

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN**

**Para optar por el grado de Bachillerato en Ingeniería Industrial**

**Propuesta de un sistema logístico comercial para la gestión de  
abastecimiento, almacenamiento y distribución de insumos agrícolas  
en la empresa Agro Ujarrás S.A.**

**AUTORA**

**STEPHANIE JARQUÍN FONSECA**

**TUTOR**

**ALLAN MORA VARGAS**

**LECTOR**

**FREDDY HERNÁNDEZ BARAHONA**

**SAN JOSÉ, COSTA RICA, NOVIEMBRE, 2017**

## RESUMEN EJECUTIVO

La propuesta de un sistema logístico comercial se da como respuesta a la problemática que actualmente presenta la empresa Agro Ujarrás S.A., la cual se dedica a la venta de insumos agrícolas. Su actividad comercial consiste en comprar productos ya listos y comercializarlos con los clientes. Actualmente, cuentan con ocho sucursales, la principal y en la cual se realiza el proyecto está en Ujarrás, las demás se encuentran en El Yas, Santiago, Cervantes, Paraíso, Orosí, Turrialba y 3X.

Esta es una empresa familiar, donde laboran pocos empleados, un total de 29 personas y cuenta con más de 40 años de experiencia, ya que el fundador comenzó con algo pequeño en donde actualmente está ubicada la sucursal más importante. El gerente actual es el hijo del dueño, por lo tanto, se nombra como el dueño, este joven se encarga de realizar las compras, además de otras funciones; la hermana se encarga de la parte de presupuestos.

El objetivo principal del proyecto es proponer un sistema logístico comercial para una mejora en la gestión de abastecimiento, almacenamiento y distribución de insumos agrícolas en la empresa Agro Ujarrás S.A. Para desarrollarlo, lo primero que se hizo fue definir conceptos importantes relacionados con el tema de elección, se investigó en libros, páginas de internet, revistas y demás, para obtener un conocimiento abundante sobre los temas y con ello, se desarrolló el marco teórico. Seguidamente, se definió cada una de las partes sobre cómo se iba a llevar a cabo este proyecto, en el marco metodológico, detallando cada paso que conlleva.

El desarrollo del proyecto comprende básicamente dos etapas, las cuales son el diagnosticar la situación actual y el diseñar una solución a los problemas encontrados. Para esto, se debió visitar la empresa en una cita con el dueño, con el fin de obtener su aprobación para realizar este proyecto en la misma y el acuerdo de brindar los datos necesarios para desarrollarlo.

Al comenzar a hacer las investigaciones del diagnóstico, se determinó que la empresa no cuenta con ningún tipo de sistema establecido para llevar a cabo sus funciones, también se descubre que nunca se habían realizado proyectos de ninguna magnitud similar a este, el proyecto actual se divide en abastecimiento, almacenamiento y distribución.

Se evidencia que hay un problema real, pues la empresa realiza sus compras con solamente la experiencia del dueño, ya que, según su opinión, todos los productos se venden y por esta razón acepta todas las ofertas que le ofrecen, hasta compra por ayudar al proveedor. Este encargado de compras no utiliza ninguna herramienta de apoyo para tomar las decisiones.

El almacenamiento se encuentra a cargo solamente de una persona, la cual se queja de que no le alcanza el tiempo por todas las funciones que tiene encima, ya que los días de recibir producto debe estar recibiendo, acomodando y marcando los productos con cinta adhesiva, para luego ingresar los productos al sistema. Además, cuando hace pedidos para las sucursales, que puede ser cualquier día, debe ingresar las salidas de producto al sistema.

Se denota la falta de tecnología, ya que al encargado no le da tiempo de estar marcando con cinta adhesiva, en las bodegas se observa el desorden que se maneja en la empresa, con cajas en el suelo, productos revueltos, sin rotular, muebles de madera y los sacos que están en tarima se encuentran uno sobre otro, hasta dos tarimas encima, lo cual provoca que los productos se dañen.

Por otra parte, al tomar datos de la distribución, se determina que no existen rutas establecidas para repartir producto a las demás sucursales, ya que estas piden cuando quieran y las veces que quieran al día, por lo tanto, el camión repartidor se encuentra todos los días de una sucursal a otra, vuelve hasta tres veces a la misma en un solo día y en los ratos libres del chofer, este se dedica a ayudar a quien lo necesite en la empresa. Para distribuir cuentan con todos los recursos materiales disponibles, ya que tienen montacargas, camión y chofer.

La empresa se encuentra muy anuente a recibir recomendaciones sobre cómo mejorar, ya que sí denotan la existencia de un problema desde varios puntos, por lo tanto, durante todo el proyecto se comportaron de manera solidaria, brindando todo lo que se tuviera a su disposición. Sin embargo, debido a todo el análisis de la situación actual, se debió visitar la empresa varias veces seguidas, ya que no supieron cómo brindar datos importantes, debido a la falta de conocimiento hacia el sistema que manejan, el cual se llama CODISA. Además, no llevan control de ningún aspecto con indicadores o registros de historiales de la empresa.

Se determinaron conclusiones y recomendaciones basándose en lo descubierto en la primera etapa, con estas se comenzó a desarrollar la etapa de la propuesta. Para el abastecimiento, se recomienda recibir la capacitación del sistema CODISA, del cual se detalla cada una de las etapas con las que cuenta y los informes que brinda, estos serían de gran utilidad para la empresa por la oportunidad de mejora. Una parte muy importante para este proyecto es que el sistema brinda los datos de ventas y compras, así como pedidos sugeridos, basándose en máximos, mínimos e historiales. De igual manera, se recomienda un sistema de control para analizar desde un mejor punto cada una de las inversiones que se realizan.

Con el almacenamiento se determinaron reglas importantes por cumplir para cuidar cada uno de los productos, así como evitar riesgos y daños en los colaboradores. Cada una de las reglas fue desarrollada basándose en un documento de la Universidad de Costa Rica llamado *Almacenamiento y Manipulación de los agroquímicos*. Muchas de las recomendaciones del almacenamiento se basaron en la administración visual y la cultura *lean* para crear buenas bases como primera instancia, para luego estabilizarse y poder obtener una mejora continua. De igual manera, se recomendó una redistribución del personal, para que el chofer logre ayudar en esta parte y no se necesite contratar más personal.

Si se habla de la distribución, se propuso la adquisición de una tableta electrónica, la cual colabore con los pedidos, para que ahí mismo se logre revisar el correo de los pedidos de las demás sucursales y se pueda ir chequeando lo que se va alistando, para luego ingresar las respectivas salidas de producto. Así mismo, para la distribución se establecen días específicos para que las sucursales realicen sus pedidos, un indicador de pedidos extra y rutas de distribución para cada zona cercana, los días miércoles, viernes y sábados.

Se genera una evaluación económica, en la cual se detalla cada una de las inversiones que se necesitan para llevar a cabo este proyecto, esta se puede hacer por medio de capital de la empresa o por un préstamo en el Banco Nacional. Luego, se desarrollan los beneficios esperados con cada una de las propuestas, tanto económicos como no económicos, para realizar la evaluación financiera, la cual indica que es viable, ya que los costos son menores a los beneficios que le puede generar a la empresa este proyecto, a pesar de que no hay ingresos extras con él.

Por último, se propone el plan de implementación, el cual abarca cinco meses como mínimo y se toma en cuenta que la empresa debe ir aplicando cada propuesta con su debido tiempo. Este proyecto resuelve el sistema logístico, con el cual no contaban, abarcando desde la solicitud de los productos a los proveedores hasta que el producto esté en manos de cada sucursal o bien, del cliente físico que visita la principal sucursal.

## CONTENIDO

DEDICATORIA.....	1
AGRADECIMIENTOS .....	2
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE CARRERA.....	3
HOJA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL EXAMINADOR.....	4
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL TUTOR.....	5
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL LECTOR .....	6
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA .....	7
DECLARACIÓN JURADA .....	8
CÓDIGO DE ÉTICA .....	9
RESUMEN EJECUTIVO .....	11
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN .....	23
Planteamiento del problema.....	24
Objetivos .....	25
Objetivo general.....	25
Objetivos específicos.....	25
Justificación.....	26
Antecedentes .....	27
Proyecciones.....	27
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO .....	28
Logística integral.....	28
Logística comercial .....	28
Sistema logístico .....	29
Lean Manufacturing .....	30
Control visual.....	30

Función de aprovisionamiento .....	30
Compras.....	31
Almacén .....	32
Recepción de mercancías .....	33
Almacenamiento .....	33
Conservación y mantenimiento .....	33
Gestión y control de existencias.....	33
Expedición de mercancías .....	33
Clasificación de las mercancías .....	33
FMEA .....	34
Inventario .....	34
Gestión de inventario.....	35
Método ABC .....	35
Distribución.....	36
1. Gestión de inventarios: .....	37
2. Gestión de almacenaje:.....	37
3. Gestión de pedidos:.....	37
4. Gestión de transporte: .....	37
Just in time .....	38
Producción esbelta.....	39
Indicadores logísticos .....	39
Diagrama de flujo de procesos .....	41
Análisis Beneficio-Costo.....	41
<b>CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>42</b>
Enfoque. ....	42
Enfoque cuantitativo.....	42
Diseño (alcance).....	43
Estudio descriptivo .....	43

Estudio explicativo.....	43
Muestra de la investigación.....	44
Variables.....	44
Aprovisionamiento .....	44
Inventario .....	46
Almacenamiento .....	50
Distribución .....	51
Instrumentos.....	54
Registros .....	54
Hojas de observación .....	54
Hoja de Excel .....	54
Cotizaciones.....	55
Proceso para la recolección de datos.....	55
Método de análisis.....	55
Cronograma.....	56
WBS .....	56
GANTT.....	57
Presupuesto.....	59
<b>CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN .....</b>	<b>60</b>
Voz del cliente interno .....	60
Diagrama de flujo de proceso.....	61
Etapa de abastecimiento.....	63
Etapa de almacenamiento.....	63
Etapa de distribución.....	63
Análisis del proceso actual según diagrama de flujo .....	64
Etapa de abastecimiento.....	64
Etapa de almacenamiento.....	64
Etapa de distribución.....	65

	18
Medición del proceso actual.....	66
Condiciones actuales que presenta el sistema .....	66
Abastecimiento .....	66
Almacenamiento .....	78
Distribución .....	89
Factores específicos que afectan actualmente .....	98
FMEA-Análisis de modo y efecto de falla en todo el proceso.....	100
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	103
Conclusiones .....	103
Recomendaciones.....	104
CAPÍTULO VI PROPUESTA .....	105
Diseño de la propuesta .....	105
Diagrama de flujo de proceso propuesto.....	105
Abastecimiento .....	108
Almacenamiento .....	118
Distribución .....	131
Evaluación económica.....	138
Inversión requerida .....	138
Beneficios esperados.....	139
Evaluación financiera .....	143
Plan de implementación .....	145
REFERENCIAS .....	147
ANEXOS.....	150

## Índice de figuras

Figura 1: Tres funciones de una empresa.....	29
<b>Figura 2: Sistema logístico.....</b>	<b>29</b>
Figura 3: Objetivos función de aprovisionamiento.....	31
Figura 4: Método ABC.....	36
Figura 5: Enfoque cuantitativo.....	42
Figura 6: WBS.....	57
Figura 7: Diagrama de flujo de procesos actual.....	62
Figura 8: Gráfico de ventas del AM0021.....	74
Figura 9: Gráfico de ventas del FE0005.....	75
Figura 10: Gráfico de ventas del FO0370.....	76
Figura 11: Gráficos de ventas del IN0153.....	77
Figura 12: Señalización.....	80
Figura 13: Rotulación.....	82
Figura 14: Base de Cartón.....	83
Figura 15: Sacos rotos.....	84
Figura 16: Lista almacenamiento por bodega.....	85
Figura 17: Bodega de recibido.....	86
Figura 18: Ruta 27-9-2017.....	91
Figura 19: Ruta 28-9-2017.....	92
Figura 20: Ruta 29-9-2017.....	93
Figura 21: Ruta 30-9-2017.....	94
Figura 22: Ruta 2-10-2017.....	95
Figura 23: Ruta 3-10-2017.....	96

Figura 24: Ruta 4-10-2017 .....	97
Figura 25: Diagrama de flujo propuesto .....	107
Figura 26: Casa Lean.....	119
Figura 27: Señalización de bodega.....	120
Figura 28: Identificación visual de los riesgos de los productos.....	121
Figura 29: Caso de Derrame.....	122
Figura 30: ¿Qué hacer en caso de emergencia? .....	122
Figura 31: Números de emergencia .....	123
Figura 32: Sismos.....	123
Figura 33: Incendios.....	124
Figura 34: Evitar riesgos .....	124
Figura 35: Estantes rotulados .....	125
Figura 36: Bandeja Metálica .....	125
Figura 37: Estantería liviana .....	126
<b>Figura 38: Selectivo de profundidad sencilla.....</b>	<b>127</b>
Figura 39: Botiquín empresarial.....	127
<b>Figura 40: Extintor.....</b>	<b>128</b>
Figura 41: Arena seca.....	128
Figura 42: Lavaojos.....	129
Figura 43: Tableta Recomendada.....	132
Figura 44: Tableta Recomendada 2.....	133
Figura 45: Ruta Miércoles.....	135
Figura 46: Ruta Viernes .....	136
Figura 47: Ruta Sábado .....	137

## Índice de tablas

<b>Tabla 1: Gantt</b> .....	58
Tabla 2: Presupuesto .....	59
Tabla 3: Compras y Ventas .....	67
Tabla 4: Cantidad de compra mayor .....	68
Tabla 5: Dinero invertido en 68 códigos .....	68
Tabla 6: Dinero invertido en cada producto .....	69
Tabla 7: Cantidad de venta mayor.....	70
Tabla 8: Porcentaje de rotación de inventarios .....	71
Tabla 9: Rotación- Ejemplo de muestra.....	72
Tabla 10: Tipo de demanda.....	73
Tabla 11: Datos de ventas del AM0021 .....	74
Tabla 12: Datos de ventas del FE0005.....	75
Tabla 13: Datos de ventas del FO0370 .....	76
Tabla 14: Datos de ventas del IN0153 .....	77
Tabla 15: Lista almacenamiento por producto .....	79
Tabla 16: FMEA del almacenamiento .....	88
Tabla 17: Documento Rutas.....	89
Tabla 18: Ruta 27-9-2017 .....	90
Tabla 19: Ruta 28-9-2017 .....	92
Tabla 20: Ruta 29-9-2017 .....	93
Tabla 21: Ruta 30-9-2017 .....	94
Tabla 22: Ruta 2-10-2017 .....	95
Tabla 23: Ruta 3-10-2017 .....	96

Tabla 24: Ruta 4-10-2017 .....	97
Tabla 25: FMEA en todo el proceso .....	102
Tabla 26: Redistribución del personal.....	131
Tabla 27: Distribución.....	133
Tabla 28: Ruta Miércoles .....	135
Tabla 29: Ruta Viernes.....	136
Tabla 30: Ruta Sábado .....	137
Tabla 31: Inversión requerida para la propuesta .....	138
Tabla 32: Resumen del préstamo .....	139
Tabla 33: Actual de dinero invertido en producto.....	140
Tabla 34: Dinero invertido que queda en inventario.....	141
Tabla 35: Costo de distribución .....	143
Tabla 36: Desglose Beneficios .....	144
Tabla 37: Desglose costos .....	144
Tabla 38: Relación Beneficio/Costo .....	144
Tabla 39: Plan de implementación .....	146
Tabla 40: Datos de muestra.....	150

## **CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN**

Este proyecto se va a realizar en la empresa Agro Ujarrás S.A., la misma actualmente cuenta con ocho sucursales, en las cuales trabaja un total de 29 personas. El proyecto se va a enfocar solamente en la sucursal principal, ubicada en Paraíso de Cartago, en un pueblo llamado Ujarrás. Es una empresa familiar que nació aproximadamente hace 40 años, actualmente es administrada por el formador de la misma y sus hijos, junto con otros colaboradores contratados para las diversas funciones. Se dedican a la venta de insumos agrícolas, por lo tanto, la mayoría de sus clientes son agricultores de zonas cercanas.

La investigación se enfocará en tres partes importantes de la logística comercial, las cuales son abastecimiento, almacenamiento y distribución de los insumos, esto para cumplir con las necesidades de la empresa, ya que no tienen nada para manejar estos tres puntos, actualmente todo se maneja por experiencia del encargado principal. Este es un proyecto de suma importancia para la empresa, ya que les ayudará en sus labores diarias. Los dueños, por su parte, están bastante interesados en aplicar mejoras en las distintas áreas, para evitar los descontentos que últimamente se han presentado, también ven una oportunidad de simplificación en los procesos que día a día realizan sus colaboradores.

Se van a desarrollar distintos capítulos, en donde se tocarán los temas más a fondo, se identificará la situación actual de la empresa Agro Ujarrás, para enfatizar en la principal problemática que presentan, con esto se generará el título, el problema y los objetivos, los cuales se tratarán de desarrollar a lo largo de la investigación. Se pretende resolver cada uno de los objetivos planteados, para realizar una propuesta que le permita a la empresa salir adelante con las dificultades que presenta actualmente. Para esto, se realizará un diagnóstico, con el fin de conocer más a fondo cada una de las partes involucradas, posteriormente, se completará con un diseño de la propuesta por realizar.

Así mismo, se hará una evaluación económica para determinar si el proyecto es rentable y se propondrá un sistema de implementación, por si la empresa quiere desarrollarlo de esa manera.

## **Planteamiento del problema**

La empresa Agro Ujarrás S.A. actualmente está presentando situaciones que la han llevado a perder productos, clientes y se ha dado la presencia de insatisfacción en sus colaboradores, por ejemplo, no manejan el producto que el cliente necesita en el momento, esto se presenta en repetidas ocasiones, por diversas circunstancias que se explicarán a continuación.

En la parte de abastecimiento es donde actualmente la empresa supone tener el mayor problema, ya que no se lleva un control sobre las cantidades de producto que se compran y se venden, simplemente se ingresan al inventario las entradas y salidas. El encargado de compras es el hijo del dueño, el joven todos los lunes y miércoles hace una revisión o conteo de las cantidades que hay en inventario y con base en su experiencia, realiza las compras semanales. El mismo comenta que todo lo tiene en su cabeza, no cuentan con ningún tipo de sistema para realizar las compras.

Al realizar las compras de la manera anteriormente explicada, se ha denotado que provoca problemas como faltantes de producto y malas inversiones del presupuesto mensual para compras. Este punto se une con el almacenamiento del producto, ya que se tienen espacios ocupados con productos de los cuales hay en exceso en inventario, que no se mueve tanto, esto provoca falta de espacio para otros productos.

En el almacenamiento, también se puede mencionar que no se conocen las características en que deben ser mantenidos los productos por sus propiedades químicas, ya que actualmente, a pesar de que algunos productos tienen su espacio rotulado con cinta adhesiva, se encuentran a la par de cualquier otro, sin saber qué tan perjudicial puede ser. Tampoco cuentan con algún mapa de dónde está cada producto, lo que provoca pérdida de tiempo por parte de los vendedores al buscarlo.

Como último punto, actualmente no cuentan con ningún tipo de ruta diseñada para hacer entrega de los productos a las sucursales, simplemente se les entrega producto cada vez que ellos lo requieren y lo solicitan, por lo tanto, van varias veces al día a la misma sucursal y el resto del día el camión está sin uso.

Se quiere mejorar la gestión de cada uno de los puntos mencionados, pero actualmente no se cuenta con información o bases de datos para generar en qué porcentaje se va a mejorar, ya que la empresa no cuenta con ningún tipo de sistema donde registre los datos para ser analizados. Por esa misma razón, es que se va a realizar este proyecto durante 15 semanas establecidas por la universidad, para el cual se planteará la siguiente pregunta:

¿Cómo mejorar la gestión de abastecimiento, almacenamiento y distribución de insumos agrícolas en la empresa Agro Ujarrás S.A., mediante una propuesta de un sistema logístico comercial para cumplir con las necesidades de la empresa?

### **Objetivos**

A continuación, se presentarán los objetivos de la investigación que se está realizando.

#### **Objetivo general**

Proponer un sistema logístico comercial para una mejora en la gestión de abastecimiento, almacenamiento y distribución de insumos agrícolas en la empresa Agro Ujarrás S.A.

#### **Objetivos específicos**

Describir el proceso actual que se presenta en la empresa Agro Ujarrás S.A. para un mejor reconocimiento de las deficiencias.

Determinar los requerimientos necesarios para el cumplimiento de las demandas en Agro Ujarrás S.A.

Definir la correcta reglamentación de los insumos agrícolas para almacenarlos.

Definir rutas de entrega para cada una de las sucursales, con el fin de proporcionar un buen servicio.

Detallar la correcta aplicación del sistema logístico para un excelente funcionamiento en la empresa Agro Ujarrás S.A.

