustible y Recursos Básicos

Nombre Recurso	Código SAP	Tipo	Cantidad a utilizar	Precio	Total

Información de Insumos

Fuente: elaboración propia

Anexo 17: Formulario de elaboración de presupuesto

Elaborar Presupuesto

Inicio

Planificación de Presupuesto

Ver Actividades Declaradas

Ingreso de Precios

Elaborar Presupuesto

Análisis de Presupuesto

Control de Presupuesto

Costos por Actividad

Costos por Equipo

Seguimiento de Presupuesto

Módulo de Elaboración de Presupuesto

Calcular Presupuesto

Información de Materia Prima Directa

Materia Prima	Cantidad

Total M.P.D.:

Información de Mano de Obra Directa

Mano de Obra	Cantidad
Temporero	\$-
Contrabista	\$-
Planta	\$-

Total M.O.D.:

Gastos de Administración y Ventas

Gasto	Cantidad
Administrativos	\$300.000.000
Materiales de Oficina	\$-
Depreciación otros	\$-

Total G.A.V.:

Costos Indirectos Variables

Costo Indirecto	Cantidad
Temporero	\$-
Contrabista	\$-
Otros recursos	\$0,00
Suministros	\$500.000.000
Herramientas	

Costos Indirectos Fijos

Costo Indirecto	Cantidad
Renta Planta	\$400.000.000
Depreciación Maquir	\$30.000.000

Información de Presupuesto Total

Presupuesto total para el Ejercicio:

Fuente: elaboración propia

Anexo 18: Formulario de ingreso de actividades reales

Módulo de Control de Actividades: Ingresar Nueva Actividad

AGRICHILE
FRUTICOLA AGRICHILE S.A.

Inicio

Planificación de Actividades

Ingresar Actividad

Modificar Actividad Planificada

Ver Actividades Planificadas

Control de Actividades

Ingresar Nueva Actividad

Ver Estado de Actividades

Estadísticas de Actividades

Ingresar Nueva Actividad

Seleccionar Actividad Declarada

- Por favor, actualiza la información de FMP en este sistema de información:
- Por favor, selecciona el campo al cual le quieres ingresar la actividad:
- Por favor, selecciona la actividad a la cual deseas agregarle el seguimiento:

Fuente: elaboración propia

Anexo 19: Formulario de costos reales

Recopilar Información Real

Inicio
Planificación de Presupuesto
Ver Actividades Declaradas
Ingreso de Precios
Elaborar Presupuesto
Análisis de Presupuesto
Control de Presupuesto
Costos por Actividad
Costos por Equipo
Seguimiento de Presupuesto
Recopilar Información

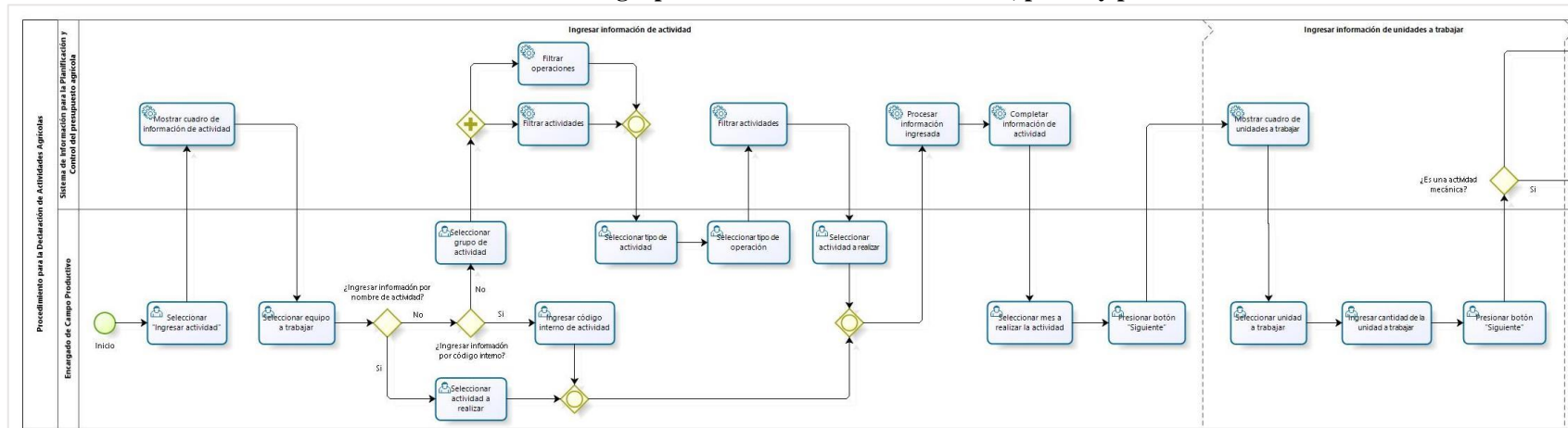
Recopilar Información Real

Recopilar Información Real

- Por favor, selecciona el horizonte que quieres recopilar: Desde: Hasta: 
- Por favor, descarga la lista de recursos reales utilizados e ingresa los precios reales de adquisición: 
- Por favor, ingresa los reales de los recursos utilizados: 
- Por favor, revisa la información que has ingresado:

