



INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL



**UNIVERSIDAD DE TALCA**  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL

PROYECTO DE TÍTULO

DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL  
DE GESTIÓN PARA ÁREA DE TAG, Y PROPUESTAS DE  
MEJORA OPERACIONALES EN LA PLANTA NESTLÉ  
PURINA CHILE

AUTOR:  
**LESLIE JAZMÍN OSES SANTELICES**

Proyecto para optar al título de Ingeniero Civil Industrial

PROFESOR GUÍA:  
DIEGO LAGOS SALVATIERRA

CURICÓ- CHILE

SEPTIEMBRE DE 2018

## 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

# RESUMEN EJECUTIVO

En el siguiente informe se presenta el desarrollo del proyecto de título, realizado en la empresa multinacional Nestlé Purina S.A. la cual inauguró su primera planta en Chile en el mes de abril de 2018, ubicada en la zona norte de la comuna de Teno, ubicada en la provincia de Curicó, además de la nueva planta con su centro de distribución, Nestlé Purina cuenta con otro centro de distribución en la comuna de Pudahuel, Santiago, Chile.

Dentro de la organización se pueden apreciar distintas áreas, siendo una de las relevantes, el área de *Technical Application Group*, que es el área que se encarga de, la realización de proyectos de innovación y renovación, tanto de productos terminados, empaque y materias primas, además de dar soporte a la fábrica en cuanto a las diferentes etapas del proceso. Una vez dicho esto se define que el sector que abarca este proyecto son algunos de los procesos que abarca el grupo de aplicación técnica.

Para la realización de la memoria en primera instancia se lleva a cabo una etapa de introducción, en donde se busca principalmente contextualizar la empresa, teniendo las consideraciones iniciales, el proyecto se desarrolla en una primera instancia durante el proceso de puesta en marcha de la empresa, lo que lleva a la necesidad de primero realizar un diagnóstico del sistema actual para posterior a ello definir posibles problemáticas.

Luego del diagnóstico se detectó la oportunidad de realizar control de gestión en *TAG*, y, por otro lado, la posibilidad de realizar mejoras operacionales en el corto plazo del área de batcheo, y realizar propuestas de mejora en el área de paletizado. Cada una de las propuestas tiene un entregable físico, por parte de control de gestión y batcheo se generan prototipos computacionales que permitan mejorar el desarrollo de las actividades, en cuanto a la logística de paletizado se entregan propuestas de mejora en la configuración de los pallets. Finalmente se evalúa el impacto de cada una de las propuestas.

**Leslie Jazmín Oses Santelices (loses12@alumnos.utalca.cl)**  
**Estudiante de Ingeniería Civil Industrial - Universidad de Talca**

*Creo que en cierta forma escribir esta parte del informe es lo más emocionante de todo el trabajo, ya que significa que llegó el momento de terminar, en donde haces un alto y te das cuenta de todos los años de estudio, de todas las personas que han estado contigo en el camino, de todas las experiencias vividas y tratas de resumir todo eso, en una hoja.*

*En primer lugar, quiero dar gracias a Dios por darme la oportunidad de vivir cada experiencia en mi paso por la universidad, por cada persona que puso en mi camino, y por siempre ayudarme a salir adelante en cada dificultad que se presenta, en segundo lugar, quiero darles las gracias a mis padres por ayudarme a cumplir este sueño de ser ingeniera, por el esfuerzo que han hecho toda su vida para sacarnos adelante a mí y a mis hermanos, sin ellos el camino no hubiera sido lo mismo, al igual que darle las gracias a mi hermano Luciano, gracias por apagarme la luz de la pieza cada vez que me quedaba dormida estudiando y a mi hermana Damaris por darme la oportunidad de ser tía y tener un motivo más para querer salir adelante y ser ejemplo para la generación que viene después de mí.*

*También dar gracias a cada amigo que ha estado ahí, a Teccia por cada consejo sabio, a Marjorie Galindo y Matías Gacitúa por todos estos años de universidad juntos son muchos los recuerdos que atesorare, a Eva Díaz gracias por siempre estar ahí. Sin duda cada uno de ustedes ha sido un pilar importante en el paso por la universidad y realmente, aunque se que cada uno tomará su camino, espero que la amistad siempre pueda perdurar.*

*Dar gracias también a cada persona que de una u otra forma me ayudo en este proceso, a la familia Renuevo que son mi segunda familia y una de mis motivaciones para ser una mejor Cristiana Profesional.*

*Dar gracias a cada docente de la universidad de Talca que de una u otra forma permitieron que los años de estudio no solo fuesen una formación académica, sino una formación integral.*

*Y como no también dar gracias a la empresa Nestlé Purina por darme la oportunidad de desarrollarme y finalizar mis estudios en sus dependencias, a Oscar Escobar gerente del área, a Juliana Holbach y a Daniela Heimpell sin duda un excelente equipo.*

***A cada uno Muchas Gracias.***

*Y sin duda puedo decir que luego de estos años de estudio, cada caída que tuve la use para subir de nivel, así que no importa cuántas veces te caigas puedes estar seguro que Dios siempre pondrá personas que te ayudaran a seguir adelante.*

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

GLOSARIO .....	14
CAPÍTULO 1: CONSIDERACIONES INICIALES DEL PROYECTO	
1.1 Descripción global de la Empresa .....	16
1.2 Ubicación.....	22
1.3 Definición de la problemática .....	23
1.4 Objetivo General.....	24
1.5 Objetivos Específicos .....	24
1.6 Resultados Tangibles Esperados .....	24
CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA RELEVANTE	
2.1 Pilares corporativos Nestlé Purina.....	26
2.2 Relacionado con el área de TAG.....	27
2.3 Relacionados con al área operacional.....	28
2.4 Relacionados con área de Paletizado.....	34
CAPÍTULO 3: MARCO TEORICO Y METODOLOGIA	
3.1. Fundamentos teóricos .....	39
3.1.1. Ciclo DMAIC.....	39
3.1.2. Las 7 herramientas de <i>Ishikawa</i> .....	41
3.1.3. <i>Benchmarking</i> .....	42
3.1.4. Desarrollo de <i>software</i> .....	43

3.1.5.	Método Grafico de O ‘Graf Fenwick .....	46
3.1.6.	Planificación estratégica.....	48
3.2.	Metodología a desarrollar .....	51

#### CAPITULO 4: CONTROL DE GESTION PARA EL AREA DE TAG

4.1.	Contextualización del área.....	54
4.2.	Mapa Estratégico Gerencia de <i>Technical Application Group</i> .....	55
4.3.	Perspectiva financiera.....	56
4.4.	Perspectiva Clientes.....	56
4.5.	Perspectiva Procesos Internos .....	57
4.6.	Perspectiva Aprendizaje/Desarrollo .....	60
4.7.	Cuadro de mando integral .....	63
4.8.	Prototipo CMI.....	66

#### CAPITULO 5: DISEÑO DE SISTEMA DE CONTROL DE LAS OPERACIONES DE CORTO PLAZO PARA EL AREA DE BATCHEO

5.1.	Alternativas para el control de operaciones e inventario en el area de batcheo. ....	78
5.2.	Formalización .....	79
5.3.	Selección del método.....	83
5.4.	Requerimientos .....	83
5.5.	Diseño lógico.....	84
5.6.	Diseño Físico .....	91

## CAPITULO 6: PROPUESTA DE MEJORA PARA EL AREA DE LOGISTICA DE PALETIZADO

6.1.	Alternativas para la logistica de <i>palletizado</i> .....	96
6.2.	Selección de Sku's para el diseño de las propuestas de mejoras.....	97
6.3.	Propuesta de mejora para el sku de 3kg .....	98
6.4.	Propuesta de mejora para el sku de 1kg .....	101
6.5.	Propuesta de mejora para el sku de 0,5kg .....	104
6.6.	Propuesta de mejora para el sku de 8kg .....	107

## CAPITULO 7: EVALUACION DE IMPACTO

7.1.	Evaluación de Impacto Propuesta CMI.....	111
7.2.	Evaluación de Impacto Propuesta <i>Software</i> Batcheo .....	112
7.3.	Evaluación de Impacto de la Propuesta Mejora en paletizado .....	114

## CAPITULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1.	Conclusiones.....	116
8.2.	Recomendaciones .....	117

BIBLIOGRAFÍA .....	119
--------------------	-----

ANEXOS .....	121
--------------	-----

# Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Marcas Nestlé .....	17
Ilustración 2: Crecimiento Mercado Alimentos de Mascotas .....	18
Ilustración 3: Principales Marcas Purina en Chile.....	18
Ilustración 4: Áreas de Nestlé Purina Petcare Chile.....	20
Ilustración 5: Esquema Proceso Productivo Planta Nestlé PURINA Chile .....	21
Ilustración 6: Proceso Nestlé Purina Chile .....	22
Ilustración 7: Ubicación Geográfica de la Planta .....	23
Ilustración 8: Matriz FODA área de TAG.....	27
Ilustración 9: Gráfica aceptación de Materia Prima entre los meses de enero a marzo .....	28
Ilustración 10: Gráfica Tiempos de Recepción periodo de 15 días observados.....	29
Ilustración 11: Gráfica de porcentaje cumplimiento de producción en los meses de abril y mayo .....	30
Ilustración 12: Gráfica percepción de las problemáticas en línea por parte de los operadores .....	30
Ilustración 13: Diagrama Causa-Efecto de situación actual.....	33
Ilustración 13: Porcentaje de SKU's fabricados en los periodos de marzo a junio de 2018..	35
Ilustración 14: Pallet.....	36
Ilustración 15: Slip Sheet.....	36
Ilustración 17: Ciclo DMAIC .....	39



Ilustración 18:Diagrama Causa-Efecto.....	41
Ilustración 19:Ciclo SCRUM .....	45
Ilustración 20: Etapa 3 método Fenwick .....	47
Ilustración 21: Etapa 4 método Fenwick .....	47
Ilustración 22: Cálculo para definir la utilización en las intersecciones del gráfico etapa 4	48
Ilustración 23: Desarrollo de la planificación según el nivel organizacional.....	48
Ilustración 24:Matriz FODA .....	49
Ilustración 25:Perspectivas del Cuadro de Mando Integral.....	50
Ilustración 26: Mapa Estratégico.....	50
Ilustración 27: Mapa Estratégico Área de TAG.....	55
Ilustración 28: Mapa estratégico con software BSC .....	67
Ilustración 29: Tipos de Datos que puede recepcionar BSC .....	67
Ilustración 30: visualización del control mediante BSC .....	68
Ilustración 31: Captura Pagina inicial CMI Data Cuatro .....	68
Ilustración 32: Vista de las Perspectivas del CMI de Data Cuatro.....	69
Ilustración 33: Diagrama de Flujo Control de Gestión CMI.....	71
Ilustración 34: Diagrama detallado CMI.....	72
Ilustración 35: Captura Inicio CMI .....	73
Ilustración 36: Captura Indicadores CMI.....	73
Ilustración 37:Captura sección Cargar datos CMI .....	74

Ilustración 38: Cuadro desplegable de ingreso de datos según el indicador .....	74
Ilustración 39: Captura resultado indicadores perspectiva Financiera .....	75
Ilustración 40: Captura resultado indicadores perspectiva Clientes .....	75
Ilustración 41: Captura resultado indicadores perspectiva Aprendizaje y desarrollo .....	76
Ilustración 42: Captura resultado indicadores perspectiva Procesos Internos.....	76
Ilustración 43: Matriz impacto- esfuerzo para el desarrollo de propuestas en el área de batcheo.....	79
Ilustración 44: Diagrama de flujo procedimiento mezclado de grasas.....	80
Ilustración 45: Diagrama de flujo control de antioxidante.....	81
Ilustración 46: Diagrama de flujo Inventario de silos .....	82
Ilustración 47: Diagrama detallado .....	87
Ilustración 48: Diagrama de flujo Módulo de registro de grasas. ....	88
Ilustración 49: Diagrama de flujo Módulo de Control de Antioxidante. ....	89
Ilustración 50: Diagrama de flujo Módulo Inventario de Silos .....	90
Ilustración 51: Captura Inicio del programa.....	91
Ilustración 52: Captura segunda iteración Modulo Mezclado de grasas .....	92
Ilustración 53: Captura tercera iteración Modulo Mezclado de grasas .....	93
Ilustración 54: Captura cuarta iteración modulo mezclado de grasas .....	93
Ilustración 55: Matriz impacto- esfuerzo para el desarrollo de propuestas en el área de Empaque .....	97
Ilustración 56: Gráfica propuesta 1 sku 3kg.....	99

Ilustración 57: Gráfica propuesta 2 sku 3kg.....	100
Ilustración 58: Gráfica propuesta 3 sku 3kg.....	100
Ilustración 59: Gráfica propuesta 1 sku 1kg.....	102
Ilustración 60:Gráfica propuesta 2 sku 1kg.....	103
Ilustración 61:Gráfica propuesta 1 sku 0,5kg.....	105
Ilustración 62: Gráfica propuesta 2 sku 0,5kg.....	105
Ilustración 63:Gráfica propuesta 3 sku 0,5kg.....	106
Ilustración 64: Gráfica propuesta 1 sku 8kg.....	108
Ilustración 65: Gráfica propuesta 2 sku 8kg.....	108

## **Índice de Tablas**

Tabla 1: Principios corporativos de Nestlé Purina .....	26
Tabla 2:Tiempos de recepción de materia prima desde llegada del camión hasta que está disponible para ser almacenado.....	28
Tabla 3: Porcentaje cumplimiento de producción semanal, de los meses de abril y mayo..	29
Tabla 4: Causas de las diferentes detenciones de línea en los meses de Abril a Junio 201831	
Tabla 5: Segregación de los tiempos promedios de detención entre los meses de abril a junio .....	31
Tabla 6: Área de fallas producidas en la línea de proceso(Abril a Junio).....	32
Tabla 7:Resumen SKU's para almacenaje en pallet .....	34

Tabla 8: Porcentaje de SKU's fabricados en los periodos de marzo a junio de 2018.....	35
Tabla 8: Medidas pallet y slip Sheet.....	36
Tabla 9: Porcentaje de utilización de Paletizado según los diferentes SKU's.....	37
Tabla 11: Metodología de resolución O' Graf Fenwick .....	46
Tabla 12: CMI para el área de TAG Perspectiva financiera.....	63
Tabla 13:CMI para el área de TAG Perspectiva Clientes .....	63
Tabla 14:CMI para el área de TAG Perspectiva de procesos internos .....	64
Tabla 15: CMI para el área de TAG Perspectiva de Aprendizaje y desarrollo .....	65
Tabla 16:Matriz multicriterio selección metodología desarrollo de CMI .....	66
Tabla 17:Resumen benchmarking .....	69
Tabla 19: Requerimientos del sistema de información para el área de Batcheo .....	70
Tabla 19: Evaluación del esfuerzo e impacto para cada alternativa.....	78
Tabla 20:Matriz multicriterio selección metodología desarrollo de software .....	83
Tabla 21: Requerimientos del sistema de información para el área de Batcheo .....	84
Tabla 22: Resumen Sprint realizados para el prototipo.....	94
Tabla 23: Evaluación del esfuerzo e impacto para cada alternativa.....	96
Tabla 24: Resumen porcentajes de producción del producto y utilización del empaque secundario.....	97
Tabla 25: Criterios de evaluación Propuesta mejora paletizado.....	98
Tabla 26: Ponderación Selección de SKU's a mejorar.....	98

Tabla 27: Medidas Propuesta 1 para Sku de 3kg. ....	99
Tabla 28:Medidas Propuesta 2 para Sku de 3kg .....	99
Tabla 29:Medidas Propuesta 3 para Sku de 3kg .....	100
Tabla 30: Resumen de valores de las diferentes propuestas para el sku de 3kg.....	101
Tabla 31: Criterios de preselección propuestas de sku 3kg.....	101
Tabla 32: Matriz multicriterio pre- selección de Propuesta para sku de 3kg .....	101
Tabla 33:Medidas Propuesta 1 para Sku de 1kg .....	102
Tabla 34: Medidas Propuesta 2 para Sku de 1kg .....	103
Tabla 35: Resumen de valores de las diferentes propuestas para el sku de 1kg.....	103
Tabla 36: Criterios de preselección propuestas de sku 1kg.....	103
Tabla 37: Matriz multicriterio pre- selección de Propuesta para sku de 1kg .....	104
Tabla 38:Medidas Propuesta 1 para Sku de 0,5kg .....	104
Tabla 39:Medidas Propuesta 2 para Sku de 0,5kg .....	105
Tabla 40:Medidas Propuesta 3 para Sku de 0,5kg .....	106
Tabla 41: Resumen de valores de las diferentes propuestas para el sku de 0,5kg.....	106
Tabla 42: Criterios de preselección propuestas de sku 0,5kg.....	107
Tabla 43: Matriz multicriterio pre- selección de Propuesta para sku de 0,5kg .....	107
Tabla 44:Medidas Propuesta 1 para Sku de 8kg .....	107
Tabla 45:Medidas Propuesta 2 para Sku de 8kg .....	108
Tabla 46: Resumen de valores de las diferentes propuestas para el sku de 8kg.....	109

Tabla 47: Criterios de preselección propuestas de sku 8kg.....	109
Tabla 48: Matriz multicriterio pre- selección de Propuesta para sku de 8kg .....	109
Tabla 49:Cuadro comparativo software CMI.....	111
Tabla 50: Impacto económico Macro de Batcheo .....	113
Tabla 51:Comparación de Tiempos en batcheo .....	113
Tabla 52: Resumen comparativo de utilización del pallet entre el actual versus la propuesta pre seleccionada.....	114

# GLOSARIO

**TAG:** Departamento de Nestlé Purina, que se enfoca en el cumplimiento de proyectos de innovación y renovación de productos empaque o materias primas, sus siglas derivan de la expresión en inglés para grupo de aplicación técnica, *Technical Application Group*.

**CMI:** Sistema de control de gestión, sus siglas derivan de Cuadro de Mando Integral.

**TIME PROJECT:** Tiempo que se entrega para el desarrollo y su respectiva entrega de un proyecto de innovación o renovación, al área de TAG

**BIG BAG:** saco de polietileno, usado en la agroindustria para almacenamiento de material, con una capacidad de 1000kg, el modelo más habitual tiene un fondo plano con una base de 90x90cm y para su transporte cuenta con cuatro asas para que la grúa pueda levantarlo, además de poder contener una válvula de descarga en el fondo y camisa de cierre con atador.

**SKU:** Sigla para definir el formato según peso, kg de productos en los diferentes envases. Para efectos de Nestlé los SKU's fabricados van desde 0,5kg a 24kg

**SLIP SHEET:** Lámina de cartón para carga de producto sin la necesidad de usar un pallet. Puede resistir hasta mil kilos.

**CONFIGURACION PALETIZADO:** Como se distribuye dentro del slip Sheet los sacos de producto terminado.

**SPRINT:** Término usado en la metodología Scrum, para identificar las iteraciones que se realizan en la construcción de un *software*.

# CAPÍTULO 1: CONSIDERACIONES INICIALES DEL PROYECTO

*“En este capítulo se describe en una primera instancia el contexto donde se desarrolla la problemática ,descripción general de la empresa, descripción de procesos, dotación , además de definir la problemática y justificarla , exponiendo el alcance que se será desarrollado*



## 1.1 Descripción global de la Empresa

El lugar donde se desarrolla el proyecto de memoria es en la empresa Nestlé S.A. en la planta Nestlé PURINA ubicada en los alrededores de TENO, Región del Maule.

En el año 1894 en USA *Williams Danforth* con dos amigos funda *The Robinson-Danforth Company*, negocio dedicado a la nutrición para animales de granja, por otro lado, en 1902 se inicia *Ralston- Purina* alianza de Purina con el especialista en nutrición, el Dr. Ralston, para producir cereal de grano entero, en 1926 *Ralston-Purina* empieza la producción de alimentos para perros de cacería y perros de hacienda mientras que *The Robinson-Danforth Company* comienza estudios de alimentación animal para lograr mantener el liderazgo en el mercado, ambas compañías se fusionan para instaurar a PURINA como líder mundial en nutrición para mascotas.

En 1926 *Ralston-Purina* lanza Purina Dog Chow, el primer alimento seco para perros en el mundo. En 1963 se lanza Cat Chow y Puppy Chow, ese mismo año se abre la primera fábrica en América Latina, específicamente en Brasil. En los años siguientes se lanzan al mercado Fancy Feast que apuntaba a captar a los dueños que querían mimar a sus gatos, seguido de Pro Plan y Purina One incluyendo con estos nuevos productos, una innovación que permitía utilizar la carne real como el primer ingrediente, siendo estos considerados como alimentos Premium, posterior a ello se comienza a producir Purina Veterinary Diets, orientado al control del sobrepeso en las mascotas (Purina, 2018).

Nestlé S.A. empresa multinacional suiza fue fundada en 1866, cuenta con 443 fábricas distribuidas en 81 países. La empresa comienza su funcionamiento en Chile el año 1934, bajo el nombre de “Sociedad industrial Lechera Miraflores”, en 1986 se consolida la marca Nestlé Chile S.A., en la actualidad la compañía es productora de Chocolates, helados, Lácteos, productos de nutrición infantil, refrigerados, cereales, galletas, café, saborizantes y en el año 2001, Nestlé compra Ralston PURINA, convirtiéndose en Nestlé PURINA Pet Care. En el país la compañía Nestlé cuenta con 8 fábricas distribuidas a lo largo del país siendo la más reciente del grupo, la planta Nestlé Purina Teno. En la Ilustración 1 se pueden ver las diferentes marcas que la empresa ha logrado consolidar en el país.

Ilustración 1: Marcas Nestlé

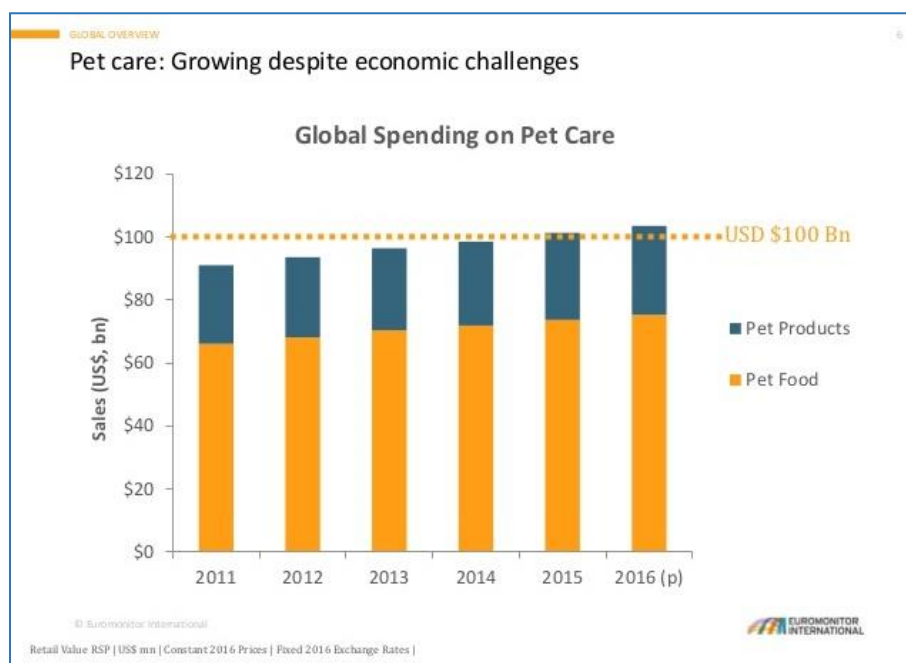


Fuente: Nestlé Chile 2018

Nestlé PURINA planta Teno, nace como respuesta, por un lado, al creciente mercado de alimentos para mascotas, lo cual genera una oportunidad de negocio para la compañía, tal como indico Euromonitor Internacional, empresa dedicada a la investigación de mercados, a nivel mundial, el consumo de alimentos para mascotas ha tenido un crecimiento gradual en el último periodo, y por otro lado, para dar solución a los problemas de ingreso de productos por vía terrestre al país, generados principalmente por el cierre de los pasos fronterizos a causa del clima invernal, lo cual impide a su vez cumplir con la demanda existente.

Hasta el presente año la demanda en Chile es suplida con importaciones desde, la fábrica de argentina principalmente, la cual se encuentra trabajando a su máxima capacidad, seguida por Brasil y en menor medida desde EEUU.

Ilustración 2: Crecimiento Mercado Alimentos de Mascotas



Fuente: Euromonitor International

En mayo del presente año la planta comienza sus primeras producciones comerciales. Nestlé Purina actualmente, cuenta con solo una línea de producción (con capacidad para una futura segunda línea), en la cual se producirán más de 15 variedades distintas de alimento de mascotas. Dentro de las principales Marcas de Purina se encuentra:

Ilustración 3: Principales Marcas Purina en Chile



Fuente: [www.purina-latam.com](http://www.purina-latam.com)

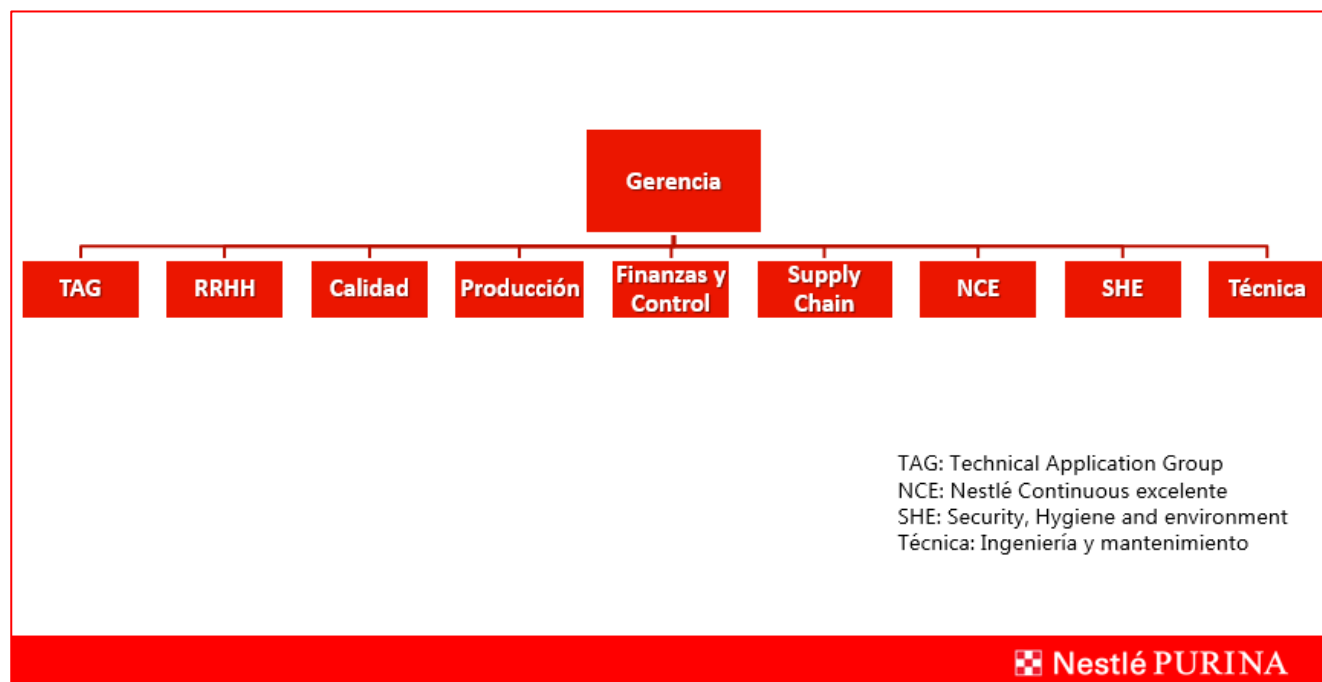
Con la producción de estas marcas se pretende satisfacer un 80% de la demanda actual del país, mientras que el otro 20% debe ser con importaciones, pues la planta no está orientada a otros productos Premium de Purina.

La empresa cuenta con alrededor de 170 trabajadores, dentro de lo cual para operaciones se consideran 3 turnos rotativos, y el resto, personal administrativo. Anexo a ellos la planta cuenta con la colaboración de empresas externas para el funcionamiento de servicios no relacionados con el giro de la empresa.

Dentro de las áreas corporativas de la empresa el proyecto se lleva a cabo en el área de Technical Application Group, que para efectos del proyecto será nombrada como TAG. Dicha área tiene como razón de ser: “Apoyar la consecución de los resultados del negocio asegurando la disponibilidad técnica al mejor costo de todo el portafolio regular y del portafolio proveniente de nuevos proyectos de Innovación y Renovación”(Nestlé Purina, 2018), para ello el área cuenta con tres enfoques principales por un lado orientado al desarrollo de Proyectos de Innovación y renovación de productos, por otro lado la disponibilidad técnica, de productos, materiales y proveedores, incluyendo además un área de mejora continua. Por ende, TAG se encarga desde la idea de un producto hasta la realización de dicha idea siendo el punto final del seguimiento una vez que el producto ya ha logrado estar en el mercado un periodo considerable para la realización de las retroalimentaciones necesarias.

En la Ilustración 4 se puede observar la distribución de las diferentes áreas de la empresa, lo cual muestra una organización más bien horizontal con pocos niveles, lo que facilita la comunicación entre los jefes y los subordinados, amentando la productividad de la empresa por la facilidad de comunicación y la rápida respuesta frente a diferentes situaciones que surgen en el funcionamiento de la planta.

Ilustración 4: Áreas de Nestlé Purina Petcare Chile



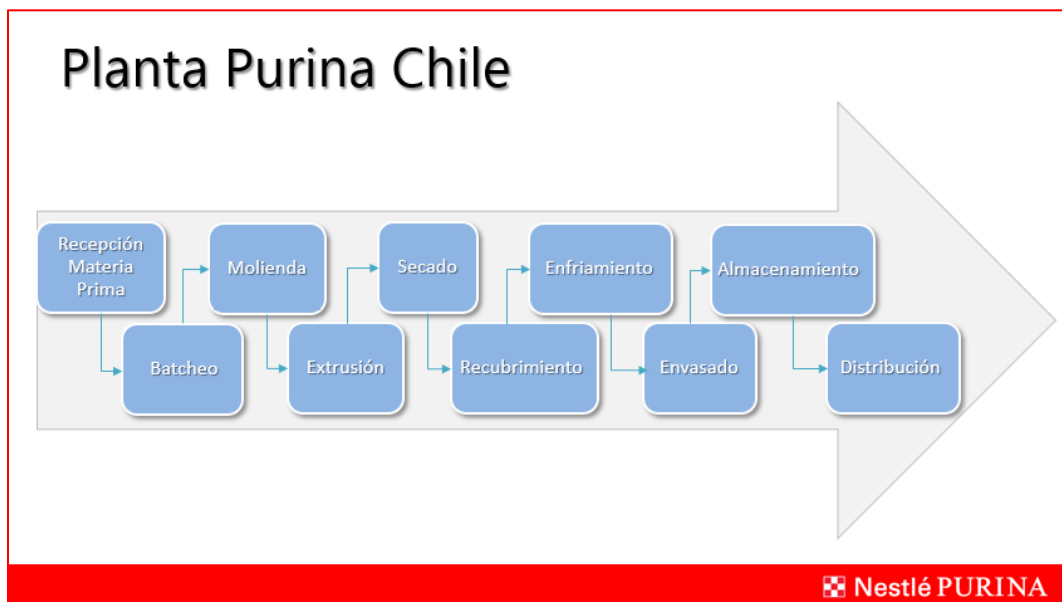
Fuente: Elaboración propia en base a Información entregada por área de TAG.

La planta se planificó con una capacidad de 65mil ton/año, con mira de poder expandir a una segunda línea para doblar la capacidad según los mercados existentes. Para el proceso en recepción se cuenta con 5 silos de almacenamiento a granel (3 de 500 ton y 2 de 250 ton), 4 tanques de grasa con una capacidad de 50 ton cada uno, un tanque de ácido fosfórico de 20 ton, y 2 tanques para coating de 30 ton cada uno. Una vez iniciado el proceso se tiene una capacidad nominal de 15 Ton/hora en extrusión secado y recubrimiento, quedando guardado el producto en los silos de almacenamiento, mientras que en almacenamiento la capacidad se subdivide en dos en los formatos pequeños con una capacidad de 6 Ton/hora y los formatos grandes una capacidad de 9 Ton/hora.

Dado que el proceso es continuo entre batcheo, extrusión y empaque se poseen unos silos de almacenado de materia prima correspondiente a la etapa de proceso para ser de soporte en caso de la detención de alguna sección de la línea.

En la Ilustración 5 se presenta el flujo productivo de la planta, que va desde la recepción de la materia prima hasta que el producto es trasladado al centro de distribución.

Ilustración 5: Esquema Proceso Productivo Planta Nestlé PURINA Chile



Fuente: Elaboración propia en base a Información entregada por área de Producción.