## Justificación

El propósito de esta investigación es mejorar la gestión de abastecimiento, almacenamiento y distribución de insumos agrícolas en la empresa Agro Ujarrás S.A., ya que actualmente no cuentan con ningún tipo de control para esos tres puntos en específico, lo que ha ocasionado grandes descontentos en los empleados, así como malas inversiones y productos dañados.

La empresa se vería beneficiada con conocer un aproximado de cuánto producto deben comprar por semana. Al pronosticar las ventas, se podría sacar un cálculo de qué necesitan reabastecer y cuándo deben hacerlo, esto les daría un mejor aprovechamiento del tiempo que gastan en hacer revisiones todos los lunes y miércoles, que son los días de compra. También su inversión mensual estaría más acoplada a las necesidades reales de compras, para tenerle al cliente y las demás sucursales los productos que realmente necesitan en el momento justo.

Con respecto al almacenamiento, es de suma importancia lograr que se utilice al máximo el espacio que se tiene disponible, así mismo, sería beneficioso saber que los productos se tienen clasificados, respetando las propiedades químicas de cada uno, para lograr mantenerlos en las mejores condiciones; ya que actualmente, a pesar de que se tiene un cierto orden en la bodega, no se sabe cuáles son los requerimientos de cada producto.

Uno de los puntos en los cuales obtendrá más beneficios la empresa será al crear rutas de distribución de los productos en cada zona, ya que se cubrirán las necesidades de cada sucursal. Debido al crecimiento que ha ido teniendo la empresa, al abarcar más sucursales en distintos lugares, el dueño ha pensado en la posibilidad de definir las rutas, pero hasta el momento nadie se ha dado a la tarea ni han asignado a alguna persona para investigar sobre este punto.

La investigación pretende brindar las herramientas que le sean de utilidad a la empresa para la recolección de datos, en lo cual puedan enfocarse para un posterior análisis e ir abarcando los tres puntos de este proyecto, que son abastecimiento, almacenamiento y distribución. Cada uno de ellos se relaciona para crear un buen sistema logístico que abarque cada punto importante.

Agro Ujarrás, al ser una empresa familiar con pocos empleados, no cuenta con una persona que tenga el tiempo suficiente para realizar una investigación de este tipo, por lo tanto, ellos han externado encontrarse sumamente interesados en este proyecto, para el cual han decidido brindar toda la información que sea necesaria, ya que les será de utilidad para cumplir con las necesidades que actualmente tienen.

### **Antecedentes**

La empresa Agro Ujarrás, a pesar de su trayectoria en el campo, no cuenta con antecedentes relacionados con este tema ni con ningún otro, ya que nunca se han realizado trabajos de investigación de ningún tipo, todo lo que ha surgido es por experiencia propia de los dueños o cursos básicos que han llevado.

### **Proyecciones**

Como parte de las proyecciones se desea proponer un sistema logístico comercial, el cual ayude a solventar los problemas que presenta actualmente la empresa, con esto se pretende:

1. Documentar el proceso que se da en la empresa Agro Ujarrás para futuros análisis y mejoras que se puedan dar con respecto a las deficiencias del mismo.
2. Establecer un sistema de compras con el cual se tenga lo mínimo en faltantes o sobrantes de producto, así como sacarle el máximo provecho al dinero invertido mensualmente en compras.
3. Brindar herramientas de almacenamiento al recurso humano para una mayor rapidez de entregas de producto, aprovechamiento adecuado del espacio en bodega y correcta manipulación de los productos.
4. Satisfacer las necesidades de las sucursales, entregándole los insumos que requiera en el lugar donde lo indique, esto por medio de rutas de entrega previamente establecidas y coordinadas con cada sucursal.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

El marco teórico se caracteriza por brindar soporte a la investigación, relacionándose de manera directa con el problema y los objetivos específicos, por lo tanto, es necesario describir conceptos que permitan tener una visión clara.

### **Logística integral**

Según Tejero (2011) la logística integral es:

El proceso de planificación, implementación y control eficiente del flujo efectivo de costes y almacenaje de materiales, inventarios en curso y productos terminados, así como la información relacionada desde el punto de origen al punto de consumo con el fin de atender a las necesidades del cliente. (p.25)

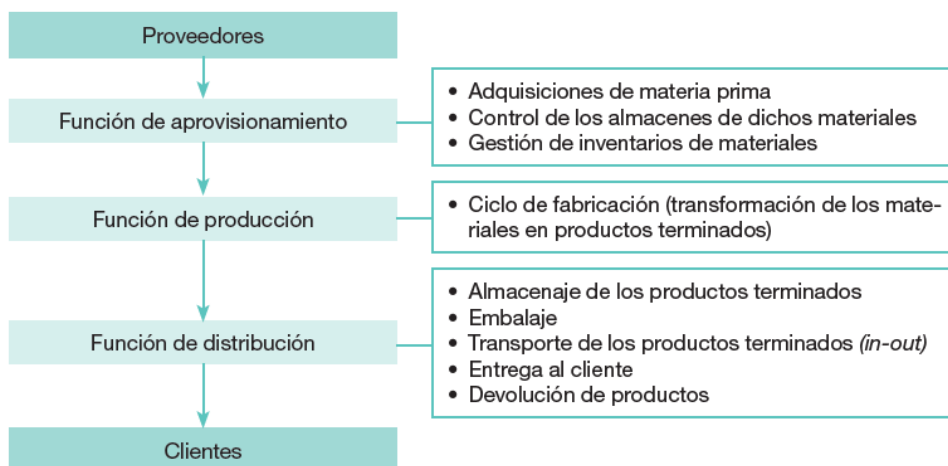
El proyecto se basa en el tema de logística, por esta razón se definió Logística integral, ya que abarca desde obtener las materias primas o los productos comprados a los proveedores hasta colocarlos en las manos de los clientes y que estos queden satisfechos, y todo en conjunto afecta de forma directa los problemas principales que actualmente presenta la empresa. Para hacerlo específico, se va a trabajar en la rama de la logística comercial, que es lo mismo, por lo tanto, se define a continuación.

### **Logística comercial**

Se podría caracterizar, según Gómez (2013), la logística comercial como “aquella parte de la actividad empresarial que tiene como finalidad la previsión, organización y control de flujo de materiales y de información, desde las fuentes de aprovisionamiento hasta el consumidor final” (p.12).

Esta parte de la logística está centrada en tres funciones de una empresa, dos de ellas son de suma importancia para el proyecto que se está realizando, en la Figura 1 se puede observar que son el aprovisionamiento, producción y distribución. Para este caso, se dejará de lado la parte de producción, ya que la empresa Agro Ujarrás no produce, sino que compra el producto terminado, pero se tomará en cuenta la parte de aprovisionamiento y distribución.

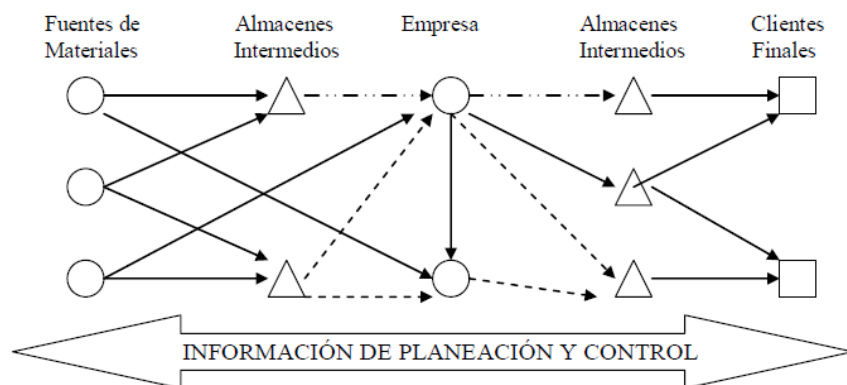
Cada una detalla a su lado en qué está enfocada específicamente, más adelante, en este mismo proyecto se desarrollará cada una.

**Figura 1: Tres funciones de una empresa**

**Nota: Gómez (2013).**

### Sistema logístico

Se define un sistema logístico como “el conjunto de elementos físicos e informativos, necesarios para la realización de cierto flujo material, a lo largo de múltiples filas de proveedores y clientes” (pp.13-14). En tal sentido y tal como se aprecia en la Figura 2, está compuesto por el Sistema Físico, compuesto por las fuentes, los almacenes, empresas y clientes, y el Sistema Informativo Logístico (SIL) que incluye todo el flujo informativo necesario para la planeación y el control del flujo material (Cespón, 2014, pp. 13-14).

**Figura 2: Sistema logístico**

**Nota: Cespón (2014).**

La empresa Agro Ujarrás no cuenta con ningún tipo de sistema logístico, por lo tanto, se desea proponer uno que les sea de utilidad para desarrollar las funciones de la compañía, donde será enfatizado el proyecto.

### **Lean Manufacturing**

En la siguiente definición, Rajadell y Sánchez (2010) exponen lo que se entiende por *lean manufacturing* (en castellano "producción ajustada"):

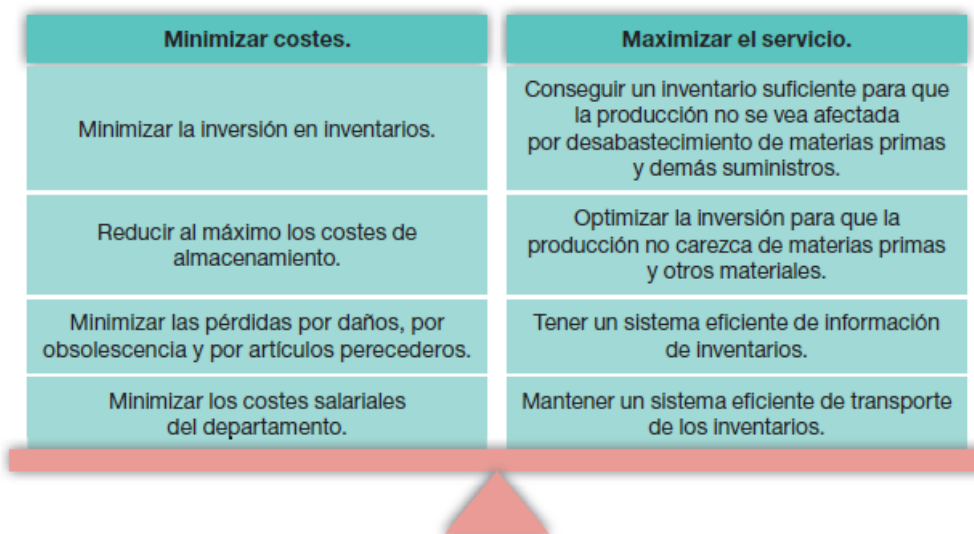
La persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio. Los pilares del lean manufacturing son: la filosofía de la mejora continua, el control total de la calidad, la eliminación del despilfarro, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación de los operarios. (Rajadell y Sánchez, 2010, pp. 1-2)

### **Control visual**

El control visual o administración visual es una de las herramientas que utiliza la cultura Lean para estandarizar sus procesos y según Hernández (2013) es “el control que se focaliza exclusivamente en aquella información de alto valor añadido que ponga en evidencia las pérdidas en el sistema y las posibilidades de mejora” (p. 52).

### **Función de aprovisionamiento**

De acuerdo con Gómez (2013), la función de aprovisionamiento o abastecimiento que es lo mismo, “está compuesta por aquellas actividades que se ejecutan con la finalidad de seleccionar, adquirir y almacenar las materias primas necesarias en el proceso productivo” (pp. 56-57). Esta función cuenta con objetivos importantes de valorar para aplicar en la empresa, se pueden observar en la figura 3. Para el proyecto se toma el aprovisionamiento como un sinónimo del abastecimiento.

**Figura 3: Objetivos función de aprovisionamiento**

**Nota: Gómez (2013).**

Estos objetivos se encuentran en una balanza para minimizar los costos y maximizar el servicio, pero, depende de la situación que se presente, se puede inclinar más para algún lado, de igual manera, la principal idea es que se encuentren en igualdad de condiciones. Si se habla directamente de la empresa donde se está realizando este proyecto, se debe tomar en cuenta que lo seleccionado, adquirido y almacenado son productos terminados y no materias primas.

### Compras

Para el aprovisionamiento, según Tejero (2011), se tiene que tomar en cuenta la función de compras, la cual “tiene por objeto adquirir aquellos bienes y servicios que la empresa necesita, garantizando el abastecimiento de las cantidades requeridas en términos de tiempo, calidad y precio” (p. 79). En la función de aprovisionamiento, la parte de compras se ve directamente relacionada con puntos importantes, como lo son buscar las necesidades en el mercado con los proveedores, adquirirlas, asegurarse de que sean recibidas en las condiciones demandadas y pagarlas, esto para que la empresa tenga todo lo que necesita.

Para Tejero (2011, p. 81), se pueden resumir las responsabilidades básicas de la gestión de compras de la siguiente manera:

- a) Mantener una continuidad en los suministros, de acuerdo con los programas de fabricación o compras.

- b) Proporcionar los productos, materiales y componentes de acuerdo con las especificaciones de calidad requeridas.
- c) Obtener los productos necesarios al “coste total” más bajo posible, dentro de las necesidades de calidad y plazos de entrega requeridos.
- d) Prevenir a la fábrica o departamento comercial de las variaciones de precio en el mercado, coyunturas, tendencias, etc.

### **EOQ**

El EOQ o Modelo de lote económico según Chasé (2009) “calcula la cantidad que debe pedirse o producirse minimizando los costos de colocación del pedido para el inventario y los costos de manejo de inventarios” (p.55).

La empresa Agro Ujarrás no tiene conocimiento sobre cómo se deben realizar las compras de una manera correcta, que minimice costos y maximice el servicio, para que se pueda beneficiar tanto el cliente como la misma empresa, por lo tanto, esta es una de las partes más importantes del proyecto, más adelante se conocerán los indicadores.

### **Almacén**

En el proyecto se desarrollará la sección de almacenamiento, ya que la empresa, a pesar de que tiene su bodega propia, no cuenta con regulaciones de ningún tipo y, al ser productos agroquímicos, se debe tener el debido cuidado, por lo tanto, se deben definir términos que ayuden a comprender más sobre el tema por tratar.

La palabra almacén se define como el edificio o lugar donde se guardan o depositan mercancías o materiales y donde, en algunas ocasiones, se venden artículos al por mayor. Los almacenes son centros reguladores del flujo de existencias que están estructurados y planificados para llevar a cabo funciones de almacenaje como: recepción, custodia, conservación, control y expedición de mercancías y productos. (Escudero, 2014, p. 18)

En los almacenes existen diferentes funciones que son importantes de responsabilizar, a continuación se definirá cada una de ellas.

### **Recepción de mercancías**

Consiste en “dar entrada a los artículos enviados por los proveedores. Durante el proceso de recepción se comprueba que la mercancía recibida coincide con la información que figura en la nota de entrega” (Escudero, 2014, p. 18).

### **Almacenamiento**

Es “ubicar la mercancía en la zona más idónea del almacén, con el fin de poder acceder a ella y localizarla fácilmente. Para ello se utilizan medios de transporte interno y medios fijos como estanterías, depósitos, instalaciones, soportes, etc” (Escudero, 2014, p. 18).

### **Conservación y mantenimiento**

Radica en tratar de “conservar la mercancía en perfecto estado, durante el tiempo que permanece almacenada. La custodia de la mercancía también comprende aplicar la legislación vigente sobre seguridad e higiene en el almacén y normas especiales sobre cuidado y mantenimiento de cada tipo de producto” (Escudero, 2014, p. 18).

### **Gestión y control de existencias**

Consiste en “determinar la cantidad que hay que almacenar de cada producto y calcular la frecuencia y cantidad que se solicitará en cada pedido, para generar el mínimo coste de almacenamiento” (Escudero, 2014, p. 19).

### **Expedición de mercancías**

Comienza cuando “se recibe el pedido del cliente y el proceso consiste en seleccionar la mercancía y el embalaje (según las condiciones exigidas) y elegir el medio de transporte (según tipo de mercancía y lugar de destino)” (Escudero, 2014, p. 19).

### **Clasificación de las mercancías**

Para el proyecto en desarrollo es muy importante considerar la correcta clasificación de los productos, ya que actualmente no se sabe cómo se deberían clasificar para no afectar las propiedades de los mismos. Escudero (2014) dice que:

La clasificación basada en las propiedades de las mercancías nos ayuda a la hora de transportarlas, envasarlas, almacenarlas y mantenerlas en condiciones adecuadas; es decir, no podemos manipular de la misma forma una paleta de artículos de cristal y una de ladrillos. Por ejemplo, las mercancías corrosivas se empaquetan con envases termoaislantes; en el embalaje de los artículos con componentes de cristal debe figurar “frágil” o “muy frágil” y además indicar si el paquete se debe colocar de forma vertical u horizontal. (p.69)

## **FMEA**

Según González (2005), el FMEA conocido en español como el análisis de modos de fallo y de sus efectos es “el análisis de los modos de fallo en mantenimiento para evitar errores en las fases o procesos preventivos o correctivos” (p.247). Este análisis se usa en la parte de almacenamiento para determinar en qué fase están fallando más, también se utiliza para realizar un análisis de todo el proceso e investigar cuál punto afecta más actualmente.

Todas las funciones antes definidas son ideales para obtener un correcto almacenamiento en este proyecto, con cada una de ellas se logrará seguir pautas esenciales a la hora de investigar y proponer en el campo, con la realidad de la empresa.

## **Inventario**

Después de lo anteriormente expuesto, se debe conocer el tema de inventario, así como la gestión del mismo, para que la empresa, una vez aplicado este término, logre determinar y llevar un control sobre los productos que se manejan. Según Tejero (2011), la palabra inventario significa:

Un concepto amplio que se aplica a toda acumulación de bienes o mercancías que se mantiene a lo largo de la cadena logística; así podemos referirnos al inventario de materiales en fábrica, productos semi-terminados en curso de fabricación o bien inventarios en almacén de productos terminados o de maquinaria en un determinado taller. (p. 155)

A continuación, se definirá la gestión del mismo, para lograr aplicarlo a la realidad de la empresa.

## **Gestión de inventario**

La gestión de inventario es “el proceso de administración del inventario, de manera que se logre reducir al máximo su cuantía, sin afectar el servicio al cliente, mediante una adecuada planeación y control del mismo” (Cespon, 2014, p. 61).

Para lograr gestionar los inventarios de una manera oportuna y adecuada, se puede aplicar una herramienta llamada método ABC o método de Pareto.

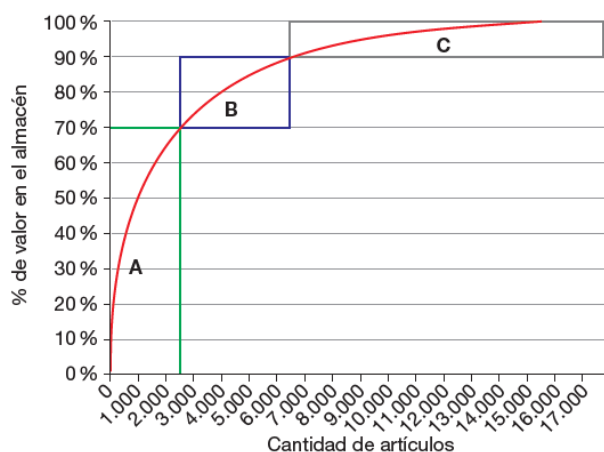
### **Método ABC**

El autor Gómez (2013) explica que el método ABC:

Establece una clasificación por excepción, es decir, busca controlar con mayor dedicación aquellos materiales que tienen un porcentaje de valor más significativo; para ello, se realiza una clasificación dividiendo los productos de la empresa en tres categorías (A, B y C) en función de su importancia técnico-económica.

Los artículos pertenecientes a la categoría A son los más valiosos, mientras que los que pertenecen a la categoría C son los menos valiosos. Este método tiene como objetivo llamar la atención hacia el control de los pocos artículos de importancia crucial (artículos A) en lugar de hacia los muchos artículos triviales (artículos C). (p.90)

En la Figura 4, se podrá observar un ejemplo de este método donde relaciona los productos con las ventas:

**Figura 4: Método ABC**

**Nota: Gómez (2013).**

Para analizar este ejemplo, cabe destacar que:

- Los primeros 2500 productos (15%) representan el 70% de las ventas.
- Los siguientes 4000 productos (25%) representan el 20% de las ventas.
- Los últimos 10500 productos (60%) representan el 10% de las ventas. (Gómez, 2013)

Este método se pretende usarlo para clasificar los productos de mayor importancia y lograr almacenarlos de una manera que sea fácil de encontrar, así como tener siempre en *stock* de esos productos para cumplir las necesidades de los clientes.