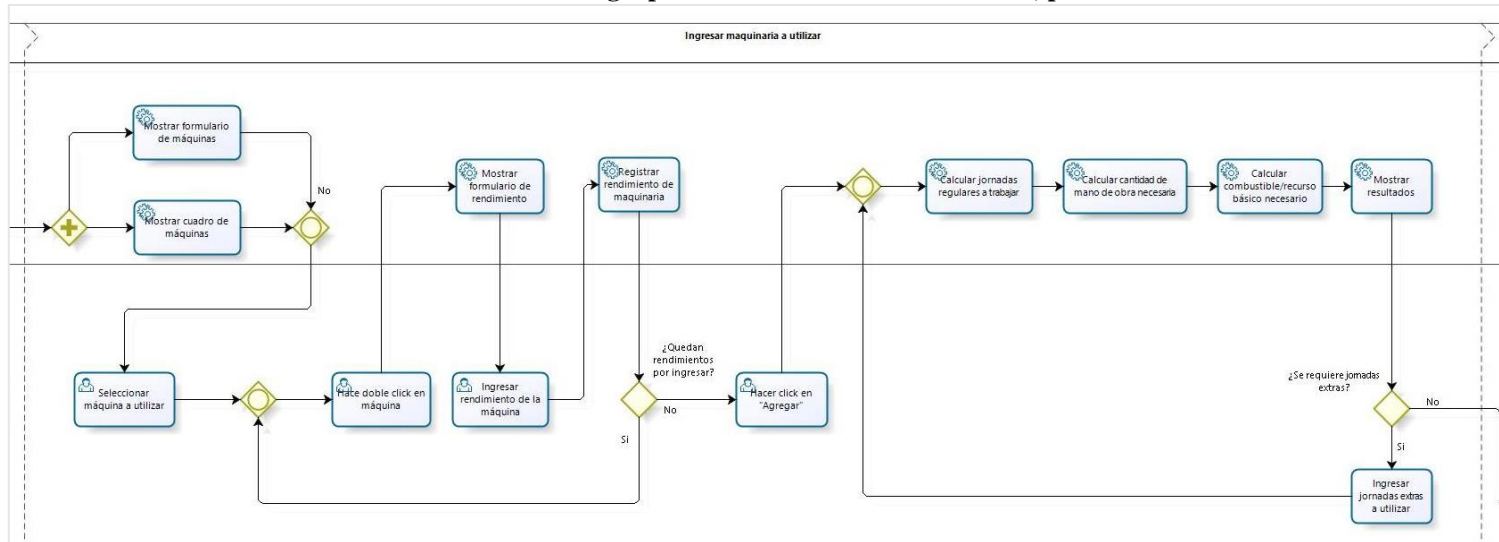
Fuente: elaboración propia

Anexo 20: Metodología para la declaración de actividades, paso 1 y paso 2



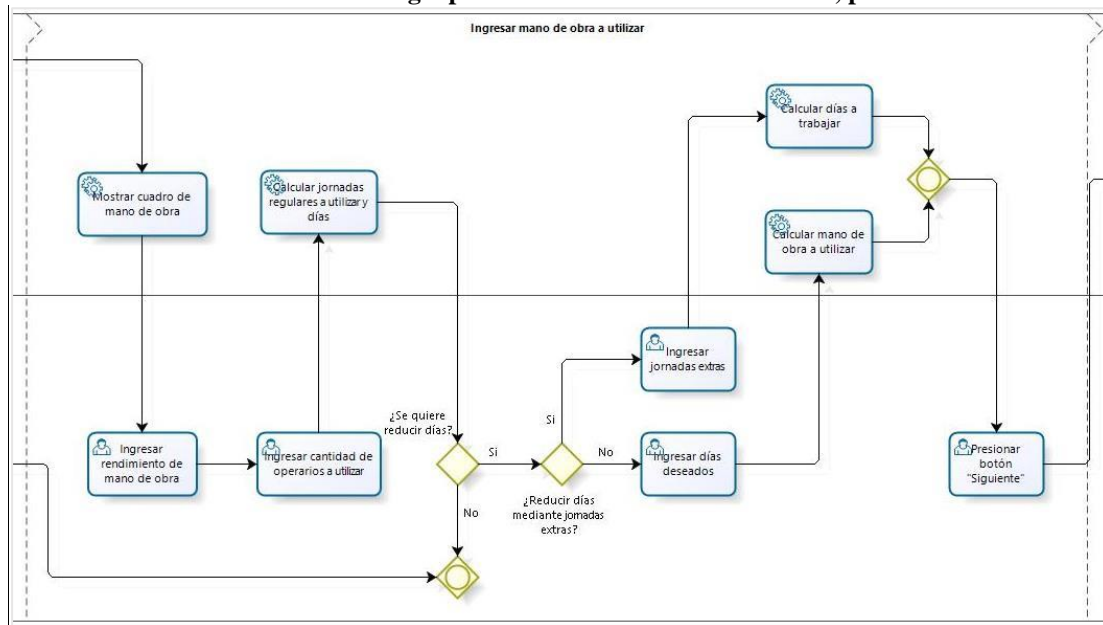
Fuente: elaboración propia

Anexo 21: Metodología para la declaración de actividades, paso 3-a



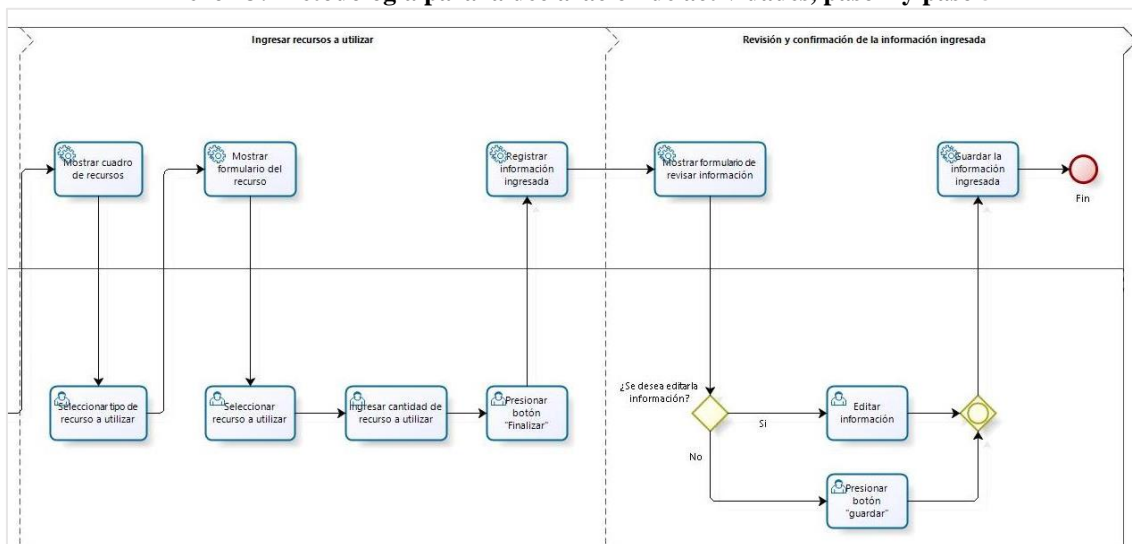
Fuente: elaboración propia

Anexo 22: Metodología para la declaración de actividades, paso 3-b



Fuente: elaboración propia

Anexo 23: Metodología para la declaración de actividades, paso 4 y paso 5



Fuente: elaboración propia

Anexo 24: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 1

Grupo	Tipo de grupo	Operaciones	Actividad	Tipo de Actividad	Código
Construcción de cercos	Manual	Extracción de cercos	Extracción de cercos	Huerto	02015
		Instalación y mantención de cercos	Reparación	Huerto	02038
			Trabajo general de instalación	Huerto	02019
		Misceláneos	Confección de cercos misceláneos	Huerto	02025
	Supervisión	Supervisar construcción de cercos	Huerto	02048	
	Mecánico	Misceláneos	Confección de cercos misceláneos	Huerto	02026
		Supervisión	Supervisar construcción de cercos	Huerto	02049
Control de malezas	Manual	Aplicación de herbicida	Aplicación de herbicida entre hileras de avellanos	Huerto	12008
			Aplicación de herbicida entre y sobre canales	Huerto	12010
			Aplicación de herbicida sobre hileras de los arboles	Huerto	12012
		Limpieza alrededor de la planta	Control de malezas a mano	Huerto	12031
			Limpieza alrededor de las plantas	Vivero	12002
			Pasar el azadón en plantas de 1 año	Huerto	12028
			Pasar el azadón en plantas de 2 años	Huerto	12029
		Limpieza de vivero	Cultivar	Vivero	12003
			Pasar el azadón a lo largo de las hileras de plantación	Huerto	12021
		Limpieza entre hileras	Cortar malezas en avellanos	Huerto	12007
		Misceláneos	Control de malezas misceláneos	Huerto	12015
		Supervisión	Supervisar control de malezas	Huerto	12023
	Mecánico	Aplicación de herbicida	Aplicación de herbicida en hileras de avellanos	Huerto	12013
			Aplicación de herbicida entre hileras de avellanos	Huerto	12009
			Aplicación de herbicida entre y sobre canales	Huerto	12011

