

Universidad de Valparaíso
Facultad de ingeniería
Escuela de ingeniería civil industrial



**Propuesta de Rediseño Para el Proceso de Recepción
Descarga y Almacenamiento de Frutas y Hortalizas. En
Agrozzi División Agroindustrial de Carozzi**

Por

Natalia Sylvia Altimiras Bazáez
Carlos Ivan Melo Rojas

Trabajo de Título para optar al Grado de
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y título de
Ingeniero Civil Industrial

Prof. Guía Sr. Filadelfo de Mateo Gómez.

Agosto, 2016

Agradecimientos

A nuestros padres, que nos formaron como personas y nos han apoyado en los días más difíciles de nuestra vida como estudiantes.

A nuestras familias y amigos, que han estado siempre presentes dándonos aliento en momentos difíciles. Instándonos a seguir esforzándonos por cumplir nuestras metas.

De igual manera agradecer a nuestros profesores y maestros de la Universidad, que nos han enseñado más que contenidos educacionales, enseñanzas de vida. Germán Álvarez, Patricio Suzarte, María Angélica Gómez, Atilio Menichetti, Rodrigo Latorre y muchos otros. Han sido ejemplos de personas de valores, los cuales han estado en los momentos más difíciles de nuestra vida estudiantil y personal, entregando consejos y siempre dando lo mejor de sí.

A nuestro profesor guía Filadelfo de Mateo, que ha sido exigente pero a la vez comprensivo y paciente. Estando siempre cuando lo hemos necesitado, para discutir desacuerdos del Trabajo de Título, pero también problemas de contingencia y de la vida diaria.

Índice

Listado de Imágenes	7
Listado de Tablas	9
Listado de Diagramas.....	11
1. Resumen Ejecutivo	12
2. Descripción de la Empresa	13
2.1. Carozzi.....	13
2.1.1. Ubicación y centros de producción.....	13
2.1.1.1. Plantas	14
2.1.1.2. Sucursales	14
2.1.2. Antecedentes Históricos	14
2.1.3. Misión, Visión y Valores de Carozzi	15
2.1.4. Estructura Organizacional.	17
2.1.5. Agrozzi	18
2.1.5.1. Organigrama de la planta Agrozzi.....	19
3. Planteamiento del problema	20
4. Objetivos	22
4.1. General	22
4.2. Específicos.....	22
5. Marco teórico.....	23
5.1. Gestión de los procesos	24
5.1.1. Análisis de los procesos en la organización	25

5.1.2. Método sistemático.....	25
5.1.2.1. Identificar oportunidades	26
5.1.2.2. Definir el alcance	27
5.1.2.3. Documentar el proceso.....	27
5.1.2.4. Evaluar el desempeño	27
5.1.2.5. Rediseño del proceso	28
5.1.2.6. Validación de los cambios	28
6. Metodología.....	29
6.1. Identificar las oportunidades	29
6.2. Definir el alcance	30
6.3. Documentar el proceso	31
6.3.1. Levantamiento técnico y administrativo del proceso de recepción y descarga de Tomates, y frutas y hortalizas.	31
6.3.1.1. Recepción de materia prima.....	32
6.3.1.2. Control de calidad y pesaje	34
6.3.1.2.1. Control de calidad.....	34
6.3.1.2.1.1. Tomate.....	34
6.3.1.2.1.2. Frutas y Hortalizas	35
6.3.1.3. Pesaje 1	36
6.3.1.4. Control de envases 1.....	38
6.3.1.5. Descarga y almacenamiento de materia prima.....	39
6.3.1.5.1. Descarga de tomate	39
6.3.1.5.2. Descarga de Fruta y Hortaliza	41
6.3.1.5.3. Almacenamiento de Frutas y Hortalizas	42

6.3.1.6. Ingreso de materia prima a las líneas de proceso	44
6.3.1.7. Control de envases 2 y pesaje de salida	45
6.3.1.7.1. Control de envases 2	45
6.3.1.7.1.1. Tomate.....	45
6.3.1.7.1.2. Frutas y Hortalizas	46
6.3.1.7.2. Pesaje 2.....	47
6.3.1.7.2.1. Tomate.....	47
6.3.1.7.2.2. Frutas y Hortalizas	47
6.3.2. Diagramas de flujo	49
6.3.2.1. Explicación del diagrama de flujo	49
6.4. Análisis de decisión	54
6.4.1. Definición del problema o necesidad	55
6.4.2. Análisis del problema.....	55
6.4.2.1. Diagrama causa efecto.....	55
6.4.3. Evaluación de alternativas	56
6.4.3.1. Análisis de los cinco porqué	56
6.4.3.1.1. Tomate.....	56
6.4.3.1.2. Frutas y Hortalizas.....	57
6.4.4. Análisis económico	58
6.4.5. Elección de la mejor opción.....	59
6.5. Evaluación de desempeño	62
6.5.1. Análisis de distribución en planta	62
6.5.1.1. Espacio cúbico.....	62
6.5.1.2. Satisfacción y seguridad.....	63

6.5.1.3. Factor material	63
6.5.1.3.1. Materia prima.....	63
6.5.1.3.2. Bins.....	67
6.5.1.4. Factor maquinaria.....	70
6.5.1.4.1. Camiones.....	70
6.5.1.4.2. Montacargas.....	72
6.5.1.5. Factor movimiento	74
6.5.1.5.1. Materia prima.....	75
6.5.1.5.2. En proceso.....	75
6.5.1.6. Factor cambio	75
6.6. Rediseño.....	76
6.6.1. Control de calidad	76
6.6.1.1. Herramienta seleccionada.....	77
6.6.1.2. Muestreo	78
6.6.1.2.1. Definiciones conceptuales.....	79
6.6.1.3. Principios generales de muestreo	79
6.6.1.4. Desarrollo del método de muestreo	80
6.6.1.5. Medio de utilización	84
6.6.2. Sistema de gestión y control de inventario.....	85
6.6.3. Almacenamiento	94
6.7. Diagrama de flujo del proceso de recepción, descarga y almacenamiento de frutas y hortalizas.....	108
6.8. Evaluación económica.....	110
6.8.1. Resumen de inversiones	110

6.8.1.1. Control de calidad	111
6.8.1.2. Software	112
6.8.1.3. Patios	112
6.8.2. Evaluación económica.....	116
6.9. Conclusiones y recomendaciones.....	119
6.9.1. Conclusiones.....	119
6.9.2. Recomendaciones	120
Anexo 1: Distribución en planta.....	124
Anexo 2: Cotizaciones	140
Anexo 3: Manual de uso, sistema de gestión y control (sgc).....	143

Listado de Imágenes

Imagen 1: Organigrama general empresa Carozzi. Fuente: Elaboración propia.	17
Imagen 2: Organigrama de la planta Agrozzi. Fuente: Elaboración propia.	19
Imagen 3: Cadena de valor. Fuente: Web planesdeformación.es	23
Imagen 4: Diagrama para el análisis de procesos. Fuente: Krajewski, Lee; Ritzman, Larry; Malhotra, Manoj. Administración de Operaciones. 2008.	26
Imagen 5: Sistema de Recepción de Materia Prima. Fuente: Elaboración propia.	33
Imagen 6: Sistema de toma de muestra del Tomate (Sin fin Giratorio). Fuente: Elaboración propia.	35
Imagen 7: Control de Calidad de Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia.	36
Imagen 8: Sistema de Pesaje de entrada (Pesaje 1). Fuente: Elaboración propia.	37
Imagen 9: Área de Control de Envases 1. Fuente: Elaboración propia.	38
Imagen 10: Sistema de descarga del Tomate. Fuente: Elaboración propia.	40
Imagen 11: Sistema de descarga de Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia	41
Imagen 12: Almacenamiento de Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia.	43
Imagen 13: Ingreso de materia prima a las líneas del proceso a través de volteadores. Fuente: Elaboración propia.	44
Imagen 14: Control de envases 2 para Tomate, Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia.	46
Imagen 15: Pesaje 2. Fuente: Elaboración propia.	48
Imagen 16: Pasos para toma de decisiones. Fuente: Krajewski, Lee; Ritzman, Larry; Malhotra, Manoj. "Administración de Operaciones Procesos y cadenas de valor". Octava edición. 2008.	54
Imagen 17: Bins de plástico. Fuente: http://www.wenco.cl/	69
Imagen 18: Bins de madera. Fuente: http://www.solteroingenieria.com/liners-funda-bin-madera/	69
Imagen 19: Tipos de camiones que ingresan a la planta y características de cada uno Fuente: Facilitado por la empresa.	71
Imagen 20: Fotografía afuera de las oficinas de mantención Rental Meister, Agrozzi. Fuente: Facilitado por la empresa.	73
Imagen 21: Patrones de toma de muestras en forma de X y W. Fuente: Elaboración propia.	80
Imagen 22: Mallas regulares. Fuente: Elaboración propia.	81
Imagen 23: Archivo Excel. Muestreo para Control de la Calidad. Fuente: Elaboración propia	85

Imagen 24: Sistema de Gestión y Control (SGC) creado, se muestra el menú principal. Fuente: elaboración Propia.	86
Imagen 25: SGC Formulario de ingreso de Frutas y Hortalizas. Fuente: elaboración Propia.	87
Imagen 26: Ejemplo de búsqueda en SGC. Fuente: Elaboración Propia.	89
Imagen 27: Ejemplo de asignación de ubicación, según prioridad. Fuente: Elaboración propia.	90
Imagen 28: SGC gestión de proveedores. Fuente: Elaboración Propia	92
Imagen 29: SGC Agregar o eliminar un producto. Fuente: Elaboración Propia.	93
Imagen 30: Manual Técnico de frutas y Hortalizas. Fuente: Kader, A.A 2004 Postharvest Technology of Horticultural. Crops.univ.calif.Publication 3311.	96
Imagen 31: Disposición actual de almacenamiento de Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia.	97
Imagen 32: Plano del área Recepción, descarga y almacenamiento de materia prima. Fuente: Elaboración propia.	97
Imagen 33: Propuesta de Rediseño de los patios de almacenamiento. Fuente: Elaboración propia.	98
Imagen 34: Propuesta de diseño de los patios, considerando la orientación de los pasillos. Fuente: Elaboración propia.	99
Imagen 35: Patio 1. Vista frontal. Fuente: Elaboración propia.	99
Imagen 36: Patio 1. Vista frontal con cotas de separación de cada pasillo. Fuente: Elaboración propia.	100
Imagen 37: Pation 2. Vista frontal de Sur a Norte. Fuente: Elaboración propia.	100
Imagen 38: Patio 2. Vista superior. Fuente: Elaboración propia.	101
Imagen 39: Patio 2. Vista superior zona de descarga. Fuente: Elaboración propia.	102
Imagen 40: Patio 3. Vista frontal de Sur a Norte. Fuente: Elaboración propia.	103
Imagen 41: Patio 2 y 3. Vista superior. Fuente: Elaboración propia.	103
Imagen 42: Vista frontal Patio 2 y Patio 3. Fuente. Elaboración propia.	104
Imagen 43: Delimitación de las zonas de circulación para los trabajadores y montacargas. Fuente: Elaboración propia.	106
Imagen 44: Delimitación de las zonas de circulación de personas. Fuente: Elaboración propia.	107
Imagen 45: Cálculos de la Inversión Inicial requerida. Fuente: Elaboración propia.	110

Listado de Tablas

Tabla 1: Pérdida de Materia prima con datos de la Producción del 2015 Valor UF año 2016 (26000). Fuente: Elaboración Propia. _____	59
Tabla 2: Relación de pérdidas entre Tomate, y Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia. _____	59
Tabla 3: Causas probables en la producción del Tomate. Fuente: Elaboración propia. ____	60
Tabla 4: Causas probables en la producción de Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia. _____	61
Tabla 5: Capacidad de almacenamiento de Frutas y Hortalizas en Patios 1, 2 y 3. Fuente: Elaboración propia. _____	62
Tabla 6: Manzana como materia prima, características y usos. Fuente: Elaboración propia. _____	63
Tabla 7: Materia Prima recepcionada entre los años 2010 y 2015. Fuente: Proporcionada por la empresa. _____	67
Tabla 8: Tipos de bins utilizados en los procesos. Fuente: Elaboración propia. _____	68
Tabla 9: Detalle de los Montacargas marca HELI utilizados por la empresa Agrozzi. Fuente: Rental Meister. _____	73
Tabla 10: Detalle de los Montacargas marca MITSUBISHI utilizados por la empresa Agrozzi. Fuente: Rental Meister. _____	74
Tabla 11: Modelos de Penetrómetros. Fuente: Instrumentación Industrial. Catálogo 2015. _	78
Tabla 12: Selección de muestras elementales de acuerdo a la cantidad del Lote. Fuente: Norma NCR 230. _____	81
Tabla 13: Unidad de muestreo estándar. Fuente: SAG. _____	82
Tabla 14: Selección de la muestra de laboratorio. Fuente: Norma NCR 230. _____	82
Tabla 15: Prioridad según estado de madurez. Fuente: Elaboración propia. _____	83
Tabla 16: Definición de rangos de Prioridad. Fuente: Elaboración propia. _____	84
Tabla 17: Detalla el número de días en cada Prioridad. Fuente: Jovan Ugalde Carvajal, Ingeniero Agrónomo Duoc Uc, Mario Lagos Olivera, Ingeniero agrónomo Universidad Santo Tomas. _____	88
Tabla 18: Frutas Climatéricas y No Climatéricas. Fuente: Comisión del Codex Alimentarius, Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y Alimentación (FAO) y Organización Mundial de la Salud. CX/FL11/39/7. _____	95
Tabla 19: Cantidad de camiones que ingresan a la planta. Fuente: Elaboración propia. ____	105
Tabla 20: Cálculo de pintura para las zonas de desplazamiento de peatones. Fuente: Elaboración propia. _____	113
Tabla 21: Cálculo de pintura para las zonas de descarga. Fuente: Elaboración propia. ____	113
Tabla 22: Cálculo de pintura para la zona de desplazamiento de peatones. Fuente: Elaboración propia. _____	113
Tabla 23: Cálculo de pintura para zonas de descarga. Fuente: Elaboración propia. _____	114
Tabla 24: Cálculo de valor de mano de obra para pintura. Fuente: Elaboración propia. ____	114

<i>Tabla 25: Proyección al 2026 de recepción de materia prima y pérdida. Fuente: Elaboración propia.</i>	115
<i>Tabla 26: Flujo de Caja. Fuente: Elaboración propia.</i>	117
<i>Tabla 27: Resumen económico del proyecto. Fuente: Elaboración propia.</i>	117
<i>Tabla 28: Periodo de recuperación de la inversión. Fuente: Elaboración propia.</i>	117
<i>Tabla 29: Características de la Distribución de Planta por producto. Fuente: Domínguez. 1995.</i>	134
<i>Tabla 30: Características de la Distribución de Planta por proceso. Fuente: Domínguez. 1995.</i>	136
<i>Tabla 31: Características de la Distribución de Planta por posición fija. Fuente: Domínguez. 1995.</i>	138

Listado de Diagramas

<i>Diagrama de Flujo 1: Proceso de recepción y descarga del Tomate. Fuente: Elaboración propia.</i>	<u>52</u>
<i>Diagrama de Flujo 2: Proceso de recepción y descarga de Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia.</i>	<u>53</u>
<i>Diagrama de Flujo 3: Diagrama de flujo del nuevo proceso de Recepción, descarga y almacenamiento de frutas y hortalizas.</i>	<u>108</u>
<i>Diagrama de Flujo 4: Diagrama de flujo del nuevo proceso de Recepción, descarga y almacenamiento de frutas y hortalizas.</i>	<u>109</u>

1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de título se desarrolla en la planta Agrozzi, la cual es la división agroindustrial de empresas Carozzi.

En la actualidad la empresa presenta pérdidas de materia prima por concepto de sobre madurez, estas pérdidas se encuentran estimadas en 13.670.350 Kg que representan un total de 14.219 UF por temporada.

El objetivo general del presente trabajo de título, es disminuir las pérdidas de materia prima, haciendo un rediseño del sistema de recepción, descarga y almacenamiento de frutas y hortalizas de la planta Agrozzi.

Para abordar el problema planteado se utilizó la metodología de Krajewski y Ritzman, la que consiste en seis pasos a desarrollar para rediseñar cualquier proceso existente.

Analizada la información obtenida de la etapa de levantamiento del proceso se procede a desarrollar tres medidas que atacan las pérdidas de materia prima.

La primera medida propuesta, es la creación de un nuevo sistema de muestreo que permite medir y clasificar el estado de madurez de las diferentes frutas y hortalizas al momento de ingresar a la planta.

La segunda medida propuesta, corresponde a la implementación de un sistema de gestión y control (SGC), que permite controlar e informar a los usuarios del sistema el grado de madurez de cada una de las frutas y hortalizas que se encuentran almacenadas.

La última medida propuesta está enfocada en la disminución del deterioro de los productos almacenados, para ello se eligió una nueva forma de almacenar la materia prima considerando factores tales como la ventilación y seguridad.

En la última sección del presente trabajo de título se detalla la evaluación económica, en la cual se muestran los ahorros por concepto de disminución de las pérdidas de materia prima. Desde el punto de vista económico esta propuesta de rediseño es viable ya que la implementación no demanda una inversión inicial elevada, lográndose recuperar el capital invertido al transcurso del primer año.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

2.1. CAROZZI

Carozzi es una empresa multinacional chilena, especializada en la industria alimenticia y con un gran liderazgo en el mercado nacional e internacional. Uno de los conglomerados más grandes de Latinoamérica que alcanza una facturación anual de más de 860 millones de dólares.¹

La empresa Carozzi S.A., Rut 96.591.040- 9, está dedicada a la elaboración, comercialización, distribución, importación y exportación de alimentos.

En Chile y el extranjero, Empresas Carozzi S.A. y sus subsidiarias son titulares de diversas marcas registradas, bajo las cuales comercializan sus productos. Su portafolio de marcas está integrado por algunas como: Ambrosoli, Carozzi, Costa, Master Dog, Selecta, Master Cat, Fanny, Tres Ositos, Parma, Toffo. Participa en 16 diferentes categorías de alimentos, como harinas y pre mezclas, caramelos y dulces, cereales, alimentos para mascotas, jugos concentrados, salsas de tomates, arroz, pastas, postres, pulpas de frutas, jugos en polvo, chocolates, mermeladas, galletas, snacks y avena entre otros; todo lo anterior, implica que Empresas Carozzi S.A., posicione sus productos en más de cincuenta países.

En el ámbito internacional, cuenta con plantas productivas en Perú, donde posee Molitalia y en Argentina, bajo el registro de Billiken. Además, está presente en más de treinta países, y en los mercados más importantes del mundo, tales como Brasil, Japón, Centroamérica, México, Paraguay y Estados Unidos. El principal rival de Empresas Carozzi es Tresmontes Lucchetti.²

2.1.1. UBICACIÓN Y CENTROS DE PRODUCCIÓN

“La Sociedad se encuentra ubicada en Santiago de Chile, en la comuna de San Bernardo, tiene su domicilio social y oficinas principales en Camino Longitudinal Sur N° 5201, donde dispone de 130 hectáreas, que se convirtieron en un Centro Industrial de primera categoría, uno de los más grandes de Latinoamérica.

¹ Carozzi. En Wikipedia. Recuperado en mayo del 2015. <http://es.wikipedia.org/wiki/Carozzi>

² Carozzi. (2014). Memoria anual 2014.

En total mantiene doce plantas de producción, una en Perú, más otras filiales y oficinas comerciales ubicadas en EEUU, México, Colombia, Ecuador, Bolivia y Paraguay.

Las plantas y sucursales que posee la empresa en el país son nombradas a continuación:

2.1.1.1. PLANTAS

1. NOS
2. TENO
3. LONTUÉ
4. REÑACA
5. PARRAL
6. VICTORIA
7. VENEZUELA
8. LOS OLIVOS
9. MOLINO 3
10. AVENAS

2.1.1.2. SUCURSALES

1. ANTOFAGASTA
2. COQUIMBO
3. TALCA
4. CONCEPCIÓN
5. TEMUCO
6. OSORNO”³

2.1.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

“1898	Nace en Valparaíso “La joven Italia, Carozzi y Cía.”
1907	La empresa se traslada a Quilpué con el nombre “Compañía Molinos y Fideos Carozzi”.
1965	Se inaugura en Nos la Planta de Pastas más moderna de Sudamérica en ese momento.

³ Carozzi. (2013). Estados Financieros Consolidados 2013.

1980	En la década de los 80', la Compañía apuesta por la diversificación. Compra Costa, que le permite entrar en el mercado de chocolate, y luego bajo la misma marca a la producción de galletas. Además, ingresa al negocio agroindustrial mediante la creación de Agrozzi .
1990	La década de los 90' estuvo marcada por la internacionalización de la empresa. Así en 1994 se abre una oficina en Estados Unidos, en 1996 se adquiere Molitalia, en Perú. En 1999 la compañía se asocia con la principal empresa de alimentos de Sudáfrica, Tiger Brands Ltd.
2000	Carozzi comienza a abrirse a nuevas categorías concretando en el año 2000 la adquisición de Industrias Ambrosoli S.A.
2006	Ingresa al negocio de harina de consumo masivo con la compra de la marca Selecta e ingresa al negocio de cereales para el desayuno a través de la Compañía Molinera San Cristóbal.
2010	Marca el comienzo de una nueva era para la empresa. Carozzi entra en la categoría alimento para mascotas con la compra de MasterDog y MasterCat y tras el incendio ocurrido en agosto de 2010, comienza el proceso de construcción del Centro Industrial de Nos, inaugurado en 2012.
2013	Carozzi celebra sus 115 años de historia convertida en una empresa multimarca - multicategoría.

2.1.3. MISIÓN, VISIÓN Y VALORES DE CAROZZI

Visión

“Ser la compañía de consumo masivo más respetada y valorada de Latinoamérica”.

Misión

“Crecer en promedio 3 puntos porcentuales por sobre el PIB, superando el 13,5% de EBIT sobre ventas. “

Valores

- ❖ Valoramos a las personas y las respetamos integralmente.
- ❖ Privilegiamos siempre la conducta honesta y nos comprometemos profundamente con la compañía.

- ❖ Administramos los recursos con sobriedad y eficiencia.
- ❖ Sentimos pasión por el trabajo bien hecho.”⁴

⁴ <http://www.carozzi.cl/corporativo/nosotros/nosotros>

2.1.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

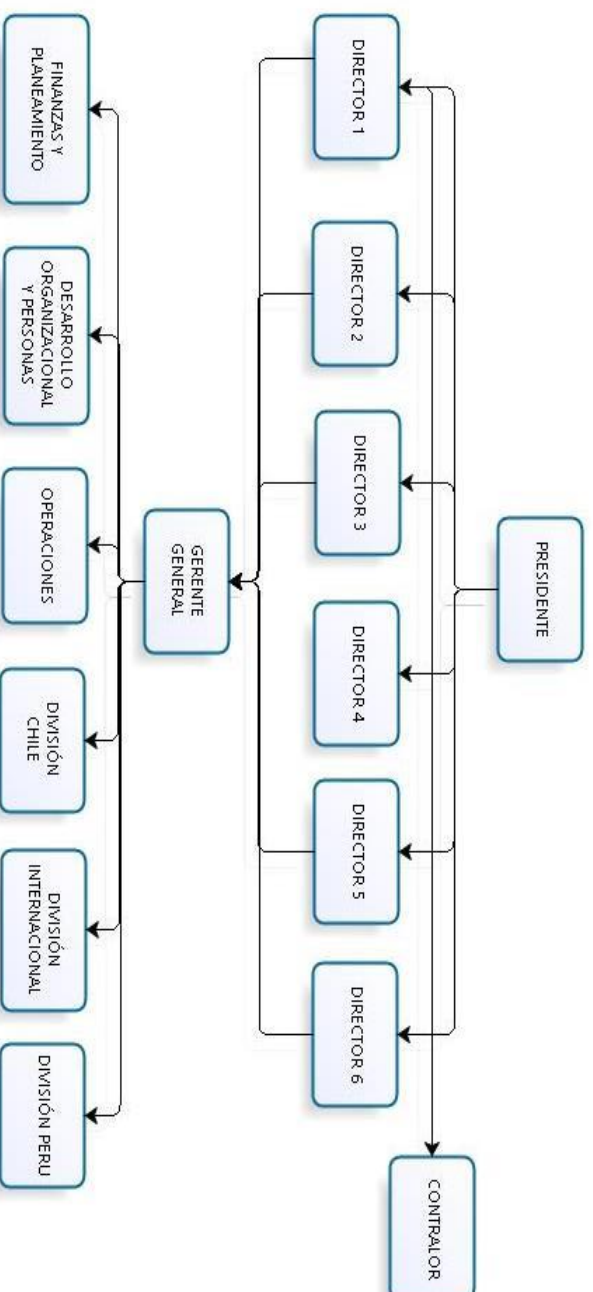


Imagen 1: Organigrama general empresa Carozzi. Fuente: Elaboración propia.

2.1.5. AGROZZI

“EMPRESA AGROZZI, DIVISIÓN AGROINDUSTRIAL DE CAROZZI”

“La planta Agrozzi está ubicada en Teno, a 170 Km al sur de Santiago, donde se encuentra la mayor área productora de pastas de tomate, salsas de tomate, ketchup y pulpas de fruta.

Agrozzi es una planta de las más modernas a nivel mundial en la producción de derivados de tomates, pulpas y vegetales, teniendo una capacidad de proceso de 7000 Toneladas diarias de materia prima.

La empresa está ubicada en el mayor centro de cultivo de tomates industriales de Chile, la división agroindustrial cuenta con las siguientes líneas de productos relacionados a esta materia prima.

- ❖ Pastas de Tomates: la compañía es uno de los mayores productores y exportadores de este país.
- ❖ Food Service o Línea Institucional: Elabora productos destinados a cadenas de restaurantes o clientes institucionales, entre ellas Mc Donalds y Burger King.
- ❖ Retail: Está compuesta por una completa gama de productos derivados del tomate, como ketchup y salsas de tomates, los que están destinados al mercado nacional y a la exportación.

Agrozzi es hoy el mayor productor mundial de pulpas de frutas mediterráneas. Sus productos son exportados a más de 30 países, siendo sus principales destinos América Latina, Europa del Este y Norteamérica.”⁵

⁵ Carozzi. (2014). Memoria anual 2014.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

“El crecimiento de las empresas hoy en día depende en gran parte, que la organización sea ágil y eficiente adecuándose al ritmo de los cambios. En un mercado tan competitivo como el actual, las empresas que producen productos genéricos deben estar al precio de mercado, no fijar precios a voluntad, de tal forma de ofrecer al consumidor un artículo de calidad y a un precio razonable.

En las empresas que hay inconvenientes con el manejo de materiales, se debe principalmente a problemas de administración de empresas, sin embargo necesitan soluciones de ingeniería.

Los productos de alto valor unitario tienen un impacto económico en la empresa, y las mercancías de alto cubicaje tienen un mayor impacto en las necesidades de espacio y de manejo de materiales.

Un kilo, tonelada, pie cúbico de producto o material representa trabajo y dinero. El movimiento de bienes a través de la empresa; es la manifestación física del flujo de efectivo. De igual manera cada lote, o pila de inventario ya sea almacenada o retenida, representa el capital inmovilizado del negocio”.⁶

El proceso de “Recepción, descarga y almacenamiento de Materia Prima” consta principalmente de dos subprocesos, uno compuesto por el Tomate para la producción de pastas y el otro corresponde al de Frutas y Hortalizas para la producción de pulpas. En el área de Gerencia Agrícola se pretende estandarizar el proceso de Recepción, descarga y almacenamiento de Materia Prima para lograr disminuir los costos de producción.

El proceso de “Recepción, descarga y almacenamiento de Materia Prima” no se ha adecuado a los aumentos de producción de la empresa Agrozzi, siendo su principal problema: “No poseer una adecuada distribución de sus zonas de trabajo y manejo de materia prima.” Esto se ha determinado mediante observación e inspección del proceso, lo cual se desarrolla en los próximos capítulos.

Para el ingreso de los camiones no hay una pre-programación (tanto Fruta y Hortaliza como Tomate), lo que provoca cuellos de botella en la recepción. Lo cual debe ser modificable y teniendo siempre en cuenta la materia prima que ingresa.

El proceso de ingreso del Tomate, hoy toma aproximadamente 3 horas desde que el camión ingresa a la planta hasta que finaliza su descarga. Lo que actualmente es muy fluctuante llegando a demorar 24 horas. La empresa no cuenta con parámetros para los

⁶ Fernando Espinoza Fuentes; “Sistema de Gestión de las empresas”; <https://campuscurico.utal.cl>

tiempos del proceso, sino más bien son estimativos dada la experiencia de los trabajadores y encargados del área.

Con el paso del tiempo, el Tomate pierde pulpa al licuarse. La pérdida se estima que es de hasta un 3% de su masa inicial, por camión. Considerando que la producción del período es de 330.000 Ton (571.153 UF), la pérdida es de 17134 UF aprox. para la empresa. Información proporcionada por el Gerente Agrícola.

Cuando la producción es lenta, la espera de los camiones en parcela es mayor. Esto se produce, porque la pre-programación de la producción actualmente no es modificable acorde a la materia prima disponible. La programación estimativa se hace de acuerdo a la cantidad de camiones por turno, por tanto si llegan más camiones la producción ya está determinada y el ritmo de producción que se estableció permanece constante. Esto tiene como consecuencia los excesos en la espera del turno de entrada para comenzar el proceso de descarga, lo que provoca abandono de los puestos de trabajo de los camioneros. Ellos dejan el camión estacionado en el lugar que se le asignó al ingreso y se retiran del lugar lo que produce que al momento que le corresponde el ingreso, no se encuentran y provoca demoras en el tiempo de producción.

En las zonas de almacenamiento de frutas (para Pulpa), no existe una clasificación de la materia prima de acuerdo a tipo y fecha de ingreso, esto hace que se ingrese al proceso la fruta más accesible, dejando en abandono la materia prima de más antigüedad.

La falta de control de la clasificación y orden de la fruta, situándola simplemente en donde haya zonas libres, favorece la descomposición de ésta. La pérdida es cercana al 5%, (dato proporcionado por Gerencia Agrícola), ocasionando un cambio de planta de procesamiento, disminuyendo un 38,57% el precio de compra con respecto a la planta de pulpas. La pérdida producida es de 14.230 UF aprox. por temporada.

En la zona de descarga se produce atochamiento de camiones y montacargas. Ello porque no existe un espacio destinado exclusivamente para los montacargas. No se tiene ningún control en lo que se refiere a seguridad para movilizarse en los patios. Esto genera peligro en la operación además que la seguridad e higiene se ven afectadas.

El proceso cuenta con reciclados en los procesos, que al estar mal elaborados aumentan los tiempos de espera ya que los camiones con fruta luego de descargar deben volver a buscar los bins vacíos. Esto produce demoras no solo en el proceso de la fruta, sino que también influye en el proceso del tomate debido a que los procesos se juntan y se cruzan.

El evento se refiere a cuando las calderas que son utilizadas para generar energía han parado, y es necesario hacerlas partir. En el plano productivo, esto no debe ocurrir, dado el costo que involucra realizar esta operación, es por esto que siempre se trata de mantener en funcionamiento las calderas para no incurrir en costos adicionales.

4. OBJETIVOS

4.1. GENERAL

Disminuir las pérdidas de materia prima, haciendo un rediseño del sistema de recepción, descarga y almacenamiento de Frutas y Hortalizas.

4.2. ESPECÍFICOS

- ❖ Levantar el proceso.
- ❖ Analizar el proceso actual
- ❖ Analizar los puntos críticos.
- ❖ Desarrollar un modelo del nuevo proceso de Recepción, descarga y almacenamiento de materia prima.
- ❖ Validar el modelo.
- ❖ Evaluar económicamente el nuevo proceso.

5. MARCO TEÓRICO

Para comenzar este trabajo de título se inicia con la definición de proceso. Dentro de la gran variedad de definiciones, se escoge una de ellas, seleccionando a la que define un proceso como: “un proceso implica el uso de recursos de una organización, para obtener algo de valor. Así, ningún producto puede fabricarse y ningún servicio puede suministrarse sin un proceso, y ningún proceso puede existir sin un producto o servicio.”⁷ Esta definición se puede considerar un poco más compleja abarcando la relación entre producto, servicio y proceso.

Dentro de las definiciones de proceso podemos encontrar algunas enfocadas a los clientes tales como la definición según las Normas de Calidad ISO 9000:2000 en el apartado 3.4.1 define un Proceso como : “Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados”.



Imagen 3: Cadena de valor. Fuente: Web planesdeformación.es

⁷ Krajewski, Lee; Ritzman, Larry; Malhotra, Manoj. “Administración de Operaciones Procesos y cadenas de valor”. Octava edición. 2008.

Se puede apreciar en la Imagen 3, tanto las actividades primarias como las actividades de apoyo a la obtención de un producto, son subprocesos de una cadena de valor, cuyo subproceso o proceso anidado en cada etapa de esta cadena genera un valor agregado.

5.1. GESTIÓN DE LOS PROCESOS

Hoy hay muchos procesos, desde los muy simples hasta los muy complejos. Es vital que se ejecuten de forma ordenada y ágil con el fin de conseguir la mayor eficiencia. La mejora continua, de la mano con las mejores prácticas del mercado, hace que las empresas sean más competitivas de tal forma que puedan reducir costos e ineficiencias obteniendo como resultado final el aumento de calidad, el número de ventas y la estabilidad laboral.

Las cambiantes necesidades del mercado hacen que los procesos de negocio tengan vida propia, pudiendo diseñarse y automatizarse de manera parcial o total y revisarse de manera continua ya que el entorno requiere ajustes periódicos para la mejora de su competitividad.

En los diferentes procesos se integran flujo de actividades y documentación para la toma de decisiones a través de las reglas de negocio y coordinación de las personas para conseguir el objetivo.

En un mercado de alto crecimiento, las ineficiencias en la ejecución de sus actividades pueden pasar desapercibidas, cubierto con los buenos resultados económicos, pero en las épocas de crisis son elementos clave para poder permanecer en el mercado. Las empresas que son líderes en los diferentes rubros, lo son gracias a la calidad con que cumplen cada uno de sus procesos.

“El mejoramiento de los procesos es el estudio sistemático de las actividades y flujos de cada proceso a fin de mejorarlo. Su propósito es “aprender las cifras”, entender el proceso y desentrañar los detalles.

Una vez que se ha comprendido realmente un proceso, es posible mejorarlo. La implacable presión por ofrecer una mejor calidad a un menor precio significa que las compañías tienen que revisar continuamente todos los aspectos de sus operaciones.”⁸

⁸ Krajewski, Lee; Ritzman, Larry; Malhotra, Manoj. “Administración de Operaciones Procesos y cadenas de valor”. Octava edición. 2008. Estrategia de procesos, Cap. 4, Pág. 142.

5.1.1. ANÁLISIS DE LOS PROCESOS EN LA ORGANIZACIÓN

“Es necesario que todas las partes de una organización se interesen en el análisis de procesos simplemente porque son ellas las que hacen el trabajo, y el análisis de procesos se centra en cómo se realiza realmente el trabajo. ¿Proporcionan el mayor valor a sus clientes (internos o externos) o pueden mejorarse? A menudo, Operaciones y Ventas son las primeras áreas en las que se piensa porque tienen una relación estrecha con los procesos centrales. Sin embargo, los procesos de apoyo en Contabilidad, Finanzas y Recursos Humanos también son cruciales para el éxito de una organización.

La alta dirección debe participar, lo mismo que los demás departamentos. En este “pasarse la batuta”, las desconexiones suelen ser lo peor y las oportunidades para mejorar, lo mejor.”⁹

5.1.2. MÉTODO SISTEMÁTICO

Imagen 4, muestra un diagrama de seis pasos para el análisis de procesos. El análisis de procesos es la documentación y comprensión detallada de cómo se realiza el trabajo y cómo puede rediseñarse.

Comienza con la identificación de las nuevas oportunidades para mejorar y termina con la implementación del proceso revisado. El último paso conecta con el primero, creando así un ciclo de mejoramiento continuo.

⁹ Krajewski, Lee; Ritzman, Larry; Malhotra, Manoj. “Administración de Operaciones Procesos y cadenas de valor”. Octava edición. 2008. Análisis de Procesos en la Organización, Cap. 5, Pág. 153.

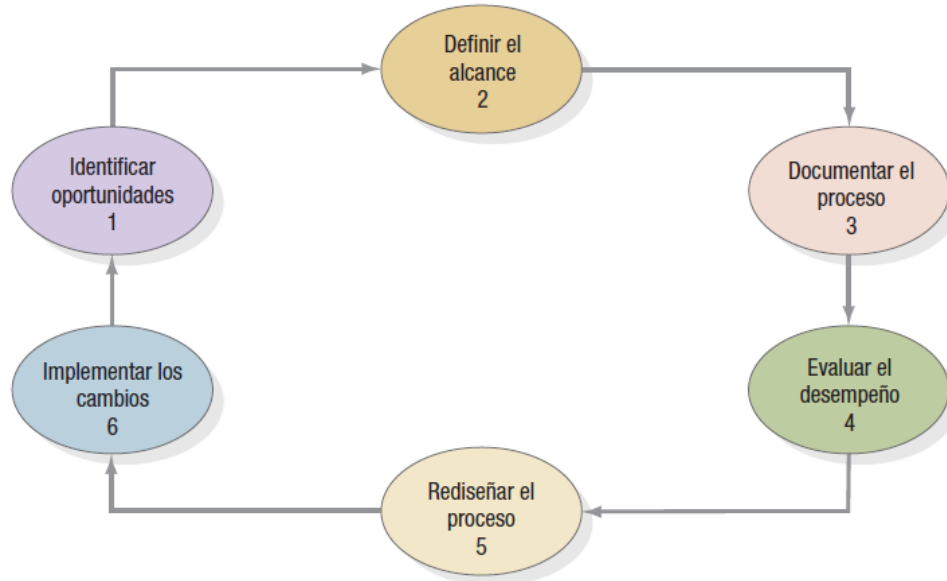


Imagen 4: Diagrama para el análisis de procesos. Fuente: Krajewski, Lee; Ritzman, Larry; Malhotra, Manoj. Administración de Operaciones. 2008.