### Descripción de los principales procesos:

- **Recepción de Materia prima:** los ingredientes antes de ser recepcionados son pesados y analizados por el área de calidad quien da el pase para que estos sean trasladados al área de almacenamiento.
- **Batcheo y Molienda:** el proceso inicia con el pesado y mezclado de los ingredientes y luego es enviado a la molienda donde su busca tener homogeneidad en la materia que será procesada, la cual es enviada a los silos de pre-extrusión.
- **Extrusión:** el área de extrusión inicia cuando la mezcla es tomada desde los silos de pre-extrusión y es acondicionada con agua, colorantes, vapor, grasas, entre otras cosas, una vez hecho esto la masa generada comienza a avanzar por el extrusor el cual se compone de un tornillo el que por medio de fricción eleva la presión y la temperatura de la masa hasta cocerla, al término del tornillo se le da la forma al producto, al presionar la masa para que atraviese por una matriz para luego ser cortada, una vez hecho esto, al salir del extrusor se genera un cambio de presión y temperatura (a la del ambiente) lo cual permite que la masa aumente su volumen generando el producto semi elaborado.
- **Secado, recubrimiento y enfriado:** en este proceso se busca reducir la humedad del semi-elaborado, para su posterior recubrimiento, lo que le da la palatabilidad al producto,

luego de ello es enviado al enfriador, para reducir su temperatura y evitar condensación en los empaques. En este punto del proceso el producto es enviado a un silo de pre-elaborado para su posterior envasado.

- **Envasado, almacenamiento y distribución:** en el área de almacenamiento existen tres líneas donde se originan los diferentes tamaños de envasado, luego se arman los diferentes pallets según las especificaciones y se envían al centro de distribución para ser almacenados.

Ilustración 6: Proceso Nestlé Purina Chile



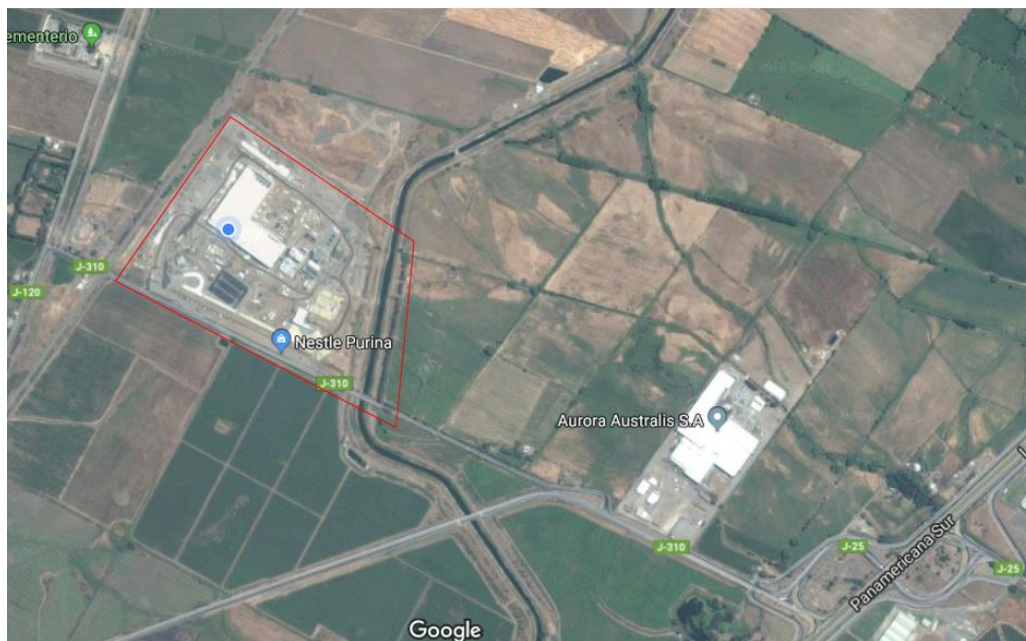
Fuente: Nestlé Chile 2018

## 1.2 Ubicación

Si bien la casa central de Nestlé en Chile se encuentra en Las Condes, Región Metropolitana, la planta donde se realiza el trabajo, es en la nueva planta Nestlé Purina ubicada a 1,5 km de la carretera 5 Sur, en el sector Aurora de la comuna de Teno, en la región del Maule. En la Ilustración 7 se aprecia la ubicación geográfica de la planta y las vías de acceso que existen, siendo la principal vía la entrada desde la carretera 5 Sur o también conocida como Panamericana Sur.



Ilustración 7: Ubicación Geográfica de la Planta



Fuente: Google maps

### 1.3 Definición de la problemática

La planta desde el punto operacional tiene como principal objetivo, producir los volúmenes planificados, es por ello que, las mejoras entregadas apuntan a reducir el número de sucesos que impiden el desarrollo normal de producción.

El proyecto abarca las problemáticas para alcanzar los volúmenes de producción nominal o esperados, lo cual se ha visto afectado por detenciones no planificadas, dentro de la que cabe destacar el área de batcheo en donde se ha visto las consecuencias de una planificación de actividades inadecuada, principalmente por falta de registro de algunas operaciones realizadas. Provocando que el proceso quede desabastecido, en ocasiones por falta de suministro en silos de almacenamiento.

En segundo lugar, el área de almacenamiento de producto terminado se ha visto afectada por detenciones del proceso debido a problemas en el paletizado, en primera instancia por no poseer una especificación y en segunda instancia dado que las configuraciones actuales usadas cuentan con problemas como poca estabilidad del pallet o



porcentajes de utilización inferiores a los solicitados, para un correcto almacenamiento en el centro de distribución, lo que dificulta las diferentes gestiones realizadas en el área.

En última instancia si bien más que una problemática se presenta una oportunidad dentro del área TAG, debido principalmente, que al ser una planta nueva cuenta con un capital humano nuevo, además de ser un área poco desarrollada, pero con miras de expansión, por ello surge la necesidad de poder realizar un control de gestión del área el cual a la fecha se realiza de manera totalmente superficial y no controlado.

## **1.4 Objetivo General**

Diseñar propuestas de mejoras operacionales y administrativas para planta Nestlé Purina, con el fin de cumplir con los volúmenes de producción planificados.

## **1.5 Objetivos Específicos**

- Realizar un diagnóstico inicial que permita identificar las principales causas del incumplimiento de los volúmenes de producción.
- Diseñar una propuesta de un sistema de control de gestión para el área del desarrollo del proyecto, que permita evaluar el resultado de TAG.
- Desarrollar propuestas de mejoras, mediante la creación de un sistema de información que permita estandarizar operaciones en el área batcheo.
- Evaluar el impacto operacional, con el fin de precisar la funcionalidad del desarrollo del proyecto.

## **1.6 Resultados Tangibles Esperados**

- Confección de un informe que muestre los impactos de la problemática.
- Entrega de un sistema de información que permita unificar diferentes operaciones.
- Informe con estandarización de paletizado y propuestas de mejoras para la logística del área.
- Maqueta Sistema de Control de Gestión para el área de TAG
- Manual de uso sistema de información

# **CAPÍTULO 2: DESCRIPCION DEL SISTEMA RELEVANTE**

*“En este capítulo se llevan a cabo recolección de información y posterior a ello se realizan distintos análisis que permiten describir la situación actual de la empresa.”*

## Antecedentes

Para realizar el diagnóstico se realiza la recolección de información en las distintas áreas de la planta, una vez analizados los datos se establecerán los principales puntos en donde se realizarán las distintas propuestas de mejora.

### 2.1 Pilares corporativos Nestlé Purina

Nestlé Purina define sus estrategias en tres pilares, los cuales dan origen a los diferentes objetivos, dichos pilares se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1: Principios corporativos de Nestlé Purina

Pilar	Driver
<b>Desarrollar la cultura de asociado en un ambiente seguro y sustentable para alcanzar los resultados del negocio</b>	Impulsar el empoderamiento, responsabilidad y la confianza en asociados de la planta.
	Fortalecer una cultura de seguridad.
	Fortalecer una cultura de cuidado del medio ambiente.
<b>Alcanzar la eficiencia operacional para cumplir con los costos</b>	Confiabilidad de nuestra línea de producción.
	Optimizar los costos de producción y distribución.
<b>Garantizar excelencia en calidad y servicio para deleitar nuestros clientes y consumidores</b>	Asegurar operaciones con calidad.
	Garantizar la satisfacción de nuestros clientes.
	Garantizar la ejecución de innovación y renovación de productos.

Fuente: Elaboración Propia en base a información entregada por el departamento de TAG.

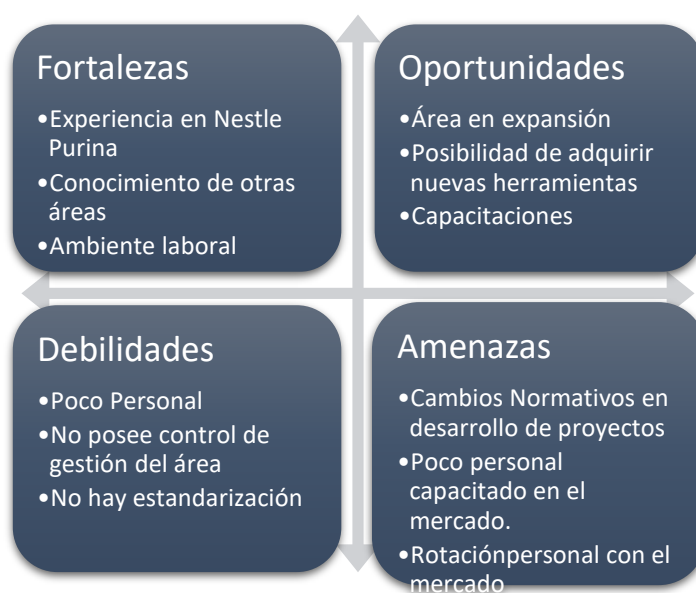
Cada una de las áreas de la planta y del negocio hace parte o afecta cada uno de los Driver que ha establecido Nestlé.

## 2.2 Relacionado con el área de TAG

De los principios de Nestlé purina mencionados anteriormente, el área de TAG impacta principalmente el pilar “Garantizar excelencia en calidad y servicio para deleitar a nuestros clientes y consumidores”, específicamente en el objetivo de garantizar la ejecución de innovación y renovación de productos.

A nivel directivo se requiere realizar un análisis del área que se desea controlar, para ello se realiza una matriz FODA, la cual como explica la teoría permite identificar los puntos fuertes y débiles tanto internos como externos. Para el área de TAG mediante entrevistas (ver Anexo 1) se pudo determinar las siguientes Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

Ilustración 8: Matriz FODA área de TAG

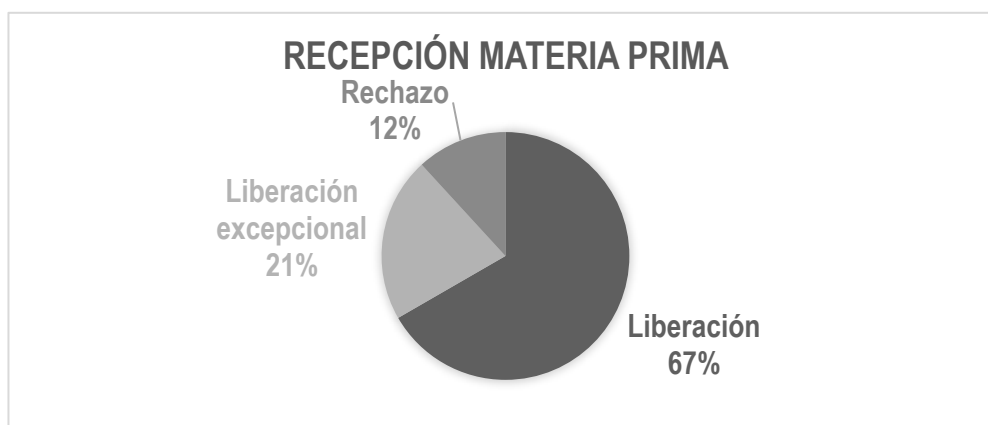


Fuente: Elaboración Propia

### 2.3 Relacionados con al área operacional

En los meses de enero a marzo del 2018, del 100% de las materias primas solicitadas a los proveedores certificados solo un 67% ha sido entregado en las condiciones esperadas, y listas para su posterior almacenamiento, un 21% ha tenido que ser recibida de manera excepcional, para evitar mayores retrasos en las producciones de puesta en marcha y un 12% ha debido ser rechazada. (Nestlé PURINA, 2018)

Ilustración 9: Gráfica aceptación de Materia Prima entre los meses de enero a marzo



Fuente: Elaboración Propia en base a información entregada por depto. de calidad

Dentro de la información que se ha obtenido se encuentran los tiempos medios que se tarda en liberar o rechazar una materia prima, considerando alrededor de 5 a 6 camiones por día, esto es desde que el proveedor llega a la empresa con la materia prima hasta que el material es liberado para su posterior almacenamiento, o hasta su rechazo, en donde el proveedor debe regresarse con la materia prima, estos tiempos se consideran principalmente para los materiales a granel y en big bags, ya que los ingredientes menores que llegan almacenado en sacos o cajas, en caso de ser rechazados se envían al proveedor.

Tabla 2: Tiempos de recepción de materia prima desde llegada del camión hasta que está disponible para ser almacenado

Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tiempo respuesta aceptación/rechazo MP (Horas)	5	5	6	7	5	3	7	4	9	4	5	3	7	8	5

Fuente: Elaboración Propia en base a información entregada por depto. de calidad

Ilustración 10: Gráfica Tiempos de Recepción periodo de 15 días observados.



Fuente: Elaboración Propia en base a información entregada por depto. de calidad

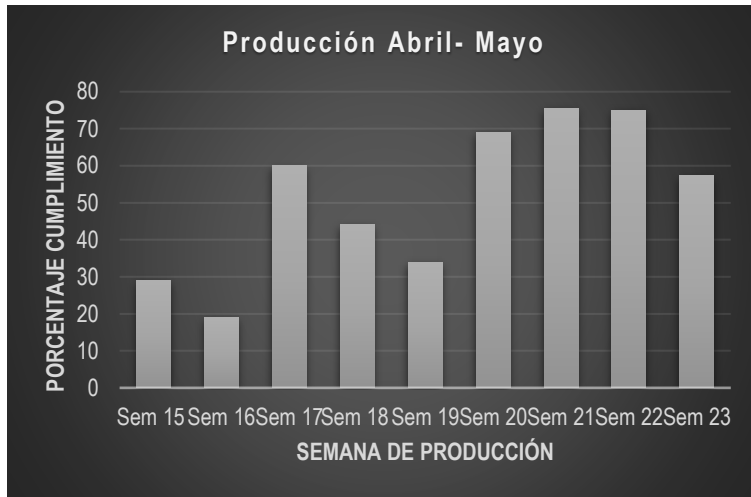
Dentro de la información que se pudo obtener en primera instancia se pudo establecer que durante los meses de producción abril a mayo, el porcentaje de cumplimiento de la producción planificada es del 51,4%, dicha información se detalla a continuación, por un lado, la Tabla 3 muestra de manera semanal el cumplimiento de la producción planificada, considerando que actualmente se planifican entre 550 a 650 ton/semanal, lo cual equivale entre 44% a 52% de la producción nominal de la planta. Producción que se deriva en un 30% gato y 70% perro.

Tabla 3: Porcentaje cumplimiento de producción semanal, de los meses de abril y mayo

	Semana	Producción Real %
Abril	15	29
	16	19
	17	60
	18	44
Mayo	19	34
	20	69
	21	75,6
	22	75
	23	57,3

Fuente: Elaboración Propia en base a información entregada por depto. de producción

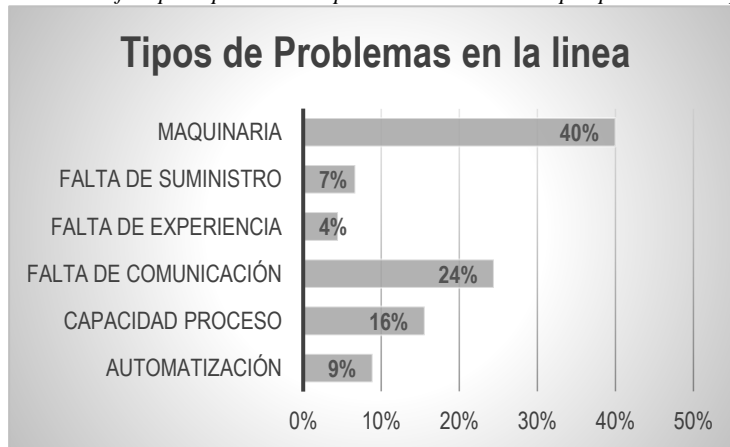
Ilustración 11: Gráfica de porcentaje cumplimiento de producción en los meses de abril y mayo



Fuente: Elaboración Propia en base a información entregada por depto. de producción

Dentro de las herramientas utilizadas para la obtención de información se realizó una encuesta a los operadores (Ver Anexo 4), de la cual se pudo obtener los problemas que ellos consideraban más repetitivos, información que posteriormente se contrasta con los diferentes sucesos registrados en fábrica. Desde la información proporcionada por los operadores se tiene que desde su percepción los principales problemas en la línea son problemas de maquinaria seguido por problemas de comunicación.

Ilustración 12: Gráfica percepción de las problemáticas en línea por parte de los operadores



Fuente: Elaboración Propia en base a información recolectada mediante encuestas.

Al contrastar con datos duros de las causas de los tiempos no productivos de la fábrica, buscando llegar al origen de los tiempos no planificados de paro del proceso, se pueden establecer que existen a lo menos 10 motivos diferentes de estos sucesos. A continuación, se expone las distintas causas de paro de línea, desglosándolas hasta dejar las principales áreas de las fallas generadas entre el periodo de abril a junio.

Tabla 4: Causas de las diferentes detenciones de línea en los meses de Abril a Junio 2018

Porcentaje detenciones entre Abril y Junio 2018		
Speed Loss	3%	20%
Minor Stops	1%	
Rework	1%	
Cleaning / Insp. Lubric.	2%	
Waste	2%	
Changeovers	4%	
Start-up / shut-down	7%	
Process Failure	17%	80%
Breakdowns	19%	
Machine / Process Waiting	44%	

Fuente: Elaboración Propia en base a información entregada por depto. Industrial Performance

Al analizar el 80% de los resultados obtenidos se puede determinar que un 80% de las detenciones se debe a procesos que no han visto frustrados en su continuidad al ser realizados, el 20% se debe a procesos que han sido interrumpidos, y el 44% del tiempo que se está detenido es por espera de que el proceso comience o que alguna maquina aun no haya arrancado.

Tabla 5: Segregación de los tiempos promedios de detención entre los meses de abril a junio

Segregación de los tiempos de detención		
Procesos/materiales fuera de estándar	1%	10%
Servicios Industriales	2%	
Falta /espera de suministros	2%	
Aseos no Planificados	3%	
Mecánica	3%	
Espera de Materiales	13%	90%
Falla Operacional	19%	
Electricidad y Automatización (E&A)	19%	
Espera Máquina o Proceso	38%	

Fuente: Elaboración Propia en base a información entregada por depto. Industrial Performance



Al realizar el análisis del 80% de los tiempos de detención mostrado en la Tabla 4, se puede realizar una nueva sub división de las causas de los paros no programados en la línea, tal como se muestra en la Tabla 5, de ella se puede establecer las principales causas las cuales encierran el 90% de los tiempos de detención se encuentra con un 13% la espera de Materiales, el 19% por falla operacional, el 19% electricidad y automatización y un 38% por espera de máquina o proceso.

Centrando el enfoque en estas causas se pueden establecer las áreas de falla, dicho resultado se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6: Área de fallas producidas en la línea de proceso(Abril a Junio).

Área de Falla	
Eléctrica	12%
Mecánico	16%
Automatización	20%
Operación, requiere estándar	24%
Planificación de tareas	27%

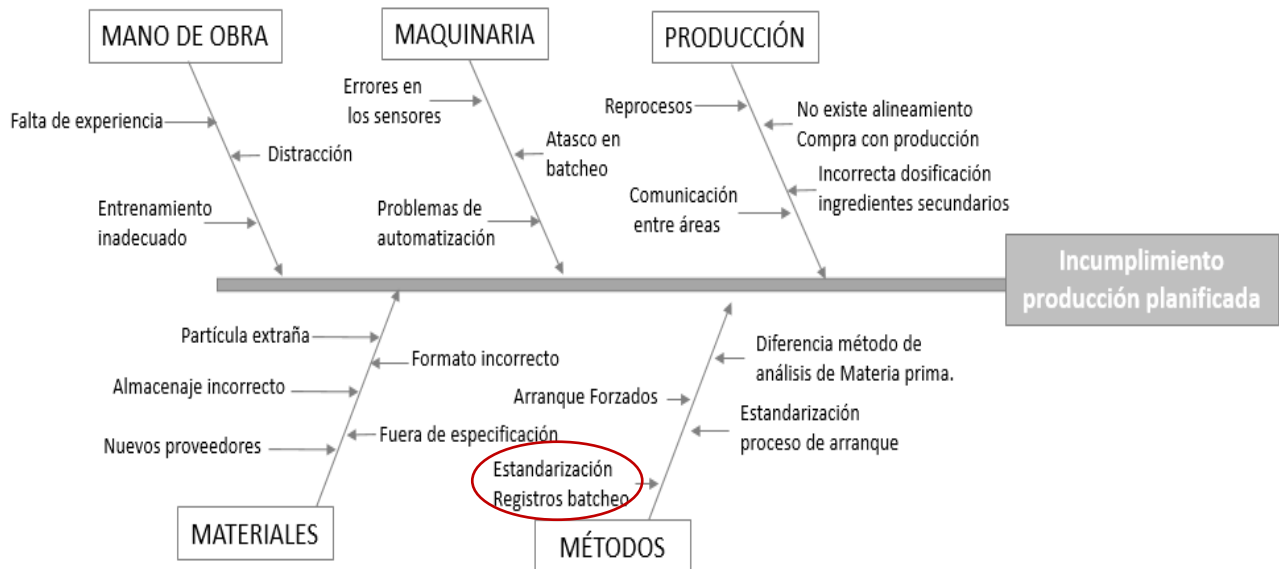
Fuente: Elaboración Propia en base a información entregada por depto. Industrial Performance

Con esta información se puede concluir que el 51% de los tiempos de detención del proceso, corresponde en un 24% en operaciones que requieren de un estándar y un 27% referente a la planificación de actividades.

### Diagrama causa -efecto

Una vez recolectada la información referente a como se ha desarrollado la planta durante estos últimos meses, se logró consolidar algunas de las causas más relevantes de las problemáticas a abordar. Para lograr una mejor exposición de estas se realizó un diagrama causa-efecto o también conocido como diagrama de Ishikawa, el cual busca permitir tener una mejor perspectiva de cuáles son las situaciones que rodean a la problemática general.

Ilustración 13: Diagrama Causa-Efecto de situación actual.



Fuente: Elaboración Propia en base a información entregada por depto. de producción

Del diagrama anterior se puede analizar que en cuanto a mano de obra el objetivo a atacar es principalmente las capacitaciones, lo que a su vez permitirá que los colaboradores se empoderen del rol que desempeñan actualmente. En cuanto a maquinaria como es una planta nueva ha sido un tema relevante a tratar el cual hace parte de la curva de aprendizaje, de él se puede detectar que la principal raíz a atacar es la automatización de los procesos, la cual no se ha logrado en su totalidad, y esto trae como consecuencias el paro de las maquinarias por tiempos mayores al promedio, en cuanto al área de producción los principales fallas apuntan a errores de comunicación entre áreas, lo que se refleja en un producto fuera de especificación, por otro lado, en el ámbito de materiales se debe tener en cuenta que mayoritariamente se debe apuntar a contar con las especificaciones correctas, por último en referencia a métodos de trabajo en la planta se requiere una estandarización, dicha uniformidad permitirá que los procesos se trabajen de una sola línea con los operadores. Cabe destacar que el punto que será abordado en este trabajo será la estandarización de registro de batcheo, apuntando a el área de método.

## 2.4 Relacionados con área de Paletizado.

Dentro de las consideraciones iniciales, se debe tener en cuenta que la empresa cuenta actualmente con 4 empacadoras, de las cuales dos son para tamaños pequeños y 2 para los tamaños de 8kg a 24kg, para los cuatro casos una vez que el pallet es armado se lleva a una emplayadora, en donde se coloca el Stretch film al pallet, que es lo que asegura la estabilidad, posteriormente se lleva al centro de distribución, para ser almacenado. Dentro de la información relevante para estas operaciones se encuentran las especificaciones del pallet, dicha datos se puede resumir en la Tabla 7, para una información completa de las especificaciones usadas actualmente ver Anexo 6.

Tabla 7: Resumen SKU's para almacenaje en pallet

Unidad (kg)	Medidas				
	Peso Bruto Uni. (kg)	Peso Neto (kg) / Pallet	Peso Bruto (kg) / Pallet	Niveles/ Pallet	Unidades / Pallet
0.5	0.510	288	310	8	576
1.0	1.02	480	510	10	480
1.5	1.51	480	510	5	320
3.0	3.04	450	458	5	150
8.0	8.10	480	512	12	60
15.0	15.2	480	517	8	32
18.0	18.2	504	535	7	28
21.0	21.3	504	540	6	24
22.5	22.8	540	575	6	24
24.0	24.3	504	540	7	18

Fuente: Elaboración Propia en base a información entregada por el área de TAG.

Durante los meses de producción de la planta de marzo a junio se pudo analizar los distintos SKU's que se han fabricado, dentro del análisis se pueden clasificar en dos áreas, por unidades fabricadas de cada uno de los SKU's y los pallets fabricados de cada sku en específico, tal como se muestra en la Tabla 8.

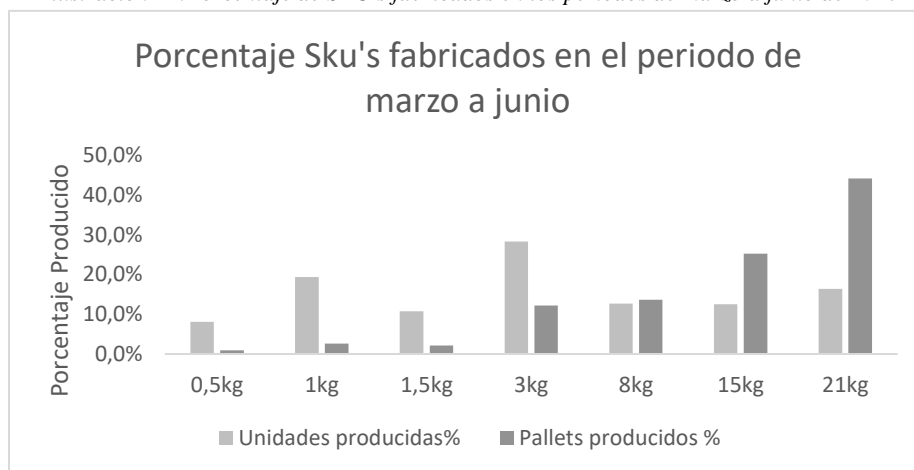
Tabla 8: Porcentaje de SKU's fabricados en los periodos de marzo a junio de 2018.

SKU's Producidos	Unidades producidas%	Pallets producidos %
0,5kg	8%	1%
1,0kg	18%	3%
1,5kg	10%	2%
3,0kg	26%	12%
8,0kg	12%	14%
15kg	12%	25%
21kg	15%	44%

Fuente: Elaboración Propia en base a información entregada por el área de producción

Lo anterior también se puede apreciar de manera gráfica, como se muestra en la Ilustración 13, de donde se puede establecer que a mayor tamaño de sku mayor es la cantidad de pallet producidos, mientras que al hablar de unidades producidas el sku de 3kg es el que tiene el mayor porcentaje.

Ilustración 14: Porcentaje de SKU's fabricados en los periodos de marzo a junio de 2018



Fuente: Elaboración Propia en base a información entregada por el área de producción

Adicionalmente al análisis anterior se puede concluir que el segundo formato más producido con un 18% es el sku de 1kg y en tercer lugar con un 15% el de 21kg. Por otro lado, en cuanto al número de pallet elaborados se puede establecer, adicionalmente al formato ya analizado, se puede mencionar que en segundo lugar de los pallets más fabricados con un 25% se encuentra el sku de 15kg y en tercer lugar el de 8kg con un 14%.

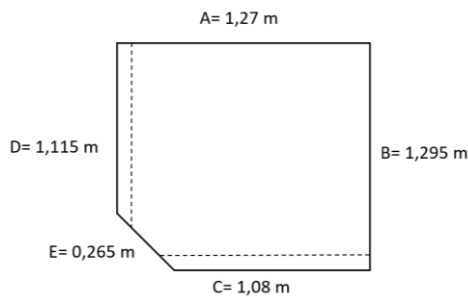
Dentro de la investigación que se puede realizar con la información reunida, se encuentra el porcentaje de utilización del pallet que se tienen con las configuraciones actuales de paletizado, para ello se puede analizar por volumen utilizado y por área utilizada. Para realizar el análisis se deben tener en cuenta además información sobre las medidas de los pallets y del slip Sheet que son los formatos usados en el almacenamiento. Dicha información se presenta a continuación.

Tabla 9: Medidas pallet y slip Sheet

Pallet		Slip Sheet		
Peso (kg)	24,7	Peso (kg)	1,400	
Punta (m)	1,00	Medidas	A	1,270
Espejo (m)	1,20		B	1,295
Espesor (m)	0,2		C	1,080
Área (m <sup>2</sup> )	1,20		D	1,115
Peso máx. (kg)	1000		E	0,265
		Vol. (m <sup>3</sup> )	1,61	
volumen máx. (m <sup>3</sup> )	1,25	Área (m <sup>2</sup> ) utilizable	1,463	

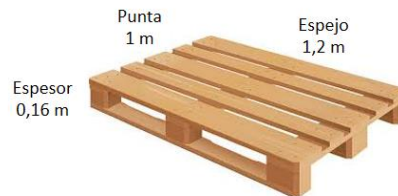
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 16: Slip Sheet



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 15: Pallet



Fuente: Elaboración Propia

Una vez reunidos los antecedentes necesarios se puede establecer un diagnóstico de la situación actual y eficiencia de los mecanismos trabajados actualmente en la fábrica, para ello se realiza una comparación del volumen de los SKU's trabajados versus el volumen y

área máximo a utilizar, siendo el área máxima para el slip Sheet de 1,463 m<sup>2</sup> y un volumen máximo de 1,61m<sup>3</sup>.

Tabla 10: Porcentaje de utilización de Paletizado según los diferentes SKU's

SKU'S	Volumen Slip Sheet (M3)	% utilización máx. (m3)	Área usada Slip Sheet	% utilización máx. (m2)	Altura actual Slip Sheet	Niveles
		1,61		1,463		
0.5	0,8	49,7%	1	68,4%	0,8	8
1.0	1,1984	74,4%	1,12	76,6%	1	10
1.5	1,049	65,2%	1,12	76,6%	0,94	5
3.0	0,9444	58,7%	0,94	64,3%	1,01	5
8.0	1,0419	64,7%	0,9737	66,6%	1,07	12
15.0	1,0848	67,4%	1,1664	79,7%	0,93	8
21.0	1,0488	65,1%	1,311	89,6%	0,795	6

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 10 se muestra los resultados de la utilización del paletizado, una vez hecho esto se realiza la selección de los SKU's con mayor potencial para realizar nuevas propuestas.