### Distribución

Para el desarrollo de este proyecto, se debe tomar en cuenta el aspecto de distribución, ya que actualmente no cuentan con rutas para entregar productos a las sucursales. A los dueños les interesa este tema para satisfacer todas las necesidades de una manera oportuna, por lo tanto, se debe tener el conocimiento necesario para crear rutas de distribución de producto.

Para Chopra y Meindl (2008) la distribución se refiere a

Los pasos a seguir para mover y almacenar un producto desde la etapa del proveedor hasta la del cliente en la cadena de suministro y ocurre entre cada par de etapas.

Las materias primas y los componentes se mueven de proveedores a fabricantes, mientras que los productos terminados se mueven del fabricante al consumidor final.

La distribución es una directriz clave de la rentabilidad total de la compañía, debido a que afecta de manera directa tanto los costos de la cadena como la experiencia del cliente. (p.75)

La distribución adecuada implica un bajo costo y una gran capacidad de respuesta. El desempeño debe ser evaluado en dos dimensiones:

1. Las necesidades del cliente que se satisfacen.
2. El costo de satisfacer las necesidades del cliente. (Chopra & Meindl, 2008)

Para lograr una armónica relación proveedor-cliente, es necesario dotar a la logística de distribución con un enfoque en sistema, lo que permite identificar la existencia de cuatro subsistemas claves. A cada subsistema es importante darle su debida definición, por lo tanto, se desarrollarán seguidamente.:

#### **1. Gestión de inventarios:**

Este término ya fue explicado antes en Gestión de inventario, sin embargo, se puede mencionar que los elementos de este subsistema para la distribución serán las cantidades por almacenar y el ciclo de reaprovisionamiento de los productos (Cespon, 2014).

#### **2. Gestión de almacenaje:**

Este subsistema es “el encargado de que el producto permanezca en el almacén durante el tiempo previsto y en las condiciones deseadas” (Cespon, 2014, p. 41).

#### **3. Gestión de pedidos:**

Es un subsistema encargado de conformar los envíos en el momento previsto y realizar la captación de los pedidos, así como la promoción de los mismos (Cespon, 2014).

#### **4. Gestión de transporte:**

Este subsistema es uno de los más importantes, ya que “es donde con más posibilidades, el producto puede ser dañado. Sus elementos son: rutas de distribución, necesidades de medios de transporte, capacidad de transportación y balance de transporte” (Cespon, 2014, p. 43)

#### **Función de transporte:**

Para explicar un poco más sobre el transporte que es de vital importancia para crear las rutas de distribución, Anaya (2011) dice que la función de transporte “se ocupa de todas las actividades relacionadas directa e indirectamente con la necesidad de situar las mercancías en los puntos de destino correspondientes, de acuerdo con unos condicionantes de seguridad, servicio y coste” (p.119).

En resumen, el transporte es una actividad que se encarga de trasladar el producto desde su lugar de almacenamiento hasta el destino que se requiera, es una función de extrema importancia en la parte de distribución, se podría decir que es la más importante de todas y requiere de mucha calidad.

Este proyecto está muy enfocado en cumplir con las necesidades de la empresa, actualmente ni el dueño ni el subgerente son estudiados en el tema, todo lo hacen de manera empírica. Se deben desarrollar temas relacionados con lo mencionado en el párrafo anterior, por lo tanto, se definirán los siguientes términos.

### **Just in time**

Este concepto lo redacta Anaya (2011) como un “método racional de fabricación, cuyo fin primordial es la eliminación drástica de costes mediante la supresión de todos los elementos innecesarios en el proceso de producción, adoptando una filosofía cimentada básicamente en un proceso continuo de mejora” (p.228).

Casi todos los enfoques para la gestión de la fabricación se mueven alrededor de algún tipo de paquete de *software*, pero el JIT no es un paquete de *software*, es una filosofía que, si se aplica correctamente, penetrará en todas las secciones de la empresa y cambiará el funcionamiento de cada una de ellas. Los objetivos fundamentales que persiguen esta filosofía se pueden agrupar en distintos puntos:

- a) Atacar los problemas fundamentales.
- b) Eliminar despilfarros.
- c) Búsqueda de la simplicidad.
- d) Control de procesos.
- e) Establecer sistemas para identificar problemas.

El JIT tiene fases para su implantación, las cuales son:

- Compresión básica
- Análisis de costes/beneficios
- Selección del equipo de proyecto para el JIT
- Identificación de la planta piloto
- La educación clave del éxito

La puesta en marcha del JIT y la forma de hacerlo es crucial (Anaya, 2011).

### **Producción esbelta**

En referencia a lo anterior, se considera importante describir el tema de producción esbelta, la cual se refiere al:

Enfoque en eliminar la mayor cantidad posible de desperdicios. Los movimientos innecesarios, pasos de producción que no hacen falta y el exceso de inventarios en la cadena son objetivos para mejorar en el proceso de esbeltez.

La producción esbelta es un conjunto integrado de actividades diseñado para lograr la producción utilizando inventarios mínimos de materia prima, trabajo en proceso y bienes terminados. Las piezas llegan a la siguiente estación de trabajo “justo a tiempo”, se terminan y se mueven por todo el proceso con rapidez. La producción esbelta se basa también en la lógica de que no se va a producir nada hasta que se necesite. (Chase, Jacobs, y Aquilano, 2009, p. 404)

### **Indicadores logísticos**

Se debe tener claro el tema de indicadores logísticos para poder utilizarlos en el desarrollo del proyecto, el autor Mora (2008) los define como:

Son relaciones de datos numéricos y cuantitativos aplicados a la gestión logística que permite evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso. Incluyen los procesos de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y los flujos de información entre los socios de negocios. Es indispensable que toda empresa desarrolle habilidades alrededor del manejo de los indicadores de gestión logística, con el fin de poder utilizar la información resultante de manera oportuna (tomar decisiones).  
(p.7)

Los indicadores son importantes para evaluar los logros y las falencias de la empresa, para con esto poder tomar las medidas necesarias que se requieran, estos cuentan con objetivos propios, los cuales son:

- Identificar y tomar acciones sobre los problemas operativos.
- Medir el grado de competitividad de la empresa frente a sus competidores nacionales e internacionales.
- Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega y la optimización del servicio prestado.
- Mejorar el uso de los recursos y activos asignados, para aumentar la productividad y efectividad en las diferentes actividades hacia el cliente final.
- Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa. (Mora, 2008, p. 7)

Los indicadores tienen algunas características muy importantes:

- Pueden medir cambios en X condición o situación a través del tiempo.
- Facilitan mirar de cerca los resultados de iniciativas o acciones.
- Son instrumentos muy importantes para evaluar y dar surgimiento al proceso de desarrollo.
- Son instrumentos valiosos para determinar cómo se pueden alcanzar mejores resultados en proyectos de desarrollo. (Mora, 2008, p. 3)

Los indicadores se clasifican en temporales y permanentes:

### **Temporales**

Cuando su validez tiene un lapso finito, por lo regular, cuando se asocia el logro de un objetivo a la ejecución de un proyecto; al lograrse el objetivo o cuando este pierde interés para la organización, los indicadores asociados deberán desaparecer.

### **Permanentes**

Son indicadores que se asocian a variables o factores que están presentes siempre en la organización y se asocian por lo regular a procesos. Este indicador debe ser objeto de constante revisión y comparación con las características cambiantes del entorno y de la organización (Mora, 2008, p. 5).

En el marco metodológico, se desarrollarán los indicadores por utilizar en este proyecto, se definirán y se explicará detalladamente su uso.

### **Diagrama de flujo de procesos**

Esta herramienta será de mucha utilidad, ya que Gutiérrez (2014) la define como “la representación gráfica de la secuencia de los pasos o actividades de un proceso. A través de este diagrama se ve en qué consiste el proceso y cómo se relacionan las diferentes actividades; es de especial utilidad para analizar y mejorar el proceso” (p. 213).

### **Análisis Beneficio-Costo**

Este criterio es especialmente usado en la evaluación de proyectos públicos. Bajo el mismo, se comparan los beneficios versus los costos. Para que el proyecto sea viable financieramente, los beneficios deben ser mayores que los costos (Morales, 2012, p. 41).

## CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

A continuación, se desarrollan de manera descriptiva, los métodos de investigación utilizados para el despliegue del estudio, partiendo desde la recolección de datos y su respectivo análisis e interpretación. La metodología contiene tipos de investigación respectivos a cada etapa del documento y las fuentes de donde se obtienen los datos que se utilizan para el desarrollo y propuestas del estudio.

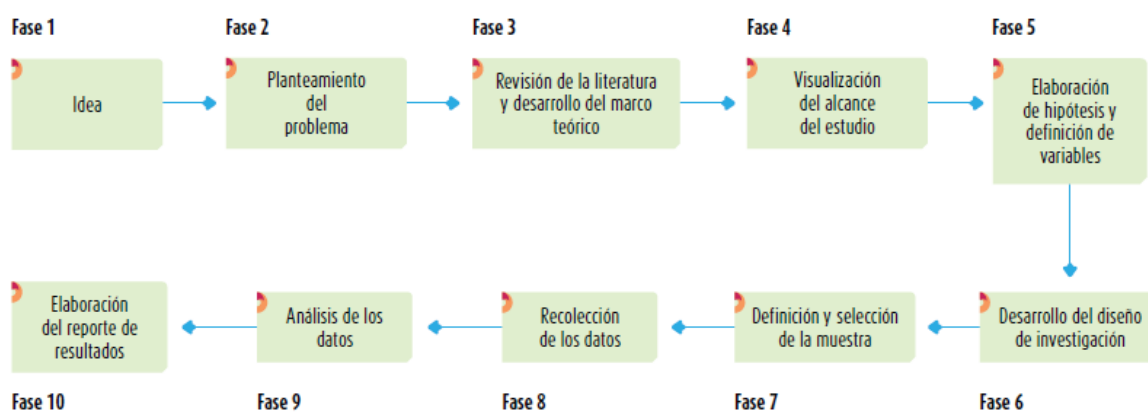
### Enfoque.

Existen dos tipos de enfoques. El cualitativo que hace referencia a la naturaleza, carácter y propiedades de los fenómenos; mientras que el cuantitativo se remite a conteos numéricos y métodos matemáticos. Para la presente investigación, se utilizará el enfoque cuantitativo, ya que, al ser un problema real en una empresa, se tomarán datos numéricos para posteriormente analizarlos y sacar las conclusiones correspondientes al caso.

### Enfoque cuantitativo.

El enfoque cuantitativo, según Hernández (2014), “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (p.4). Este enfoque lleva un proceso, el cual es claramente representado en la Figura 5, cada uno de estos pasos se desarrollará en la investigación actual.

**Figura 5: Enfoque cuantitativo**



**Nota: Hernández (2014).**

### **Diseño (alcance).**

En la actualidad, se presentan cuatro tipos de alcances o estudios para realizar el diseño de una investigación, estos se clasifican en exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo, se puede enfatizar solo en uno o mezclar. En este proyecto, se va a trabajar con el descriptivo y explicativo, los cuales se definen a continuación.

#### **Estudio descriptivo**

En el libro *Metodología de la investigación*, Hernández (2014) señala que:

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren. (p. 92)

#### **Estudio explicativo**

Los estudios explicativos para Hernández (2014) están dirigidos a “responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables” (p.95).

La investigación se basa en estos dos tipos de estudios, ya que el estudio descriptivo es “útil para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de un fenómeno, suceso, comunidad, contexto o situación” (Hernández, 2014, p. 92) y el estudio explicativo “establece las causas de los sucesos o fenómenos que se estudia” (Hernández, 2014, p. 95).

Con esto se pretende analizar la situación actual de la empresa Agro Ujarrás en su parte logística, por medio de recolecciones de datos con las características específicas de cada uno de los procesos donde se limita este proyecto, todo esto para definir las causas y brindar una respuesta adecuada. Es totalmente correcto que una investigación inicie como descriptiva y termine como explicativa, la explicativa se encuentra más estructurada que todos los demás alcances.

### **Muestra de la investigación.**

Las muestras se clasifican en dos ramas: las muestras no probabilísticas y las muestras probabilísticas. Esta investigación no depende de la probabilidad, sino de las causas que estén relacionadas con el problema que se va a enfocar; en el abastecimiento, la muestra van a ser los reportes de compras y ventas de producto; para el almacenamiento, la muestra que se utilizará son las medidas de los espacios de la bodega y las condiciones; en cuestión de la distribución, se tomarán en cuenta los datos de los recorridos hacia las sucursales.

Por lo mencionado anteriormente, se establece el uso de la muestra no probabilística, la cual no se basa en fórmulas, sino que depende de la toma de decisiones del investigador, Hernández (2014) define muestra no probabilística como un “subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación” (p.176).

### **Variables.**

Para las variables, se van a utilizar cuatro que son las de mayor importancia para este proyecto, las cuales ya fueron definidas en el marco teórico, sin embargo, se retomarán a continuación para su posterior análisis.

### **Aprovisionamiento**

Como se mencionó en el marco teórico, la Función de aprovisionamiento, de acuerdo con Gómez (2013) “está compuesta por aquellas actividades que se ejecutan con la finalidad de seleccionar, adquirir y almacenar las materias primas necesarias en el proceso productivo” (pp. 56-57). En el caso de este estudio, lo que se selecciona, adquiere y almacena son los productos finales para la venta, ya que la empresa Agro Ujarrás revende insumos agrícolas ya preparados.

### **Indicadores de aprovisionamiento o abastecimiento**

Estos indicadores:

Están diseñados en función de evaluar y mejorar continuamente la gestión de compras y abastecimiento como factor clave en el éxito de la gestión de la cadena de suministro de la compañía, donde se pueden controlar aspectos del proceso de compras como de las negociaciones y alianzas estratégicas hechas con proveedores. (Mora, 2008, p. 17)

Se van a utilizar los siguientes apartados:

### ***Calidad de los pedidos generados***

#### *Objetivo general*

La siguiente norma tiene por objeto describir las características para el cálculo, manejo, control e interpretación del indicador calidad de los pedidos generados.

#### *Objetivo específico*

Controlar la calidad de los pedidos generados por el área de compras.

#### *Definición*

Número y porcentaje de pedidos de compras generadas sin retraso o sin necesidad de información adicional.

#### *Cálculo*

$$\text{Valor} = \frac{\text{Pedidos generados sin problemas}}{\text{Total de pedidos generados}} * 100$$

#### *Periodicidad*

Este indicador se calcula cada mes.

#### *Responsable*

El responsable por el cálculo del indicador es el jefe de compras.

#### *Fuente de la información*

Solicitar al departamento de sistemas un listado de pedidos generados durante el rango de tiempo acordado para el análisis y un reporte de pedidos generados con problemas.

#### *Impacto*

Costos de los problemas inherentes a la generación errática de pedidos, como costo del lanzamiento de pedidos rectificadores, esfuerzo del personal de compras para identificar y resolver problemas, incremento del costo de mantenimiento de inventarios, pérdida de ventas, entre otros aspectos.

### ***Volumen de compra***

#### *Objetivo general*

La siguiente norma tiene por objeto controlar el crecimiento en las compras.

#### *Objetivo específico*

Controla la evolución del volumen de compra en relación con el volumen de venta.

#### *Definición*

Porcentaje sobre las ventas de los pesos gastados en compras.

#### *Cálculo*

$$\text{Valor} = \frac{\text{Valor de la compra}}{\text{Total de las ventas}}$$

#### *Periodicidad*

Este indicador se calcula cada mes.

#### *Responsable*

El responsable por el cálculo del indicador es el jefe de compras.

#### *Fuente de la información*

Solicitar al Departamento de sistemas los valores mensuales de las compras realizadas en la compañía y el valor total de las ventas por mes.

#### *Impacto*

Conocer el peso de la actividad de compras en relación con las ventas de la empresa, con el fin de tomar acciones de optimización de las compras y negociación con proveedores.

### **Instrumentos por utilizar en aprovisionamiento**

- Registros
- Hoja de Excel

### **Inventario**

En el marco teórico se definió Inventario, según Tejero (2011) como:

Un concepto amplio que se aplica a toda acumulación de bienes o mercancías que se mantiene a lo largo de la cadena logística; así podemos referirnos al inventario de materiales en fábrica, productos semi-terminados en curso de fabricación o bien inventarios en almacén de productos terminados o de maquinaria en un determinado taller. (p.155)

### **Indicadores de inventario**

Para Mora (2008),

Los movimientos de materiales y productos a lo largo de la cadena de suministro son un aspecto clave en la gestión logística, ya que de ello depende el reabastecimiento óptimo de productos en función de los niveles de servicio y costos asociados a la operación comercial y logística de la empresa. (p.26)

Se utilizarán los siguientes:

#### ***Rotación de mercancía***

##### *Objetivo general*

La siguiente norma tiene por objeto controlar las salidas por referencias y cantidades del centro de distribución.

##### *Objetivo específico*

Controlar la cantidad de los productos o materiales despachados desde el centro de distribución.

##### *Definición*

Proporción entre las ventas y las existencias promedio e indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas.

##### *Cálculo*

$$\text{Valor} = \frac{\text{Ventas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}} = \text{Número de veces}$$

##### *Periodicidad*

Este indicador se calcula cada mes.

*Responsable*

El responsable por el cálculo del indicador es inventarios.

*Fuente de la información*

Solicitar al Departamento de sistemas informe del valor total de las ventas y el inventario por mes.

*Impacto*

Las políticas de inventario en general deben mantener un elevado índice de rotación. Para lo anterior, se requiere diseñar políticas de entregas muy frecuentes, con tamaños muy pequeños. Para poder trabajar con este principio, es fundamental mantener una excelente comunicación entre cliente y proveedor.

*Duración del inventario**Objetivo general*

La siguiente norma tiene por objeto controlar la duración de los productos en el centro de distribución.

*Objetivo específico*

Controlar los días de inventario disponible de la mercancía almacenada en el centro de distribución.

*Definición*

Proporción entre el inventario final y las ventas promedio del último período e indica cuántas veces dura el inventario que se tiene.

*Cálculo*

$$\text{Valor} = \frac{\text{Inventario final}}{\text{Ventas promedio}} * 30 \text{ días}$$

*Periodicidad*

Este indicador se calcula cada mes.

*Responsable*

El responsable por el cálculo del indicador es el encargado del manejo de los inventarios.

*Fuente de la información*

Solicitar al Departamento de sistemas informe del valor total de las ventas y el inventario por mes.

*Impacto*

Altos niveles en ese indicador muestran demasiados recursos empleados en inventarios que pueden no tener una materialización inmediata y que está corriendo con el riesgo de ser perdido o sufrir obsolescencia.

*Vejez del inventario*

*Objetivo general*

La siguiente norma tiene por objeto controlar la cantidad de mercancía con mucho tiempo dentro del inventario, con el fin de evitar obsoletos.

*Objetivo específico*

Controlar el nivel de las mercancías no disponibles para despacho por obsolescencias, mal estado y otros.

*Definición*

Nivel de mercancías no disponibles para despachos por obsolescencia, deterioro, averías, devueltas en mal estado, vencimientos, etc.

*Cálculo*

$$\text{Valor} = \frac{\text{Unidades dañadas} + \text{obsoletas} + \text{vencidas}}{\text{Unidades disponibles en el inventario}}$$

*Periodicidad*

Este indicador se calcula cada mes.

*Responsable*

El responsable por el cálculo del indicador es el encargado del manejo de los inventarios.

*Fuente de la información*

Solicitar al departamento de inventarios un informe de las unidades clasificadas como dañadas, obsoletas, vencidas y un listado actualizado de las existencias en bodega.

### *Impacto*

En un período de tiempo se observa el nivel de mercancía no apta para despacho, con el fin de tomar acciones correctivas y evacuar la mercancía para que no afecte el costo del inventario de la bodega y el nivel de servicio al consumidor final.

### **Instrumentos por utilizar en inventario**

- Hojas de observación
- Registros
- Hoja de Excel

### **Almacenamiento**

En el apartado de marco teórico, se definió Almacenamiento como “ubicar la mercancía en la zona más idónea del almacén, con el fin de poder acceder a ella y localizarla fácilmente. Para ello se utilizan medios de transporte interno y medios fijos como estanterías, depósitos, instalaciones, soportes, etc.” (Escudero, 2014, p. 18).

### **Indicadores de almacenamiento**

Según Mora (2008) “la gestión de almacenamiento debe estar totalmente alineada con la gestión de aprovisionamiento y distribución, por lo tanto, el control sobre los procesos generados al interior del centro de distribución o almacén es determinante en cuanto al impacto de los costos de operación sobre la operación logística” (p.42).

### ***Unidades separadas o despachadas por empleados***

#### *Objetivo general*

La siguiente norma tiene por objeto controlar la carga laboral dentro del centro de distribución.

#### *Objetivo específico*

Controlar la contribución de las unidades despachadas por persona bodega.

#### *Definición*

Consiste en conocer el número de unidades despachadas o cajas por cada empleado del total despachado.