5.1.2.1. IDENTIFICAR OPORTUNIDADES

“Para identificar las oportunidades, los gerentes deben prestar especial atención a los cuatro procesos centrales: relaciones con los proveedores, desarrollo de nuevos servicios y productos, surtido de pedidos y relaciones con los clientes. Cada uno de estos procesos, y los subprocesos anidados dentro de ellos, contribuye a entregar valor a los clientes externos. ¿Los clientes están Satisfechos actualmente con los servicios o productos que reciben, o hay oportunidades para mejorar? ¿Qué sucede con los clientes internos? La satisfacción de los clientes debe monitorearse de Otra forma de identificar oportunidades consiste en estudiar los aspectos estratégicos.

¿Existen brechas entre las prioridades competitivas de un proceso y sus actuales capacidades competitivas? ¿Las distintas mediciones de costo, calidad superior, consistencia de la calidad, velocidad de entrega y entrega a tiempo, cumplen o superan las expectativas? ¿Existe un buen *ajuste estratégico* del proceso?

5.1.2.2. DEFINIR EL ALCANCE

El paso 2 establece los límites del proceso que se analizará. ¿Se trata de un proceso general que abarca toda la organización y comprende muchos pasos y empleados, o es un subproceso anidado, definido de manera limitada, que sólo forma parte del trabajo de una persona? El alcance de un proceso puede ser muy amplio o muy limitado. Por ejemplo, un proceso definido en términos amplios, que sobrepasa los recursos disponibles, es demasiado ambicioso y está condenado al fracaso porque aumentará la frustración de los empleados sin producir ningún resultado.

5.1.2.3. DOCUMENTAR EL PROCESO

Una vez establecido el alcance, el analista debe documentar el proceso. La documentación incluye elaborar una lista de los insumos, proveedores (internos o externos), productos y clientes (internos o externos) del proceso. Esta información se puede representar después como un diagrama, con un desglose más detallado presentado en una tabla.

La siguiente parte de la documentación consiste en entender los diferentes pasos realizados en el proceso, usando uno o más de los diagramas, tablas y gráficos que se describen más adelante. Cuando el proceso se divide en pasos, el analista anota los grados y tipos de contacto con el cliente, complejidad y divergencia del proceso a lo largo de los diversos pasos del proceso. También anota qué pasos son visibles para el cliente y el punto en el proceso en que el trabajo se pasa de un departamento a otro.

5.1.2.4. EVALUAR EL DESEMPEÑO

Es importante contar con buenas mediciones del desempeño para evaluar un proceso y descubrir cómo mejorarlo. Un sistema de medición consta de mediciones del desempeño que se establecen para un proceso y los pasos que contienen. Un buen punto de partida lo constituyen las prioridades competitivas, pero tienen que ser específicas. El analista crea múltiples mediciones de calidad, satisfacción del cliente, tiempo para realizar cada paso o todo el proceso, costo, errores, seguridad, mediciones ambientales, entrega a tiempo, flexibilidad y cosas por el estilo.

5.1.2.5. REDISEÑO DEL PROCESO

Un análisis cuidadoso del proceso y su desempeño con base en las mediciones seleccionadas pone al descubierto las desconexiones, o brechas, entre el desempeño real y el deseado. Las causas de las brechas de desempeño pueden ser los pasos ilógicos, faltantes o superfluos, que pueden haber sido ocasionados por indicadores de medición que refuerzan la mentalidad aislacionista de cada departamento cuando el proceso abarca a varios de ellos. El analista o el equipo de diseño deben hurgar hasta el fondo para encontrar las causas originales de las brechas de desempeño. Aplicando el pensamiento analítico y creativo, el equipo de diseño genera una larga lista de ideas sobre mejoras. En seguida, estas ideas se seleccionan y analizan. Las ideas que son justificables, en las que los beneficios superan los costos, se reflejan en un nuevo diseño del proceso. El nuevo diseño debe documentarse “como se propuso”. Al combinar el nuevo diseño del proceso con la documentación del proceso actual, el analista se da una idea clara de la situación de antes y después. La nueva documentación debe dejar en claro cómo funcionará el proceso revisado y cuál será el desempeño esperado de conformidad con las distintas mediciones que se utilizaron.

5.1.2.6. VALIDACIÓN DE LOS CAMBIOS

La implementación es más que trazar un plan y llevarlo a cabo. Muchos procesos se rediseñan eficazmente, pero jamás llegan a implementarse. La gente se resiste al cambio: “Siempre lo hemos hecho así”, o “Ya intentamos eso antes”. La participación generalizada en el análisis de procesos es esencial, no sólo por el trabajo que supone, sino porque también crea compromiso. Es mucho más fácil implementar algo que en parte es idea propia. Además, es posible que se necesite pericia especializada, como para desarrollar software. Quizá se requieran también nuevos puestos y habilidades, lo que implica capacitación e inversiones en nueva tecnología. La implementación pone en marcha los pasos necesarios para poner en línea el proceso rediseñado. La gerencia o el comité de dirección deben asegurar que el proyecto de implementación marche de acuerdo con lo programado.”¹⁰

¹⁰ Krajewski, Lee; Ritzman, Larry; Malhotra, Manoj. “Administración de Operaciones Procesos y cadenas de valor”. Octava edición. 2008.

6. METODOLOGÍA

En esta parte del análisis, se procede a realizar la aplicación de los conceptos propuestos en el capítulo anterior del marco conceptual, para la elaboración del presente trabajo de título.

6.1. IDENTIFICAR LAS OPORTUNIDADES

Las oportunidades que presenta este rediseño de proceso son múltiples. Para detectar estas oportunidades, se ha realizado observaciones periódicas, las que han permitido identificar cuáles son los factores que ha de modificarse para lograr re diseñar el proceso, conseguir disminuir los costos, y hacer más eficiente cada parte de él.

Cuando se cuenta con un proceso normalizado, permite que cada usuario del proceso esté internalizado con él; al tener un sistema de control del almacenamiento, evita que la materia prima sea almacenada aleatoriamente.

La demora excesiva en los tiempos hace ver que el proceso no es eficiente, lo cual no entrega beneficio alguno a los siguientes entes participantes del proceso; producción. Por lo cual al realizar las modificaciones, se podrán mejorar algunos sub-proceso y con ello el proceso en general.

Cuando la empresa realiza reformas en los procesos, puede optar a conseguir la certificación. La empresa tiene que documentar su nivel de calidad. Esto va a permitir conseguir un estándar que le da mayor nivel a la empresa y permite comercializar mejor sus productos. Esto tiene gran importancia para la empresa con relevancia en el mercado internacional, en donde si bien cada país establece su propio conjunto de normas y es difícil acceder a todas, es importante acceder a un estándar el cual sea certificado por normas conocidas a nivel nacional e internacional. Estas normas son conocidas como normas ISO las cuales difieren dependiendo del enfoque.

La ISO 9000 y sus derivadas, son certificaciones de calidad. No certifica la calidad del producto disponible en el mercado, pero sí que el proceso con el cual está fabricado cuenta con estándares documentados. Esto entrega mayor seguridad ante el cliente y un nivel superior ante competencia que no cuente con este recurso.

De igual manera, la ISO 14000 es una certificación correspondiente al sistema de administración ambiental. La cual exige la compañía tenga un control sobre las materias primas utilizadas, y la generación, tratamiento y eliminación de desechos.

A pesar de los gastos que implica el proceso de certificación, los beneficios otorgados son significativos. Es sabido, que si una empresa está en busca de un nuevo proveedor, elegirán probablemente una empresa que demuestre cumplimiento con las normas de certificación ISO. Por consecuencia, cada vez más las empresas se esfuerzan por conseguir certificación ISO para adquirir una ventaja competitiva.

6.2. DEFINIR EL ALCANCE

Para la realización de este proyecto, se debe acotar el área a trabajar, ya que por mucho que se quiera mejorar en conjunto la organización es imposible trabajarlo todo de una vez. Es por esto que se decide trabajar en el área de Gerencia Agrícola.

Esta área está compuesta por varias secciones que están hechas de acuerdo al tipo de trabajo que se realiza en cada una de ellas.

Los tres procesos principales que la involucran son:

- ❖ Procesamiento del Tomate.
- ❖ Procesamiento de Frutas y Hortalizas.
- ❖ Planta de Jugos.

En esta ocasión se trabaja con los dos primeros. Esto fue un acuerdo con la empresa, ya que para ellos tiene mayor importancia abarcar las dos primeras áreas, dado que son las que presentan mayores problemas y también las que involucran más pérdidas económicas y recursos. Es importante abarcar áreas que sean factibles analizar por el tiempo estimado de realización del estudio.

En la Planta de Jugos, la materia prima ingresada corresponde solamente a manzanas, ya sean verdes o rojas dependiendo de la necesidad. La materia prima de la Planta de Jugos, es generalmente la materia prima con madurez excesiva que fue rechazada en el Procesamiento de Frutas y Hortalizas. El sistema de proceso de la Planta de Jugos es independiente del proceso de producción de Tomate, Frutas y Hortalizas, pero como se mencionó anteriormente no está considerada como zona de estudio.

6.3. DOCUMENTAR EL PROCESO

A continuación se procede a realizar el levantamiento del proceso, lo cual significa: “Formalizar la forma de realizar actividades antes ejecutadas de forma empírica. Esto es clave para determinar la calidad de las actividades y funciones que se están realizando. Así luego de determinar cómo se están realizando los procesos, y cuales se pueden mejorar.”¹¹

Adherido a esto, luego de describir cada etapa del proceso, se procede a realizar un análisis del respectivo proceso determinando las principales falencias que dan origen a la necesidad de realización de este Trabajo de Título.

6.3.1. LEVANTAMIENTO TÉCNICO Y ADMINISTRATIVO DEL PROCESO DE RECEPCIÓN Y DESCARGA DE TOMATES, Y FRUTAS Y HORTALIZAS

En esta etapa se presenta la situación actual del proceso, donde se analiza el funcionamiento actual, así como se describen las principales actividades y se nombran las actividades de las personas que intervienen en el proceso.

El proceso general de Recepción, descarga y almacenamiento de materia prima, consta de cinco micro procesos anidados, los que se detalla a continuación:

- ❖ Recepción de materia prima.
- ❖ Control de calidad y pesaje.
- ❖ Descarga y almacenamiento de materia prima.
- ❖ Ingreso de materia prima a las líneas del proceso.
- ❖ Despacho de camiones.

Las diferentes materias primas tanto Frutas y Hortalizas como Tomate, son sometidas a los cinco procesos anteriormente nombrados, solo diferenciándose en el proceso tres ya que el Tomate no requiere de almacenamiento. Esto se debe a que este es vaciado a los canales de descarga, el cual es trasladado por agua directamente hacia las mesas seleccionadoras, para luego ingresar al sistema de control de materias no propias del Tomate.

¹¹ Mideplan. Guía para el levantamiento de procesos. 2009.

6.3.1.1. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

En esta primera parte del proceso, los camiones ingresan a la planta y se dirigen al patio de acopio de materia prima denominado de aquí en adelante “Parcela”.

Los camiones al llegar a la planta ingresan a Parcela, el cual es un terreno que posee un área de 60.000 metros cuadrados donde ingresan todos los camiones que transportan materia prima. Esta Parcela tiene una capacidad cercana a los 180 camiones cuando se encuentra en máxima producción.

La Parcela cuenta con aproximadamente 20.000 metros cuadrados enlosados, los cuales son de uso exclusivo para los que transportan Tomate, esto se debe a que producto de la descomposición del Tomate hay un escurrimiento de fluidos, provocando mal olor y plagas.

La superficie restante de 40.000 metros cuadrados, son destinados para el acopio tanto de los camiones cargados con Fruta y Hortaliza como los que esperan ser autorizados para ir a retirar envases.

El ingreso y la salida de los camiones cargados y vacíos, es controlado por un encargado de parcela. Los encargados de parcela son dos por turno de un total de tres turnos rotativos. Este encargado se dedica a controlar en planillas datos como el productor, chofer del camión y tipo de materia prima que ingresa. A su vez también dentro de sus labores organiza el despacho de los camiones que se disponen a cargar bins vacíos.

Cada camión de Tomate transporta dos o tres Tinajas las cuales se encuentran clasificadas por capacidad, estas pueden ser de 10 Ton, 12 Ton, 14 Ton y 16 Ton. Estas Tinajas están fabricadas de fibra de vidrio reforzada con tirantes metálicos.

Los camiones que transportan Fruta y Hortaliza lo hacen por medio de bins. Cada camión transporta como máximo un total de 78. Estos bins pueden ser plásticos o de madera según el tipo de materia prima que transporten.

El proceso de recepción de materia prima termina cuando el camión sale de la Parcela, autorizado por los encargados de turno.



Imagen 5: Sistema de Recepción de Materia Prima. Fuente: Elaboración propia.

Análisis

Los principales problemas en el área de Recepción y descarga se producen después que la producción sea programada (determinada). Posterior a ello, puede que la cantidad de camiones que ingresa a la planta sea mayor a la esperada, lo que cambia la cantidad de camiones que hay en Parcela. Por lo tanto se produce largas colas de espera, ya que la programación de la producción fue hecha sobre la base de lo considerado en primera instancia.

Es por esto que al ser largas las esperas, algunos conductores deciden retirarse del lugar. Esto provoca confusiones y retrasos cuando les corresponde el turno, y también cuando regresan.

6.3.1.2. CONTROL DE CALIDAD Y PESAJE

6.3.1.2.1. CONTROL DE CALIDAD

Una vez que los camiones han sido despachados por el encargado de parcela estos se enfilan para ingresar al área de Control de Calidad.

El área consta de cuatro personas, de los cuales son dos encargados de realizar los análisis al Tomate, y dos para la Fruta y Hortaliza. Esto se hace en tres turnos rotativos en el periodo de producción.

Al ingresar los camiones, se les solicita la guía de transportes de la cual se extraen datos como: Nombre del agricultor, Tipo de materia prima, Cantidad de tinas o bins que transportan y de qué tipo son.

6.3.1.2.1.1. TOMATE

En los análisis que son realizados al Tomate se le toma muestra a una sola tina, correspondiente a 15 kg. La muestra es extraída por medio de un sin fin giratorio que captura el Tomate y lo lleva a una bandeja, la que es extraída por el manipulador del equipo. En esta muestra se considera la cantidad de tierra que trae el Tomate, hojas, madurez del Tomate, pestes o infecciones que posea.



Imagen 6: Sistema de toma de muestra del Tomate (Sin fin Giratorio). Fuente: Elaboración propia.

6.3.1.2.1.2. FRUTAS Y HORTALIZAS

El análisis realizado a la Fruta y Hortaliza, considera la calidad de ésta relacionada con el estado de madurez y las pestes asociadas a los frutos. Para esto se les toma una muestra de 25kg los cuales son recogidos de los bins que se encuentran en la parte superior del camión.

Una vez que los análisis son realizados tanto a la Fruta y Hortaliza como al Tomate, esta información es ingresada al sistema SAP el cual deja registrada la información y entrega el porcentaje de descuento de materia por falta de madurez, exceso de madurez, materia no propia de la materia prima y otros.



Imagen 7: Control de Calidad de Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia.

6.3.1.3. PESAJE 1

Luego de terminado el proceso de Control de Calidad para la Fruta y Hortaliza y el Tomate, los camiones ingresan al proceso de pesaje el cual está controlado por dos romaneras (denominación dada a la persona encargada del sistema de pesaje) teniendo a cargo una romana (sistemas de pesaje utilizado para los camiones) cada una. La oficina de romana consta de dos romanas en paralelo una para la Fruta y Hortaliza y otra para el Tomate.

Una vez que la encargada de romana (por medio de un semáforo) indica el ingreso a los camiones, les solicita la guía pertinente ingresando los datos respectivos como el Agricultor, Cantidad de bins, Cantidad de ejes del camión, Tipo de camión y Tipo de materia prima que trae.

Terminada la operación de pesaje, el encargado le entrega a cada transportista un ticket de pesaje que posteriormente le servirá para ser presentado en la romana de salida.



Imagen 8: Sistema de Pesaje de entrada (Pesaje 1). Fuente: Elaboración propia.

Análisis

En esta etapa, cuando se está en los meses de máxima producción los trabajadores no dan abasto. Pasan aproximadamente 9 camiones por hora, y las filas de espera son muy largas. En este proceso se realizan trabajos paralelos, un trabajador a la izquierda para el proceso del Tomate, y uno a la derecha para Frutas y Hortalizas, en ambos procesos Control de Calidad y Pesaje. Pero es insuficiente tener a una persona por turno.

Además de esto, el sistema de información utilizado para ingresar los datos correspondientes (SAP), no es capaz de procesar la información y en repetidas ocasiones falla. En esos casos se debe ingresar la información de forma manual. El trabajador(a) que controla la calidad, debe ingresar la información manualmente y luego cuando hay sistema registrar la información. Para el pesaje, el trabajador(a) tiene que llamar al encargado de Control de Envases para indicarle que hay un camión con ingreso manual. Luego se procede a pesar el camión bajo supervisión del encargado de Control de Envases y a registrar los datos en la hoja de recepción. El encargado comprueba que los datos registrados son efectivamente los medidos en la pantalla. Una vez que se autoriza, le entrega la guía al conductor y lo autoriza a pasar a patio para ser descargado.

6.3.1.4. CONTROL DE ENVASES 1

Este proceso consiste en llevar un control de la Fruta y Hortaliza ingresada, para tener la trazabilidad de esta.

Una vez llegado el camión desde Pesaje 1, el transportista presenta su guía de despacho con el detalle correspondiente a la materia prima transportada. La oficina de Control de Envases 1 está compuesta por dos trabajadores que cumplen la función de digitar, tarjar y además hay un encargado de oficina. El digitador está encargado de ingresar la información al sistema de información utilizado, y el tarjador debe pegar los stickers impresos con la información obtenida del sistema de cada bin o tina. Los trabajadores rotan en tres turnos. Los encargados tienen la misión de registrar el tipo de fruta que ingresa a la planta e informar a los diferentes agricultores en qué momento se cumple su contrato de compra.

Los digitadores ingresan los datos correspondientes a la guía de despacho en un computador, por medio del cual se generan tarjetas (papel que contiene datos de la fruta ingresada). Las tarjetas son pegadas a los bins para que estos tengan un registro de información e identificación al momento de ser ingresadas a las diferentes líneas de proceso.

Completadas estas operaciones, los camiones que han cumplido con el proceso de Control de Envases 1, esperan el ingreso al proceso de descarga de materia prima.



Imagen 9: Área de Control de Envases 1. Fuente: Elaboración propia.

Análisis

En general esta área funciona bien. Se presentan problemas cuando el sistema SAP no responde, y se debe registrar la información manualmente, para luego cuando el sistema esté habilitado ingresarla por computador. No deja de ser un problema el sistema deficiente, ya que no pueden imprimirse las tarjetas, ni verificar la información de los agricultores.

6.3.1.5. DESCARGA Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA

Este proceso como se indicó más arriba, se describe por separado dado que hay variaciones entre ellos.

El tomate no cuenta con sistema de almacenamiento. Es ingresado a producción inmediatamente que llega al proceso.

6.3.1.5.1. DESCARGA DE TOMATE

Una vez que los camiones han pasado por el proceso de Pesaje 1, estos se ordenan en un pequeño espacio antes de que les ordenen ingresar a los chorros de descarga. Una vez autorizado, el camión se dirige a una plataforma por medio de la cual se hace la descarga.

El sistema a chorro es el sistema utilizado para la descarga del Tomate, esto se produce por medio de presión de agua la cual es bombeada por medio de un brazo dirigido por una persona sobre las tinas que traen los camiones, escurriendo el Tomate por un portalón que tiene la tina para evacuar.

La planta tiene 8 sistemas para descargar, es decir tiene la capacidad de descargar 8 camiones en paralelo demorándose como promedio 30 minutos por camión.

Iniciado el proceso el Tomate es vertido sobre los canales de descarga, siendo transportado por medio de agua hasta una piscina de almacenamiento, donde es trasladado por cintas elevadoras hasta la primera etapa de selección y control. La selección y control consiste en pasar el Tomate a través de una serie de sensores de luz que captan la diferencia de luminosidad o brillo entre los Tomates que se encuentran verdes y los maduros. Terminado este primer proceso los Tomates pasan al segundo sistema de selección por medio de mesas de selección para luego continuar con el resto del proceso.



Imagen 10: Sistema de descarga del Tomate. Fuente: Elaboración propia.

Análisis

El proceso de ingreso del Tomate tiene demoras de hasta 24 horas, lo que bajo un buen sistema podría realizarse en menos tiempo.

Las largas esperas hacen que el Tomate pierda pulpa útil al convertirse en líquido y se transforme gran parte de su cuerpo en agua. Estas pérdidas por masa son de hasta un 3% por camión.

En la Descarga de Tomate ocurren problemas cuando el camión va camino a la descarga, ya que se produce atochamiento entre los camiones de Frutas y Hortaliza que descargan y los camiones de Tomate que están a la espera de turno para descargar.

El sistema de descarga falla continuamente a falta de mantenimiento preventivo, y de una totalidad de 8 descargas a veces solo funciona la mitad. Esto se suma a la demora normal del proceso.

6.3.1.5.2. DESCARGA DE FRUTA Y HORTALIZA

El proceso de Descarga de Fruta y Hortaliza comienza con la llegada de los camiones cargados al patio central. Éste es el lugar en donde ocurren múltiples operaciones y dentro de ella se produce la descarga.

Los camiones son enfilados u ordenados por el jefe de patio el cual da la orden para descargar el camión por medio de montacargas. La sección cuenta con 8 montacargas. Los montacargas proceden a descargar la materia prima acomodándola en un inicio en el Patio 1 para luego ser acomodada por los otros montacargas en los otros dos patios restantes.

La empresa actualmente posee tres patios de almacenamiento, en estos patios se acumula a medida que surge un espacio para guardar esa materia prima. Los encargados de organizar el almacenamiento son los encargados de turno, los cuales son 3 personas divididas en 3 turnos rotativos.



Imagen 11: Sistema de descarga de Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia

Análisis

La Descarga de Frutas y Hortalizas se ve dificultada por la distribución del espacio existente. Al haber espacios mal utilizados, el montacargas que está descargando los bins, se cruza continuamente con los camiones que hay en proceso de despacho de camiones.

En la zona, no hay espacios designados para la movilidad del montacargas. La descarga no tiene un lugar establecido, sino de acuerdo a la contingencia del día, se determina el lugar más apropiado para realizarla. Por lo cual no hay una zona designada y demarcada para ello, lo cual ha provocado incidentes por ahora menores.

Hay carencia de demarcación peatonal para movilizarse en esta zona, esto genera peligro en la operación ya que pueden ocurrir accidentes de mayor gravedad. Además la seguridad se ve afectada incluso para quienes constantemente visitan la zona para auditorías y otros procedimientos.

6.3.1.5.3. ALMACENAMIENTO DE FRUTAS Y HORTALIZAS

El Almacenamiento de Fruta y Hortaliza es dirigido por los encargados de turno los cuales destinan en qué lugar guardar cada Fruta y Hortaliza.

El sistema de almacenamiento solo consiste en clasificar por disponibilidad de espacio la Fruta y Hortaliza que vaya ingresando, por medio de montacargas los cuales acumulan mediante pilas o lotes, sistema denominado Perchas.



Imagen 12: Almacenamiento de Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia.

Análisis

El sistema de almacenamiento carece de un sistema de gestión y control de materia prima. Las Frutas y Hortalizas se sitúa donde hay espacio disponible y se ingresa al proceso la materia prima más accesible dejando en abandono la de más antigüedad. No se cuenta con un sistema de almacenamiento que permita llevar un registro de ingreso y salida de las Frutas y Hortalizas. El sistema de inventario es muy necesario ya que debido a la ausencia de este, es que la fruta se descompone en los patios sin saber cuándo es necesario ingresarla a proceso. La pérdida de esta materia prima es cercana al 5%, cambiando su destino a la planta de jugos. Con una pérdida por kg de \$27 pesos aprox.

Cuando no está en funcionamiento el sistema SAP, el encargado de patio, debe ir hacia la zona de pesaje para comprobar el pesaje y autorizar el ingreso del camión hacia la zona de descarga.

6.3.1.6. INGRESO DE MATERIA PRIMA A LAS LÍNEAS DE PROCESO

El Ingreso de materia prima es un proceso posterior al del almacenamiento de Frutas y Hortalizas, y no se utiliza para el Tomate, como se mencionó anteriormente. .

De acuerdo a los programas de producción hay necesidad de distintos tipos de Fruta y de Hortaliza los cuales pueden ser: manzanas, peras, ciruelas, duraznos, damascos, zapallos y cebollas, etc. Dependiendo de la demanda de producción, es la cantidad a procesar y lo que transportan los montacargas a las líneas de proceso.

Estas líneas consisten en cinco tinas, en donde un grupo de montacargas prepara los bins para luego ser tomados por otros montacargas los cuales poseen un sistema de volteo de contenedores de Fruta y Hortaliza para ser llevados a sus respectivas tinas o piscinas de acumulación.

Hay un encargado, que registra los bins que son ingresados a las diferentes líneas de producción. Él realiza un conteo de la cantidad y tipo de materia prima que se ingresa al proceso, para llevar un control del ingreso de la materia prima.



*Imagen 13: Ingreso de materia prima a las líneas del proceso a través de volteadores.
Fuente: Elaboración propia.*

Análisis

El principal problema de esta parte del proceso, es que no se cuenta con el espacio definido para esta labor. Es por esto que los montacargas no cuentan con espacio seguro y delimitado para movilizarse en la zona correspondiente a su trabajo. Suelen toparse con su máquina con bins sin destino que se encuentran dispuestos al medio de los patios. También se cruzan con camiones que vienen a realizar la descarga y eso retarda el proceso al no contar con espacio libre para hacer el trabajo.

6.3.1.7. CONTROL DE ENVASES 2 Y PESAJE DE SALIDA

Esta oficina, tiene tres trabajadores por turno. De ellos, hay dos personas encargadas de certificar que los camiones que transportan Fruta y Hortaliza la han descargado, y una tercera encargada del pesaje.

El área de Control de Envases 2 y Pesaje de Salida (Pesaje 2), tiene dos vías. Por el lado derecho (mirando hacia el este) se encuentra Control de Envases 2 y Pesaje 2, y por el lado izquierdo hay acceso solo a Control de Envases.

6.3.1.7.1. CONTROL DE ENVASES 2

6.3.1.7.1.1. TOMATE

Los camiones que han descargado, salen con sus respectivas tinas. Las cuales ingresan a Control de Envases 2, se les emite una guía de despacho, la cual es el comprobante y respaldo legal de que el camión transporta un elemento de propiedad de la empresa.

Los camiones que han terminado su contrato con los diferentes agricultores de Tomate, tienen la obligación de devolver las tinas de propiedad de la empresa. Todas las tinas son propiedad de Agrozzi. Por lo tanto para proceder a la devolución de una tina, estos tienen que ser autorizados por el encargado de patio el cual emite una orden de descarga. Para esto, los camiones tienen que ingresar a la planta y mostrar físicamente las tinas con el detalle de numeración para que sea ingresada en la orden de descarga. Una vez emitida la orden, el transportista continúa su recorrido por el lado izquierdo de esta parte del proceso donde solo se encuentra Control de Envases 2, para luego dirigirse a Parcela en donde el encargado certifica la orden, y se contacta con el encargado de los patios para que envíen

un montacargas a realizar la tarea. Realizada la descarga, el camión vacío vuelve a ingresar a la planta y se dirige directamente a Control de Envases 2. Aquí se certifica que las tinas fueron descargadas y se emite un comprobante para el conductor que constata que las tinas fueron devueltas. Luego de esto el camión se retira de la planta.

6.3.1.7.1.2. FRUTAS Y HORTALIZAS

Una vez que los camiones que transportan Frutas y Hortalizas han descargado, estos se dirigen a la oficina de Control de Envases 2. En esta oficina se desarrollan las siguientes labores:

- ❖ En primer lugar, los camiones que han sido cargados de bins inmediatamente luego de la descarga en los diferentes patios, son controlados examinando que la cantidad que lleva coincida con su orden de carga. Luego de corroborada, se procede a la emisión de su guía de despacho.
- ❖ Los camiones que han salido de la empresa y se han dirigido a Parcela a la espera de bins, vuelven a ingresar a la planta una vez cumplido el tiempo de espera, finalizando su proceso de carga, también es emitida una guía de despacho.



Imagen 14: Control de envases 2 para Tomate, Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia.

6.3.1.7.2. PESAJE 2

Este corresponde al segundo pesaje que se realiza en el proceso.

6.3.1.7.2.1. TOMATE

Los camiones que han descargado su materia prima se dirigen hacia el Pesaje 2 para realizar la tara, luego de esto se realiza los descuentos y se obtiene la materia prima neta.

6.3.1.7.2.2. FRUTAS Y HORTALIZAS

Los camiones que han descargado su materia prima ingresan a Pesaje 2 donde ocurren dos situaciones:

- ❖ El primer caso es cuando han sido cargados con bins (vacíos) inmediatamente en los diferentes patios.
- ❖ La otra alternativa ocurre cuando no se cargan envases al camión y este sale sin bins del proceso.

Para el primer caso, cuando los camiones salen con bins, son tarados y se le entrega el informe de pesaje con el detalle de los descuentos y la materia prima neta.

Para el segundo caso, cuando los camiones salen sin bins estos son tarados y se les entrega el informe de pesaje con el detalle correspondiente. Luego este camión tiene que volver a ingresar al proceso a cargar envases. En esta ocasión el camión no es tarado ya que los descuentos ya fueron realizados.

Cuando un camión trae fruta que no fue aceptada, pasa por el lado izquierdo del proceso. Esto significa que el camión va derivado a la planta de jugos. Pasa por Control de Envases 2 (por lado izquierdo) para revisar la cantidad de bins y se dirige directamente a la Planta de Jugos donde tienen sus propios procesos de medición y registro.



Imagen 15: Pesaje 2. Fuente: Elaboración propia.

Análisis

La última etapa del proceso, cuenta con muchas variantes dada las distintas opciones que pueden presentarse. Esto hace que el procedimiento sea lento, sobre todo si se considera que para cada etapa (Control de Envases 2 y Pesaje 2) hay una persona por turno. El personal es escaso para el trabajo y la cantidad de camiones que deben pasar.

En periodo de plena producción, este conjunto de procedimientos se vuelve caótico y repercute en etapas anteriores del proceso. Esto porque las filas de camiones a la espera de pasar por Control de Envases 1 y Pesaje 1, se hace cada vez más larga y entorpece las actividades de los otros procesos. Una de ellas es la Descarga de Tomate o Frutas y Hortalizas, ya que la fila se cruza con aquellos camiones (la fila de camiones está al lado de esa zona) y se debe detener el proceso.

6.3.2. DIAGRAMAS DE FLUJO

A continuación se presentan los diagramas de flujo de ambos procesos estudiados en este Trabajo de Título. Con esta representación gráfica, se pretende explicar visualmente cómo funciona el proceso de Recepción, descarga y almacenamiento en la actualidad.

6.3.2.1. EXPLICACIÓN DEL DIAGRAMA DE FLUJO

El Diagrama de Flujo 1, corresponde al proceso del Tomate. Está compuesto de cuatro actores que intervienen en él. Y de seis fases que componen el proceso total.

- ❖ El diagrama comienza con la **Recepción de la materia prima** que ingresa a la planta, luego paralelamente se le solicitan datos al conductor mientras se le entrega una posición de estacionamiento. Si la persona entrega los datos, entonces puede proceder a estacionarse, sino continúa igualmente para no provocar demoras y posteriormente puede entregar los documentos solicitados.
- ❖ Luego continúa el proceso de **Control de Calidad**, en donde al finalizar su trabajo, el encargado de patio entrega el turno. Cuando le corresponde su turno, el conductor del camión se dirige hacia la oficina de Control de Calidad, en donde de camino hasta allí, se encuentra un Guardia el cual le solicita algunos documentos (Guía de Despacho). Se produce una Compuerta exclusiva, en donde solo un camino es viable para continuar el proceso (entregar los documentos). Si anteriormente el conductor no había entregado los datos, es ahora cuando debe hacerlo, porque si no, no puede pasar hacia el proceso posterior, debiendo dirigirse a Parcela hasta que los obtenga. En caso contrario, si ya tiene los datos y fueron revisados por el Guardia de turno, se procede a realizar el Control de Calidad al camión. Luego el trabajador ingresa la información obtenida de la guía de despacho al sistema.
- ❖ Siguiendo a eso se produce una espera, mientras se desocupa el sistema y se abre espacio para la disposición del camión. En **Pesaje 1** se tara el camión, luego este a través de un hardware, emite un ticket de pesaje. Luego el conductor solicita el ticket de pesaje.
- ❖ Nuevamente se produce una espera, hasta que el trabajador le entrega una posición para **Descargar la materia prima** (Tomate). El conductor se dirige hasta esa ubicación, y el encargado realiza la descarga.
- ❖ Luego de la descarga se produce una espera. Posteriormente se dirige hacia **Control de Envases 2** en donde se genera una Compuerta exclusiva.

- Una opción, es que haya descargado materia prima. Para esto el trabajador emite una guía de despacho. Luego de esto se produce una espera previa al pesaje de salida.

El proceso de **Pesaje 2** comienza cuando el conductor del camión entrega el ticket de pesaje, el trabajador ingresa los datos, se realiza el Pesaje 2 y luego el sistema emite un informe de materia prima neta.

Posteriormente el conductor recibe el informe y lo firma, para finalizar se retira de la planta y termina el proceso.

- La otra alternativa, es que el camión tenga que realizar devolución de tinas. Esto se da cuando el agricultor (proveedor) termina el contrato con la empresa. Los bins y tinas son propiedad de Agrozzi.

Para esto, el trabajador solicita autorización al encargado de patio, luego se autoriza la orden de descarga. El encargado de Parcela corrobora la orden y autoriza la descarga en Parcela. Se desina un montacargas y se realiza la descarga de las tinas. El encargado de Parcela emite una orden de descarga. El trabajador recibe la guía interna y emite comprobante de descarga. Para finalizar el camión sale de la planta.

El Diagrama de Flujo 2 corresponde al proceso de Frutas y Hortalizas. Es similar en algunos puntos con el primero. Está compuesto por nueve fases y cuatro actores.

El proceso es igual en primera instancia hasta **Pesaje 1**.

- El proceso siguiente es **Control de Envases**, en donde el conductor presenta la guía de despacho. El trabajador digita los datos de la guía, emite y pega tarjas. Se produce una espera hasta que se le entrega una ubicación para realizar la descarga.
- Se dirige al patio asignado y el montacargas procede a realizar la **Descarga**.
- Para el **Almacenamiento**, el montacargas acomoda los bins en los diferentes patios. Se aplaza el proceso mientras se encuentra un lugar de acopio.

Posterior a la espera, existe una Compuerta basada en eventos la cual tiene dos opciones excluyentes. Por una parte el montacargas está a la espera de recibir el comienzo de otro evento, que se inicia con un mensaje correspondiente a la orden de **Ingreso de materia prima a las líneas del proceso**, y allí termina ese evento. Y por otra parte, si el camión debe cargar bins, o no.

Si debiese cargar, el camión tiene que dirigirse a la Parcela a la espera hasta que el montacargas puede Cargar los bins. Luego de la carga, debe dirigirse a **Control de envases 2**. El trabajador encargado corrobora la orden de carga, posteriormente emite la guía de despacho. Luego el conductor se dirige hacia **Pesaje 2**(*) y entrega el ticket de pesaje. El trabajador ingresa los datos al sistema, realiza el pesaje y emite el informe de materia prima neta. El conductor recibe y firma el informe para luego retirarse de la planta.

De lo contrario, si el camión no tuviese que cargar bins, se debe dirigir directamente hacia **Pesaje 2**, y seguir el mismo proceso que se explicó en el caso anterior (*).

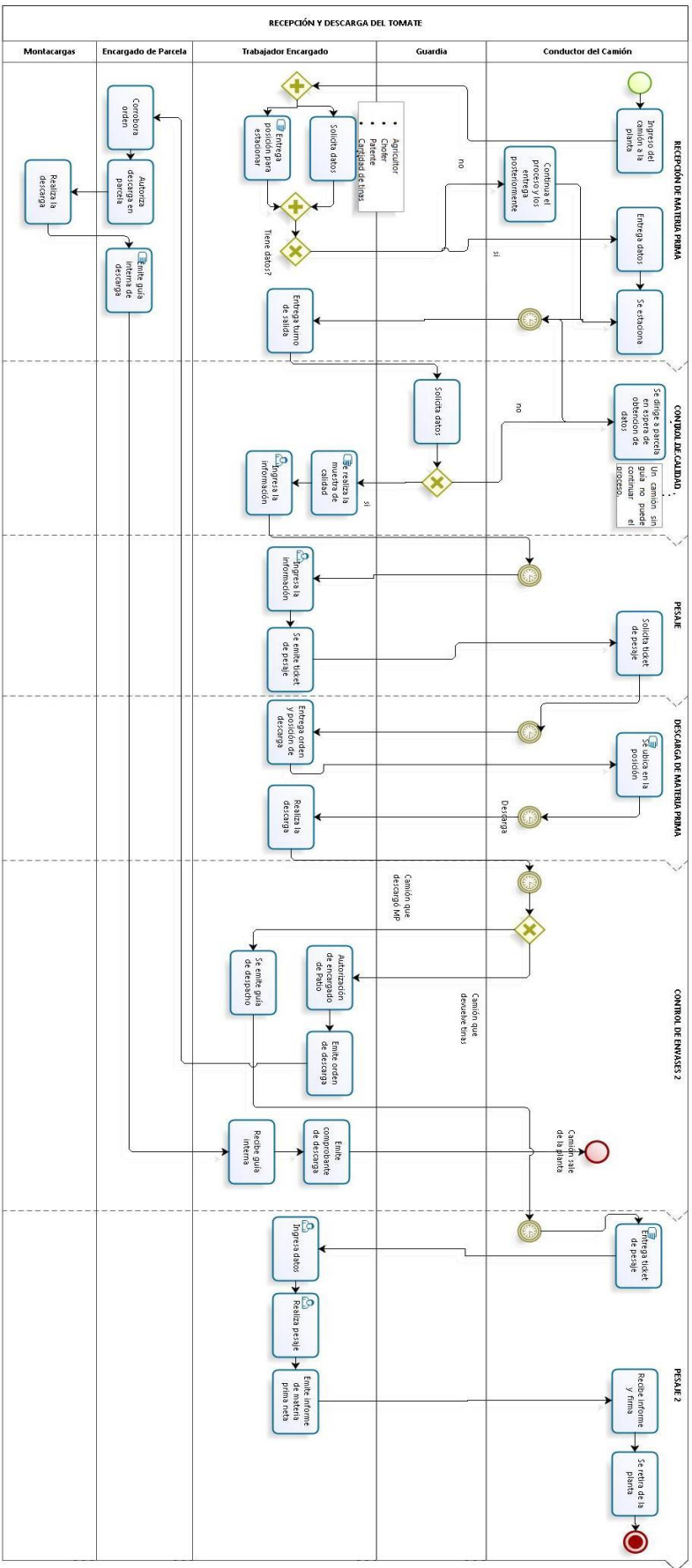


Diagrama de Flujo 1 : Proceso de recepción y descarga del Tomate. Fuente: Elaboración propia.