# **CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO Y METODOLOGIA**

*“En este capítulo se detallan los fundamentos teóricos que servirán como base y respaldo para el correcto desarrollo del proyecto, enfocado en aquellas herramientas que permitirán entregar soluciones reales y aplicables en el contexto de la empresa”*

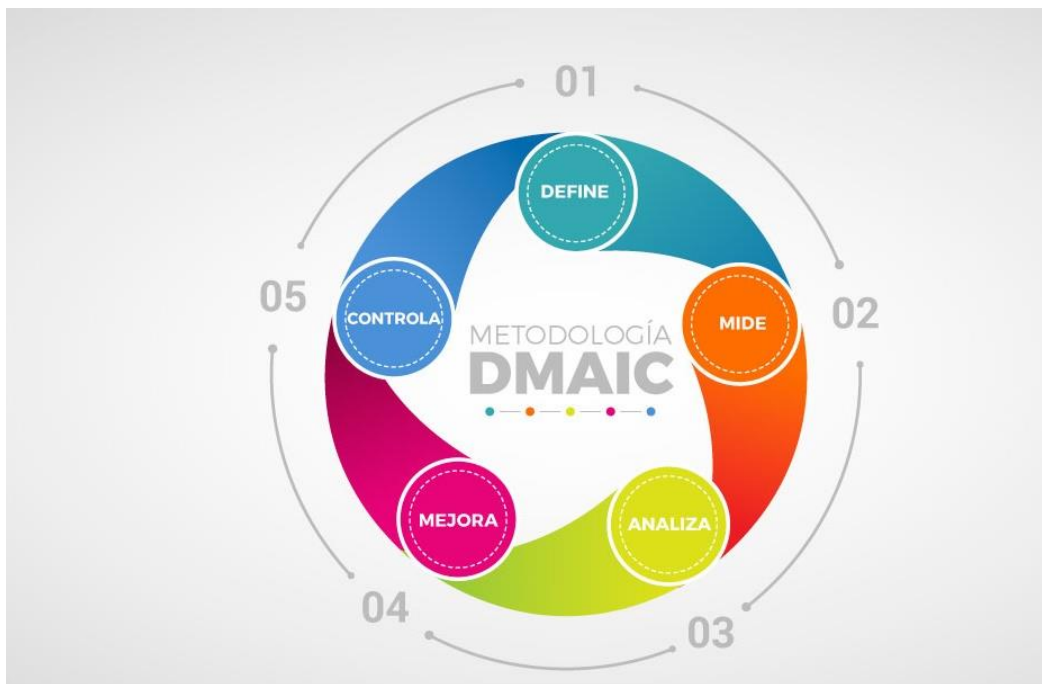
### 3.1. Fundamentos teóricos

Para el desarrollo del proyecto existen distintas consideraciones básicas que se deben tomar en cuenta antes de llevar a cabo la investigación necesaria para proporcionar soluciones factibles a la problemática identificada, además de ello se debe considerar el fundamento de las herramientas que permitirán entregar un diagnóstico a la situación actual.

#### 3.1.1. Ciclo DMAIC

El ciclo DMAIC (Definición, Medición, Análisis, Mejora (Improvement), Control) se enmarca en el enfoque de mejora continua y manufactura esbelta. Es una metodología de resolución de problemas sobre procesos ya creados, apunta a poder mejorar procesos que tienen como característica que se pueden repetir de manera constante, lo que permite crear una evolución de mejora continua.

Ilustración 17: Ciclo DMAIC



Fuente: (Cícero Comunicación, 2018)



El ciclo inicia con la definición donde se debe establecer que es lo importante, la raíz del, objetivos, alcance, requerimientos. En segundo lugar, se deben considerar los KPIs y realizar la medición del desempeño actual, asegurando una correcta validación del sistema de medición. En tercer lugar, se debe analizar ¿Qué está mal?, identificando la raíz de lo que este mal y las oportunidades existentes. En cuarto lugar, mejorar en esta etapa se generan las posibles soluciones o mejoras a las fallas encontradas en el proceso anterior y se selecciona la solución final a entregar. En el último punto, es necesario realizar el Control, para ello es necesario responder a la pregunta, ¿Cómo garantizo el desempeño?, en este punto se implementa la solución y se garantiza que la mejora es mantenida.

- **El Kaizen**

Proviene de dos ideogramas japoneses: “KAI” que significa cambio y “ZEN” que quiere decir para mejorar. Así se puede decir que KAIZEN es “cambio para mejorar” o “mejoramiento continuo”, como comúnmente se le conoce. (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2009). El Kaizen busca unir conocimientos y técnicas vinculados con administración de operaciones, ingeniería industrial, comportamiento organizacional, calidad, costos, mantenimientos, productividad, innovación y logísticas.

Principales sistemas:

- Control de Calidad
- Un sistema de producción justo a tiempo
- Mantenimiento productivo total
- Despliegue de políticas
- Un sistema de sugerencias
- Equipos de trabajo
- Las 5S

### 3.1.2. Las 7 herramientas de Ishikawa

Tal como se describe en el libro calidad práctica, existen las llamadas 7 herramientas de calidad que ayudan a incursar en una primera instancia la situación actual de las diferentes problemáticas que pueden estar en el marco de un trabajo. Las herramientas son:

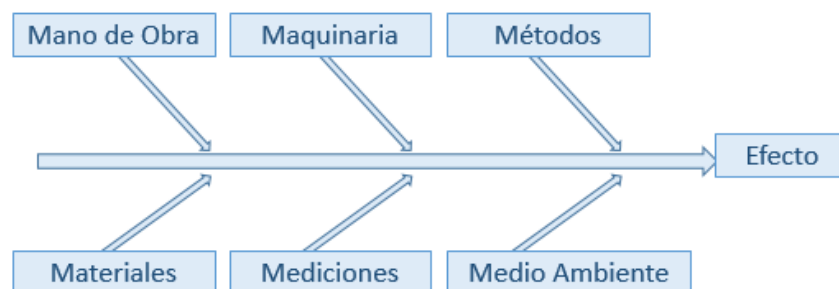
- **Diagrama de flujo**

“El diagrama de flujo es una representación gráfica que indica las actividades que constituyen un proceso dado y en el cual se da la ordenación de los elementos. Es la forma más fácil y mejor de comprender cómo se lleva a cabo cualquier proceso”. (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2009) Esta herramienta permite visualizar de mejor manera como se llevan a cabo las etapas y permite identificar cuales no generan mayor valor.

- **Diagrama Causa-efecto**

También llamado “Diagrama de Ishikawa” o “Diagrama de espina de pescado”. A partir de un problema se busca ir relacionando las principales causas que lo generan, para ello se realiza recolección de datos cualitativos o cuantitativos que respalden cada una de las posibles causas, con el fin de lograr encontrar la raíz de este, para ello se usan como principales criterios de causas las conocidas como las “6 Ms”, que son, mano de obra, maquinarias, materiales, métodos, mediciones y medio ambiente. De cada una de ellas a su vez se despliegan diferentes sub-causas que dan origen a cada una de estas 6 Ms.

Ilustración 18:Diagrama Causa-Efecto



Fuente: Elaboración propia en basado en (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2009)

- **Diagrama de Pareto**

“Un diagrama de Pareto es una técnica gráfica simple para ordenar elementos, desde el más frecuente hasta el menos frecuente” (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2009). También conocido como “Diagrama 80/20” que apunta a que el 80% de los problemas se deben aproximadamente al 20% de las causas detectadas, es decir que un número muy acotado de situaciones son el causante de la mayoría de las problemáticas.

- **Histogramas**

Esta herramienta permite mostrar el comportamiento de una muestra de datos, recolectados a través del tiempo, mediante una gráfica de la cual se pueden obtener tendencias u otras características de los datos. Con este tipo de graficas se busca agrupar valores y mostrarlo según su frecuencia de esta manera se pierde un poco el valor individual, pero permite tener un mejor análisis general.

- **Diagramas de dispersión**

El diagrama de dispersión es una técnica gráfica para estudiar relaciones entre dos conjuntos de resultados asociados entre sí (por ejemplo, dos características de la calidad asociadas) con la finalidad de establecer el tipo de correlación que existe entre ambos. (Instituto Uruguayo de Normas Técnicas, 2009)

### 3.1.3. **Benchmarking**

El concepto se estima que fue usado en primera instancia por el director general de Xerox Corporation David T. Kearns quien lo definió como “Benchmarking es el proceso continuo de medir productos, servicios y prácticas contra los competidores reconocidos como líderes en su sector”

El *Benchmarking* es un conjunto de procedimientos mediante los cuales una organización compara su desempeño actual contra su propio desempeño pasado, o contra el de otras empresas comparables con el fin de aprender de éstas y generar un cambio positivo

a su interior. Para ello, es necesario contar con información suficiente, adecuada, actualizada y confiable, la cual no suele estar fácilmente disponible en fuentes de acceso público. Por esta razón, las empresas suelen acordar el intercambio de información, tanto directamente, como por la vía de las cámaras y asociaciones empresariales. (Claudia Nelcy Jimenez Hernandez; Oscar Fernando Castellanos Domínguez , 2005)

### **Categorías**

- *Benchmarking* Interno
- *Benchmarking* Competitivo
- *Benchmarking* Genérico
- *Benchmarking* Funcional

### **Fases**

- Planeación
- Recolección de datos
- Análisis de los datos
- Implementación
- Monitoreo

#### **3.1.4. Desarrollo de *software***

- **Ingeniería de requerimientos**

“Corresponde a la rama de la ingeniería de *software* que permite formalizar el diseño de un sistema de información, permitiendo entre otras cosas: mejorar su calidad, recopilar información sobre los usuarios, definir los principales requerimientos que ellos necesitan, identificación de todos los interesados en el prototipo, entre otras”. (Salgado, 2013)

**Elicitación:** Se refiere al levantamiento de información acerca de la situación actual, es decir temas tales como el sistema utilizado actualmente, sus principales problemas, proposición de objetivos para mejoras. (Salgado, 2013)

**Modelado:** Corresponde a la documentación de lo encontrado en el paso de elicitación, con el fin de registrar los principales problemas evidenciados, así como también establecer el diseño del sistema de información basado a las necesidades encontradas. (Salgado, 2013)

**Análisis y validación:** Se refieren a verificar bien los sub-módulos del modelo, para identificar la existencia de posibles riesgos u obstáculos para tener en cuenta, además de posibles requisitos que no se estén cubriendo. (Salgado, 2013)

**Negociación y priorización:** Hace alusión a determinar con el cliente si han existido cambios en los requerimientos de éste, así como determinar cuáles de ellos son los más esenciales que deberá cumplir el prototipo y de qué manera le es más útil su utilización (lo cual debe ser negociado con el diseñador del sistema de información). (Salgado, 2013)

**Especificación:** Es la última etapa donde se realiza la determinación final de los requerimientos del cliente, así como la documentación y registro de ellos, lo cual sirve como información base para la ejecución del diseño del prototipo. Dentro de las principales herramientas existentes en esta etapa se encuentran diagramas de flujo de datos. (Salgado, 2013)

- **Metodología SCRUM**

La metodología está orientada al desarrollo de nuevos productos, la terminología proviene de un término de estrategia de rugby, la cual fue acuñada en Japón en el año 1987 por Ikujino Nonaka y Hirotaka Takeuchi, la estrategia se centra en ser adaptable, rápido, auto-organizable y con pocos descansos. SCRUM es un proceso para la gestión y control del producto que trata de eliminar la complejidad en estas áreas para centrarse en la construcción de *software* que satisfaga las necesidades del negocio. (Gonzalez, 2008)

Elementos de SCRUM

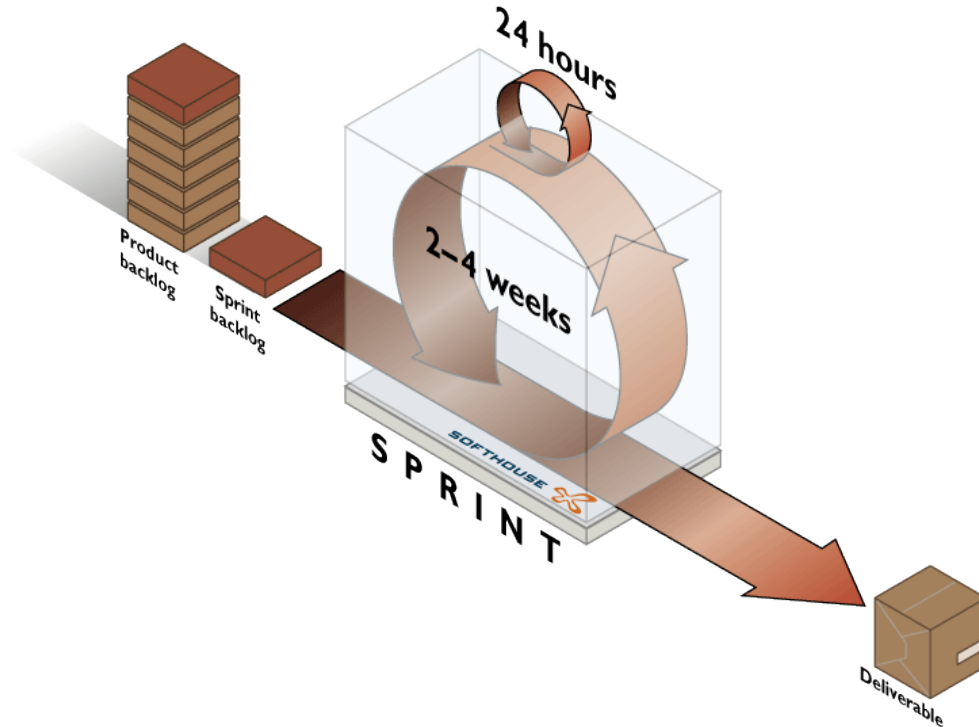
**Product Backlog:** lista de los requerimientos del cliente

**Sprint Backlog:** tareas realizadas en un Sprint

**Incremento:** Parte desarrollada y añadida en el sprint, la parte debe estar totalmente operativa. (Gallego, 2012)

La metodología permite desarrollar de manera en la que el consumidor se hace parte del proceso en cada sprint realizado, con el fin de ir en cada iteración realizando los ajustes necesarios para evitar retrasos innecesarios en el proceso, enfocado en que el entregable final sea a medida del consumidor.

Ilustración 19: Ciclo SCRUM



Fuente: Metodología Scrum (Gallego, 2012)

Una vez definidos los métodos anteriores, se realiza una selección del método a utilizar mediante una matriz multicriterio, la cual se centra en 5 criterios relacionados con la aplicación de la metodología de desarrollo de software, en donde los valores de evaluación van desde el 1 al 3, siendo 1 baja efectividad para desarrollar ese criterio, 2 regular y 3 alta efectividad. Cada criterio posee un peso el cual se determinado según las necesidades del proyecto. Teniendo en cuenta lo anterior en cada propuesta se realizará una

### 3.1.5. Método Grafico de O 'Graf Fenwick

Método propuesto por O 'Graf Fenwick, para la optimización de la utilización del espacio al momento de paletizar. (Fenwick, 2012)

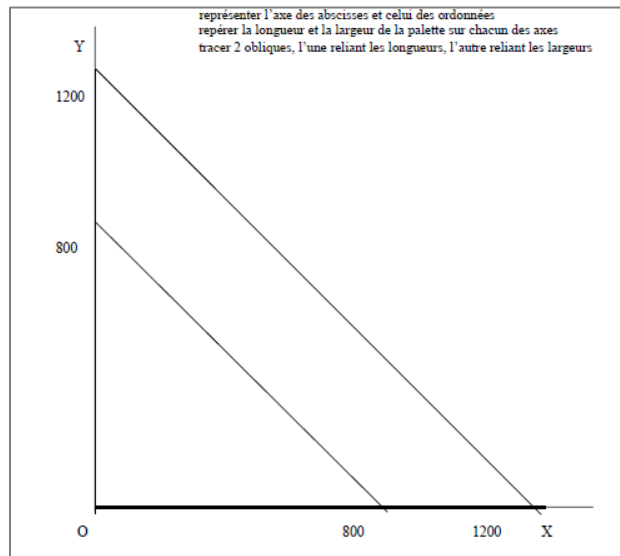
Tabla 11: Metodología de resolución O' Graf Fenwick

Etapas	Descripción
1. Determinar las características de la carga	Peso, dimensiones, capacidad de apilamiento, altura y peso máximo de la carga.
2. Identificar los tipos de pallets disponibles	Capacidad de carga y dimensiones.
	Dibujar 2 ejes X e Y, marcar sobre los ambos ejes el ancho y largo del pallet, por ultimo unir con una diagonal, los anchos y los largos. (ver Fuente:
3. Realizar un gráfico por cada tipo de pallet	Para las siguientes ilustraciones se toma como ejemplo un pallet con las medidas de 1200 mm por 800 mm, y para las cajas que serán paletizado un valor de medidas de 250mm por 300mm
	Ilustración 20 )
4. Representar las cajas	dibujar las cajas desde el origen de la gráfica sin sobrepasar los máximos. (ver Ilustración 21)
5. Interpretación de la grafica	Identificar las intersecciones de las cajas con las diagonales (ver Ilustración 21), realizar los cálculos de intersección para cada punto, con cada diagonal. (Ver Ilustración 22)
6. Seleccionar plan de paletización	seleccionar las alternativas que más se acercan al valor máximo.
7. Calcular el número total de cajas	según la altura máxima calcular el número de cajas
8. Verificar los limites	verificar los máximos totales del pallet y que no sean excedidos
9. Verificar el número de cajas a paletizar	Verificar el número de las cajas y el orden de estas.

Fuente: (Fenwick, 2012)

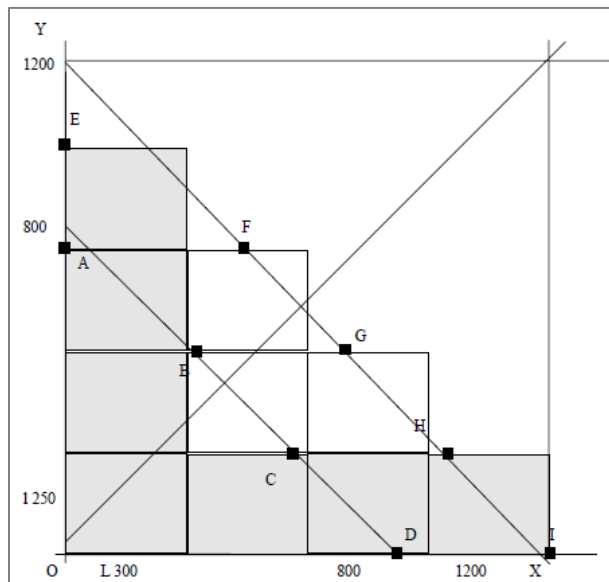
Para las siguientes ilustraciones se toma como ejemplo un pallet con las medidas de 1200 mm por 800 mm, y para las cajas que serán paletizado un valor de medidas de 250mm por 300mm

Ilustración 20: Etapa 3 método Fenwick



Fuente: (Fenwick, 2012)

Ilustración 21: Etapa 4 método Fenwick



Fuente: (Fenwick, 2012)



Ilustración 22: Cálculo para definir la utilización en las intersecciones del gráfico etapa 4

Lecture côté palette 800 :

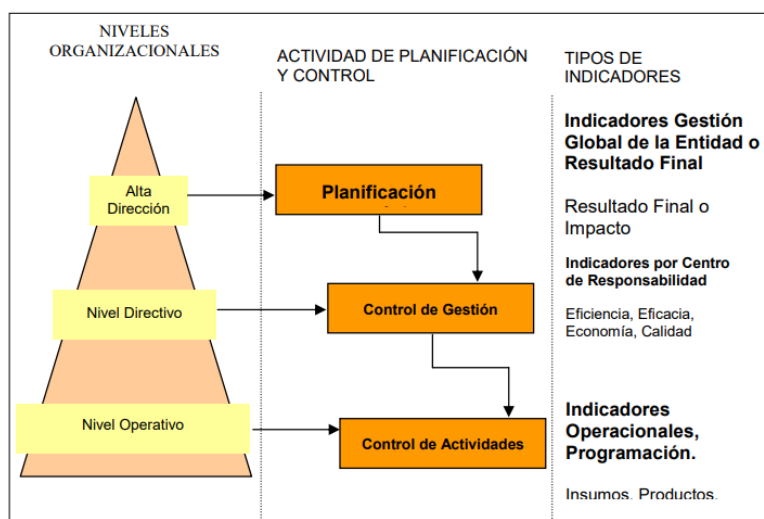
- à l'intersection A sur l'axe Y, vous comptez 3 largeurs complètes de colis jusque O.  
⇒  $3 \times 250 = 750$  mm
- vous projetez B sur l'axe Y, vous comptez 2 largeurs complètes de colis jusque O, vous projetez B sur l'axe X, vous comptez 1 longueur complète de colis jusque O : à l'intersection B, vous totalisez 2 largeurs + 1 longueur.  
⇒  $300 + (2 \times 250) = 800$  mm
- vous projetez C sur l'axe Y, vous comptez 1 largeur complète de colis jusque O, vous projetez C sur l'axe X, vous comptez 1 longueur complète de colis jusque O : à l'intersection C, vous totalisez 1 longueur + 1 largeur.  
⇒  $250 + 300 = 550$  mm
- à l'intersection D sur l'axe X, vous comptez 2 longueurs complètes de colis jusque O.  
⇒  $2 \times 300 = 600$  mm

Fuente: (Fenwick, 2012)

### 3.1.6. Planificación estratégica

La Planificación Estratégica, PE, es una herramienta de gestión que permite apoyar la toma de decisiones de las organizaciones en torno al quehacer actual y al camino que deben recorrer en el futuro para adecuarse a los cambios y a las demandas que les impone el entorno y lograr la mayor eficiencia, eficacia, calidad en los bienes y servicios que se proveen. La Planificación Estratégica consiste en un ejercicio de formulación y establecimiento de objetivos de carácter prioritario, cuya característica principal es el establecimiento de los cursos de acción para alcanzar dichos objetivos. (Armijo, 2009)

Ilustración 23: Desarrollo de la planificación según el nivel organizacional



Fuente: Manual de planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público (Armijo, 2009)

Para el desarrollo de este proyecto el centro será en el nivel directivo en donde se requiere de un control de Gestión. (Centro Europeo de Empresas en Innovación)

- **Análisis FODA como herramienta de control de Gestión.**

La técnica FODA se orienta principalmente al análisis y resolución de problemas y se lleva a cabo para identificar y analizar las Fortalezas y Debilidades de la organización, así como las Oportunidades (aprovechadas y no aprovechadas) y Amenazas reveladas por la información obtenida del contexto externo. (García López & Cano Flores)

Ilustración 24: Matriz FODA



Fuente: Elaboración Propia en base a (García López & Cano Flores)

- **Cuadro de Mando Integral**

El concepto de Cuadro de Mando Integral – CMI (*Balanced Scorecard – BSC*) se presentó en 1992 en la revista *Harvard Business Review*, haciendo referencia a un trabajo realizado para una empresa de semiconductores. Sus autores, Robert Kaplan y David Norton, plantearon el CMI como un sistema de administración. (Centro Europeo de Empresas en Innovación)

“Lo que mides es lo que obtienes”, así comienza la publicación que dio origen al concepto de CMI. Implícitamente, plantea una mejora en el desempeño de las distintas actividades de una empresa, basándose en resultados medibles, ya que como se afirma habitualmente en el ámbito de la calidad, “todo lo que se puede medir, se puede mejorar”. (Centro Europeo de Empresas en Innovación)

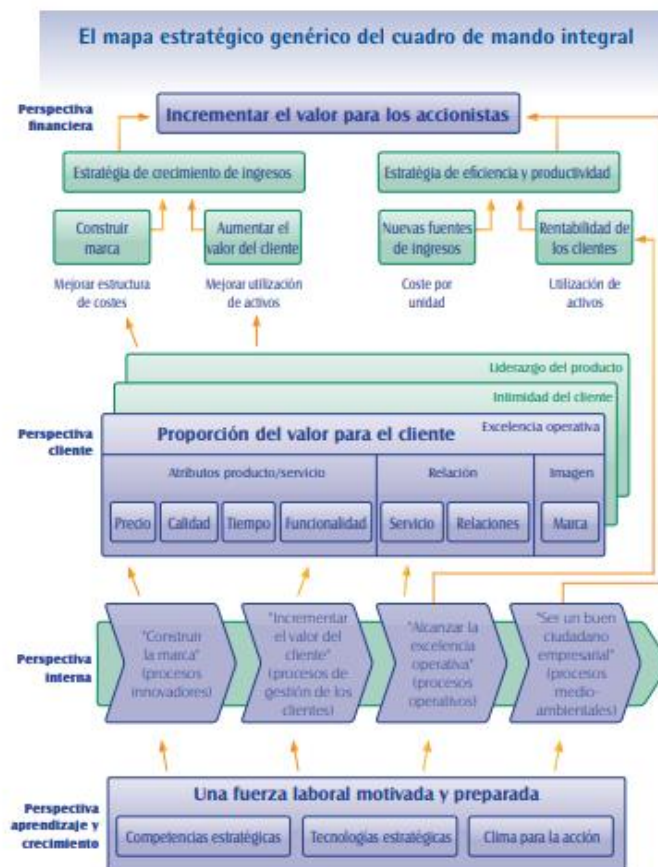
El cuadro de mando integral debe incluir objetivos estratégicos claros, indicadores medibles, y generar como resultado un mapa estratégico (ver Ilustración 26 ) el cual englobara la información recolectada.

Ilustración 25: Perspectivas del Cuadro de Mando Integral



Fuente: Elaboración Propia en base a (Centro Europeo de Empresas en Innovación)

Ilustración 26: Mapa Estratégico



Fuente: (Centro Europeo de Empresas en Innovación)

## **3.2. Metodología a desarrollar**

Luego de establecer los diferentes marcos conceptuales que ayudaran en tanto en el diagnostico como en la confección de las distintas mejoras operacionales a considerar se establece la siguiente metodología para el desarrollo del proyecto.

### **3.2.1. Levantamiento de información de la situación actual de la empresa.**

Para esta etapa se recolecta información de las diferentes áreas de la empresa, con la finalidad de poder seleccionar y analizar aquellos aspectos importantes, para luego de, tener una base, estudiar posibles vías de trabajo

Dentro de las actividades desarrolladas en esta etapa se encuentra lo que es tener reuniones con diferentes colaboradores, dentro de los cuales se encontraron algunos de los gerentes, jefes de áreas, operadores entre otros, los cuales brindan información de cómo se desarrollan diferentes actividades.

Por otro lado, está la obtención de información cuantitativa de las diferentes áreas para establecer un análisis de los sectores donde se puede encontrar oportunidades para realizar mejoras.

### **3.2.2. Diagnóstico.**

Para la confección del diagnóstico mediante las herramientas mencionadas en el marco teórico se analizan los datos obtenidos con el fin de obtener de manera concreta conclusiones que identifiquen las problemáticas que se abordaran en el desarrollo.

### **3.2.3. Desarrollo y formalización de propuesta de mejora.**

En esta etapa se busca determinar el plan de acción a realizar mediante la definición del alcance de cada problemática y cuál será la herramienta teórica que se abordará para lograr la realización de dicho plan. Una vez identificado el plan de acción la propuesta mediante su desarrollo es formalizada. Dentro del desarrollo una de las partes relevantes es el diseño de un prototipo computacional.

#### **3.2.4. Evaluación de impacto**

Una vez realizado el desarrollo de cada propuesta es necesario que se evalúe el impacto que estas cada una de ellas tendrá, ya sea en el ámbito operacional o económico.

#### **3.2.5. Entrega de resultados.**

Una vez que la propuesta es entregada, juntamente con el prototipo se evalúan los impactos del proyecto, finalmente se realiza una retroalimentación que permita identificar el desempeño de las mejoras y de ser factible realizar los ajustes necesarios.

# **CAPÍTULO 4: CONTROL DE GESTION PARA EL AREA DE TAG**

*“En este capítulo se busca poder generar una propuesta de diseño de un sistema de control de gestión para el área de Grupo de aplicación técnica, pudiendo con ello contribuir a la planificación estratégica de TAG*

Una vez realizado un diagnóstico cualitativo de la situación actual del área mediante la utilización de la matriz FODA (Ver 2.2) se puede construir como herramienta de control de gestión un cuadro de mando integral el que trae consigo diferentes componentes necesarios a analizar.

#### **4.1. Contextualización del área**

El área de Technical Application Group, conocida como TAG, es el área que se encarga del desarrollo de proyectos dentro de lo que es Nestlé Purina, tal como se mencionó anteriormente, para profundizar un poco más en el área a continuación se describen algunas de sus principales actividades, de las cuales posteriormente se derivaran los objetivos del área, cabe mencionar que en cuanto al flujo de los entregables de TAG se pueden reconocer dos clientes, por un lado todo lo que compete a producción y por otro lado quien también actúa como cliente del área es Marketing.

Dentro de las actividades existentes estas se pueden agrupar en tres grandes áreas

- **Desarrollo de proyectos de Innovación y Renovación:** en esta área los proyectos que son generados desde los regionales de purina son bajados a la realidad de cada fábrica, siendo en Chile adaptados a la realidad existente, el área se debe encargar de generar la formulación de los productos creando el diseño nutricional a usar, además de desarrollar todo lo competente al *Packaging* y gestionar los proveedores para el producto, crear codificaciones en SAP, creación de documentación de control de procesos para los proyectos y los estándares de fabricación necesarios. Además de generar las pruebas de validación de los productos una vez fabricados.
- **Gestión de Proveedores:** en cuanto a los proveedores el área se encarga de, en base a los principios corporativos, realizar las auditorías a las plantas y la validación del nuevo proveedor.
- **Verificaciones Legales internas y externas:** el tercer gran ítem que se encarga el área es respecto al ámbito regulatorio tanto externo, relacionado a los organismos gubernamentales que rigen la industria, como interno respecto de las políticas de Nestlé. Verificando para ello las actualizaciones normativas y la realización de sus

respectivos planes de acción en caso de ser requerido. Un ejemplo de esto no muy lejano fue la entrada en vigencia de la ley de tenencia responsable lo que implicó la realización de ciertas modificaciones en el empaque, que ayuden a proporcionar el conocimiento de la ley.

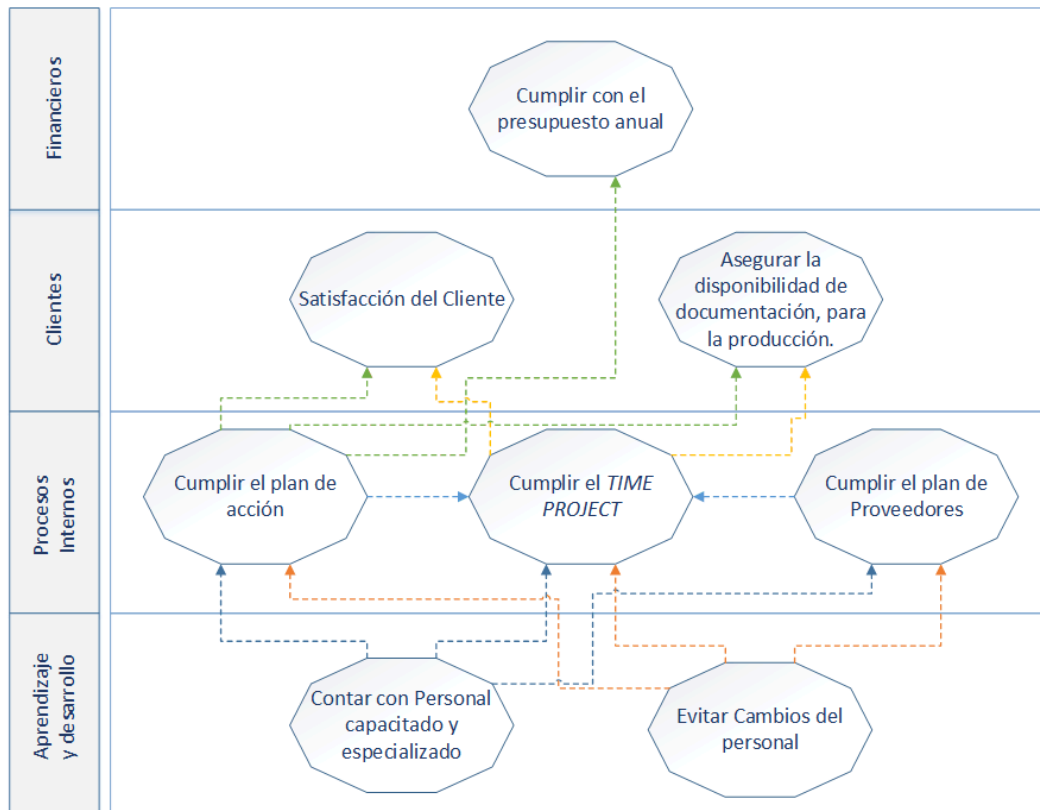
## 4.2. Mapa Estratégico Gerencia de *Technical Application Group*

Se puede definir como objetivo principal del área

*“Apoyar la consecución de los resultados del negocio asegurando la disponibilidad técnica al mejor costo, de todo el portafolio regular y del portafolio proveniente de nuevos proyectos de innovación y renovación” (Oscar Escobar, Nestlé Purina Chile)*

De lo expuesto anteriormente y dada las diferentes actividades realizadas por el área se define a continuación el mapa estratégico del área.

Ilustración 27: Mapa Estratégico Área de TAG



Fuente: Elaboración Propia



## Definición de Indicadores

A continuación, se describen los indicadores relacionados a cada perspectiva, incluyendo las metas para cada uno, los periodos de mediciones y los responsables de su control. Cabe destacar que las metas y los periodos fueron establecidos bajo los mínimos o máximos que el área puede manejar para cada uno de ellos, definidos por el gerente de área.

### 4.3. Perspectiva financiera

En cuanto al área financiera, solo se establece un indicador según los alcances del área, específicamente el cumplimiento del presupuesto anual establecido.