Fuente: elaboración propia

Anexo 25: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 2

Grupo	Tipo de grupo	Operaciones	Actividad	Tipo de Actividad	Código
Control de malezas	Mecánico	Limpieza alrededor de la planta	Limpieza alrededor de las plantas	Huerto	12004
			Trincha	Huerto	12018
		Limpieza de vivero	Control de malezas en vivero	Vivero	12020
		Limpieza sobre líneas	Limpieza sobre líneas	Huerto	12001
		Misceláneos	Control de malezas misceláneos	Huerto	12016
		Supervisión	Supervisar control de malezas	Huerto	12024
			Trincha con pulverizador	Huerto	12019
Cosecha	Manual	Cosecha	Cosecha manual 1 pasada	Huerto	04001
			Cosecha manual 2 pasada	Huerto	04002
			Cosecha manual repase	Huerto	04003
		Misceláneos	Cosecha misceláneos	Huerto	04010
		Preparación para cosecha	Preparación con sopladores	Huerto	04012
		Supervisión	Supervisar cosecha	Huerto	04014
	Mecánico	Cosecha	Cosecha mecánica 1era pasada	Huerto	04006
			Cosecha mecánica 2da pasada	Huerto	04007
			Cosecha mecánica repase	Huerto	04008
		Misceláneos	Cosecha misceláneos	Huerto	04011
		Preparación para cosecha	Preparación con sopladores	Huerto	04013
		Supervisión	Supervisar cosecha	Huerto	04015
		Traslado Cosecha	Transporte de avellanas	Huerto	04016
	Drenaje	Manual	Limpieza de tuberías y canales	Limpiar canales interiores	Huerto
Misceláneos			Drenaje misceláneos	Huerto	01038

Fuente: elaboración propia

Anexo 26: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 3

Grupo	Tipo de grupo	Operaciones	Actividad	Tipo de Actividad	Código
Drenaje	Manual	Supervisión	Supervisar trabajo de drenaje	Huerto	01052
	Mecánico	Limpieza de tuberías y canales	Limpiar canales colectores	Huerto	01002
		Misceláneos	Drenaje misceláneos	Huerto	01039
		Supervisión	Supervisar trabajo de drenaje	Huerto	01053
Fertilización	Manual	Aplicación de fertilizante	Aplicación de fertilizante en Avellanos	Huerto	03002
		Aplicación de fertilizante	Fertilización foliar (con Bomba de espalda)	Huerto	03009
		Fertirrigación	Fertirrigación	Huerto	03007
		Misceláneos	Fertilización misceláneos	Huerto	03011
		Supervisión	Supervisar trabajo de fertilización	Huerto	03013
		Traslado Fertilización	Cargar fertilizante	Huerto	03010
	Mecánico	Aplicación de fertilizante	Aplicación de fertilizante en Avellanos	Huerto	03004
			Aplicación de fertilizante en Vivero	Vivero	03006
			Fertilización foliar	Huerto	03008
		Misceláneos	Fertilización misceláneos	Huerto	03012
		Supervisión	Supervisar trabajo de fertilización	Huerto	03014
		Traslado Fertilización	Transporte de fertilizante	Huerto	03015
		Infraestructura	Manual	Infraestructura	Limpieza general del campo
Limpieza de tuberías y canales	Desmalezar dentro y fuera de canales			Huerto	05036
Mantenimiento	Cortar madera			Huerto	05001
Mantenimiento	Mantenimiento de construcciones			Huerto	05020
Mantenimiento	Mantenimiento de parques y jardines			Huerto	05021
Misceláneos	Trabajos de infraestructura misceláneos			Huerto	05022

Fuente: elaboración propia

Anexo 27: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 3

Grupo	Tipo de grupo	Operaciones	Actividad	Tipo de Actividad	Código
Infraestructura	Manual	Preparación de caminos	Mantenimiento general de caminos	Huerto	05013
		Supervisión	Preparación de canales de regadío	Huerto	05024
			Preparación de surcos de riego	Huerto	05025
			Supervisar trabajo de infraestructura	Huerto	05027
	Traslado Infraestructura	Traslado de personal	Huerto	05043	
	Mecánico	Mantenimiento	Limpieza general del campo	Huerto	05012
		Misceláneos	Trabajos de infraestructura misceláneos	Huerto	05023
		Preparación de caminos	Preparación	Huerto	05007
		Supervisión	Supervisar trabajo de infraestructura	Huerto	05028
		Traslados de infraestructura	Transporte de maquinaria	Huerto	05030
			Transporte de material genérico	Huerto	05029
			Traslado agua y baños	Huerto	05033
			Transporte de agua para uso agrícola	Huerto	05032
	Transporte de material vegetal, piedras y basura fuera del campo		Huerto	05031	
	Manejo de plantas	Manual	Eliminación de sierpes	Eliminación de sierpes con tijeras de podar	Huerto
Eliminación de sierpes con tijeras de podar - pl./persona				Huerto	10040
Eliminación de sierpes pulverización con bomba de espalda				Huerto	10026
Poda		Aplicación post poda	Huerto	10011	
		Eliminación de restos de poda	Huerto	10023	

Fuente: elaboración propia

Anexo 28: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 4

Grupo	Tipo de grupo	Operaciones	Actividad	Tipo de Actividad	Código	
Manejo de plantas	Manual	Poda	Poda-Formación-poda baja	Huerto	10014	
			Poda-Formación-poda baja - pl./persona	Huerto	10036	
			Poda-Mantenición-poda alta (Arboles adultos)	Huerto	10020	
			Poda-Mantenición-poda alta (Arboles adultos) - pl./persona	Huerto	10038	
			Poda-Reducción post plantación	Huerto	10019	
			Poda-Reducción post plantación - pl./persona	Huerto	10037	
		Supervisión	Observación y conteo agrofenológico	Huerto	10006	
			Supervisar manejo de plantas	Huerto	10028	
	Mecánico		Eliminación de sierpes	Eliminación de sierpes pulverización	Huerto	10025
			Poda	Aplicación post poda	Huerto	10012
				Poda-Mantenición-poda alta (Arboles jóvenes)	Huerto	10021
				Poda-Mantenición-poda alta (Variedades europeas)	Huerto	10022
			Supervisión	Supervisar manejo de plantas	Huerto	10029
			Traslado Manejo de plantas	Transporte de material de poda	Huerto	10030
Transporte de material de poda con Xanthomonas	Huerto	10031				
Manejo de suelo	Manual	Eliminación y acopio del campo	Eliminación de basura	Huerto	11015	
		Eliminación y acopio del campo	Eliminación de piedras-fácil	Huerto	11018	
		Eliminación y acopio del campo	Eliminación de piedras-promedio	Huerto	11017	
		Misceláneos	Manejo del suelo misceláneos	Vivero	11008	
		Nivelar	Nivelar sobre hileras	Huerto	11007	
		Supervisión	Supervisar manejo del suelo	Huerto	11025	

Fuente: elaboración propia

Anexo 29: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 5

Grupo	Tipo de grupo	Operaciones	Actividad	Tipo de Actividad	Código
Manejo de suelo	Mecánico	Misceláneos	Manejo del suelo misceláneos	Vivero	11009
		Nivelar	Nivelar	Huerto	11004
			Nivelar antes de plantar	Huerto	11005
			Nivelar entre hileras	Huerto	11006
		Preparación de suelo primaria	Construcción de canales principales	Huerto	11001
			Subsolar	Huerto	11023
		Preparación de suelo secundaria	Rastraje	Huerto	11003
			Rastrillar	Huerto	11013
			Rotofresador	Huerto	11027
		Supervisión	Aradura	Vivero	11010
			Supervisar manejo del suelo	Huerto	11026
		Traslado Manejo del suelo	Transporte de basura	Huerto	11029
			Transporte de piedras	Huerto	11030
Operaciones de vivero	Manual	Extracción de plantas	Arrancar plantas, clasificación y agrupación	Huerto	07030
			Cosecha de cama caliente	Vivero	07010
			Cosecha de plantel madre	Vivero	07009
			Cosecha de sierpes en huertos adultos	Vivero	07012
			Cosecha de sierpes en huertos adultos - n./persona	Vivero	07035
		Misceláneos	Operaciones de vivero misceláneos	Vivero	07014
		Plantación	Distribución de sustrato	Huerto	07025
			Plantación de pequeñas plantas en vivero	Vivero	07017
			Trasplante de estacas a macetas	Vivero	07019