6.4. ANÁLISIS DE DECISIÓN

Posterior al Levantamiento de los procesos realizado en el punto 6.3.1. Se aplica un Análisis de decisión. Esto debe a que los procesos estudiados son de alta complejidad.

Es por esto que para este Trabajo de Título se trabajará con uno de los dos procesos presentados. Para la elección del proceso se debe hacer un análisis de decisión. “La toma de decisiones es un proceso de selección entre cursos alternativos de acción, basado en un conjunto de criterios, para alcanzar uno o más objetivos.”¹²

El análisis permitirá elegir la opción que presente mayores beneficios para el actual trabajo, mirado desde diferentes perspectivas, cualitativas y cuantitativas. La elección será basada, en los resultados que arrojen los análisis de las herramientas utilizadas.

Los subprocesos a analizar son Frutas y Hortalizas, y Tomate. El análisis para elegir a que proceso seleccionar considerara los siguientes pasos:

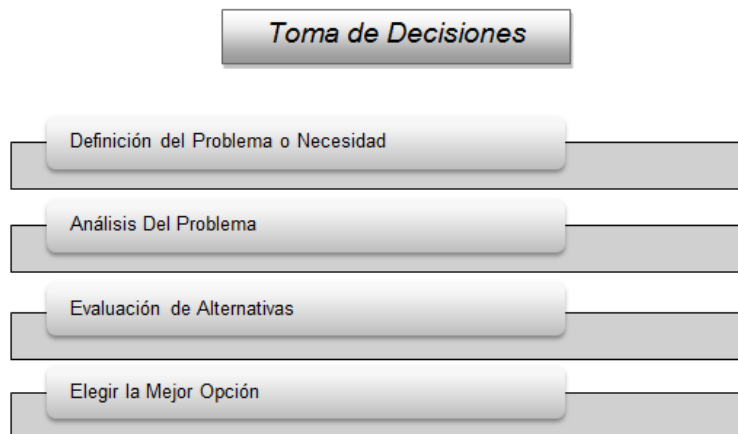


Imagen 16: Pasos para toma de decisiones. Fuente: Krajewski, Lee; Ritzman, Larry; Malhotra, Manoj. “Administración de Operaciones Procesos y cadenas de valor”. Octava edición. 2008.

¹² Herbet Simon, “The New Science of Management Decision”, Harper and Row, New York, 1960.

6.4.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA O NECESIDAD

La necesidad que se trata en esta sección es tomar una decisión, la cual consiste en elegir si se rediseñará el proceso de Recepción, descarga y almacenamiento de Frutas y Hortalizas o el proceso de Recepción y descarga del Tomate.

En la sección de Levantamiento Técnico y Administrativo (punto 6.3.1.), se ha detallado las principales dificultades que se presentan. Desde que ingresa la materia prima a la planta Agrozzi, hasta que el camión abandona la planta con rumbo a los predios, en donde se encuentra la materia prima. Pero para poder elegir que opción desarrollar, hay que considerar variados factores que muchas veces no dependen propiamente de la empresa. Estos son los factores importantes ya que si no se les considera no se toma una buena decisión.

6.4.2. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

6.4.2.1. DIAGRAMA CAUSA EFECTO

Para realizar el análisis del problema, en primera instancia se realizaron los diagramas Ishikawa de cada proceso. Como encabezado se situaron los problemas “Aumento de costos de producción del Tomate” y “Aumento de costos de producción en Frutas y Hortalizas”. Luego de realizar este análisis se determinó que la información obtenida de él no era relevante para el estudio.

Para tomar una correcta decisión con respecto a que proceso rediseñar, se utiliza la herramienta de los 5 por qué considerando el principal problema “Pérdida de materia prima (Tomate, Frutas y Hortalizas)”.

Es de conocimiento general que la herramienta de los “5 por qué” sirve para identificar la causa raíz de cualquier problema, realizando una serie de preguntas de manera reiterada. Esta herramienta se aplica con el fin de identificar si las diferentes causas raíz de las dos alternativas a mejorar, son hechos o problemas de la empresa Agrozzi, de sus proveedores o entes externos a ellos.

6.4.3. EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

6.4.3.1. ANÁLISIS DE LOS CINCO PORQUÉ

“Técnica sistemática de preguntas utilizada durante la fase de análisis de problemas para buscar posibles causas principales de un problema. Se requiere que se pregunte “Por Qué” al menos cinco veces, o a través de cinco niveles de detalle. Una vez que sea difícil responder al “Por Qué”, la causa más probable habrá sido identificada.”¹³

6.4.3.1.1. TOMATE

Problema: Pérdida de materia prima.

1. ¿Porque hay pérdida de Tomate?
 - Demora en el proceso de Recepción y descarga.

2. ¿Por qué se producen demoras en la Recepción y descarga del Tomate?
 - Por exceso de camiones con Tomate o falta de camiones con Tomate.
Cuando hay un exceso de camiones, el ritmo máximo de descarga no da abasto para procesar la gran cantidad de camiones que ingresan a la planta. Como máximo es capaz de procesar 60 camiones por turno (8 hrs).
Cuando se produce una falta de camiones para descargar materia prima, el ritmo de descarga se reduce con el fin mantener un bajo ritmo de producción para no detener los equipos que procesan la materia prima.

3. ¿Porque el ritmo de llegada de camiones con Tomate no es uniforme?
 - Por una falta o exceso de materia prima para cargar en los camiones.
 - Accidentes en las rutas de acceso a la planta Agrozzi.

- 4.1 ¿Por qué se produce la falta o exceso de materia prima para cargar en los camiones?
 - Falla en las cosechadoras de Tomate.
 - Falta de personas para cosechar manualmente.
 - Falla en los tractores que cargan los camiones con Tomate.
 - Exceso de cosechadoras.

- 4.2 ¿Por qué se producen accidentes en las rutas de acceso a la planta?
 - Factores imprevistos.

¹³

<http://www.mpuga.com/docencia/Informacion%20Para%20Las%20Decisiones/Los%20Cinco%20por%20ques.pdf>

5.1 ¿Por qué fallan las cosechadoras de Tomate?

- Falta de Mantenición.
- Malas condiciones de los suelos y predios.

5.2 ¿Por qué falta personal para cosechar Tomate?

- Malas condiciones laborales.
- Alta competencia por mano de obra.

5.3 ¿Por qué fallan los tractores que cargan los camiones con Tomate?

- Falta de mantención.
- Maquinaria obsoleta.
- Errores del operario.

5.4 ¿Por qué hay un exceso de cosechadoras?

- Falta de coordinación de los agrónomos encargados de los diferentes predios.

6.4.3.1.2. FRUTAS Y HORTALIZAS

Problema: Pérdida de materia prima.

1. ¿Por qué se produce la pérdida de Frutas y Hortalizas?

- Por descomposición de la materia prima.

2. ¿Por qué se descomponen las Frutas y Hortalizas?

- Porque es olvidada en los patios de almacenamiento.
- Por contacto entre frutas climatéricas.

3.1. ¿Por qué las Frutas y Hortalizas son olvidadas en los patios de almacenamiento?

- Porque no existe un control de la materia prima que es ingresada y tampoco el lugar donde es almacenada.

3.2. ¿Por qué se produce contacto entre frutas climatéricas?

- Porque hay frutas que tiene la capacidad de madurar luego de ser cosechadas, a estas se le llama climatérica. Producen etileno lo cual la hace madurar, y también maduran las frutas que están en contacto con ésta.

Al no haber un orden de almacenamiento, no se tiene considerado la descomposición que se produce por el contacto entre frutas en el lugar de almacenamiento.

4.1. ¿Por qué no existe un control de la materia prima ingresada y de donde es acumulada?

- Porque no se ha generado una herramienta que permita controlar e informar el ingreso y su lugar de almacenaje.
- 4.2. ¿Por qué no se ha considerado la maduración por contacto de fruta climatérica?
- Porque se sabe que se produce, pero no se le ha dedicado tiempo a desarrollar un sistema para evitarlo. La forma de resolución de problemas es de reacción y no de prevención.
- 5.1. ¿Por qué no se ha generado una herramienta de control de materia prima?
- Por falta de personal capacitado para generar este sistema.

6.4.4. ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico permite visualizar la recepción del año 2015 de Tomate versus Frutas y Hortalizas. En la Tabla 2 se observa que la cantidad de Tomate recepcionado sobrepasa en más de 50.000 Ton a la Fruta y Hortaliza. La cantidad de tiempo (meses) que es recibida la materia prima: Tomate 2 meses aprox, Fruta y Hortaliza 5 meses aprox.

Se observa que el Tomate es recibido durante menos tiempo pero la cantidad es mayor, por lo tanto la cantidad procesada de Tomate sobrepasa a la Fruta y Hortaliza.

Como se ha mencionado en anterioridad, la pérdida del Tomate se debe a la descomposición y pérdida de pulpa, esto es producto de las largas esperas. Cuando este se descompone y pierde pulpa al licuarse, se pierde alrededor de un 3% de la materia prima recepcionada. La Fruta y Hortaliza sin embargo, tiene una pérdida considerada en \$27 por Kg. Esto dado que se paga por ella \$70 y al descomponerse se envía a la Planta de Jugo a un valor de \$43 por Kg. En total se considera una pérdida de un 5% de la materia prima recepcionada.

La pérdida de materia prima por temporada es de 17.134 UF para el Tomate y de 14.196 UF para Frutas y Hortalizas como se muestra en la Tabla 1.

	TOMATE	FRUTAS Y HORTALIZAS
KG RECEPCIONADOS	330.000.000	273.407.000
PRECIO POR Kg (\$)	45	70
VALOR MAT PRIMA (UF)	571.153	736.095
PORCENTAJE DE PERDIDA	3%	5%
PERDIDA (UF)	17.134	14.196

Tabla 1: Pérdida de Materia prima con datos de la Producción del 2015 Valor UF año 2016 (26000). Fuente: Elaboración Propia.

6.4.5. ELECCIÓN DE LA MEJOR OPCIÓN

PRODUCTOS / RECEPCIÓN	2015	2014	2013	2012	2011
FRUTAS Y HORTALIZAS RECEPCIONADAS (TON)	273.407	259.337	254.542	249.451	236.939
TOMATE RECEPCIONADO (TON)	330.000	313.500	307.230	301.085	286.031
TOTAL (TON)	603.407	572.837	561.772	550.536	522.970
PERDIDA FRUTAS Y HORTALIZAS (TON)	13.670,35	12.966,85	12.727,1	12.472,55	11.846,95
PERDIDA DE TOMATE (TON)	9.900	9.405	9.216,9	9.032,55	8.580,93
PERDIDA FRUTAS Y HORTALIZAS (UF)	14.196	13.465	13.216	12.952	12.302
PERDIDA TOMATE (UF)	17.134	16.277	15.952	15.633	14.851
DIFERENCIAL TOMATE/ FRUTA Y HORTALIZAS (UF)	2.938	2.812	2.736	2.681	2.549

Tabla 2: Relación de pérdidas entre Tomate, y Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia.

En una primera mirada, el proceso que representa una mayor pérdida económica con relación a la materia prima recepcionada es el Tomate, con un monto de 17.115 UF el año 2015 como se muestra en la Tabla 1, con un porcentaje de pérdida según lo registrado por la empresa de un 3% de la materia prima ingresada por año. Mientras tanto las Frutas y Hortalizas registran pérdidas económicas en el mismo año de 14.196 UF con un porcentaje de pérdida de un 5%.

A primera vista el proceso que debiera rediseñarse es el que representa una mayor cantidad de pérdidas, en este caso es el Tomate. Estas se deben principalmente a la cantidad recepcionada, ya que el Tomate es 20,7% mayor. Ésta es una situación momentánea en el tiempo ya que la empresa se encuentra en proceso de aumento de la capacidad de sus diferentes líneas de envasado de pulpas. La empresa Agrozzi tiene pronosticado aumentar su capacidad de compra para el año 2016–2017 a 350.000 toneladas.

Se decide rediseñar el proceso de **Recepción, descarga y almacenamiento de las Frutas y Hortalizas.**

Para rediseñar cualquier proceso existente, es necesario tener acceso a realizar cambios en él. Las falencias del proceso de recepción, descarga y almacenamiento de frutas y hortalizas son internas, como se aprecia en la tabla 4, por lo cual se puede intervenir y realizar mejoras. No ocurre lo mismo con el proceso del tomate dado que los problemas que presenta, son en su mayoría de la cadena de suministro (Tabla 3).

TOMATES		
Causas Posibles	Fallas Internas	Fallas Externas
Flujo no Uniforme de camiones		X
Falta o exceso de Mat. Prima a cargar		X
Fallas en Cosechadoras		X
Fallas en Tractores		X
Descoordinación Agrónomos	X	
Falta de Personal para cosechar		X

Tabla 3: Causas probables en la producción del Tomate. Fuente: Elaboración propia.

FRUTAS Y HORTALIZAS		
Causas Posibles	Fallas de la Empresa	Fallas Externas
Descomposición de frutas y Hortalizas	X	
Frutas y Hortalizas olvidadas en patios de acumulación	X	
Inexistencia de un control de materia prima	X	
Falta de personal calificado	X	

Tabla 4: Causas probables en la producción de Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia.

Si bien la participación del Tomate al aumento de los costos no es trivial, se deja de lado en el presente Trabajo de Titulación, ya que es un tema que involucra muchos entes en la cadena de valor. Para poder lograr una disminución de las pérdidas se tendrá que gestionar la cadena de suministro; es decir gestionar y mejorar el como lo están haciendo los proveedores, gestionar cada uno de los procesos que son aplicados a dicha materia prima y así como también gestionar los clientes del proceso actual.

El Tomate como producto es rápidamente perecible. El proceso desde que llega a la planta hasta que se descarga, ocurre en un tiempo acotado, ocasionando que cualquier mejora que se desee desarrollar se deba enfocar en el proceso de descarga. Para poder realizar mejoras efectivas, se debe estudiar el comportamiento del proceso previo a la llegada a la planta, que involucra a los productores, agrónomos, maquinarias etc.

En conclusión se determinó rediseñar el proceso de **“Recepción, descarga y almacenamiento de Frutas y Hortalizas”** ya que hay mayores formas de intervenir el proceso de manera efectiva obteniendo mejores resultados. El tiempo de duración del proceso de Frutas y Hortalizas es mayor, ya que involucra almacenamiento. Por lo tanto se pueden realizar mejoras en el control de maduración de la materia prima.

Es de vital importancia mejorar el proceso actual y definir que reglas se establecerán para reducir los costos actuales y los futuros, de tal forma de lograr la eficiencia en cada una de las operaciones realizadas.

6.5. EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

La evaluación de desempeño son mediciones que se realiza con el propósito de tener información sobre la documentación del proceso. Permite detectar como se están realizando las actividades y cuáles son los puntos más conflictivos dentro del proceso.

6.5.1. ANÁLISIS DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

En base al comportamiento del proceso en la actualidad, se procede a realizar un análisis de la situación actual del proceso de Recepción, descarga y almacenamiento de materia prima. Se toma como referencia el análisis realizado sobre Distribución en Planta (Anexo 1).

6.5.1.1. ESPACIO CÚBICO

Actualmente el espacio está mal distribuido, en especial el del área de almacenamiento. No se cuenta con la superficie cubicada, de modo que no se sabe cuánto puede almacenarse.

A continuación se presenta una tabla realizada luego de obtener información sobre el espacio disponible en cada patio de almacenamiento.

En la Tabla 5 se muestra el espacio de almacenamiento que tiene cada patio. Ahí se encuentra: las medidas de cada patio, el área en metros cuadrados y el espacio cúbico de almacenamiento de bins, que considera todo el espacio de almacenamiento. El espacio cúbico no es el área que efectivamente es utilizable ya que se tienen que considerar las dimensiones de las zonas de descarga y las zonas destinadas tanto para el tránsito de peatones y de montacargas.

DESCRIPCIÓN	MEDIDAS (m)	AREA (m ²)	ESPACIO (m ³)	TOTAL BINS
PATIO 1	60x35	2100	23058	12.789
PATIO 2	70x90	6300	69174	17.442
PATIO 3	80x150	12000	131760	71.995
TOTAL DE ALMACENAMIENTO		20.400	223.992	102.226

Tabla 5: Capacidad de almacenamiento de Frutas y Hortalizas en Patios 1, 2 y 3. Fuente: Elaboración propia.

6.5.1.2. SATISFACCIÓN Y SEGURIDAD

La satisfacción se considera estándar actualmente. La seguridad que existe, son los Elementos de protección personal (EPP) básicos que se exigen en una planta de producción (casco, guantes, antiparras, zapatos de seguridad etc.) Esto donde corresponde (no en oficinas).

La inexistencia de vías de circulación para personas y montacargas puede generar un aumento en la cotización diferenciada que pagan las empresas al seguro de accidentes y enfermedades profesionales. En la actualidad cada empresa cancela un valor que va desde un 0% hasta un 3,4% del sueldo imponible, dependiendo de la actividad y riesgo de cada empresa. En el caso que no sean cumplidas las condiciones mínimas de higiene y seguridad el Ministerio del Trabajo tiene la capacidad de aplicar un recargo de hasta un 100% de la tasa de riesgo.

6.5.1.3. FACTOR MATERIAL

Dentro del Factor material, se consideran las Frutas y Hortalizas que se utilizan actualmente como Materia Prima del proceso, también los elementos que dependen del producto.

6.5.1.3.1. MATERIA PRIMA

En la Tabla 6, 6.1, 6.2 y 6.3, se detallan el tipo de producto composición química y uso que se les da a las diferentes Frutas y Hortalizas utilizadas en la elaboración de pulpas.

PRODUCTOS	CARACTERÍSTICAS	PRODUCCIÓN
MANZANA	“Su composición química es: 85 % de agua, 0,50 % de albúminas, 14 % de hidratos de carbono y su gran capacidad mineralizadora se debe a la gran abundancia de sodio, potasio, magnesio y fósforo. Contienen vitaminas A, B1, B2, B6 y C. Tienen propiedades altamente terapéuticas y nutritivas, son unos de los tesoros de la alimentación racional. Son depurativas y desintoxicantes y están especialmente indicadas en diabetes, obesidad, acidez, diarreas, enfermos convalecientes y favorecen las secreciones del aparato digestivo, por lo que son muy recomendadas para las inflamaciones de dicho aparato, como también del respiratorio, de los riñones y del hígado.	Se utiliza para compotas, y el concentrado de manzana.

Tabla 6: Manzana como materia prima, características y usos. Fuente: Elaboración propia.

PRODUCTOS	CARACTERÍSTICAS	PRODUCCIÓN
DURAZNO	Contienen vitaminas A, B1, B2 , y C. Contienen tantos hidratos de carbono como las manzanas, su capacidad mineralizadora y su ácido, tan beneficioso para el tubo digestivo, los hace ser de las frutas más estimables y preferidas. Posee propiedades laxantes y depurativas. Deben comerse bien maduros, para que resulten fáciles de digerir. Tienen propiedades diuréticas, y se los recomiendan en casos de retención de orina, cálculos y arenillas, sus flores en infusión actúan como laxantes, las hojas son diuréticas, purgantes, antihelmínticas y antiespasmódicas.	Se utiliza para hacer pulpa concentrada.
DAMASCO	Contienen 0,2 % de alúminas, 15 % de hidratos de carbono, vitaminas A, B1, B2 y C. Son de fácil digestión y se consiguen frescos en los meses de noviembre, diciembre y enero. Tienen propiedades mineralizadoras y laxantes. Solamente superados en valor nutritivo por las uvas y las bananas.	Se utiliza para hacer pulpa concentrada.
CEREZA	<p>Contiene 0,6 % de alúminas, 15 % de almidones y azúcares, 0,5 % de sales minerales (potasio, sodio, fósforo, calcio, magnesio y hierro), y vitaminas A, B1, B2 , C. Estas deliciosas frutas son altamente depuradoras, desinfectan el intestino y mineralizan la sangre.</p> <p>Muy recomendables en enfermos uricémicos, artríticos y gotosos, ya que son gran neutralizantes del ácido úrico, por contener ácido salicílico y químico. Es la fruta que contiene mayor dosis de vitamina C con excepción de la guayaba. Muy aconsejable para el crecimiento en los niños, debido a su contenido de sustancias minerales.</p>	Se utiliza para hacer pulpa concentrada.
CIRUELA	<p>Contienen 0,6 % de alúminas, 14 % de azúcares y 0,7 % de sales minerales, entre las cuales abundan las de hierro y calcio. También vitaminas A, B1, B2 y C.</p> <p>Su riqueza en azúcares y ácidos alcalinizantes la hacen un alimento muy energético, un gran laxante y desintoxicante. Desecadas aumentan su poder energético, pues pasan a contener un 50 % de azúcar. Son indicadas para tratar el estreñimiento, las congestiones hepáticas y el reumatismo.</p>	Se utiliza para hacer pulpa concentrada.

Tabla 6. 1: Durazno, Damasco, Cereza y Ciruela como materia prima. Características y usos.
Fuente: Elaboración propia.

PRODUCTOS	CARACTERÍSTICAS	PRODUCCIÓN
CIRUELA DESHIDRATADA	Se engloba en los frutos secos, aunque en sí misma es una fruta desecada. Sobresale por la cantidad de fibra, mineral y antioxidante que contienen, siendo un remedio natural largamente usado para casos de estreñimiento moderado.	Se utiliza para hacer pulpa concentrada.
PERA	<p>Contienen 85 % de agua, 13 % de hidratos de carbono (azúcares) y 0,5 % de sales minerales (fósforo, calcio y hierro) y vitaminas vitamina A, B1, B2, y C. Son recomendadas para nefríticos, diabéticos, convalecientes, hipertensos, sanos y enfermos. Son buen alimento, laxantes y purificadoras, se usan con éxito en enfermedades intestinales y de la nutrición. Muy efectiva contra la hipofunción de la glándula tiroides, por su contenido en yodo.</p> <p>Se consiguen desde enero hasta abril.</p>	Se utiliza para hacer pulpa concentrada.
ZAPALLO	Contiene sales minerales (fósforo y calcio), y vitaminas A, B1, B2, B6 y C. Es muy digestible y contribuye al buen funcionamiento del intestino. Sus semillas crudas son vermífugas (combaten parásitos intestinales).	Se utiliza para hacer salsas de tomate.
ZANAHORIA	Contiene vitaminas, minerales, carotenos, entre ellos el beta-caroteno o pro-vitamina A. El agua es el componente más abundante, seguido de los hidratos de carbono, siendo estos nutrientes los que aportan energía. La zanahoria presenta un contenido en carbohidratos superior a otras hortalizas. Al tratarse de una raíz, absorbe los nutrientes y los asimila en forma de azúcares. Ayuda a limpiar los dientes y estimula la secreción de saliva, algo que contribuye indirectamente a una buena digestión. Aumenta la producción de melanina, el pigmento que le da color a la piel y la protege de las radiaciones solares nocivas (UVA y UVB).	Se utiliza para hacer salsas de tomate.

Tabla 6. 2: Ciruela Deshidratada, Pera, Zapallo y Zanahoria como materia prima. Características y usos. Fuente: Elaboración propia.

PRODUCTOS	CARACTERÍSTICAS	PRODUCCIÓN
CEBOLLA	Contiene fósforo, silicio, vitaminas A, B, C, azufre, hierro, yodo, el potasio, y dosis moderadas de sodio. La cebolla es un alimento que posee una potente acción contra el reumatismo, de manera similar al ajo. Esta disuelve el ácido úrico (responsable de la enfermedad de la gota, que afecta a los riñones y las articulaciones), lucha contra las infecciones gracias a sus sales de sosa y su potasa, que alcalinizan la sangre.	Se utiliza para hacer salsas de tomate.
TOMATE	Contiene azúcares simples, potasio, magnesio, vitaminas destacan la B1, B2, B5 y la C. La mayor parte de su peso es agua y el segundo constituyente en importancia son los hidratos de carbono. La vitamina C y el licopeno son antioxidantes con una función protectora del organismo humano. El tomate es un alimento con escasa cantidad de calorías. De hecho, 100 gramos de tomate aportan solamente 18 kcal. ¹⁴	Se utiliza para hacer concentrado de tomate, salsas de tomate y ketchup para retail.

Tabla 6. 3: Cebolla y Tomate como materia prima. Características y usos. Fuente: Elaboración propia.

Cabe mencionar que las materias primas mencionadas en las tablas anteriores, no son la totalidad de variedad de Frutas y Hortalizas que se procesan. Existen otras como betarraga, espinaca, pimentón, arándano, frambuesa, frutilla, kiwi. Estas frutas se procesan en algunas ocasiones, es por esto que no son parte de las Tablas 6 y 7. Las Frutas y Hortalizas mencionadas, son de ingreso constante. En la Tabla 7 se muestra la recepción de materias primas entre el año 2010 y el 2015.

¹⁴ <https://semillasysalud.wordpress.com>.

PRODUCTOS	RECEPCION 2015 (TON)	RECEPCION 2014 (TON)	RECEPCION 2013 (TON)	RECPCION 2012 (TON)	RECEPCION 2011 (TON)	RECEPCION 2010 (TON)
MANZANA	124.450	118.228	115.863	113.546	107.868	102.475
DURAZNO	78.400	74.480	72.990	71.531	67.954	64.556
DAMASCO	5.600	5.320	5.214	5.109	4.854	4.611
CEREZA	33	31	31	30	29	27
CIRUELA	4.370	4.152	4.068	3.987	3.788	3.598
CIRUELA DESHIDRATADA	1.060	1.007	987	967	919	873
PERA	49.021	46.570	45.639	44.726	42.489	40.365
ZAPALLO	7.360	6.992	6.852	6.715	6.379	6.060
ZANAORIA	2.253	2.140	2.098	2.056	1.953	1.855
CEBOLLA	860	817	801	785	745	708
TOMATE	330.000	313.500	307.230	301.085	286.031	271.730

Tabla 7: Materia Prima recepcionada entre los años 2010 y 2015. Fuente: Proporcionada por la empresa.

6.5.1.3.2. BINS

El tipo de bins que es cargado depende directamente del tipo de Fruta y Hortaliza que se traiga a la planta y del tipo de proveedor.

Los bins a cargar pueden ser:

- ❖ Bins plásticos Comercial: Se utiliza para fruta proveniente de los huertos, la calidad del producto contenido es intermedia y el tipo de proveedor es normal (pequeños agricultores, fruta de desecho de empresas exportadoras y huertos exportadores) (Imagen 17).

- ❖ Bins Dole: Son los que transportan la fruta de desecho de la empresa exportadora Dole. Es fruta de buena calidad que no cumple con los estándares de exportación. La empresa le entrega los Bins a la planta con la condición que estos sean de exclusivo uso de la empresa Dole.
- ❖ Bins 2014: Se utilizan para fruta de primera calidad que no fueron utilizadas para exportaciones. Fruta de huertos orgánicos y de bajo residuos (utilización de líquidos menos contaminantes)
- ❖ Bins 2015: De la misma manera que los bins 2014, se utilizan para fruta que no cumplió con los rangos de exportación.
- ❖ Bins de madera: Se utiliza para la fruta con un estado de madurez avanzado. Se utiliza para esta fruta ya que al tener un alto estado de maduración, genera jugos los cuales fluyen por los bins. Se usan Bins de madera ya que al escurrir el líquido no pierde la estabilidad de las perchas o pilas lo que si ocurriría en el caso de utilizar Bins de plástico (Imagen 18).

La Tabla 8 presenta los dos tipos de bins utilizados en la empresa Agrozzi planta Teno, aquí se muestran las medidas, volumen, el uso que se le da a cada uno y en que se diferencian.

BINS	MEDIDAS (cm)	VOLÚMEN It	USO
MADERA	120x120x60	864	Fruta u Hortalizas con estado de madurez avanzado que generan líquidos que fluyen por el bin.
PLÁSTICOS	122x122x77,5	857	Frutas u Hortalizas de buena calidad que no cumplen con estándares de exportación.

Tabla 8: Tipos de bins utilizados en los procesos. Fuente: Elaboración propia.



Imagen 17: Bins de plástico. Fuente: <http://www.wenco.cl/>



Imagen 18: Bins de madera. Fuente: <http://www.solteroingenieria.com/liners-funda-bin-madera/>

6.5.1.4. FACTOR MAQUINARIA

6.5.1.4.1. CAMIONES

Los camiones que ingresan a la planta tienen distintas características. La Imagen 19 muestra cuales son los tipos de camiones que pueden ingresar a la planta y las características de cada uno de ellos. Esta imagen fue proporcionada por la empresa, y es utilizada para realizar la capacitación al nuevo personal que ingresa a trabajar. En particular se usa en el área de Pesaje.

La Imagen 19 contiene el Tipo de camión, que es el código que identifica los tipos de camiones y se ingresa al sistema SAP. El Conjunto de ejes, muestra el tipo de ejes que posee el camión. El Total de ejes, identifica como dice el nombre cuántos ejes posee el camión. El Dibujo, es una referencia visual para que el trabajador pueda identificar los ejes de una forma más fácil. Los Pesos Brutos, muestra la cantidad máxima que puede pesar cada camión, esto se tiene como referencia para no estropear la romana.

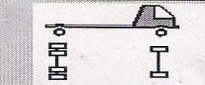
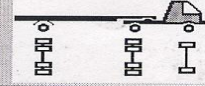
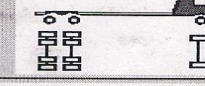
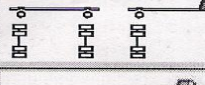
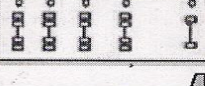
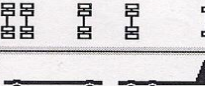
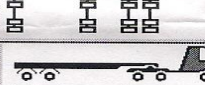
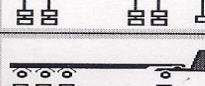
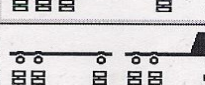
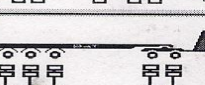
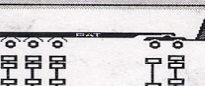
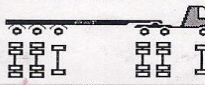

Tipo de Camión	Conjunto de Ejes	Total de Ejes	Dibujo	Pesos Brutos
200	1RS+RD	2		18.000
300	1RS+1RD+1RD	3		29.000
310	1RS+2RD	3		25.000
400	1RS+1RD+1RD+1RD	4		45.000
500	1RS+1RD+1RD+1RD+1RD	5		45.000
510	1RS+1RD+1RD+2RD	5		45.000
520	1RS+2RD+1RD+1RD	5		45.000
530	1RS+2RD+2RD	5		45.000
570	1RS+1RD+3RD	5		45.000
630	1RS+2RD+1RD+2RD	6		45.000
690	1RS+2RD+3RD	6		45.000
692	1RS+RD+RS+3RD	6		45.000
694	1RS+2RD+RS+2RD	6		45.000

Imagen 19: Tipos de camiones que ingresan a la planta y características de cada uno Fuente: Facilitado por la empresa.

6.5.1.4.2. MONTACARGAS

“El montacargas es un vehículo de carga que puede ser utilizado para transportar, remolcar, empujar, apilar, subir o bajar distintos objetos y elementos. Son maquinarias que funcionan con dos pesos que se contraponen entre sí en lados opuestos de un punto de giro: las ruedas delanteras. La carga que transporta se balancea por un centro de gravedad que balancea en todas las direcciones. Este centro de gravedad determina su estabilidad. Un montacargas es aquel dispositivo construido para transportar en distintos niveles y de forma vertical diversos productos. La característica principal de este medio móvil es su capacidad de soportar peso, que una persona no puede tolerar, lo cual simplifica el movimiento, traslado y orden de mercaderías en uso industrial o comercial especialmente. La tolerancia del sobrepeso ahorra además de energía y tiempo, dinero y horas de trabajo. Los montacargas son de uso corriente en comercios e industrias. Requiere de un entrenamiento para su manejo y el conocimiento de las normas de seguridad.”¹⁵

Los montacargas utilizados en la empresa, particularmente en el área en estudio, son 10. Los cuales son utilizados para descargar bins, desplazar materia prima, almacenarla en los diferentes patios de acopio, realizar la colocación y desplazamiento de las tinas que transportan materia prima en los diferentes camiones de Tomate.

Los montacargas utilizados por la empresa Agrozzi son generalmente de dos marcas Heli y Mitsubishi los cuales son arrendados a la empresa Rental Meister. Esta empresa tiene un contrato de arriendo de su maquinaria con un servicio de mantención ubicado en las instalaciones de la empresa Agrozzi.

¹⁵ Lina Herrera, Román Montealegre. Montacargas “Trabajo escrito para optar por una nota del primer corte en la asignatura de Logística”. 2013. Institución de educación superior “ITFIP” Economía, Administración y contaduría.



Imagen 20: Fotografía afuera de las oficinas de mantención Rental Meister, Agrozzi.
Fuente: Facilitado por la empresa.

Las características de los diferentes montacargas utilizados por la empresa se detallan a continuación:

GRUAS HORQUILLAS MARCA HELI						
COMBUSTIBLE: GAS						
MODELO	CAPACIDAD DE CARGA (Kg)	MASTIL	ALTURA LEVANTE MAXIMA (mm)	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)
CPQD20	2.000	TRIPLE	4.700	2.513	1.150	2.070
CPQD25	2.500	TRIPLE	4.700	2.583	1.150	2.070
CPQD30	3.000	TRIPLE	4.700	2.698	1.225	2.090
CPQD35	3.500	TRIPLE	4.350	2.695	1.225	2.090
CPQD40	4.000	TRIPLE	4.400	3.090	1.480	2.290

Tabla 9: Detalle de los Montacargas marca HELI utilizados por la empresa Agrozzi. Fuente: Rental Meister.

GRUAS HORQUILLAS MARCA MITSUBISHI						
COMBUSTIBLE: GAS						
MODELO	CAPACIDAD DE CARGA (Kg)	MASTIL	ALTURA LEVANTE MAXIMA (mm)	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)
FG20NM	2.000	TRIPLE	4.775	2.490	900	2.070
FG25NM	2.500	TRIPLE	4.775	2.555	980	2.070
FG30NM	3.000	TRIPLE	4.754	2.725	980	2.095
FG35NM	3.500	TRIPLE	4.754	2.790	980	2.105
FG40N	4.000	TRIPLE	4.430	3.070	1.415	2.250

Tabla 10: Detalle de los Montacargas marca MITSUBISHI utilizados por la empresa Agrozzi.

Fuente: Rental Meister.

6.5.1.5. FACTOR MOVIMIENTO

El movimiento dentro del proceso es un factor relevante, ya que un proceso no solo está compuesto de maquinarias, personas y procedimientos. Sino que es de importancia considerar el movimiento de la materia prima dentro del proceso, ya que pueden entorpecer los procesos y elevar los costos. También la circulación del personal durante las labores de trabajo es un factor que ha de considerarse porque son los que pasan mayor tiempo trasladándose de un lado hacia otro y se deben tener vías demarcadas las cuales resguarden su seguridad y aseguren un adecuado cumplimiento de funciones sin obstáculos. A esto también debemos agregarle el movimiento de montacargas y camiones los cuales intervienen al transportar la materia prima y retrasan el proceso al no tener vías explícitas de recorrido, entorpecen las vías de personas y pueden causar graves accidentes.

El movimiento de materia prima dentro del área de almacenamiento también es relevante, dado que para ello se requieren ciertos espacios no considerados actualmente. Vías de tránsito para los montacargas que permitan su desplazamiento seguro para conductores y personal que transite a pie.

6.5.1.5.1. MATERIA PRIMA

El principal movimiento que se genera en el área de Recepción, descarga y almacenamiento de materia prima, se produce por el movimiento de la materia prima que ingresa a la planta. La cual se mueve desde que ingresa a la planta en los camiones, luego se guarda en los patios y posteriormente se mueve para ser ingresada al proceso.

6.5.1.5.2. EN PROCESO

Se llamará material en proceso, a la materia prima que sea movida entre la llegada a la planta y su entrada al proceso. Es decir la Fruta y Hortaliza que es trasladada por los patios de almacenamiento para ser organizada y dispuesta para su posterior utilización en el proceso principal.

6.5.1.6. FACTOR CAMBIO

El cambio puede ser en diferentes ámbitos. Por una parte el cambio en materia prima. La materia prima se puede considerar variable, ya que las Frutas y Hortalizas que ingresan dependen de la época de cosecha de ésta. Hay ingresos de materias primas que son más escasas y se reciben con poca frecuencia como se mencionó anteriormente en el Factor Materia Prima, por lo tanto depende de la necesidad de producción su demanda.

El personal requerido para trabajar en el área de Recepción, descarga y almacenamiento de materia prima, depende del mes del año. Esto debido que entre los meses de diciembre y marzo, la producción está en su máximo nivel, por lo tanto se encuentran contratados aproximadamente 1.500 trabajadores. En cambio, luego que desciende el nivel de producción, el personal contratado es aproximadamente 500 personas. Entre ellos hay personal de planta (300 personas) y temporeros (200 personas app.)