#### 4.3.1. Objetivo: Cumplir con el presupuesto anual

<b>Nombre</b>
• Porcentaje de cumplimiento del presupuesto
<b>Definición</b>
• Con este indicador se busca generar un registro anual del cumplimiento del área financiera de TAG entendiendo que los gastos del área suelen tener una gran variabilidad, la que depende principalmente de las actividades realizadas.
<b>Fórmula</b>
$G = \frac{\text{Presupuesto utilizado}}{\text{Presupuesto Planificado}} \times 100\%$
<b>Meta</b>
• Mayor o igual al 90%
<b>Responsable</b>
• Jefe del área
<b>Frecuencia</b>
• Anual

### 4.4. Perspectiva Clientes

Tal como se mencionó en el punto 4.1 el área de TAG responde principalmente a dos clientes siendo el principal, marketing , con los proyectos de innovación o renovación de productos, y en segundo lugar el área de producción, dado que el área es quien les provee las especificaciones, estándares, etc. , para cumplir con la producción de cada producto. En base a ello se determinan los siguientes indicadores asociados a los objetivos expuestos en el mapa estratégico.

#### 4.7.1. Objetivo: Satisfacción del cliente

<b>Nombre</b>
•Porcentaje de Satisfacción del Cliente
<b>Definición</b>
•Con el se busca identificar el porcentaje de satisfacción que los clientes tienen con respecto al área y su desempeño, basado en los resultados entregados de lo solicitado. Esta medición permitirá conocer el status y planificar acciones que mejore la perspectiva que los otros tienen sobre TAG. Ver anexo 2.
<b>Fórmula</b>
$L = \frac{\text{Puntos obtenidos en la encuesta}}{\text{Puntaje total}} \times 100\%$
<b>Meta</b>
•Mayor o igual al 85%
<b>Responsable</b>
•Especialista TAG
<b>Frecuencia</b>
•Semestral

#### 4.7.2. Objetivo: Asegurar disponibilidad de documentación

<b>Nombre</b>
•Numero de revisiones y actualizaciones de documentación
<b>Definición</b>
•Dentro de las actividades reiteradas del área de TAG es mantener actualizada la información para la línea de producción, ya sean en tablas de control o especificaciones de cada materia prima, ya sea para los productos que ya se realizan y para los productos nuevos. Para ello se requiere programar una revisión periódica.
<b>Fórmula</b>
$M = N^{\circ} \text{ de revisiones realizadas por trimestre}$
<b>Meta</b>
•Mayor a 63%, lo que equivale a 10 de 16 trimestrales
<b>Responsable</b>
•Especialista TAG
<b>Frecuencia</b>
•Trimestral

### 4.5. Perspectiva Procesos Internos

En cuanto a lo que es referente a los procesos internos del área tal como se mencionó, los grandes ejes que mueven el área son los proyectos de innovación y renovación, la gestión de

proveedores, y los entregables a fábrica, es con esa orientación que se originan los siguientes indicadores.

#### 4.5.1. Objetivo: Cumplir el plan de acción

Nombre
•Porcentaje de cumplimiento de actividades
Definición
•Semana a semana se establecen diferentes actividades o tareas, ya sean cotidianas o esporádicas que permiten el cumplimiento de los entregables solicitados al area. Con el resultado de este indicador se puede analizar también el rendimiento del trabajador.
Fórmula
$E = \frac{Tareas\ Finalizadas}{Tareas\ Planificadas} \times 100\%$
Meta
•Mayor o igual al 80%
Responsable
•Jefe del área
Frecuencia
•Mensual

Nombre
•Tiempos maximos de retraso en el cumplimiento de las tareas en porcentaje
Definición
•Cada tarea debe ser realizada dentro de un plazo, el cual por distintas situaciones puede no ser cumplido, para estos casos excepcionales se posee este indicador el cual solo permite tener una proporcion de dias de retraso maximo.
Fórmula
$F = \frac{\sum_{k=1}^n \text{Dias de retraso en la actividad}_K}{N^\circ \text{ de actividades realizadas}}$
Meta
•Menor o igual a 10 dias hábiles
Responsable
•Jefe del área
Frecuencia
•Mensual

#### 4.5.2. Objetivo: Cumplir el Time Project

Nombre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de proyectos cumplidos a tiempo</li> </ul>
Definición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El cumplimiento de los proyectos es un ítem de gran relevancia para el área, por lo que es necesario poder controlar si estos se están realizando dentro de los plazos establecidos, al analizar el no cumplimiento de alguno podría tener como causa ineficiencia en el personal por ende se busca realizar dicho análisis.</li> </ul>
Fórmula	$I = \frac{N^{\circ} \text{ de proyectos cumplidos en fecha}}{\text{Numero de Proyectos Totales}} \times 100\%$
Meta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• a lo menos un 90%</li> </ul>
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del área</li> </ul>
Frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semestral.</li> </ul>

Nombre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempos máximos de retrasos en el cumplimiento de los proyectos en porcentaje</li> </ul>
Definición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dado que muchas de las actividades no dependen de manera directa de TAG, se busca poder controlar los tiempos máximos de retraso permitido, considerando que el tiempo extra no tenga un impacto negativo sobre el proyecto en sí mismo, ni sobre el área. Por ende se requiere controlar los días fuera de plazo para que estos no afecten el resto del trabajo realizado.</li> </ul>
Fórmula	$J = \frac{\sum_{k=1}^n \text{Días de retraso en el proyecto}_k}{N^{\circ} \text{ de Proyectos realizadas}}$
Meta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor o igual a 20 días hábiles</li> </ul>
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del área</li> </ul>
Frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semestral</li> </ul>

### 4.5.3. Objetivo: Cumplir el plan de Proveedores

Nombre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de auditorías realizadas</li> </ul>
Definición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Otro de los pilares importantes del TAG es el desarrollo de nuevos proveedores, es por ello que se planifica un portafolio de auditorías para la aprobación de estos y así poder incluirlos en la cartera de proveedores de la empresa.</li> </ul>
Fórmula	$K = \frac{\text{Auditorias Realizadas}}{\text{Auditorias Planificadas}} \times 100\%$
Meta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A lo menos 90%</li> </ul>
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especialista TAG</li> </ul>
Frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semestral</li> </ul>

## 4.6. Perspectiva Aprendizaje/Desarrollo

TAG al ser un área técnica necesita contar con asociados capacitados y especializados que puedan dar el soporte necesario, por ello que se requiere tener un control del desarrollo de los trabajadores.

### 4.6.1. Objetivo: Contar con Personal capacitado

Nombre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de Capacitaciones recibidas</li> </ul>
Definición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La importancia de tener un personal capacitado permite que las operaciones se realicen con mayor efectividad, y brindar un soporte a cada área que lo requiere.</li> </ul>
Fórmula	$A = \frac{\text{Numero de Capacitaciones realizadas}}{\text{Total de capacitaciones Planificadas}} \times 100\%$
Meta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A lo menos un 80%</li> </ul>
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del área</li> </ul>
Frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anual</li> </ul>

<b>Nombre</b>
• Porcentaje de Capacitaciones dadas a terceros
<b>Definición</b>
• Así como es necesario que los miembros de TAG estén capacitados, también es importante que pueda haber una entrega del conocimiento y un soporte, es por ello que otro de los indicadores importantes es el número de capacitaciones que se dan a terceros.
<b>Fórmula</b>
$B = \frac{\text{Numero de Capacitaciones dadas}}{\text{Total de capacitaciones Planificadas}} \times 100\%$
<b>Meta</b>
• A lo menos un 90%
<b>Responsable</b>
• Jefe del área
<b>Frecuencia</b>
• Anual

#### 4.6.2. Objetivo: Evitar cambios del personal

<b>Nombre</b>
• Porcentaje Satisfacción del asociado
<b>Definición</b>
• Una de los objetivos referentes al personal es evitar que estos salgan tanto del área como de la empresa ya que por un lado el área al ser tan específica invierte muchos recursos en sus capacitaciones, lo cual al tener que reemplazarlo genera un inconveniente en el área, y por otro lado el que ellos salgan al mercado podría derivar en que sean contratados por la competencia. La evaluación de este indicador se hace mediante una encuesta de satisfacción Ver Anexo 3.
<b>Fórmula</b>
$C = \frac{\text{Puntos obtenidos en la encuesta}}{\text{Puntaje total}} \times 100\%$
<b>Meta</b>
• Mayor o igual al 85%
<b>Responsable</b>
• Especialista TAG
<b>Frecuencia</b>
• Trimestral

<b>Nombre</b>
• Porcentaje Cambios del personal
<b>Definición</b>
• Derivado de la satisfacción del asociado se puede establecer una relación entre los trabajadores desvinculados según el número de puestos en el área, el fijar una meta en este indicador apunta a disminuir lo mayor posible la rotación del personal.
<b>Fórmula</b>
$D = \frac{\text{Personas desvinculadas}}{\text{Total de puestos en el area}} \times 100\%$
<b>Meta</b>
• 0%
<b>Responsable</b>
• Especialista TAG
<b>Frecuencia</b>
• Anual

## 4.7. Cuadro de mando integral

### 4.7.1. Perspectiva Financiera

Tabla 12: CMI para el área de TAG Perspectiva financiera

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Fórmula	Meta	Frecuencia	Responsable
Financiera	Cumplir con el presupuesto anual	% Cumplimiento del presupuesto	$G = \frac{\text{Presupuesto utilizado}}{\text{Presupuesto Planificado}} \times 100\%$	90%	Anual	Manager

Fuente: Elaboración propia

### 4.7.2. Perspectiva Cliente

Tabla 13: CMI para el área de TAG Perspectiva Clientes

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Fórmula	Meta	Frecuencia	Responsable
Clientes	Satisfacción del Cliente	% de Satisfacción del Cliente	$L = \frac{\text{Puntos obtenidos en la encuesta}}{\text{Puntaje total}} \times 100\%$	85%	Semestral	Especialista TAG
	Asegurar disponibilidad de documentación	Número de revisiones y actualizaciones de documentación	$M = N^{\circ} \text{ de revisiones realizadas en un trimestre}$	≥ 12	trimestral	Especialista TAG

Fuente: Elaboración propia



4.7.3. Perspectiva Procesos Internos

Tabla 14: CMI para el área de TAG Perspectiva de procesos internos

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Fórmula	Meta	Frecuencia	Responsable
Procesos Internos	Cumplir el plan de acción	% Cumplimiento de actividades	$E = \frac{Tareas\ Finalizadas}{Tareas\ Planificadas} \times 100\%$	≥ 80%	Mensual	Manager
		Tiempos máximos de retraso en el cumplimiento de las tareas	$F = \frac{\sum_{k=1}^n Dias\ de\ retraso\ en\ la\ actividad_k}{N^o\ de\ actividades\ realizadas}$	≤10 días	Semestral	Manager
	Time Project	% Proyectos cumplidos a tiempo	$I = \frac{N^o\ de\ proyectos\ cumplidos\ en\ fecha}{Numero\ de\ Proyectos\ Totales} \times 100\%$	90%	Semestral	Manager
		Tiempos máximos de desfase en el cumplimiento de los proyecto	$J = \frac{\sum_{k=1}^n Dias\ de\ retraso\ en\ la\ actividad_k}{N^o\ de\ actividades\ realizadas}$	≤20 días	Semestral	Manager
	Cumplimiento Plan de Proveedores	% Realización de Auditorias	$K = \frac{Auditorias\ Realizadas}{Auditorias\ Planificadas} \times 100\%$	90%	Semestral	Especialista TAG

Fuente: Elaboración propia

#### 4.7.4. Perspectiva Aprendizaje y desarrollo

Tabla 15: CMI para el área de TAG Perspectiva de Aprendizaje y desarrollo

Perspectiva	Objetivo	Indicador	Fórmula	Meta	Frecuencia	Responsable
Aprendizaje/Desarrollo	Contar con personal capacitado	Capacitaciones Recibidas	$A = \frac{\text{Numero de Capacitaciones recibidas}}{\text{Total de capacitaciones Planificadas}} \times 100\%$	80%	Anual	Manager
		Capacitaciones dadas a un tercero	$B = \frac{\text{Numero de Capacitaciones dadas}}{\text{Total de capacitaciones Planificadas}} \times 100\%$	90%	Anual	Especialista TAG
	Evitar Cambios del personal	% de Satisfacción del asociado	$C = \frac{\text{Puntos obtenidos en la encuesta}}{\text{Puntaje total}} \times 100\%$	85%	trimestral	Manager
		% Cambios de personal	$D = \frac{\text{Personas desvinculadas}}{\text{Total de puestos en el area}} \times 100\%$	0%	Anual	Manager

Fuente: Elaboración propia

## 4.8. Prototipo CMI

Una vez definido el diseño del cuadro mando integral, la segunda parte es poder generar un prototipo que permita llevar el control de los indicadores propuestos para el área en base a ello se genera en primera instancia un Benchmarking para un correcto desarrollo del prototipo.

### 4.8.1. Selección del método.

En base a los criterios descritos en el marco teórico específicamente en la sección 3.1.4, según los dos métodos para usar se realiza la matriz de criticidad, cada una con su respectiva ponderación.

Tabla 16: Matriz multicriterio selección metodología desarrollo de CMI

Criterio	Ponderación	Método Scrum	Ing. Requerimientos
Simplicidad de aplicación	20%	3	3
Adaptabilidad	20%	2	2
Centrado en el SI	10%	3	3
Centrado en el resultado	20%	2	3
Necesidad del usuario en el proceso de desarrollo	30%	2	3
<b>Ponderación</b>	<b>100%</b>	<b>2,3</b>	<b>2,8</b>

Fuente: Elaboración Propia

Mediante el análisis se define que el prototipo se realizara mediante el método de ingeniería de requerimiento principalmente, ya que en esta etapa se realiza la recolección de información y se realiza el desarrollo del software, sin la necesidad de que el usuario intervenga en el proceso.

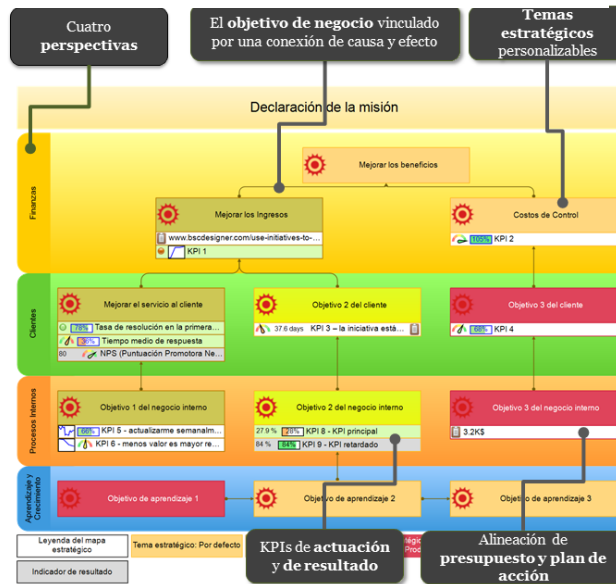
### 4.8.2. Benchmarking

Esta herramienta nos permitirá obtener información sobre el funcionamiento de otros *softwares* de control de gestión específicamente Cuadro de Mando Integral, de este modo poder generar una propuesta acorde a la necesidad del área.

- **BSC Designer**

BSC Designer es un software de gestión de rendimiento, que apoya el esquema de Cuadro de Mando Integral, enfocada en ser una herramienta para planificar y ejecutar una estrategia empresarial. El programa permite diseñar mapas estratégicos avanzados que representen el objetivo del negocio como se muestra en Ilustración 28.

Ilustración 28: Mapa estratégico con software BSC



Un mapa de estrategias en BSC Designer es el corazón del Cuadro de Mando Integral.

Fuente: <https://bscdesigner.com>

Por otro lado, dentro de las características importantes de este programa está la capacidad de recibir información para el control desde diferentes fuentes, permitiendo que se pueda trabajar con bases de datos propias, sin necesidad de cambiar los datos a otros formatos.

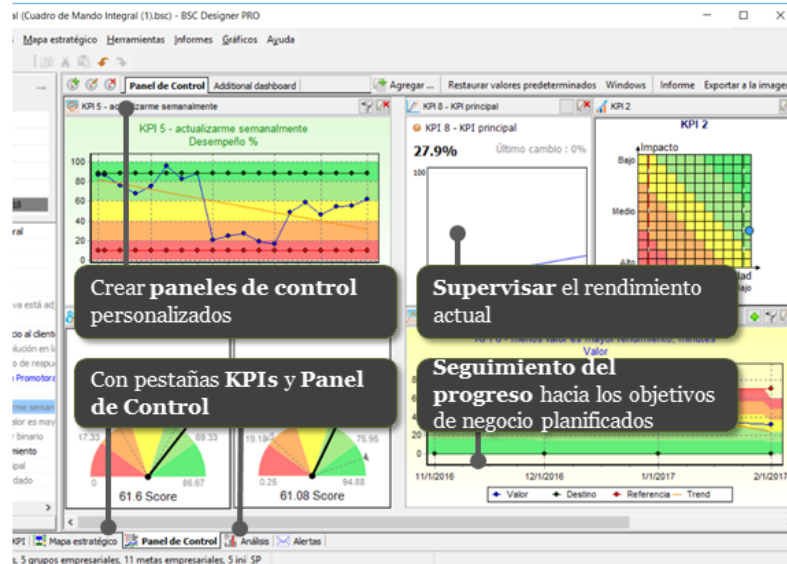
Ilustración 29: Tipos de Datos que puede recepcionar BSC



Fuente: <https://bscdesigner.com>

Por último, crear paneles de control personalizados, seguimiento del progreso y supervisar el rendimiento.

Ilustración 30: visualización del control mediante BSC



Fuente: <https://bscdesigner.com>

- **CMI Data Cuatro**

Empresa dedicada a entregar herramientas de planificación, control de gestión y dirección comercial de las empresas. El *software*, el cual se ejecuta en Excel, permite la elaboración de reportes, análisis de variables, gráficos, desarrollo de tablas, de manera sencilla para que el usuario pueda acceder a él de manera rápida.

Ilustración 31: Captura Pagina inicial CMI Data Cuatro



Fuente: <http://www.datacuatro.com>

El CMI propuesto por Data Cuatro permite definir indicadores con gráficos de alarma para cada vez que un indicador de manera individual esta fuera de rango.

Ilustración 32: Vista de las Perspectivas del CMI de Data Cuatro



Fuente: <http://www.datacuatro.com>

Tabla 17: Resumen benchmarking

BSC DESIGNER	CMi DATA CUATRO
Permite recepcionar Información de distintos <i>software</i> de gestión de datos	Base de datos solo de Excel
Creación de mapa estratégico	Creación de Nuevos indicadores
Medición con alerta de los indicadores por separado	Medición con alerta de los indicadores por separado
Reportes	Reportes
Tablero de Control	Tablero de control de todas las perspectivas en una sola pantalla

Fuente: Elaboración Propia

Si bien ambas apuntan a lo mismo, y tienen similitudes en los resultados entregado, los *inputs* entregados al programa con CMI Data Cuatro se ven restringidos en cierta manera a los proporcionados desde el mismo tipo de archivo, pero por otro lado permite que el *software* al ser más sencillo tenga una adaptabilidad mucho mayor. Por otro lado, BSC Designer posee características mucho más complejas y completas que el otro permitiendo abarcar todo el proceso de control de gestión desde la creación del mapa estratégico hasta los resultados de los indicadores.

### 4.8.3. Requerimientos del software de Control de Gestión

Los requerimientos son el conjunto de necesidades detectadas según la información que el usuario expresa y que se busca el sistema de información pueda suplir. En base a ello estas características solicitadas se pueden clasificar en dos áreas.

Tabla 18: Requerimientos del sistema de información para el área de Batcheo

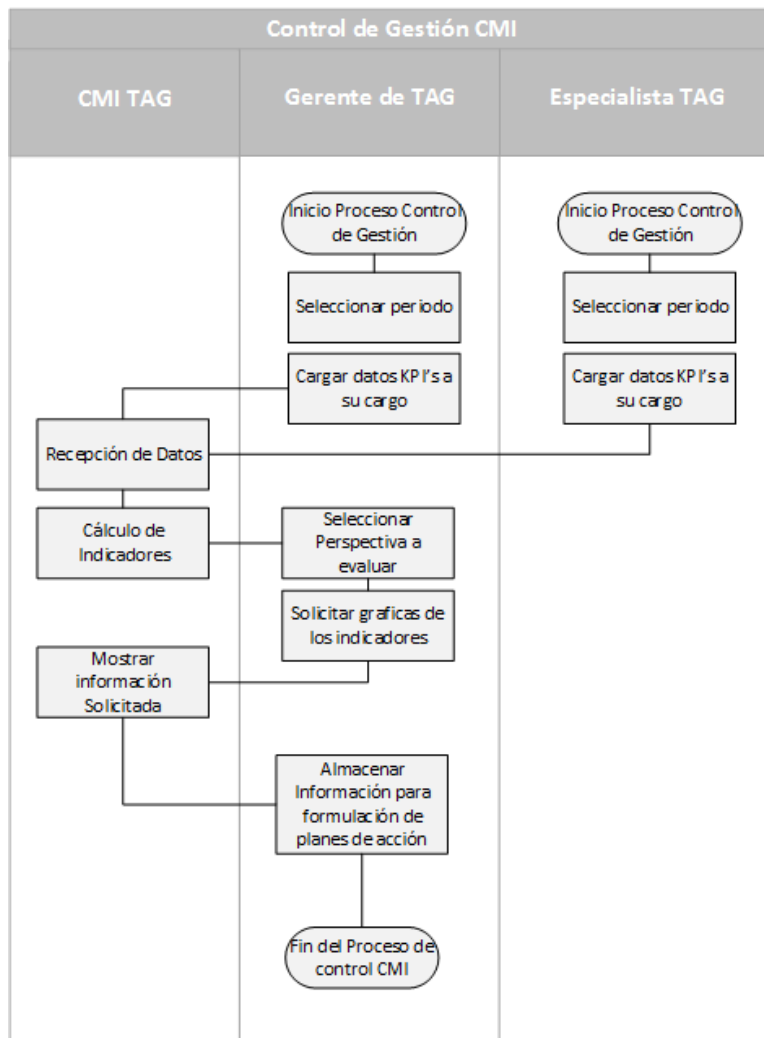
REQUERIMIENTOS	
Funcionales	No funcionales
<b>Recepción de datos:</b> Debe permitir al usuario entregar información sobre los valores de los indicadores y permitir la selección del periodo que se ha de evaluar.	<b>Simplicidad:</b> Generar una interfaz que sea de fácil reconocimiento por los usuarios, sin exceso de información en los módulos.
<b>Almacenamiento de información recepcionada:</b> La información ingresada por el usuario debe poder ser almacenada según la perspectiva que corresponda	<b>Rapidez:</b> El programa debe entregar una respuesta al usuario en no más de 30 segundos, ya sea con cálculos o con generación de graficas solicitadas
<b>Permitir realizar cálculos:</b> una vez que el usuario entrega la información al sistema este debe ser capaz de calcular los indicadores según su fórmula de medición.	<b>Accesible:</b> El programa debe funcionar en sistema operativo <i>Windows</i> .
<b>Mostrar Datos gráficos:</b> Una vez que los indicadores almacenan su valor correspondiente debe mostrar gráficos con la información entregada, tanto del periodo evaluado como un registro histórico.	<b>Intuitivo:</b> Debe permitir que el usuario sin conocerlo pueda en no más de un día entender su funcionamiento.
<b>Almacenar cálculos realizados:</b> Una vez realizados los cálculos, guardar dicha información.	<b>Permitir el cambio de periodo para cada indicador:</b> independiente del año que se haya entregado la información debe tener la capacidad de manera independiente mostrar los periodos solicitados

Fuente: Elaboración Propia en base a información entregada por depto. de producción

#### 4.8.4. Diagrama de Flujo del proceso

Para el proceso de control de gestión del área de TAG se inicia con la recolección de la información del área, una vez hecho esto tanto el especialista de TAG como gerente deben cargar los datos al sistema, esta es la primera interacción con el programa, para hacer el ingreso de datos se debe seleccionar el periodo al cual corresponden los datos y luego cargarlos, el sistema recibe dicha información y realiza el cálculo de los indicadores, los cuales a su vez son almacenados en las planillas correspondientes. Luego de ello se puede analizar la información entregada por el *software*, mediante la solicitud a este de las gráficas de los indicadores.

Ilustración 33: Diagrama de Flujo Control de Gestión CMI



Fuente: Elaboración Propia

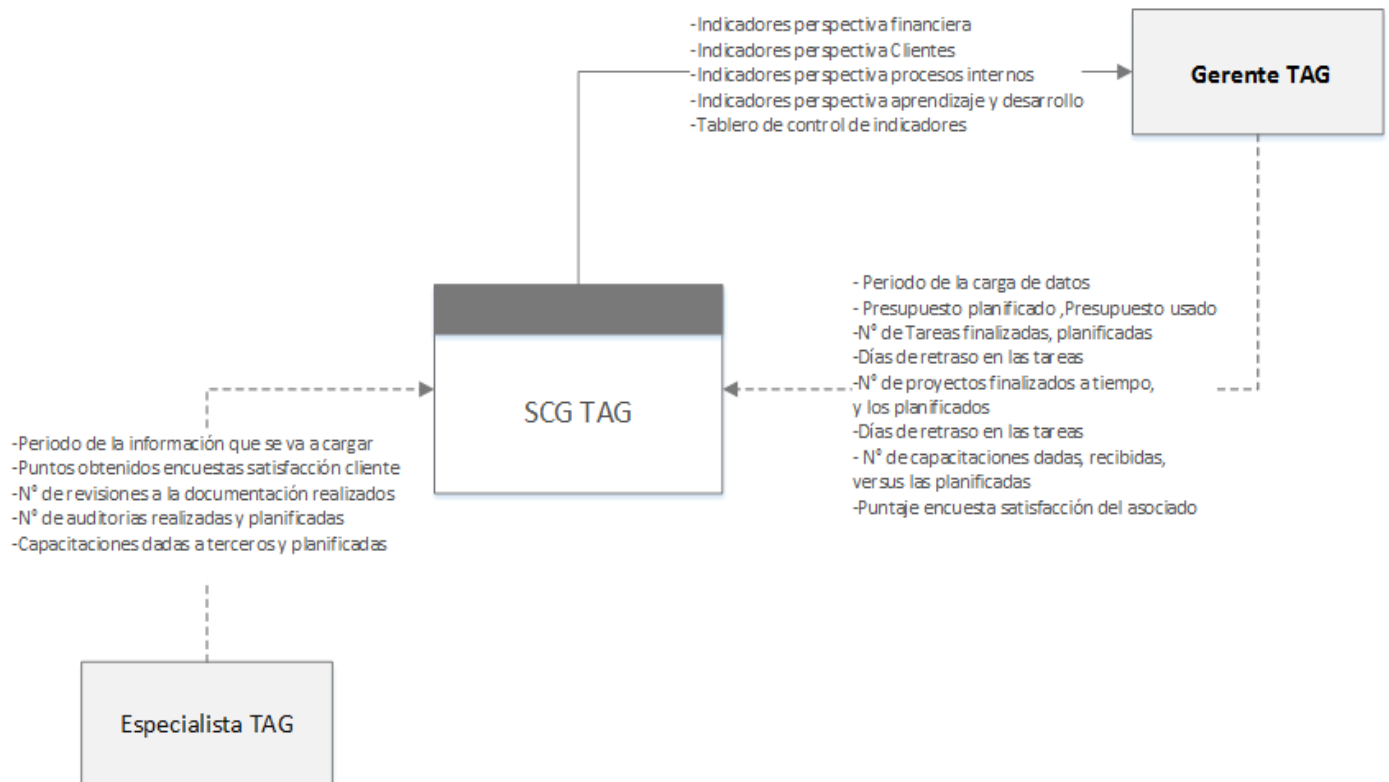


#### 4.8.5. Diagrama detallado

En este diagrama se muestran los flujos de información entre las personas involucradas y el sistema de información, tanto los *inputs* como los *outputs* como se muestra en la Ilustración 34. Dentro del personal que interactúan se encuentran los especialistas de TAG que son los asociados del área quienes desarrollan las diferentes actividades, cada uno con un enfoque diferente, y por otro lado está el gerente del área quien supervisa las actividades y se encarga de liderar actualmente los proyectos de fábrica.

Cada indicador es derivado a uno de los asociados del área quienes se encargan de la recolección de los datos, ya sea realizando las encuestas correspondientes o verificando el cumplimiento de actividades planificadas.

Ilustración 34: Diagrama detallado CMI



Fuente: Elaboración Propia

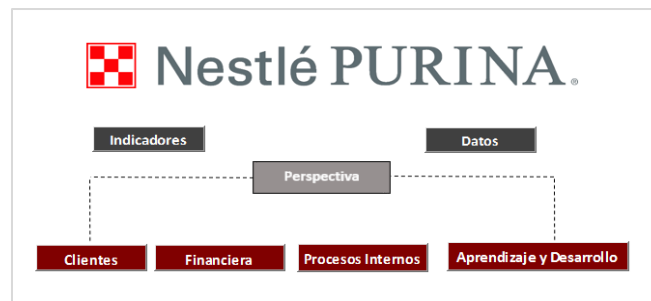
#### 4.8.6. Diseño Físico

En conjunto con el prototipo que se describe a continuación, se realiza un manual de uso de él cual se puede apreciar en el Anexo 22 y Anexo 23.

- **Interfaz de inicio**

En primera instancia el usuario tiene a su disposición una interfaz en donde puede realizar tres acciones, por un lado, revisar los indicadores que son medidos a través del cuadro de mando integral, una opción que le permite cargar datos y en una última instancia la revisión y análisis de los indicadores según cada una de las cuatro perspectivas involucradas.

Ilustración 35: Captura Inicio CMI



Fuente: Elaboración Propia

- **Indicadores**

Tal como se muestra en la Ilustración 36 al seleccionar la opción indicadores se despliega una tabla con los principales datos de cada uno de ellos, como a que objetivo pertenece, cual es la meta de dicho indicador y el periodo cada cuando es analizado.

Ilustración 36: Captura Indicadores CMI

Perspectiva Financiera			
Objetivo	Indicador	Meta	Periodo
Cumplir con el presupuesto anual	% de cumplimiento del presupuesto	70%	anual
Perspectiva Clientes			
Objetivo	Indicador	Meta	Periodo
Satisfacción del Cliente	Satisfacción del cliente	85%	semestral
Asegurar disponibilidad de documentación	Número de revisiones y act. de documentación	63%	Trimestral
Perspectiva Procesos Internos			
Objetivo	Indicador	Meta	Periodo
Cumplir Plan de acción	Cumplimiento de actividades	80%	Trimestral
	Tiempos maximos de retraso en el cumplimiento de tareas	10 días	Trimestral
Time Project	Proyectos cumplidos a tiempo	90%	Semestral
	Tiempos maximos de desfase en el cumplimiento del proyecto	20 días	Semestral
Cumplimiento plan de proveedores	Realización de auditorias	90%	Semestral
Perspectiva Aprendizaje y Desarrollo			
Objetivo	Indicador	Meta	Periodo
Contar con personal capacitado	Capacitaciones recibidas	80%	Anual
	Capacitaciones dadas a un tercero	90%	Anual
Evitar Cambios del Personal	Satisfacción del asociado	85%	Trimestral
	Cambios de personal	20%	Anual

Fuente: Elaboración Propia

- **Datos**

La interfaz para cargar los datos, Ilustración 37, muestra los últimos datos almacenados según indicador y meta establecida además de la periodicidad de los datos que se van a ingresar, en la parte superior se muestran dos *combobox* los cuales despliegan el primero el año al cual corresponde la información y el segundo los nombres de los indicadores al seleccionar uno de ellos se despliega una ventana para ingresar los valores correspondientes, Ilustración 38, en donde si corresponde se debe escoger el periodo dentro del año al cual se hace alusión ya sea por semestre o por trimestre o en su defecto de manera anual.