#### *Cálculo*

$$Valor = \frac{Total\ unidades\ despachadas}{Total\ trabajadores\ en\ despacho}$$

#### *Periodicidad*

Este indicador se calcula cada mes.

#### *Responsable*

El responsable por el cálculo del indicador es el jefe del centro de distribución.

#### *Fuente de la información*

Solicitar al jefe del centro de distribución un informe del total de unidades separadas por todos los operarios durante los períodos determinados y la totalidad de personas laborando actualmente en el centro de distribución.

#### *Impacto*

Sirve para comparar la participación en unidades de cada empleado, teniendo en cuenta la carga laboral, para así poder comparar con otras bodegas afines.

#### **Instrumentos por utilizar en almacenamiento**

- Hojas de observación
- Registros

#### **Distribución**

Anteriormente, en el marco teórico, el término Distribución, para Chopra y Meindl (2008), se refiere a:

Los pasos a seguir para mover y almacenar un producto desde la etapa del proveedor hasta la del cliente en la cadena de suministro y ocurre entre cada par de etapas.

Las materias primas y los componentes se mueven de proveedores a fabricantes, mientras que los productos terminados se mueven del fabricante al consumidor final.

La distribución es una directriz clave de la rentabilidad total de la compañía, debido a que afecta de manera directa tanto los costos de la cadena como la experiencia del cliente. (p.75)

### **Indicadores de distribución**

Para estos indicadores Mora (2008) menciona que:

La distribución es una función logística vital para el desempeño exitoso de la compañía, por lo tanto, es fundamental poder controlar los costos y productividad asociados a la gestión de la misma, particularmente de la gestión del transporte la cual es la actividad que más consume recursos y esfuerzos dentro de la gestión logística por su fuerte impacto en inversiones de activos fijos y respuesta al cliente final. (p. 55)

#### ***Costo de transporte versus venta***

##### *Objetivo general*

La siguiente norma tiene por objeto controlar el costo del transporte respecto a las ventas de la empresa.

##### *Objetivo específico*

Controlar el costo del transporte respecto a las ventas de la empresa.

##### *Definición*

Consiste en controlar el rubro respecto a las ventas generadas en un periodo determinado.

##### *Cálculo*

$$Valor = \frac{Costo\ del\ transporte}{Valor\ ventas\ totales} * 100$$

##### *Periodicidad*

Este indicador se calcula cada mes.

##### *Responsable*

El responsable por el cálculo del indicador es jefe de transporte y distribución.

##### *Fuente de la información*

Solicitar al departamento de costos la información correspondiente costos de transportes y reportes de ventas.

*Impacto*

Sirve para conocer el porcentaje de los gastos por transporte y así poder aplicar medidas que reduzcan este importante costo logístico.

***Comparativo costo de transporte***

*Objetivo general*

La siguiente norma tiene por objeto controlar los gastos propios de unidades transportadas con los que ofrece el mercado de terceros.

*Objetivo específico*

Controlar los gastos propios de unidades transportadas con los que ofrece el mercado de terceros.

*Definición*

Medir el costo unitario de transportar una unidad respecto al ofrecido por los transportadores del medio.

*Cálculo*

$$Valor = \frac{Costo\ transporte\ propio\ x\ unidad}{Costo\ de\ contratar\ transp\ x\ unidad}$$

*Periodicidad*

Este indicador se calcula cada mes.

*Responsable*

El responsable por el cálculo del indicador es el jefe de transporte y distribución.

*Fuente de la información*

Para este indicador es necesario tener fuentes de información externas, como cotizaciones de operadores de transporte u operadores logísticos y obtener del departamento de costos, los costos asociados a la operación de transporte.

*Impacto*

Sirve para tomar la decisión acerca de contratar el transporte de mercancías o asumir la distribución directa del mismo.

### **Instrumentos por utilizar en distribución**

- Hojas de observación
- Registro
- Cotizaciones

### **Instrumentos.**

En esta investigación, se van a utilizar varios instrumentos que serán de gran ayuda para recolectar datos, a continuación, se describe cada uno.

#### **Registros**

Para analizar las variables, se necesita recolectar datos a través de registros de la información requerida. Para sacar los registros, se necesita recurso humano e informático. Se van a necesitar registros de las facturas de compra de los productos que se realizan a los proveedores y facturas de ventas de los productos que se dan a los clientes. Estos registros se utilizarán para ciertos indicadores que ya fueron descritos anteriormente.

#### **Hojas de observación**

Las hojas de observación necesitan de recurso humano para ser aplicadas, con las visitas a la empresa, se les dará su uso debido. Con esta herramienta se revisará el inventario para hacer comparación con los registros, se anotará en ellas cuántas unidades se encuentran dañadas, obsoletas o con algún tipo de problema, esto se realizará con los productos tipo A.

Por otra parte, al visitar la empresa, se observará cuántos empleados se encuentran despachando los productos para hacer la entrega a las sucursales.

#### **Hoja de Excel**

Las hojas de Excel necesitan de recurso humano, informático y una computadora, en ellas se insertarán los datos que se obtengan de los registros, para luego realizarles un posterior análisis. De las facturas de compras y ventas, se colocarán los datos en una hoja de Excel para obtener resultados e insertarlos en los indicadores, con los cuales se medirán algunas variables.

## **Cotizaciones**

Las cotizaciones requieren de recurso humano, se utiliza para saber el costo de transporte si se contrata por aparte y compararlo en el indicador Comparativo costo de transporte. Es un instrumento que se utilizará poco en este proyecto, pero de manera muy útil.

### **Proceso para la recolección de datos.**

La recolección de datos se hará directamente con la empresa, para el abastecimiento se solicitará al gerente los reportes de compras y venta de producto, con esto se montarán los datos en Excel, se requiere de analizar cada uno de los reportes.

Para estudiar el almacenamiento, se hará de manera presencial en la empresa, se medirá el espacio de la bodega y se analizará cada una de las propiedades de los productos tipo A, se observará cuántos colaboradores despachan producto y cuál es su manera de trabajo. Por otra parte, para la distribución, se pedirán los registros de las otras sucursales y las rutas que actualmente se abarcan, además, se visitará la empresa para coordinar con el encargado de transportes cuáles son los gastos que esto requiere.

Se puede notar que la mejor forma para recolectar datos en este proyecto es de manera presencial, por lo que se realizarán visitas semanalmente a la empresa, con esto se logrará conocer a fondo cada detalle que se requiera.

### **Método de análisis.**

Para realizar el análisis se seguirán unos pasos que fueron tomados de Hernández (2014, p. 272):

1. Seleccionar un *software* apropiado para analizar los datos.
2. Ejecutar el programa, el cual será Excel.
3. Explorar los datos:
  - a) Analizar descriptivamente los datos por variable.
  - b) Visualizar los datos por variable.
4. Evaluar la confiabilidad y validez logradas por el o los instrumentos de medición.
5. Preparar los resultados para presentarlos (tablas, gráficas, figuras, cuadros, etcétera).

La información que se recolectará se analizará en Excel, a través de hojas en las cuales se insertará toda la información recolectada, para tener mayor conocimiento sobre este programa, se investigó con Ortiz (2011) en la página de Excel total, en la cual dice:

Excel es un programa computacional que es conocido como hoja de cálculo. Las hojas de cálculo fueron desarrolladas desde la década de 1960 para simular las hojas de trabajo contables de papel y de esa manera ayudar en la automatización del trabajo contable.

Excel se distingue de los demás programas porque nos permite trabajar con datos numéricos, es decir, podemos realizar cálculos, crear tablas o gráficos y también podemos analizar los datos con herramientas tan avanzadas como las tablas dinámicas.

### **Cronograma.**

En este apartado, se van a encontrar dos herramientas por desarrollar para el cronograma, que son el WBS y el Gantt.

### **WBS**

En la página de Garriga (2017) describen el WBS como:

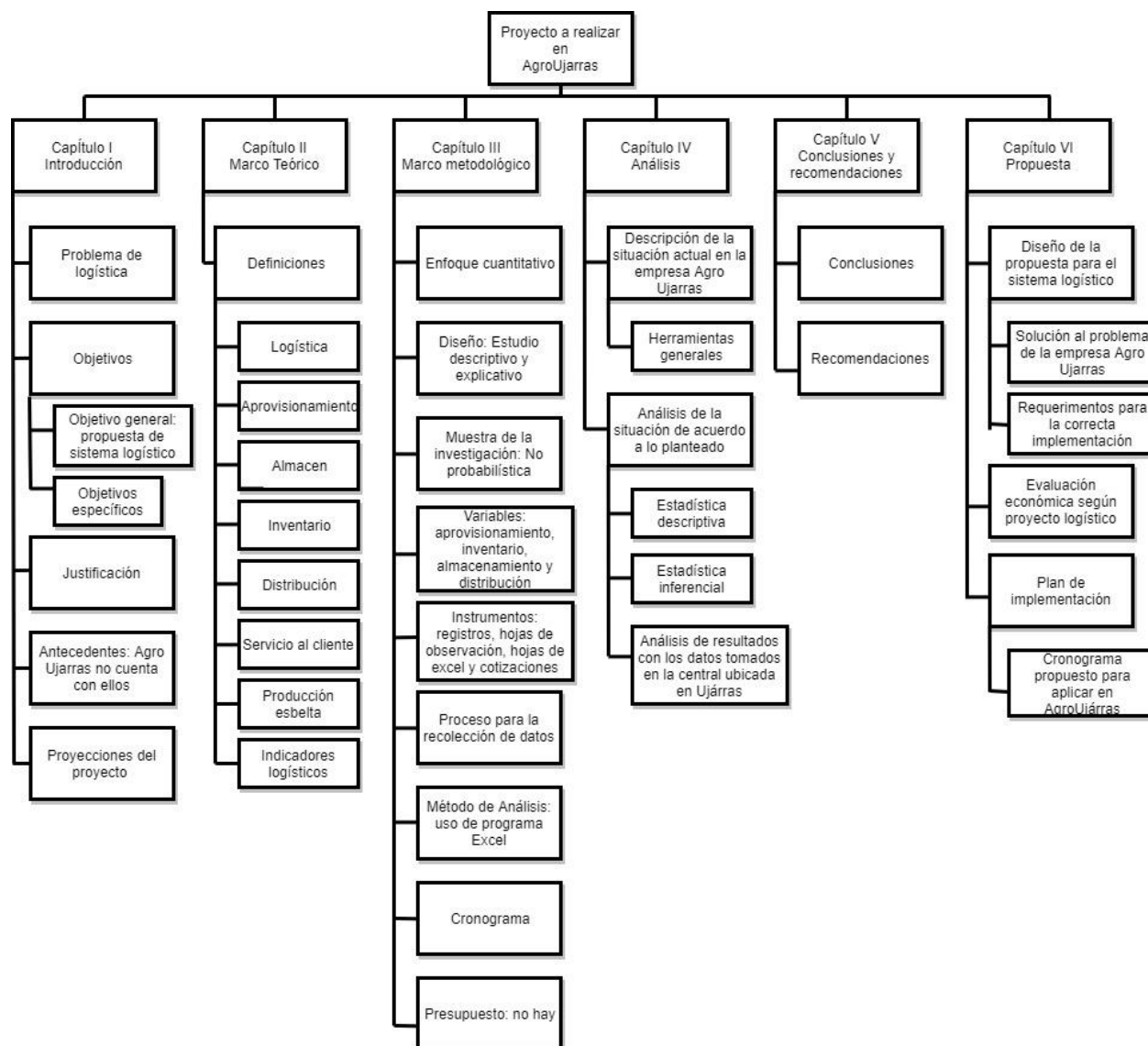
La Work Breakdown Structure (WBS) es un documento que descompone el alcance o producto resultante del proyecto en los paquetes de trabajo individuales que lo componen y permiten llegar a él, incluyendo aquellos relativos a la propia gestión del proyecto; de tal forma que cada nivel muestra los paquetes de trabajo que forman parte del paquete en el nivel superior.

Aquí es importante remarcar que se trata de paquetes de trabajo, y no tareas, ya que la Work Breakdown Structure (WBS) está orientada a entregables.

Este documento se crea durante del proceso de planificación, después de haber clarificado y detallado el alcance y requerimientos del proyecto, y constituye la base para la planificación detallada y el seguimiento del proyecto.

A continuación, en la Figura 6, se observará el WBS, el cual es una descomposición jerárquica de las tareas de los entregables del proyecto.

**Figura 6: WBS**



**Nota: elaboración propia (2017).**

## GANTT

Se investigó en la página web Barcelona (2016), donde dice que:

El diagrama de Gantt es una herramienta para planificar y programar tareas a lo largo de un período determinado. Gracias a una fácil y cómoda visualización de las acciones previstas, permite realizar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto.

A continuación, en la tabla 1, se representa el Gantt de este proyecto que se desarrolla en 16 semanas.

**Tabla 1: Gantt**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Cap 1</b>	■															
Problema	■															
Objetivos	■															
Justificación	■	■														
Antecedentes		■														
Proyecciones		■														
<b>Cap 2</b>			■													
Definiciones			■	■												
<b>Cap 3</b>					■											
Enfoque					■											
Diseño					■											
Muestra de la investigación					■											
Variables					■	■										
Instrumentos					■	■										
Recolección de Datos					■	■										
Método de Análisis					■	■										
Cronograma					■	■										
Presupuesto					■	■										
<b>Cap 4</b>						■										
Descripción de la situación actual						■	■									
Análisis de la situación							■	■	■							
<b>Cap 5</b>												■				
Conclusiones												■				
Recomendaciones												■				
<b>Cap 6</b>													■			
Diseño de la propuesta													■	■		
Evaluación económica															■	
Plan de implementación																■

**Nota: elaboración propia (2017).**

### **Presupuesto.**

Este trabajo, al ser un proyecto final de graduación, es de absoluto interés para el estudiante que lo desarrolla, sin embargo, el presupuesto para el mismo se divide en lo necesario para realizarlo, tomando en cuenta las visitas a la empresa, los pasajes, viáticos para comida, lapicero, hojas blancas y lo correspondiente a la consultoría. A continuación, en la tabla 2, se observa en detalle.

Tabla 2: Presupuesto

Pasajes	14400
Viaticos	50000
Lapicero	200
Hojas blancas	1000
Consultor	150000
<b>Total</b>	<b>215600</b>

**Nota: elaboración propia (2017).**

## CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

### Voz del cliente interno

Es importante conocer qué opinan las personas externas a este proyecto, que pueden conocer la empresa, para esto se entrevistó al dueño y a ciertos empleados de Agro Ujarrás. Con respecto al abastecimiento, el dueño indicó que se hace pedido los lunes y jueves, en los cuales un empleado cuenta cuántos productos hay de cada uno y con base en eso, el dueño compra lo que cree necesitar, para eso tiene un monto máximo de gastar por mes. Él indica que a veces no alcanza, debido a que se acaba algún producto del que no habían hecho pedido y deben buscarlo en cualquier proveedor.

En el almacenamiento, el encargado comenta que él intenta tener todo acomodado en el mismo lugar, para que sus compañeros no se pierdan cuando vayan a buscar algún producto y para marcar los productos utilizan cinta adhesiva. Al preguntarle por las propiedades de los productos para almacenar, indica que no se estudian, simplemente intentan colocar los productos en polvo al lado arriba y los líquidos abajo, para evitar algún derrame.

Ciertos productos que son vendidos solamente con receta de un ingeniero agrónomo están en un estante por aparte, esto por motivos de reglamentación. El encargado de alistar los productos para las demás sucursales comenta que algunos productos se ponen malos, entonces los devuelven a las casas comerciales a cambio de productos en buen estado. Esta misma persona comenta que el hecho de que el producto se encuentre en cajas es lo ideal para él a la hora de alistar algún pedido, además, que, si se tuviera fuera de la caja, se ensucia mucho.

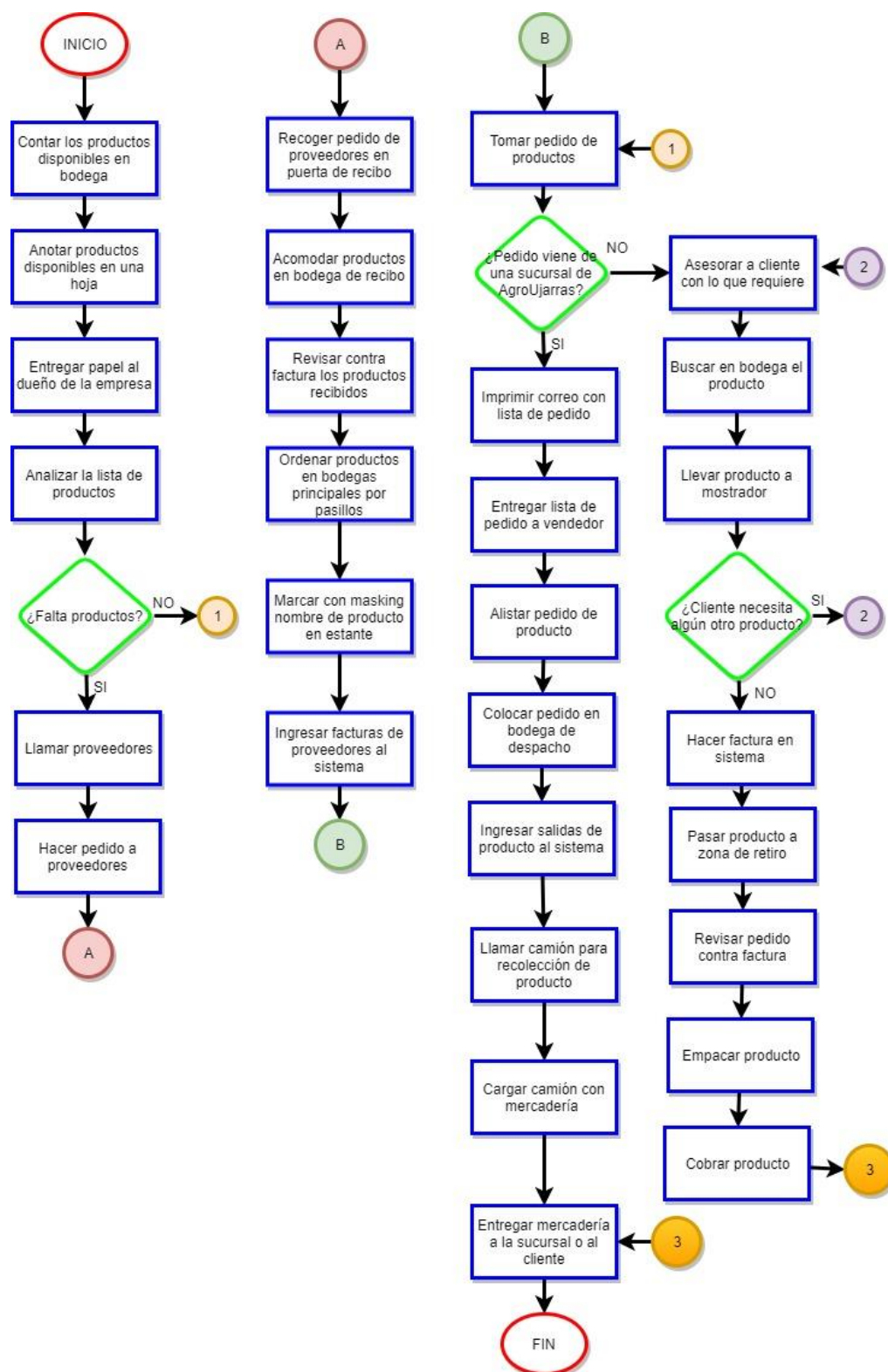
Para la distribución, se habló con el dueño, el cual indica que no tienen definido ningún tipo de rutas, para este proyecto es de interés solamente la distribución a otras sucursales. Con este fin, el camión, para repartir los pedidos de las demás tiendas, pasa de Ujarrás a los distintos lugares, independientemente de la ruta que genere esto.

### **Diagrama de flujo de proceso**

Como se mencionó en el marco teórico, el Diagrama de flujo de procesos, según Gutiérrez (2014), lo define como “la representación gráfica de la secuencia de los pasos o actividades de un proceso. A través de este diagrama, se ve en qué consiste el proceso y cómo se relacionan las diferentes actividades; es de especial utilidad para analizar y mejorar el proceso” (p.213).

A continuación, se presenta en la Figura 7 el Diagrama de flujo de procesos actual:

**Figura 7: Diagrama de flujo de procesos actual**



**Nota: elaboración propia (2017).**

Seguidamente, se detalla cada una de las etapas del Diagrama de flujo de procesos actual, para tener una visión clara de lo que representa en el proyecto cada parte.

### **Etapas de abastecimiento**

En la etapa de abastecimiento, en Agro Ujarrás se encarga de abastecer de producto, para eso, primero, se le asigna a un vendedor realizar una contabilización de los productos que hay actualmente en bodega, estos se anotan en un papel en forma de lista para ser entregada al dueño. El dueño analiza la lista y, con base en sus conocimientos adquiridos por experiencia, decide si falta o no producto, en caso de que crea que hay faltantes de unidades de algún código, entonces se dirige a llamar a los proveedores para hacer el respectivo pedido de producto.