Actualmente, en la planta no hay un lugar fijo de almacenamiento, sino que de acuerdo a las necesidades del momento, se van adaptando espacios para almacenar la materia prima. La empresa debe lograr cumplir con la adecuada utilización de los medios de logística y almacenamiento disponibles, para así reducir costos y evitar las pérdidas que actualmente se producen.

Por último, la tecnología también es un factor a evaluar, ya que si está en decadencia, no ocasiona problemas o es obsoleta, debe estudiarse el cambio de esta para poder obtener un mejor rendimiento de los procesos y del sistema en general. En este caso, al ser Agrozzi una de las empresas más tecnológicas de Sudamérica, no posee tecnología obsoleta. Por lo

cual se trabajará con la maquinaria y sistemas de información disponibles agregando un software o programa que permita incluir el rediseño realizado con el trabajo que se realiza actualmente.

6.6. REDISEÑO

Situación Actual

En la actualidad la empresa presenta pérdidas de materia prima cercanas a un 5% del total de las Frutas y Hortalizas recepcionadas (330.000 Ton). La pérdida de Frutas y Hortalizas es producto de la descomposición en los patios de almacenamiento, esta es olvidada por el personal que se encuentra encargado de ingresar a proceso e indicar en donde es almacenada, ocasionando que esta materia prima sobremadura no cumpla con los requisitos de calidad para ser procesada en la planta de Pulpas.

Las diferentes Frutas y Hortalizas al no cumplir con los requisitos de calidad en la planta de Pulpas, se destinan a otra de sus plantas la que se especializa en la producción de jugos la cual compra a un valor de 0,165 UF por Kilogramo. Al ser redestinadas se produce una pérdida de 0,103 UF por kilogramo.

Rediseño

En el desarrollo del rediseño del proceso de Recepción, descarga y almacenamiento de Frutas y Hortalizas se procede a tomar una serie de medidas, que permiten disminuir las pérdidas, producto de la descomposición.

6.6.1. CONTROL DE CALIDAD

En la actualidad el proceso de control de calidad, no aplica un método de muestreo a las frutas y Hortalizas que permita identificar el estado de madurez al momento del ingreso.

El nuevo proceso de control de calidad tiene que aplicar un método de muestreo que permita con posterioridad clasificar, organizar y controlar de acuerdo al estado de madurez las diferentes Frutas y Hortalizas que son almacenadas e ingresadas a su proceso respectivo.

“Los productores y distribuidores de frutas son conscientes de la exigencia de calidad en los diferentes productos alimenticios y concretamente en frutas, presentándose cada vez

mayores exigencias. Para ello son necesarias técnicas que permitan la medida de diferentes cualidades”¹⁶

Para poder llevar a cabo el control de madurez se debe utilizar una herramienta que permita medir esta variable de forma fácil, de tal forma que la obtención del resultado no demande demasiado tiempo.

6.6.1.1. HERRAMIENTA SELECCIONADA

La herramienta seleccionada para aplicar un control de la madurez es el Penetrómetro. Este es un elemento controlado por un microprocesador de lectura rápida y precisa. Son alimentados por baterías y poseen la capacidad de poderse girar en 180° si lo fuese necesario, también algunos equipos tienen la posibilidad de transmitir los datos de los valores medidos desde el Penetrómetro a una computadora.

El Penetrómetro es una herramienta con gran utilización en la industria agrícola ya que se caracteriza por ser una herramienta práctica e ideal para controlar la evolución de la maduración en diversas frutas.

Los datos obtenidos de las mediciones realizadas con el Penetrómetro entregan la firmeza propia de cada fruta testeada. La firmeza de la fruta es uno de los parámetros utilizados en el control de la maduración, definiéndose como “la fuerza necesaria para romper los tejidos carnosos, caracterizándose por ser un indicador que se relaciona de buena forma con los diferentes estados durante el proceso de maduración” (Valero y Ruiz, 1996), o también como la resistencia a la deformación o penetración” (Fekete, 1994).

Características comunes de todos los modelos:

- ❖ “Precisión +/- 1 % de la escala total, a una temperatura de 20°C.
- ❖ Accesorios incluidos: Puntas, lamina de corte y cuchilla (Pela frutas); todo en Acero Inoxidable.
- ❖ Lectura del índice en Kg/Cm² o lb/in².”¹⁷

¹⁶ Ruiz-altisent, “Instrumentación de la calidad en frutas y hortalizas frescas”. 2000

¹⁷ Ruiz-altisent, “Instrumentación de la calidad en frutas y hortalizas frescas”. 2000

MODELOS DISPONIBLES	
PENETRÓMETRO 0-13 KG.	ESCALA: 0-13 Kg. (0-29 Lb.)
Peras, Manzanas, Melocotones, etc.	PUNTALES: 8 Y 11 mm
PENETRÓMETRO 0-5 KG.	ESCALA: 0-5 Kg. (0-12 Lb.)
Fruta Blanda.	PUNTALES: 8 Y 11 mm
PENETRÓMETRO 0-1 KG.	ESCALA: 0-1 Kg. (0-2,2 Lb.)
Fresas y frutas pequeñas. *Frambuesas y Arándanos (solicitar punzón de 3 mm.)	PUNTALES: 6 mm
PENETRÓMETRO 0-20 KG.	ESCALA: 0-20 Kg. (0-44 Lb.)
Aguacate	PUNTALES: 8 Y 11 mm

Tabla 11: Modelos de Penetrómetros. Fuente: Instrumentación Industrial. Catálogo 2015.

6.6.1.2. MUESTREO

Decidida la herramienta con la cual realizar el control de madurez de las frutas ingresadas a la planta (Penetrómetro), es necesario definir un tipo de muestreo a realizar de tal forma que se pueda asegurar que todas las muestras sean representativas. Para llevar a cabo cualquier tipo de muestreo se tiene que considerar diversos factores, tales como:

- ❖ Las Frutas y Hortalizas son transportadas en camiones con carro, los cuales tienen una capacidad máxima de 78 bins, de los cuales solo se tiene un acceso de manera fácil a los 28 bins, que se encuentran en la parte superior de la carga.
- ❖ La fruta transportada en bins tiene un peso promedio de 350 Kg por bin, encontrándose en su interior a granel.
- ❖ El proceso de la toma de muestra tiene que ser rápido de tal forma que no haya mucha espera, y pueda avanzar al proceso posterior.

6.6.1.2.1. DEFINICIONES CONCEPTUALES

“**Lote**: Cantidad determinada que supone las mismas características (igual variedad, estado de madurez, mismo tipo de envase, etc.)

Muestra Elemental: Es una pequeña cantidad de producto, extraída de un punto cualquiera del lote. La muestra elemental también se conoce como muestra primaria. Varias muestras elementales, aproximadamente del mismo tamaño, se extraen de partes diferentes del lote.

Muestra Global: Es la cantidad de producto formada por la reunión y mezcla de las muestras elementales.

Muestra Reducida: Es una cantidad del producto que se obtiene al reducir el tamaño de la muestra global y que sigue siendo representativa del lote y con volumen suficiente para lograr obtener información de ella.

Muestra de Laboratorio: Es la cantidad extraída de la muestra reducida o de la muestra global, la que se destina para efectuar su análisis pertinente.”¹⁸

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, la toma de muestra y el tamaño de la muestra tendrán que cumplir los siguientes requisitos.

6.6.1.3. PRINCIPIOS GENERALES DE MUESTREO

- ❖ “El muestreo puede llevarse cabo para efectuar un examen de rutina o para ser llevada a laboratorio. En cualquiera de los dos casos, las muestras deben ser seleccionadas al azar, habiéndose establecido con anterioridad las características que serán analizadas.
- ❖ El muestreo debe realizarse de tal forma que las muestras elementales sean representativas del lote.
- ❖ Al ser completado el muestreo debe completarse un informe con las mediciones realizadas.

¹⁸ Ministerio de Economía, Industria y Comercio Despacho del Ministro. “Aprueba Norma NCR 230:1995.Productos Hortícolas Frescos Muestreo”. Costa Rica.

6.6.1.4. DESARROLLO DEL MÉTODO DE MUESTREO

1. Las muestras deberán ser tomadas por encargados del área de control de calidad. El encargado deberá determinar el tamaño de la muestra para evaluar el lote, y comprobar si todos los productos transportados en el camión son de la misma variedad.
2. Como en este caso las diferentes Frutas y Hortalizas son transportadas en Bins pero en su interior están a granel, el encargado tendrá que seleccionar los puntos o bins de donde se extraerá cada muestra elemental.
3. Las muestras elementales deberán ser extraídas al azar dentro de las diferentes posiciones accesibles del camión.
4. Cuando las muestras son tomadas en áreas extensas, se establecen sobre ellas patrones de toma de muestras en forma de W, X ó S, útiles para lotes homogéneos (Imagen 21).¹⁹

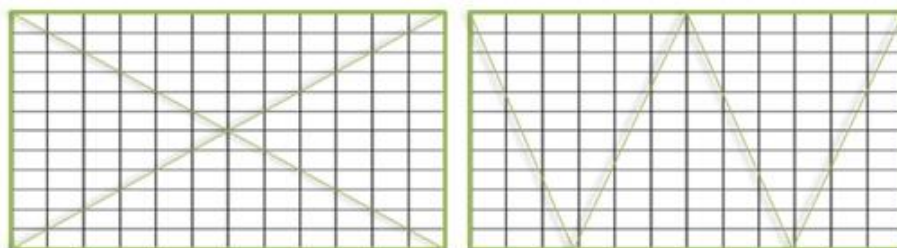


Imagen 21: Patrones de toma de muestras en forma de X y W. Fuente: Elaboración propia.

También se pueden aplicar mallas regulares se observa en la Imagen 22, donde los puntos en donde se toma la muestra pueden distribuirse regularmente A), B), agruparse C) o distribuirse D).

¹⁹ Ministerio de Economía, Industria y Comercio Despacho del Ministro. "Aprueba Norma NCR 230:1995.Productos Hortícolas Frescos Muestreo". Costa Rica.

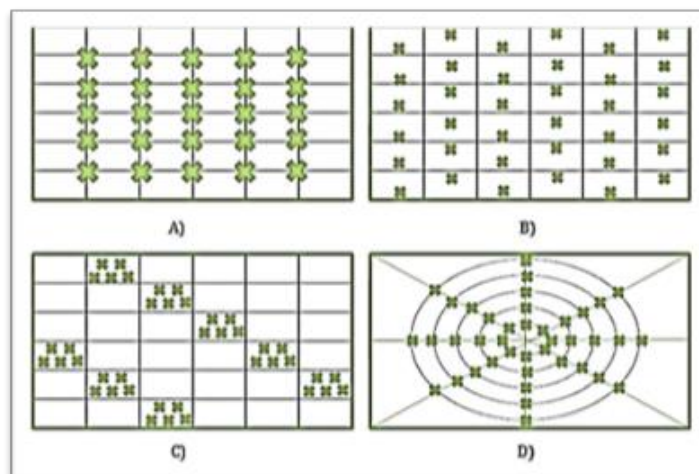


Imagen 22: Mallas regulares. Fuente: Elaboración propia.

- Como las Frutas y Hortalizas se encuentran a granel, por lo menos se tienen que extraer 5 muestras elementales del lote, seleccionadas de diferentes posiciones de acuerdo a la Tabla 12.

Nº de Bins con características similares en el Lote	Nº de Bins a ser extraídos para constituir una muestra elemental (Mínimo)
Hasta 100	5
101-300	7
301-500	9
501-1000	10
Más de 1000	15

Tabla 12: Selección de muestras elementales de acuerdo a la cantidad del Lote. Fuente: Norma NCR 230.²⁰

La Tabla 12 representa la cantidad de bins que tienen que ser seleccionados, y de ellos extraer el conjunto de las muestras elementales. En este caso el lote es la cantidad de bins que transporta cada camión que como máximo serán 78 bins.

²⁰ Norma NCR 230:1995.Productos Hortícolas frescos Muestreo. 1995.

6. Una vez determinada la cantidad de bins de los cuales se extraerán las muestras elementales, se debe obtener la muestra global a inspeccionar. La obtención de la muestra global se establece de acuerdo al Manual Para Certificación Fitosanitaria de Productos Agrícolas de exportación del Programa Origen elaborado por el Ministerio de Agricultura, Servicio Agrícola y ganadero (SAG) de aquí en adelante. El cual establece la unidad de muestreo estándar (Tabla 13).

Especie	Unidad estándar (Kg)
Kiwi y Ciruela	10
Manzana	20
Pera	18
Cebolla	22,5
Granada	4

Tabla 13: Unidad de muestreo estándar. Fuente: SAG.

7. Obtenida la muestra global, producto de la suma de las muestras elementales obtenidas aleatoriamente, se debe seleccionar una muestra reducida o muestra de laboratorio. La muestra global tendrá que ser reducida principalmente porque al muestrear 20 o 10 kg de cada especie, el muestreo será muy demoroso y aumentaría demasiado los costos de Control de Calidad. Para la selección de la muestra de laboratorio se tendrá que considerar la Tabla 14.

Producto	Tamaño mínimo de cada muestra de laboratorio (Kg)
Cerezas	1
Ciruelas	2
Duraznos	2
Damascos	2
Manzanas	2

Tabla 14: Selección de la muestra de laboratorio. Fuente: Norma NCR 230.²¹

8. Completado el proceso de toma la toma de muestras de laboratorio, el encargado de calidad tiene que realizar las mediciones de firmeza por medio del Penetrómetro, el cual tiene que asignar un grado de madurez de acuerdo a la siguiente tabla.

²¹ Norma NCR 230:1995.Productos Hortícolas Frescos Muestreo. 1995.

Producto	Variedad	Prioridad 1 <i>Lb/in²</i>	Prioridad 2 <i>Lb/in²</i>	Prioridad 3 <i>Lb/in²</i>
Manzana	Royal Gala	≤ 9	9,1-15	>15
	Grannit Smith	≤ 9	9,1-15	>15
	Red Chif	≤ 8	8,1-13	>13
	Fuji	≤ 8	8,1-13	>13
Pera	Gerbert	≤ 8	8,1-12	>12
	Agua	≤ 8	8,1-10	>10
Ciruela	Fresca	≤ 4	4,1-6	>6,1
Durazno	Conservero	≤ 7	7,1-11	>11
	Fresco	≤ 7	7,1-11	>11
Damasco	Fresco	≤ 7	7,1-11	>11
Cereza	Fresca	≤ 7	7,1-11	>11

Tabla 15: Prioridad según estado de madurez. Fuente: Elaboración propia.

Para la elaboración de la Tabla 15 fue necesario obtener los valores máximos y mínimos de firmeza para cada uno de los productos con los cuales trabaja la empresa^{22 23}.

Los valores máximos corresponden a los valores requeridos para que se permita la exportación de determinada fruta. Los valores mínimos, son los considerados límites permitidos de estado de madurez, para el ingreso de Frutas y Hortalizas a la empresa. Son las condiciones requeridas para que la materia prima no pierda las propiedades físicas como acidez, azúcar, consistencia etc.

Los rangos de Prioridad fueron creados con el fin de poder controlar la evolución del grado de madurez, a medida que avanza el tiempo de almacenamiento. Es decir si determinada fruta presenta un rango de Prioridad 3, con una firmeza de 15 lb/in^2 , esta tendrá una duración máxima de 30 días almacenada al aire libre, con una temperatura promedio de 30° Celsius. Así sucesivamente para cada rango de Prioridad.

Los rangos de Prioridad se podrán clasificar de tres formas. Los que se representan en la Tabla 16.

²² Universidad de Talca. Centro de Pomáceas, Boletín Técnico. Volumen 9.2009.

²³ Andres F. Lopez Camelo. Manual Para la Preparación y Venta de Fruta y Hortalizas "Del campo al Mercado". 2003

Prioridad	Descripción
Prioridad 1	Fruta sobremadura, es necesario ingresarla lo antes posible a proceso.
Prioridad 2	Fruta con madurez intermedia, soporta un par de semanas almacenadas.
Prioridad 3	Fruta de buena calidad, soportan 35 días las manzanas almacenadas, 23 días las peras, 15 días las ciruelas, 10 días los duraznos y damascos y 2 días las cerezas. Con una temperatura promedio de 30° Celsius.

Tabla 16: Definición de rangos de Prioridad. Fuente: Elaboración propia.

Las mediciones deben ser registradas por cada unidad de fruta que forma parte de la muestra de laboratorio, teniendo que registrar el peso (gr) y la firmeza asociada a cada una de ellas en la Imagen 23 que representa la planilla Excel.

6.6.1.5. MEDIO DE UTILIZACIÓN

La Imagen 23 muestra un ejemplo de la planilla Excel creada, para el proceso de control del estado de madurez de las Frutas y Hortalizas ingresada a la planta Agrozzi. Esta planilla, debe ser completada por los encargados de ejecutar el Control de Calidad. En ella deben ingresar información obtenida de los análisis realizados a la materia prima.

En primer lugar, deben ingresar la información básica de registro (Fecha, Hora, Muestreador, Agricultor, Producto y Variedad). Luego se deberá registrar el tamaño del lote, cantidad de bins que posee cada camión. Así también el tamaño de la muestra de laboratorio, la cual se determina por la Tabla 14.

Posteriormente se debe ingresar la fuerza y el peso de cada una de las unidades que son parte de la muestra de laboratorio. Luego de esto, la cuarta columna de la tabla, indica automáticamente el valor de la firmeza ponderada (Fuerza x Masa). Obteniendo la firmeza ponderada, para luego ser comparada con la tabla de Prioridades (Tabla 16) y así obtener la Prioridad del lote ingresado.

Será necesario imprimir dos copias de la planilla. Una se quedará en la oficina de Control de Calidad como respaldo, y la otra será adjuntada a la Guía de despacho que presenta el transportista de la carga. Para luego ser presentada en el área de Control de

envases 1, en donde será requerido por el encargado y luego ingresado al sistema de Gestión de Inventario.

MUESTREO PARA CONTROL DE CALIDAD

FECHA ID

HORA

MUESTREADOR

ARICULTOR

PRODUCTO

VARIEDAD

TAMAÑO LOTE

TAMAÑO MUESTRA

LABORATORIO

MEDICIÓN	FUERZA (LB/IN ²)	MASA (GR)	FIRMEZA PONDERADA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
TOTAL SUMA			
		TOTAL PONDERADO	
		PRIORIDAD LOTE	

Imagen 23: Archivo Excel. Muestreo para Control de la Calidad.
Fuente: Elaboración propia

Establecido el método de muestreo que se aplica para controlar el estado de madurez a las Frutas y Hortalizas que ingresan a la planta Agrozzi, es necesario generar una herramienta que reciba la información del estado de madurez al momento del ingreso, de tal forma que realice un seguimiento de su estado durante el periodo que es almacenada.

6.6.2. SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE INVENTARIO

Para cumplir con los requisitos planteados con anterioridad, se desarrolla un software soportado en Excel, el cual fue programado por medio de Visual Basic Analyser (VBA de aquí en adelante). VBA es un lenguaje de programación, es una versión del lenguaje de macros de Microsoft Visual Basic que se utiliza para programar aplicaciones de Windows.

El software creado tiene la función de gestionar y controlar la diversidad de Frutas y Hortalizas con la cual trabaja la empresa.

Fecha	Proveedor	Producto/Variiedad	Código	Ubicación	Prioridad	Cantidad
04/03/2016	Alarcon Valenzuela Jose Miquel	Damasco Fresco	0011	2	2	1234
04/03/2016	Agricola Arapey LTDA	Manzana Royal Gala	0001	3	3	123
04/03/2016	Agricola San Carlos LTDA	Durazno Conservero	0009	3	3	77
04/03/2016	Copefrut S.A	Ciruela Deshidratada	0007	3	1	567
04/03/2016	Agricola Arapey LTDA	Pera Agua	0006	2	2	987
04/03/2016	Lagos Cortez Jorge Antonio	Pera Gerbert	0005	2	2	78
04/03/2016	Agricola Comercial Aguas Negras LTDA	Pera Gerbert	0005	3	3	345
04/03/2016	Sociedad Agricola Santa Lucia	Manzana Fuji	0004	2	2	123
04/03/2016	Mardones Perez Jose del Transito	Manzana Red Chif	0003	3	3	23
04/03/2016	Agricola Comercial Aguas Negras LTDA	Manzana Grannit Smith	0002	1	1	23
04/03/2016	Gonzales Vasques Jose Ricardo	Manzana Grannit Smith	0002	2	2	123
04/03/2016	Agricola Santa Gracia LTDA	Manzana Grannit Smith	0002	2	2	67
04/03/2016	Agricola Independencia LTDA	Manzana Grannit Smith	0002	3	3	789
04/03/2016	Agricola Garces y Compañía LTDA	Manzana Royal Gala	0001	1	1	567
04/03/2016	Agricola Comercial Aguas Negras LTDA	Manzana Royal Gala	0001	2	2	345

Imagen 24: Sistema de Gestión y Control (SGC) creado, se muestra el menú principal. Fuente: elaboración Propia.

El software de gestión y control (SGC de aquí en adelante), cumple con la función de almacenar una serie de datos correspondientes al proveedor de Frutas y Hortalizas así como también almacenar la Prioridad asignada por el proceso de control de calidad al ingreso de la planta.

Al realizar el ingreso de determinada Fruta y Hortaliza al SGC, se registran campos tales como Fecha, N° Guía, Proveedor, Producto y Variedad. Estos campos son registrados con la finalidad de poder rastrear por medio de consultas preestablecidas su ubicación y el tiempo que permanecen almacenadas. Estos campos también cumplen la función de entregar información al momento de consultar el stock de cada producto o variedad que se encuentra almacenada en los patios.

The image shows a software window titled "Nueva Entrada" with a close button (X) in the top right corner. The date "12/03/2016" is displayed prominently at the top. Below the date, there are several form fields:

- Nº Guia:** A text input field containing the number "1".
- Proveedor:** A dropdown menu.
- Producto:** A dropdown menu.
- Variedad:** A dropdown menu.
- Cantidad:** A text input field.
- Tipo Envase:** A dropdown menu.
- Prioridad:** A dropdown menu.
- Ubicación:** A text input field.

 To the right of the "Variedad" dropdown, there is a label "Código" and a small empty text box. At the bottom of the form, there are two buttons: "Cancelar" on the left and "Guardar" on the right.

Imagen 25: SGC Formulario de ingreso de Frutas y Hortalizas.
Fuente: elaboración Propia.

Una vez que han sido registrados los datos correspondientes al ingreso, estos son almacenados de tal forma que puedan ser consultados por los administradores del SGC.

Para responder a la interrogante de cómo controla el SGC la madurez de las Frutas y Hortalizas que son ingresadas a la planta Agrozzi, se utiliza la información que es entregada por el proceso de control de calidad la que corresponde a la **PRIORIDAD**. El SGC almacena esta cualidad que pertenece a cada lote de fruta ingresada. Las diversas Frutas y Hortalizas pueden presentar 3 Prioridades.

La función que realiza el SGC es recepcionar la fruta con Prioridad 3 por ejemplo. Al momento de ser almacenada en la planilla de ingreso, el SGC inicia un contador de días que se ejecuta por medio de la programación en VBA, de tal forma que al transcurrir determinados días que se han definido en la Tabla 17 cambia a Prioridad 2, luego de haber transcurrido cierto número de días más vuelve a cambiar a Prioridad 1. Cuando cualquier producto llega a Prioridad 1, esta se encuentra en su última etapa de maduración, por ende es necesario que sea ingresada lo más rápido posible a su proceso respectivo.

Producto	Variedad	Prioridad 1 Duración (Días)	Prioridad 2 Duración (Días)	Prioridad 3 Duración (Días)
Manzana	Royal Gala	8	11	13
	Grannit Smith	8	11	13
	Red Chif	8	11	13
	Fuji	8	11	13
Pera	Gerbert	4	6	8
	Agua	4	6	8
Ciruela	Ciruela Fresca	2	4	6
Durazno	Durazno Conservero	2	2	3
	Durazno Fresco	2	2	3
Cereza	Cereza	1	0	0

Tabla 17: Detalla el número de días en cada Prioridad. Fuente: Jovan Ugalde Carvajal, Ingeniero Agrónomo Duoc Uc, Mario Lagos Olivera, Ingeniero agrónomo Universidad Santo Tomas.

Como el proceso de control de calidad le asigna la Prioridad 1 o 2 o 3 a cada lote de Frutas y Hortalizas ingresado, el SGC solo puede hacer cambiar de forma automática los lotes que presentaron Prioridad 2 y Prioridad 3. Los lotes que presentaron Prioridad 1 no cambian, siendo estos los que presentan la preferencia al momento que sea necesario un ingreso de determinado producto.

En el caso que se necesiten ingresar Frutas y Hortalizas a proceso y el SGC no presente en su detalle fruta con Prioridad 1 se tiene que proceder a ingresar fruta con Prioridad 2. El ingreso de fruta con Prioridad 2 se lleva a cabo de tal forma que se realiza por orden de llegada, es decir la fruta más antigua almacenada. Para que se pueda realizar esta operación el SGC tiene la facultad de poder seleccionar el proveedor más antiguo para luego ejecutar la salida del sistema hacia las líneas de proceso.

En resumen el SGC permite controlar el estado de madurez por medio de un contador de días que cambia automáticamente la Prioridad, de tal forma que el usuario tenga información actualizada de la permanencia de estas en los patios de almacenamiento.

Para acceder a una consulta del estado de madurez actual de cada una de las Frutas y Hortalizas, el SGC cuenta con un formulario de consultas del cual se pueden filtrar los siguientes campos: Producto/Variedad, Cód. Producto, Prioridad, Fecha-Desde y Fecha-

Hasta. Todos estos filtros pueden ser consultados de forma individual o si se requiere de una búsqueda más específica se pueden completar todos los campos.

The screenshot shows a web application window titled "Menú" with a "Bienvenido cmelo" header and a "cerrar sesión" link. Below the header are navigation tabs: "Entradas", "Salidas", "Últimas Salidas", and "Administración". A "Nueva Entrada" button is located in the top right. The main search area is titled "Búsqueda" and contains several input fields: "Producto/Código" (with a dropdown menu showing a list of products), "Proveedor", "Prioridad", and "Ubicación". There are also "Limpiar" and "Buscar" buttons. Below the search form is a table with the following data:

Fecha	Proveedor	Producto/Variiedad	Código	Ubicación	Prioridad	Cantidad
04/03/2016	Agricola Arapey LTDA	Manzana Royal Gala	1	3	3	123
04/03/2016	Agricola Garces y Compañía LTDA	Manzana Royal Gala	1	1	1	567
04/03/2016	Agricola Comercial Aguas Negras LTDA	Manzana Royal Gala	1	2	2	345
04/03/2016	Agricola Arapey LTDA	Manzana Royal Gala	1	3	3	120
16/02/2016	Agricola Garces y Compañía LTDA	Manzana Royal Gala	1	3	2	70
14/02/2016	Agricola Santa Barbara Del Llano Blanco	Manzana Royal Gala	1	2	2	100
12/02/2016	Agricola Independencia LTDA	Manzana Royal Gala	1	2	2	200

Imagen 26: Ejemplo de búsqueda en SGC. Fuente: Elaboración Propia.

El SGC también realiza la asignación del patio en donde será almacenado el lote ingresado. Para el caso en que el lote inspeccionado tenga asignada la Prioridad 1, este es direccionado por defecto al Patio 1, fruta con Prioridad 2 al Patio 2 y por ultimo fruta con Prioridad 3 al Patio 3.

Nueva Entrada
✕

12/03/2016

Nº Guía

Proveedor

Producto

Variedad **0001**

Cantidad

Tipo Envase

Prioridad

Ubicación

Imagen 27: Ejemplo de asignación de ubicación, según prioridad. Fuente: Elaboración propia.

El lote que es ingresado con Prioridad 1 debe ser almacenada en el Patio 1, debido a que este es el que se encuentra más cercano a las instalaciones en donde son ingresadas las Frutas y Hortalizas. Se toma esta medida con el fin de reducir la cantidad de operaciones de traslado de bins, así como también facilitar la ubicación de los diferentes productos.

Los Patios 2 y 3 son los más alejados de la zona de donde son ingresadas las Frutas y Hortalizas. Estos patios se caracterizan por ser las zonas de almacenamiento más extensas. Los diferentes productos almacenados en estos patios son los que presentan mejor estado de madurez llegando en algunos casos a tener la capacidad de permanecer almacenados alrededor de un mes.

Como el SGC aplica un contador de días, que hace variar la Prioridad de ingreso a medida que avanza el tiempo de almacenamiento, se puede encontrar con que cierto lote que ingreso con Prioridad 2 y Prioridad 3 haya cambiado a Prioridad 1 y 2 transcurrido determinado tiempo.

En este caso las Frutas y Hortalizas que hayan cambiado la Prioridad, no se trasladaran al patio en donde es almacenada su respectiva Prioridad, pero a través del SGC se podrá identificar el lote que ha cambiado de Prioridad y en que patio se encuentra ubicado. Con la información que se obtiene de la consulta del SGC el encargado de patio podrá controlar cada uno de los patios de almacenamiento así como también el tipo de Fruta y Hortaliza que se encuentra almacenada.

El SGC dentro de sus cualidades tiene la capacidad de poder administrar cada uno de los proveedores de la empresa; es decir agregar o quitar un proveedor del listado que se encuentra almacenado.

Esta facultad fue desarrollada ya que muchas veces hay proveedores que terminan sus contratos de compra y continúan llevando frutas a la planta, sin ser autorizados por los encargados de abastecer de Frutas y Hortalizas. También sucede en una gran cantidad de situaciones que a ciertos proveedores que poseen un contrato por ciertas toneladas, no se les permita la recepción de sus productos, todo por no encontrarse en el listado de proveedores.

Lo que se logra con el SGC es tener la información actualizada de los proveedores vigentes y cuáles no, ya que si no se encuentran en el listado que presenta el software, el sistema no les permitirá el ingreso de sus productos.

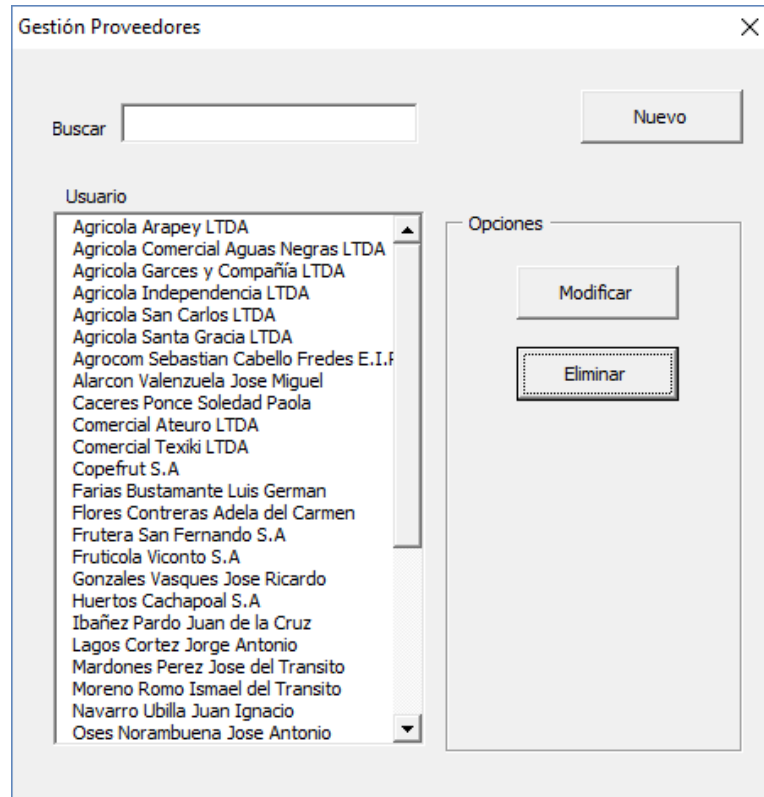


Imagen 28: SGC gestión de proveedores. Fuente: Elaboración Propia

Por último el SGC también posee la capacidad de poder administrar los productos con los cuales trabaja la empresa.

Esta posibilidad es de suma importancia ya que la empresa Agrozzi se encuentra en constante diversificación de su cartera de productos, de tal forma que si se decide recepcionar determinada Fruta y Hortaliza, esta sea incorporada al SGC para llevar un correcto control y seguimiento desde que un nuevo producto hace arribo a la empresa.

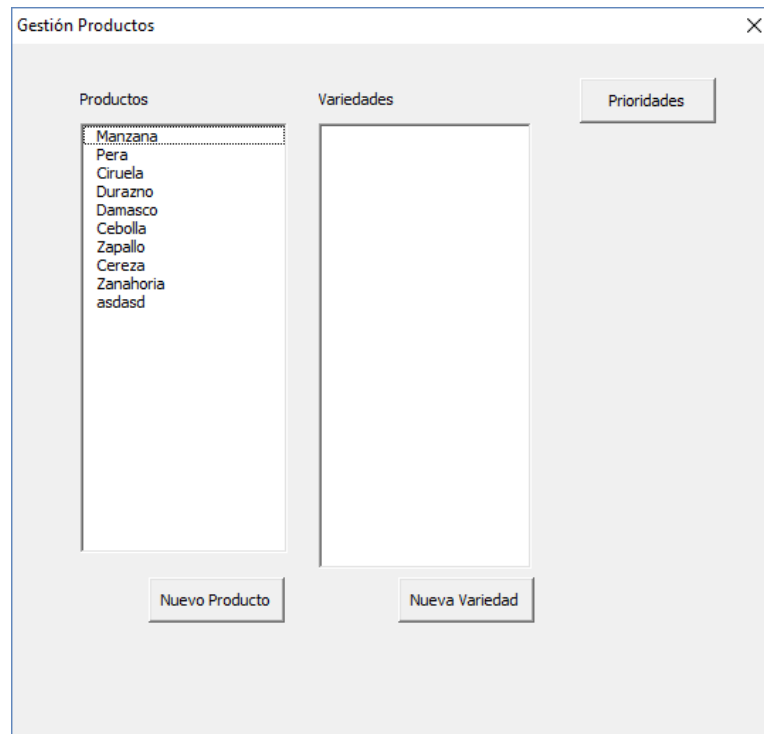


Imagen 29: SGC Agregar o eliminar un producto. Fuente: Elaboración Propia.

En síntesis el SGC creado es una herramienta completa, que permite el control de cada uno de los productos desde que ingresan a control de calidad, hasta que cada Fruta y Hortaliza es ingresada a su proceso respectivo. Es una herramienta que se caracteriza por su facilidad en el uso, así como también un elemento de gran apoyo para los encargados de la recepción y almacenamiento.

6.6.3. ALMACENAMIENTO

En el tipo de distribución que presenta la planta Agrozzi, se encuentran restricciones que están relacionadas con la disposición. Algunas instalaciones o construcciones de gran envergadura, son obras que demandaron una gran inversión de capital para su desarrollo y si se considerara moverlas elevaría demasiado los costos del proyecto. Por este motivo se debe estudiar cuidadosamente los elementos que ya componen el escenario, compatibilizarlos con los nuevos medios a introducir, y buscar la mejor alternativa que permita obtener los resultados esperados.

Lo que se desea conseguir es la disminución de costos relacionados con el proceso de recepción, descarga y almacenamiento de Frutas y Hortalizas. Junto a esto, se espera aumentar la eficiencia de los procesos y utilizar la mayor cantidad de recursos disponibles. En las expectativas de lo que se espera obtener, podemos nombrar los siguientes aspectos de acuerdo al Marco Teórico:

- ❖ Disminuir el riesgo de deterioro de la calidad de la materia prima.
- ❖ Flexibilidad en la ordenación de la materia prima, de tal forma que permita ajustes posteriores.
- ❖ Utilización efectiva del espacio disponible.
- ❖ Disminuir la confusión y congestión en los procesos.
- ❖ Reducir los riesgos y velar por la seguridad de los trabajadores.
- ❖ Aumentar la satisfacción de los usuarios de los diferentes procesos.

El deterioro de la materia prima puede verse afectada por múltiples factores ya sean condiciones ambientales, o por errores en el manejo de ella. En la sección anterior se plantea un método para llevar un control sistemático de su estado de madurez por medio de un sistema de gestión y control de la materia prima (SGC), pero también se deben considerar los factores medio ambientales y físicos de la materia prima.

Las diferentes materias primas con las que trabaja la empresa se pueden clasificar en frutas climatéricas y no climatéricas las que serán detalladas en la siguiente tabla.

Climatéricas (Frutas que Producen Etileno)	No Climatéricas (Frutas que no Producen Etileno)
Manzanas, Peras, Membrillos	Cerezas, Moras, Fresas
Albaricoques, Nectarinas, Duraznos	Berenjenas, Pepinillos, pimientos
Mangos, Aguacates, Bananas	Limonos, Naranjas, Mandarinas
Tomates, Chicozapote	Sandias, Melones
Melón, Maracuyá	Uvas, Nísperos

Tabla 18: Frutas Climatéricas y No Climatéricas. Fuente: Comisión del Codex Alimentarius, Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y Alimentación (FAO) y Organización Mundial de la Salud. CX/FL11/39/7.

Las frutas climatéricas mientras se encuentren en el árbol maduraran de forma más lenta, esto se debe a que las ramas poseen una sustancia que retrasa la maduración. Pero si la fruta es cortada, el proceso de maduración se acelera producto del aumento de la capacidad respiratoria (Producción de Etileno). Las frutas no climatéricas no producen autocatalizante (Etileno).

El Etileno es un gas no toxico y a la vez una hormona natural de las plantas, está presente en el proceso de crecimiento, desarrollo, maduración y envejecimiento de la gran mayoría de frutas. El proceso de maduración de las frutas pasa por un proceso de transformación de diversos componentes.

Las diferentes frutas una vez que han sido recolectadas de los árboles, continúan su proceso de respiración, mientras tanto los azucares y diversos componentes continúan modificándose y transformándose en anhídrido carbónico (CO₂) y agua. La intensidad de la respiración de cualquier fruto dependerá de su grado de desarrollo y se mide como la cantidad de CO₂ que desprende de un kilogramo de fruta por hora.