Ilustración 37: Captura sección Cargar datos CMI

Nestlé PURINA.		Cargar Datos																
		Año de Evaluación		2017														
		Seleccionar Indicador		Tiempos maximos de retraso en el cumplimiento de tareas														
Perspectiva	Objetivo	Indicador	Valor Objetivo	Periodo														
				Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic			
Cliente	Satisfacción del Cliente	Satisfacción del cliente	85%	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Cliente	Asegurar disponibilidad de documentación	Número de revisiones y act. de documentación	63%	15	18	18	22	22	20	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Procesos Internos	Cumplir Plan de acción	Cumplimiento de actividades	80%	12	14	14	10	9	12	13	6	8	8	8	8	8	8	8
Procesos Internos		Tiempos maximos de retraso en el cumplimiento de tareas	10	7	3	18	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Procesos Internos	Time Project	Proyectos cumplidos a tiempo	90%	4	4	4	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Procesos Internos		Tiempo maximos de desfase en el cumplimiento del proyecto	20	600	30	30	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
Procesos Internos	Cumplimiento plan de proveedores	Realización de auditorias	90%	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Aprendizaje/Desarrollo	Evitar Cambios del Personal	Satisfacción del asociado	85%	24	23	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
Aprendizaje/Desarrollo	Contar con personal capacitado	Cambios de personal	20%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Aprendizaje/Desarrollo		Capacitaciones recibidas	80%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Aprendizaje/Desarrollo	Contar con personal capacitado	Capacitaciones dadas a un tercero	90%	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Financiera		Cumplir con el presupuesto anual	% de cumplimiento del presupuesto	70%	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
																		13.000.000
																		13.500.000

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 38: Cuadro desplegable de ingreso de datos según el indicador

**Realización de auditorias** ✕

Seleccionar Periodo

Auditorias Planificadas

Auditorias Realizadas

▼

1º Semestre

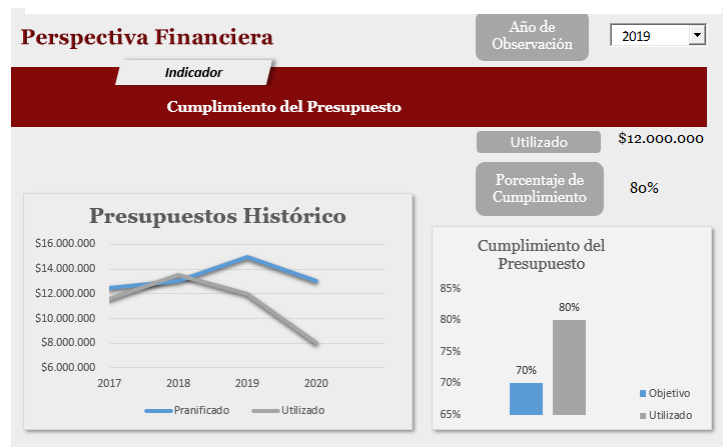
2º Semestre

Fuente: Elaboración Propia

- Perspectivas

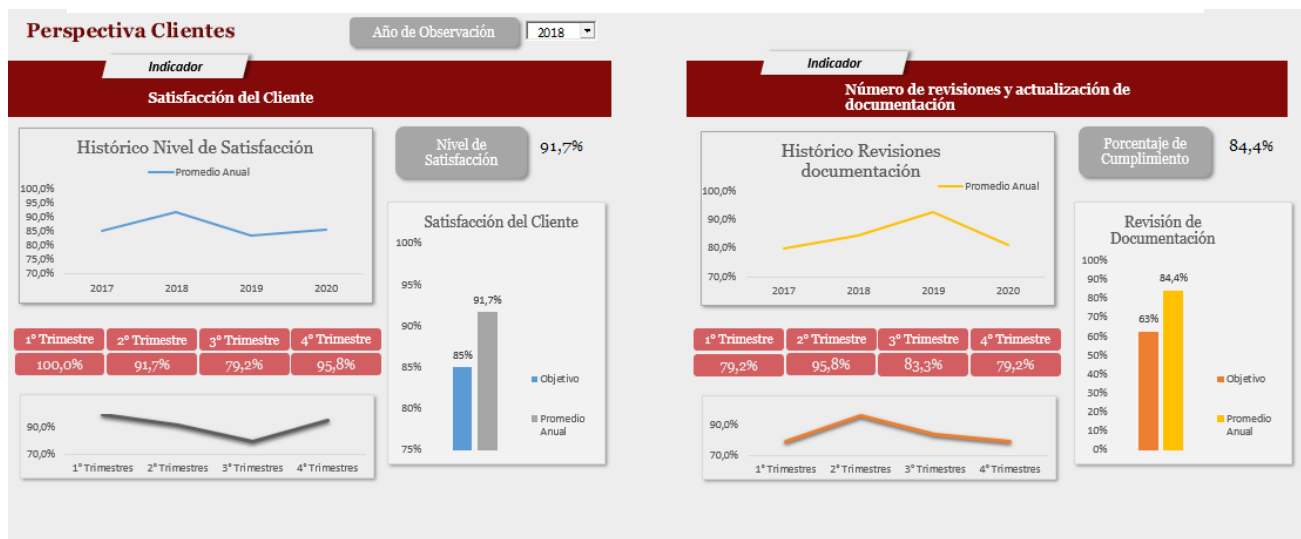
En última instancia se muestran las perspectivas y se muestra para cada una de ellas las gráficas correspondientes y el estado de los datos, ya sea que se cumplan o no las metas estipuladas para cada uno de ellos. Para cada indicador se debe indicar el año que se desea evaluar, al hacer *click* sobre ellos se muestra el porcentaje de cumplimiento y la relación con la meta exigida, además de un gráfico de históricos de los diferentes *KPI's*.

Ilustración 39: Captura resultado indicadores perspectiva Financiera



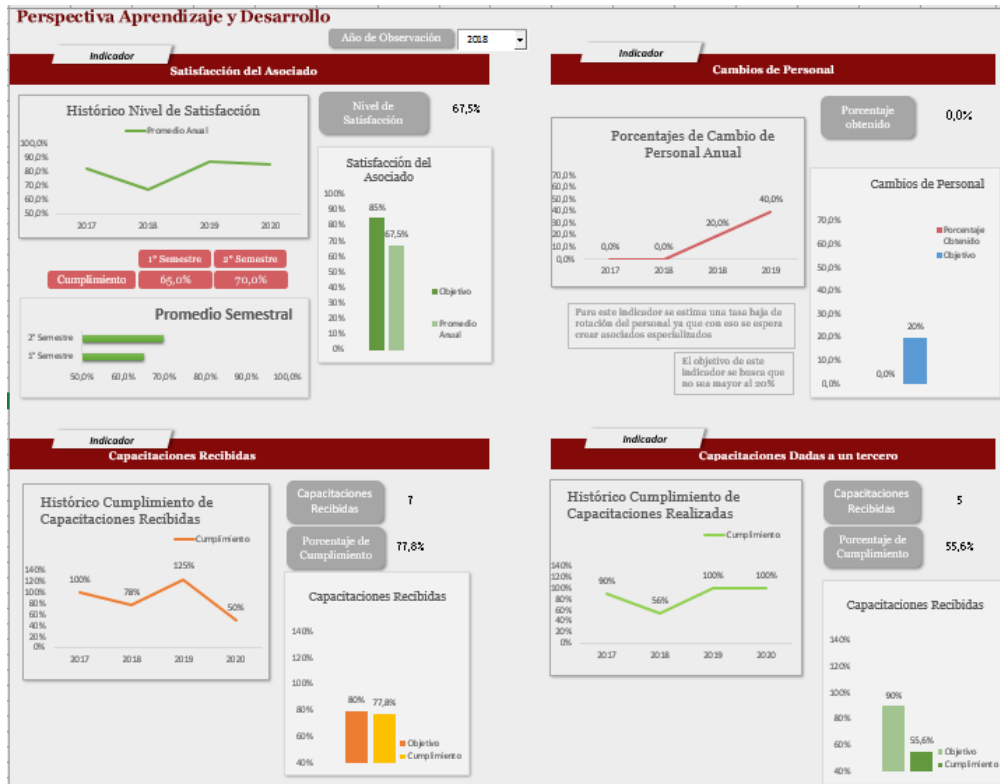
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 40: Captura resultado indicadores perspectiva Clientes



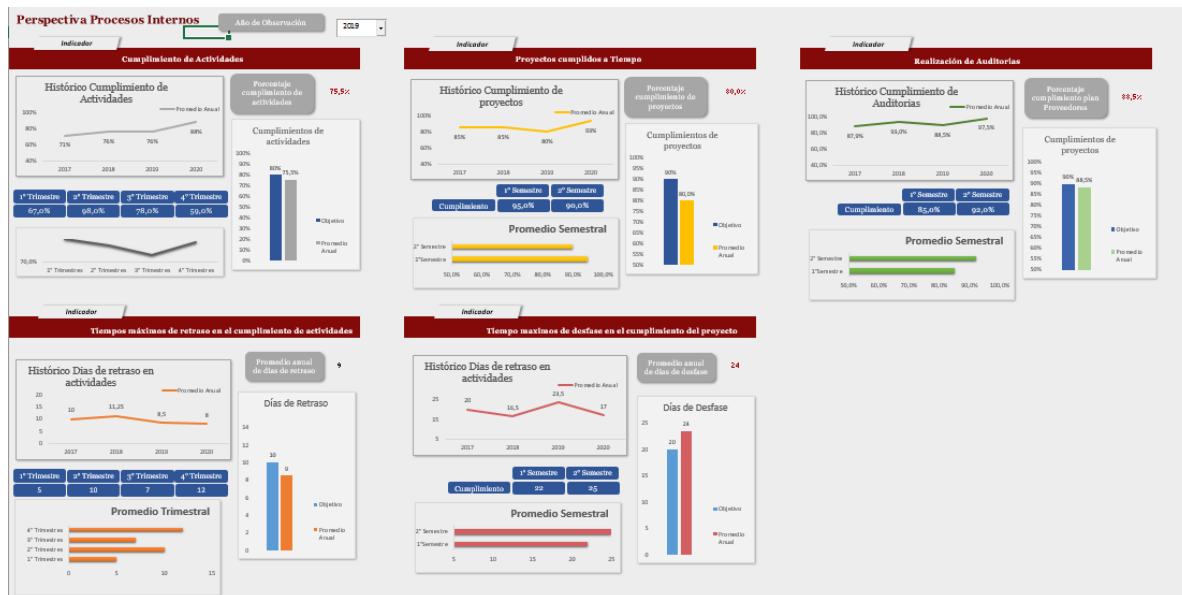
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 41: Captura resultado indicadores perspectiva Aprendizaje y desarrollo



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 42: Captura resultado indicadores perspectiva Procesos Internos



Fuente: Elaboración Propia

# **CAPÍTULO 5: DISEÑO DE SISTEMA DE CONTROL DE LAS OPERACIONES DE CORTO PLAZO PARA EL ÁREA DE BATCHEO**

*“El capítulo está orientado a mostrar el desarrollo de las diferentes etapas para la realización de una propuesta en el área de batcheo, para ello mediante la formalización de los procesos, la creación de un diseño lógico y físico, se muestra como resultado un sistema de información que permitirá facilitar cálculos y registros necesarios en el área. ”*

Dentro de las situaciones presentadas en el área de batcheo se encuentra la inexistencia de registros de inventario de silos, en donde se trabaja con los ingredientes denominados menores. El no poseer estos datos genera dificultad para realizar los distintos análisis del área y las distintas planificaciones de actividades. Por otro lado, se observa la necesidad de un registro del antioxidante agregado en los tanques de grasa, con ellos se busca poder generar un control entre las cantidades teóricas con las reales utilizadas en el proceso. En este ámbito la propuesta apunta a tres áreas diferentes en las etapas de recepción de materia prima y en batcheo. Por un lado, está lo que es inventario de silos de almacenamiento, por otro lado, utilización del antioxidante, y por último mezcla de grasas.

### **5.1. Alternativas para el control de operaciones e inventario en el área de batcheo.**

Se plantean diferentes alternativas para lograr el objetivo de este capítulo, entre ellas:

- A: Crear registro manual de los materiales usados por los operadores.
- B: Creación de Planillas en Excel para cálculos y registros.
- C: Diseñar un sistema que permita unificar las tres acciones a controlar, mediante un programa que permita a los usuarios una interacción más rápida y efectiva.

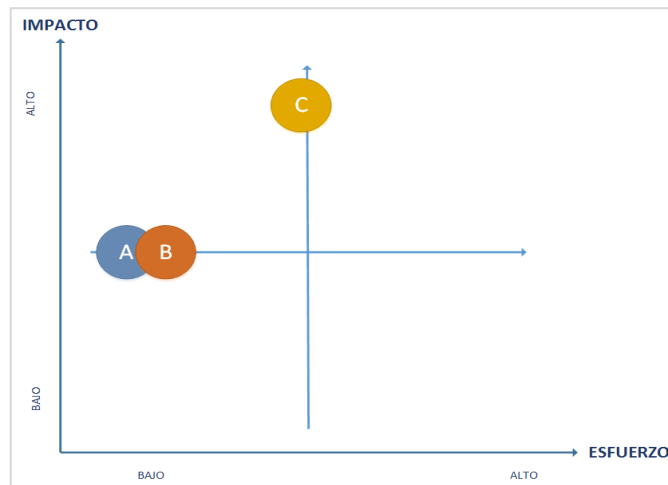
Como criterio para evaluar el esfuerzo se utiliza el tiempo que toma realizar cada actividad, y para evaluar el impacto se considera el número de personas que alcanza, Bajo= para operadores, Medio= para operadores y supervisores, alto = operadores, supervisores e Ingeniero de procesos. Para la selección de la propuesta se utiliza como herramienta de selección la matriz Impacto/Esfuerzo.

*Tabla 19: Evaluación del esfuerzo e impacto para cada alternativa*

	<b>Esfuerzo</b>	<b>Impacto</b>
<b>A</b>	Bajo	Medio
<b>B</b>	Bajo	Medio
<b>C</b>	Medio	Alto

*Fuente: Elaboración Propia*

Ilustración 43: Matriz impacto- esfuerzo para el desarrollo de propuestas en el área de batcheo



Fuente: Elaboración Propia

En base al alcance de cada propuesta se opta por la realización de un sistema de información, ya que es la que alcanza un mayor impacto, en base a las áreas a las personas alcanzadas, con un esfuerzo medio. La consolidación de la propuesta se realizará mediante la metodología Scrum, el cual fue seleccionado en el apartado 3.1.3, la cual permite mediante las iteraciones con el usuario, en este caso la ingeniera encargada del área, llegar a un diseño útil, y para su diseño físico se utilizó como herramienta Macros de *Visual Basic Application* de Excel.

## 5.2. Formalización

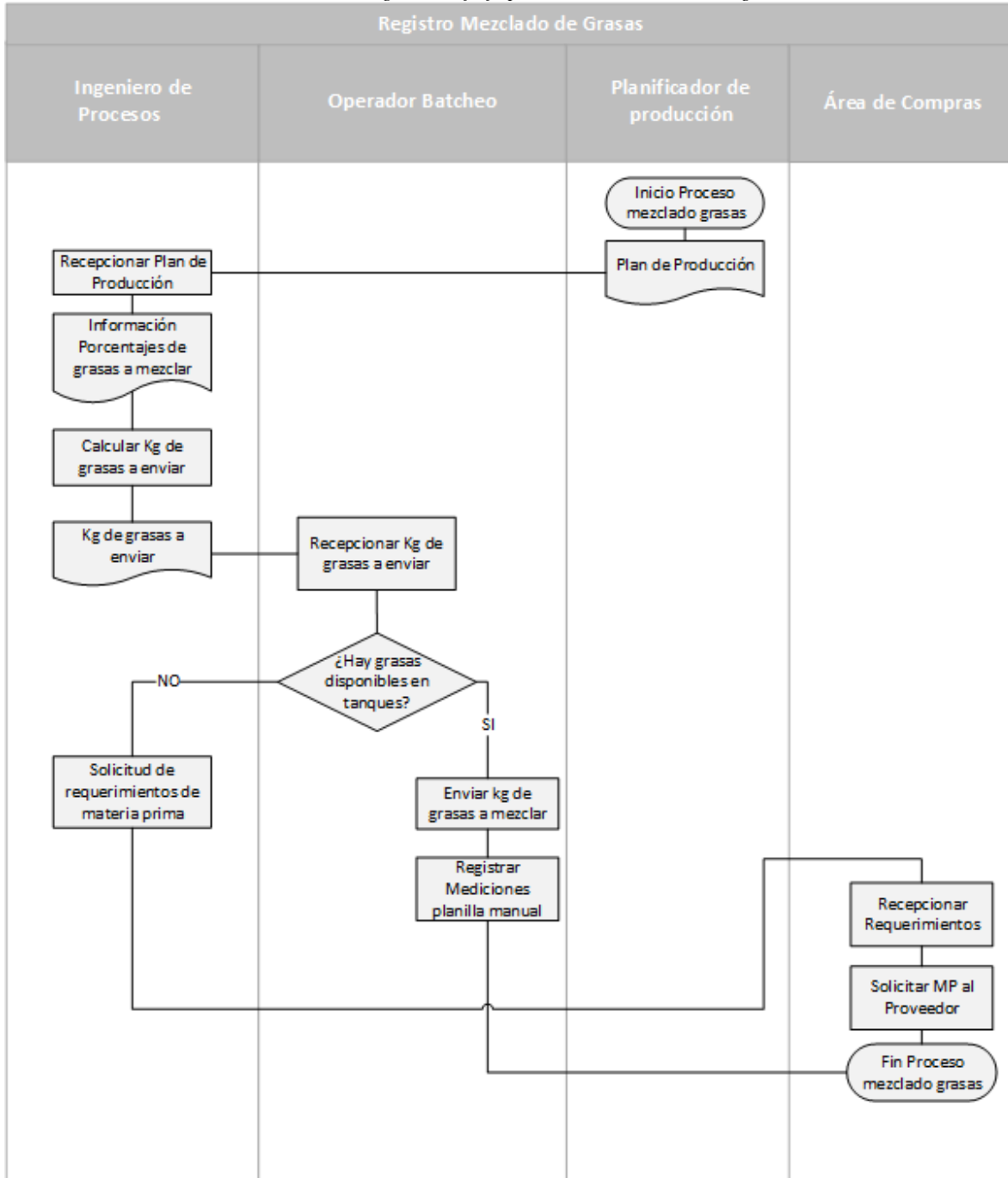
Dentro de los procesos realizados en el área se encuentran los tres ya mencionados cada uno como resultado proporciona información necesaria para una planificación de las actividades a realizar para el cumplimiento de la producción estimada. En el caso de mezclado de Grasas actualmente se debe solicitar toda la información a la ingeniera para realizar la actividad de envío de grasas al tanque y no se cuenta con un registro lote a lote de grasa utilizada.

El flujo inicia con el plan de producción semanal, este es recepcionado por el ingeniero, quien se encarga de bajar la información a los colaboradores, realizando el cálculo de kg de grasas que se deben enviar tanto de sebo mixto como de aceite de pollo, teniendo en cuenta los porcentajes de grasas incluye la formulación en esa semana, considerando además las capacidades del tanque. El operador una vez recibido la información verifica que haya la



grasa disponible y luego envía el producto al tanque de mezclado, en caso de no estar el producto se da aviso al ingeniero para que este eleve una solicitud a compras.

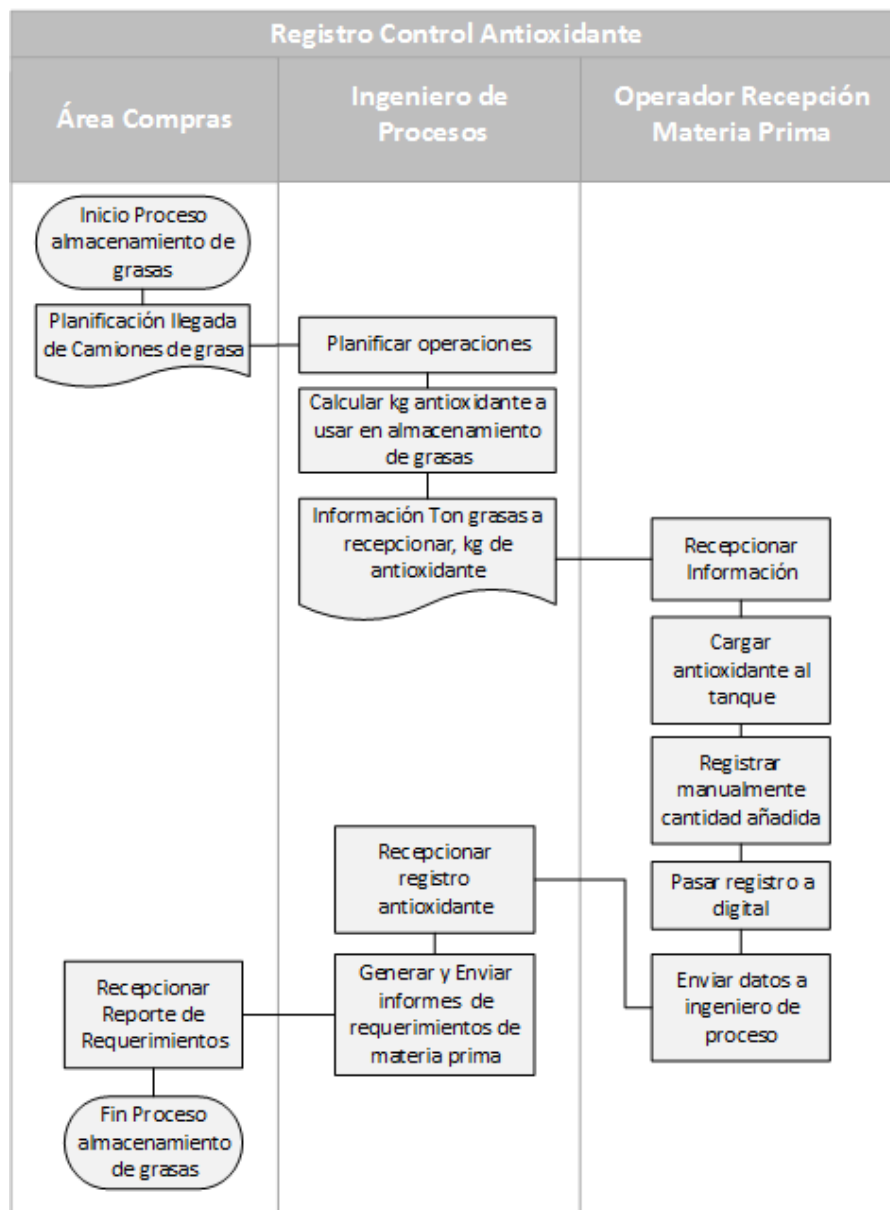
Ilustración 44: Diagrama de flujo procedimiento mezclado de grasas



Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, el proceso de recepción y almacenamiento de grasas inicia con la recepción de la planificación de la llegada de los camiones de grasas, una vez teniendo la información el ingeniero de procesos planifica las operaciones y calcula los kg de antioxidantes que se requieren en el almacenamiento de las grasas, luego entrega la información al operador y este carga el antioxidante al tanque y luego registra la información en una planilla manual, luego traspasa los datos a digital y envía esta información a la ingeniera de proyectos. La ingeniera con la información hace las solicitudes de materia prima necesaria al área de compras.

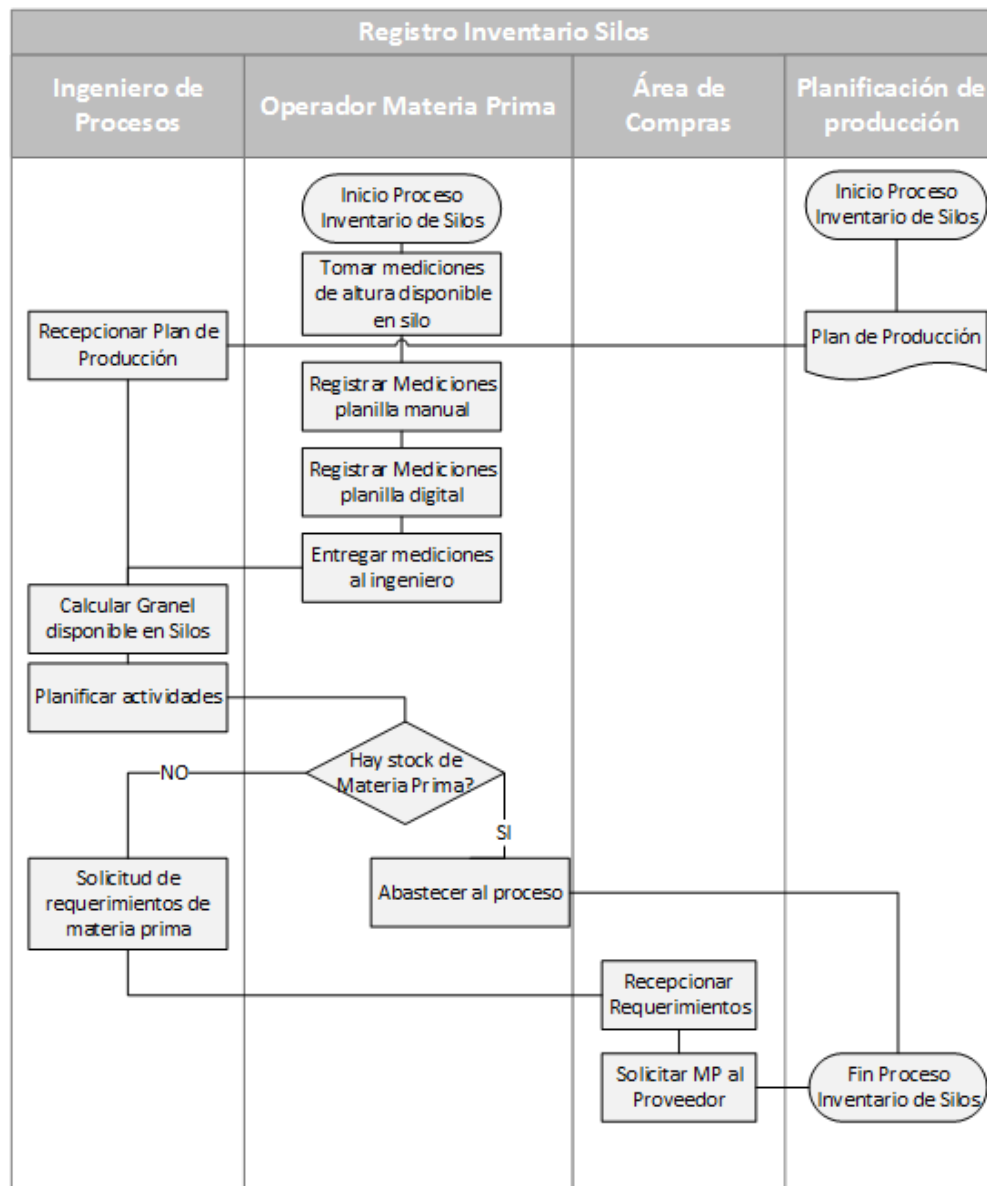
Ilustración 45: Diagrama de flujo control de antioxidante.



Fuente: Elaboración Propia

En último lugar el proceso registro de inventario de silos tiene como inicio dos puntos por un lado con el plan de producción semanal y por otro lado con el operador, quien se encarga de tomar las mediciones de altura disponible en los silos, esta información la registra en una planilla y la envía al ingeniero de procesos quien calcula la disponibilidad en silos y planifica las operaciones, seguido de esto el operador provee las materias primas necesarias al proceso, en caso de no tener disponibilidad el operador informa al ingeniero y este realiza la solicitud de requerimiento al área de compras.

Ilustración 46: Diagrama de flujo Inventario de silos



Fuente: Elaboración Propia

### 5.3. Selección del método

Para seleccionar el método a utilizar para el desarrollo del prototipo se establecen los criterios que se muestran en la tabla. Para la selección del método se discrimina entre la metodología Scrum y la ingeniería de requerimiento, las cuales fueron explicadas en el apartado 3.1.4.

Tabla 20: Matriz multicriterio selección metodología desarrollo de software

Criterio	Ponderación	Método Scrum	Método Tradicional (Ing. Requerimientos)
Simplicidad de aplicación	20%	3	3
Adaptabilidad	20%	2	2
Centrado en el SI	10%	3	2
Desarrollo sostenible	20%	3	3
Interacción del usuario en el proceso	30%	3	2
<b>Ponderación</b>	<b>100%</b>	<b>2,8</b>	<b>2,4</b>

Fuente: Elaboración Propia

Mediante el análisis se define que el prototipo se realizara con el método *Scrum*, ya que, al ser un prototipo no estándar, si no en base a los requerimientos del área se necesita una constante interacción con el usuario, y el método Scrum centra su funcionalidad en las iteraciones que permiten llegar al desarrollo del *software*.

### 5.4. Requerimientos

Los requerimientos corresponden a todas las necesidades que el usuario expresa y que se busca el sistema de información pueda suplir. Las características entregadas por el usuario se pueden clasificar en dos, por un lado, los requerimientos funcionales que son aquellos rasgos que permiten el funcionamiento del *software*, haciéndolo útil, mientras que por el otro lado son todas las solicitudes que no corresponden directamente con el propósito del programa, pero que afectan y permiten que este sea fácil de usar.

Tabla 21: Requerimientos del sistema de información para el área de Batcheo

REQUERIMIENTOS	
Funcionales	No funcionales
<b>Recepción de datos:</b> Debe permitir al usuario entregar información sobre las materias primas a procesar.	<b>Simplicidad:</b> Generar una interfaz que sea de fácil reconocimiento por los usuarios, sin exceso de información en los módulos.
<b>Almacenamiento de información recepcionada:</b> La información ingresada por el usuario debe poder ser almacenada si así se desea.	<b>Rapidez:</b> El programa debe entregar una respuesta al usuario en no más de 30 segundos, ya sea con cálculos o con generación de reportes.
<b>Generar Registros e inventarios de MP:</b> En caso de necesitar un reporte de la información entregada y procesada, debe entregar un archivo en PDF.	<b>Accesible:</b> El programa debe funcionar en sistema operativo <i>Windows</i> .
<b>Libre acceso:</b> Permitir que cualquier operador pueda ingresar la información a la planilla.	<b>Intuitivo:</b> Debe permitir que un operador sin conocerlo en un día aprenda su funcionamiento.
<b>Permitir realizar cálculos de adición de materia prima en el <i>Batch</i>:</b> Debe calcular inventarios en silos, antioxidantes usados y grasas para el proceso de mezclado de estas.	<b>Validar datos:</b> Al ingresar números estos deben estar dentro de los parámetros, y debe validar que el operador ingrese toda la información solicitada.
<b>Almacenar cálculos realizados:</b> Una vez realizados los cálculos en caso que el operador lo solicite, debe poder guardar dicha información.	<b>Validar sentencias borrar/guardar:</b> Comprobar que desea guardar información, y solicitar confirmación al borrar los datos de la planilla.

*Fuente: Elaboración Propia en base a información entregada por depto. de producción*

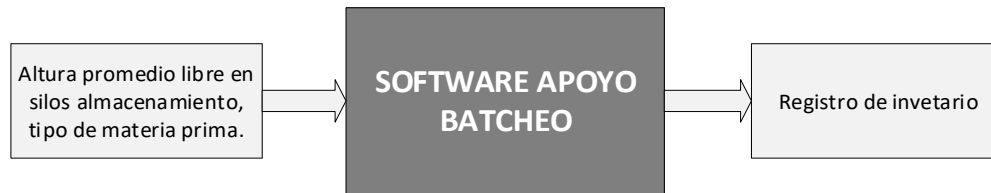
## 5.5. Diseño lógico

Para el diseño lógico es necesario identificar en primera instancia las tres áreas de aplicación, las cuales posteriormente serán llamados módulos del sistema de información.

- **Inventario de silos**

La información del inventario de silos permite al jefe de área planificar las diferentes tareas que son llevadas a cabo por los operadores, con la finalidad de impedir los tiempos

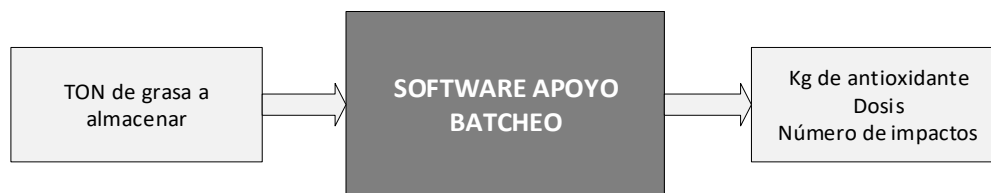
mueritos al momento de realizar los *batch*, los cuales dentro de las causas de paro de proceso tienen como una de ellas el acabo de material en silo sin previa anticipación del hecho, esto lleva consigo detener todo para volver a cargar los silos. Para generar los inventarios un operador realiza diferentes mediciones de altura disponible del silo obteniendo una media la que servirá como información para dar pie al cálculo de material disponible, información que será entregada al jefe de área. Para la planificación de actividades de los operadores.



Dentro de las funcionalidades que se espera están, el contar con un programa que, al ingresar el valor de la altura disponible y el tipo de materia prima, entregue como resultado los kilogramos disponibles según el material, registrando además dicha información en una planilla donde se puedan colocar otros datos como, fecha, operador, número de silo, entre otras cosas.

- **Antioxidantes en recepción de grasas**

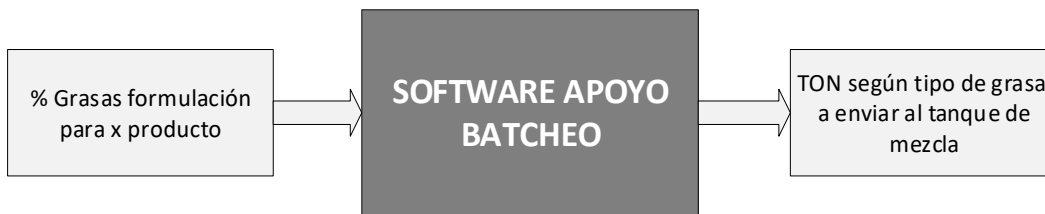
Como complemento en el área de batcheo se realizó un sistema que permita al operador conocer la cantidad de antioxidante que debe ser añadido al momento de almacenar las grasas en los diferentes tanques. Por otro lado, el sistema permite conocer información sobre la dosis de antioxidante y el número de impactos (bomba/min), información utilizada para saber por cuánto tiempo se debe estar añadiendo el antioxidante.