### **Etapas de almacenamiento**

En la etapa de almacenamiento, se comienza por recibir el pedido de los proveedores en el portón de la bodega de recibo, ahí mismo se acomodan los productos por el momento, para lograr revisar contra factura los productos recibidos.

Seguidamente, un vendedor se encarga de ordenar los productos en las bodegas principales, esto lo hace por pasillos según la clasificación de cada producto, con cinta adhesiva y un marcador coloca en los estantes el nombre del producto. Otra persona se encarga de ingresar las facturas de los proveedores al sistema, para saber cuántas entradas de producto se realizaron y económicamente cuánto dinero se gastó en estos.

### **Etapas de distribución**

Para la etapa final, cuando se vaya a tomar un pedido hay dos opciones: que el pedido sea de una sucursal de la empresa o de algún cliente normal. Si el pedido lo está realizando una sucursal, llega al correo electrónico, por lo tanto, se imprime la lista de pedido que están solicitando y se entrega a un vendedor, para que este comience a alistar el pedido.

Luego se coloca el pedido listo en la bodega de despacho en su respectivo espacio, ya que existe una parte en esta bodega que se encuentra dividida por sucursal, se deben ingresar las salidas de producto al sistema. En seguida, se llama al camión para la recolección del producto, una vez que este llegue, se carga y se procede a entregar la mercadería.

Por otra parte, si quien desea adquirir la mercadería es un cliente normal, entonces se le asesora con los productos que requiere, se busca en la bodega el producto y se lleva al mostrador donde se encuentra el cliente. Se le pregunta al cliente si necesita algo más, si su respuesta es sí, se vuelve a realizar el mismo procedimiento de asesoría de producto y si no, se procede a hacer la factura en el sistema. Seguidamente, se pasa el pedido listo a la zona de retiro, ahí la cobradora se encarga de revisar el pedido contra factura y de empacar el producto, se cobra el monto total y se entrega la mercadería al cliente.

### **Análisis del proceso actual según diagrama de flujo**

A continuación, se va analizar el proceso que maneja actualmente la empresa Agro Ujarrás, en el cual no cuentan con un sistema logístico para las tres áreas donde se está realizando el proyecto.

#### **Etapas de abastecimiento**

En esta etapa, tiene un método con mucha falta de tecnología para abastecer, ya que, al estar contando la existencia de productos, se pierde tiempo innecesario que se podría aprovechar en otras actividades. Exactamente los días lunes y jueves de cada semana, es cuando se hace pedido a los proveedores, el dueño lo hace por experiencia, ya que no cuentan con ningún método para determinar la cantidad que se vaya a requerir de los productos, por lo tanto, esto puede estar ocasionando la mala inversión del dinero en productos que no son tan necesarios, así como la falta de productos que sí se requieren.

#### **Etapas de almacenamiento**

La etapa de almacenamiento tiene problemas a la hora de ordenar los productos en las bodegas principales, ya que muchas veces no se tiene el suficiente espacio para cierto producto, por lo tanto, se deja por días en la bodega de recibo, mientras que a otros productos les sobra el espacio de almacenamiento.

El encargado de almacenamiento sabe dónde se encuentra cada producto por experiencia y no porque haya algo establecido de un orden específico, él intenta no mover los productos de posición para no olvidarse dónde están colocados y que a sus compañeros vendedores les cueste menos a la hora de buscar los productos. Los productos no tienen estudiadas las propiedades para saber su correcto almacenamiento, solamente intentan colocar lo que es en polvo arriba de lo líquido.

Cuando se marcan los estantes con los nombres de los productos, se hace escribiendo con un marcador sobre un trozo de cinta adhesiva, y muchas veces por falta de tiempo no se terminan de marcar todos, lo cual podría ocasionar la confusión de algún producto.

### **Etapas de distribución**

La etapa de distribución, se puede dar por dos vías, se comenzará analizando si el solicitante es una sucursal de Agro Ujarrás. Cuando el pedido llega al correo, muchas veces los vendedores no lo pueden alistar de inmediato, porque se encuentran ocupados con sus demás labores, por lo tanto, esto puede retrasar a otras sucursales.

Una vez que se coloca el pedido en la bodega de despacho, se debería ingresar las salidas de producto al sistema, pero, por lo general, no se realiza, debido a la falta de tiempo y esto provoca desórdenes en el inventario, ya que no está actualizado. Actualmente, el inventario del sistema no concuerda con el real por este problema.

El camión de la empresa no tiene una ruta definida y como las demás sucursales piden cuando gusten, entonces el camión todo el día pasa de una sucursal a otra, teniendo gastos innecesarios en gasolina, tiempo y recurso humano.

Por otra parte, al analizar la distribución cuando es un cliente normal, sucede que, en la mayoría de situaciones, se va a la bodega varias veces a traer producto y no se hace de una sola vez con todo lo que el cliente requiere. Como no se tiene un sistema donde indique el lugar del producto en la bodega, entonces genera pérdida de tiempo en la búsqueda, más si el producto no está rotulado. La mayoría de vendedores por la experiencia saben dónde se encuentra cada producto. Cuando se trata de cualquier cliente normal, no existe ningún tipo de rutas de distribución para producto, por lo tanto, todos los clientes deben ir a la sucursal más cercana y adquirir los productos que necesitan.

### Medición del proceso actual

Para medir el proceso, se toman datos de tres meses consecutivos: junio, julio y agosto, en los cuales promediados se venden 1502 códigos diferentes de productos. De estos se sacan los productos tipo A, que en promedio son 286 por mes, a este tipo de producto se le vuelve a calcular un A-B-C, dando A un total promediado de 140 productos, de esos A se utiliza la siguiente fórmula para calcular una muestra:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times (1 - p)}{(N - 1) \times e^2 + Z^2 \times p \times (1 - p)}$$

La fórmula da una muestra de 102 códigos de producto, la cual se puede observar a continuación

$$\frac{140 \times 1,96^2 \times 50\% \times (1 - 50\%)}{(140 - 1) \times (5\%^2) + 1,96^2 \times 50\% \times (1 - 50\%)} = 102,80$$

Para seleccionar de los 140 códigos los 102, se hace por medio de un aleatorio, en la Tabla 40: Datos de muestra, se detalla la lista de seleccionados para utilizarlo como muestra.

### Condiciones actuales que presenta el sistema

Para analizar la situación actual que presenta la empresa Agro Ujarrás, se midieron ciertos datos, los cuales se van a explicar a continuación paso a paso. Esto se hará en orden, dividiéndolo en cada etapa del proyecto actual, como lo es abastecimiento, almacenamiento y distribución. Se tomará en cuenta el tamaño de la muestra, los 102 códigos, sin embargo, en el trabajo escrito solo se explicarán ciertos ejemplos, los demás datos podrán ser consultados en la hoja de Excel que se encuentra adjunta.

### Abastecimiento

Como se mencionó en el CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO, la Función de aprovisionamiento o abastecimiento, de acuerdo con Gómez (2013), “está compuesta por aquellas actividades que se ejecutan con la finalidad de seleccionar, adquirir y almacenar las materias primas necesarias en el proceso productivo” (pp. 56-57).

Para analizar el abastecimiento, se requiere tomar en cuenta las compras y ventas de Agro Ujarrás, la empresa facilitó información que tenía registrada de los meses de junio, julio y agosto. En las ventas, se incluyó las salidas de producto hacia otras sucursales, para esto la empresa solamente logró brindar salidas de los meses de junio y julio, ya que, a la fecha de tomar los datos, aún no habían incluido en sus registros los del mes de agosto. Esto sucede porque el encargado de incluirlo es el mismo de alistar pedidos y él justifica que por falta de tiempo no lo lleva al día.

### **Compras y ventas**

En el CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO, se indicó que, para el aprovisionamiento, según Tejero (2011), se tiene que tomar en cuenta la función de Compras, la cual “tiene por objeto adquirir aquellos bienes y servicios que la empresa necesita, garantizando el abastecimiento de las cantidades requeridas en términos de tiempo, calidad y precio” (p.79).

Con respecto a los datos brindados en cantidad de las compras y ventas, de los 102 códigos de muestra, se realiza un acumulado de tres meses: junio julio y agosto del 2017. Estos se comparan entre sí, como se puede observar en la Tabla 3, se logra identificar que 67% representa los 68 tipos de producto que compra más en cantidad de lo que se vende, 29 códigos representan el 28% de los que venden más cantidad de producto de lo que compran en los tres meses y solamente 5% vende y compra por igual, que son 5 códigos.

**Tabla 3: Compras y Ventas**

Compra mas	Vende mas	Igual	Total
68 códigos	29 códigos	5 códigos	102
67%	28%	5%	100%

**Nota: elaboración propia (2017).**

Para demostrar el 67% de códigos cuya cantidad de compra es mayor a la vendida, se escogen algunos códigos que son los más significativos de esta situación, los ejemplos mostrados en la Tabla 4 son los que compran más del 200% de lo que venden.

**Tabla 4: Cantidad de compra mayor**

Código	Cant vendida	Salida sucursales	Salidas totales	Cant compra	% compro mas	% vendo mas
FE0034	713	416	1129	2405	213%	47%
FE3216	799	155	954	1940	203%	49%
IN0175	200	106	306	620	203%	49%
FE0019	79	186	265	575	217%	46%
FO0095	25	54	79	261	330%	30%
FE0108	30	30	60	220	367%	27%
IN0097	39	30	69	248	359%	28%
HE0095	23	0	23	50	217%	46%
FU0152	243	142	385	928	241%	41%
FU0156	175	209	384	972	253%	40%
FU0087	323	415	738	1666	226%	44%
FU0203	46	15	61	156	256%	39%

**Nota: elaboración propia (2017).**

En la Tabla 4 se puede observar que de los 102 códigos de muestra, 12 de ellos son los que presentan la característica particular de comprar más del 200% de lo que logran vender en los tres meses acumulados, lo cual es un porcentaje bastante alto de compras. Esto ocasiona que los productos no tengan el suficiente espacio en la bodega o que tengan que lanzar algún tipo de oferta en los meses posteriores para sacar ese producto a la venta.

Si se habla de la parte económica, es bastante representativa, ya que en los 68 códigos muestreados que compran más unidades de las que venden, se puede observar en la Tabla 5 que se invierten ¢260 393 504 y solamente se venden a precio de compra ¢159 711 370, por lo tanto, en conjunto, durante los meses de junio, julio y agosto, queda almacenado en inventario una cantidad de ¢100 682 134 que no se vendió en ese periodo, aproximadamente un 39% del dinero invertido, si se quiere ver por mes, es un promedio de ¢33.560.711.

**Tabla 5: Dinero invertido en 68 códigos**

Dinero invertido en 68 códigos		
Compan	Venden	Queda en inventario
¢260.393.504	¢159.711.370	¢100.682.134
100%	61%	39%

**Nota: elaboración propia (2017).**

Para ejemplificar la situación mencionada anteriormente, se muestra la Tabla 6 con los mismos códigos que compran más del 200% de lo que venden, pero a diferencia de la Tabla 4, esta muestra el dinero invertido en cada producto y el total vendido, para lograr ver el dinero que queda en inventario almacenado de estos productos.

**Tabla 6: Dinero invertido en cada producto**

Código	% compro mas	Precio compra total	Total uni vendi precio compra	Dinero inver en inventario
FE0034	213%	¢45.951.533	¢21.571.427	¢24.380.107
FE3216	203%	¢3.697.446	¢1.818.229	¢1.879.217
IN0175	203%	¢5.442.774	¢2.686.272	¢2.756.501
FE0019	217%	¢7.121.375	¢3.282.025	¢3.839.350
FO0095	330%	¢6.154.597	¢1.862.886	¢4.291.711
FE0108	367%	¢3.483.333	¢950.000	¢2.533.333
IN0097	359%	¢4.265.228	¢1.186.697	¢3.078.532
HE0095	217%	¢546.250	¢251.275	¢294.975
FU0152	241%	¢3.088.459	¢1.281.311	¢1.807.148
FU0156	253%	¢5.620.480	¢2.220.436	¢3.400.043
FU0087	226%	¢5.488.004	¢2.431.061	¢3.056.943
FU0203	256%	¢1.788.772	¢699.456	¢1.089.316

**Nota: elaboración propia (2017).**

Toda la situación de comprar de más se da porque muchas veces la empresa, por ahorrar dinero o por aprovechar promociones, compra cantidades exageradas que no están ocupando. Otra causa de esto es porque el dueño piensa en abastecer según su experiencia para tres meses, con plazos de pago de 120 días que son ofrecidos por sus proveedores.

Al comentar este tipo de situaciones con el dueño, que es el encargado, indica que algunas veces ellos compran tanta cantidad para hacerle el favor algún proveedor que necesita vender más ese mes. Se debe tomar en cuenta que todas las compras realizadas en Agro Ujarrás las hace el dueño y con lo único que se apoya para tomar las decisiones es con su experiencia a lo largo de los años en el negocio.

Seguidamente, para ejemplificar el 28% de códigos de producto que venden más de lo que compran, se seleccionaron los que dan un 200% más de cantidad de venta que de compra, estos se pueden observar en la Tabla 7: Cantidad de venta mayor.

**Tabla 7: Cantidad de venta mayor**

Código	Cant vendida	Salida sucursales	Salidas totales	Cant compra	% compro mas	% vendo mas
FE0068	775	68	843	211	25%	400%
FE0049	334	55	389	126	32%	309%
FE0065	620	103	723	189	26%	383%
VA321	100	12	112	24	21%	467%
HE10876	357	174	531	180	34%	295%
VA6375	235,5	200	435,5	103	24%	423%
FU0507	19	6	25	12	48%	208%
FE3168	202	125	327	40	12%	818%
FO0323	24	0	24	5	21%	480%
FO0973	132	12	144	48	33%	300%
HE0110	110	64	174	52	30%	335%

**Nota: elaboración propia (2017).**

De los 102 códigos muestreados, 11 de ellos venden en un 200% más de lo que compran, y solo hay dos explicaciones para esto, una de ellas es que los inventarios no están actualizados, por lo tanto, el producto se puede tener en bodega para la venta, pero no está detallado en la información almacenada, por lo que no concuerdan.

La otra opción es que, al realizar salidas de producto para otras sucursales, el encargado no tiene el tiempo suficiente para hacerlo en el momento, entonces acumula varias salidas y luego las mete de una sola vez todas al sistema, provocando que no concuerde lo que se vendió en esos tres meses con las cantidades compradas.

Todo lo que se da con las compras y ventas es una repercusión del desorden que se tiene en los inventarios.

### **Rotación de inventarios**

Para calcular la rotación de inventarios no se cuenta con la cantidad de producto al final de cada mes muestreado, ya que no recolectan ese tipo de información, por lo tanto, se investiga y se decide aplicar otra fórmula con los costos de compra de producto, para calcular la rotación, la cual se detalla a continuación:

$$\frac{[(\text{Promedio Cantidad Venta} + \text{Promedio Cantidad Salidas}) \times \text{Promedio Costo Compra}]}{(\text{Promedio Cantidad Compra} \times \text{Promedio Costo Compra})}$$

Con esa fórmula se saca la rotación de los 102 códigos de la muestra, como se puede observar en la Tabla 8, de todos los códigos, un 7% rotan 0, un 61% cuentan con una rotación de menos 1, un 5% rotan 1, de 18% la rotación está entre 1 y 2,99, y un 10% tienen una rotación mayor a 3.

**Tabla 8: Porcentaje de rotación de inventarios**

0	menor a 1	1	entre 1 y 2,99	mayor q 3	Total
7	62	5	18	10	102
7%	61%	5%	18%	10%	100%

**Nota: elaboración propia (2017).**

Cuanto mayor sea la rotación, mejor estarán las cosas, pero en este caso la mayoría de códigos arrojan una rotación menor a 1. Esto se da porque, como se analizó anteriormente, la empresa la mayoría de veces compra más de lo que vende, por hacerlo de forma empírica basándose en la experiencia, por eso hay tan alto porcentaje de producto con baja rotación, lo que lleva al gran problema de tener por meses el producto en bodega almacenado.

Con la Tabla 8, también se puede observar que el segundo porcentaje más significativo son los códigos que tienen una rotación entre 1 y 2,99, esto es el problema opuesto, ya que son productos que cuentan con una alta salida, sin embargo, la empresa no logra mantener ese ritmo de venta, lo que conlleva a falta de productos y pérdida de oportunidades de negocio. Esto se da por la misma razón de basarse en la experiencia para adquirir los productos, lo que lleva a no adquirir la cantidad necesaria de ciertos productos.

Lo ideal es que los productos tengan una rotación de 1, pero en este caso solo representa el 5% de los códigos, de hecho, se puede observar que es el de menor porcentaje relacionándolo con los demás, demostrando que existe un problema a la hora de adquirir los productos, así como de actualización de datos de los inventarios.

Para observar todo lo detallado anteriormente, se adjunta la Tabla 9 con ejemplos de la muestra.

**Tabla 9: Rotación- Ejemplo de muestra**

Código	Cant vendida prom	Salidas prom	Cant compra Prom	costo compra prom	costo total salidas-ventas	costo total entradas	rotacion
FE0034	238	208	802	19107	8515204	15317177,78	0,56
FU0255	5	0	0	0	0	0	0,00
IN0715	8	0	8	31849	254791	254790,66	1,00
FE0086	47	60	54	9700	1041133	523800	1,99
IN0107	74	30	81	6129	635338	494379,1111	1,29
FE0019	26	93	192	12385	1477943	2373791,667	0,62
FE0108	10	15	73	15833	395833	1161111,111	0,34
IN0097	13	15	83	17199	481558	1421742,667	0,34
IN0046	4	4,5	4	30275	247246	121100	2,04
FU0507	6	3	4	33591	313519	134365,2833	2,33
FE3168	67	62,5	13	13240	1718993	176533,3333	9,74
FU0203	15	7,5	52	11466	261818	596257,4367	0,44

**Nota: elaboración propia (2017).**

Se puede observar en la Tabla 9 un ejemplo de rotación, en los cuales un código de color rosado no rota, ya que no existe cantidad de compra, cinco tienen una rotación menor a 1, representados con color verde; uno cuenta con una rotación perfecta de 1, este se encuentra en color morado; cuatro códigos representan los códigos que rotan entre 1 y 2,99, se observan en color celeste y, por último, un tipo de producto que rota más de 3, el cual se ve en color amarillo.

Se nota la baja rotación en estos productos, ya que, al menos el FE0108, el cual es un fertilizante químico y el IN0097 que es un insecticida, tienen un 0,34 de rotación, lo cual denota una mala administración al adquirir este tipo de productos, adquiriendo en promedio 73 y 83 cantidades de ellos, para vender solamente 25 y 28 de los mismos.

Otro producto importante de analizar en la Tabla 9 es el FE3168, el cual es un fertilizante químico, se analiza porque su rotación es de 9,74, excesivamente alta para la empresa. Como se observa, compran en promedio solo 13 unidades del producto, pero venden 129 unidades, con lo que adquieren no les alcanza ni para la mitad que necesitan vender.

Los demás códigos de producto de los que se quiera ver su rotación están disponibles en el archivo de Excel adjunto a este proyecto.

### **Tipo de demanda**

Para analizar el tipo de demanda, se toman los datos de ventas de tres meses consecutivos: junio, julio y agosto, divididos por semana, para tener un total de 14 semanas, por lo tanto, un aproximado de 14 datos por tipo de producto. Se realiza un gráfico en Excel comparando la semana y la cantidad de unidades vendidas, esto se hace para cada uno de los 102 códigos de la muestra, con esto se logra determinar que, de ellos, 45% tienen una demanda creciente y 55% una demanda de la muestra decreciente, como se logra ver en la Tabla 10: Tipo de demanda.

**Tabla 10: Tipo de demanda**

Tipo de demanda		
creciente	decreciente	total
46	56	102
45%	55%	100%

**Nota: elaboración propia (2017).**

A continuación, se adjuntan unos ejemplos para demostrar las tendencias que estos tienen.