Fuente: elaboración propia

Anexo 30: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 6

Grupo	Tipo de grupo	Operaciones	Actividad	Tipo de Actividad	Código
Operaciones de vivero	Manual	Plantación	Trasplante de estacas a macetas - n./persona	Vivero	07037
		Preparación del vivero	Aporca en vivero	Vivero	07021
			Aplicación de los anillos de los árboles de la avellana	Vivero	07001
			Deshoje en plantel madre	Vivero	07034
			Preparación de estacas	Vivero	07006
			Preparación de estacas - pl/persona	Vivero	07036
			Selección de material	Vivero	07013
Selección y carga de plantas para despacho	Vivero	07016			
Operaciones de vivero	Mecánico	Extracción de plantas	Arranque de plantas raíz desnuda	Vivero	07011
		Misceláneos	Operaciones de vivero misceláneos	Vivero	07015
		Nursery preparación	Aporca en vivero	Vivero	07024
		Plantación	Distribución de sustrato	Huerto	07026
			Trasplante de estacas a macetas	Vivero	07018
		Preparación del vivero	Preparación de hilera de plantación	Huerto	07020
		Propagación de plantas	Eliminación de estacas de plantas madre	Vivero	07005
Mezcla de sustrato	Vivero		07027		
Plantación	Manual	Misceláneos	Plantación misceláneos	Huerto	09004
		Plantación	Plantación de Avellanos	Huerto	09006
		Reemplazo de plantas	Corte de plantas de avellano	Huerto	09017
			Reemplazo de plantas de avellano muertas	Huerto	09008
		Supervisión	Supervisar plantación	Huerto	09011

Fuente: elaboración propia

Anexo 31: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 7

Grupo	Tipo de grupo	Operaciones	Actividad	Tipo de Actividad	Código
Plantación	Mecánico	Misceláneos	Plantación misceláneos	Huerto	09005
		Supervisión	Supervisar plantación	Huerto	09012
		Traslado Plantación	Transporte de plantas de avellano	Huerto	09002
Riego (Manual)	Manual	Lavado	Lavado sobre líneas	Huerto	06004
		Mantenión de riego	Retiro de cintas de riego	Huerto	06020
			Riego por surcos	Huerto	06006
			Descolar	Huerto	06003
			Eliminación de algas de canales	Huerto	06021
			Levante o reemplazo de líneas de riego	Huerto	06019
			Limpieza de piscina de riego	Huerto	06001
			Mantenión de bocatomas	Huerto	06014
			Mantenión de casetas de riego	Huerto	06012
			Mantenión de líneas de riego por goteo	Huerto	06009
			Mantenión de microjet	Huerto	06011
			Mantenión de sistema de Fertirrigación	Huerto	06010
			Mantenión de tubería de PVC	Huerto	06013
			Mantenión sistema eléctrico	Huerto	06008
			Recorrido del sistema de riego y mantenimiento general	Huerto	06007
			Misceláneos	Riego misceláneos	Huerto
		Riego de plantas	Operar el sistema de riego	Huerto	06017
Operar el sistema de riego en vivero	Vivero		06018		
Supervisión	Supervisar riego	Huerto	06022		

Fuente: elaboración propia

Anexo 32: Actividades y operaciones definidas en el proceso de mejora, Parte 8

Grupo	Tipo de grupo	Operaciones	Actividad	Tipo de Actividad	Código
Riego	Mecánico	Mantenimiento de riego	Limpieza de piscina de riego	Huerto	06002
		Misceláneos	Riego misceláneos	Huerto	06016
		Supervisión	Supervisar riego	Vivero	06023
Tratamientos fitosanitarios	Manual	Aplicación de pesticida	Aplicación de pesticida con Bomba de espalda	Huerto	08001
		Control de roedores	Control de roedores	Huerto	08006
		Misceláneos	Tratamientos fitosanitarios misceláneos	Huerto	08002
		Poda de plantas con enfermedades/insectos	Poda de plantas con enfermedades/insectos	Huerto	08005
		Supervisión	Supervisar aplicación de pesticidas	Huerto	08007
Tratamientos fitosanitarios	Mecánico	Aplicación de pesticida	Aplicación de pesticida	Huerto	08004
		Misceláneos	Tratamientos fitosanitarios misceláneos	Huerto	08003
		Supervisión	Supervisar aplicación de pesticidas	Huerto	08008

Fuente: elaboración propia

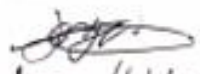
Anexo 33: Equipos con sus hectáreas y plantas respectivas

Equipos	Hectáreas	Plantas
Equipo 1	51,26	34.189
Equipo 2	50,68	33.802
Equipo 3	53,54	35.710
Equipo 4	52,91	35.290
Equipo 5	51,14	34.109
Equipo 6	47,91	31.956
Equipo 7	50,67	33.798
Equipo 8	51,18	34.137
Equipo 9	56,61	37.759
Equipo 10	50,99	34.009
Equipo 11	44,37	29.593
Equipo 12	47,24	31.510
Equipo 13	44,98	29.997
Equipo 14	34,24	22.838
Equipo 15	42,26	28.188
Equipo 16	43,40	28.947
Equipo 17	52,14	34.777
Equipo 18	48,80	16.249
Equipo 19	49,52	33.031
Equipo 20	47,53	15.827
Equipo 21	73,33	24.419
Equipo 22	40,23	26.833
Equipo 23	39,98	26.666
Equipo 24	39,51	19.755
Equipo 25	42,06	21.030
Equipo 26	43,71	29.154
Equipo 27	43,71	29.154
Equipo 28	42,92	28.627
Equipo 29	44,34	29.575
Equipo 30	48,92	32.629
Equipo 31	28,92	14.460
Equipo 32	26,75	13.375

Fuente: elaboración propia en base a (FMP, 2019)