La información obtenida también es guardada en una planilla de modo que se pueda llevar un registro en caso de ser necesario ante cualquier eventualidad sobre el antioxidante utilizado, por ejemplo, el lote del que fue añadido.

- **Mezcla de Grasas.**

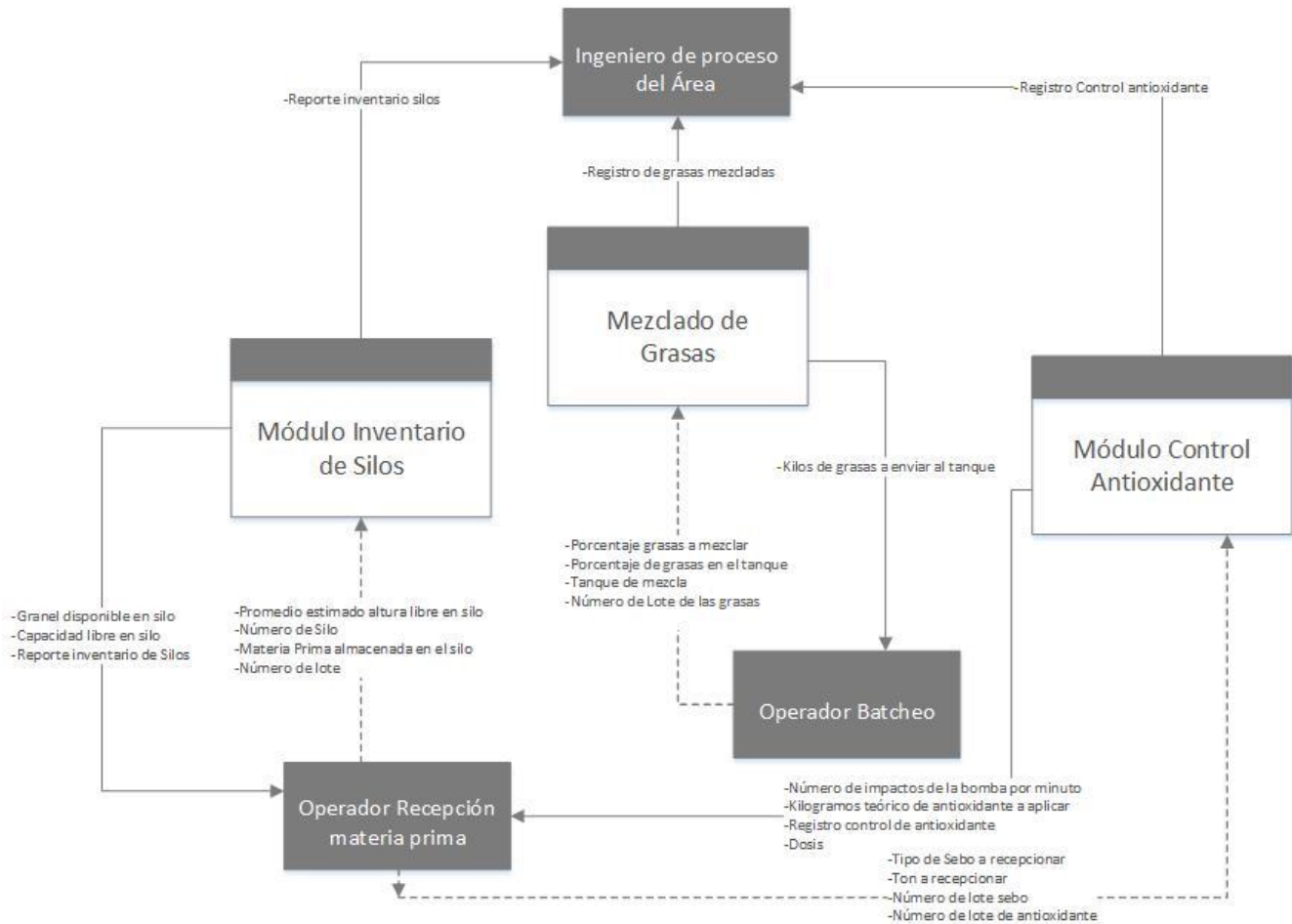
Por ultimo como tercera funcionalidad del *software* propuesto para el área, se busca poder facilitar al operador el proceso de mezclado de grasas el cual se veía afectado, ya que bajo la situación actual el operador debía solicitar la información al jefe de área sobre cuantas toneladas debían ser enviadas al tanque de mezcla, mediante el *software* esto podrá ser realizado por el operador, el cual al entregar la información de los porcentajes de mezclas y el porcentaje restante en el tanque, obtendrá la información necesaria, además, de poder llevar un registro de las Ton enviadas al tanque de mezcla y conocer también quien realizó la operación.



• Diagrama detallado

En el diagrama detallado que se muestra en la Ilustración 47, se muestra la interacción del software con los distintos usuarios, y el flujo de información existente con cada uno de los 3 módulos que posee el programa.

Ilustración 47: Diagrama detallado

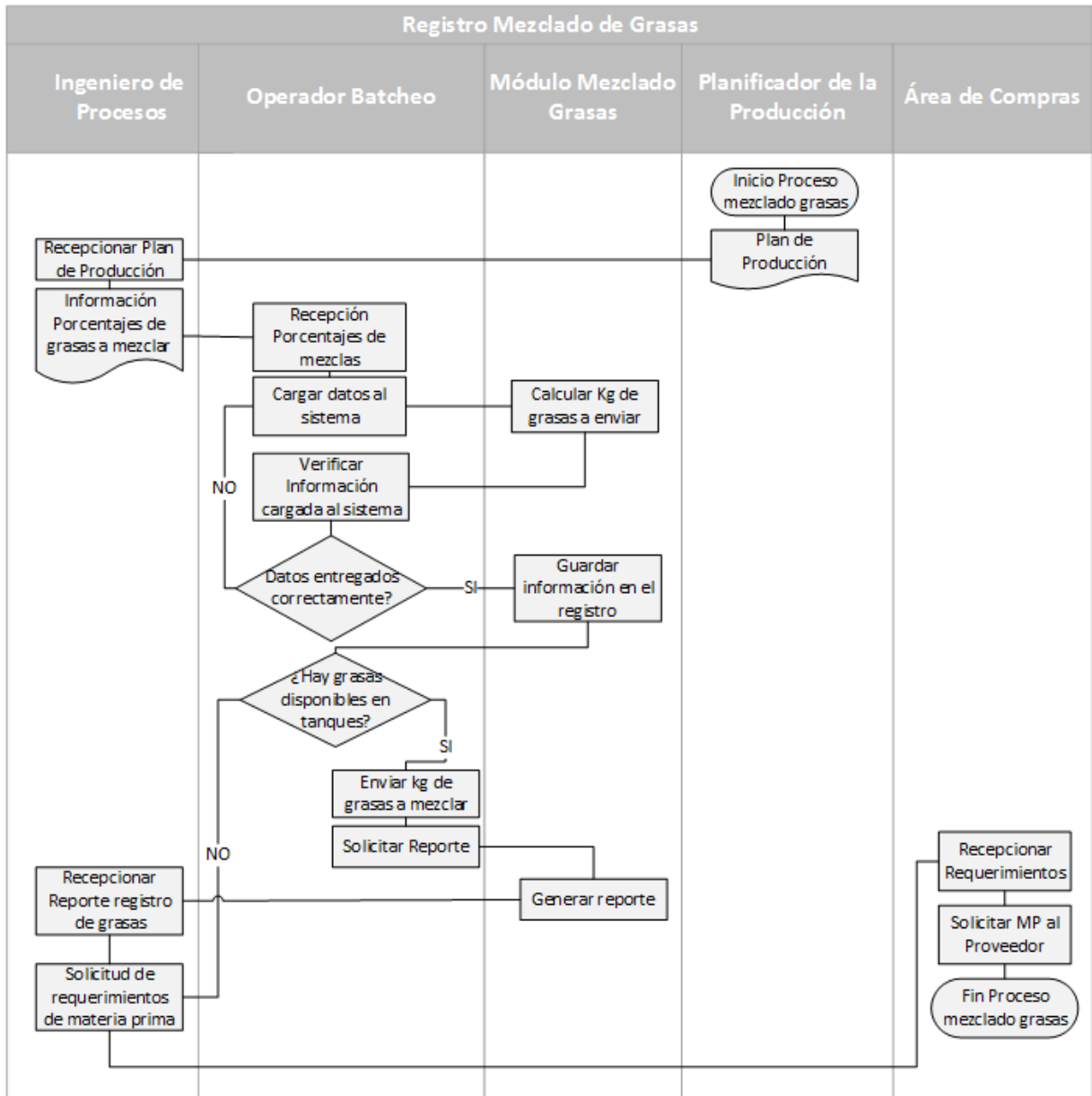


Fuente: Elaboración Propia



Al incorporar el módulo de mezclado de grasas permite que el cálculo de kg de grasas a enviar, antes realizado por el ingeniero, pueda ser realizado por cualquier operador del área además de generar de manera automática los reportes o inventarios de grasas usadas en la fabricación de los diferentes productos.

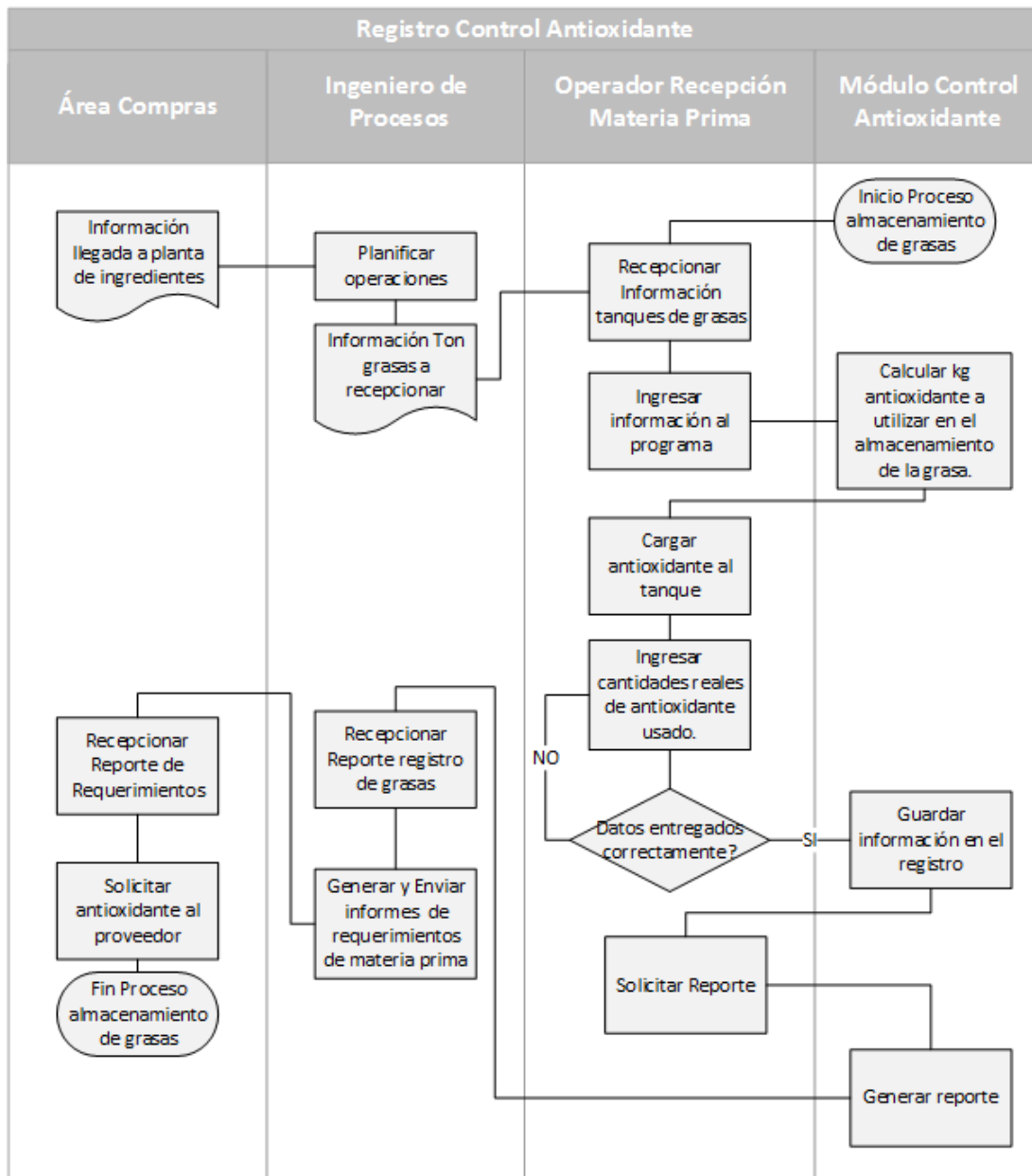
Ilustración 48: Diagrama de flujo Módulo de registro de grasas.



Fuente: Elaboración Propia

El módulo de Control de antioxidante facilita el cálculo teórico del antioxidante que se debe usar, y una vez hecho la descarga en los tanques, registrar el valor real usado, permitiendo generar un control de las cantidades utilizadas mediante un reporte que es entregado al ingeniero para la planificación de las actividades.

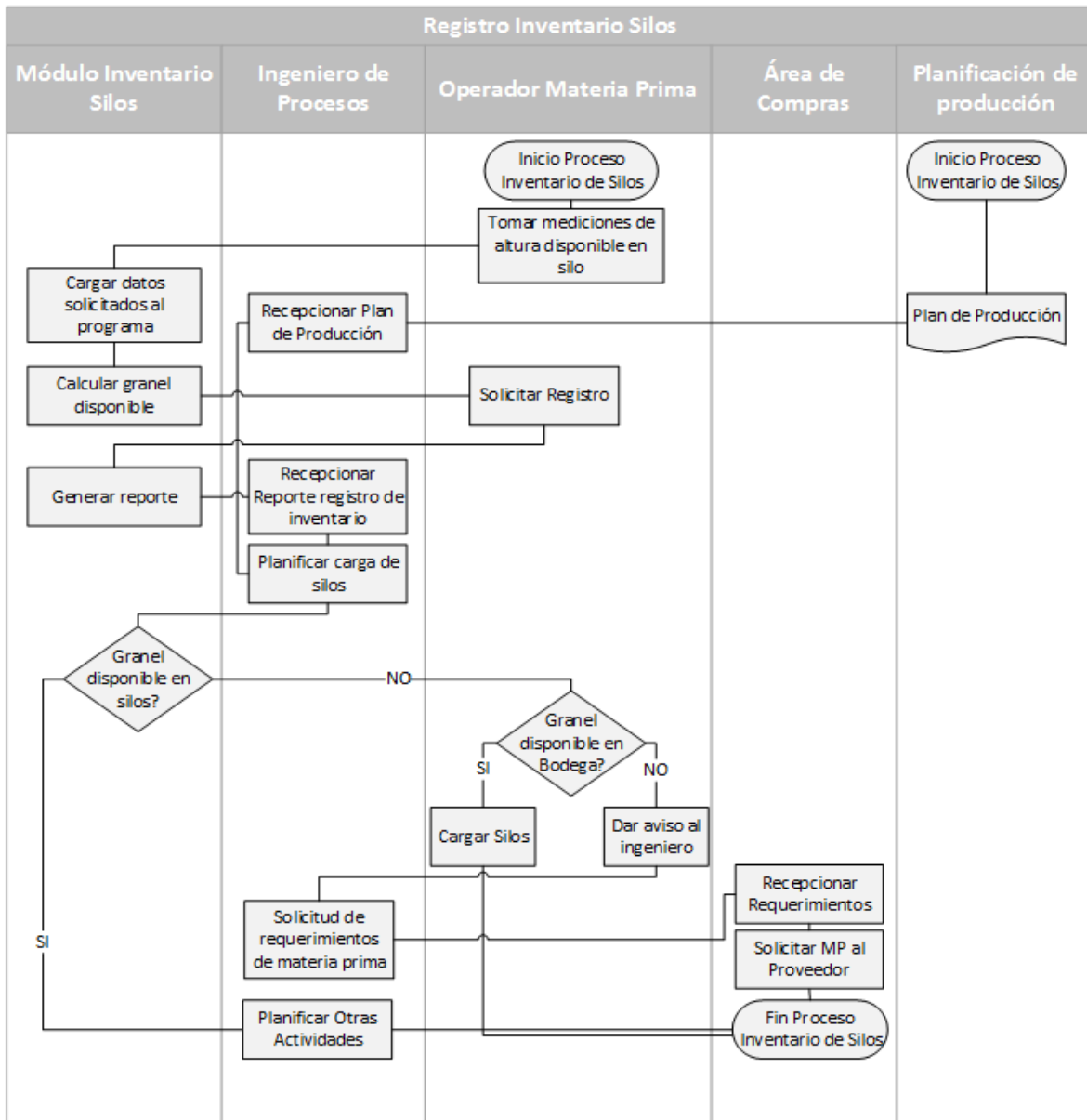
Ilustración 49: Diagrama de flujo Módulo de Control de Antioxidante.



Fuente: Elaboración Propia

En última instancia el módulo de inventario de silos busca poder llevar un control del granel que está en los silos de tal manera que el proceso inicie con las capacidades correctas de materia prima y se cumpla la planificación de la producción, el operador se encarga de realizar las mediciones en los silos y generar los reportes de inventario con el apoyo del sistema de información, para luego generar reportes que sean de ayuda al ingeniero para planificar las operaciones a realizar, entre ellas cargar los silos antes de hacer los batch.

*Ilustración 50: Diagrama de flujo Módulo Inventario de Silos*



Fuente: Elaboración Propia

## 5.6. Diseño Físico

Tal como se explicó en el capítulo 2, la metodología usada para la realización del prototipo fue Scrum, la cual utiliza los *sprint* para el desarrollo de este, para este caso fue necesario realizar cuatro iteraciones. A continuación, se muestra las iteraciones realizadas para el módulo de mezclado de grasas, para ver los otros ir al anexo 7 y 8.

Para ver las planillas generadas en Excel ver el anexo 4, el anexo 5 y el anexo 6, en ellos se encuentran los registros que se generan con el prototipo desarrollado.

Dentro de los resultados tangibles del proyecto es la entrega de un manual de uso para ello ver del Anexo 19 al Anexo 21.

En una primera instancia el programa muestra en la pantalla la interfaz con cuatro acciones en donde una de ellas nos dirige de inmediato al registro (planilla en Excel), sin necesidad de realizar cálculos, mientras que las otras opciones nos permiten entrar al módulo de mezclado de grasas, control de antioxidantes o inventario de silos, tal como se muestra en la Ilustración 51.

*Ilustración 51: Captura Inicio del programa*



*Fuente: Elaboración Propia*

En la Ilustración 52 se muestra la interfaz donde se ingresa la información relevante para los cálculos de grasas, para ello se solicita los diferentes porcentajes para la mezcla, luego de introducir la información el macro permite en una primera instancia calcular los Kg de grasas y luego permite guardar la información.

Ilustración 52: Captura segunda iteración Modulo Mezclado de grasas

Porcentaje mezclas Grasas

**Ingresar Datos**

Porcentaje de Sebo Mixto  %

Porcentaje Aceite de Pollo  %

Porcentaje Grasa Sobrante  %

CALCULAR KG A MEZCLAR

**Resultados**

Sebo Mixto Kg.

Aceite Pollo Kg.

ABRIR PLANILLA

GUARDAR

NUEVO

INICIO

CERRAR

Nestlé PURINA

Fuente: Elaboración Propia

Una vez realizada la retroalimentación de la captura anterior se obtiene la interfaz apreciada en la Ilustración 53 a la cual por solicitud se le incluye la solicitud de los datos de operador que realiza el cálculo además de la información del producto que se va a realizar y el tanque en el que será realizada la mezcla, para posteriormente guardar dicha información en la planilla y generar un reporte completo, por otro lado, se modifica el título del módulo de tal forma que no se generen confusiones sobre cuál es el modulo que se está operando.

Ilustración 53: Captura tercera iteración Modulo Mezclado de grasas

The screenshot shows a software window titled "Porcentaje Mezclas de Grasas" with a close button (X) in the top right corner. The interface is divided into several sections:

- Información General:** Contains three dropdown menus: "Operador" (empty), "Producto" (set to "Doko Cachorros Sabor Carne Asada con Leche"), and "Tanque" (set to "Tanque A").
- Ingresar Datos:** Contains three input fields for percentages: "Porcentaje de Sebo Mixto" (empty), "Porcentaje Aceite de Pollo" (empty), and "Porcentaje Grasa Sobrante" (empty). Below these is a "CALCULAR KG A MEZCLAR" button.
- Resultados:** A table with two rows: "Sebo Mixto" and "Aceite Pollo", each followed by a "Kg." label.
- Buttons:** A vertical column of buttons on the right side: "ABRIR PLANILLA", "GUARDAR", "NUEVO", "INICIO", and "CERRAR".
- Footer:** A red bar at the bottom with the Nestlé PURINA logo.

Fuente: Elaboración Propia

En última instancia en la Ilustración 54 se muestra el ultimo *sprint* realizado en el cual se agregó el número de lote de grasas en este módulo.

Ilustración 54: Captura cuarta iteración modulo mezclado de grasas

The screenshot shows the same software window as in Illustration 53, but with additional data entry fields in the "Ingresar Datos" section:

- Ingresar Datos:** In addition to the percentage fields, there are now two more input fields: "Lote Sebo Mixto" and "Lote Aceite de Pollo".
- Buttons:** The same vertical column of buttons is present.
- Footer:** The red bar with the Nestlé PURINA logo remains at the bottom.

Fuente: Elaboración Propia

En la

Tabla 22 se detallan los diferentes Sprint realizados, los cuales se consideran desde antes de creado el prototipo en una primera instancia cuando se recepciona la información de los que se busca generar.

<b>SPRINT</b>	<b>ACTUAL</b>	<b>RETROALIMENTACION</b>
<i>Uno</i>	En una primera instancia se comienza desde cero el prototipo	Dentro de los parámetros solicitados se establecen los 3 módulos principales y la información que cada requiere para los cálculos solicitados.
<i>Dos</i>	Una vez realizada la primera maqueta, cada módulo contaba con la información necesaria para realizar los cálculos, en el módulo de grasas el cálculo realizado era los kilos de grasa que se debía enviar al tanque de grasas, valores que eran almacenados en una planilla, de igual modo en la sección de inventario de silos se realizaba el cálculo de granel disponible y la información es almacenada, mientras que en el caso del antioxidante solo se realizaba el cálculo, sin tener la opción de guardar la información.	Se solicita incluir registro de antioxidante, incluir solicitud información del operador que realiza la operación antes de guardar en su respectiva planilla, por último como solicitud no funcional se pide realizar una diferenciación al colocar un título más grande, dado la similitud de los módulos para evitar posibles confusiones.
<i>Tres</i>	Cada módulo permite realizar las operaciones necesarias, y además permiten registrar la información incluyendo a la persona que los hace	Se solicita incluir en el registro el lote del producto que se está utilizando, sea grasa o materias primas menores, con excepción del antioxidante el cual ya solicitaba el lote de producto, en este módulo se debe incluir registro real de antioxidante usado.
<i>cuatro</i>	Se agregan las funcionalidades requeridas en el sprint tres.	Prototipo validado.

Tabla 22: Resumen Sprint realizados para el prototipo.

Fuente: Elaboración Propia

# **CAPÍTULO 6: PROPUESTA DE MEJORA PARA EL ÁREA DE LOGÍSTICA DE PALETIZADO.**

*“En el capítulo a continuación se realiza un análisis de la utilización del pallet según las configuraciones actuales de almacenamiento y se entrega una propuesta de mejora bajo los parámetros existentes”*



### 6.1. Alternativas para la logística de paletizado.

Para establecer el diseño de *paletizado* se plantean diferentes alternativas para lograr el objetivo de este capítulo.

**A: Configuración actual de paletizado:** en este punto solo sería especificar lo que actualmente se realiza en la línea de proceso, ya que estas representaciones graficas no existen actualmente.

**B: Configuración de paletizado utilizando el método de O' Graf Fenwick:** El método mediante una heurística permite maximizar la utilización del espacio, la cual considera las medidas tanto de la superficie, en este caso el pallet, como del producto a empaquetar, en particular la bolsa de alimento de mascota. Tal como se explica en el punto 3.1.5, mediante cada una de las etapas se busca obtener la mejor configuración con la mayor utilización del espacio.

**C: Configuración de paletizado utilizando Cape Pack:** el *software* de paletización, permite la optimización de la carga de productos, diseñando las diferentes alternativas óptimas, maximizando la carga en el pallet.

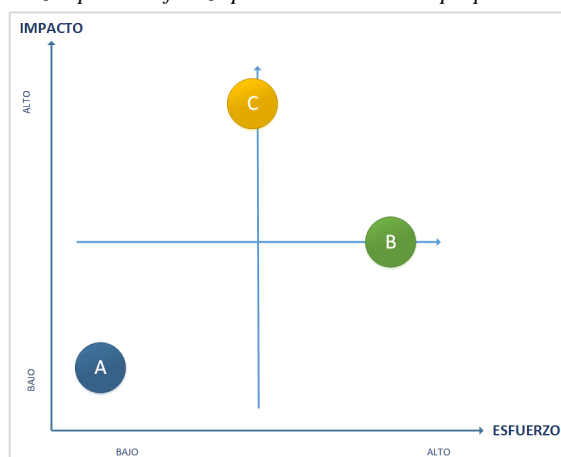
Como criterio para evaluar el esfuerzo se utiliza el tiempo que toma realizar cada actividad, y para evaluar el impacto se considera el número de áreas que alcanza, Bajo= para operadores, Medio= para operadores y supervisores, alto = operadores, supervisores e Ingeniero de procesos. Para la selección de la propuesta se utiliza como herramienta de selección la matriz Impacto/Esfuerzo.

Tabla 23: Evaluación del esfuerzo e impacto para cada alternativa

	Esfuerzo	Impacto
A	Bajo	Bajo
B	Alto	Medio
C	Medio	Alto

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 55: Matriz impacto- esfuerzo para el desarrollo de propuestas en el área de Empaque



Fuente: Elaboración Propia

Basado en la efectividad, tiempo utilizado, esfuerzo e impacto, se selecciona como la alternativa para realizar las diferentes configuraciones de *palletizado Cape Pack*.

## 6.2. Selección de SKU's para el diseño de las propuestas de mejoras.

La primera etapa para desarrollar la propuesta es la selección de los SKU's con los cuales se trabajará, para ello se utiliza como criterio de selección bajos niveles de eficiencia en la utilización del slip Sheet, y un alto volumen de producción en unidades fabricadas.

En la Tabla 24 se resumen la información presentada en el diagnóstico, ordenado por aquellos con mayor % de fabricación y con menor utilización.

Tabla 24: Resumen porcentajes de producción del producto y utilización del empaque secundario.

SKU's	Unidades producidas%	Porcentaje acumulado	SKU's	% utilización máx. (m <sup>3</sup> )
<b>3.0</b>	26,2%	26,2%	<b>0.5</b>	49,69%
<b>1.0</b>	17,9%	44,1%	<b>3.0</b>	58,66%
<b>21.0</b>	15,2%	59,2%	<b>8.0</b>	64,71%
<b>15.0</b>	11,6%	70,8%	<b>21.0</b>	65,14%
<b>8.0</b>	11,7%	82,5%	<b>1.5</b>	65,16%
<b>1.5</b>	9,9%	92,5%	<b>15.0</b>	67,38%
<b>0.5</b>	7,5%	100,0%	<b>1.0</b>	74,43%

Fuente: Elaboración Propia

Para realizar entonces la selección de los formatos de los que se presentaran propuestas de mejora se utiliza una matriz de ponderación 50/50 en donde los rangos de evaluación se pueden ver en la Tabla 25 en donde un menor porcentaje de producción se evalúa con un valor menor mientras que a mayor producción mayor valor de evaluación, mientras que un mayor porcentaje de utilización da un menor puntaje, y una menor utilización da un mayor valor de evaluación.

Tabla 25: Criterios de evaluación Propuesta mejora paletizado

Producción		Utilización	
0-5%	1	70-75%	1
6-10%	2	65-69%	2
11-15%	3	60-64%	3
16-20%	4	55-59%	4
21-25%	5	50-54%	5
26-30%	6	0-49%	6

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26: Ponderación Selección de SKU's a mejorar.

SKU's	utilización	Producción	Ponderado
0.5	5	2	3,5
1.0	4	4	4
1.5	2	2	2
3.0	4	6	5
8.0	3	3	3
15.0	2	3	2,5
21.0	2	3	2,5

Fuente: Elaboración Propia

Una vez hecha la ponderación, se obtiene que el promedio más alto es del sku de 3kg con una ponderación de 5 siendo el que tiene menor eficiencia de paletizado y mayor volumen de fabricación. En segundo lugar, se encuentra el sku de 1kg con una ponderación 4, en tercer lugar el de 0,5kg con una ponderación de 3,5 y en cuarto lugar el sku de 8kg.

### 6.3. Propuesta de mejora para el sku de 3kg

En primera instancia se realiza una especificación con la información numérica y grafica del paletizado actual (Ver Anexo 15). En ella se definen las unidades totales que lleva un pallet, dicha información para el sku de 3 kg es, cada fardo con 6 unidades, con 5 fardos por nivel,

siendo la altura del pallet de 5 niveles, teniendo un total de 150 (unidades/pallet), teniendo un volumen ocupado de 58,66%.

### 6.3.1. Propuesta de paletizado número 1

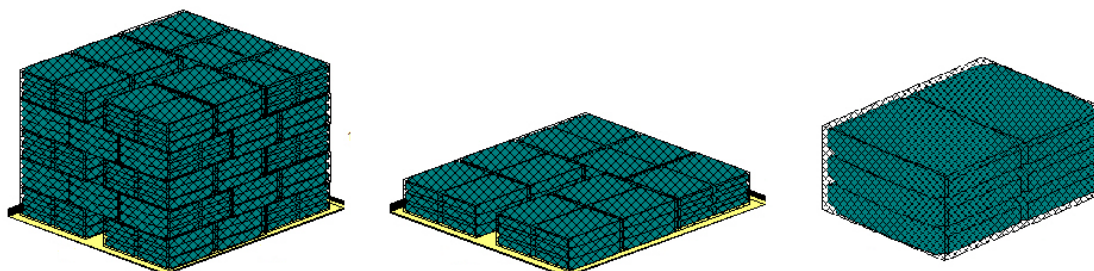
Para este caso se obtienen los siguientes datos en la Tabla 27, en esta propuesta se mantienen las unidades por fardo, pero se aumentan dos fardos más por nivel, lo que permite almacenar un total de 210 unidades por pallet. Con un porcentaje de utilización del 70%.

Tabla 27: Medidas Propuesta 1 para Sku de 3kg.

	Utilización Volumen	Utilizació n Área	Unidades /Pallet	Unidades /Fardo	Fardos /Nivel	Niveles/ Pallet
Cantidad	70%	79,5%	210	6	7	5

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 56: Grafica propuesta 1 sku 3kg.



Fuente: Elaboración Propia

### 6.3.2. Propuesta de paletizado número 2

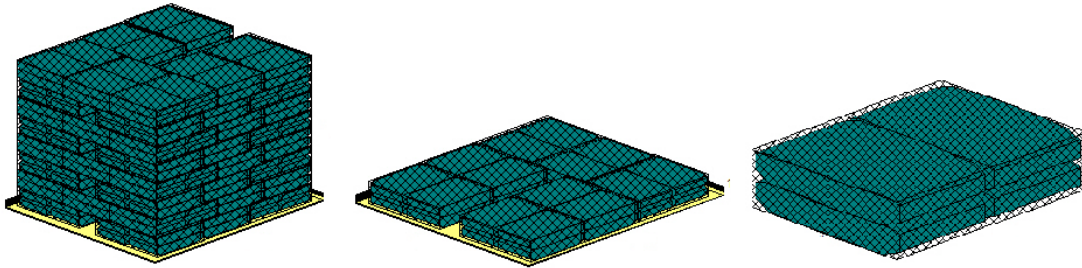
Para la segunda propuesta se obtienen los datos mostrados en la Tabla 28, en esta propuesta se reducen las unidades por fardo dejando solamente cuatro, también se aumentan a 7 fardos más por nivel, lo que permite almacenar un total de 224 unidades por pallet. Con un porcentaje de utilización del 74,6%.