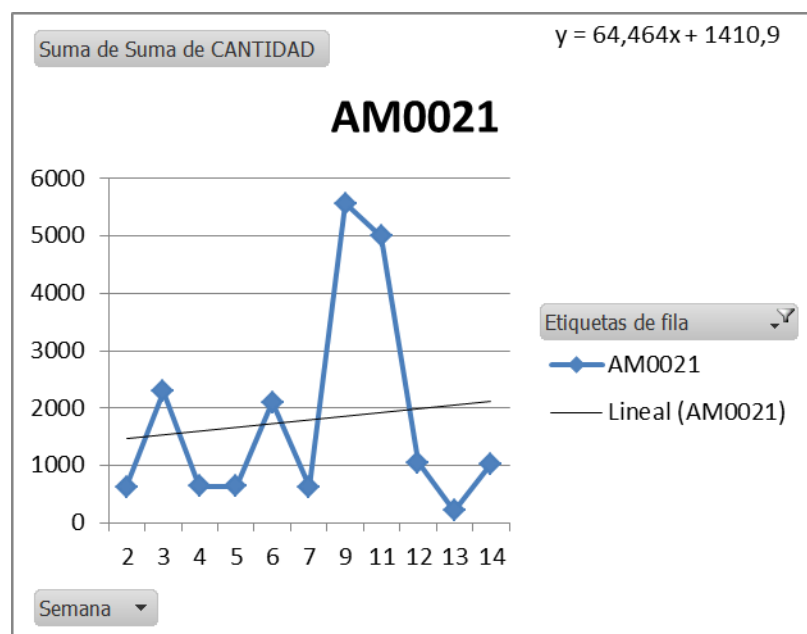
### ***AM0021***

El AM0021 es un almácigo de chile dulce de la familia de semillas y almácigos, como se puede observar en la Figura 8, tiene una demanda creciente, ya que su pendiente es positiva. En la semana 9 y la 11, como se puede ver en la Tabla 11, ocurre una gran venta de este almácigo, el chile dulce se recomienda trasplantar entre los meses de agosto y setiembre, por lo tanto, esa puede ser la causa del pico de venta para esas semanas, sin embargo, en semana 13 vuelve a descender las ventas sin razón alguna.

**Tabla 11: Datos de ventas del AM0021**

Semana	Cantidad
2	620
3	2296
4	640
5	640
6	2100
7	630
9	5565
11	5000
12	1050
13	210
14	1024

Nota: elaboración propia (2017).

**Figura 8: Gráfico de ventas del AM0021**

Nota: elaboración propia (2017).

### ***FE0005***

El FE0005 es un fertilizante químico, este, como se observa en la Figura 9, tiene un patrón con tendencia decreciente, ya que, a pesar de que cuenta con altibajos, va decayendo las ventas, su pendiente es negativa.

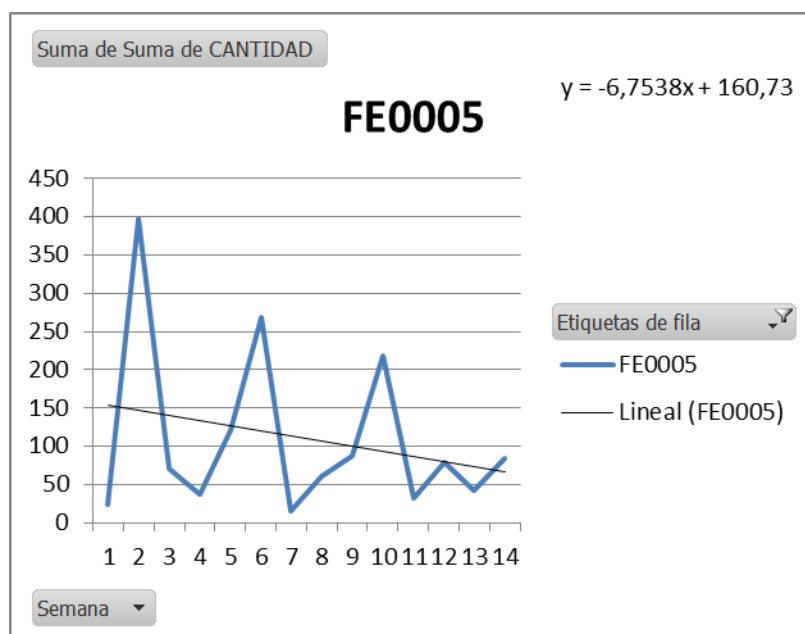
Como se puede analizar en la Tabla 12, la semana de menor venta es la 7, esto se presenta en el mes de julio con solo 15 unidades vendidas. Este fertilizante se usa para cultivos de ciclo corto, lo que puede explicar los picos de consumo que se presentan cada tres semanas aproximadamente.

**Tabla 12: Datos de ventas del FE0005**

Semana	Cantidad
1	24
2	398
3	70
4	38
5	121
6	269
7	15
8	60
9	87
10	218
11	33
12	80
13	43
14	85

Nota: elaboración propia (2017).

**Figura 9: Gráfico de ventas del FE0005**



**Nota: elaboración propia (2017).**

### ***FO0370***

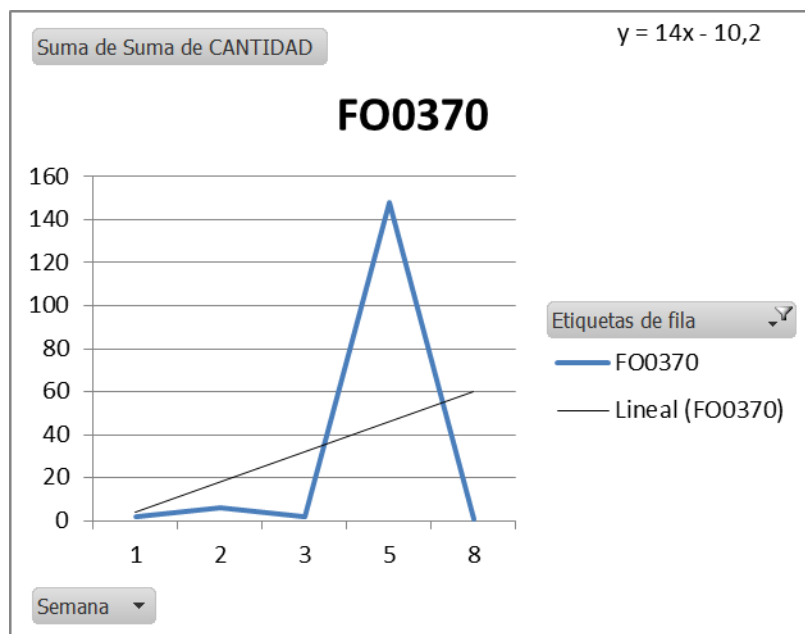
El FO0370 es un foliar de la familia de los agroquímicos, este, según la Figura 10, tiene una demanda creciente con su pendiente positiva. En junio se presenta un pico de venta que se cree es por ser un producto utilizado para condiciones del clima específicas, como lo son altas temperaturas y sequía. Si se analiza la Tabla 13, se puede decir que los meses de julio y agosto ya son meses de lluvias, donde no es necesario el uso de este producto.

**Tabla 13: Datos de ventas del FO0370**

Semana	Cantidad
1	2
2	6
3	2
5	148
8	1

**Nota: elaboración propia (2017).**

**Figura 10: Gráfico de ventas del FO0370**



**Nota: elaboración propia (2017).**

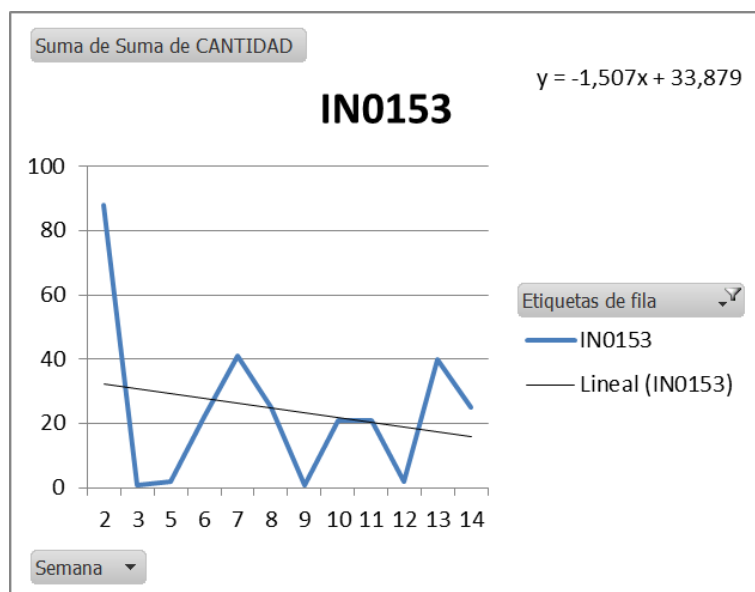
**IN0153**

El IN0153 es un insecticida llamado Proclaim, el cual en la Figura 11 presenta una demanda decreciente, ya que sus ventas van disminuyendo, la pendiente que presenta es negativa. Es un producto usado contra los insectos, posiblemente esa venta que se observa en la Tabla 14 de 88 unidades fue por algún cliente con plagas de insectos en sus cultivos.

**Tabla 14: Datos de ventas del IN0153**

Semana	Cantidad
2	88
3	1
5	2
6	22
7	41
8	25
9	1
10	21
11	21
12	2
13	40
14	25

Nota: elaboración propia (2017).

**Figura 11: Gráficos de ventas del IN0153**

Nota: elaboración propia (2017).

## **Almacenamiento**

Como se mencionó en el CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO, el Almacenamiento es “ubicar la mercancía en la zona más idónea del almacén, con el fin de poder acceder a ella y localizarla fácilmente. Para ello se utilizan medios de transporte interno y medios fijos como estanterías, depósitos, instalaciones, soportes, etc.” (Escudero, 2014, p. 18).

Para medir la situación actual del almacenamiento en la empresa Agro Ujarrás, se crean dos listas de condiciones, en las cuales se marca si cumple o no cumple. Las condiciones fueron enlistadas luego de buscar información del correcto almacenamiento en la página de Buenas prácticas agrícolas de la Universidad de Costa Rica y en un documento llamado *Guía para el almacenamiento de los insumos agrícolas* del Instituto Agropecuario Colombiano.

### **Lista para los productos**

Para analizar el almacenamiento de los productos, se utiliza la lista que aparece en la Tabla 15, en la cual, a la hora de la medición, se le debió agregar una casilla más por si no había del producto en el momento o simplemente la condición no correspondía al tipo de producto. Se mide cada uno de los códigos de la muestra, en total 102 diferentes, para esto se hace de manera presencial en la empresa y con la ayuda de un vendedor que va indicando dónde se encuentra cada producto. Una vez tomados todos los datos, se tabulan en la Tabla 15 para analizarlos.

**Tabla 15: Lista de almacenamiento por producto**

Característica	Cumple	No cumple	No hay o no correspond	% cumple	%no cumple	% no hay
Tiene la capacidad de bodega suficiente	69	30	3	68%	29%	3%
Espacio de bodega tiene celosías de ventilación	27	72	3	26%	71%	3%
Productos estan en tarimas o racks	71	28	3	70%	27%	3%
Herbicidas inflamables separados de los no inflamables	0	13	89	0%	13%	87%
Los de pronto vencimiento estan de primeros	85	0	17	83%	0%	17%
Buena iluminacion	67	32	3	66%	31%	3%
Señalizacion	1	98	3	1%	96%	3%
No esta en estante de madera	76	23	3	75%	23%	3%
Lampara de iluminación no esta colocada sobre el estante	96	3	3	94%	3%	3%
Estante debe estar sujeto	27	72	3	26%	71%	3%
Estante esta rotulado	2	97	3	2%	95%	3%
Tiene hoja de seguridad	98	0	4	96%	0%	4%
Se tiene cerca la hoja de seguridad	98	0	4	96%	0%	4%
Estante de material no inflamable	70	29	3	69%	28%	3%
Estante impermeable	11	88	3	11%	86%	3%
Se encuentra ordenado	53	46	3	52%	45%	3%
Se encuentra en buen estado la cantidad que hay de producto	92	7	3	90%	7%	3%

**Nota: elaboración propia (2017).**

Al tabular los 102 tipos de productos, se denotan las condiciones que más afectan actualmente, el 71% de los muestreados no cuentan con celosías de ventilación ni ningún tipo de ventana por la cual logre entrar viento, esto se da porque la mayoría de las bodegas donde se encuentran los productos son muy cerradas. Dicha situación se presenta en repetidas ocasiones en el primer piso, que es donde casi no hay ventilación para las bodegas.

El porcentaje más representativo que no cumple es la señalización, ya que, de los 102 productos muestreados, 98 no cumplen, esto representa un 96%, lo cual se refiere a que ningún producto tiene señalización de cómo y dónde debe ir colocado, tampoco cuentan con señalización de peligrosidad o de riesgos ni se indica por ninguna parte cómo actuar ante algún derrame de un producto específico. Esto se puede comprobar en la Figura 12 donde se observa que, en la pared, piso ni en los estantes hay algún tipo de señalización.

**Figura 12: Señalización**



**Nota: elaboración propia (2017).**

En un 71% de los códigos muestreados, los estantes no se encuentran sujetos, lo que se refiere a que, de los 102 productos, 72 no cumplen.

Esto se da porque la bodega tiene estantes en medio donde no hay cómo sujetarlos y muchos de los que están pegados a la pared tampoco cuentan con algo que los mantenga quietos. En caso de algún tipo de sismo, se pone en peligro, en el mejor de los casos, que los productos caigan y ocasionen algún tipo de derrame, porque si se expone el peor de los casos, se puede hasta caer un estante completo y matar o lastimar a algún trabajador.

El segundo porcentaje que más representación tiene es la rotulación, con esto se refiere a marcar, con el nombre respectivo del producto, el lugar donde va almacenado, esta condición representa un 95%, ya que de los 102 productos, 97 no tienen ningún tipo de rotulación establecida. Como se puede observar en la Figura 13, lo que hacen algunas veces es con un marcador colocar el nombre del producto en las cajas por fuera o inclusive con cinta adhesiva en algunos casos.

**Figura 13: Rotulación**

**Nota: elaboración propia (2017).**

Otro de los que tienen más porcentaje es que un 86% no cuenta con estantes impermeables, esto se da porque, a pesar de que la mayoría de estantes están diseñados en hierro, la base que utilizan para colocar debajo de los productos es cartón, por lo tanto, 88 tipos de productos, se puede observar en la Figura 14, que están sobre este tipo de material que no es en lo absoluto impermeable.

**Figura 14: Base de cartón**

**Nota: elaboración propia (2017).**

Las características con las que más cumplen son las marcadas en rosado, como que el 94% de la muestra cumple con que la lámpara de iluminación no está colocada sobre el estante, así como que el 96% de los productos tiene hoja de seguridad y la tienen cerca, ya que se encuentra pegada en cada unidad. Otra característica con la que cumplen es que el 90% de los productos se encuentran en buen estado, los que están dañados son los que se observan en la Figura 15, que están en saco uno encima de otro, como la cal que se rompe por el peso que tiene encima.

**Figura 15: Sacos rotos**



**Nota: elaboración propia (2017).**

### **Lista para las bodegas**

En este proyecto se quiere analizar las condiciones de la bodega, para relacionarlas con la logística del almacenamiento que llevan actualmente en Agro Ujarrás. Para esto se aplicó una lista, que se puede observar en la Figura 16, de cumplimiento o no cumplimiento en las ocho bodegas, sobre cómo se encuentra dividido el espacio de almacenamiento con que cuenta dicha empresa. Son ocho bodegas porque, conforme han ido creciendo, aumentan un trozo más de construcción, sin remodelar los que ya estaban hechos, por lo tanto, quedan paredes de por medio que hacen la división.

**Figura 16: Lista almacenamiento por bodega**

Característica	Cumple	No cumple	% cumple	% no cum
Bodega tiene celosías de ventilación	3	5	38%	63%
Piso hecho en concreto, impermeable y recubierto con pintura epóxica	4	4	50%	50%
Piso marcado indicando zonas de almacenaje y tránsito	0	8	0%	100%
Contar con equipo de protección	1	7	13%	88%
Inspeccionar regularmente por derrames	8	0	100%	0%
Lleva registro al día de los productos	0	8	0%	100%
Contar con equipo de emergencia	0	8	0%	100%
Buena iluminación	7	1	88%	13%
Construido con cemento o hierro. No madera	2	6	25%	75%
Contar con balde de arena seca	0	8	0%	100%
Luz natural	4	4	50%	50%
Lámparas de iluminación no estar colocados sobre los estantes	6	2	75%	25%
Productos líquidos abajo y productos en polvo arriba	8	0	100%	0%
Información visible para evitar riesgos	0	8	0%	100%
Contar con lavajos	0	8	0%	100%
Contar con información que ayude a las personas a identificar los riesgos de los productos	0	8	0%	100%
Señalización en caso de emergencia donde se involucren personas o se produzca un derrame	0	8	0%	100%
Contar con extinguidor de fuego	1	7	13%	88%
Instalaciones entubadas	8	0	100%	0%

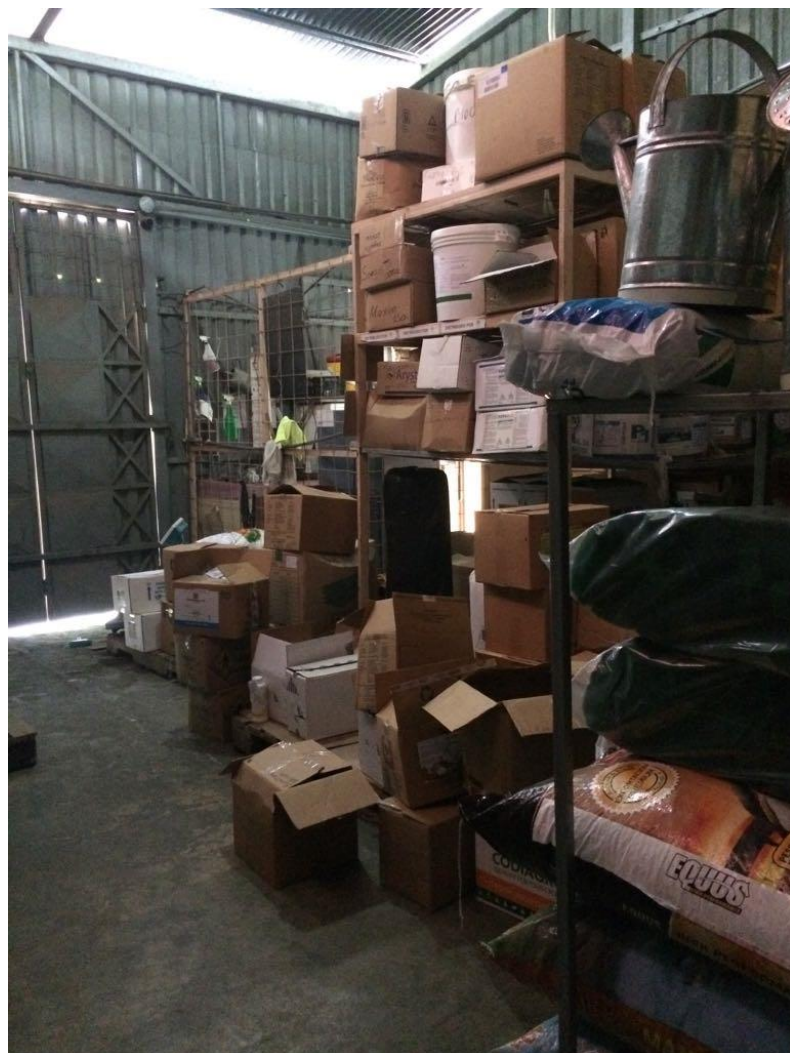
**Nota: elaboración propia (2017).**

De las ocho bodegas que se chequearon, el 100% no cumple con varias condiciones, por ejemplo, como se observa en la Figura 17, el piso no está marcado de ninguna forma para indicar las zonas de almacenaje y de tránsito, esta es la bodega de recibido de producto donde descargan los proveedores.

Tampoco cuentan en ninguna bodega con equipo de emergencia o algún balde de arena seca, por si ocurriera algún tipo de derrame. No existe información visible para evitar riesgos por ninguna parte ni cuentan con un lavajos. Ninguna de las bodegas cumple con tener información visible que ayude a las personas a identificar los riesgos de cada producto.

Como se habló en el listado por producto, acá también se presenta que el 100% de bodegas no tienen señalización alguna para una emergencia donde se involucren personas o se produzca algún tipo de derrame.

**Figura 17: Bodega de recibido**



**Nota: elaboración propia (2017).**

De todas las características, existen dos que el 88% no cumple, las cuales son el contar con equipo de protección y extinguidor de fuego, ya que solo cuentan con uno para toda la empresa, ubicado en la bodega de despacho. Si actualmente ocurriera un incendio en la bodega de cal, tendrían que cruzar toda la empresa para llegar, ya que se encuentran en los extremos, lo que podría ocasionar grandes daños materiales y humanos.

Se vale rescatar que hay tres condiciones con las que cumplen en un 100%, como el inspeccionar constantemente los derrames, ya que siempre hay alguien en la bodega; también el tener los productos líquidos abajo y los productos en polvo arriba, por si ocurriera algún derrame, y cuentan con todas las instalaciones debidamente entubadas.