En la empresa Agrozzi el mayor volumen de compra de fruta son manzanas, peras, duraznos y damascos, siendo todos estos frutos climatéricos, caracterizándose porque en su proceso de respiración forman Etileno. Este compuesto acelera el proceso de maduración, por lo que es preciso evitar su acumulación mediante una correcta ventilación, con el fin de aumentar el periodo de conservación de las diferentes frutas. Si este compuesto gaseoso se acumula alrededor de frutas no maduras, desatará la maduración en cadena de las manzanas, peras, duraznos y damascos contribuyendo a acelerar el deterioro de las materias primas.

En la Imagen 30, se representa el nivel de producción de Etileno y la susceptibilidad a este en las frutas.

PRODUCTO	PRODUCCIÓN DE ETILENO	SUSCEPTIBILIDAD AL ETILENO
Peras	Alto	Alto
Durazno	Moderado	Moderado
Ciruelas	Moderado	Moderado
Nectarinas	Moderado	Moderado
Manzana	Muy alto	Alto
Fresas	Bajo	Bajo
Kiwis	Bajo	Alto
Tomates maduros	Alto	Bajo
Tomates verdes maduros	Bajo	Alto
Mango	Moderado	Moderado

Imagen 30: Manual Técnico de frutas y Hortalizas. Fuente: Kader, A.A 2004 Postharvest Technology of Horticultural. Crops.univ.calif.Publication 3311.

Como se puede apreciar en la tabla de la Imagen 30, las manzanas son los frutos que mas producen Etileno, asi como tambien son los mas susceptibles. Por este motivo, se tiene que considerar cómo se almacenan las diferentes Frutas y Hortalizas en los patios de la planta Agrozzi. El factor ventilacion es de suma importancia al momento de reducir el riesgo de descomposicion de la materia prima, ya que no basta con implementar solo un sistema que controle el grado de madurez al ingreso y no se consideren los factores fisicos, o de cómo reaccionan las diferentes frutas entre ellas.

Actualmente la empresa Agrozzi, no considera el factor ventilación en sus almacenes, guardando todos los bins uno junto a otro como lo representa la Imagen 31.

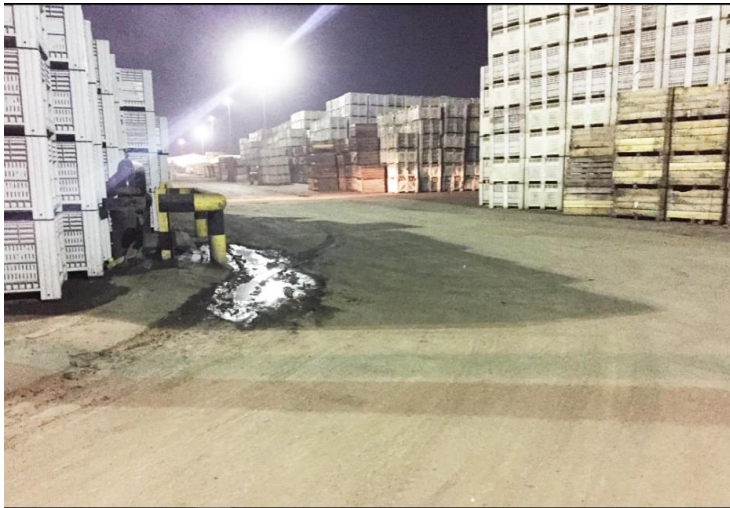


Imagen 32: Disposición actual de almacenamiento de Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia.

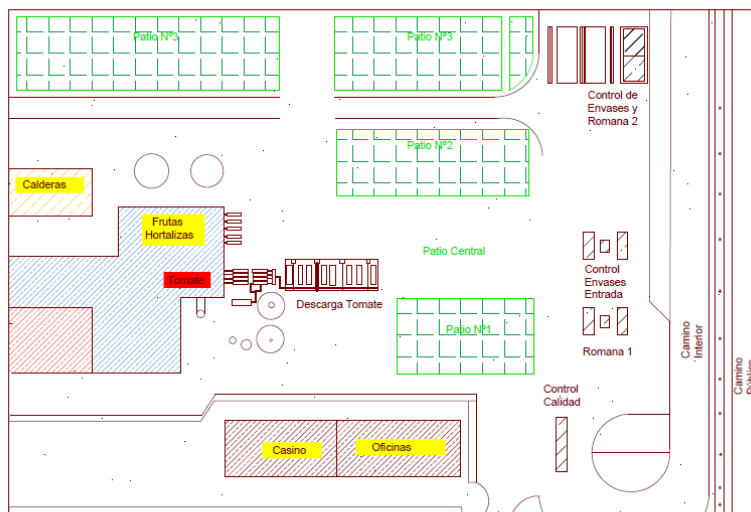


Imagen 31: Plano del área Recepción, descarga y almacenamiento de materia prima. Fuente: Elaboración propia.

En esta sección se desarrolla la incorporación del factor ventilación en el almacenamiento de las frutas. Para llevar a cabo esta nueva propuesta es necesario definir los espacios disponibles en cada uno de los almacenes existentes y evaluar la mejor disposición de los contenedores de Frutas y Hortalizas.

Actualmente los tres patios de almacenamiento se encuentran relativamente cerca uno de otro, separados por el área de descarga de Tomates, lo que se representa en la Imagen 32.

La Imagen 33 muestra la disposición que se propone para el almacenamiento de los bins, en los diferentes patios. La disposición se encuentra orientada de Norte a Sur.

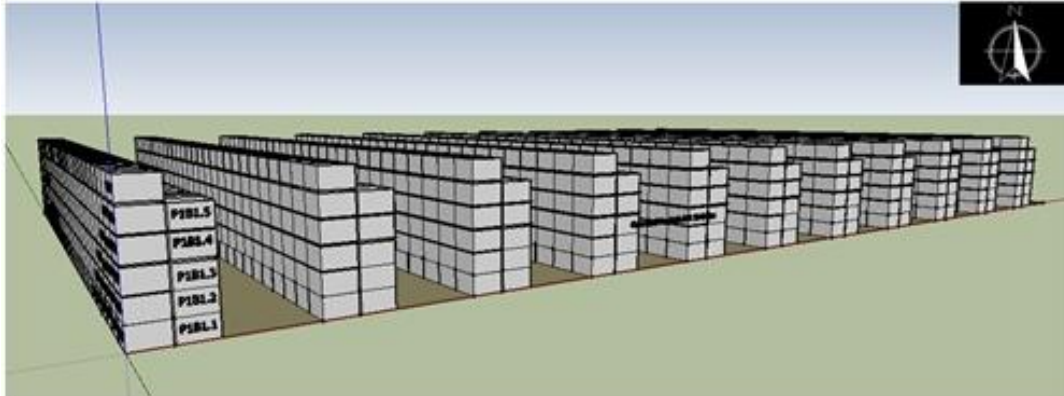


Imagen 33: Propuesta de Rediseño de los patios de almacenamiento. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Imagen 33, se decide optar por una disposición de columnas para los tres patios de almacenamiento, ya que de esta forma ocurre una adecuada ventilación de las diferentes frutas, así como también se facilita el acceso de los montacargas y personal por los diferentes pasillos. Estas condiciones son de suma importancia ya que favorece la ventilación y el tránsito de personal que tiene que desplazarse para inspeccionar las diferentes Frutas y Hortalizas. También favorece a los montacargas, para tener el acceso de manera fácil sin realizar muchas operaciones para extraer los productos deseados.

Las operaciones serán reducidas ya que cada bins tiene al menos una cara visible, esto facilita la búsqueda del encargado del área y también de los conductores de los montacargas quienes son los que tienen que extraer las diferentes Frutas y Hortalizas.

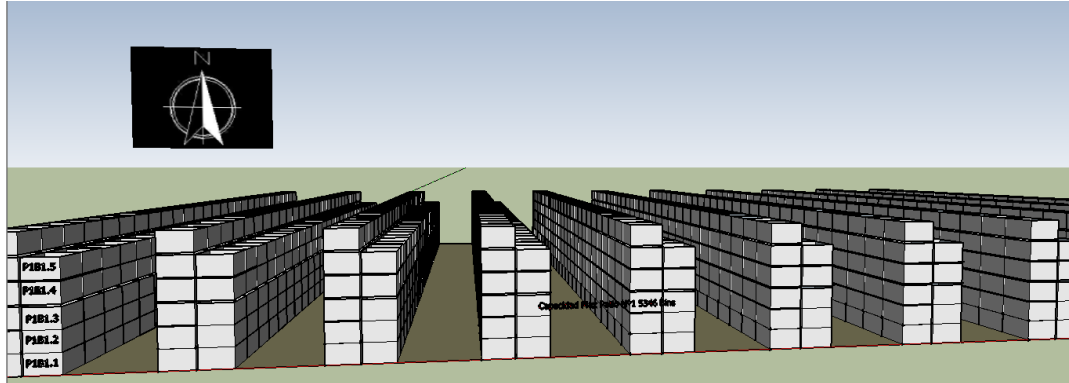


Imagen 34: Propuesta de diseño de los patios, considerando la orientación de los pasillos. Fuente: Elaboración propia.

En la Imagen 34 se representa el sentido que tendrán los pasillos. Estos tendrán el sentido de Sur a Norte de tal forma que se favorezca el ingreso del aire y se reduzca la concentración de Etileno en las frutas almacenadas. Esto se determina de esta manera, por la dirección del viento presente en la zona.

El Patio 1 tiene 60 (m) de frente por una profundidad de 35 (m) y tendrá una capacidad máxima de almacenamiento de 5.346 Bins. En este patio solo se almacenará fruta que ingrese con Prioridad 1; es decir fruta con un estado de madurez alto. Contará con 10 pasillos con una separación de 4 (m) cada uno, con una altura máxima de 9 bins por columna.

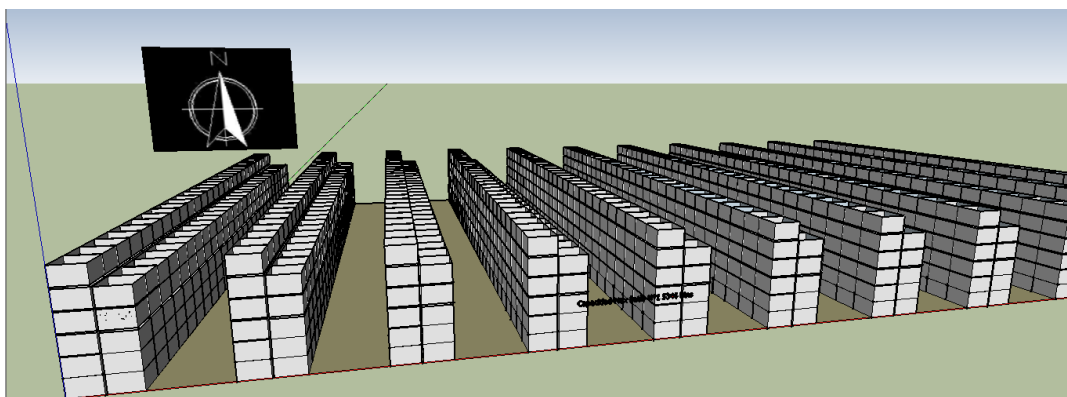


Imagen 35: Patio 1. Vista frontal. Fuente: Elaboración propia.

En la Imagen 35 del Patio 1, se representa la vista frontal con la separación de cada pasillo. La separación designada son 4 (m) de ancho, en los cuales el montacarga puede realizar las operaciones de ingresar y retirar bins. También se considera un espacio mínimo para la circulación del personal encargado del control de la materia prima.

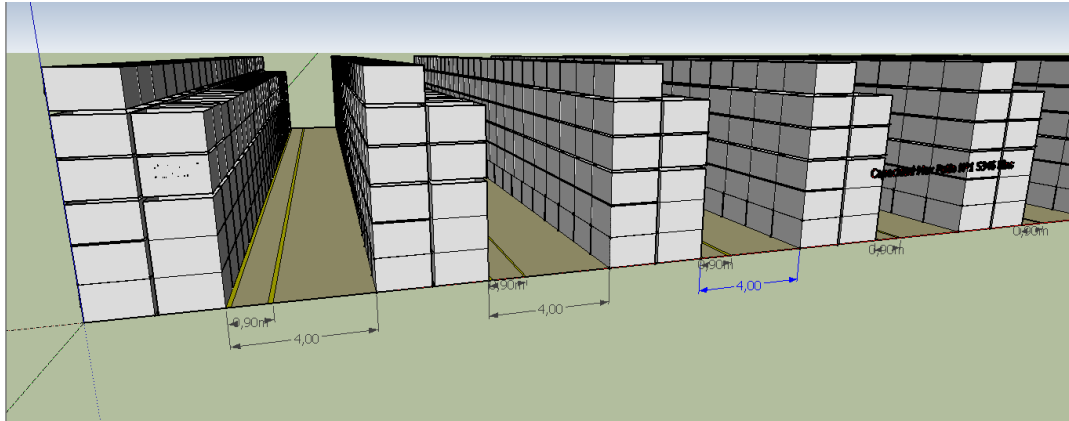


Imagen 36: Patio 1. Vista frontal con cotas de separación de cada pasillo. Fuente: Elaboración propia.

El Patio 2 también sufre modificaciones. Estas modificaciones consisten en organizarlo de la misma forma del Patio 1. En este se almacena solo fruta que ingrese con Prioridad 2. Éste cuenta con una superficie de 70 (m) de frente, y 90 (m) de profundidad. Tiene una capacidad, con la nueva disposición planteada, de 12.366 Bins. Con un alto máximo por columna de 9 bins, y un total de 26 pasillos con un ancho máximo de 4 (m).

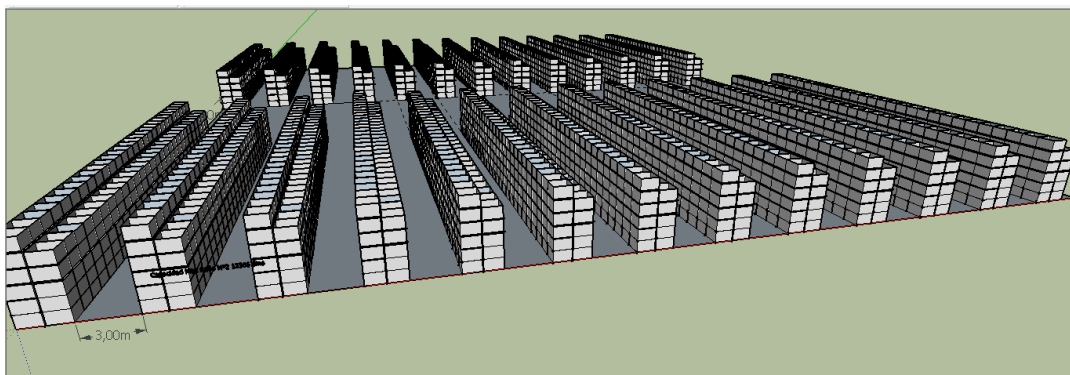


Imagen 37: Patio 2. Vista frontal de Sur a Norte. Fuente: Elaboración propia.

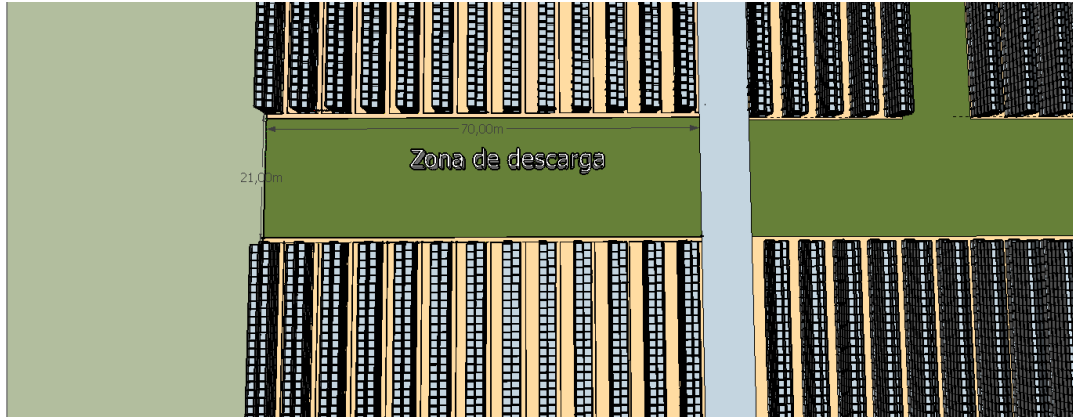


Imagen 38: Patio 2. Vista superior. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Imagen 38, la nueva disposición del Patio 2, considera una división del área total de almacenamiento (la cual se encuentra pintada de color verde). La superficie de esta región es de 21(m) de profundidad por un ancho de 70 (m). Esta división se realiza ya que se necesitan realizar múltiples operaciones de descarga y se requiere de un espacio designado. El principal motivo es contar con una zona designada, para no entorpecer los camiones que transitan hacia la descarga de Frutas y Hortalizas y los que ingresan a la descarga de Tomate.

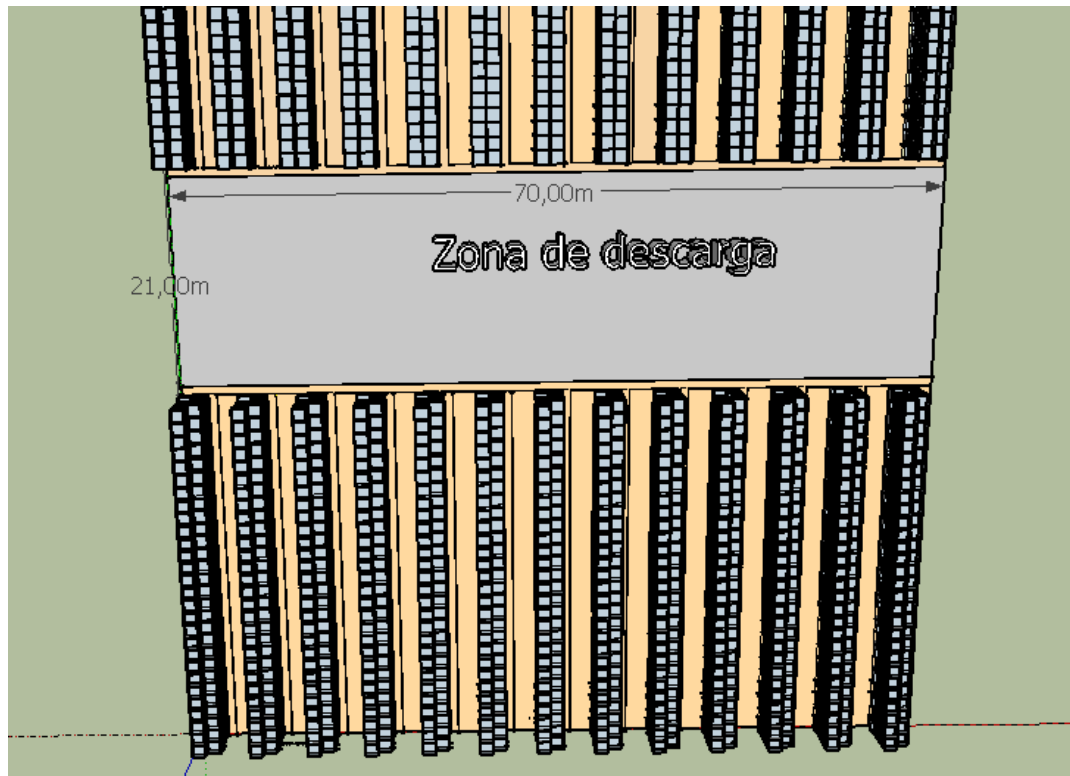


Imagen 39: Patio 2. Vista superior zona de descarga. Fuente: Elaboración propia.

El Patio 3 consta de 80 (m) de frente por una profundidad de 150 (m). Este patio es el que presenta la mayor superficie, siendo casi el doble del Patio 2. Este tendrá la misma disposición que los otros dos patios, es decir columnas de bins con un alto máximo de 9 bins y contará con una capacidad de almacenar 13.122 bins con materia prima y 17.496 bins vacíos y solo se almacenará fruta que ingrese con Prioridad 3, es decir fruta en buenas condiciones de dureza. Este patio constara de una zona de descarga y carga de bins, diferenciándose en que tendrá una zona en donde se almacenaran los bins vacíos acumulados de la forma tradicional, ya que al no contener materia prima no es necesario separar uno de otro.

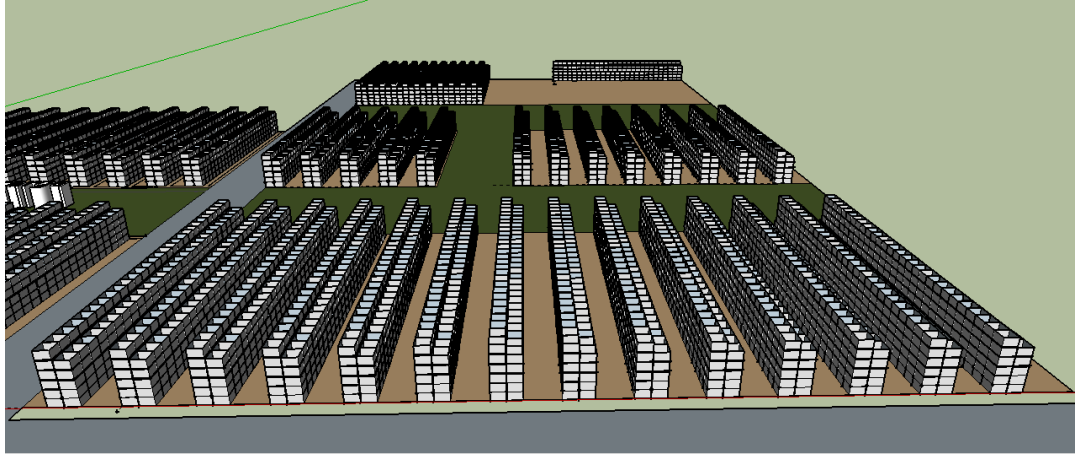


Imagen 40: Patio 3. Vista frontal de Sur a Norte. Fuente: Elaboración propia.

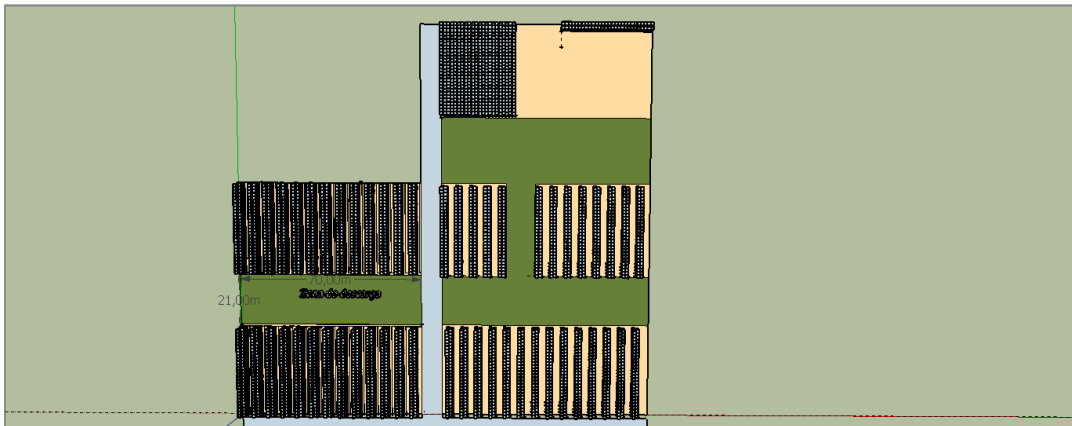


Imagen 41: Patio 2 y 3. Vista superior. Fuente: Elaboración propia.

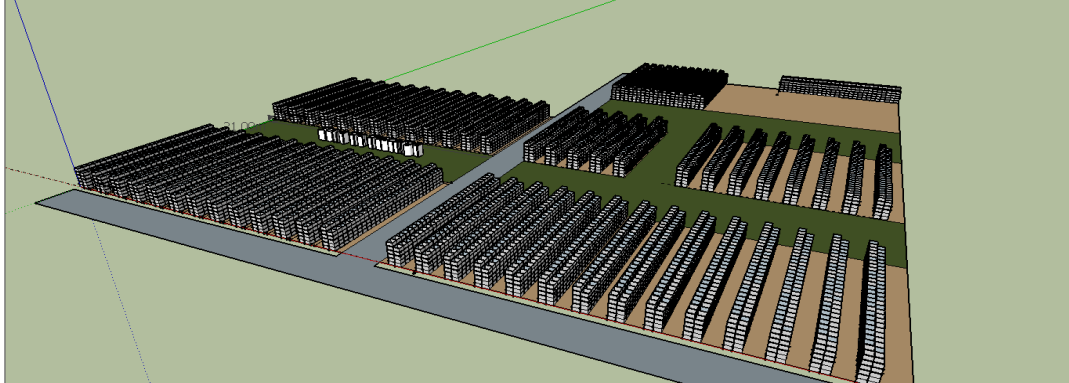


Imagen 42: Vista frontal Patio 2 y Patio 3. Fuente. Elaboración propia.

En la Imagen 42 se representa la vista frontal del Patio 3, pero también adosado a éste el Patio 2. Estos actualmente se encuentran prácticamente adosados, existiendo zonas de circulación para ambos. En la Imagen 38 se representan las zonas de descarga de Frutas y Hortalizas y carga de bins vacíos con el color verde. Estas zonas están destinadas exclusivamente para las operaciones antes nombradas. El Patio 3 tiene dos zonas de descarga y carga, las cuales cuentan con una superficie de 80(m) x 21(m).

La modificación de la forma de almacenamiento de las diferentes Frutas y Hortalizas se basa principalmente en buscar satisfacer una necesidad de ventilación de las diferentes frutas, pero esta modificación altera la cantidad que se puede almacenar.

En la disposición antigua el conjunto de los tres patios era capaz de almacenar un total de 102.226 bins y la disposición planteada 48.330 bins. Como se puede apreciar en la nueva disposición se reduce casi en un 50% la capacidad de almacenamiento. En la disposición antigua se calculó el área total, sin la respectiva consideración de los espacios de circulación para los montacargas, camiones y personal de la empresa, ya que la empresa no tiene establecidas estas superficies. Entonces se estima que la capacidad de almacenamiento se ve reducida como máximo en un 25 %, en comparación a su situación actual.

Según los datos obtenidos en la empresa, los camiones que ingresan diariamente no superan los 30 por turno. La siguiente tabla representa la cantidad de camiones diarios y semanales.

Nº Max Camiones por Turno	Nº Max Camiones por Día	NºMax Camiones por Semana
30	90	630

Tabla 19: Cantidad de camiones que ingresan a la planta. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Tabla 19, la cantidad máxima de camiones que pueden ingresar a la planta semanal es de 630. Considerando que cada camión no puede transportar más de 78 bins por el peso permitido por la ley (45.000 Kg de Tara), se espera como máximo recibir semanalmente 49.140 bins. La planta Agrozzi será capaz de almacenar durante una semana la totalidad de su capacidad de almacenamiento, considerando la disposición propuesta de cómo se almacenaran y distribuirán sus almacenes. Esta es una situación hipotética, pero queda demostrado que si por cualquier motivo, se detiene la producción de Pulpas, el área de patio con la nueva disposición tiene la capacidad de responder a esa exigencia.

El área de Recepción, descarga y almacenamiento de Frutas y Hortalizas, presenta múltiples operaciones tanto de personas como maquinarias, caracterizándose por ser una de las zonas más complejas dentro de la empresa. Esta complejidad es producto de una constante interacción entre la maquinaria y el hombre, que en muchos casos no se obtienen buenos resultados.

Para poder reducir el riesgo de accidente de los trabajadores, aumentar la facilidad para extraer e ingresar materia prima, establecer una forma fácil para encontrar un producto o variedad determinada y reducir el entorpecimiento y demora entre los diferentes usuarios de los procesos existentes dentro de la empresa, es necesario establecer ciertas condiciones con el fin de lograr la eficiencia máxima de cada uno de los participantes.

Con anterioridad se propuso una nueva forma de cómo almacenar las Frutas y Hortalizas, cumpliendo con el requisito de que sea fácil de extraer e ingresar materia prima a los diferentes patios de almacenamiento. También se cumple con la definición de zonas, donde se realicen las operaciones de descarga y carga de bins con el fin de favorecer la reducción de la congestión y el entorpecimiento de las operaciones que se realizan actualmente.

La forma de cómo se satisface la necesidad de seguridad de los trabajadores que realizan múltiples operaciones en los patios de almacenamiento, es por medio de la implementación de las siguientes medidas de apoyo de la nueva propuesta de rediseño.

- ❖ Demarcación de zonas exclusivas por donde los trabajadores deben circular.
- ❖ Demarcación de las zonas exclusivas del tránsito de los montacargas y camiones.
- ❖ Uso de casco de seguridad obligatorio para personas que circulen por los patios de almacenamiento.
- ❖ Uso obligatorio de chaleco reflectante en el área de almacenamiento (patios).

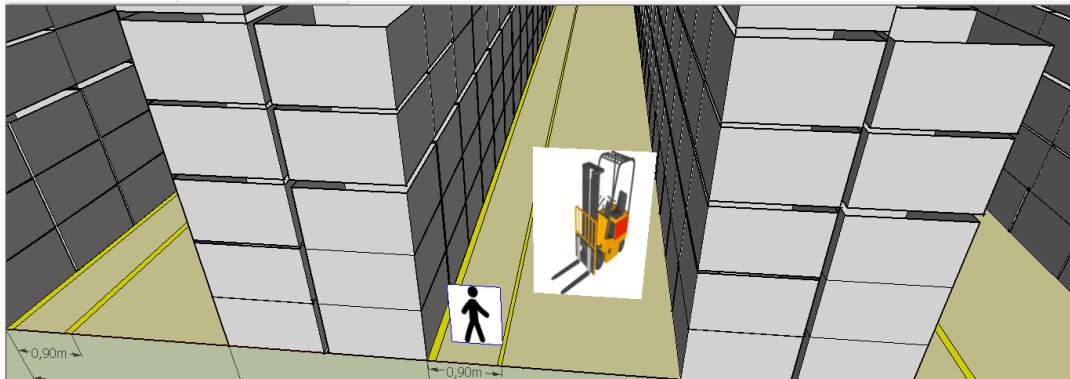


Imagen 43: Delimitación de las zonas de circulación para los trabajadores y montacargas. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Imagen 43, la zona de desplazamiento de las personas que transitan por los patios, tendrá un ancho máximo de 0,9 (m) la cual se encontrará delimitada entre dos líneas de color amarillo. La pintura será reflectante de tal forma de favorecer la visibilidad en la noche.

La zona de desplazamiento de los montacargas tendrá un ancho máximo de 3,1 (m), destinada para la movilidad del montacargas, será la zona por la cual deberá moverse. Para realizar las operaciones de extracción y colocación de bins. El montacargas podrá utilizar la zona de desplazamiento de los peatones considerando que si circula alguna persona, el peatón tendrá la preferencia.

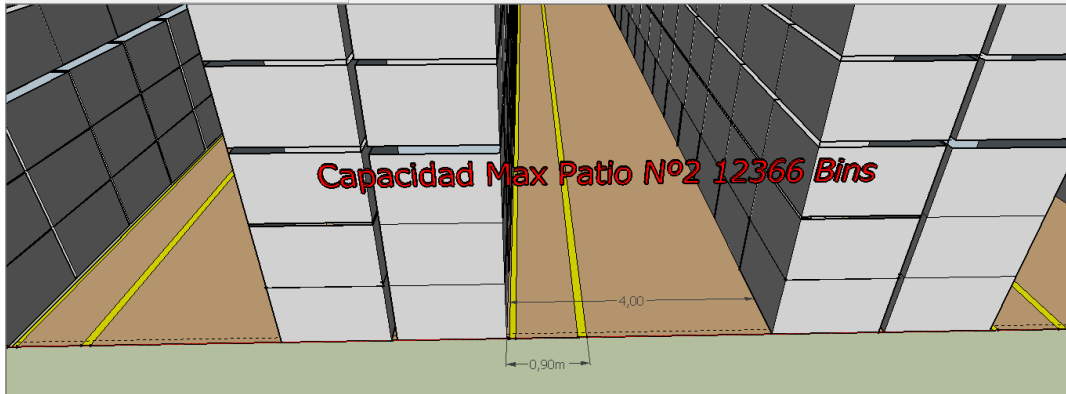


Imagen 44: Delimitación de las zonas de circulación de personas. Fuente: Elaboración propia.

Luego que la materia prima es almacenada en el lugar asignado de acuerdo a su estado de madurez, esta irá madurando a medida que pase el tiempo mientras está guardada. Para poder identificar la fruta y la prioridad de ésta, el encargado de patio revisará en el inicio de cada turno de trabajo el estado de prioridad de las Frutas y Hortalizas, revisando el software, el cual le entregará la información de la prioridad, el agricultor, y el patio donde se encuentra la materia prima.

El encargado debe determinar que fruta cambió de prioridad. Es decir, si en el patio 3 un lote tenía prioridad 3 y hoy cambió a prioridad 2, el encargado debe imprimir una tarjeta color amarillo que diga "Prioridad 2" y pegarla a cada lote de materia prima que cambie de prioridad 3 a prioridad 2. Lo mismo debe hacer con cada lote de materia prima que cambie de prioridad 2 a prioridad 1, imprimiendo una tarjeta de color rojo que diga "Prioridad 1".

Esto será útil para identificar los lotes y que prioridad tienen en el momento, para cuando el trabajador correspondiente tenga que ubicar cierto lote que deba ingresar, sepa que prioridad tiene cada cual.

6.7. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE RECEPCIÓN, DESCARGA Y ALMACENAMIENTO DE FRUTAS Y HORTALIZAS

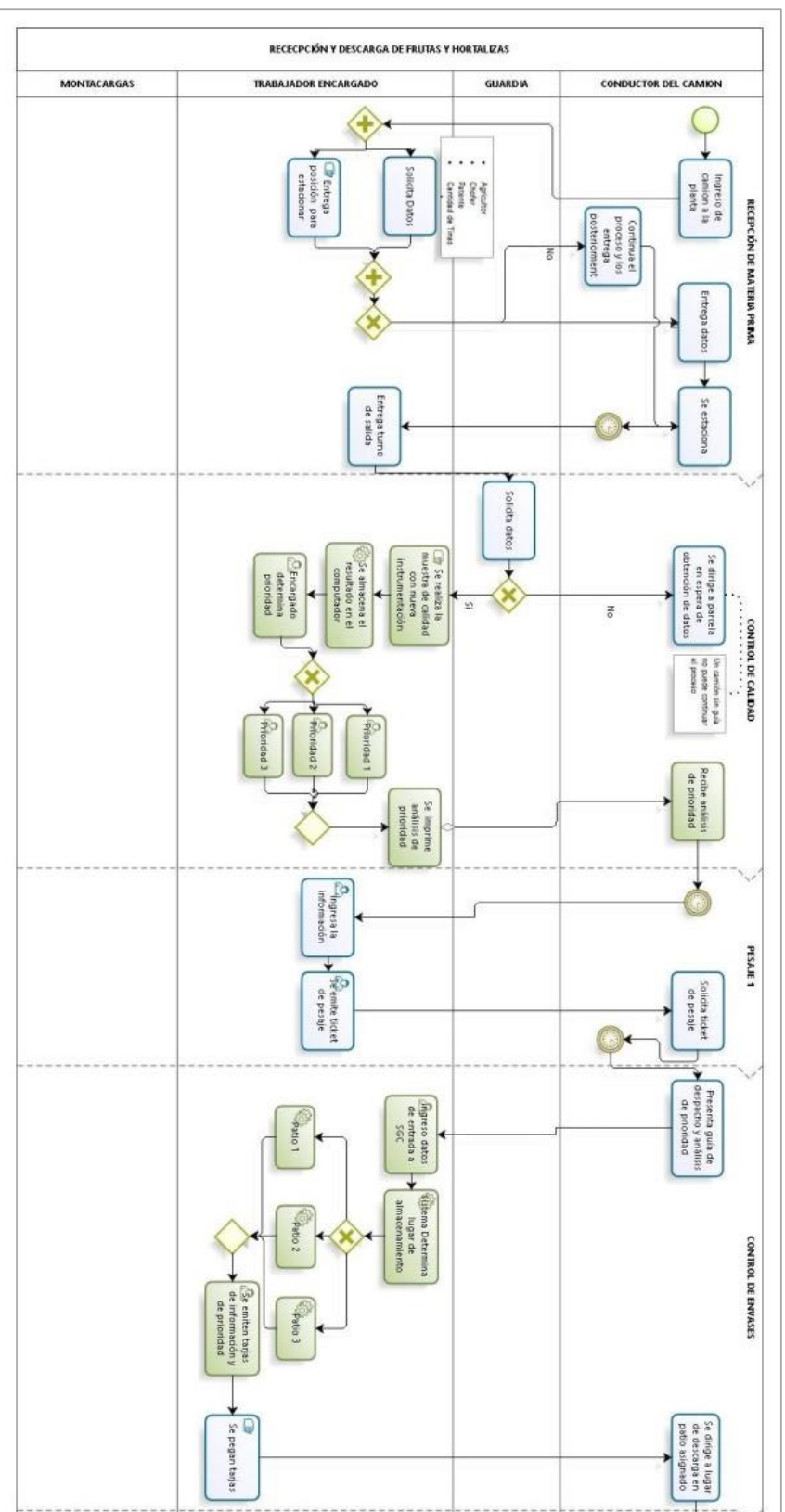


Diagrama de Flujo 3: Diagrama de flujo del nuevo proceso de Recepción, descarga y almacenamiento de frutas y hortalizas.