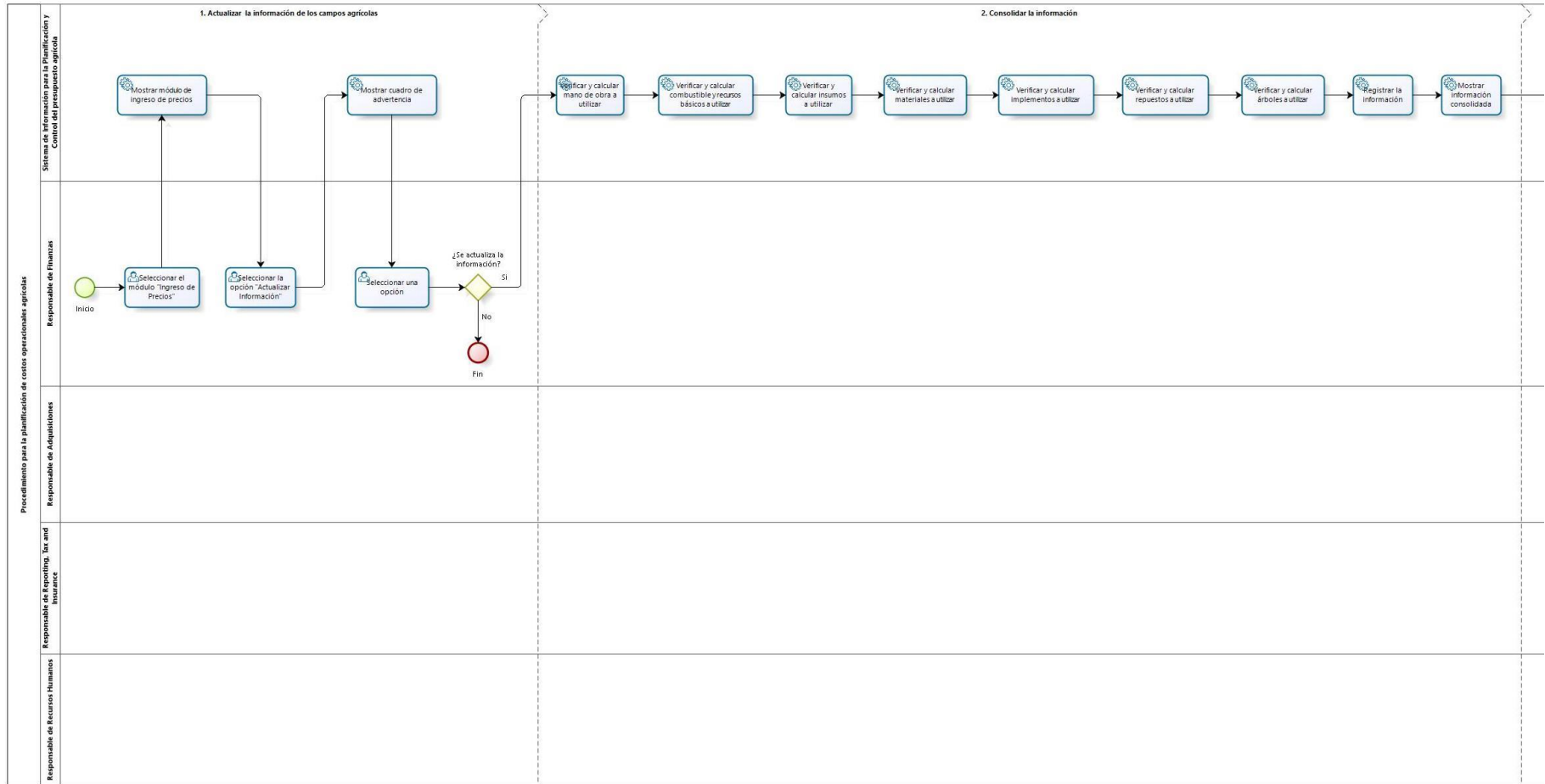
Anexo 34: Ficha de verificación de metodología de declaración de actividades

Requerimientos funcionales		Estado	Requerimientos no funcionales	Estado
Información necesaria que debe contener una actividad declarada		✓	Una actividad declarada con su información respectiva	✓
Requerimientos funcionales		Estado	Requerimientos no funcionales	Estado
Debe sustentarse en alguna metodología de planificación de operaciones		✓	Cada paso debe identificarse con un número	✓
Debe conectarse con la metodología de planificación de presupuestos, entregando la información requerida por el Responsable de Finanzas		✓	Debe diagramarse mediante "diagrama de cajas", "rombos" y "elipses" según sea el caso	✓
Debe desarrollarse de una manera que facilite a los usuarios pasos metódicos y fáciles de lograr		✓	Los colores de la diagramación deben ser blancos con letras negras, con el fin de generar armonía visual	✓
Debe mostrarse a través de un paso a paso de modo, generando simpleza visual		✓	Las fórmulas deben estar escritas en notación matemática	✓
Debe seguir una secuencia lógica de desarrollo		✓		
Deben mostrarse fórmulas en caso de que sea requerido		✓		

Firma encargado	
Nombre encargado	Jorge Hidalgo

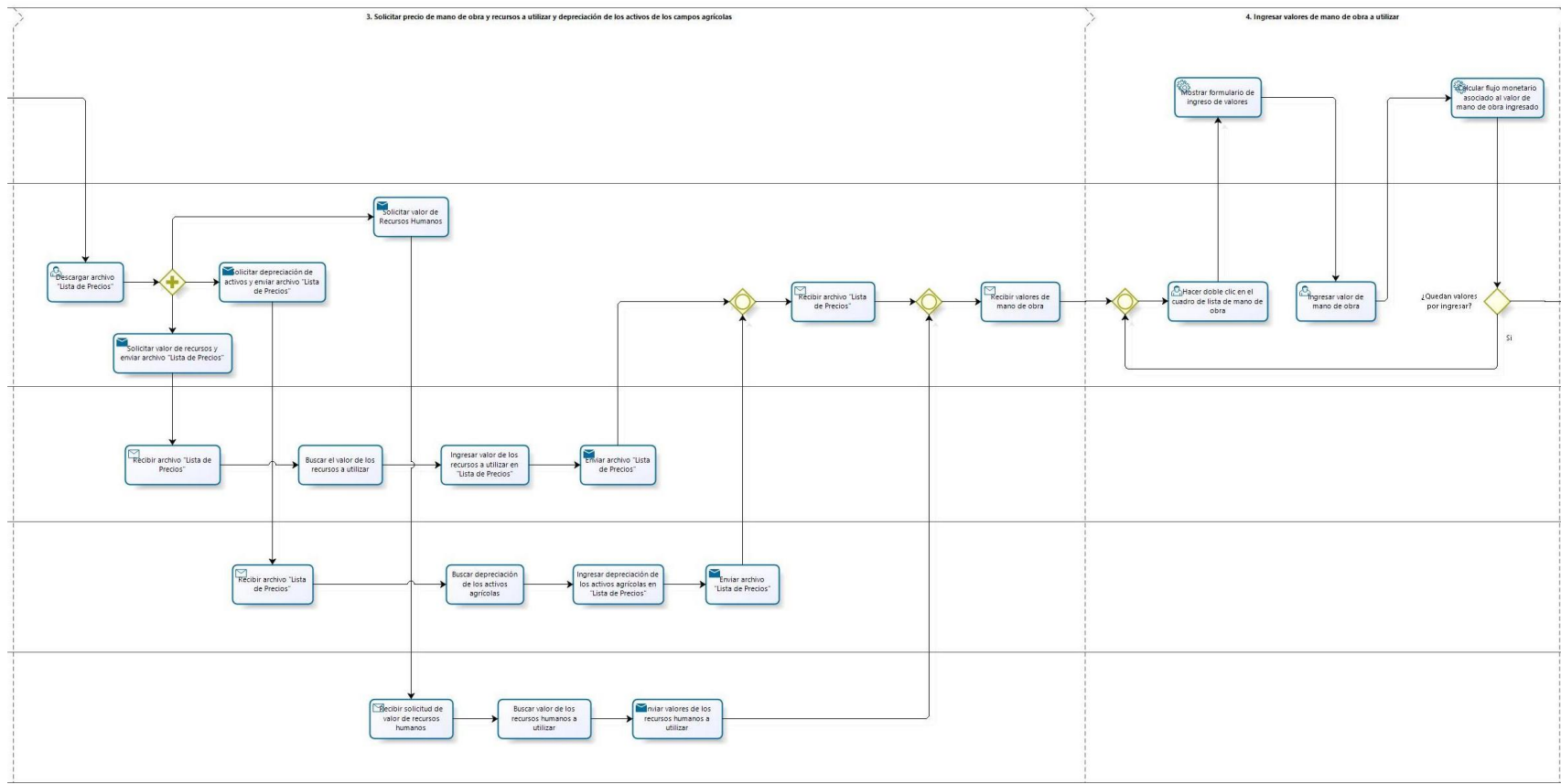
Fuente: elaboración propia

Anexo 35: Metodología para la planificación de costos operacionales agrícolas, paso 1 y paso 2