### **FMEA- Análisis de modo y efecto de falla en el almacenamiento**

Como se mencionó en el CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO, el FMEA conocido en español como el análisis de modos de fallo y de sus efectos, según González (2005), es “el análisis de los modos de fallo en mantenimiento para evitar errores en las fases o procesos preventivos o correctivos” (p.247). En este caso, se realiza un FMEA con las condiciones de bodega que no cumplen y son las más significativas, según el análisis de los datos recolectados en las listas por producto y por bodega.

Como se puede observar en la Tabla 16, al realizar el RPN y obtener las calificaciones para cada falla, según las condiciones actuales, la más alta con una nota de 800 es que no se lleva registro al día de los productos y esto ocasiona la pérdida en el control de las unidades existentes. Esto sucede porque el encargado de la bodega y del almacenamiento no tiene el tiempo suficiente para estar ingresando al día las salidas de los productos a otras sucursales.

La segunda nota más alta con un puntaje de 648 es para los estantes que no están sujetos ni rotulados, en un temblor el no estar sujetos puede ocasionar daños desastrosos, ya que se puede tener tanto pérdida de producto por derrames como pérdida de vidas humanas, por algún estante que les caiga encima a los colaboradores. Esto se da por falta de remodelación en la bodega, ya que no han pensado en las consecuencias de esta situación.

Que los estantes no estén rotulados tiene la misma calificación, ya que esto produce muchas veces equivocaciones a la hora de elegir los productos para alistar pedidos, al igual que pierden mucho el tiempo buscando los productos. El día que se habló con el encargado del almacenamiento, se quejó por esta situación e indicó que ojalá se logre solucionar. En la empresa creen que el marcar ciertos productos con cinta adhesiva ha sido suficiente, pero no se han dado a la tarea de investigar lo que esto ocasiona.

Como tercera calificación con un total de 504, se tiene que no cuentan con información que ayude a las personas a identificar los riesgos de los productos, así como tampoco cuentan con señalización en casos de emergencia donde se involucren personas. Estos fallos pueden ocasionar daños a la salud y al ambiente, ambos ocurren por falta de conocimiento de los requerimientos para tener un buen almacenamiento, ya que, como se ha mencionado, en esta empresa los dueños han crecido por experiencia y no porque tengan algún tipo de estudio en particular ni se han dado a la tarea de realizar investigaciones para un mejoramiento.

**Tabla 16: FMEA del almacenamiento**

FMEA- Análisis de modo y efecto de falla							
Nombre del proceso: Almacenamiento de suministros agrícolas				Fecha: 18-10-2017			
Realizado por: Stephanie Jarquín Fonseca							
Pasos del proceso	Modos de falla potenciales	Efectos de falla potenciales	S	O	Controles	D	RPN
Almacenamiento	Espacio de bodega no tiene celosías de ventilación	Olores fuertes que afecten al ser humano	7	La bodega fue construida sin pensar en espacios de ventilación	3 No hay	2	42
Almacenamiento	No cumple con señalización la bodega	Desorden en la bodega	6	Creer que con marcar con masking el nombre es suficiente	8 No hay	8	384
Almacenamiento	Estante no esta sujeto	En un temblor se pueden caer los productos y ocasionar derrames	9	Falta de remodelación de la bodega	8 No hay	9	648
Almacenamiento	Estante no esta rotulado	Equivocación a la hora de elegir el producto	8	Creer que con marcar con masking el nombre es suficiente	9 Revisión por parte del encargado, de marcar con masking todos los productos	9	648
Almacenamiento	Estante no es impermeable	Absorción de sustancias químicas	6	Falta de remodelación de la bodega	6 No hay	8	288
Almacenamiento	Piso no esta marcado indicando zonas de almacenaje y tránsito	Accidentes para los funcionarios	3	Falta de espacio, ya que el piso esta lleno de cajas	3 No hay	5	45
Almacenamiento	No se lleva registro al día de los productos	Se pierde el control de unidades existentes	10	Falta de tiempo por parte del encargado	10 Sistema de inventarios, salidas y entradas	8	800
Almacenamiento	No se cuenta con equipo de emergencia	Daños a la salud de los colaboradores	7	Falta de conocimiento de los requerimientos para un buen almacenamiento	4 No hay	6	168
Almacenamiento	No se cuenta con balde de arena seca	Si existe un derrame se esparce más fácilmente	7	Falta de conocimiento de los requerimientos para un buen almacenamiento	5 No hay	7	245
Almacenamiento	No hay información visible para evitar riesgos	Las personas se pueden exponer a accidentes	8	Falta de conocimiento de los requerimientos para un buen almacenamiento	6 No hay	7	336
Almacenamiento	No cuenta con lavaojos	En una emergencia que tenga contacto con los ojos se pueden provocar daños a la vista	4	Falta de remodelación de la bodega	4 No hay	5	80
Almacenamiento	No cuenta con información que ayude a las personas a identificar los riesgos de los productos	Perjuicios a la salud y al medio ambiente	9	Falta de conocimiento de los requerimientos para un buen almacenamiento	7 No hay	8	504
Almacenamiento	No cuenta con señalización en caso de emergencia donde se involucren personas o se produzca un derrame	No saber como actuar ante una emergencia	8	Falta de conocimiento de los requerimientos para un buen almacenamiento	9 No hay	7	504

**Nota: elaboración propia (2017).**

## Distribución

En el CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO, se dice que la Distribución, para Chopra y Meindl (2008), se refiere a:

Los pasos a seguir para mover y almacenar un producto desde la etapa del proveedor hasta la del cliente en la cadena de suministro y ocurre entre cada par de etapas.

Las materias primas y los componentes se mueven de proveedores a fabricantes, mientras que los productos terminados se mueven del fabricante al consumidor final.

La distribución es una directriz clave de la rentabilidad total de la compañía, debido a que afecta de manera directa tanto los costos de la cadena como la experiencia del cliente. (p.75)

Actualmente, Agro Ujarrás cuenta con ocho sucursales, las cuales se ubican en Ujarrás, El Yas, Santiago, Paraíso, Cervantes, Orosí, Turrialba y Tres equis, todos los productos llegan a Ujarrás, la principal sucursal, que es donde se está realizando el trabajo, de ahí se debe repartir producto a las demás.

Cada sucursal realiza pedidos por medio de correo electrónico y el encargado los alista en Ujarrás para ser despachados, pero no cuentan con ningún tipo de ruta específico ni tienen datos medidos, por lo tanto, para medir la distribución de este proyecto, se creó la Tabla 17: Documento rutas, donde ellos debían ir anotando por día durante una semana, la hora y el lugar de salida, así como la hora y lugar de llegada, esto se realizó del 27 de setiembre del 2017 al 4 de octubre del 2017.

**Tabla 17: Documento rutas**

Fecha	Hora de Salida	Lugar de Salida	Hora Llegada	Lugar de Llegada

**Nota: elaboración propia (2017).**

Cuentan con un camión Hyundai hd78 modelo 2011, el cual tiene una capacidad de 100 l en su tanque. Para cada día se tomó el tiempo estimado de ruta, los lugares visitados, los kilómetros recorridos y el costo económico que eso significa.

Para sacar el costo, se utiliza criterio de experto según el mercado nacional, el cual ronda entre los 850 a 1000 colones por kilómetro, tomando en cuenta la mano de obra, el diésel y los gastos del vehículo, para el proyecto actual se usan 850 colones por kilómetro.

Cada una de las rutas se marca con la aplicación *Maps*, para tener una mejor claridad de los sitios recorridos, se debe tomar en cuenta que el chofer debe descargar el camión en cada sitio de llegada. A continuación, se detalla cada día por separado.

### **Ruta 27-9-2017**

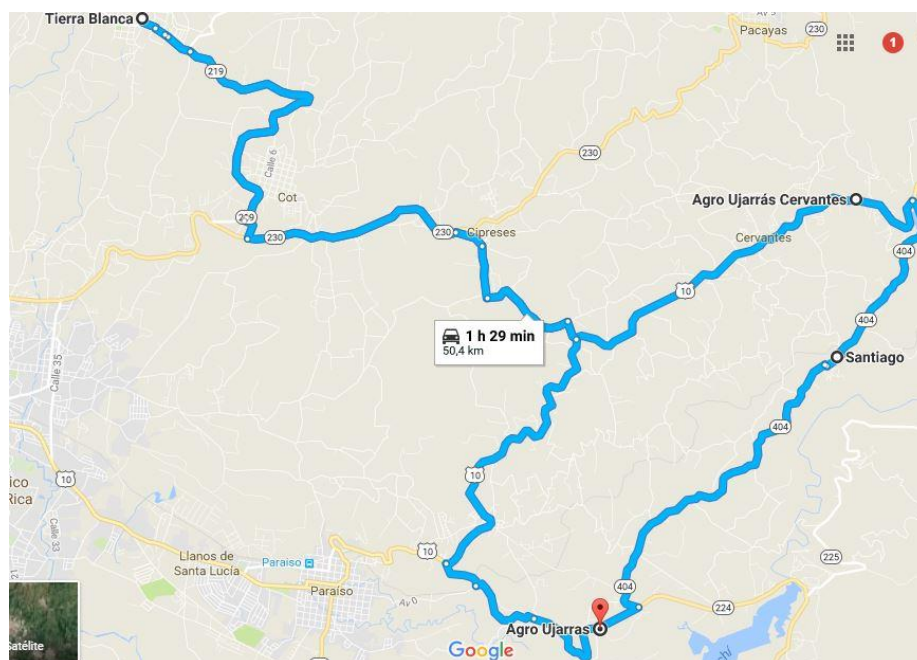
Para el 27 de setiembre del 2017, se pueden observar los datos en la Tabla 18, este día la ruta comenzó a las 10:48 a.m. y terminó a las 4:00 p.m. para un total de duración de 5 horas 12 minutos, se recorrieron 50 km aproximadamente, con un costo total de 42 840 colones. En este día no se tuvo que devolver al mismo sitio varias veces, lo que se puede observar es que la ruta comienza hasta casi las 11:00 a.m., por lo tanto, el camión está estacionado desde las 7:00 a.m. cuando abren, lo que da casi cuatro horas sin uso alguno.

**Tabla 18: Ruta 27-9-2017**

Fecha	Hora de Salida	Lugar de Salida	Hora llegada	Lugar de llegada	Distancia ki	Costo
27/9/2017	10:48am	Ujarras	11:07am	santiago	6,5	5525
27/9/2017	11:55am	santiago	12:08pm	cervantes	4,4	3740
27/9/2017	1:50pm	cervantes	2:30pm	tierra blanca	17,9	15215
27/9/2017	2:50pm	tierra blanca	4:00pm	ujarras	21,6	18360
					<b>50,4</b>	<b>42840</b>

**Nota: elaboración propia (2017).**

Se marca la ruta en la Figura 18, comenzando en Ujarrás a Santiago, de ahí a Cervantes, luego a Tierra Blanca para devolverse a Ujarrás.

**Figura 18: Ruta 27-9-2017**

**Nota: elaboración propia (2017).**

### **Ruta 28-9-2017**

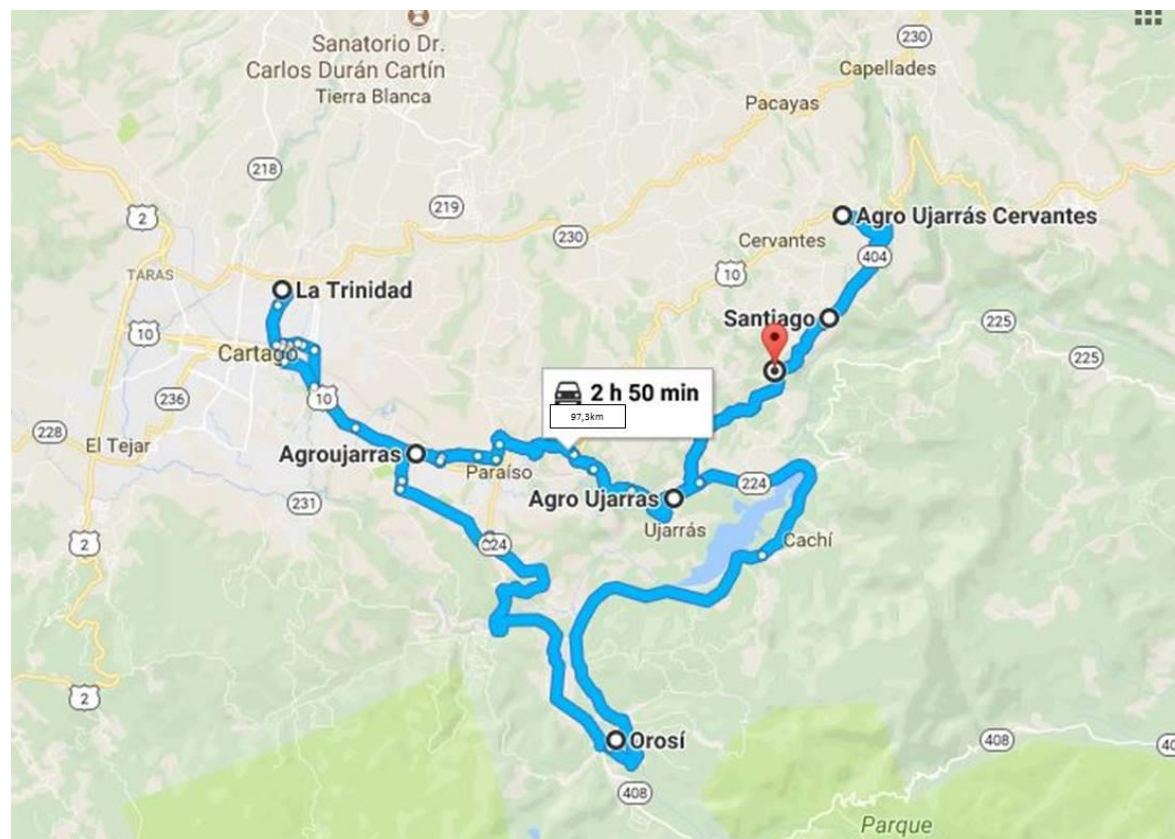
En la Tabla 19, se ven los datos de la ruta del 28-9-2017, para este día la ruta comenzó a las 6:35 a.m. y terminó a las 3:53 p.m. para un total de 7 horas 28 minutos, se recorrieron 97 kilómetros con un costo total de un aproximado de 82 705 colones. En este día, durante toda la ruta se devolvió tres veces a Ujarrás a cargar producto y dos veces llegó a Santiago, provocando más gastos en la ruta y pérdida de tiempo. Al haber salido tan temprano a entregar producto, logró cumplir con las entregas de ese día, pero, de lo contrario, no lo hubiera logrado por ir y devolverse al mismo lugar. En esta ocasión es donde se comprueba que no hay rutas establecidas y provocan malos hábitos para la empresa.

**Tabla 19: Ruta 28-9-2017**

Fecha	Hora de Salida	Lugar de Salida	Hora Llegada	Lugar de Llegada	Distancia km	Costo
28/9/2017	6:35m	Ujarras	6:52am	paraíso	8,5	7225
28/9/2017	7:07am	paraíso	7:25am	orosí	13,1	11135
28/9/2017	8:05am	orosí	8:30am	ujarras	15,8	13430
28/9/2017	10:22am	Ujarras	10:38am	santiago	6,5	5525
28/9/2017	10:45am	santiago	10:56am	cervantes	4,4	3740
28/9/2017	11:07am	cervantes	11:20am	santiago	4,4	3740
28/9/2017	11:25am	santiago	11:40am	ujarras	6,5	5525
28/9/2017	1:12pm	Ujarras	1:33pm	la trinidad	14,4	12240
28/9/2017	1:58pm	la trinidad	2:20pm	ujarras	14,3	12155
28/9/2017	2:48pm	Ujarras	3:07pm	yas	4,7	3995
28/9/2017	3:37pm	yas	3:53pm	ujarras	4,7	3995
					<b>97,3</b>	<b>82705</b>

**Nota: elaboración propia (2017).**

Se marca la ruta en la Figura 19, en la cual se detalla cada uno de los puntos por donde anduvo la ruta de este día.

**Figura 19: Ruta 28-9-2017**

**Nota: elaboración propia (2017).**

### Ruta 29-9-2017

En la Tabla 20, se detalla la ruta del 29-9-2017, la cual tuvo una duración de 4 horas 5 minutos comenzando a las 10:50 a.m. y terminando a las 3:15 p.m., se recorrieron 50,3 km con un costo de 42 755 colones. Este día el camión estuvo estacionado en Ujarrás desde las 7:00 a.m. hasta las 10:50 a.m. y de las 3:15 p.m. a las 5:00 p.m. que son las horas laborales. También estuvo detenido en Cervantes durante dos horas, esto por la hora del almuerzo y la descarga.

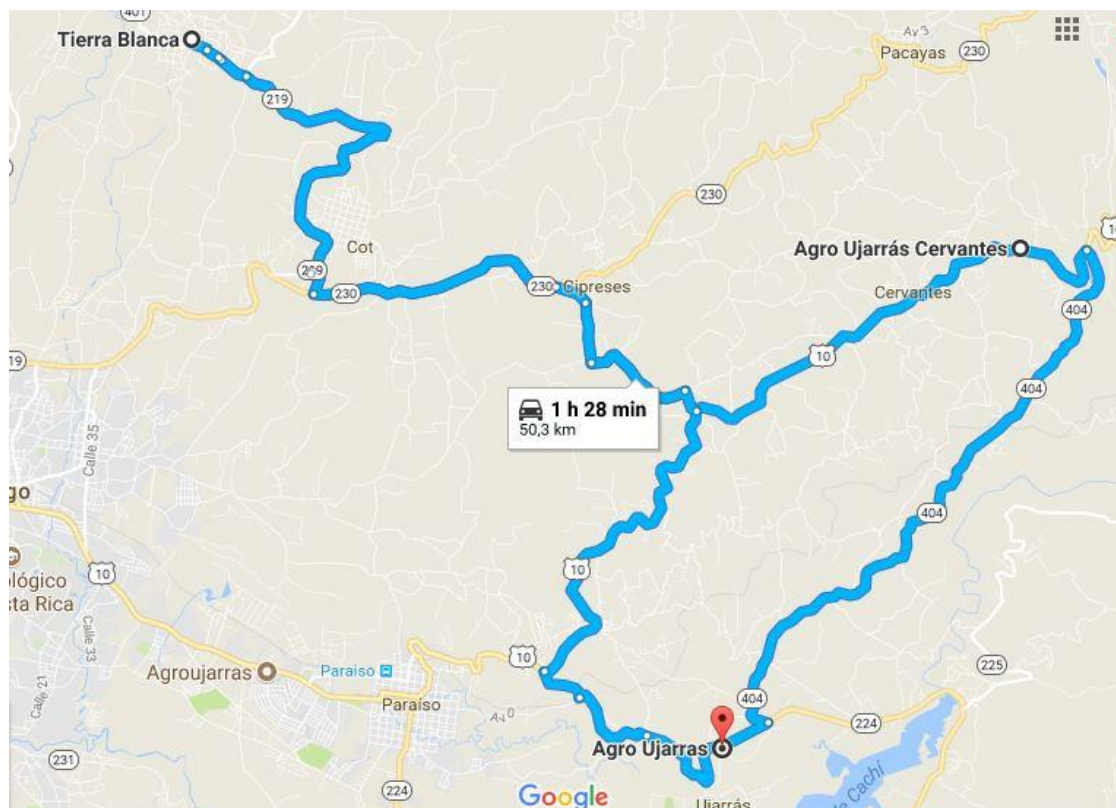
**Tabla 20: Ruta 29-9-2017**

Fecha	Hora de Salida	Lugar de Salida	Hora Llegada	Lugar de Llegada	Distancia km	Costo
29/9/2017	10:50am	Ujarras	11:30am	cervantes	10,8	9180
29/9/2017	1:30pm	cervantes	2:05pm	tierra blanca	17,9	15215
29/9/2017	2:35pm	tierra blanca	3:15pm	ujarras	21,6	18360
					<b>50,3</b>	<b>42755</b>

**Nota: elaboración propia (2017).**

Se observa la ruta en la Figura 20: Ruta 29-9-2017 del camino que tomó ese día.

**Figura 20: Ruta 29-9-2017**



**Nota: elaboración propia (2017).**

### Ruta 30-9-2017

Para analizar la ruta del 30-9-2017, se puede ver la Tabla 21, este día se hizo ruta solo en la mañana, la cual tuvo una duración de 3 horas 15 minutos, con 50 km recorridos y un costo aproximado de 43 095 colones. El camión volvió a Ujarrás una vez durante la ruta para continuar, se nota el mal diseño de rutas.

La ruta comenzó a las 7:00 a.m. y terminó a las 11:46 p.m., lo que conlleva a que el camión se mantuvo parqueado sin usar toda la tarde, esto ocasiona desperdicios de recursos, ya que no se está utilizando al 100% con lo que cuentan.