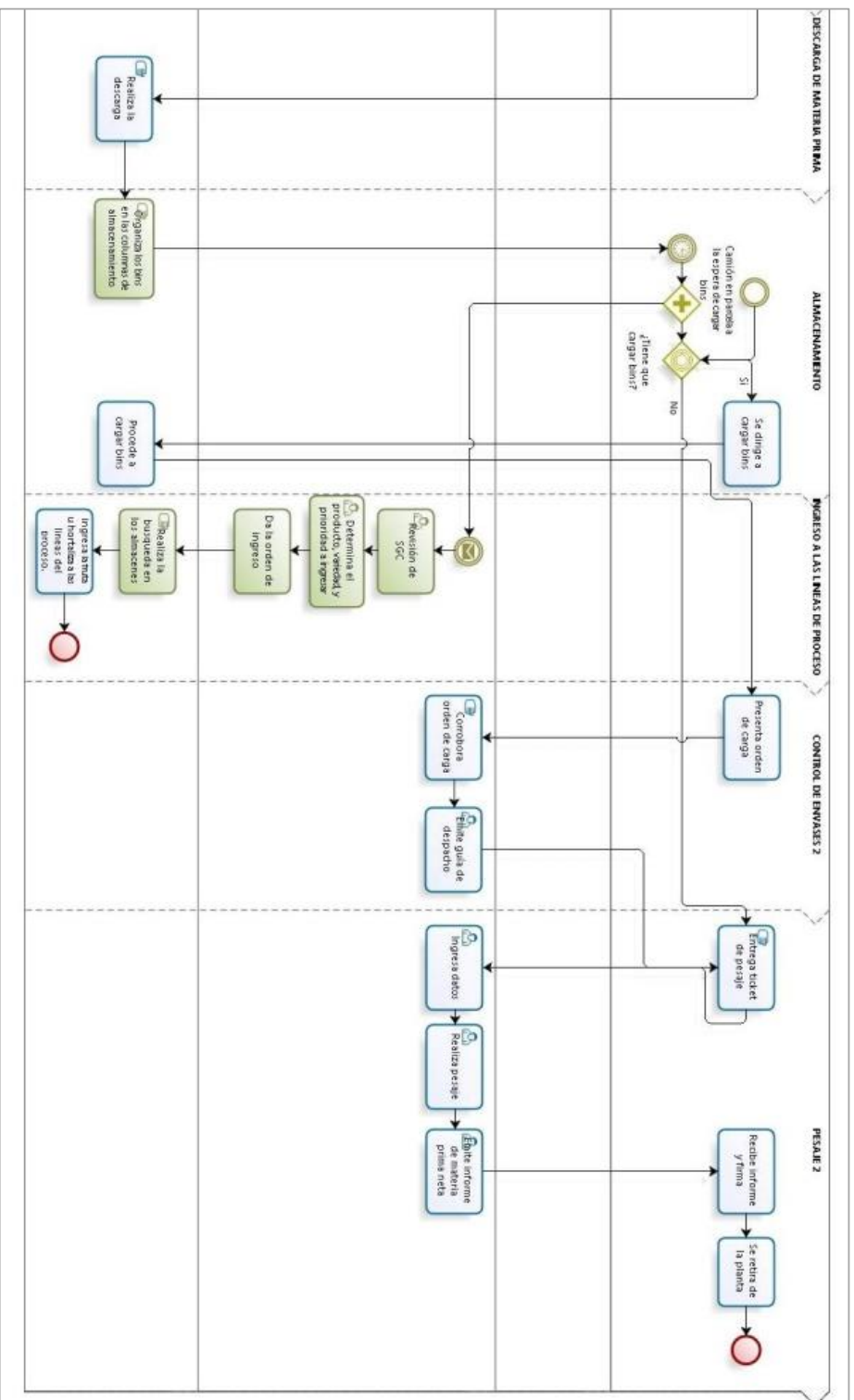


Diagrama de Flujo 4: Diagrama de flujo del nuevo proceso de Recepción, descarga y almacenamiento de frutas y hortalizas.

6.8. EVALUACIÓN ECONÓMICA

6.8.1. RESUMEN DE INVERSIONES

VALOR UF		COSTO DEL PROYECTO		INVERSIÓN			
AÑO 2016							
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (\$)	VALOR TOTAL (\$)	VALOR UNITARIO (UF)	VALOR TOTAL (UF)
1	CONTROL DE CALIDAD						
1.1	INSTRUMENTACIÓN FRUTA MAYOR CALIBRE AGROSTA 14	UNIDAD	2	\$ 1.035.007	\$ 2.070.014	39,81	79,62
1.2	INSTRUMENTACIÓN FRUTA MENOR CALIBRE AGROSTA 100	UNIDAD	1	\$ 2.188.303	\$ 2.188.303	84,17	84,17
1.3	CAPACTACIÓN INSTRUMENTOS	HORAS	1	\$ -	\$ -	0,00	0,00
1.4	COMPUTADOR PARA FRUTA MENOR CALIBRE	UNIDAD	1	\$ 582.997	\$ 582.997	22,42	22,42
1.5	IMPRESORA DE RESULTADOS	UNIDAD	1	\$ 139.990	\$ 139.990	5,38	5,38
2	SOFTWARE						
2.1	DESARROLLO DEL SOFTWARE	HORAS	80	\$ 26.000	\$ 2.080.000	1,00	80,00
2.2	PRUEBAS	HORAS	-	\$ -	\$ -	-	-
2.3	IMPLEMENTACIÓN	HORAS	-	\$ -	\$ -	-	-
2.4	CAPACTACIÓN DEL PERSONAL	HORAS	8	\$ 13.000	\$ 104.000	0,50	4,00
2.5	MANUTENCIÓN	HORAS	2	\$ 26.000	\$ 52.000	1,00	2,00
3	PANTOS						
3.1	COSTO REORDENACIÓN (MOV. EN PANTOS)	PERSONAS	30	\$ 12.857	\$ 385.710	0,49	14,84
3.2	CAPACTACIÓN	HORAS	3	\$ 13.000	\$ 39.000	0,50	1,50
3.3	PINTURA, DEMARCAR ZONAS DE DEPLAZAMIENTO Y DESCARGA	TINETAS (5 GALONES)	106	\$ 74.950	\$ 7.944.700	2,88	305,57
3.4	MANO DE OBRA PINTURA	M2	6088	\$ 3.500	\$ 21.308.000	0,13	819,54
	INVERSION INICIAL EN UF			\$ 1.419			1419,03
	INVERSION INICIAL EN \$			\$ 36.894.654			36.894.654

Imagen 45: Cálculos de la Inversión Inicial requerida. Fuente: Elaboración propia.

Para que la propuesta de rediseño del proceso de recepción, descarga y almacenamiento de materia prima se pueda implementar, se tiene que incurrir en los siguientes desembolsos de dinero considerados inversión inicial que se muestran en la Imagen 45.

6.8.1.1. CONTROL DE CALIDAD

Para poder realizar una clasificación de la materia prima en base a su estado de madurez en el momento que es ingresada a la planta Agrozzi, es necesario adquirir instrumentos que permitan su clasificación.

Los instrumentos seleccionados son:

- ❖ Agrosta 14 Usb
- ❖ Agrosta 100 Usb

Agrosta 14 USB: Es un equipo que permite medir la firmeza de las frutas que posean un calibre mayor, tales como manzanas, peras, ciruelas y otros productos que se utilicen para la agroindustria.

Agrosta 100 USB: Es un equipo que está diseñado para medir la firmeza de frutas y hortalizas blandas. Este equipo realiza mediciones no destructivas en las superficies de las frutas, de preferencia frutas tales como arándanos, cerezas, aceitunas, frambuesas, etc.

Las características que tienen en común estos equipos es que las mediciones pueden ser visualizadas y traspasadas mediante un cable de datos a un ordenador para con posterioridad ser impresos y almacenados.

Ambos equipos realizan las mediciones en dos tipos de unidades las cuales pueden ser seleccionadas por el usuario. Los resultados los puede entregar en (KG/cm^2) o

(lb/in^2).

Los valores cotizados de los equipos se encuentran detallados en el **ANEXO 3**. El precio considera capacitación para el personal, el envío de los productos a la empresa, garantía por 2 años y asistencia telefónica.

6.8.1.2. SOFTWARE

Para poder realizar el seguimiento y control de la materia prima una vez ingresada y almacenada en sus respectivos patios, fue necesario crear un SGC. Este SGC fue desarrollado en VBA, el valor correspondiente al desarrollo de este software en la actualidad es de 1 UF por hora de programación. Para el desarrollo del SGC se utilizaron un total de 80 Hrs.

La capacitación del personal que manipula el SGC consta de 8 Hrs. El valor de cada hora de capacitación es de 0,5 UF.

6.8.1.3. PATIOS

Para que cada uno de los patios de almacenamiento tome el orden propuesto en este trabajo de título se debe aplicar un reorden. Para llevar a cabo este reorden se estima que se necesita de un total de nueve operadores de montacargas más un encargado por turno. Este proceso se estima que se puede llevar a cabo en tres turnos de 8 hrs lo que implica un total de 30 personas en las 24 hrs de trabajo.

El valor de la mano de obra calculada para llevar a cabo esta operación es obtenida en base al sueldo bruto que actualmente cancela la empresa a los trabajadores del área de patio. Los valores diarios se encuentran en el ANEXO 3.

Los valores de capacitación en el ítem patio corresponden solamente a 3 hrs de inducción, las cuales tienen un valor de 0,5 UF la hora. Esta capacitación está dirigida a los encargados de patios así como también a operadores de montacargas.

Dentro de la propuesta de redistribución de los patios de almacenamiento se encuentra especificada la demarcación de las zonas de desplazamiento de peatones, demarcación de las zonas de desplazamiento de los montacargas y la demarcación de las zonas de carga, descarga de contenedores y materia prima.

PINTURA ZONA DEZPLAZAMIENTO PEATONES			
Patio	Metros Lineales	Galones	SUPERFICIE (m ²)
Patio 1	960	11	96
Patio 2	2.140	24	214
Patio 3	2.430	27	243
TOTAL	5.530	62	553

Tabla 20: Cálculo de pintura para las zonas de desplazamiento de peatones. Fuente: Elaboración propia.

Cada galón tiene un rendimiento de 90 metros lineales con un ancho de cada línea de 10 cm.

PINTURA ZONAS DE DESCARGA			
PATIO	MEDIDAS	SUPERFICIE (m ²)	GALONES
Patio 1	0	0	0
Patio 2	21*70	1.470	123
Patio 3	(21*80)+(11*35)+(25*80)	4.065	339
TOTAL		5.535	461,3

Tabla 21: Cálculo de pintura para las zonas de descarga. Fuente: Elaboración propia.

PINTURA DEZPLAZAMIENTO DE PEATONES		
PATIO	METROS LINEALES	GALONES
PATIO 1	960	11
PATIO 2	2.140	24
PATIO 3	2.430	27
TOTAL	5.530	62
	TINETAS A UTILIZAR	13
	VALOR POR TINETA \$	74.950
	TOTAL PINTURA PEATONES \$	974.350

Tabla 22: Cálculo de pintura para la zona de desplazamiento de peatones. Fuente: Elaboración propia.

PINTURA ZONAS DE DESCARGA		
PATIO	SUPERFICIE (m ²)	GALONES
PATIO 1	0	0
PATIO 2	1.470	123
PATIO 3	4.065	339
TOTAL	5.535	461
TINETAS A UTILIZAR		93
VALOR POR TINETA	\$	74.950
TOTAL PINTURA PEATONES	\$	6.970.350

Tabla 23: Cálculo de pintura para zonas de descarga. Fuente: Elaboración propia.

MANO DE OBRA	
VALOR POR PINTAR (m ²)	\$ 3.500
VALOR SUPERFICIE A PINTAR PEATÓN	\$ 1.935.500
VALOR SUPERFICIE A PINTAR DESCARGA	\$19.372.500
TOTAL VALOR MANO DE OBRA	\$21.308.000

Tabla 24: Cálculo de valor de mano de obra para pintura. Fuente: Elaboración propia.

Los cálculos del rendimiento de cada galón de pintura fueron en base a las especificaciones del fabricante, un galón tiene un rendimiento de 12 m².

La Tabla 25, muestra las proyecciones de la recepción de materia prima hasta el 2026. En ella se refleja la futura pérdida de la empresa. El criterio para determinar este cálculo, es estimando que la empresa mantiene el nivel de pérdida del 5% anual de Frutas y Hortalizas. El aumento anual de materia prima recepcionada es considerado de un 4%, esta información es entregada por el Subgerente agrícola.

Recepcionado	Cantidad (Ton)	Perdida (Ton)	Perdida (UF)
2015	273.407	13.670	-14.196
2016	287.077	14.354	-14.906
2017	301.431	15.072	-15.651
2018	316.503	15.825	-16.434
2019	332.328	16.616	-17.255
2020	348.944	17.447	-18.118
2021	366.392	18.320	-19.024
2022	384.711	19.236	-19.975
2023	403.947	20.197	-20.974
2024	424.144	21.207	-22.023
2025	445.351	22.268	-23.124
2026	467.619	23.381	-24.280

Tabla 25: Proyección al 2026 de recepción de materia prima y pérdida. Fuente: Elaboración propia.

6.8.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA

La evaluación económica realizada en el presente trabajo de título tiene un periodo de 10 años de evaluación.

La Tabla 26, muestra los flujos de efectivo proyectados para el horizonte de evaluación. Esta tabla representa los ahorros que se producen al realizar el proyecto, ya que no se trabajan con ingresos, si no mas bien son beneficios por concepto de ahorros. Se considera que actualmente las pérdidas son de un 5%, para el primer año, esperandose reducir a un 3%, luego el segundo año a un 2,5% para mantenerse constante durante los proximos 9 años.²⁴

En el ítem costos operacionales se consideran las nuevas contrataciones de personal para el área de control de calidad. Las contrataciones consisten en una persona por turno de trabajo, dando un total de 3 personas en 24 hrs de trabajo. Estas personas permanecerán contratados por un periodo máximo de 6 meses, periodo que dura la temporada de frutas y hortalizas.

Se consideran como un ahorro, la reducción de riesgo de accidentes, ya que con los cambios propuestos, los peatones y montacargas tienen cada uno un lugar de tránsito, disminuyendo los riesgos actuales. Este ahorro no es cuantificable económicamente. Otro ahorro, es el consumo de gas licuado por los montacargas. Al realizar menos recorridos, dado que está establecida la ubicación de la materia prima, se consume menor cantidad de combustible. Esto representa un ahorro pero no es cuantificable.

²⁴ Comunicación personal. Profesor Marcos Hernández Navarro. Ingeniero Civil Industrial. Universidad de Talca. mhernandez@technodrive.cl

	AÑO										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INVERSIÓN INICIAL (UF)	1.419										
INGRESOS TOTALES (UF)		5.906	7.677	7.984	8.304	8.636	8.981	9.341	9.714	10.103	10.507
COSTOS OPERACIONALES (UF)		-276	-294	-314	-334	-356	-380	-405	-432	-460	-491
OTROS											
FLUJOS DE CAJA (UF)	-1.419	5.630	7.383	7.671	7.969	8.280	8.601	8.936	9.283	9.643	10.016

Tabla 26: Flujo de Caja. Fuente: Elaboración propia.

PERIODO DE RECUPERACION DE LA INVERSIÓN			
	AÑOS		
	1	2	3
FLUJOS	-1.419	4.211	11.594
	5.630	7.383	7.671
TOTAL	4.211	11.594	19.265

Tabla 27: Periodo de recuperación de la inversión. Fuente: Elaboración propia.

INVERSIÓN INICIAL (UF)	1.419
TASA DE DESCUENTO	12%
FLUJOS DESCONTADOS (UF)	44.986
VAN (UF)	43.567
TIR	421%
PAYBACK	1 AÑO

Tabla 28: Resumen económico del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la Tabla 27 los flujos descontados del proyecto ascienden a 44.986 UF. Estos valores se suponen siempre y cuando la empresa continúe aumentando sus volúmenes de compra de materia prima.

Los flujos descontados y sumados a la inversión inicial nos dan un total de 43.567 UF, suma que nos indica que la propuesta de Rediseño del proceso de recepción, descarga y almacenamiento de materia prima, en un horizonte de evaluación de diez años, es rentable para la empresa Agrozzi, ya que su VAN >0 . La tasa de interés con la que el VAN se hace 0 es de un 421%. Este valor nos indica que se puede exigir el proyecto mucho más.

Producto de una inversión inicial pequeña y que los costos operacionales son mínimos, el periodo que se demora en recuperar la inversión inicial es de 1 año.

6.9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.9.1. CONCLUSIONES

Se puede concluir que el proyecto cumplió con los objetivos estipulados. Esto es, se realizó un Rediseño del proceso de Recepción, descarga y almacenamiento de Frutas y Hortalizas, en la planta Agrozzi, para disminuir los costos de producción.

Ademas de los objetivos estipulados en el comienzo del proyecto, este presenta mejoras en diversos niveles del proceso.

En primer lugar se mejoró el sistema de control de calidad. Se rediseñó el método de muestreo, implementando nuevos instrumentos y nuevas formas de seleccionar la materia prima desde los camiones. Los cambios realizados permiten tener respaldo digital de la información muestreada.

Por otra parte, se tiene control y registro permanente de la madurez de las Frutas y Hortalizas atraves del SGC, lo cual permite ingresarlas a tiempo al proceso de producción. Para finalizar se implementó un sistema de almacenamiento, el cual consiste en tener demarcadas las zonas de descarga, vias de tránsito de personas y montacargas, y almacenamiento.

Cabe destacar que el beneficio presentado por el proyecto, es el ahorro. En términos de reducir pérdidas de materia prima, este no cuenta con ingresos.

Finalmente el análisis económico del proyecto muestra que es viable y conveniente realizarlo para la empresa. Esto dado que el proyecto requiere de una baja inversión y operación. La inversión del proyecto es recuperada al primer año (de los 10 de horizonte del proyecto). Se consiguió reducir las pérdidas un 2% en el 1er año, y un 2,5% los años siguientes.

6.9.2. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda aplicar el presente proyecto, con el cual se obtendrá un mayor control en la gestión de las Frutas y Hortalizas ingresadas y almacenadas, mejor organización en los patios de almacenamiento, mayor seguridad en el trabajo, menores costos de producción y por ende mayores utilidades para la empresa.
2. El cambio en el sistema de realización del Control de Calidad, requiere de nuevos instrumentos y formas de aplicar el muestreo, por lo tanto de la capacitación al personal con respecto a sus características y usos. Así también con el hardware y el software que se requiere como complemento de uso.
3. El Sistema de Gestión y Control de los Inventarios, también requiere capacitar al personal que hará uso del sistema. Debe existir un control por parte de los usuarios del tipo Administradores, para procurar darle el mejor uso el sistema y no realizar modificaciones en las hojas de cálculo.
4. Se recomienda realizar los cambios, de organización de la materia prima en los patios de almacenamiento, ya que esto permitirá mejorar las vías de circulación de los patios, facilitar el acceso de los montacargas a las columnas de bins y prevenir posibles accidentes.
5. Se sugiere que el trabajador encargado de los patios, revise al inicio de cada turno el cambio de Prioridad en el SGC de los lotes en Stock. Los lotes que hayan cambiado su estado de Prioridad, deben ser etiquetados con su nueva Prioridad.
6. Se recomienda seguir las sugerencias, del orden de salida de materia prima que realiza el SGC para su óptimo uso.

7. Por último, se recomienda a la empresa realizar un cierre (tipo bodega) en los patios de almacenamiento. De este modo, se podrán minimizar aún más las pérdidas, ya que se tendrá un mejor control de la temperatura y las condiciones ambientales en lo que se encuentra la materia prima almacenada. Este tiene un costo aproximado de 15 UF el m^2 .

Bibliografía

1. Baca Urbina, G. (1995). Evaluación de Proyectos. Tercera Edición. México: Mc Graw Hill.
2. Barria, C. (2005). Análisis de layout de planta en empresa Bitumix sucursal Maule VII región. Tesis. Región del Maule.
3. Carozzi. (2013). Estados Financieros Consolidados 2013. Santiago.
- 4 Carozzi. (2014). Memoria Anual 2014. Santiago.
5. Carozzi. (2015). Carozzi.cl. Recuperado el 2015, de <http://www.carozzi.cl/corporativo/nosotros/nosotros>
6. Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). Administración de Operaciones. Producción y Cadena de Suministros. Duodécima Edición. México: Mc Graw Hill.
- 7 Diego Mas, J. (2006). Optimización de la distribución en planta de instalaciones industriales mediante algoritmos genéticos. Aportación al control de la geometría de las actividades. Tesis Doctoral. Valencia.
8. E.Meyers, F., & Pstephenes, M. (2006). Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales. Tercera Edición. México: Pearson Educación.
9. F., L. C. (2003). Manual Para la Preparación y Venta de Fruta y Hortalizas “Del campo al Mercado”.
10. Heizer, Y., & Render, B. (2008). Dirección de la producción y de operaciones. Descisiones tácticas. Octava Eición. Madrid: Pearson Prentice Hall.
11. Herbet, S. (1960). The New Science of Management Decision. New York: Prentice Hall Ptr.
12. Herrera, L., & Montealegre, R. (2013). Trabajo escrito para optar por una nota del primer corte en la asignatura de Logística. Chile.
13. Krajewski, L., Ritzman, L., & Malhotra, M. (2008). Administración de Operaciones Procesos y cadenas de valor. Octava Edición. México: Pearson Educación.
14. Mideplan. (2009). Guia para el levantamiento de procesos.
15. Ministerio de Economía, I. y. (1995). Aprueba Norma NCR 230:1995.Productos Hortícolas Frescos Muestreo.

16. Muñoz, M. P. (Octubre de 2015). mpuga. Obtenido de <http://www.mpuga.com/docencia/Informacion%20Para%20Las%20Decisiones/Los%20Cinco%20por%20ques.pdf>
17. MUTHER, R. (1981). Distribución en Planta. Cuarta Edición. Barcelona: Hispano Europea.
18. R. Evans, J., M.Lindsay, & William. (2008). Administración y Control de la Calidad. Séptima Edición. Santa Fé, México.: Cengage Learning.
19. Ruiz-altisent. (2000). Instrumentación de la calidad en frutas y hortalizas frescas.
20. Sapag Chain, N., & Sapag Chain, R. (2006). Preparación y Evaluación de Proyectos. Quinta Edición. Colombia: Mc Graw Hill.
2. Talca, M. H. (2016). Comunicación Personal.
22. Talca, U. d. (2009). Centro de Pomáceas, Boletín Técnico. Volúmen 9.
23. Universidad de Talca, F. E. (2010). campuscurico.utal. Recuperado el 2015, de <https://campuscurico.utal.cl>
24. Wikipedia. (2015). Wikipedia.org. Recuperado el 2015, de <http://es.wikipedia.org/wiki/Carozzi>

Anexo 1: Distribución en planta

1. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

Es importante definir el concepto de Distribución de Planta, que es considerado como un proceso que *“implica la ordenación física de los elementos industriales y comerciales. Esta ordenación ya practicada o en proyecto, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las actividades de servicio”*.²⁵

“La obtención de una distribución en planta adecuada a las necesidades de la empresa debe ser uno de los objetivos fundamentales de la arquitectura industrial. Mientras que una correcta ordenación de los medios de producción de la empresa, constituye para esta una importante fuente de ventajas competitivas al tener incidencia directa sobre el costo de los productos fabricados, los tiempos de fabricación, el consumo de recursos energéticos, y sobre la capacidad de adaptación ante los cambios en la demanda, una distribución en planta incorrecta, constituye un grave problema que dificulta los procesos de fabricación, aumenta los costos de producción y que puede, llegado el momento, dificultar la subsistencia de la empresa.

“La distribución en planta es un fundamento de la industria. Determina la eficiencia, y en algunos casos, la supervivencia de una empresa.”

Así pues es absolutamente justificable la necesidad de un estudio detallado de las necesidades de la planta, de las características de su proceso productivo, de las características del mercado, y en general de todos los aspectos necesarios para desarrollar una correcta distribución en planta. A partir de los resultados de estos estudios debe obtenerse una distribución de largo plazo que trate de evitar modificaciones o redistribuciones que representan importantes costos, no solo económicos sino también temporales, o bien, distribuciones fácilmente adaptables a las variaciones de la demanda del producto fabricado, o de los procesos productivos.”²⁶

1.1. DISTRIBUCIÓN EN UNA NUEVA PLANTA FRENTE A LA REORDENACIÓN DE UNA PLANTA EXISTENTE

“El proyecto de implantación de una distribución en planta es un problema que no aparece únicamente en las plantas industriales de nueva creación. Durante el transcurso de la vida de una determinada planta, surgen cambios o desajustes que pueden hacer

²⁵ MUTHER, Richard. “Distribución en Planta” Editorial. Hispano Europea. Barcelona. 4ta Edición. 1981.

²⁶ Diego Mas. J.A. 2006. Optimización de la distribución en planta de instalaciones industriales mediante algoritmos genéticos. Aportación al control de la geometría de las actividades. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia (España).

necesario desde reestructuraciones menores (reordenación de las actividades, cambios en los sistemas de mantenimiento, cambios en cualquier tipo de servicio auxiliar...), hasta el traslado a una nueva instalación.

Un ejemplo del primer tipo es la aparición de avances tecnológicos que pueden hacer necesaria la incorporación o sustitución de maquinaria en el proceso, lo cual da lugar a la generación de nuevas actividades o cambios en las áreas de trabajo de las actividades. Esto precisará de una nueva distribución de los diferentes elementos.

La necesidad de trasladar la actividad a una nueva planta se da cuando los problemas detectados son de una envergadura tal, que no pueden ser resueltos mediante modificaciones menores del actual sistema productivo.

Los distintos tipos de problemas de distribución en planta pueden clasificarse en función de la causa que determina su necesidad. Moore y Apple realizan una enumeración de posibles causas:

- ❖ Cambios en el diseño de los productos, aparición de nuevos productos o cambios en la demanda.
- ❖ Equipos, maquinaria o actividades obsoletas.
- ❖ Accidentes frecuentes
- ❖ Puestos de trabajo inadecuados para el personal (problemas ergonómicos, ruidos, temperaturas,...).
- ❖ Cambios en la localización de los mercados.
- ❖ Necesidad de reducir costos, etc.

Apple ofrece una recopilación de síntomas que pueden manifestar problemas que requieran de una reordenación o ajuste en la distribución en planta. Así, son síntomas significativos:

- ❖ Que el recorrido de los productos sea excesivamente retorcido o que existan retrocesos en la circulación de los materiales (tanto materias primas como productos en curso o productos terminados).
- ❖ La existencia de pasillos retorcidos y distancias excesivas en los transportes
- ❖ La falta de planificación de las operaciones y de coordinación entre los sistemas de Distribución en planta, mantenimiento y los procesos de producción.
- ❖ Que las primeras operaciones estén alejadas de los centros de recepción o que las operaciones finales estén alejadas de los centros de expedición.

- ❖ Que los puntos de almacenamiento estén dispersos o no definidos, con un excesivo material o trabajo en curso.
- ❖ La falta o exceso de espacio de almacenaje o que exista material y desechos amontonados en lugares no adecuados.
- ❖ Que el personal deba realizar excesivos desplazamientos y las actividades de producción representan el mínimo tiempo empleado por el operario.
- ❖ Que exista falta de coordinación entre los medios de producción y los medios auxiliares de producción.
- ❖ Que la distribución no permita adaptarse a las diversas condiciones de producción.

Muther realiza una clasificación del problema de distribución en planta de acuerdo a su naturaleza planteando cuatro tipos fundamentales:

1.1.1.1. Proyecto de una planta completamente nueva

Este caso se da fundamentalmente con la creación de la propia empresa, cuando ésta inicia la producción de un nuevo tipo de producto o cuando se expande trasladándose a un área nueva.

1.1.1.2. Expansión o traslado a una planta ya existente

En este caso el proyectista debe afrontar el problema desde una perspectiva diferente, deberá adaptar una estructura organizativa, un proceso y unos medios productivos ya existentes a las características de un edificio industrial y unos servicios ya determinados.

1.1.1.3. Reordenación de una planta ya existente

El proyectista se enfrenta ahora a las mismas restricciones existentes durante la generación de la distribución original: forma del edificio, dimensiones e instalaciones. En este caso se tratará de utilizar al máximo los elementos ya existentes, compatibilizándolos con los nuevos medios y métodos a introducir.

1.1.1.4. Ajustes menores en distribuciones ya existentes

El proyectista debe tratar de resolver el problema sin cambiar de manera significativa la distribución de conjunto, interrumpiendo sólo lo imprescindible el proceso y realizando los ajustes mínimos necesarios. Este tipo de problema se da fundamentalmente cuando varían las condiciones de operación debido a variaciones en el diseño de las piezas producidas, a reajustes del volumen de producción o a cambios en la maquinaria o en los equipos, que en general pueden implicar un reajuste de las áreas de trabajo requeridas, del personal o del emplazamiento de la maquinaria y sistemas de mantenimiento.”²⁷

1.2. OBJETIVO DE LA DISTRIBUCIÓN

“Como ya se dicho, una distribución en planta adecuada proporciona beneficios a la empresa que se traducen en un aumento de la eficiencia y por lo tanto de la competitividad.

Esto es más así con la introducción de conceptos de fabricación recientes, como los sistemas de fabricación flexibles (FMS), la fabricación integrada por ordenador (CIM), o los sistemas de suministro de material Just-In-Time (JIT). Sea cual sea el sistema productivo, una correcta distribución en planta permite reducir los requerimientos de espacio y los desplazamientos de material, disminuye el volumen de trabajo en proceso y mejora el control de materiales y producto acabado.

Queda establecida, pues, la necesidad de una correcta distribución de las actividades productivas y los beneficios de ello esperables. Para lograr dichos beneficios es necesario que la solución obtenida cumpla con determinados objetivos.

Muther define el objetivo perseguido como lograr la mejor ordenación desde el punto de vista económico, de las áreas de trabajo y del equipo, siendo ésta además segura y satisfactoria para los empleados. Para este autor una buena distribución debe traducirse necesariamente en una disminución de los costos de fabricación, y para lograr esto, es necesario plantearse los siguientes objetivos durante su definición:

- ❖ Reducir los riesgos para la salud y velar por la seguridad de los trabajadores.
- ❖ Elevar la moral y la satisfacción del operario.
- ❖ Incrementar la producción.
- ❖ Disminuir los retrasos en la producción.

²⁷ Diego Mas. J.A. 2006. Optimización de la distribución en planta de instalaciones industriales mediante algoritmos genéticos. Aportación al control de la geometría de las actividades. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia (España).

- ❖ Minimizar las necesidades de espacio (tanto el destinado a producción como el necesario para almacenamiento o servicios)
- ❖ Disminuir el tránsito de materiales.
- ❖ Lograr un uso eficiente de la maquinaria, la mano de obra y los servicios.
- ❖ Disminuir los tiempos de fabricación y la cantidad de material en proceso.
- ❖ Reducir el trabajo administrativo y el trabajo indirecto en general.
- ❖ Facilitar la supervisión.
- ❖ Disminuir la confusión y la congestión.
- ❖ Disminuir el riesgo para el material o su calidad.
- ❖ Facilitar los ajustes o los cambios en el proceso.
- ❖ Facilitar labores de mantenimiento, condiciones sanitarias, control de costos, y en general otros objetivos diversos.

Muther condensa la lista de objetivos anteriores en los siguientes seis objetivos básicos:

- ❖ Integración conjunta de todos los factores que afectan a la distribución.
- ❖ Movimiento del material según distancias mínimas.
- ❖ Circulación del trabajo a través de la planta.
- ❖ Utilización efectiva de todo el espacio.
- ❖ Satisfacción y seguridad de los trabajadores.
- ❖ Flexibilidad en la ordenación que facilite ajustes posteriores.

1.3. PRINCIPIOS DE LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

En el apartado anterior se ha enumerado los objetivos que debe cumplir una distribución en planta. Según Muther, estos objetivos pueden resumirse y plantearse en forma de principios, sirviendo de base para establecer una metodología que permita abordar el problema de la distribución en planta de forma ordenada y sistemática. ”²⁸

²⁸ Diego Mas. J.A. 2006. Optimización de la distribución en planta de instalaciones industriales mediante algoritmos genéticos. Aportación al control de la geometría de las actividades. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia (España)

1.3.1. PRINCIPIO DE LA INTEGRACIÓN DE CONJUNTO

“La mejor distribución es la que integra a los operarios, los materiales, la maquinaria, las actividades, así como cualquier otro factor, de modo que resulte el compromiso mejor entre todas estas partes.

1.3.2. PRINCIPIO DE LA MÍNIMA DISTANCIA RECORRIDA

A igualdad de condiciones, es siempre mejor la distribución que permite que la distancia a recorrer entre operaciones sea la más corta. Todo proceso industrial implica movimiento de material, por más que se deseé eliminarlo no se conseguirá por completo. Siempre que se divide un proceso en varias operaciones, podemos disponer de un especialista o una máquina específica para cada una de ellas. Esta especialización del trabajo y de la maquinaria es la base de la producción eficiente.

1.3.3. PRINCIPIO DE LA CIRCULACIÓN O FLUJO DE MATERIALES

Es mejor aquella distribución que ordene las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso esté en el mismo orden o secuencia en que se transforman, tratan o montan los materiales.

1.3.4. PRINCIPIO DEL ESPACIO CÚBICO.

La economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en vertical como en horizontal, básicamente, una distribución es la ordenación del espacio esto es: la ordenación de los diversos espacios ocupados por los hombres, material, maquinaria, y los servicios auxiliares.

1.3.5. PRINCIPIO DE LA SATISFACCIÓN Y DE LA SEGURIDAD.

En igualdad de condiciones, será siempre más efectiva la distribución que haga el trabajo más satisfactorio y seguro para los operarios, los materiales y la maquinaria.

1.3.6. PRINCIPIO DE LA FLEXIBILIDAD

En igualdad de condiciones, siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada con menos costos o inconvenientes.”²⁹

Estos principios pueden servir de base para determinar los objetivos a cumplir durante la definición de la distribución en planta, y para medir el grado en que se ha logrado alcanzar dichos objetivos. No obstante, esta enumeración de principios fue realizada en 1981, y la introducción de nuevos conceptos en los procesos de fabricación provoca que algunos de ellos hayan quedado desfasados.

1.4. FACTORES IMPORTANTES EN LA DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

“En la distribución en planta se hace necesario conocer la totalidad de los factores implicados en ella y las interrelaciones existentes entre los mismos. La influencia e importancia relativa de estos factores puede variar de acuerdo con cada organización y situación concreta. Estos factores que influyen en la distribución en planta se dividen en ocho grupos: Materiales, Maquinaria, Hombre, Movimiento, Espera, Servicio, Edificio y Cambio, a los cuales se les analizaran diversas características y consideraciones que deben ser tomadas en cuenta en el momento de llevar a cabo una distribución en planta. El examinar cada uno de los factores se establece un medio sistemático y ordenado para poder estudiarlos, sin descuidar detalles importantes que pueden afectar el proceso de distribución en planta dentro del Taller de Mecánica se presentan diversos factores y estos son:

1.4.1. FACTOR MATERIAL

El objetivo de producción es transformar, tratar o montar material de modo que se logre cambiar su forma o características esto es el producto, por esta razón la distribución de los elementos de producción dependen del producto que se desee y el material sobre el que se trabaja incluyendo los siguientes elementos: materia prima, material entrante y en proceso, productos acabados, material saliente o embalado, material de recuperación (chatarra, viruta, desperdicios), materiales para mantenimiento.

1.4.2. FACTOR MAQUINARIA

Al escoger un proceso y la selección de maquinaria no es generalmente una parte del trabajo de distribución, usualmente los ingenieros del proceso seleccionan la maquinaria cuando escogen el proceso que mejor se adapta al producto. Esta selección de la

²⁹ Muther, Richard. “Distribución en Planta” Editorial. Hispano Europea. Barcelona. 4ta Edición. 1981.

maquinaria y del utillaje óptimo, puede ser el resultado de un balance económico que puede afectar por entero a la economía de la operación industrial. Siempre que se tenga un elemento importante de equipo se debe centrar la máxima atención en el mismo, determinando cual debe ser su capacidad, como encajar en las condiciones ya existentes y cómo cambiar el que ya se tiene por el nuevo.

1.4.3. FACTOR MOVIMIENTO

El movimiento de uno o de los tres elementos básicos de la producción (material, hombres y maquinaria), es esencial, generalmente si se trata del material (materia prima, material en proceso o productos acabados). El movimiento de material es una ayuda para conseguir rebajar los costos de producción. El movimiento de material permite que los trabajadores se especialicen y que las operaciones se puedan dividir o fraccionar. Es fundamentalmente establecer un patrón o modelo de circulación a través de los procesos que siguen el material, los aspectos a tener en cuenta en dicho patrón son:

- ❖ Entrada de material.
- ❖ Salida de material.
- ❖ Materiales de servicio o auxiliares.
- ❖ Movimiento de maquinaria y utillaje.
- ❖ Movimiento del hombre.

1.4.4. FACTOR SERVICIO

Los servicios de una planta son las actividades, elementos y personal que sirven para auxiliar a la producción. Los servicios mantienen y conservan en actividad a los trabajadores, maquinaria y material. Estos servicios comprenden:

1.4.4.1. Servicios relativos al personal

En esta clase de servicios se encuentran incluidos los accesos a las situaciones previstas en el momento de llevar a cabo la distribución en planta, pues contribuyen a que los procesos sean ágiles y a que los trabajadores se sientan seguros. Por otro lado, se garantiza que el trabajo se desarrolle en condiciones, áreas adecuadas y óptimas.

1.4.4.2. Acceso

En este aspecto, se aplican los principios de flujo y distancias, es decir, que la secuencia de operaciones que un obrero debe seguir, debe concordar con su circuito de desplazamiento. El camino y los pasillos que están en el punto de llegada del personal y su lugar exacto de trabajo no deben presentar obstrucciones.

1.4.4.3. Instalaciones para uso del personal

La ubicación y disposición de los elementos para uso del personal tienen consideraciones tanto económicas como morales, pues si estos elementos son tratados con negligencia o pasados por alto, incomodarán ocasionando pérdida de tiempo y dinero dentro de estos son: parqueaderos, vestuarios, servicios sanitarios, teléfonos, etc.