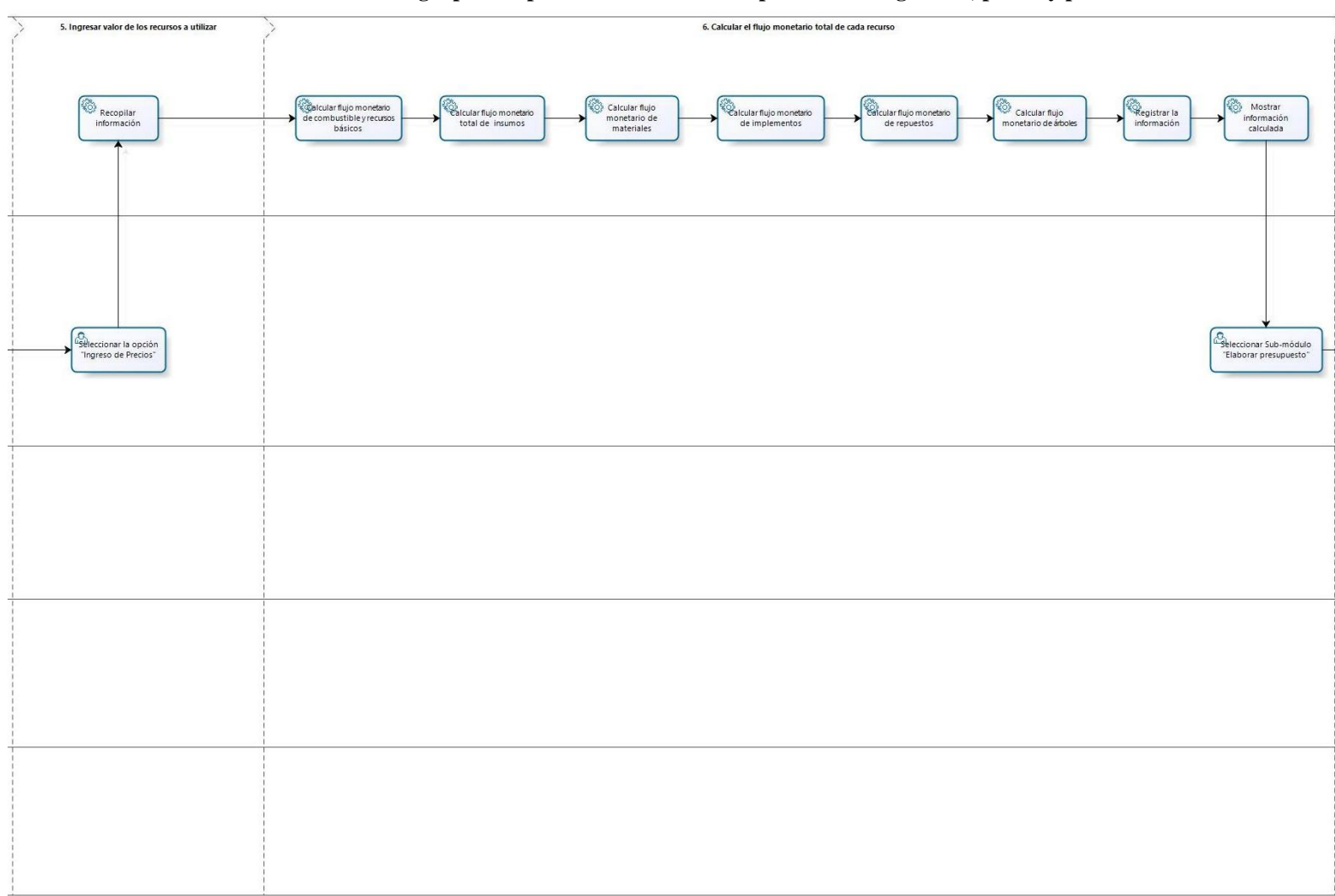
Fuente: elaboración propia

Anexo 36: Metodología para la planificación de costos operacionales agrícolas, paso 3 y paso 4



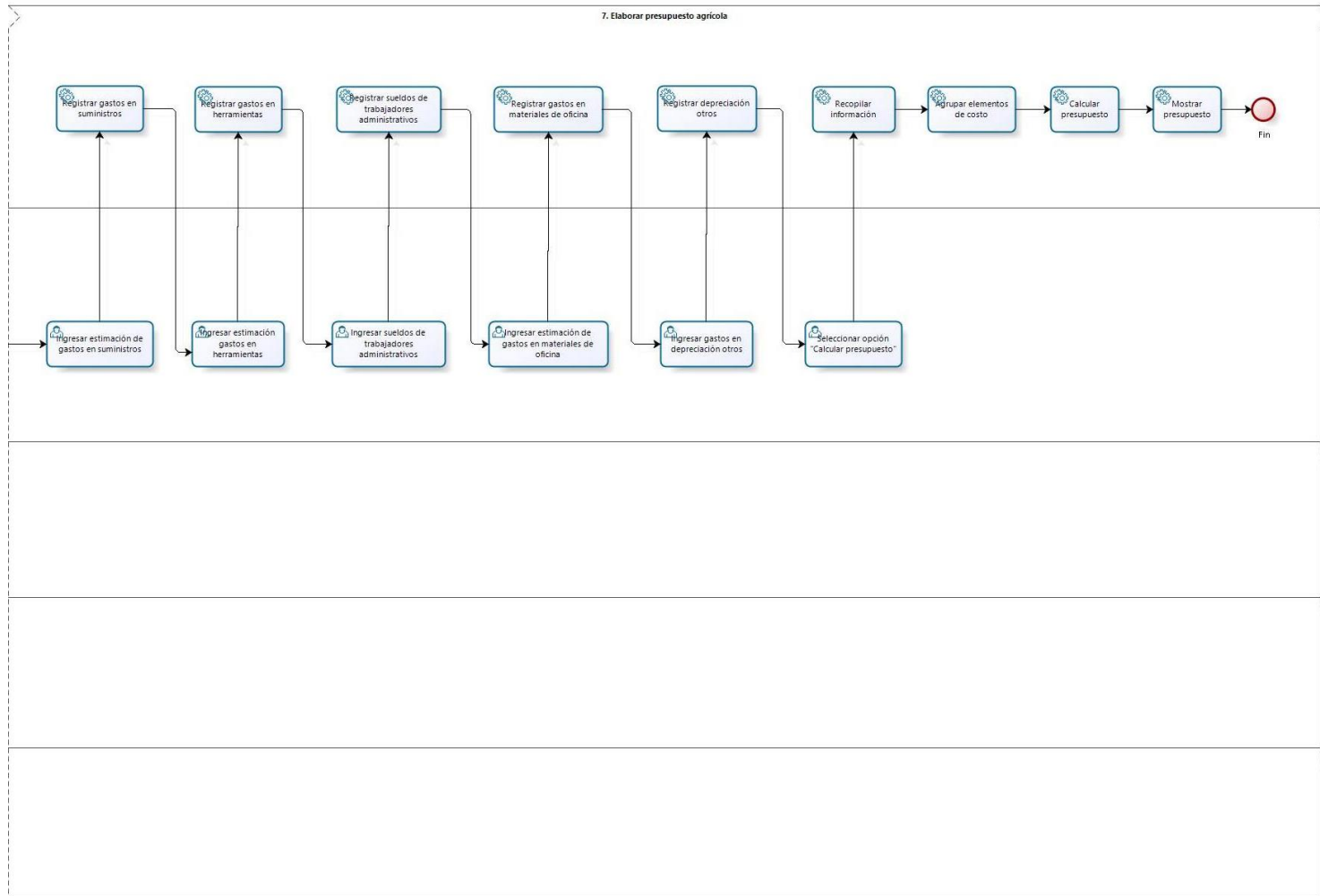
Fuente: elaboración propia

Anexo 37: Metodología para la planificación de costos operacionales agrícolas, paso 5 y paso 6