Tabla 28: Medidas Propuesta 2 para Sku de 3kg

	Utilización Volumen	Utilizació n Área	Unidades /Pallet	Unidades /Fardo	Fardos /Nivel	Niveles/ Pallet
Cantidad	74,6%	79,5%	224	4	7	8

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 57: Grafica propuesta 2 sku 3kg.



Fuente: Elaboración Propia

### 6.3.3. Propuesta de paletizado número 3

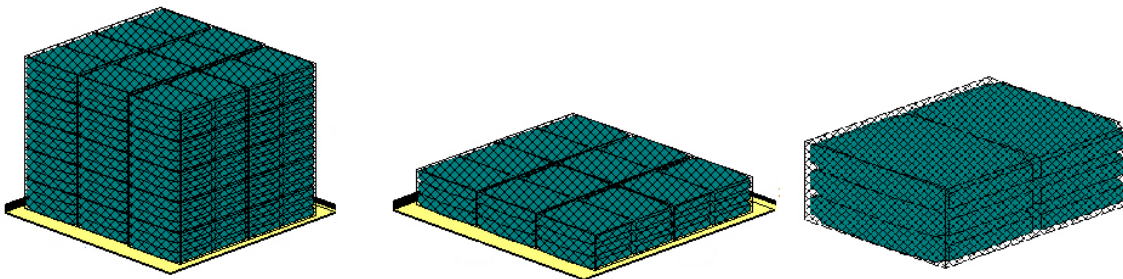
En el caso de la tercera propuesta se obtienen los datos mostrados en la Tabla 29, en esta propuesta se mantienen las unidades por fardo teniendo un total de 6 cada uno, además se aumentan a 6 fardos por nivel, lo que permite almacenar un total de 180 unidades por pallet. Con un porcentaje de utilización del 67,5%.

Tabla 29: Medidas Propuesta 3 para Sku de 3kg

	Utilización Volumen	Utilización Área	Unidades /Pallet	Unidades /Fardo	Fardos /Nivel	Niveles/ Pallet
Cantidad	67,5%	76,7%	180	6	6	5

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 58: Grafica propuesta 3 sku 3kg.



Fuente: Elaboración Propia

### 6.3.4. Pre-Selección de Propuesta para el Sku de 3 kg

Para una preselección de una de las propuestas que más se acomoda a las necesidades de paletizado, se escoge mediante una matriz multicriterio.

Tabla 30: Resumen de valores de las diferentes propuestas para el sku de 3kg

	Volumen	Área	Unidades/Pallet	Entrecruzado
Actual	58,7%	64%	150	si
Propuesta 1	70,0%	80%	210	si
Propuesta 2	74,6%	80%	224	no
Propuesta 3	67,5%	77%	180	si

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 31: Criterios de preselección propuestas de sku 3kg.

Criterio 1 y 2	Volumen Puntaje	Área Puntaje	Criterio 3	Uni/pallet Puntaje	Criterio 4	Estabilidad Puntaje
menor a 35%	1	1	Menor a 150 uni.	1	Entrelazado	3
36% a 70%	2	2	151 a 200 uni.	2	Columna	1
Mayor a 71%	3	3	Mayor a 201 uni.	3	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 32: Matriz multicriterio pre- selección de Propuesta para sku de 3kg

Criterio	Ponderación	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3
Utilización de Volumen	30%	2	3	2
Utilización del área	10%	3	3	3
Estabilidad	30%	3	3	1
Unidades totales del pallet	30%	3	3	2
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>2,7</b>	<b>3</b>	<b>1,8</b>

Fuente: Elaboración Propia

## 6.4. Propuesta de mejora para el sku de 1kg

De manera inicial se debe unificar la información actual, para ello primero se realiza una especificación con la información numérica y grafica del paletizado (Ver Anexo 17). En ella se definen las unidades totales que lleva un pallet, para el sku de 1 kg se tiene, cada fardo

contiene 8 unidades, con 6 fardos por nivel, siendo la altura del pallet de 10 niveles, teniendo un total de 480 (unidades/pallet), teniendo un volumen ocupado de 74,43%.

#### 6.4.1. Propuesta de paletizado número 1

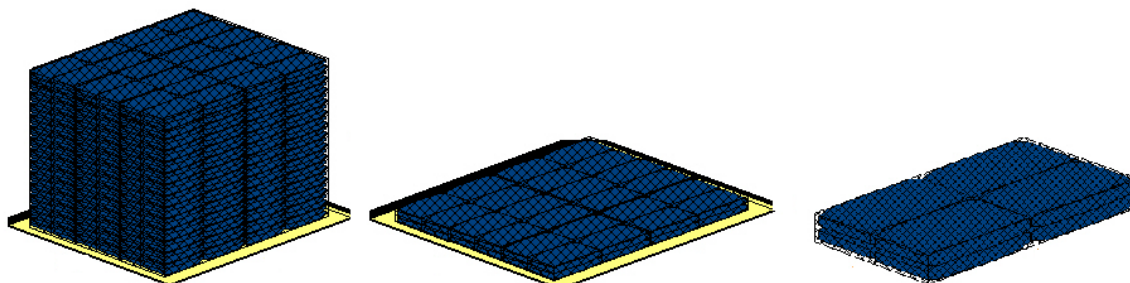
Para la primera propuesta se obtienen los datos mostrados en la Tabla 33, en esta propuesta se mantienen las unidades por fardo con un total de 8(unidades/Fardo), manteniendo también los 6 fardos por nivel, donde si se realiza la modificación es en el número de niveles por pallet teniendo un total de 14, lo que permite almacenar un total de 672 unidades. Con un porcentaje de utilización del 87,98%.

Tabla 33: Medidas Propuesta 1 para Sku de 1kg

	Utilización Volumen	Utilización Área	Unidades/ Pallet	Unidades/ Fardo	Fardos/ Nivel	Niveles/ Pallet
Cantidad	87,98%	76,56%	672	8	6	14

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 59: Grafica propuesta 1 sku 1kg.



Fuente: Elaboración Propia

#### 6.4.2. Propuesta de paletizado número 2

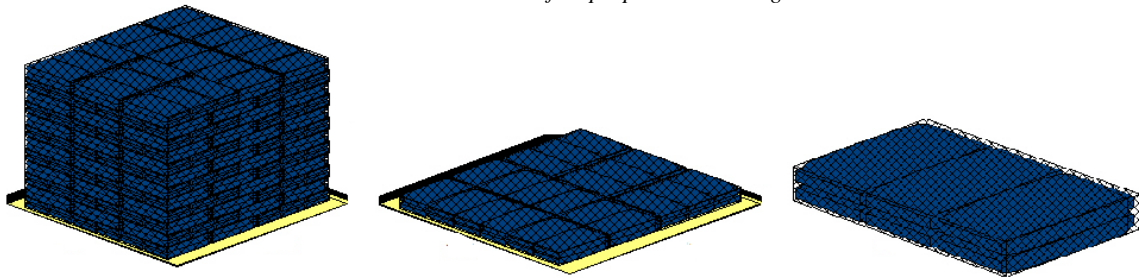
Para la segunda propuesta se obtienen los datos mostrados en la Tabla 34, en esta propuesta se reducen las unidades por fardo dejando solamente 6, lo que permite aumentar a 7 fardos por nivel, con 12 niveles de altura, lo que permite almacenar un total de 504 unidades por pallet. Con un porcentaje de utilización del 78,43%.

Tabla 34: Medidas Propuesta 2 para Sku de 1kg

Cantidad	Utilización Volumen	Utilización Área	Unidades/Pallet	Unidades/Fardo	Fardos/Nivel	Niveles/Pallet
	78,43%	80,17%	504	6	7	12

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 60: Grafica propuesta 2 sku 1kg



Fuente: Elaboración Propia

### 6.4.3. Pre-Selección de Propuesta para el Sku de 1kg

Para una preselección de una de las propuestas que más se acomoda a las necesidades de paletizado, se escoge mediante una matriz multicriterio.

Tabla 35: Resumen de valores de las diferentes propuestas para el sku de 1kg

	Volumen	Área	Unidades/Pallet	Entrecruzado
Actual	74,43%	76,56%	480	si
Propuesta 1	87,98%	76,56%	672	no
Propuesta 2	78,43%	80,17%	504	si

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 36: Criterios de preselección propuestas de sku 1kg.

Criterio 1 y 2	Volumen Puntaje	Área Puntaje	Criterio 3	Uni/pallet Puntaje	Criterio 4	Estabilidad Puntaje
Menor a 35%	1	1	Menor a 480 uni.	1	Entrelazado	3
36% a 69%	2	2	480 a 600 uni.	2	Columna	1
Mayor a 69%	3	3	Mayor a 601 uni.	3	-	-

Fuente: Elaboración Propia



Tabla 37: Matriz multicriterio pre- selección de Propuesta para sku de 1kg

Criterio	Ponderación	Propuesta 1	Propuesta 2
Utilización de Volumen	30%	3	3
Utilización del área	10%	3	3
Estabilidad	30%	1	3
Unidades totales del pallet	30%	3	2
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>2,4</b>	<b>2,7</b>

Fuente: Elaboración Propia

## 6.5. Propuesta de mejora para el sku de 0,5kg

Tal como en los casos anteriores, primera instancia se realiza una especificación con la información numérica y grafica del paletizado actual (Ver Anexo 17). En ella se definen las unidades totales que lleva un pallet, dicha información para el sku de 0,5 kg es, cada fardo con 12 unidades, con 8 fardos por nivel, siendo la altura del pallet de 8 niveles, teniendo un total de 768 (unidades/pallet), teniendo un volumen ocupado de 49,69%.

### 6.5.1. Propuesta de paletizado número 1

Para este caso se obtienen los siguientes datos en la

	Utilización Volumen	Utilización Área	Unidades/ Pallet	Unidades/ Fardo	Fardos/ Nivel	Niveles/ Pallet
Cantidad	73,6%	81,3%	1152	12	8	12

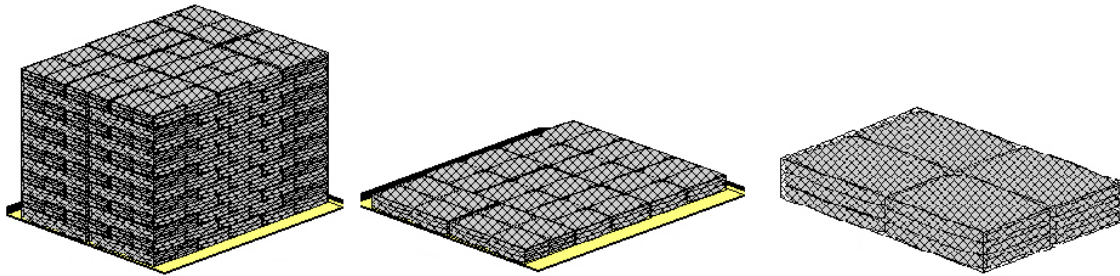
Tabla 388, en esta propuesta se mantienen las unidades por fardo y los fardos por nivel, pero lo que si se modifica son los niveles, aumentando a 12, lo que permite almacenar un total de 1152 unidades por pallet. Con un porcentaje de utilización del 73,6%.

Tabla 38: Medidas Propuesta 1 para Sku de 0,5kg

	Utilización Volumen	Utilización Área	Unidades/ Pallet	Unidades/ Fardo	Fardos/ Nivel	Niveles/ Pallet
Cantidad	73,6%	81,3%	1152	12	8	12

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 61: Grafica propuesta 1 sku 0,5kg



Fuente: Elaboración Propia

### 6.5.2. Propuesta de paletizado número 2

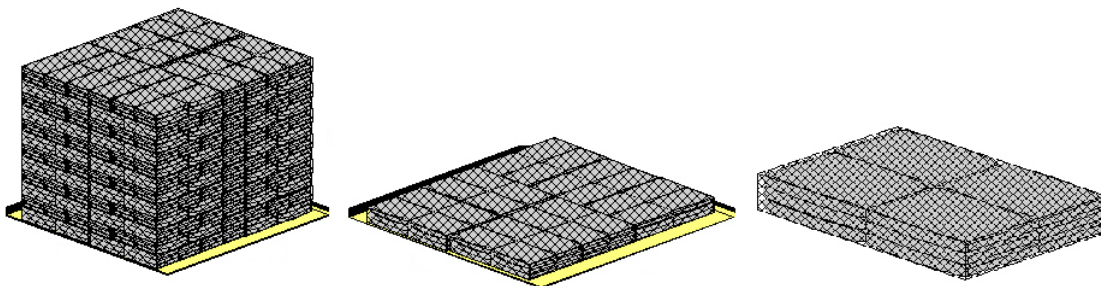
Para la segunda propuesta se obtienen los datos mostrados en la Tabla 39, en esta propuesta al igual que la anterior se mantienen por fardo, pero se reducen los fardos más por nivel, quedando en 7, por otro lado el número de niveles aumenta a 12, permitiendo almacenar un total de 1008 unidades por pallet. Con un porcentaje de utilización del 72,4%.

Tabla 39: Medidas Propuesta 2 para Sku de 0,5kg

Cantidad	Utilización Volumen	Utilización Área	Unidades/ Pallet	Unidades/ Fardo	Fardos/ Nivel	Niveles/ Pallet
	72,4%	80,1%	1008	12	7	12

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 62: Grafica propuesta 2 sku 0,5kg



Fuente: Elaboración Propia

### 6.5.3. Propuesta de paletizado número 3

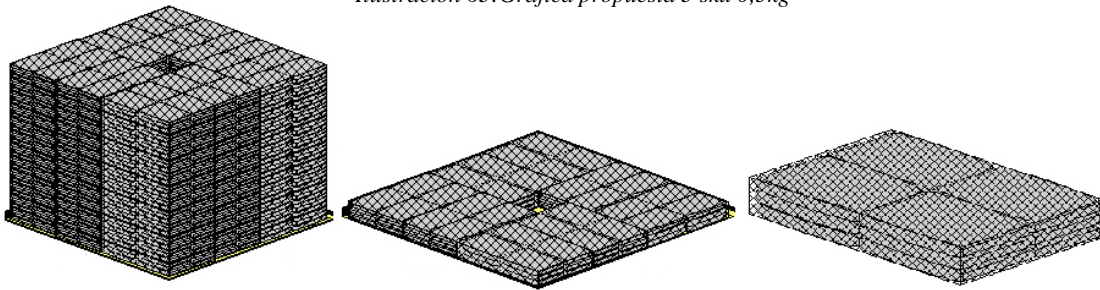
En el caso de la tercera propuesta se obtienen los datos mostrados en la Tabla 40 Tabla 29, en esta propuesta se mantienen las unidades por fardo, y se mantienen los fardos por nivel, lo que varía es la configuración y los niveles por pallet que para este caso son 12, lo que permite almacenar un total de 1152 unidades por pallet. Con un porcentaje de utilización del 82,8%.

Tabla 40: Medidas Propuesta 3 para Sku de 0,5kg

Cantidad	Utilización Volumen	Utilización Área	Unidades/ Pallet	Unidades/ Fardo	Fardos/ Nivel	Niveles/ Pallet
	82,8%	91,1%	1152	12	8	12

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 63: Grafica propuesta 3 sku 0,5kg



Fuente: Elaboración Propia

### 6.5.4. Selección de Propuesta para el Sku de 0,5 kg

Para una preselección de una de las propuestas que más se acomoda a las necesidades de paletizado, se escoge mediante una matriz multicriterio.

Tabla 41: Resumen de valores de las diferentes propuestas para el sku de 0,5kg

	Volumen	Área	Unidades/Pallet	Entrecruzado
Actual	49,69%	68,35%	768	Si
Propuesta 1	73,6%	81,3%	1152	Si
Propuesta 2	72,4%	80,1%	1008	Si
Propuesta 3	82,8%	91,1%	1152	No

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 42: Criterios de preselección propuestas de sku 0,5kg.

Criterio 1 y 2	Volumen Puntaje	Área Puntaje	Criterio 3	Uni/pallet Puntaje	Criterio 4	Estabilidad Puntaje
menor a 35%	1	1	Menor a 768 uni.	1	Entrelazado	3
36% a 70%	2	2	769 a 1100 uni.	2	Columna	1
Mayor a 71%	3	3	Mayor a 1101 uni.	3	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 43: Matriz multicriterio pre- selección de Propuesta para sku de 0,5kg

Criterio	Ponderación	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3
Utilización de Volumen	30%	3	3	3
Utilización del área	10%	3	3	3
Estabilidad	30%	3	3	1
Unidades totales del pallet	30%	3	2	3
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>3</b>	<b>2,7</b>	<b>2,4</b>

Fuente: Elaboración Propia

## 6.6. Propuesta de mejora para el sku de 8kg

Al igual que las ocasiones anteriores para poder realizar la comparación entre la propuesta actual y las mejoras, en primera instancia se realiza la especificación de la información numérica y grafica del paletizado actual (Ver Anexo 18). En ella se definen las unidades totales que lleva un pallet, dicha información para el sku de 8 kg es, dado que este formato no requiere ser enfardado se comienza con la información de unidades por nivel siendo en este caso un total de 5, mientras que niveles por pallet son 12, teniendo un total de 60 (unidades/pallet), con un volumen utilizado de 64,71%.

### 6.6.1. Propuesta de paletizado número 1

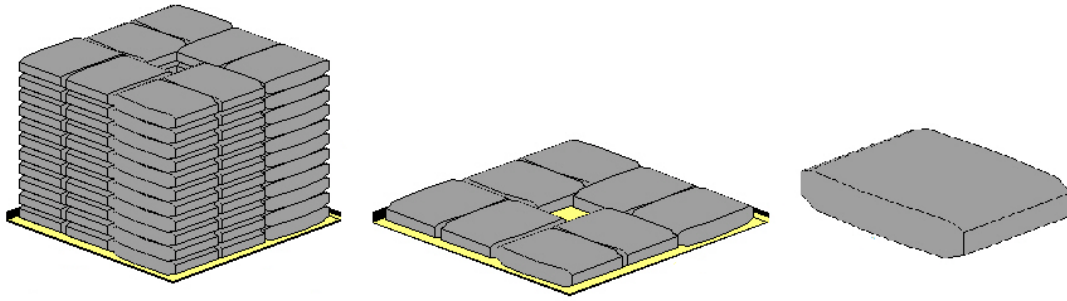
Para este caso se obtienen los siguientes datos en Tabla 44 , en esta propuesta se aumentan a 8 unidades por nivel, pero se disminuye a 11 los niveles, lo que permite almacenar un total de 88 unidades por pallet. Con un porcentaje de utilización del 79,3%.

Tabla 44: Medidas Propuesta 1 para Sku de 8kg

Cantidad	Utilización Volumen	Utilización Área	Unidades/ Pallet	Unidades/N ivel	Niveles/ Pallet
	79,3%	86%	88	6	11

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 64: Grafica propuesta 1 sku 8kg.



Fuente: Elaboración Propia

### 6.6.2. Propuesta de paletizado número 2

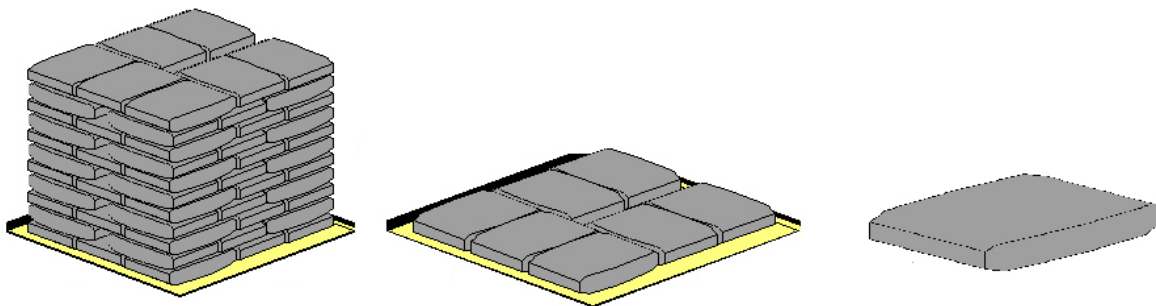
Para la segunda propuesta se obtienen los siguientes datos en la Tabla 45, en esta propuesta se aumentan a 7 unidades por nivel, pero se disminuye a 11 los niveles, lo que permite almacenar un total de 77 unidades por pallet. Con un porcentaje de utilización del 69,3%.

Tabla 45: Medidas Propuesta 2 para Sku de 8kg

	Utilización Volumen	Utilización Área	Unidades/ Pallet	Unidades/ Nivel	Niveles/ Pallet
Cantidad	69,3%	75,3%	77	7	11

Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 65: Grafica propuesta 2 sku 8kg.



Fuente: Elaboración Propia

### 6.6.3. Pre-Selección de Propuesta para el Sku de 8 kg

Para una preselección de una de las propuestas que más se acomoda a las necesidades de paletizado, se escoge mediante una matriz multicriterio.

Tabla 46: Resumen de valores de las diferentes propuestas para el sku de 8kg

	Volumen	Área	Unidades/Pallet	Entrecruzado
Actual	64,71%	76,56%	60	Si
Propuesta 1	87,98%	76,56%	88	No
Propuesta 2	69,94%	80,17%	77	Si

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 47: Criterios de preselección propuestas de sku 8kg.

Criterio 1 y 2	Volumen Puntaje	Área Puntaje	Criterio 3	Uni/pallet Puntaje	Criterio 4	Estabilidad Puntaje
Menor a 35%	1	1	Menor a 60 uni.	1	Entrelazado	3
36% a 69%	2	2	60 a 80 uni.	2	Columna	1
Mayor a 70%	3	3	Mayor a 81 uni.	3	-	-

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 48: Matriz multicriterio pre- selección de Propuesta para sku de 8kg

Criterio	Ponderación	Propuesta 1	Propuesta 2
Utilización de Volumen	30%	3	3
Utilización del área	10%	3	3
Estabilidad	30%	1	3
Unidades totales del pallet	30%	3	2
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>2,4</b>	<b>2,7</b>

Fuente: Elaboración Propia

# **CAPÍTULO 7: EVALUACION DE IMPACTO**

*“En el capítulo a continuación se realiza una evaluación del impacto de cada una de las propuestas desarrolladas en los capítulos 4, 5 y 6, indicando en cada caso el tipo de beneficio que entrega, ya sea operacional o económico”*

Luego de llevar a cabo cada paso descrito en la metodología de solución se debe realizar una evaluación de impacto para cada una de las tres propuestas descritas en el desarrollo.

## 7.1. Evaluación de Impacto Propuesta CMI

El diseño de un cuadro de mando integral hará parte de la formación del área, permitiendo que la expansión de esta se realice de una manera controlada, teniendo en cuenta que es un área nueva, en donde el equipo actual se formó el primer mes del año 2018, teniendo escasa cantidad de antecedentes.

Para medir por una parte el impacto de esta propuesta, se analiza el costo de comprar un *software* de cualidades similares, haciendo el comparativo en relación al costo de obtenerlo mediante la propia elaboración. El costo de la realización se estima en el sueldo asignado al alumno memorista considerado para un mes \$200.000, se considera este tiempo desde el inicio de la recolección de información para el CMI hasta la creación del prototipo.

Tabla 49: Cuadro comparativo software CMI

Programa	Costo	Porcentaje de ahorro con relación a la elaboración Propia
<b>BSCDESIGNER</b>	\$1.557.920	87,2%
<b>DATA CUATRO</b>	\$ 811.000	75,3%
<b>PLANNEGOCIOS</b>	\$ 794.495	74,8%

Fuente: Elaboración Propia en base a información obtenida de las páginas web de cada empresa

Otro punto de análisis que se puede realizar es desde el punto de vista de aquellas cosas que se esperan obtener con la incorporación de un sistema como este, para lo cual se establece en base a la propuesta de CMI, los beneficios esperados.

### Beneficios esperados

- Personal capacitado y estable: se busca que, mediante el control de las capacitaciones y el nivel de satisfacción de los trabajadores, estos puedan tener una mayor capacidad de respuesta frente a complejidades que pueden ir surgiendo con el avanzar del desarrollo de la fábrica, además de asegurar la permanencia de los trabajadores, ya



que el nivel de especificación necesaria para trabajar en el área, hace que sea difícil contratar nuevo personal.

- Mayor control del cumplimiento de los objetivos: el control de las operaciones tendrá como resultado medir el cumplimiento del área.
- Evitar demoras en la producción y venta de productos mediante el cumplimiento del plan de acción: esto se deriva de los puntos anteriores, ya que asegurar disponibilidad de información en la línea, permitirá que las producciones se realicen a tiempo, y el tener la producción a tiempo le permitirá a marketing sacar el producto a la venta en los plazos establecidos.

## **7.2. Evaluación de Impacto Propuesta *Software* Batcheo**

Recordando un poco de donde nace la propuesta, esta se da tras los tiempos de paros no planificados los cuales dentro del análisis causa efecto realizado en el diagnóstico se pudieron atribuir a lo que es metodología, en donde la planificación de las actividades era ineficiente, a causa de la poca información que se estaba registrando en el proceso de batcheo, el que abarca desde la recepción de materias primas hasta la molienda y cargado de silos.

### **Análisis del impacto financiero**

El desarrollo del *software* cuenta con dos partes, por un lado, el diseño lógico del sistema el cual es necesario mencionar que no se encuentra en el mercado ya que es para una necesidad específica con características específicas de Nestlé Purina Chile, y por otro lado tiene una etapa de diseño físico o prototipo. Al realizar una cotización con un ingeniero informático se estima que el costo para lo solicitado es de \$1.000.000, este costo contempla la instalación capacitación, puesta en marcha y en caso de ser necesario un soporte de dos meses, al ser un *software* que no variara mucho con el paso del tiempo. Por otro lado, la realización de dicho prototipo tuvo un costo para la empresa de \$200.000 que es el tiempo que tomo el desarrollo más el tiempo de implementación y puesta en marcha del prototipo. En la se aprecia la diferencia y el ahorro de generado con la realización del proyecto.

Tabla 50: Impacto económico Macro de Batcheo

	Costo Total	Tiempo Usado	Delta (Consultoría-Memorista)
Consultoría	\$ 1.000.000	1 mes	\$800.000
Memorista	\$200.000	1 mes	

Fuente: Elaboración Propia

## Análisis del impacto Operacional

### Reducción de tiempos por porte de los operadores

Para realizar el análisis del impacto operacional del área de batcheo se consideró como medición un turno, el cual tiene una duración de 7 horas y media en donde por turno se puede hacer recepción promedio de 3 camiones de grasa, mezclado de grasas se puede llegar a hacer en promedio 2 por turno y por último inventario de silos 1 al día.

Tabla 51: Comparación de Tiempos en batcheo

	Tiempo en realizar la operación de manera manual	Tiempo en realizar la operación con el SI	Porcentaje de Reducción
Control de Grasas	75 min	21 min	72%
Control antioxidante	105 min	39 min	62,9%
Inventario silos	35 min	15 min	57,1%

Fuente: Elaboración Propia

La reducción de los tiempos viene de la mano de dos cosas, la reducción de tiempo en obtener resultado de los calculo, ya que en el *software* basta con agregar los datos solicitados y ejecutar el programa para que este entregue una información, y en segunda instancia la reducción se debe a que los registros se generan de manera automática, sin que el operador tenga que estar haciéndolo.

### Mejora de eficiencia en la planificación

En cuanto a la planificación de actividades poco eficiente del área, en base a información obtenida de la ingeniera de proyectos se puede establecer que el impacto operacional se

refleja en que al poder tener los registros se logra distribuir mejor las actividades, y los tiempos destinados a cada tarea.

### 7.3. Evaluación de Impacto de la Propuesta Mejora en paletizado

En el caso de las propuestas de paletizado, dado que, al aumentar el porcentaje de utilización de cada pallet, se puede realizar un comparativo según el metro cubico utilizado antes y después de las propuestas, es necesario mencionar que el costo por almacenar un pallet es independiente de cuan eficientemente esté utilizado, es por ello que actualmente existe un costo que es pagado pero no aprovechado por no utilizar al máximo el espacio disponible en él, la información sobre la variación de utilización del pallet se resume a continuación en la Tabla 52.

Tabla 52: Resumen comparativo de utilización del pallet entre el actual versus la propuesta pre seleccionada

Sku (Kg)	Volumen actual	Espacio muerto	Volumen Propuesta	Espacio muerto	Delta
<b>0,5</b>	49,69%	50,31%	73,60%	26,40%	23,91%
<b>1,0</b>	74,43%	25,57%	78,43%	21,57%	4,00%
<b>3,0</b>	58,70%	41,30%	74,60%	25,40%	15,90%
<b>8,0</b>	64,71%	35,29%	69,94%	30,06%	5,23%

Fuente: Elaboración Propia

Al realizar un análisis de la tasa de incremento de utilización se puede apreciar que para los sku de 0,5 kg los cuales equivalen a 7,5% de la producción la tasa aumenta en un 23,91%, para los sku de 1kg los cuales son el 17,9% de tienen un incremento en utilización del 4%, por otro lado, y en donde es el mayor impacto es el sku de 3kg el cual corresponde a un 26,2% de la producción con un aumento en el aprovechamiento del espacio de un 15,9%, al ser el tamaño más producido es con el cual se genera el mayor impacto. Por último, pero no menos importante está el sku de 8kg el cual equivale a un 11,7% de la producción y genera un incremento de la tasa de utilización del 5,23%.

# **CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

*“En el capítulo a continuación se describen las diferentes conclusiones de cada etapa del proyecto en base a los resultados obtenido, además de las recomendaciones que se consideran una oportunidad para seguir la línea del proyecto”*

## **8.1. Conclusiones**

Al finalizar el desarrollo del proyecto se deben obtener las conclusiones relacionadas, por un lado, al trabajo como tal, y a los resultados obtenidos. Además de mostrar el cumplimiento de los objetivos planteados en primera instancia.

Nestlé Purina Petcare, es una empresa multinacional, la cual cuenta con una gran trayectoria, sin embargo, la empresa hasta hace unos dos años solo contaba con centros de distribución en el país, en abril del año 2018, inauguro su primera planta productora de alimento seco para gatos y perros, es bajo ese contexto en el cual se desarrolló el proyecto, específicamente, en el proceso de puesta en marcha de la planta. Esto ocasionó que fuese necesario, en una primera instancia, realizar un diagnóstico de las diferentes áreas donde podría desarrollarse un problema o una oportunidad.

Dentro de la empresa, la memoria se desarrolló en el área de TAG, la cual se dedica principalmente al desarrollo de proyectos, fue ahí donde se detectó la oportunidad de poder ejercer un control de gestión del área. En cuanto a la intervención del área dentro de fábrica se pudo detectar dos áreas que presentaban deficiencia en sus procesos y a las cuales se buscó generar mejoras que permitieran al área de TAG, intervenir en la forma en que se ejecutan las operaciones, cada uno de estos procesos fue detectado luego de la utilización de herramientas de diagnóstico tales como las 7 herramientas de calidad, entre otras, por ello se buscó proporcionar mejoras por un lado en el proceso de batcheo, en donde no se contaba con registros de algunas actividades, lo que impedía un correcto desempeño en dicha área, por otro lado otra de las actividades donde se podía intervenir fue el área de paletizado, donde se pudo establecer que existía una ineficiencia en la configuración de los pallets.

Para la intervención en la gestión de TAG se estableció un sistema de control de gestión, el cual se materializo en un cuadro de mando integral, quedando como un sistema de información el cual logrará medir el desempeño del departamento.

Por parte del área de batcheo la propuesta de realizar registros se materializó en un *software* que permitía a los operadores reducir sus tiempos de operación y permitir a su vez

una mejor planificación de las actividades en base a los registros obtenidos por el sistema de apoyo, permitiendo una planificación de actividades acorde a la realidad de las operaciones que se realizan en los diferentes turnos.

Referente al área de paletizado se logró en primera instancia, crear las fichas de especificación de los diferentes formatos de paletizado según cada sku, en segundo lugar, mediante el análisis de los diferentes porcentajes de utilización del pallet se logró realizar diferentes propuestas de mejora y al mismo tiempo realizar una pre selección de los formatos que tendrían una mejor recepción al cambio en su configuración de paletizado. Cabe destacar que los SKU's trabajados para la mejora fueron el de 0,5kg, 1kg, 8kg y 3kg los cuales mediante diferentes criterios de evaluación. se determinaron como aquellos donde existía una mayor oportunidad de mejora.

Finalmente se puede establecer que, al ser una empresa nueva, existen muchas herramientas que podrían ayudar en el funcionamiento y en el cumplimiento de los objetivos de la empresa, pero principalmente, se pudo determinar que el control tanto de las gestiones como de las operaciones es una herramienta que permitirá establecer cuáles son los puntos más débiles y en donde se debe potenciar un trabajo de fortalecimiento de dicha área.

## **8.2. Recomendaciones**

Según lo presentado en el desarrollo del proyecto y las conclusiones entregadas con anterioridad, se realizan las siguientes recomendaciones.