1.4.5. FACTOR EDIFICIO

Algunas industrias pueden operar en casi cualquier edificio industrial que tenga el número usual de paredes, techos, pisos y líneas de utilización. Unas pocas funcionan realmente sin ningún edificio. Otras, en cambio, requieren estructuras industriales expresamente diseñadas para albergar sus operaciones específicas. El edificio es el caparazón que cubre a los operarios, materiales, maquinaria y actividades auxiliares, siendo también una parte integrante de la distribución en planta. El edificio influirá en la distribución sobre todo si ya existe en el momento de proyectarla, razón por la cual las características del edificio llegan a ser en muchas ocasiones limitaciones a la libertad de distribución.

1.4.6. FACTOR CAMBIO

Los cambios envuelven modificaciones en los elementos básicos de la producción como hombres, materiales, maquinaria, actividades auxiliares, condiciones externas y uno de los más serios es la demanda del producto, puesto que requiere un reajuste de la producción y es una cualidad positiva para la distribución en planta.”³⁰

³⁰ Muther, Richard. "Distribución en Planta" Editorial. Hispano Europea. Barcelona. 4ta Edición. 1981.

1.5. TIPOS DE DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

“Aunque pueden existir otros criterios, es evidente que la forma de organización del proceso productivo, resulta determinante para la elección del tipo de distribución en planta. Suelen identificarse tres formas básicas de distribución en planta:

- ❖ Las orientadas al producto y asociadas a configuraciones continuas o repetitivas.
- ❖ Las orientadas al proceso y asociadas a configuraciones por lotes.
- ❖ Las distribuciones por posición fija, correspondiente a las configuraciones por proyecto.

Sin embargo, a menudo, las características del proceso hacen conveniente la utilización de distribuciones combinadas, llamadas distribuciones híbridas, siendo la más común aquella que mezcla las características de las distribuciones por producto y por proceso, llamada distribución en planta por células de fabricación.

A continuación, se define detalladamente cada uno de los tipos de Distribuciones de Planta (Domínguez. 1995):

1.5.1. POR PRODUCTO (PRODUCCIÓN EN LÍNEA O EN CADENA)

Es adoptada cuando la producción está organizada de forma continua y repetitiva, como por ejemplo en refinerías, centrales eléctricas, fabricación de electrodomésticos, entre otros sistemas productivos.

Cualquier equipo utilizado en la fabricación del producto está colocado de acuerdo con la secuencia de las operaciones, se trata de colocar cada operación tan cerca como sea posible de su predecesora. El producto sobre el que se trabaja recorre la línea de producción de una estación a otra, a medida que sufre las operaciones necesarias.

La distribución por producto se utiliza cuando se tiene que elaborar una gran cantidad de piezas o productos (ya que de esta manera los costos por manejo de materiales son menores) cuando el diseño del producto está normalizado, cuando la demanda del producto es más o menos estable y cuando las operaciones se puedan mantener equilibradas y con continuidad en la circulación del material.

La producción en cadena tiene tres exigencias fundamentales:

- ❖ Cantidad de producción y economía de las instalaciones: la línea o cadena de producción debe ahorrar más de lo que cueste instalarla, es decir a producción debe ser suficientemente grande para que el ahorro por pieza sea mayor que el costo de la instalación por pieza.

- ❖ Equilibrio: las operaciones deben tener el mismo tiempo de ejecución.
- ❖ Continuidad: cada operación individual debe tener continuidad de funcionamiento.

Las principales características de este tipo de distribución se presentan a continuación:

PRODUCTO	<ul style="list-style-type: none"> • Estandarizado. • Alto volumen de producción. • Tasa de producción constante.
FLUJO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • Línea continua o cadena de producción. • Todas las unidades siguen la misma secuencia de operaciones.
MANO DE OBRA	<ul style="list-style-type: none"> • Altamente especializada y poco cualificada. • Capaz de realizar tareas rutinarias y repetitivas a ritmo constante.
PERSONAL STAFF	<ul style="list-style-type: none"> • Numeroso personal auxiliar en supervisión, control y mantenimiento.
MANEJO DE MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Previsible, sistematizado y a menudo, automatizado.
INVENTARIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Alto inventario de productos terminados • Alta rotación de inventario de materias primas y material en proceso.
UTILIZACIÓN DE ESPACIO	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiente: elevada salida por unidad de superficie.
NECESIDADES DE CAPITAL	<ul style="list-style-type: none"> • Elevada inversión en procesos y equipos altamente especializados.
COSTO DEL PRODUCTO	<ul style="list-style-type: none"> • Costos fijos relativamente altos. • Bajo costo unitario por mano de obra y materiales.

Tabla 29: Características de la Distribución de Planta por producto. Fuente: Domínguez. 1995.

Las formas más usuales de Distribución de Planta por producto son las siguientes:

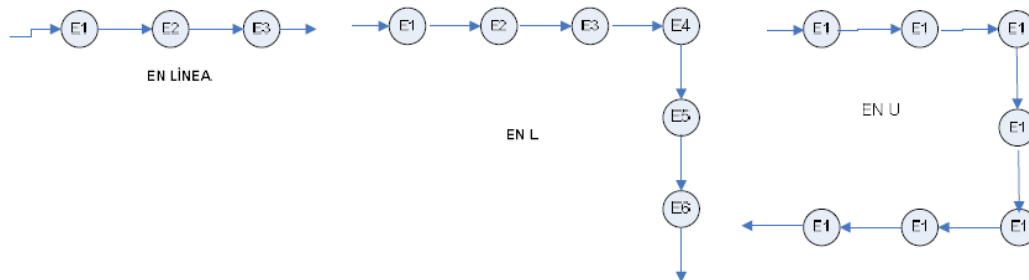


Imagen 1: Formas usuales de distribución de planta por producto. Fuente: Domínguez. 1995.

Existen ventajas y desventajas de este tipo de Distribución de Planta, las cuales se van a enumerar a continuación:

❖ **Ventajas:**

- Manejo de materiales reducido.
- Material en proceso menor, por lo que hay una reducción del tiempo de producción,
- tiempo de proceso, y una menor inversión en materiales.
- Uso efectivo de la mano de obra por una mayor especialización, facilidad de entrenamiento, suministro mayor de mano de obra que incluye semi especializada y sin especialización.
- Control más sencillo con una producción con menos papeleos, trabajadores fáciles de supervisar y menos problemas interdepartamentales.
- Reducción en la congestión y área de suelo ocupada.

❖ **Desventajas:**

- Ausencia de flexibilidad en el proceso.
- Escasa flexibilidad en los tiempos de fabricación.
- Inversión elevada.
- El conjunto depende de cada una de las partes.
- Trabajos monótonos.

1.5.2. POR PROCESO (POR FUNCIÓN)

En el caso de la distribución enfocada al proceso, todas las operaciones del mismo proceso o tipo de proceso se congregan juntas. Las operaciones similares y, el equipo están agrupados por la función que llevan a cabo. Se adopta este tipo de distribución cuando la producción se organiza por lotes, en la que el personal y equipo que realizan una misma función en general se concentran en una misma área.

Se utiliza cuando la maquinaria es muy costosa o difícil de mover, cuando se fabrica una gran variedad de productos, cuando hay variaciones amplias en los tiempos para diferentes operaciones, y cuando la demanda es intermitente.

Las principales características de este tipo de distribución se presentan a continuación:

PRODUCTO	<ul style="list-style-type: none"> • Diversificado • Volúmenes de producción variables. • Tasa de producción variable.
FLUJO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo variable. • Cada ítem puede requerir una secuencia de operaciones propia
MANO DE OBRA	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentalmente cualificada, sin necesidad de estrecha supervisión y moderadamente adaptable.
PERSONAL STAFF	<ul style="list-style-type: none"> • Necesario en programación, manejo de materiales y control de la producción y los inventarios.
MANEJO DE MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Variable, a menudo hay duplicaciones, esperas y retrocesos.
INVENTARIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Escaso inventario de productos terminados. • Altos inventarios , baja rotación de materias prima y materiales en curso.
UTILIZACIÓN DE ESPACIO	<ul style="list-style-type: none"> • Eficiente: elevada salida por unidad de superficie.
NECESIDADES DE CAPITAL	<ul style="list-style-type: none"> • Inversiones más bajas en proceso y equipos de carácter general.
COSTO DEL PRODUCTO	<ul style="list-style-type: none"> • Costos fijos relativamente bajos. • Alto costo unitario por mano de obra y materiales.

Tabla 30: Características de la Distribución de Planta por proceso. Fuente: Domínguez. 1995.

Al igual que la distribución por producto, este tipo de distribución tiene ventajas y desventajas que a continuación se expondrán:

❖ **Ventajas:**

- Da un aspecto de orden y limpieza.
- Facilidad de adiestramiento de sus operarios.
- Flexibilidad en el proceso y en personal calificado.
- Menores inversiones en equipo.
- Diversidad de tareas para los trabajadores, lo que reduce la insatisfacción y desmotivación.
- Está adaptada a una demanda intermitente, ya que se pueden variar los programas de producción.

❖ **Desventajas:**

- Baja eficiencia en manejo de materiales.
- Elevados tiempos de ejecución.
- Dificultad de controlar y planificar la producción.
- Costo por unidad más elevado.
- Baja productividad.
- Recorridos largos y reprocesos.

1.5.3. POR POSICIÓN FIJA

En el caso de la distribución de posición fija, el material o componente principal permanece fijo, no puede moverse ya que todas las herramientas, maquinarias, personal y otras piezas de materia se llevan a él. Los obreros pueden moverse o no de una posición de montaje a otras.

Este tipo de distribución es apropiada cuando no es posible mover el producto debido a su peso, tamaño, forma, volumen o alguna característica particular que lo impida. Solamente se utiliza en donde existan pocas piezas a fabricar así como maquinaria, las operaciones

necesitan únicamente de herramientas simples, cuando el costo de movimiento de la pieza principal sea elevado. El obrero debe estar altamente entrenado.

Las principales características de este tipo de distribución se presentan a continuación:

PRODUCTO	<ul style="list-style-type: none"> • Normalmente, bajo pedido. • Volúmenes de producción bajos, con frecuencia una sola unidad.
FLUJO DE TRABAJO	<ul style="list-style-type: none"> • Mínimo o inexistente. • El personal, la maquinaria y los materiales van al producto cuando se necesitan.
MANO DE OBRA	<ul style="list-style-type: none"> • Alta flexibilidad de la mano de obra, la asignación de tareas es flexible.
PERSONAL STAFF	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamental en la programación y coordinación de actividades.
MANEJO DE MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Variable, a menudo escaso. En ocasiones se requieren equipos, del tipo universal, para cargas pesadas.
INVENTARIOS	<ul style="list-style-type: none"> • Inventarios variables y frecuentes inmovilizados.
UTILIZACIÓN DE ESPACIO	<ul style="list-style-type: none"> • Generalmente toda la superficie es requerida por un único producto.
NECESIDADES DE CAPITAL	<ul style="list-style-type: none"> • Equipos y procesos móviles de carácter general.
COSTO DEL PRODUCTO	<ul style="list-style-type: none"> • Costos fijos relativamente bajos. • Alto costo unitario por mano de obra y materiales.

Tabla 31: Características de la Distribución de Planta por posición fija. Fuente: Domínguez. 1995.

La distribución de posición fija posee ventajas y desventajas que se expondrán a continuación:

❖ **Ventajas:**

- Se reduce la manipulación de la unidad principal de montaje.
- La calidad recae en un trabajador o un equipo de montaje.
- Permite cambios frecuentes en cuanto a diseño y secuencia de operaciones.

- La demanda puede ser intermitente.
- Es flexible, ya que no requiere de una ingeniería de distribución costosa ni un plan contra
- Interrupciones en la continuidad del trabajo.

❖ Desventajas:

- La manipulación de piezas en el lugar del montaje aumenta.
- Se necesita de mano de obra especializada.

1.5.4. PLANTAS HÍBRIDAS (CÉLULAS DE TRABAJO)

Este tipo de distribución, es una combinación de distribución por producto y por proceso, se puede definir como una agrupación de máquinas y trabajadores que laboran en una sucesión de operaciones. Esta distribución permite el mejoramiento de las relaciones humanas y de las pericias de los trabajadores, al mismo tiempo, facilita la supervisión y el control visual. Aunque se incrementan los tiempos inactivos de las máquinas debido a que se encuentran dedicadas a la célula y no son utilizadas de manera ininterrumpida.

Para formar las células de trabajo, primero se seleccionan las familias de productos, luego se determinan las células y por último se detalla la ordenación de las células.

En la práctica, la mayoría de las distribuciones son una combinación de estos tipos distribuciones, para así aprovechar las ventajas de cada una de ellas.”³¹

³¹ Carolina Barria. Tesis. Análisis de layout de planta en empresa Bitumix sucursal Maule VII región. 2005.

Cotización Pintura

DESCRIPCIÓN PRODUCTO	COLOR	MARCA	UNIDAD	CANTIDAD NECESARIA	TIENDA	PRECIO	TOTAL
Pintura de trafico	Amarillo	ANGAMOS	TINETA	1	SODIMAC.CL	\$88.990	\$88.990
Pintura de trafico	Amarillo	FASTRACK	TINETA	1	SODIMAC.CL	\$114.900	\$114.900
Pintura de trafico	Amarillo	FASTRACK	TINETA	1	EASY.CL	\$110.260	\$110.260
Pintura de trafico	Amarillo	TRICOLOR	GALÓN	5	EASY.CL	\$24.990	\$124.950
Pintura de trafico	Amarillo	SIPA	GALÓN	5	EASY.CL	\$14.990	\$74.950
Pintura de trafico	Amarillo	CERESITA	GALÓN	5	SODIMAC.CL	\$21.490	\$107.450

Cotización mano de obra para personal extra en Control de Calidad.

MANO DE OBRA	MONTO
MANO DE OBRA MENSUAL BRUTA POR PERSONA	\$ 398.595
TOTAL DE MANO DE OBRA MENSUAL	\$ 1.195.785
TOTAL DE MANO DE OBRA POR TEMPORADA	\$ 7.174.710

Liquidación de Remuneraciones.

Carozzi
 Tu familia, nuestra familia

LIQUIDACION DE REMUNERACIONES
 Departamento de Personal

FOLIO N°: 1621777

MES: _____
 FECHA EMISION: _____
 DIVISION: _____
 PLANTA: _____

LIQUIDACION DE SUELDO

ROL	NOMBRE TRABAJADOR				R.U.T.	DEPTO.	C. COSTO			
HAB. GARANTIZADOS	HAB. IMPONIBLES	HAB. TRIBUTARIOS	LEYES SOCIALES	IMP.TO. UNICO	LIQUIDO			SALDO CREDITO		
SUELDO BASE	VALOR HORA	V.H. EXTRAORDINARIA	V.H. EXTRA FESTIVO	D. UC. MED.	D. AUSEN.	H. PERM.	H. ATRASO	NÍ CARGAS		
BONO ESPECIAL ASIST	30.000,00		30.000	COMISION INC CAPITAL				5.700		
SUELDO BASE	31,00		259.717	SALUD FIDRASA				25.510		
GRAT CONTRACTUAL	0,20		79.719	SALDO CAJ CON 1				2.392		
BONOS MARIOS			16.259	ANTEC QUIRACENA				65.000		
TOTAL HABERES		396.595		TOTAL DESCUENTOS			170.502			
				LIQUIDO A PAGAR			226.093			

RECIBI CONFORME DE ECSA

INFORMACION AL TRABAJADOR

ANIP A. MOLINA FLORES S.A.

TRABAJADOR

Anexo 3: Manual de uso, sistema de gestión y control (sgc)

MANUAL DE USUARIO

SISTEMA DE GESTIÓN DE INVENTARIO

INDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	3
1. INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO II: OBJETIVOS	5
2. OBJETIVOS	6
CAPÍTULO III: DIRIGIDO A	7
3. DIRIGIDO A	8
CAPÍTULO IV: INGRESO AL SISTEMA PARA ADMINISTRADOR Y USUARIO	9
4. INGRESO AL SISTEMA	10
4.1 Ingresar al sistema con Usuario y Contraseña.	10
CAPÍTULO V: OPERACIÓN DEL SISTEMA PARA ADMINISTRADOR Y USUARIO	11
5. OPERACIÓN DEL SISTEMA	12
5.1 Menú	12
5.1.1 Entradas.	13
5.1.1.1. Nuevas Entradas	13
5.1.1.2. Búsquedas.	15
5.1.2. Salidas.	17
5.1.3. Últimas Salidas.	22
5.2 Sesión.	23
CAPÍTULO VI: USOS DE ADMINISTRADOR	24
6.1 Administración.	25
6.1.1 Gestión de Usuarios.	26
6.1.2. Gestión de Productos.	27
6.1.3. Gestión de Proveedores.	28
6.2. Libro de Excel.	29
6.2.1. Hoja Entradas.	29
6.2.2. Hoja Detalle Entradas.	31
6.2.3. Hoja Detalle Salidas.	33
6.2.4. Hoja Stock Patio 1, 2 y 3.	34
6.2.5. Hoja Datos.	37
6.2.6. Hoja Users.	39
6.2.6. Hoja Prioridades.	40

IMÁGENES

<i>Imagen 1: Ingreso de Usuario. Fuente: Elaboración propia.</i>	10
<i>Imagen 2: Menú de Opciones. Fuente: Elaboración propia.</i>	12
<i>Imagen 3: Formulario de Nueva Entrada. Fuente: Elaboración propia.</i>	13
<i>Imagen 4: Búsqueda. Fuente: Elaboración propia.</i>	15
<i>Imagen 5: Salida de Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia.</i>	17
<i>Imagen 6: Ejemplo Manzana Royal Gala. Fuente: Elaboración propia.</i>	19
<i>Imagen 7: Salida de Manzana Royal Gala. Fuente: Elaboración propia.</i>	20
<i>Imagen 8: Detalle de Materia prima disponible. Fuente: Elaboración propia.</i>	20
<i>Imagen 9: Últimas Salidas. Fuente: Elaboración propia.</i>	22
<i>Imagen 10: Administración. Fuente: Elaboración propia.</i>	25
<i>Imagen 11: Gestión de Usuarios. Fuente: Elaboración propia.</i>	26
<i>Imagen 12: Gestión de Productos. Fuente: Elaboración propia.</i>	27
<i>Imagen 13: Gestión de Proveedores. Fuente: Elaboración propia.</i>	28
<i>Imagen 14: Hoja Entradas. Fuente: Elaboración propia.</i>	30
<i>Imagen 15: Hoja Detalle Entradas. Fuente: Elaboración propia.</i>	31
<i>Imagen 16: Hoja Detalle de Salidas. Fuente: Elaboración propia.</i>	33
<i>Imagen 17: Hoja Stock Patio 1. Fuente: Elaboración propia.</i>	35
<i>Imagen 18: Hoja Stock Patio2. Fuente: Elaboración propia.</i>	36
<i>Imagen 19: Hoja Stock Patio 3. Fuente: Elaboración propia.</i>	36
<i>Imagen 20: Hoja Datos parte 1. Fuente: Elaboración propia.</i>	37
<i>Imagen 21: Hoja Datos parte 2. Fuente: Elaboración propia.</i>	38
<i>Imagen 22: Agricultores. Fuente: Elaboración propia.</i>	38
<i>Imagen 23: Hoja Users. Fuente: Elaboración propia.</i>	40
<i>Imagen 24: Hoja Prioridades. Fuente: Elaboración propia.</i>	41

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se detalla el funcionamiento del **SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE INVENTARIO (SGC)**.

Este sistema fue creado para mejorar el proceso de Recepción, almacenamiento y descarga de materia prima. En Agrozzi división agroindustrial de Carozzi.

Para la utilización del sistema, será de utilidad este manual ante cualquier duda de uso para servir de guía.

CAPÍTULO II: OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

El principal objetivo de este Manual de Uso, es orientar al usuario a la correcta utilización de ***SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE INVENTARIO (SGC)***.

CAPÍTULO III: DIRIGIDO A

3. DIRIGIDO A

El presente Manual, está dirigido a los trabajadores de la empresa Agrozzi, división agroindustrial de Carozzi, sucursal Tenó. Sólo quienes sean partícipes del proceso de Recepción, almacenamiento y descarga de materia prima. Y tengan la autorización de utilización del sistema a través de un usuario de acceso.

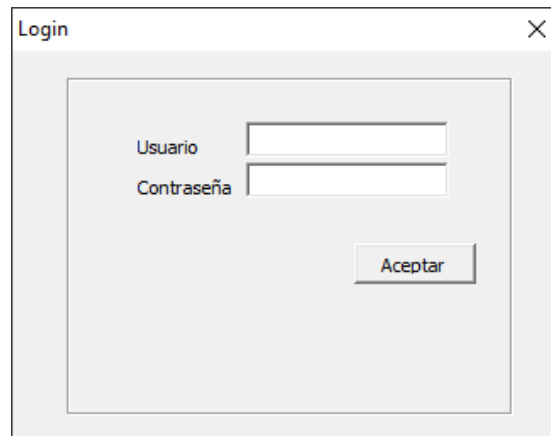
Este sistema cuenta con dos tipos de usuarios, uno Administrador y otro Empleado. Estos cuentan con distintos permisos en el sistema, para ver y modificar la información contenida.

CAPÍTULO IV: INGRESO AL SISTEMA PARA ADMINISTRADOR Y USUARIO

4. INGRESO AL SISTEMA

4.1 Ingresar al sistema con Usuario y Contraseña.

Al ejecutar el archivo, se abrirá una pantalla. En ella se encuentran dos Cuadros de Texto, uno para **Usuario** y el otro para **Contraseña**. Luego de ingresar esos datos, se accede al sistema (Imagen 1).



The image shows a standard Windows-style dialog box titled "Login". It has a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there are two text input fields. The first is labeled "Usuario" and the second is labeled "Contraseña". Below these fields is a button labeled "Aceptar".

Imagen 1: Ingreso de Usuario. Fuente: Elaboración propia.

**CAPÍTULO V:
OPERACIÓN DEL SISTEMA
PARA ADMINISTRADOR Y
USUARIO**

5. OPERACIÓN DEL SISTEMA

5.1 Menú

Al ingresar al sistema accedendo a través de Usuario y Contraseña, se muestra el siguiente Menú (Imagen 2).

The screenshot shows a web application window titled 'Menú'. At the top left, it says 'Bienvenido naltimiras'. In the top right corner, there is a link 'Cerrar Sesión'. Below the header, there are navigation tabs: 'Entradas', 'Salidas', 'Ultimas Salidas', and 'Administración'. A 'Nueva Entrada' button is located in the top right of the main content area. The search section, labeled 'Búsqueda', contains several input fields: 'Producto/Codigo' (a dropdown menu), 'Proveedor' (a dropdown menu), 'Prioridad' (a dropdown menu), 'Fecha (dd/mm/yyyy)' with 'De' and 'A' sub-fields, and 'Ubicación' (a dropdown menu). There are also 'Limpiar' and 'Buscar' buttons. Below the search fields is a table with the following data:

Fecha	Proveedor	Producto/Variiedad	Código	Ubicación	Prioridad	Cantidad	
27-02-2016	Agricola Santa Gracia LTDA	Durazno	Conservero	0009	2	1	10
27-02-2016	Agricola San Carlos LTDA	Durazno	Conservero	0009	3	1	1
27-02-2016	Agricola Arapey LTDA	Pera	Agua	0006	2	2	250
27-02-2016	Agricola Comercial Aguas Negras LTDA	Pera	Gerbert	0005	1	1	100
27-02-2016	Agricola Comercial Aguas Negras LTDA	Pera	Gerbert	0005	1	1	100
16-02-2016	Agricola Garces y Compañía LTDA	Manzana	Royal Gala	0001	3	2	70
16-02-2016	Agricola Garces y Compañía LTDA	Pera	Gerbert	0005	1	1	70
16-02-2016	Agricola Garces y Compañía LTDA	Ciruela	Fresca	0008	2	1	72
14-02-2016	Agricola Santa Barbara Del Llano Blanco	Manzana	Royal Gala	0001	2	2	100
12-02-2016	Agricola Garces y Compañía LTDA	Pera	Gerbert	0005	2	1	120
12-02-2016	Agricola San Carlos LTDA	Ciruela	Fresca	0008	2	1	50
12-02-2016	Agricola Santa Barbara Del Llano Blanco	Ciruela	Deshidratada	0007	2	2	72
12-02-2016	Agricola Santa Gracia LTDA	Damasco	Fresco	0011	2	2	100
12-02-2016	Agricola Comercial Aguas Negras LTDA	Pera	Gerbert	0005	1	1	100
12-02-2016	Agricola Independencia LTDA	Manzana	Royal Gala	0001	2	2	200

Imagen 2: Menú de Opciones. Fuente: Elaboración propia.

Este Menú reconoce al Usuario que ha ingresado. Se aprecia en la esquina izquierda de la Imagen 2.

En la esquina izquierda se puede salir de la sesión haciendo click en **Cerrar Sesión**.

Dentro de este Menú, existen diversas divisiones o pestañas. Dentro de ellas están las **Entradas, Salidas, Ultimas Salidas y Administración**.

5.1.1 Entradas.

Lo primero que puede observarse es un recuadro (Imagen 2). En él están contenidas las **Nuevas Entradas** y las **Búsquedas**. Comenzaremos por las **Nuevas Entradas**.

5.1.1.1. Nuevas Entradas

The image shows a software window titled "Nueva Entrada" with a close button (X) in the top right corner. The date "06-03-2016" is displayed prominently at the top. Below the date, there are several input fields and dropdown menus:

- N° Guia: A text input field.
- Agricultor: A dropdown menu.
- Producto: A dropdown menu followed by a small text input field.
- Variedad: A dropdown menu with the label "Código" to its right.
- Cantidad: A text input field.
- Tipo Envase: A dropdown menu.
- Prioridad: A dropdown menu.
- Ubicación: A text input field.

At the bottom of the form, there are two buttons: "Cancelar" on the left and "Aceptar" on the right.

Imagen 3: Formulario de Nueva Entrada. Fuente: Elaboración propia.

Las **Nuevas Entradas** las realiza el personal encargado de Control de Envases. Este formulario registra las Entradas de Frutas y Hortalizas para llevar un registro y control de ellas.

- Para ingresar al formulario se hace click en **Nuevas Entradas**. Se llenan los campos vacíos con la información solicitada. Esta información está contenida en la *Guía de despacho* entregada por el conductor.
- Lo primero que se observa del formulario es una fecha, la cual corresponde a la fecha del sistema (o computador). Se debe verificar que esta fecha sea la actual, ya que de lo contrario se realizarán los ingresos de materia prima con una fecha errónea.
- Algunos campos como **Agricultor**, al hacerle click, se despliegan las diferentes alternativas que se pueden seleccionar. En estos casos debe elegirse una de ellas.
- La **Prioridad**, debe determinarse en el área de **Control de Calidad**. Por lo tanto la información que debe ingresarse en ese campo, debe ser proporcionada por los trabajadores de esa área.

He de mencionarse que la **Prioridad** que se le otorga a la materia prima en el ingreso es la que se midió en ese momento. Luego a medida que pase el tiempo la **Prioridad** irá cambiando. La **Prioridad** actualizada será proporcionada por el Sistema de Gestión de Inventarios, es por esto que exceptuando la **Prioridad** de ingreso, el resto de **Prioridades** serán actualizadas.

- Completada la información a ingresar, se da click en **Aceptar** para guardar información.

5.1.1.2. Búsquedas.

Las **Búsquedas**, se utilizan para consultar información acerca del ingreso, almacenamiento y salida de Frutas y Hortalizas.

Pueden ser diferentes tipos de **Búsquedas**, seleccionando solo un campo o más de uno, para poder acotar los resultados (Imagen 4). Ellas son:

- **Producto/Código:** Se selecciona el Código y el Producto que se desea buscar.
- **Proveedor:** Se selecciona el Proveedor o Agricultor que se desea buscar.
- **Prioridad:** Se selecciona una de las tres Prioridades disponibles.
- **Fecha:** Se selecciona un rango de fecha. Es decir desde – hasta. Con un formato de dd/mm/aaaa (día, mes, año).
- **Ubicación:** Se selecciona la ubicación. Corresponde a los patios de almacenamiento. Puede ser 1, 2 o 3.

Menú X

[Cerrar Sesión](#)

Entradas | Salidas | Ultimas Salidas | Administración

Nueva Entrada

Búsqueda

Producto/Código:

Proveedor:

Prioridad:

Fecha (dd/mm/yyyy)
De: A:

Ubicación:

Fecha	Proveedor	Producto/Variiedad	Código	Ubicación	Prioridad	Cantidad	
27-02-2016	Agrícola Santa Gracia LTDA	Durazno	Conservero	0009	2	1	10
27-02-2016	Agrícola San Carlos LTDA	Durazno	Conservero	0009	3	1	1
27-02-2016	Agrícola Arapey LTDA	Pera	Agua	0006	2	2	250
27-02-2016	Agrícola Comercial Aguas Negras LTDA	Pera	Gerbert	0005	1	1	100
27-02-2016	Agrícola Comercial Aguas Negras LTDA	Pera	Gerbert	0005	1	1	100
16-02-2016	Agrícola Garces y Compañía LTDA	Manzana	Royal Gala	0001	3	2	70
16-02-2016	Agrícola Garces y Compañía LTDA	Pera	Gerbert	0005	1	1	70
16-02-2016	Agrícola Garces y Compañía LTDA	Ciruela	Fresca	0008	2	1	72
14-02-2016	Agrícola Santa Barbara Del Llano Blanco	Manzana	Royal Gala	0001	2	2	100
12-02-2016	Agrícola Garces y Compañía LTDA	Pera	Gerbert	0005	2	1	120
12-02-2016	Agrícola San Carlos LTDA	Ciruela	Fresca	0008	2	1	50
12-02-2016	Agrícola Santa Barbara Del Llano Blanco	Ciruela	Deshidratada	0007	2	2	72
12-02-2016	Agrícola Santa Gracia LTDA	Damasco	Fresco	0011	2	2	100
12-02-2016	Agrícola Comercial Aguas Negras LTDA	Pera	Gerbert	0005	1	1	100
12-02-2016	Agrícola Independencia LTDA	Manzana	Royal Gala	0001	2	2	200

Imagen 4: Búsqueda. Fuente: Elaboración propia.

Seguido de la Ubicación, se encuentran dos botones. Uno es **Limpiar**, y otro **Buscar**.

- El Botón **Limpiar**, se utiliza para borrar la información seleccionada en los campos de Búsqueda.
- El Botón **Buscar**, se utiliza para dar la orden al sistema de iniciar la Búsqueda.

El último recuadro muestra la información que se encontró de la Búsqueda realizada. La información entregada es: Fecha, Proveedor, Producto/Variedad, Código, Ubicación, Prioridad y Cantidad.

5.1.2. Salidas.

La pestaña de Salidas, se utiliza para registrar las salidas de materia prima en el proceso. Las Salidas las realiza el personal encargado de Patio, coordinado con Producción, que son los que determinan la materia que ingresa a proceso.

Menú

Bienvenido [Cerrar Sesión](#)

Entradas Salidas **Ultimas Salidas** Administración

Seleccionar

Producto/ Variedad Ubicación o Patio

Con Prioridad 1

Máx.

Con Prioridad 2

Máx.

Con Prioridad 3

Máx

Imagen 5: Salida de Frutas y Hortalizas. Fuente: Elaboración propia.

- Para ejecutar una salida, en primer lugar debe seleccionar un “Producto/Variedad”. Si desea que la Búsqueda sea más específica, seleccione “Ubicación o Patio”.

Al presionar Buscar, lo que realiza es una Búsqueda de stock de materia prima disponible.

El resultado que arroja la Búsqueda, es la cantidad de materia prima que hay disponible del producto que seleccionó, en el patio elegido, con las tres posibles Prioridades (1, 2, o 3).

Nota: Los patios almacenan Frutas y Hortalizas de distintas prioridades. El Patio 3 recibe de Prioridad 3, 2 o 1, el Patio 2 recibe de Prioridad 2 o 1, y el Patio 1 recibe solo Prioridad 1.

Las Prioridades de las Frutas y Hortalizas van cambiando pasado los días. El cambio de Prioridad lo determina el Sistema de Gestión y Control.

- Se debe considerar el máximo disponible para hacer un retiro. El máximo de materia prima con una misma Prioridad, es indicada por los números que aparecerán de color Rojo, Amarillo, o Verde (dependiendo de la Prioridad 1, 2 o 3)

Si presiona en ver detalle, mostrará el Agricultor que ingreso respectiva materia prima y la cantidad en detalle de cada una.

- Para realizar el retiro de materia prima hay dos alternativas:

1. Presionar **Ver Detalle**.

Por ejemplo si seleccionamos el Producto “**Manzana Royal Gala**”, y presionamos Buscar. El resultado que entrega es la cantidad de “**Manzana Royal Gala**” que hay en los 3 patios de almacenamiento (dado que no se eligió ninguno en particular). (Imagen 6).

Con Prioridad 1 no hay materia prima.

Con Prioridad 2 hay 370 bins disponibles para ser ingresados.

Con Prioridad 3 no hay materia prima.

Menú ✕

Bienvenido naltimiras [Cerrar Sesión](#)

Entradas | Salidas | Últimas Salidas | Administración |

Seleccionar

Producto/ Variedad: 1 Ubicación o Patio:

Con Prioridad 1

0

Con Prioridad 2

370

Con Prioridad 3

0

Imagen 6: Ejemplo Manzana Royal Gala. Fuente: Elaboración propia.

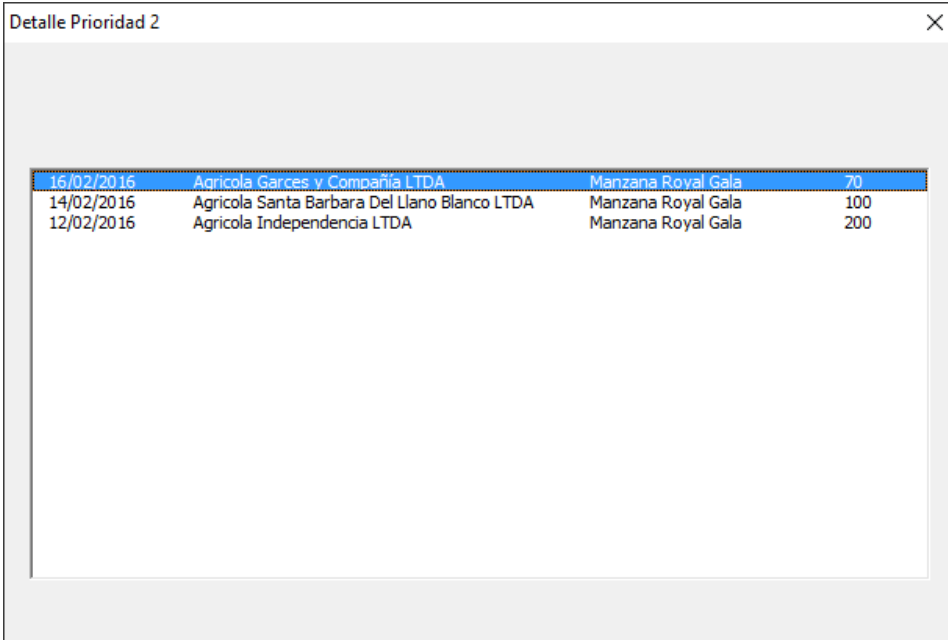
Luego de saber el stock de **“Manzana Royal Gala”** disponible, y saber que Prioridad tiene, se puede realizar el retiro.

Al presionar **“Ver Detalle”** correspondiente a Prioridad 2, emerge una tabla con el detalle de la información (Imagen 7).

El recuadro muestra información detallada de la cantidad de materia prima, la Fecha de recepción, el Agricultor, el Producto elegido y la cantidad disponible. El sistema muestra automáticamente, la de mayor antigüedad, como sugerencia a retirar. El usuario debe seleccionar la de mayor antigüedad para que sea eficiente el SGC.

Para realizar el retiro, se elige la alternativa de mayor antigüedad. En este caso, corresponde a la Manzana proveniente de la **“Agrícola Garces y Compañía LTDA”**. Se hace click en el producto y se abre una ventana nueva.

Esta ventana (Imagen 8) representa la Nueva salida. En el campo de la izquierda se agrega la cantidad a retirar. (Arriba muestra lo máximo a retirar) y en el campo de la derecha (con una flecha hacia abajo), se selecciona cual es el destino de la materia prima que se retira (A proceso o a Planta de Jugos).



Detalle Prioridad 2

16/02/2016	Agricola Garces y Compañía LTDA	Manzana Royal Gala	70
14/02/2016	Agricola Santa Barbara Del Llano Blanco LTDA	Manzana Royal Gala	100
12/02/2016	Agricola Independencia LTDA	Manzana Royal Gala	200

Imagen 7: Detalle de Materia prima disponible. Fuente: Elaboración propia.



Nueva Salida

Cantidad Máxima: 70

Imagen 8: Salida de Manzana Royal Gala. Fuente: Elaboración propia.

2. Directamente en Salidas.

Esta alternativa es más directa, en el caso que no sea necesario observar la información del Agricultor. A la derecha del recuadro que señala la cantidad de materia prima con Prioridad 1 2 o 3, se encuentra el sistema de retiro de materia prima (similar a la Imagen 8). Allí se debe seleccionar la cantidad a retirar, y donde será destinada esa materia prima (A proceso o a Planta de Jugos). Posteriormente se presiona Sacar y se finaliza el procedimiento de retiro.

5.1.3. Últimas Salidas.

Las **Últimas Salidas**, es un resumen de los egresos de materia prima que se han realizado (Imagen 9).

- El primer recuadro muestra los últimos movimientos. Con un máximo de 6 movimientos a mostrar.
- El siguiente recuadro muestra según rangos de salida que se deben escoger para ser mostradas.
 - Último día
 - Últimos 3 días
 - Últimos 7 días.

El orden por defecto, es mostrar desde la salida más reciente hasta la más antigua. Con un máximo de 16 movimientos a mostrar.

En este caso las salidas mostradas son de los últimos 7 días.

The screenshot shows a web application window titled 'Menú' with a close button. The main content area is titled 'Bienvenido naltimiras' and includes a 'Cerrar Sesión' link. Below the title is a navigation bar with tabs: 'Entradas', 'Salidas', 'Últimas Salidas', and 'Administración'. The 'Últimas Salidas' tab is active.