Fuente: elaboración propia


Anexo 38: Metodología para la planificación de costos operacionales agrícolas, paso 7



Fuente: elaboración propia

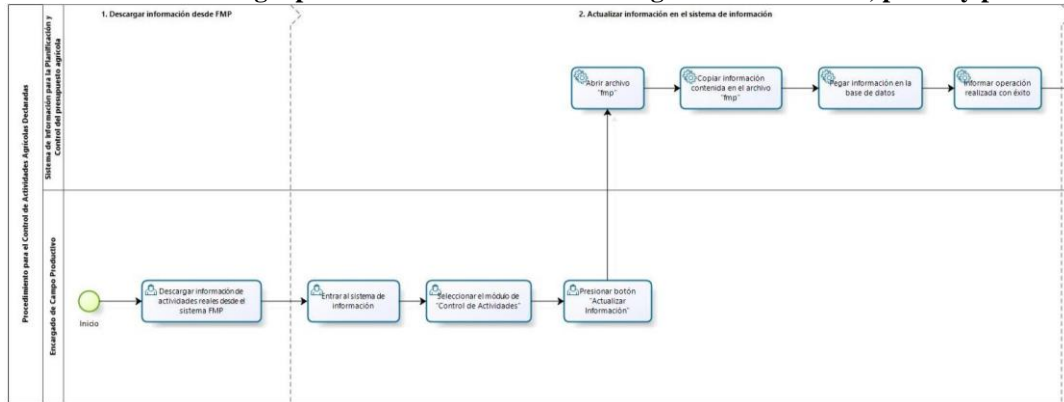
Anexo 39: Ficha de verificación de metodología de planificación de costos operacionales

Requerimientos funcionales		Estado	Requerimientos no funcionales		Estado
Actividades declaradas por los encargados de campo, con sus respectivos recursos a utilizar.		✓	La planificación de los costos operacionales agrícolas.		✓
Requerimientos funcionales		Estado	Requerimientos no funcionales		Estado
Debe sustentarse en alguna metodología de presupuestos		✓	Cada paso debe identificarse con un número		✓
Debe conectarse con la metodología de planificación de actividades, entregando la información requerida por el Responsable de Finanzas		✓	Debe diagramarse mediante "diagrama de cajas", "rombos" y "elipses" según sea el caso		✓
Debe desarrollarse de una manera que facilite a los usuarios pasos metódicos y fáciles de lograr		✓	Los colores de la diagramación deben ser blancos con letras negras, con el fin de generar armonía visual		✓
Debe mostrarse a través de un paso a paso, generando simpleza visual		✓	Las fórmulas deben estar escritas en notación matemática y con respectiva nomenclatura		✓
Debe seguir una secuencia lógica de desarrollo		✓			
Deben mostrarse fórmulas en caso de que sea requerido		✓			

Firma encargado	
Nombre encargado	Felipe León

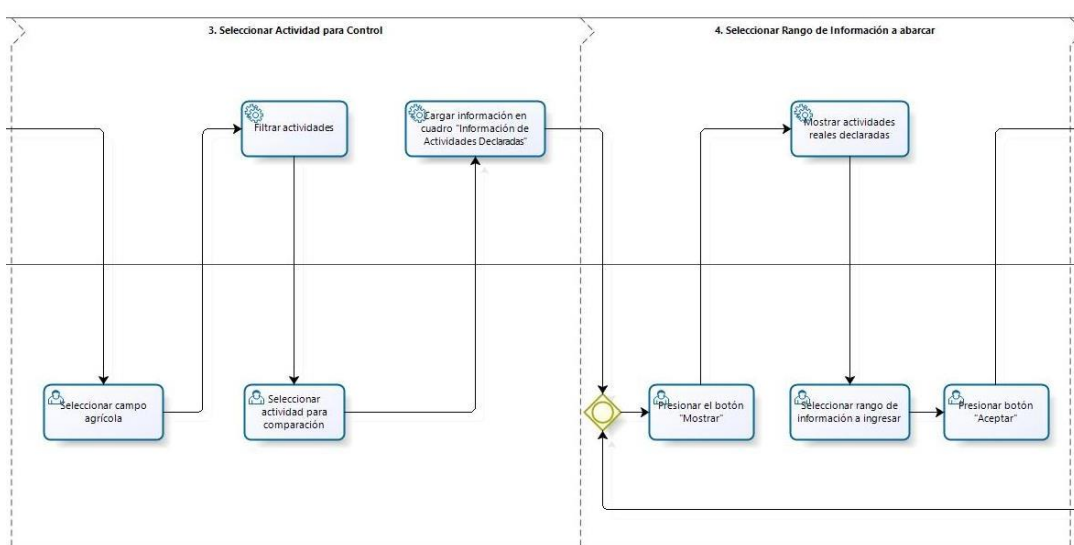
Fuente: elaboración propia

Anexo 40: Metodología para el control de actividades agrícolas declaradas, paso 1 y paso 2



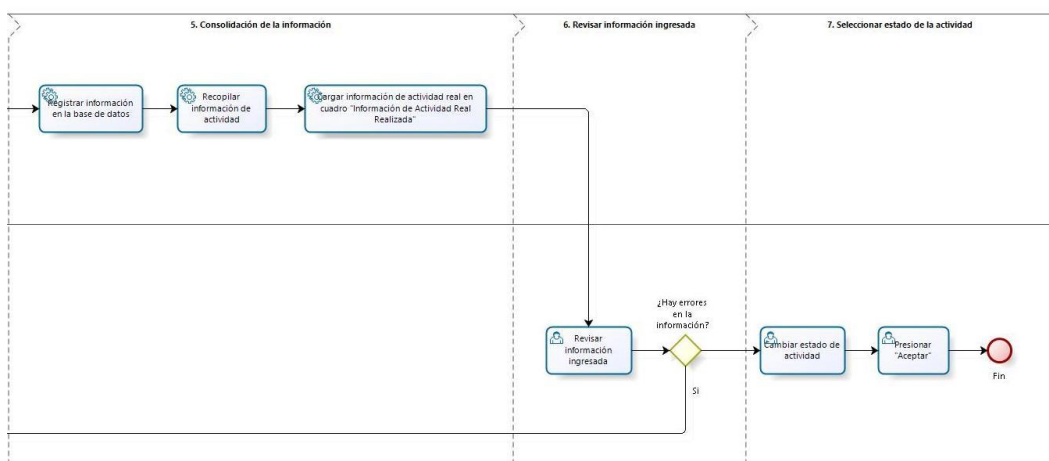
Fuente: elaboración propia

Anexo 41: Metodología para el control de actividades agrícolas declaradas, paso 3 y paso 4