Dado que no existen datos anteriores del área, la recomendación es continuar con la implementación del modelo de control de gestión, lo que permitirá en primer lugar crear la base de datos históricos, para posterior a ello, definir el funcionamiento de TAG y las posibles mejoras en la gestión para un mayor nivel de desempeño. La implementación también permitirá al gerente analizar el desempeño de cada asociado en las tareas encomendadas y con ello poder realizar una mejor asignación de tareas según las habilidades de cada uno de ellos, esto debido principalmente a que el personal no posee mucha trayectoria en el área.

Dentro del proceso en general existen varios registros para captar la información, esto se hace de manera manual, lo que genera muchos registros físicos y donde muchas veces no existe el tiempo para almacenarlos de manera digital por lo que el tiempo para recepción de esa información y poder actuar a tiempo en base a ella para las mejoras en los diferentes procesos, se duplica o incluso triplica, es por ello que así como se buscó automatizar dichos registros en el área de batcheo, se podría hacer en cada área de manera que las bases de datos se generen con mayor rapidez y obtener de ellos una mejor orientación para gestionar los diferentes procesos de la planta.

En cuanto a las propuestas de mejora de paletizado la recomendación es poder continuar con la siguiente etapa del proceso, que sería la realización de pruebas para establecer la funcionalidad de ellas para luego poder ser utilizadas.

# BIBLIOGRAFÍA

García López, T., & Cano Flores, M. (s.f.). *EL FODA: UNA TÉCNICA PARA EL ANÁLISIS DE PROBLEMAS EN EL CONTEXTO DE LA PLANEACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES*. Universidad Veracruzana.

Armijo, M. (2009). *Manual de Planificación estratégica e Indicadores de desempeño publico*. Santiago: Políticas presupuestarias y gestión pública.

calidad, M. d. (2010). *Manual de administración de la Calidad Total y Circulos de control de calidad*.

Centro Europeo de Empresas en Innovación. (s.f.). *Plan estratégico e implantación del cuadro de mando integral*. CEEI.

Cícero Comunicación. (10 de Mayo de 2018). *cicerocomunicacion*. Obtenido de <https://www.cicerocomunicacion.es/en-que-consiste-la-metodologia-dmaic/>

Claudia Nelcy Jimenez Hernandez; Oscar Fernando Castellanos Domínguez . (2005). *El Benchmark como instrumento de Generación de Conocimiento Empresarial*. Altec.

Fenwick, O. G. (2012). *Emballage et palettisation*. Paris.

Gallego, M. (2012). *Metodología Scrum*. Universitat Oberta de Catalunya.

Gonzalez, P. R. (2008). *Estudio de la aplicación de metodologías ágiles para la evolución de productos software, Trabajo fin de Master*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, Facultad de Informática.

Instituto Uruguayo de Normas Técnicas. (2009). *Herramientas para la mejora de la calidad*. Montevideo, Uruguay.

Kaoru, I. (1997). *¿Qué es el control total de calidad? La modalidad Japonesa*. Bogotá, Colombia: Grupo editorial Norma.



Nestlé S.A. (10 de Mayo de 2018). *Nestlé Chile*. Obtenido de <https://www.nestle.cl/>

Salgado, R. F. (2013). *CREACIÓN DE PROCEDIMIENTO ESTANDARIZADO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y MANTENCIÓN, PRODUCTOS FERNÁNDEZ S.A*". Curicó: Universidad de Talca.

# ANEXOS

## Anexo 1: Entrevista Realizada área TAG



INGENIERÍA CIVIL INDUSTRIAL



Nestlé PURINA®

### Entrevista colaboradores TAG

Nombre:

Cargo:

Áreas de experiencia:

Años de experiencia:

1. ¿Cuál cree usted que es el enfoque principal del área de TAG?
2. ¿Conoce los principales objetivos del área? Menciónelos
3. ¿Qué cualidades considera como puntos fuertes del área?
4. ¿Qué cree usted que es lo que más dificulta el cumplimiento de sus objetivos?  
(Puede ser interno o externo al área)
5. ¿Qué puntos cree necesario considerar al momento de evaluar posibles mejoras en el área?
6. ¿Cómo considera la comunicación entre TAG y las otras áreas?

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 2: Encuesta Satisfacción del cliente



**Encuesta de Satisfacción**
**Fecha:**

Con el fin de otorgar un servicio de calidad y una constante mejora se solicita a usted responder la siguiente encuesta. Su opinión es relevante para el proceso de mejora continua para el área de TAG.

**Nombre:**
**Área:**

**Cargo:**
**Teléfono:**

**Rellene la circunferencia según la puntuación que se entrega a continuación**

Puntaje	1: Insatisfecho	2: Indiferente	3: Satisfecho
---------	-----------------	----------------	---------------

	1	2	3
1. Calidad del producto entregado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Cumplimiento de los plazos de entrega	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Disponibilidad de información oportunamente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Capacidad de respuesta del área	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Experiencia de servicio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Comprensión de las necesidades de los clientes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Información del status de los proyectos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Funcionamiento del canal de comunicación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Comentarios**

---



---



---



---

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 3: Encuesta de Satisfacción del entorno laboral



**Encuesta Entorno Laboral**

Asociado con el fin de proporcionar un mejor clima y experiencia laboral para los trabajadores.

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Cargo: \_\_\_\_\_ Teléfono: \_\_\_\_\_

Rellene la circunferencia según la puntuación que se entrega a continuación

Puntaje	1: Insatisfecho	2: Indiferente	3: Satisfecho
	1	2	3
1. Considera usted que su entorno le permite desarrollarse como profesional	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. La jefatura es accesible y un soporte cuando es necesario	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. El trato que recibe tanto de los pares y de la jefatura es justo y respetuoso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Se considera un aporte en el área de trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. La jefatura incentiva y respalda sus iniciativas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Considera adecuadas las instalaciones de la empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Como considera los servicios de alimentación y traslado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Como considera su desempeño en las actividades realizadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Comentarios**

\_\_\_\_\_


\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 4: Encuesta percepción de los operadores en línea.



Área: \_\_\_\_\_

¿Cuáles cree usted que son las principales causas de paro de proceso?

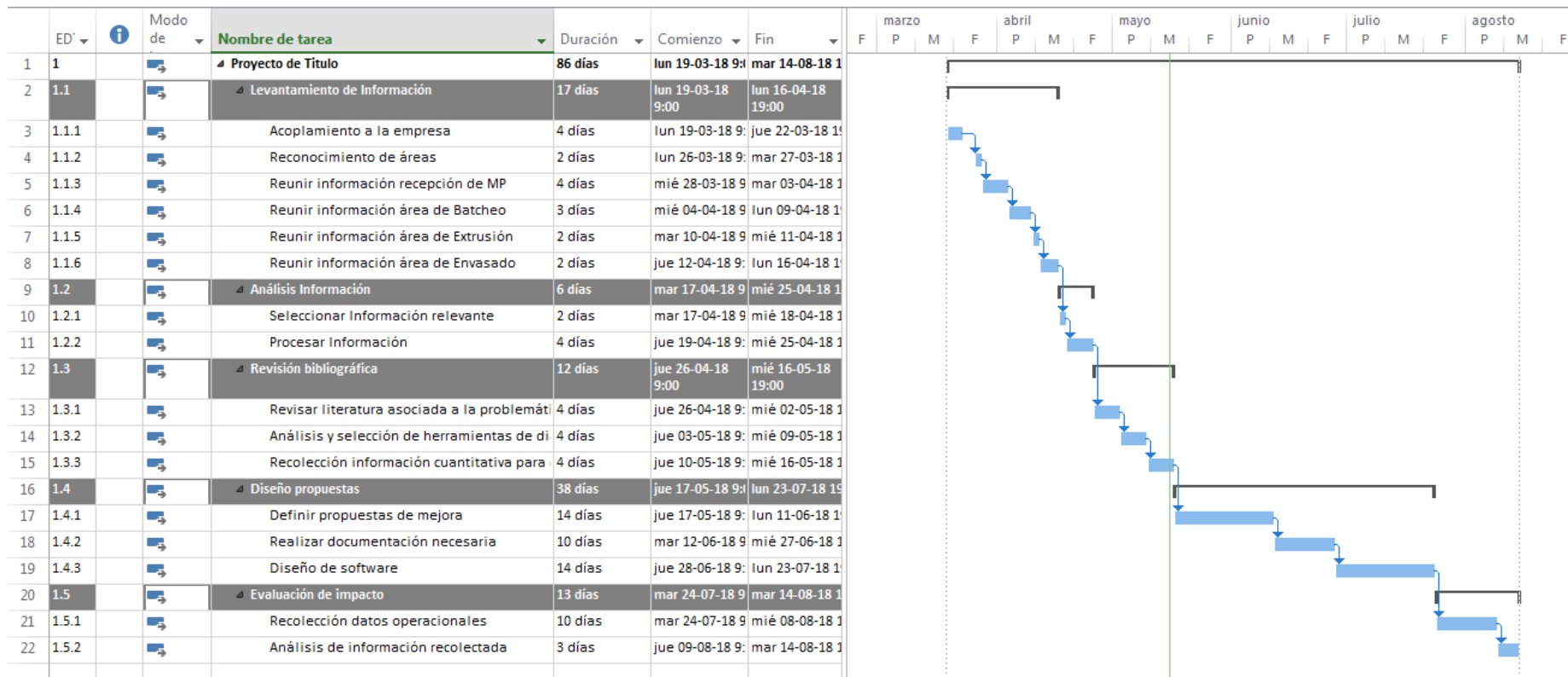
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

¿Dentro de su área de trabajo, cuales considera que son las principales dificultades para lograr un correcto desempeño?

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 5: Planificación de actividades del proyecto de memoria



Fuente: Elaboración Propia

Anexo 6: Medidas para los diferentes SKU's usados en planta Purina Teno

Each (kg)	Medidas									Bolsa			Fardo			Pallet		
	Peso Bruto EA (kg)	Peso Neto (kg) / PAL	Peso Bruto (kg) / PAL	Each / Paquete (CJ)	Paquetes (CJ)/Nivel	NIV / Altura	Paquetes (CJ) / PAL	Each/Nivel	Each / PAL	Largo (cm)	anch (cm)	alto (cm)	Largo (cm)	anch (cm)	alto (cm)	Largo (cm)	anch (cm)	alto (cm)
0.5	0.510	288	310	12	6	8	48	72	576	3	17	25	46	31	9,5	100	100	80
1.0	1.02	480	510	8	6	10	60	48	480	4,5	16,5	32	55	37,5	8,5	112	107	100
1.5	1.51	480	510	8	8	5	40	64	320	8	20,5	35,5	44	27	16	120	93	94
3.0	3.04	450	458	6	5	5	25	30	150	9	23	42	53,5	41	19	110	85	101
8.0	8.10	480	512	-	5	12	60	5	60	10	34	47	No aplica	No aplica	No aplica	107	91	107
15.0	15.2	480	517	-	4	8	32	4	32	11	39	62	No aplica	No aplica	No aplica	108	108	93
18.0	18.2	504	535	-	4	7	28	4	28				No aplica	No aplica	No aplica			
21.0	21.3	504	540	-	4	6	24	4	24	13	41	73,5	No aplica	No aplica	No aplica	114	115	80
22.5	22.8	540	575	-	4	6	24	4	24				No aplica	No aplica	No aplica			
24.0	24.3	504	540	-	3	7	21	3	18				No aplica	No aplica	No aplica			

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 7: Hoja registro Control de Grasas

Nestlé PURINA.		Limpiar Hoja		PDF	
Area que Elabora: Technical Application Group		No se debe divulgar a terceras partes sin previa autorización			
<b>CONTROL DE GRASAS</b>					
Operador	Producto	Sebo Mixto (kg)	Aceite de Pollo (kg)	Tanque	Fecha
INICIO	REGISTRO_GRASAS	REGISTRO_INVENTARIO	REGISTRO_ANTIOXIDANTE	+	

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 8: Hoja registro inventario de Silos

Nestlé PURINA.		Limpiar Hoja		PDF	
Area que Elabora: Technical Application Group		No se debe divulgar a terceras partes sin previa autorización			
<b>INVENTARIO SILOS</b>					
Fecha	Operador	Silo	Producto	Altura Disponible (m)	Inventario en Silo(Ton)
INICIO	REGISTRO_GRASAS	REGISTRO_INVENTARIO	REGISTRO_ANTIOXIDANTE	+	

Fuente: Elaboración Propia



Anexo 9: Hoja registro antioxidante usado en el almacenado de grasas

Fecha	Operador	Turno	Materia Prima	Lote Materia Prima	Kg Antioxidante	Lote Antioxidante	Tanque	N° Impactos (Bomba/min)	Dosis

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 10

Módulo Control de Antioxidante : En el Anexo 10 se puede apreciar las funcionalidades del cálculo de antioxidante teórico a aplicar en los tanques de almacenamiento de grasas.

Anexo 10: Captura segunda iteración módulo antioxidante

**Calcular Antioxidantes**

Ingresar Datos

Producto: Aceite de Pollo

Tanque: Tanque xxx

Cantidad grasa (Ton):

CALCULAR

Resultados

Cantidad de antioxidante: Kg.

Dosis: (cc/min)

N° impactos bomba/min: (bomba/min)

NUEVO

INICIO

CERRAR

Nestlé PURINA

Fuente: Elaboración Propia

En el Anexo 11 se aprecia la segunda iteración en donde se pasa de solo calcular a crear un registro del antioxidante usado.

Anexo 11: Captura tercera iteración módulo antioxidante

**Calcular Antioxidantes**

Operador

Turno

**Datos**

Producto

Lote Producto

Tanque

Lote Antioxidante

Cantidad grasa (Ton)

**Resultados**

Cantidad de antioxidante Kg.

Dosis (cc/min)

N° impactos bomba/min (bomba/min)

**Nestlé PURINA**

Fuente: Elaboración Propia

En el Anexo 12 se muestra la cuarta iteración del módulo donde se ingresa los valores reales añadidos de antioxidante.

Anexo 12: Captura cuarta iteración módulo antioxidante

**Calcular Antioxidantes**

Operador

**Microsoft Excel**

Ingrese el peso (kg) del tambor antes de cargar el antioxidante

Lote Antioxidante

Cantidad grasa (Ton)

**Resultados**

Cantidad de antioxidante 41,5 Kg.

Dosis 830 (cc/min)

N° impactos bomba/min 200 (bomba/min)

**Nestlé PURINA**

Fuente: Elaboración Propia

Módulo Inventario de Silos: en el Anexo 13 se muestra la segunda iteración del módulo, dentro de la información relevante se encuentra el tipo de material el silo donde está almacenado y la altura disponible, entregando como resultado el granel disponible y la capacidad disponible, información que puede ser almacenada en la planilla de registro si el usuario así lo solicita.

Anexo 13: Captura segunda iteración módulo inventario de silos

Inventario silos

Información General

Altura Disponible 0 Metros

Producto Arroz Partido

Silo Silo 21303

Capacidad Silo  100 m3  200 m3 CALCULAR TON RESTANTES

Resultados

Granel Disponible Ton.

Capacidad Disponible Ton.

GUARDAR RESULTADOS

NUEVO

ABRIR PLANILLA

INICIO

CERRAR

Nestlé PURINA

Fuente: Elaboración Propia

En el Anexo 14 se muestra la cuarta iteración del módulo.

Anexo 14: Captura tercera iteración módulo inventario de silos

Inventario Silos Mayores

Información General

Operador

Altura Disponible 0 Metros

Producto Arroz Partido

Silo Silo 21303

Capacidad Silo  100 m3  200 m3 CALCULAR TON RESTANTES

Resultados

Granel Disponible Ton.

Capacidad Disponible Ton.

GUARDAR RESULTADOS

NUEVO

ABRIR PLANILLA



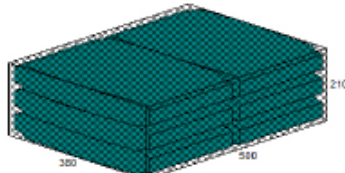

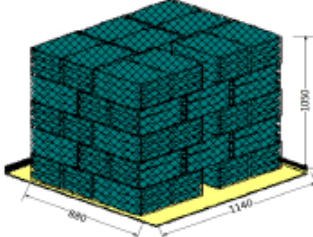
INICIO

CERRAR

Nestlé PURINA

Fuente: Elaboración Propia

## Anexo 15: Hoja especificación paletizado Sku 3kg.

			
8151.TAG.FORM-028-01 Versión 1/ Junio 2018	Area que lo elabora: Technical Application Group	Sku 3Kg.	
Nestlé Purina Chile	No se debe divulgar a terceras partes sin previa autorización		
<b>HOJA ESPECIFICACION PALETIZADO</b>			
<b>Datos Generales</b>			
Dimensiones	Tipo Empaque		
	Each	Fardo/Caja	Pallet (Slip sheet)
Peso Neto (Kg)	3	18	450
Peso Bruto (Kg)	3,0	18,2	456,0
Alto (mm)	380	210	1050
Ancho (mm)	250	380	880
Largo (mm)	70	500	1140
Volume (m3)	0,01	0,04	1,05
Almacenamiento en Paletaje	Each/Fardo	Each/Nivel	Each/Pallet
	6	30	150
	Caja/Nivel	Caja/ Pallet	Niveles/ Pallet
5	25	5	
<b>Almacenamiento en Bodega</b>			
Dimensiones	Pallet (Madera)		
Peso Bruto (Kg)	481		
Área (m2)	1,0		
Volume (m3)	1,1		
Nº de Pallets apilados	3		
Nº de Pallets transportar	2		
   			
<b>Observaciones:</b> *Apilamiento libre, máx. de 3 pallet altura.			
<b>Tiempo de vida</b>			
Total			
540 días			
18 meses			
Para información adicional ver 8151.TAG.SPE.001-01 Especificación de medición de apilamiento			

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 16: Hoja especificación paletizado Sku 1kg

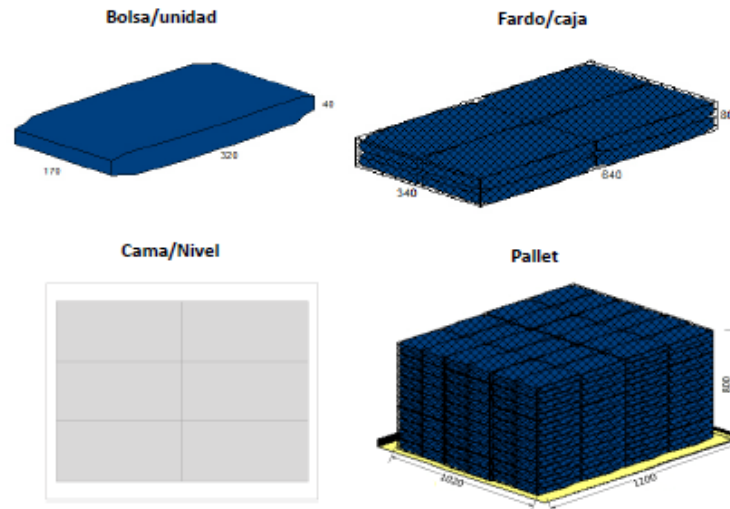


8151.TAG.FORM-028-01 Versión 1/ Junio 2018	Area que lo elabora: Technical Application Group	Sku 1Kg.
Nestlé Purina Chile	No se debe divulgar a terceras partes sin previa autorización	
<b>HOJA ESPECIFICACION PALETIZADO</b>		

Datos Generales			
Dimensiones	Tipo Empaque		
	Each	Fardo/Caja	Pallet (Slip sheet)
Peso Neto (Kg)	1,00	8,00	480
Peso Bruto (Kg)	1,02	8,16	490
Alto (mm)	310	80	800
Ancho (mm)	165	340	1020
Largo (mm)	40	640	1200
Volume (m3)	0.002	0.02	0.98

Almacenamiento en Paletaje	Each/Fardo	Each/Nivel	Each/Pallet
	8	48	480
	Caja/Nivel	Caja/ Pallet	Niveles/ Pallet
6	60	10	

Almacenamiento en Bodega	
Dimensiones	Pallet (Madera)
Peso Bruto (Kg)	514,3
Área (m2)	1,22
Volume (m3)	0,98
N° de Pallets apilados	3
N° de Pallets transportar	2



Observaciones:  
\*Apilamiento libre, máx. de 3 pallet altura.

Tiempo de vida Total
540 días
18 meses

Para información adicional ver 8151.TAG.SPE.001-01 Especificación de medición de apilamiento

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 17: Hoja especificación paletizado Sku 0,5kg

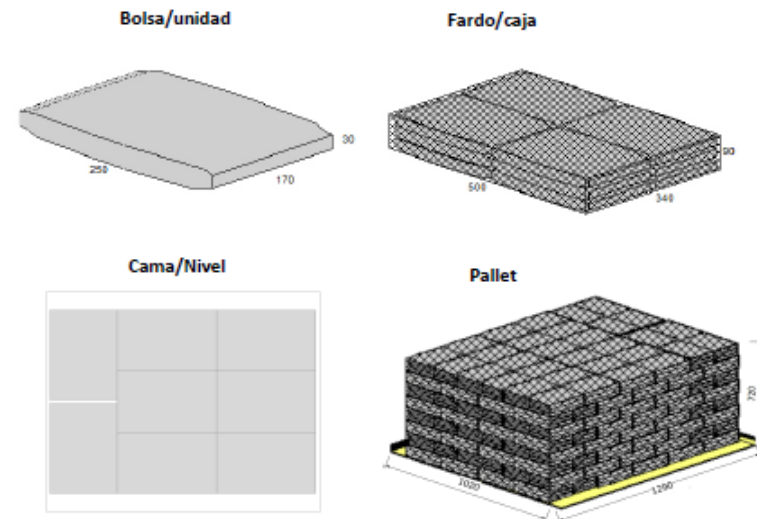


8151.TAG.FORM-028-01 Versión 1/ Junio 2018	Area que lo elabora: Technical Application Group	Sku 0,5Kg.
Nestlé Purina Chile	No se debe divulgar a terceras partes sin previa autorización	
<b>HOJA ESPECIFICACION PALETIZADO</b>		

Datos Generales			
Dimensiones	Tipo Empaque		
	Each	Fardo/Caja	Pallet (Slip sheet)
Peso Neto (Kg)	0,50	6,00	384
Peso Bruto (Kg)	0,51	6,12	392
Alto (mm)	250	90	720
Ancho (mm)	170	340	1290
Largo (mm)	30	500	1020
Volume (m3)	0,0013	0,0153	0,95

Almacenamiento en Paletaje	Each/Fardo	Each/Nivel	Each/Pallet
	12	96	768
	Caja/Nivel	Caja/ Pallet	Niveles/ Pallet
8	64	8	

Almacenamiento en Bodega	
Dimensiones	Pallet (Madera)
Peso Bruto (Kg)	416,7
Área (m2)	1,3
Volume (m3)	0,95
N° de Pallets apilados	3
N° de Pallets transportar	2



Observaciones:  
\*Apilamiento libre, máx. de 3 pallet altura.

Tiempo de vida
Total
540 días
18 meses

Para información adicional ver 8151.TAG.SPE.001-01 Especificacion de medición de apilamiento

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 18: Hoja especificación paletizado Sku 8kg

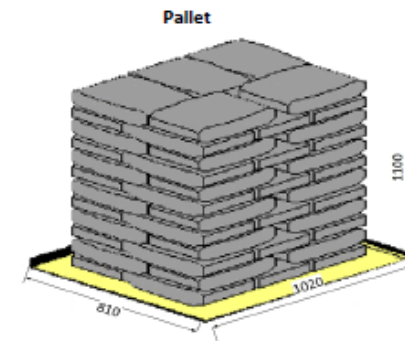


8151.TAG.FORM-028-01 Versión 1/ Junio 2018	Area que lo elabora: Technical Application Group	Sku 8Kg.
Nestlé Purina Chile	No se debe divulgar a terceras partes sin previa autorización	
<b>HOJA ESPECIFICACION PALETIZADO</b>		

Datos Generales		
Dimensiones	Empaque	
	Each	Pallet (Slip sheet)
Peso Neto (Kg)	8,0	480
Peso Bruto (Kg)	8,1	486
Alto (cm)	470	1100
Ancho (cm)	340	810
Largo (cm)	100	1020
Volume (m3)	0,02	0,91

Almacenamiento en Paletaje	Each/Nivel	Niveles/Pallet	Each/Pallet
	5	12	60

Almacenamiento en Bodega	
Dimensiones	Pallet (Madera)
Peso Bruto (Kg)	511
Área (m2)	0,08
Volume (m3)	0,91
Nº de Pallets apilados	4
Nº de Pallets transportar	2



Observaciones:  
 \*Apilamiento libre, máx. de 4 pallet altura.  
 \*Armar los niveles en espiral.

Tiempo de vida Total
540 días
18 meses

Para información adicional ver 8151.TAG.SPE.001-01 Especificación de medición de apilamiento

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 19: Manual de uso SI batcheo



Área que Elabora: Technical Application Group No se debe divulgar a terceras partes sin previa autorización  
**MANUAL DE USO SOFTWARE SI BATCHEO**

En el siguiente documento se entregan las indicaciones de uso para el software SI Batcheo. Como consideración inicial recuerde tener activados los macros en su Excel en caso de no ser así en la primera instancia el documento que va a abrir le solicitara hacerlo.

- Al hacer clic en el archivo se desplegará la ventana que se muestra a continuación la cual permite ejecutar 4 sentencias.

Al hacer clic en calcular mezcla de grasas generara la siguiente ventana



- Se desplegará la ventana que permite calcular cuanto grasa debe ser enviada para hacer la mezcla en el tanque. Para realizar el cálculo primero llenar los campos solicitados.

Indicar el nombre del operador que está realizando la operacion.

Indicar el tanque a donde será enviada la mezcla.

Ingrese los porcentajes de cada sebo que se va a enviar al mezclador y su respectivo lote además del porcentaje que quedo de producto en el tanque donde se realizara la mezcla.

Seleccionar para la fabricación de que producto se está realizando la mezcla.

Una vez llenado todos los campos solicitados hacer clic en el botón calcular


Al presionar el botón se guardarán los cálculos realizados si no realizo los cálculos no se podrá almacenar la información.

Al presionar el botón se mostrará en esta sección los kg de cada aceite que debe der enviado al tanque

Fuente: Elaboración Propia




Anexo 20: Manual de uso SI batcheo parte 2



Área que Elabora: Technical Application Group    No se debe divulgar a terceras partes sin previa autorización

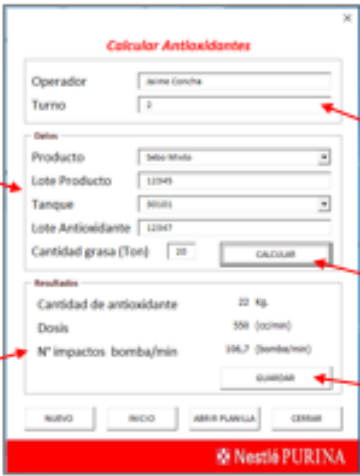
**MANUAL DE USO SOFTWARE SI BATCHEO**

- Para acceder a otro modulo se debe volver a la pantalla de inicio



Al hacer clic en **Calcular antioxidante** se desplegará la siguiente ventana

Ingrese el tipo de producto y su lote, en que tanque será almacenado, ingrese además el lote del antioxidante que se le va a aplicar y las toneladas se serán almacenadas

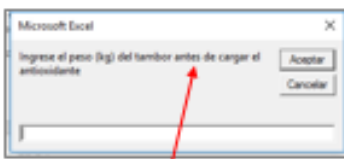


Indicar el nombre y turno del operador que está realizando la operación.

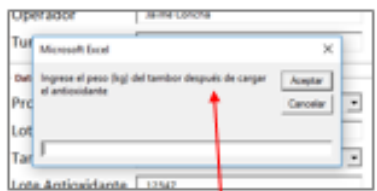
Una vez llenado todos los campos solicitados hacer clic en el botón **calcular**

Al presionar el botón se mostrará la cantidad de antioxidante que se le debe añadir al tanque

Al presionar el botón **guardar** se desplegará la ventana a continuación.



Ingresar el **Peso del tambor** después de añadir el antioxidante.




Ingresar el **Peso del tambor** antes de añadir el antioxidante.

Con esto se podrá generar un comparativo entre lo real que se deba

Fuente: Elaboración Propia


Anexo 21: Manual de uso SI batcheo parte 3



Área que Elabora: Technical Application Group    No se debe divulgar a terceras partes sin previa autorización

**MANUAL DE USO SOFTWARE SI BATCHEO**

- Para acceder a otro módulo se debe volver a la pantalla de inicio



Al hacer clic en Inventario de Silos se desplegará la siguiente ventana.

Indicar el nombre del operador que está realizando la

Inventario Silos Mayores

**Información General**

Operador: Jaime Concha

Altura Disponible: 5 Metros

Producto: Arroz Partido

Silo: Silo 21308

Lote: 123456

Capacidad Silo:  100 m3  200 m3

**CALCULAR TON RESTANTES**

**Resultados**

Granel Disponible: 53,047 Ton.

Capacidad Disponible: 57,88 Ton.

**GUARDAR RESULTADOS**

NUEVO

ABRIR PLANILLA

INICIO


CERRAR

Ingrese la altura disponible en el silo el producto que se está almacenando, el número de silo y el lote del producto, además de ingresar

Una vez llenado todos los campos solicitados hacer clic en el botón calcular

Hacer clic en el botón para generar el registro de inventario

- Para los tres módulos al abrir la planilla se mostrará la hoja de cálculo donde se almacénala información




Hacer clic en el botón se guarda el registro en archivo PDF.

Hacer clic en el botón se eliminan todos los registros en la hoja.

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 22: Manual de uso SCG CMI



Área que Elabora: Technical Application Group


No se debe divulgar a terceras partes sin previa autorización

**MANUAL DE USO SISTEMA DE CONTROL DE GESTION CMI**

En el siguiente documento se entregan las indicaciones de uso para el software de sistema de control de gestión. Como consideración inicial recuerde tener activados los macros en su Excel en caso de no ser así en la primera instancia el documento que va a abrir le solicitara hacerlo.

- Al hacer clic en el archivo se desplegará la ventana que se muestra a continuación la cual permite ejecutar diferentes sentencias.

Al hacer clic en el botón indicadores se desplegará una ventana que muestra el resumen de los indicadores y sus características.

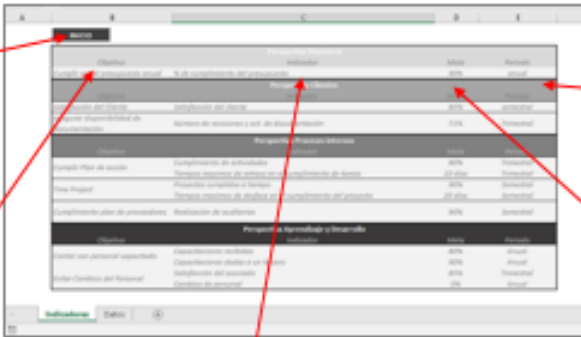


Al hacer clic en el botón Datos se desplegará una ventana que permite ingresar la información para cada indicador.

Al hacer clic en alguna de las cuatro perspectivas se mostrará una hoja de cálculo con el análisis de la información de esa área.

- Ejecutar indicadores se despliega la siguiente ventana

Al hacer clic en el inicio se muestra nuevamente la primera ventana



Periodo con que se evalúa el indicador

Objetivo según cada una de las perspectivas

Nombre del indicador


Periodo con que se evalúa el indicador

Fuente: Elaboración Propia

Leslie Jazmín Oses Santelices

Página 138

Anexo 23: Manual de uso SCG CMI parte 2




Área que Elabora: Technical Application Group    No se debe divulgar a terceras partes sin previa autorización

**MANUAL DE USO SISTEMA DE CONTROL DE GESTION CMI**

- Al ejecutar el botón datos se despliega la siguiente pantalla
 


Al ingresar datos lo primero es establecer a que año corresponde la información

En segundo lugar, seleccionar el indicador que se desee. Al hacer clic sobre el nombre del indicador se desplegará la siguiente ventana.




Si se desea modificar alguna de las metas establecidas se debe hacer en esta columna

Los valores en color oscuro no deben ser modificados manualmente, los valores en color claro podrían ser modificados si es necesario. Que corresponden a los valores objetivos



Cada indicador desplegará una ventana diferente que solicitará la información específica para calcular el rendimiento. Para el caso donde los periodos son menores a un año se debe indicar además los periodos que se añadirá información.
- Al hacer clic en alguna de las perspectivas se desplegará una hoja con gráficos que muestran el análisis de cada indicador.
 

Seleccionar periodo que se desea analizar



En esta área se puede analizar el comportamiento del indicador durante varios años

En esta área se puede analizar el comportamiento del indicador en ese año

En esta área se puede analizar el comportamiento del indicador durante los periodos evaluados de ese año ya sea trimestral o semestral

*Fuente: Elaboración Propia*