Under the 'Últimas Salidas' tab, there is a section titled 'Última Salida' containing a table with two rows of data:

Fecha	Hora	Empresa	Producto	Cantidad	Valor	Estado	Unidades
29/02/20	11:55:17	Agricola Santa Gracia LTDA	Durazno Conservero	9	170	A proceso	2
29/02/20	11:55:15	Agricola Santa Barbara Del Llano Blanco LTDA	Durazno Conservero	9	140	A proceso	2

Below this is a section titled 'Salidas' with a 'Selecciones' dropdown menu. The dropdown menu is open, showing options: 'Último Día', 'Últimos 3 Días', and 'Últimos 7 Días'. The 'Últimos 7 Días' option is selected.

The 'Salidas' table displays 16 rows of data:

Fecha	Hora	Empresa	Producto	Cantidad	Valor	Estado	Unidades
29/02/20	11:55:17	Agricola Santa Gracia LTDA	Durazno Conservero	9			
29/02/20	11:55:15	Agricola Santa Barbara Del Llano Blanco LT	Durazno Conservero	9			
29/02/20	11:54:44	Agricola San Carlos LTDA	Durazno Conservero	9	349	A proceso	3
25/02/20	21:41:29	Agricola Santa Gracia LTDA	Damasco Fresco	11	20	A proceso	2
25/02/20	21:39:47	Agricola Santa Barbara Del Llano Blanco LT	Manzana Royal Gala	1	5	A proceso	2
25/02/20	21:33:52	Agricola Garces y Compañía LTDA	Manzana Royal Gala	1	1	Planta Jugo	3
25/02/20	21:31:58	Agricola Garces y Compañía LTDA	Manzana Royal Gala	1	13	A proceso	3
25/02/20	21:28:32	Agricola Garces y Compañía LTDA	Pera Gerbert	5	2	A proceso	1
25/02/20	11:40:48	Agricola Santa Barbara Del Llano Blanco LT	Ciruela Deshidratada	7	200		1
18/02/20	21:49:02	Agricola Santa Barbara Del Llano Blanco LT	Pera Gerbert	5	40	A proceso	2
18/02/20	21:39:19	Agricola Santa Barbara Del Llano Blanco LT	Pera Gerbert	5	120	A proceso	2

Imagen 9: Últimas Salidas. Fuente: Elaboración propia.

5.2 Sesión.

Al terminar el conjunto de operaciones realizadas por el usuario, se debe presionar el botón de **Cerrar Sesión** ubicado en la esquina derecha del Menú.

Esto asegura de que se cierre correctamente el sistema, y evita que otra persona (utilizando su usuario) acceda al sistema y realice operaciones no deseadas.

Además la información se guarda automáticamente en la base de datos del SGC.

CAPÍTULO VI: USOS DE ADMINISTRADOR

6.1 Administración.

La sección Administración es creada para los usuarios del sistema que tienen privilegios de **Administrador**, por lo tanto solo ellos pueden acceder a esta sección. El uso general de esta sección es para realizar cambios o modificaciones en el SGC. Estas pueden ser con respecto a Usuarios, Productos, o Proveedores (Imagen 10). Más adelante se mencionará la función de Mostrar Libro.

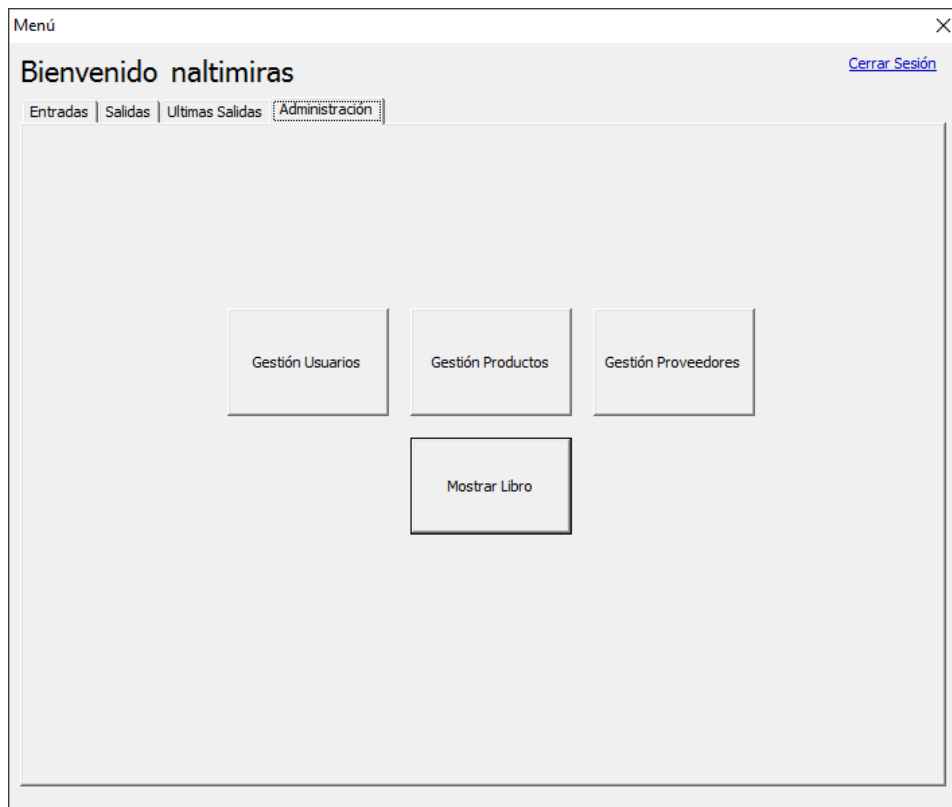


Imagen 10: Administración. Fuente: Elaboración propia.

6.1.1 Gestión de Usuarios.

Esta sección, tiene la función de crear, modificar o eliminar un **Usuario**.

Para crear uno nuevo, se debe presionar el botón **Nuevo**. Con esto se abrirá un formulario que solicita los datos a ingresar.

Para modificar un usuario, se debe ingresar en el campo Buscar. Luego que se ha encontrado, se debe hacer click en Modificar o Eliminar de acuerdo a los requerimientos (Imagen 11).

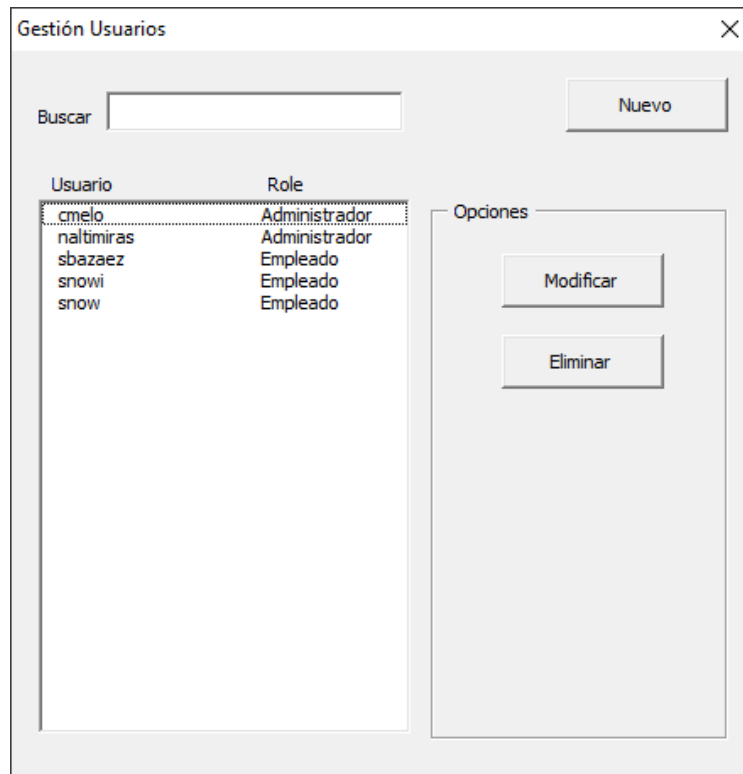


Imagen 11: Gestión de Usuarios. Fuente: Elaboración propia.

6.1.2. Gestión de Productos.

La Gestión de Productos tiene la utilidad de administrar los Productos y Variedades disponibles de Frutas y Hortalizas (Imagen 12).

Se pueden cambiar los nombres y añadir nuevos productos con su respectiva variedad en el caso que se requiera.

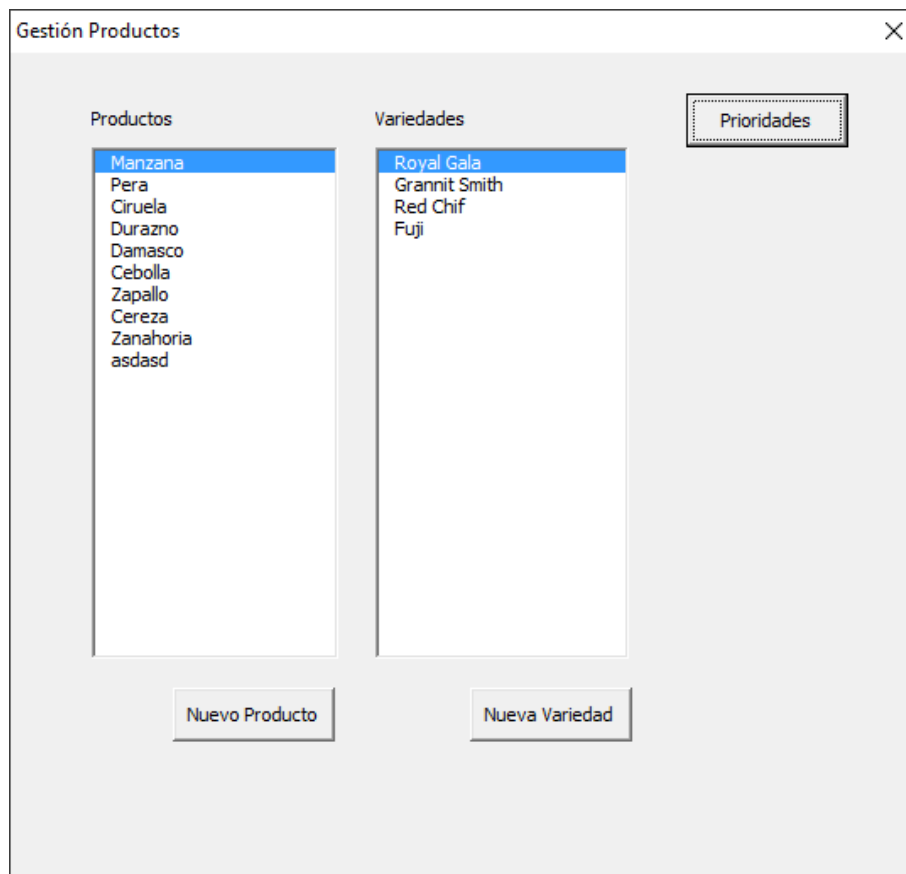


Imagen 12: Gestión de Productos. Fuente: Elaboración propia.

6.1.3. Gestión de Proveedores.

La utilidad de esta sección, es crear, modificar, o eliminar proveedores. Esta opción está diseñada para realizar cambios en los **Proveedores**. Esto, porque no siempre van a ser los mismos, va cambiando con el tiempo a medida que se vencen y renuevan contratos con la empresa. Si un **Proveedor** no está en la lista, no se puede ingresar la materia prima que trae. Es por esto que es muy importante que esté actualizada la lista por parte de los encargados.

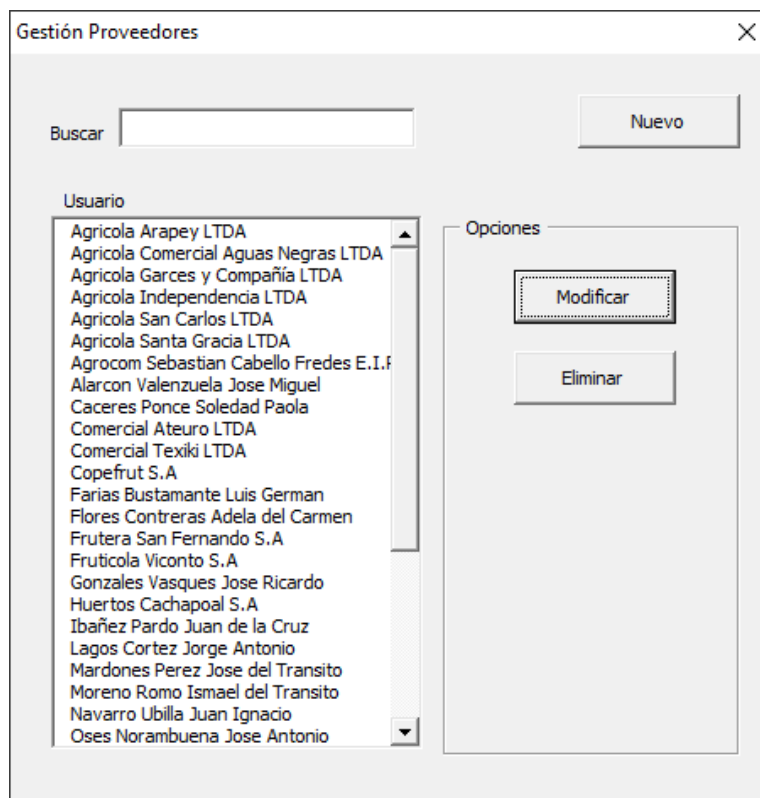


Imagen 13: Gestión de Proveedores. Fuente: Elaboración propia.

6.2. Libro de Excel.

Mediante el botón **Mostrar Libro**, se accede a un archivo Excel. Este archivo contiene la base de datos con la información del sistema. En él están contenidos todos los movimientos realizados por los usuarios del sistema.

Este libro está disponible para los Administradores, en caso que sea necesario revisar alguna transacción realizada, con el fin de verificar algo, o determinar la responsabilidad de ese movimiento.

No es recomendable modificar las tablas contenidas en el archivo Excel para mantener la integridad y veracidad de los datos.

A continuación se mostrarán las hojas del archivo Excel, su contenido y función.

6.2.1. Hoja Entradas.

La Hoja Entradas contiene una tabla denominada con el nombre de la hoja. Esta manifiesta un resumen de las entradas. Está compuesta por once columnas. Contiene información similar a la tabla Detalle Entradas (Imagen 14). Además cuenta con una columna llamada Prioridad Actual, la cual muestra la prioridad en ese instante de la fruta que ha ingresado. Esto para saber en qué estado de madurez se encuentra y si es apropiado ingresarla al sistema productivo. También una última columna llamada Cantidad Disponible, la que entrega un stock de la materia prima que se ha ingresado

ID	Fecha entrada	Hora entrada	Proveedor	Producto	Variedad	Código	Tipo Envase	Ubicación	Prioridad Actual	Cantidad Disponible
3	16/02/2016	22:14:19	Agrícola Garces y Compañía LTDA	Manzana	Royal Gala	0001	Madera	3	3	84
4	16/02/2016	18:16:57	Agrícola Garces y Compañía LTDA	Pera	Gerbert	0005	Madera	1	1	72
5	16/02/2016	18:16:43	Agrícola Garces y Compañía LTDA	Ciruela	Fresca	0008	Madera	2	2	72
6	9	14/02/2016 12:28:23	Agrícola Santa Barbara Del Llano Blanco LTDA	Manzana	Royal Gala	0001	Madera	2	2	105
7	8	12/02/2016 23:22:58	Agrícola Garces y Compañía LTDA	Pera	Gerbert	0005	Plástico	2	2	120
8	7	12/02/2016 23:21:37	Agrícola San Carlos LTDA	Ciruela	Fresca	0008	Madera	2	2	50
9	6	12/02/2016 23:18:24	Agrícola Santa Barbara Del Llano Blanco LTDA	Durazno	Conservero	0009	Madera	2	2	140
10	5	12/02/2016 23:15:43	Agrícola Santa Barbara Del Llano Blanco LTDA	Ciruela	Deshidratad.	0007	Plástico	2	2	72
11	4	12/02/2016 14:41:13	Agrícola Santa Gracia LTDA	Damasco	Fresco	0011	Madera	2	2	120
12	3	12/02/2016 14:39:44	Agrícola Santa Barbara Del Llano Blanco LTDA	Ciruela	Deshidratad.	0007	Madera	1	1	200
13	2	12/02/2016 14:34:58	Agrícola Comercial Aguas Negras LTDA	Pera	Gerbert	0005	Plástico	1	1	100
14	1	25/01/2016 13:54:52	Agrícola Independencia LTDA	Manzana	Royal Gala	0001	Plastico	2	2	200

Imagen 14: Hoja Entradas. Fuente: Elaboración propia.

Esta cuenta con 11 columnas. Las cuales explicaremos en la Tabla 1 a continuación:

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
ID	Es un número identificador. Este se crea al momento de realizar una entrada de materia prima.
Fecha entrada	Indicador de la fecha de la operación.
Hora entrada	Indicador de la hora de la operación.
Proveedor	Indica cual es el proveedor de la materia prima que se ingresa.
Producto	Nombre del producto ingresado.
Variedad	Nombre de la variedad ingresada.
Código	Código que identifica las distintas variedades de materia prima.
Tipo de Envase	Tipo de envase que se ingresa (Plástico, Madera)
Ubicación	Lugar donde será enviada la materia prima. (Pacios)
Prioridad Actual	Rango actualizado de la importancia que tiene la materia prima de acuerdo a su nivel de madurez.
Cantidad Disponible	Cantidad de materia prima disponible actual.

Tabla 1: Descripción de la Hoja de Entradas

6.2.2. Hoja Detalle Entradas.

La Hoja Detalle Entradas, se muestra en la Imagen 15. Es una hoja creada, la que almacena información de las entradas de materia prima ingresadas por los usuarios. Allí se encuentra en una tabla denominada con el mismo nombre de la hoja.

Detalle Entradas													
Id	Fecha	Hora	Turno	N° Guía	Proveedor	Producto	Variedad	Código	cantidad	Tipo Envase	Ubicación	Prioridad	Digitador
13	16/02/2016	22:14:19	Tarde	10101010	Agricola Garces y Compañia LT	Manzana	Royal Gala	0001	84	Madera		3	cmelo
12	16/02/2016	18:16:57	Tarde	11221122	Agricola Garces y Compañia LT	Pera	Gerbert	0005	72	Madera		1	1
11	16/02/2016	18:16:43	Tarde	11221122	Agricola Garces y Compañia LT	Ciruella	Fresca	0008	72	Madera		2	2
10	16/02/2016	17:51:23	Tarde	12341234	Agricola Santa Barbara Del Lila	Pera	Gerbert	0005	160	Plástico		2	2
9	14/02/2016	12:28:23	Dia	12312321	Agricola Santa Barbara Del Lila	Manzana	Royal Gala	0001	105	Madera		2	2 snow
8	12/02/2016	23:22:58	Tarde	77777777	Agricola Garces y Compañia LT	Pera	Gerbert	0005	120	Plástico		2	2 snow
7	12/02/2016	23:21:37	Tarde	66666666	Agricola San Carlos LTDA	Ciruella	Fresca	0008	50	Madera		2	2 cmelo
6	12/02/2016	23:18:24	Tarde	55555555	Agricola Santa Barbara Del Lila	Durazno	Conservero	0009	140	Madera		2	2 snow
5	12/02/2016	23:15:43	Tarde	44444444	Agricola Santa Barbara Del Lila	Ciruella	Deshidratad	0007	72	Plástico		2	2 snow
4	12/02/2016	14:41:13	Dia	33333333	Agricola Santa Gracia LTDA	Damasco	Fresco	0011	120	Madera		2	2 cmelo
3	12/02/2016	14:39:44	Dia	22222222	Agricola Santa Barbara Del Lila	Ciruella	Deshidratad	0007	200	Madera		1	1 snow
2	12/02/2016	14:34:58	Dia	11111111	Agricola Comercial Aguas Negr	Pera	Gerbert	0005	100	Plástico		1	1 snow
1	25/01/2016	13:54:52	Dia	12345678	Agricola Independencia LTDA	Manzana	Royal Gala	0001	300	plastico		2	2 cmelo

Imagen 15: Hoja Detalle Entradas. Fuente: Elaboración propia.

Esta cuenta con 14 columnas. Las cuales explicaremos en la Tabla 2 a continuación:

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
ID	Es un número identificador. Este se crea al momento de ingresar una entrada al sistema. Es único y sirve para individualizar las entradas e identificarlas.
Fecha	Indicador de la fecha de la operación.
Hora	Indicador de la hora de la operación.
Turno	Indica en que turno se realizó la operación
Nº Guía	Corresponde al número de guía proveniente de la información obtenida del proveedor.
Proveedor	Nombre del proveedor que ingresa materia prima.
Producto	Nombre del producto ingresado.
Variedad	Nombre de la variedad ingresada.
Código	Código que identifica las distintas variedades de materia prima.
Cantidad	Cantidad de materia prima a ingresar.
Tipo de Envase	Tipo de envase que se ingresa (Plástico, Madera)
Ubicación	Ubicación de almacenamiento otorgada a la materia prima. Entregada por el sistema.
Prioridad	Rango de importancia que tiene la materia prima de acuerdo a su nivel de madurez.
Digitador	Nombre del trabajador que ingresa la información.

Tabla 2: Descripción de la Hoja Detalle Entradas. Fuente: Elaboración propia.

6.2.3. Hoja Detalle Salidas.

En la Hoja Detalle Salidas, se muestran las salidas de materia prima registradas en el sistema de inventario. Se aprecia en la Imagen 16. En ella se encuentra la tabla denominada con el mismo nombre de la hoja.

id_salida	id_entrada	fecha	hora	turno	proveedor	producto	código	cantidad	destino	tipo envase	prioridad	digitador
2	10	18/02/2016	9:49:02 PM	Tarde	Agrícola Santa Barbara Del Llano Blanco LTDA	Pera Gerbert	0005	40	A proceso	Plástico	2	Juan Pérez
4	1	18/02/2016	9:39:19 PM	Tarde	Agrícola Santa Barbara Del Llano Blanco LTDA	Pera Gerbert	0005	120	A proceso	Plástico	2	Juan Pérez

Imagen 16: Hoja Detalle de Salidas. Fuente: Elaboración propia.

Esta cuenta con 13 columnas. Las cuales explicaremos en la Tabla 3 a continuación:

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
ID_salida	Es un número identificador. Este se crea al momento de realizar una salida de materia prima.
ID_entrada	Identifica en la salida cuál es el ID de la entrada que se está retirando.
Fecha	Indicador de la fecha de la operación.
Hora	Indicador de la hora de la operación.
Turno	Indica en que turno se realizó la operación.
Proveedor	Indica cual es el proveedor de la materia prima que se retira.
Producto	Nombre del producto y variedad ingresado.
Código	Código que identifica las distintas variedades de materia prima.
Cantidad	Cantidad de materia prima a ingresar.
Destino	Lugar donde será enviada la materia prima.
Tipo de Envase	Tipo de envase que se ingresa (Plástico, Madera)
Prioridad	Rango de importancia que tiene la materia prima de acuerdo a su nivel de madurez.
Digitador	Nombre del trabajador que ingresa la información.

Tabla 3: Descripción de Hoja Detalle Salidas. Fuente: Elaboración propia.

6.2.4. Hoja Stock Patio 1, 2 y 3.

En la Hoja Stock Patio 1, encontramos la tabla denominada de igual manera, en la cual se representa la materia prima almacenada en el Patio 1. Para su ubicación se determinó que estuviese presente el código de la variedad, el producto, y los tres intervalos de prioridad en los cuales puede estar la materia prima. Además el stock total del producto como última columna. Se aprecia en la Imagen 17.

Código	Producto	Prioridad 1	Prioridad 2	Prioridad 3	Stock
00001	Manzana R				
00002	Manzana G				
00003	Manzana Re				
00004	Manzana Fu				
00005	Pera Ge				
00006	Pera Ag				
00007	Ciruela Dh				
00008	Ciruela Fr				
00009	Durazno Cn				
00010	Durazno Fr				
00011	Damasco Fr				
00012	Cebolla				
00013	Zapallo				
00014	Cereza				
00015	Zanahoria				

Imagen 17: Hoja Stock Patio 1. Fuente: Elaboración propia.

La Tabla denominada Stock Patio 1, cuenta con 6 columnas las cuales se explican en la Tabla 4 a continuación:

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
Código	Código que identifica las distintas variedades de materia prima.
Producto	Nombre del producto ingresado.
Prioridad 1	Primera prioridad de ingreso para la materia prima. Medido en lb/[in] ² . Revisar Tabla ()
Prioridad 2	Segunda prioridad de ingreso para la materia prima. Medido en lb/[in] ² . Revisar Tabla ()
Prioridad 3	Tercera prioridad de ingreso para la materia prima. Medido en lb/[in] ² . Revisar Tabla ()
Stock	Cantidad total disponible almacenada de materia prima.

Tabla 4: Descripción Hoja Stock Patio 1. Fuente: Elaboración propia.

Al igual que la hoja anterior, las Hojas Stock Patio 2 (Imagen 18) y Stock Patio 3 (Imagen 19), indican la cantidad de materia prima almacenada disponible, y cuál es su prioridad.

La Tabla 4, explica igualmente el contenido de la Imagen 18 y 19.

Código	Producto	Prioridad 1	Prioridad 2	Prioridad 3	Stock
1	Manzana R				
2	Manzana G				
3	Manzana Re				
4	Manzana Fu				
5	Pera Ge				
6	Pera Ag				
7	Ciruela Dh				
8	Ciruela Fr				
9	Durazno Cn				
10	Durazno Fr				
11	Damasco Fr				
12	Cebolla				
13	Zapallo				
14	Cereza				
15	Zanahoria				

Imagen 18: Hoja Stock Patio2. Fuente: Elaboración propia.

Código	Producto	Prioridad 1	Prioridad 2	Prioridad 3	Stock
1	Manzana R				
2	Manzana G				
3	Manzana Re				
4	Manzana Fu				
5	Pera Ge				
6	Pera Ag				
7	Ciruela Dh				
8	Ciruela Fr				
9	Durazno Cn				
10	Durazno Fr				
11	Damasco Fr				
12	Cebolla				
13	Zapallo				
14	Cereza				
15	Zanahoria				

Imagen 19: Hoja Stock Patio 3. Fuente: Elaboración propia.

6.2.5. Hoja Datos.

La siguiente Hoja es la Datos. En ella se encontrará toda la información utilizada para realizar los formularios. Es la base de datos del sistema, en donde está depositada la información referente al tipo de Productos, las Variedades de ellos, los tipos de Turnos, tipos de Envases, nombre de Agricultores, Destino al cual irá la Fruta u Hortaliza, y por último la Prioridad y Ubicación.

En la Imagen 20, se observan las primeras cuatro tablas contenidas en la hoja Data. A continuación se describirá el detalle de cada tabla.

Productos: Contiene los distintos tipos de productos que son recepcionados en el proceso.

Variedades: La Tabla Variedades contiene el nombre del producto, que variedad es, el seudónimo que lleva (Abreviatura para facilidad de identificación. Consiste principalmente en siglas referente a la variedad de la materia prima), y el código que posee.

Turnos: Esta tabla representa los turnos que se cumplen en la empresa, en periodo de plena producción. La primera columna es el Nombre. Representa en qué periodo se produce el turno, ya sea Día, Tarde o Noche. Luego el Inicio, corresponde al comienzo del horario del correspondiente turno. Posteriormente el Fin, corresponde al horario del término del turno.

Envases: Contiene dos columnas, la primera con un ID el cual contiene un número que identifica al tipo de envase. La siguiente columna denominada Tipo, contiene el nombre del material que representa al bin.

Productos	Variedades				Turnos			Envases	
Nombre	Producto	Variedad	Seudónim	Codigo	Nombre	Inicio	Fin	ID	Tipo
Manzana	Manzana	Royal Gala	R	0001	Día	8:00:00	16:00:00	1	Madera
Pera	Manzana	Grannit Smith	G	0002	Tarde	16:00:00	23:59:59	2	Plástico
Ciruella	Manzana	Red Chif	Re	0003	Noche	0:00:00	8:00:00		
Durazno	Manzana	Fuji	Fu	0004					
Damasco	Pera	Gerbert	Ge	0005					
Cebolla	Pera	Agua	Ag	0006					
Zapallo	Ciruella	Deshidratada	Dh	0007					
Cereza	Ciruella	Fresca	Fr	0008					
Zanahoria	Durazno	Conservero	Cn	0009					
	Durazno	Fresco	Fr	0010					
	Damasco	Fresco	Fr	0011					
	Cebolla	Cebolla		0012					
	Zapallo	Zapallo		0013					
	Cereza	Cereza		0014					
	Zanahoria	Zanahoria		0015					

Imagen 20: Hoja Datos parte 1. Fuente: Elaboración propia.

La Imagen 21, representa la continuación de las tablas contenidas en la Hoja Data.

Nombre	Destino	Prioridad	Ubicación	
Nombre	Nombre	Tipo	Patio	Capacidad
Agricultora Arapey LTDA	A proceso	1	1	5346
Agricultora Comercial Aguas Negras LTDA	Planta Jugo	2	2	12366
Agricultora Garces y Compañía LTDA		3	3	10000

Imagen 21: Hoja Datos parte 2. Fuente: Elaboración propia.

Agricultores: Contiene una fila, la cual posee el nombre de todos los actuales Agricultores que son los proveedores de materia prima de la empresa Agrozzi. He de decir que esta tabla puede ser modificada por el Administrador en cualquier momento. Ya sea para agregar o para quitar proveedores. En caso de que se termine o realice un nuevo contrato.

Agricultores	Huertos Cachapoal S.A
Nombre	Ibañez Pardo Juan de la Cruz
Agricultora Arapey LTDA	Lagos Cortez Jorge Antonio
Agricultora Comercial Aguas Negras LTDA	Mardones Perez Jose del Transito
Agricultora Garces y Compañía LTDA	Moreno Romo Ismael del Transito
Agricultora Independencia LTDA	Navarro Ubilla Juan Ignacio
Agricultora San Carlos LTDA	Oses Norambuena Jose Antonio
Agricultora San Carlos LTDA	Perez Gaete Luis Osvaldo
Agricultora Santa Barbara Del Llano Blanco LTDA	Pino Escalona Jose Humberto
Agricultora Santa Gracia LTDA	Pino Lagos Manuel Custodio
Agricultora y Packing Cachapoal S.A	Ramon Achurra y Compañía Limitada
Agrocom Sebastian Cabello Fredes E.I.R.L	Roman Rosales Ismael del Transito
Alarcon Valenzuela Jose Miguel	Romero Cortes Domingo Eulogio
Caceres Ponce Soledad Paola	San Martin Catalan Victor Hugo
Comercial Ateuro LTDA	Sandoval Espina Baldomero
Comercial Texiki LTDA	Santelices Gamboa Jose Daniel
Copefrut S.A	Sociedad Agricola Codegua LTDA
Farias Bustamante Luis German	Sociedad Agricola El Espinalillo LTDA
Flores Contreras Adela del Carmen	Sociedad Agricola Santa Lucia
Frutera San Fernando S.A	Sociedad de Inversiones Fortaleza LTDA
Fruticola Viconto S.A	Sociedad Inmobiliaria Colloncura LTDA
Gonzales Vasques Jose Ricardo	Teno Grande SPA

Imagen 22: Agricultores. Fuente: Elaboración propia.

La Imagen 22 muestra la Tabla Agricultores en su totalidad.

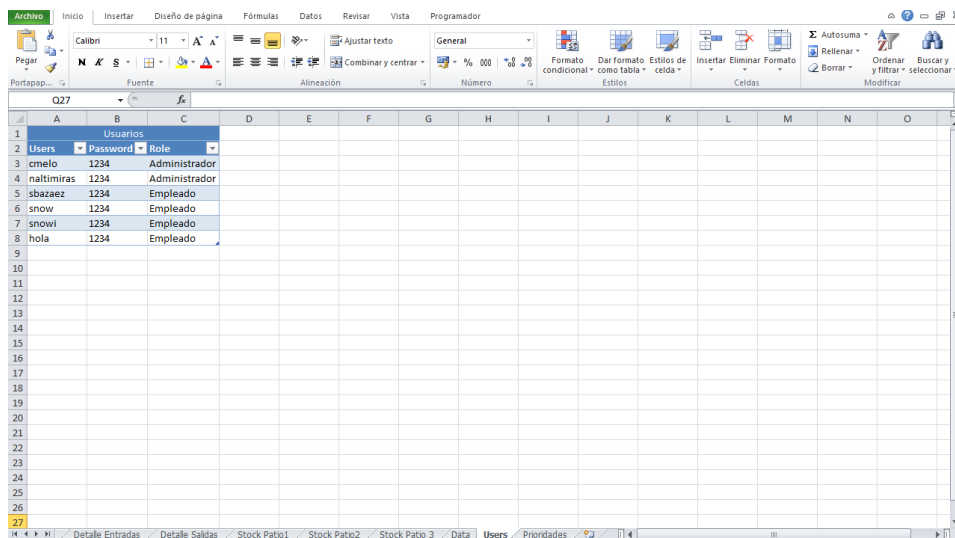
Destino: Representa cual es el destino de la materia prima. Puede ser destinada a Proceso o por el contrario a la Planta de Jugos.

Prioridad: Esta tabla muestra sólo una columna, la cual es nombrada Tipo. Contiene la numeración continua que representa las tres prioridades por la que puede pasar la materia prima que ingresa a la planta. Estas prioridades son definidas por el trabajador del área de Control de Calidad al momento de realizar el muestreo. Los rangos están en la Tabla 17 (del texto principal) .

Ubicación: La Ubicación corresponde a la designación del lugar físico donde será almacenada la materia prima que se ingresa al proceso. La tabla cuenta con dos columnas. La primera corresponde a la numeración que reciben los patios de almacenamiento. La siguiente columna es de Capacidad, que representa el espacio bruto en metros cuadrados disponibles de almacenamiento.

6.2.6. Hoja Users.

En la Hoja Users, se encuentra la Tabla Usuarios que contiene tres columnas. La primera Users, contiene los "User names" o nombres de usuario que se designan a los usuarios que se agregan al sistema. La siguiente es Password, contiene la clave de acceso del usuario al sistema. Y por último Role, es el tipo de usuario en el sistema. Esto refiere a si el usuario tiene prioridad de Administrador, o es Empleado. Si tiene permisos de Administrador, el usuario puede agregar y/o eliminar otros usuarios. Tiene acceso a las hojas de información contenidas en el archivo Excel. Si es Empleado, no tiene permiso de agregar o quitar usuarios. Puede realizar Entradas y Salidas de materia prima, y consultas en el sistema. La Imagen 23 muestra la hoja mencionada.

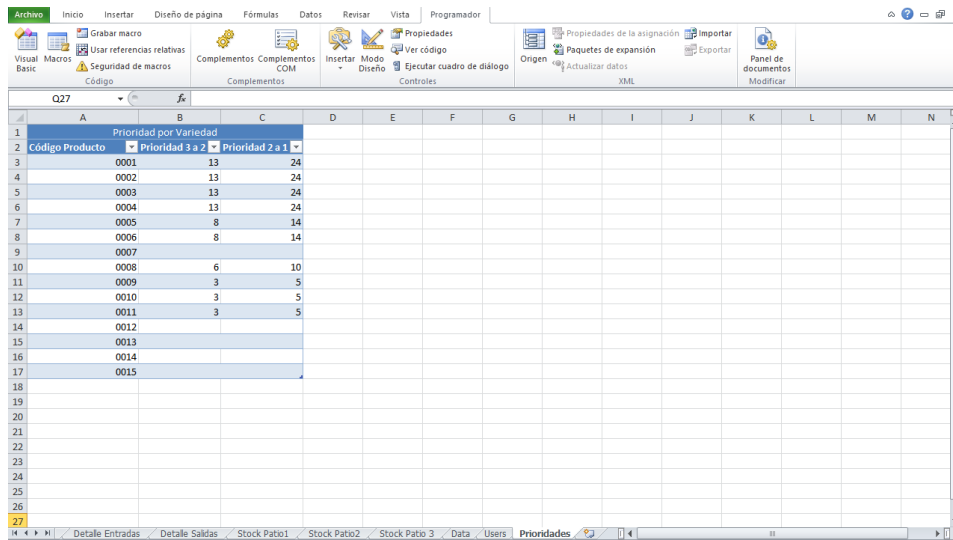


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1			Usuarios												
2		Users	Password	Role											
3		cmelo	1234	Administrador											
4		naltimiras	1234	Administrador											
5		sbazeez	1234	Empleado											
6		snowi	1234	Empleado											
7		snowi	1234	Empleado											
8		hola	1234	Empleado											
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															

Imagen 23: Hoja Users. Fuente: Elaboración propia.

6.2.6. Hoja Prioridades.

La Hoja Prioridades, contiene la tabla nombrada Prioridad por Variedad. Esta tabla representa el cambio de estado de madurez de la materia prima. La segunda y tercera columna, Prioridad 3 a 2 y Prioridad 2 a 1 respectivamente, contienen la cantidad de Frutas y Hortalizas que se encuentran en dicha prioridad. Cuando ingresa la materia prima, el trabajador en Control de Calidad, designa la prioridad según la Tabla 17 (del archivo principal). Luego que se encuentra en el sistema, la materia prima va cambiando de prioridad. La evolución de la madurez se relacionó con la fecha. Es decir a medida que avanza el tiempo, dependiendo de que fruta sea y en que rango ingresó, va cambiando de rango su Prioridad. Si ingresó en prioridad 3 va a bajar a 2 y luego a 1, en donde indica que está apta para ser ingresada a proceso. Estos análisis fueron realizados, con el propósito de que la materia prima se ingrese a proceso y no se deseche o envíe como pérdida a la Planta de Jugos. La Imagen 24 muestra la Hoja Prioridades.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	Prioridad por Variedad													
2	Código Producto	Prioridad 3 a 2	Prioridad 2 a 1											
3	0001	13	24											
4	0002	13	24											
5	0003	13	24											
6	0004	13	24											
7	0005	8	14											
8	0006	8	14											
9	0007													
10	0008	6	10											
11	0009	3	5											
12	0010	3	5											
13	0011	3	5											
14	0012													
15	0013													
16	0014													
17	0015													
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														

Imagen 24: Hoja Prioridades. Fuente: Elaboración propia.