Fuente: elaboración propia


Anexo 42: Metodología para el control de actividades agrícolas declaradas, paso 5, paso 6 y paso 7



Fuente: elaboración propia

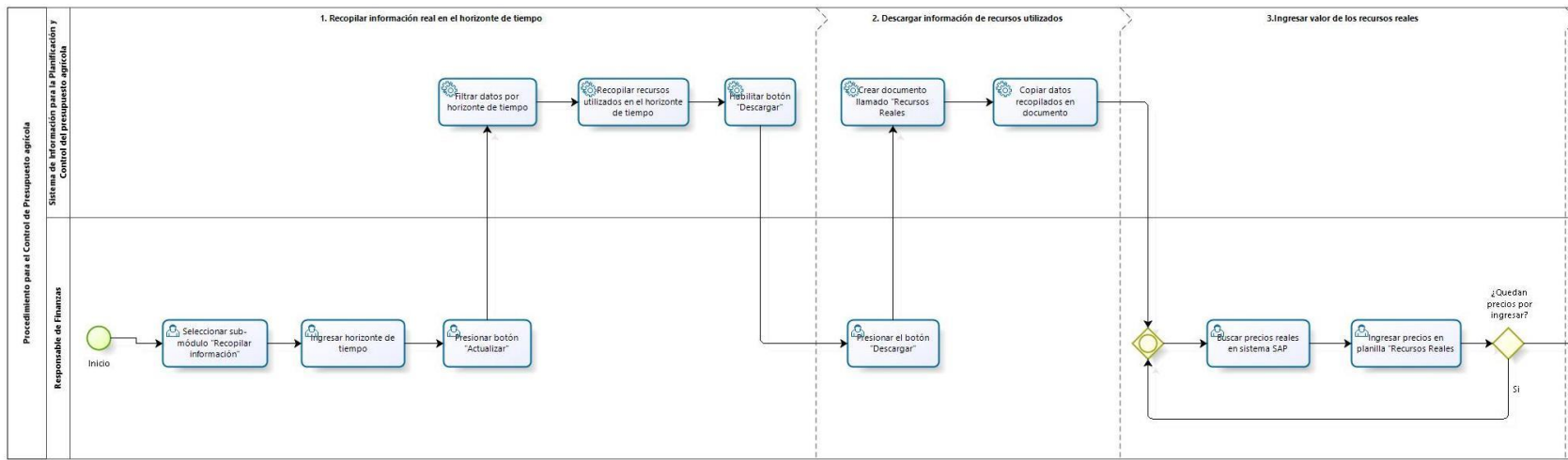
Anexo 43: Ficha de verificación de metodología de control de actividades declaradas

Requerimientos funcionales		Estado	Requerimientos no funcionales		Estado
Actividades declaradas por los encargados de campo, con sus respectivos recursos a utilizar.		✓	La planificación de los costos operacionales agrícolas.		✓
Requerimientos funcionales		Estado	Requerimientos no funcionales		Estado
Debe sustentarse en alguna metodología de presupuestos		✓	Cada paso debe identificarse con un número		✓
Debe conectarse con la metodología de planificación de actividades, entregando la información requerida por el Responsable de Finanzas		✓	Debe diagramarse mediante "diagrama de cajas", "rombos" y "elipses" según sea el caso		✓
Debe desarrollarse de una manera que facilite a los usuarios pasos metódicos y fáciles de lograr		✓	Los colores de la diagramación deben ser blancos con letras negras, con el fin de generar armonía visual		✓
Debe mostrarse a través de un paso a paso, generando simpleza visual		✓	Las fórmulas deben estar escritas en notación matemática y con respectiva nomenclatura		✓
Debe seguir una secuencia lógica de desarrollo		✓			
Deben mostrarse fórmulas en caso de que sea requerido		✓			

Firma encargado	
Nombre encargado	Felipe León

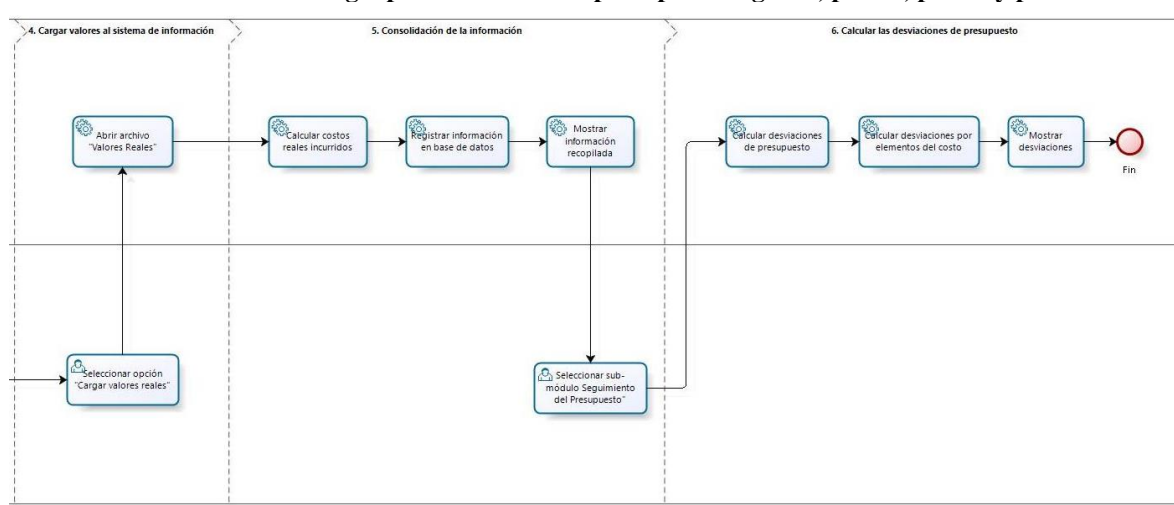
Fuente: elaboración propia

Anexo 44: Metodología para el control de presupuesto agrícola, paso 1, paso 2 y paso 3



Fuente: elaboración propia


Anexo 45: Metodología para el control de presupuesto agrícola, paso 4, paso 5 y paso 6



Fuente: elaboración propia

Anexo 46:: Ficha de verificación de metodología de control de presupuesto agrícola

Requerimientos funcionales		Estado	Requerimientos no funcionales	Estado
Información necesaria que debe contener una actividad declarada		✓	Una actividad declarada con su información respectiva	✓
Requerimientos funcionales		Estado	Requerimientos no funcionales	Estado
Debe sustentarse en alguna metodología de planificación de operaciones		✓	Cada paso debe identificarse con un número	✓
Debe conectarse con la metodología de planificación de presupuestos, entregando la información requerida por el Responsable de Finanzas		✓	Debe diagramarse mediante "diagrama de cajas", "rombos" y "elipses" según sea el caso	✓
Debe desarrollarse de una manera que facilite a los usuarios pasos metódicos y fáciles de lograr		✓	Los colores de la diagramación deben ser blancos con letras negras, con el fin de generar armonía visual	✓
Debe mostrarse a través de un paso a paso de modo, generando simpleza visual		✓	Las fórmulas deben estar escritas en notación matemática	✓
Debe seguir una secuencia lógica de desarrollo		✓		
Deben mostrarse fórmulas en caso de que sea requerido		✓		

Firma encargado	
Nombre encargado	

Jorge Hidalgo

Fuente: elaboración propia