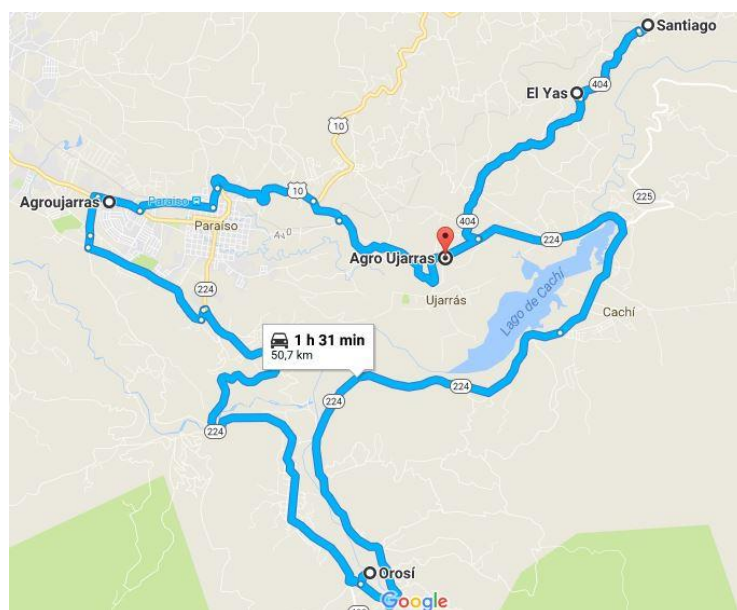
**Tabla 21: Ruta 30-9-2017**

Fecha	Hora de Salida	Lugar de Salida	Hora Llegada	Lugar de Llegada	Distancia km	Costo
30/9/2017	7:00am	Ujarras	7:15am	paraíso	8,5	7225
30/9/2017	7:31am	paraíso	7:51am	orosí	13,1	11135
30/9/2017	8:20am	orosí	9:00am	ujarras	15,8	13430
30/9/2017	10:27am	Ujarras	10:40am	santiago	6,5	5525
30/9/2017	10:57am	santiago	11:07am	yas	2,1	1785
30/9/2017	11:26am	yas	11:46am	ujarras	4,7	3995
					<b>50,7</b>	<b>43095</b>

**Nota: elaboración propia (2017).**

Se observa el detalle de ese día en la Figura 21: Ruta 30-9-2017.

**Figura 21: Ruta 30-9-2017**



**Nota: elaboración propia (2017).**

### Ruta 2-10-2017

De la ruta del 2 de octubre del 2017 se encuentran los detalles en la Tabla 22, esta ruta se hizo solamente en la tarde, iniciando a las 2:00 p.m. y finalizando a las 4:03 p.m. con una duración de 2 horas 3 minutos, se recorrieron en total 34,6 km con un costo de 29 410 colones. En este día ocurrieron dos situaciones: la primera, el camión estuvo estacionado toda la mañana hasta las 2:00 p.m. y la segunda, el chofer fue a Santiago, volvió a Ujarrás y se fue para Cervantes, cuando perfectamente hubiera evitado volver a Ujarrás.

**Tabla 22: Ruta 2-10-2017**

Fecha	Hora de Salida	Lugar de Salida	Hora Llegada	Lugar de Llegada	Distancia km	Costo
2/10/2017	2:00pm	Ujarras	2:14pm	santiago	6,5	5525
2/10/2017	2:27pm	santiago	2:41pm	ujarras	6,5	5525
2/10/2017	3:01pm	Ujarras	3:20pm	cervantes	10,8	9180
2/10/2017	3:46pm	cervantes	4:03pm	ujarras	10,8	9180
					<b>34,6</b>	<b>29410</b>

**Nota: elaboración propia (2017).**

La ruta de este día se marca en la Figura 22: Ruta 2-10-2017.

**Figura 22: Ruta 2-10-2017**



**Nota: elaboración propia (2017).**

### Ruta 3-10-2017

Para analizar los detalles del 3 de octubre del 2017, se utilizan los datos de la Tabla 23, en la cual se observa que ese día prácticamente no hubo ruta, ya que solamente fue al Yas y se devolvió, por lo tanto, la mayor parte del día el camión estuvo sin uso parqueado en Ujarrás, el rato que salió fue de una hora, para un total de 9,4 km recorridos con un costo de 7990 colones.

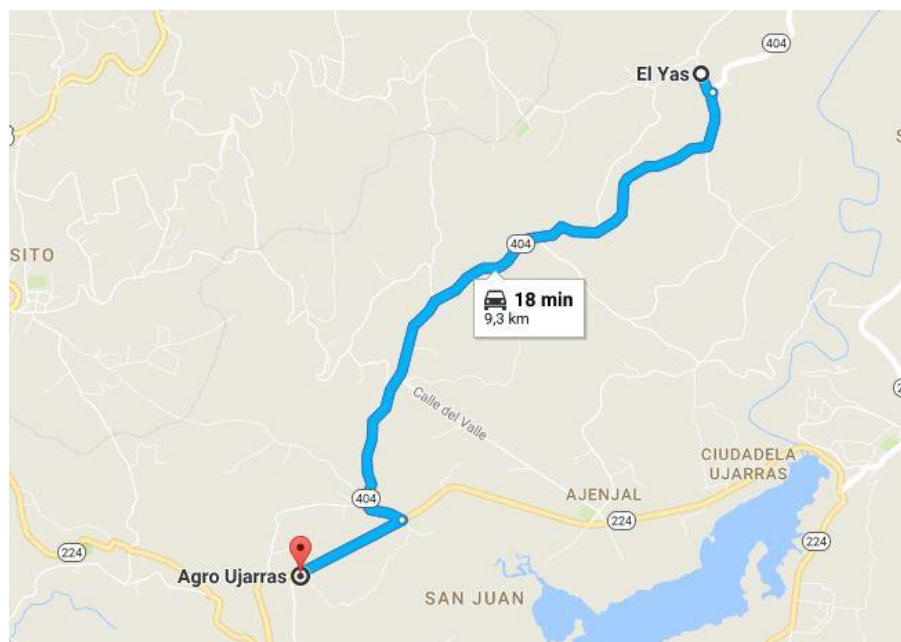
**Tabla 23: Ruta 3-10-2017**

Fecha	Hora de Salida	Lugar de Salida	Hora Llegada	Lugar de Llegada	Distancia km	Costo
3/10/2017	2:56pm	Ujarras	3:14pm	yas	4,7	3995
3/10/2017	3:38pm	yas	3:55pm	ujarras	4,7	3995
					<b>9,4</b>	<b>7990</b>

**Nota: elaboración propia (2017).**

El recorrido que se hizo se nota en la Figura 23: Ruta 3-10-2017.

**Figura 23: Ruta 3-10-2017**



**Nota: elaboración propia (2017).**

### Ruta 4-10-2017

La ruta del 4 de octubre del 2017 debería parecerse a la del 27 de setiembre del 2017, por ser ambos días miércoles, pero si se observan los datos en la Tabla 24: Ruta 4-10-2017, se comprueba que no tienen nada en común, esto por la misma razón de que no hay rutas diseñadas. En este día solo se hizo ruta en la mañana durante 1 hora 30 minutos, con 37,4 km recorridos para un costo total de 31 790 colones. El camión, al igual que otros días, estuvo la mayoría del tiempo estacionado en Ujarrás y la ruta del día fue muy corta.

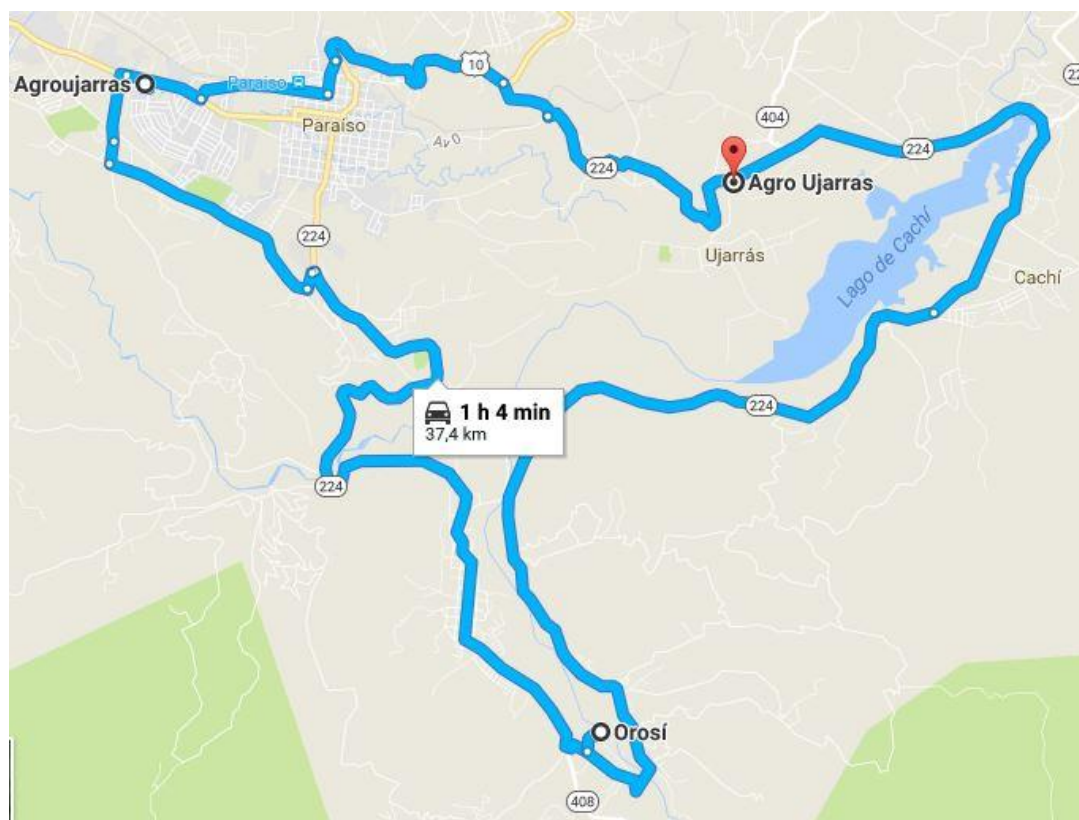
**Tabla 24: Ruta 4-10-2017**

Fecha	Hora de Salida	Lugar de Salida	Hora Llegada	Lugar de Llegada	Distancia km	Costo
4/10/2017	8:47am	Ujarras	9:05am	paraíso	8,5	7225
4/10/2017	9:09am	paraíso	9:26am	orosí	13,1	11135
4/10/2017	9:50am	orosí	10:19am	ujarras	15,8	13430
					<b>37,4</b>	<b>31790</b>

**Nota:** elaboración propia (2017).

El detalle del recorrido se observa en la Figura 24: Ruta 4-10-2017.

**Figura 24: Ruta 4-10-2017**



**Nota: elaboración propia (2017).**

Todas las rutas que se realizaron durante la semana de medición fueron totalmente diferentes en cuanto a las variables que se tomaron en cuenta, esto porque no hay ningún tipo de ruta establecida y el camión debe estar llegando donde se necesite el producto, conforme quieran solicitarlo las demás sucursales, sin orden alguno ni control. Se debe tomar en cuenta también que el encargado de alistar los productos, algunas veces no los tiene listos de inmediato cuando llega el pedido, por falta de tiempo, así como a la hora de alistar lo atrasa tener que buscar en la bodega el producto que se requiere.

Este joven también indicó, cuando se conversó con él, los atrasos que se presentan para meter al sistema todas las salidas de producto, ya que no le da tiempo de hacerlo mientras alista el pedido, porque tiene otros pedidos esperando y cuando se da cuenta, se le han acumulado hasta dos meses, los cuales debe ir ingresando en ratos que le queden libres.

### **Factores específicos que afectan actualmente**

En la empresa Agro Ujarrás hay ciertos factores que actualmente afectan para cumplir con las necesidades de los clientes, los cuales se describen a continuación.

#### **Falta de tecnología en el cálculo de inventarios**

Actualmente, la empresa Agro Ujarrás no tiene forma de calcular sus inventarios para asegurar el abastecimiento de los productos, ya que solamente compran de acuerdo con la experiencia del dueño, pero no manejan ningún tipo de sistema que les ayude a tomar decisiones cuando se trata de abastecer los productos con los que no cuentan. Su manera de hacerlo es poner a un vendedor a contar los productos, ya que el inventario que se tiene registrado no concuerda con el real.

#### **Entradas y salidas de inventario**

Cuando se trata de registrar datos del inventario, la empresa Agro Ujarrás no lo hace de acuerdo con la realidad, ya que se ingresan todas las facturas de los proveedores, pero no concuerdan los precios registrados con los actuales. Así también, al hablar de cantidades, hay fallos, ya que cuando hay salidas a otras sucursales, estas no son ingresadas según el encargado por falta de tiempo y se acumulan por varios meses.

### **Escasez y exceso de productos**

En Agro Ujarrás actualmente tienen un monto para gastar por mes y de ahí no se pueden pasar, pero no tienen un control de cuánto deben comprar por producto, lo que los lleva a perder dinero en productos innecesarios que podría haber sido invertido de una mejor manera. Al no saber cuánto comprar, muchas veces adquieren exceso de ciertos productos o hay escasez de los mismos.

Se compra dos veces a la semana y muchas veces se quedan sin algún producto por ofrecer, debido al mal abastecimiento, cuando esto sucede deben buscar proveedores en el mismo momento y hacer de nuevo el pedido, para esperar el producto al siguiente día. Si el proveedor por algún motivo no cuenta con ese producto, tienen que buscarlo en otro lado y esto provoca atrasos.

### **Mal acomodo de los productos**

En la bodega de Agro Ujarrás sucede que, para acomodar los productos, no toman en cuenta las propiedades de los mismos, solamente acomodan lo líquido abajo y en polvo arriba. El encargado intenta acomodar los productos por filas y marcarlos con cinta adhesiva para llevar un “orden”, sin embargo, por estar todo en cajas, los productos se ven desordenados, con mal aspecto para el cliente, en donde pueden entrar animales y deteriorar los productos, además, varios productos se encuentran en mal estado sin que el encargado o los vendedores se den cuenta antes de ofrecerlo al cliente.

### **Mala distribución de los productos**

En la actualidad, Agro Ujarrás no cuenta con ninguna red establecida de distribución, las demás sucursales solicitan producto cuando ellos consideren necesario, en Ujarrás lo alistan cuando tengan tiempo y en ciertas ocasiones pasan hasta dos días sin tenerlo listo.

El camión lo entrega apenas se encuentre listo el pedido, pero la mayor parte del día el camión pasa de un lugar a otro, volviendo a Ujarrás varias veces, lo que provoca un gasto de gasolina y tiempo innecesario. En el peor de los casos, si no hay pedido, el camión se queda en Ujarrás sin darle el debido uso, ya que tampoco hay ningún tipo de ruta para los clientes.

### **FMEA-Análisis de modo y efecto de falla en todo el proceso.**

Como se mencionó en el CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO, el FMEA conocido en español como el análisis de modos de fallo y de sus efectos, según González (2005) es “el análisis de los modos de fallo en mantenimiento para evitar errores en las fases o procesos preventivos o correctivos” (p.247). En este caso, se realiza un FMEA para analizar las principales fallas que se presentan en el proceso de estudio, luego de realizar todas las investigaciones sobre la situación actual, específicamente en las áreas de abastecimiento, almacenamiento y distribución.

En la Tabla 25 se realiza el RPN como punto final para obtener las calificaciones y lograr sacar las fallas que más afectan actualmente y en las cuales se debe trabajar con mayor intensidad para realizar un mejoramiento en la empresa.

En la parte de abastecimiento, el mayor puntaje es de 900, ya que no saben utilizar correctamente el sistema con el que cuentan para tomar decisiones en las compras, esto repercute en todas las demás funciones de la empresa. La mayoría de veces compran más unidades de las que requieren para la venta y este producto pasa mucho tiempo en bodega, lo que quita espacio que se podría utilizar para otros productos, también se da en algunos casos que compran muy pocas unidades y a la hora de vender les hacen falta.

Todo esto se da porque las compras las realizan con experiencia del dueño, tomando decisiones sobre sus pensamientos, sin ayuda de ninguna herramienta ni controles para analizar las cantidades requeridas. Actualmente, los inventarios se encuentran desactualizados, por lo tanto, tampoco es una buena referencia para tomar la decisión final de cuánto comprar.

En el almacenamiento, hay que prestarle mayor atención a que no se cumple con reglas básicas de almacenamiento, ya que el RPN es el mayor en esta parte con un puntaje de 729. Esto ocasiona muchas consecuencias, tales como pérdida de tiempo al buscar los códigos, ya que, al no estar ordenado ni rotulado, los vendedores deben memorizar dónde está cada producto y en la mayoría de ocasiones duran bastante tiempo para encontrar lo que necesitan.

Como ciertos productos no están aislados del todo como deberían estarlo, entonces se producen olores fuertes dentro de la bodega que pueden afectar el recurso humano, así como el medio ambiente. Todo esto se produce por tener falta de preparación para un almacenamiento adecuado.

Si se habla de la distribución, el RPN mayor es de 810, ya que no cuentan con rutas establecidas, esta falla es de bastante importancia porque, cuando se reparten pedidos a las demás sucursales, se hace de una manera espontánea, conforme van saliendo los pedidos, se van entregando y esto provoca pérdida de tiempo, así como gastos en gasolina innecesarios. Al conductor, el estarse devolviendo varias veces al día por pedidos listos a Ujarrás, que es la sucursal principal, le genera desmotivación, ya que pasa de un lugar a otro sin tener nada establecido. Esta situación se da porque nunca se han realizado estudios de este tipo para determinar las rutas.

**Tabla 25: FMEA en todo el proceso**

FMEA- Análisis de modo y efecto de falla								
Nombre del proceso: Venta de suministros agrícolas				Fecha: 18-10-2017				
Realizado por: Stephanie Jarquín Fonseca								
Pasos del proceso	Modos de falla potenciales	Efectos de falla potenciales	S	O	Controles	D	RPN	
Abastecimiento	No saben utilizar correctamente el sistema con el cuentan actualmente para tomar decisiones en las compras	Comprar mas de lo que necesitan en algunos códigos o inclusive comprar menos de lo requerido	10	Lo hacen todo por experiencia del dueño	10	No hay	9	900
Abastecimiento	Comprar en exceso un 67% de los códigos según la muestra	Mala inversión del dinero y productos en bodega por bastante tiempo	10	No utilizan el sistema para tomar decisiones en las compras	8	No hay	8	640
Abastecimiento	Un 61% de los códigos tienen una rotación menor a 1	Los productos pasan mucho tiempo en bodega	7	Exceso de compra en los productos	7	No hay	8	392
Almacenamiento	No se cumplen con reglas básicas del almacenamiento	Pérdida de tiempo al buscar los códigos, así como fuertes olores dentro de la bodega, productos en mal estado y poner en riesgo a las personas	9	Falta de conocimiento para un buen almacenamiento	9	No hay	9	729
Almacenamiento	Los inventarios están desactualizados	Pérdida de control sobre las unidades almacenadas	8	No ingresar las salidas y entradas de producto al día	9	Ingreso de las salidas y entradas al inventario	10	720
Almacenamiento	No hay señalización ni de productos ni de riesgos o manejo de los mismos.	Poner en riesgo la salud de las personas	7	Falta de conocimiento para un buen almacenamiento	8	No hay	7	392
Distribución	No cuentan con rutas establecidas	Perdida de tiempo y gasolina, desanimo al conductor	9	Nunca se ha realizado un estudio para determinarlas	10	No hay	9	810
Distribución	El camión pasa sin trabajar algunos ratos	Mala inversión del tiempo y del camión	6	No hay rutas establecidas	6	No hay	7	252
Distribución	Se gasta gasolina y tiempo en ocasiones innecesarias	Perdida de recursos para la empresa	8	Devolución del camión a un mismo lugar en un solo día	8	Informe de gasto de gasolina	9	576

**Nota: elaboración propia (2017).**

## **CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Seguidamente, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la situación actual que se investigó en la empresa Agro Ujarrás, con datos de los meses de junio, julio y agosto del 2017, estas se requieren para realizar la propuesta del sistema logístico comercial, para la gestión del abastecimiento, almacenamiento y distribución de los insumos agrícolas.

### **Conclusiones**

- No utilizan el sistema con el que cuentan para realizar las compras, el dueño es el encargado de esta función y no utiliza ningún apoyo para tomar decisiones de este tipo, lo hace con la experiencia que él tiene, basándose solamente en sus conocimientos, lo que provoca compras en exceso del 67% de los códigos. El dueño comenta que muchas veces se deja llevar por promociones y adquiere exceso de producto que al final, en algún momento, se va a vender, sin embargo, no toma en cuenta que es producto que pasa mucho tiempo almacenado, generando una baja rotación de producto en el 61% de los códigos.
- No se cumple con reglas básicas en el almacenamiento, ya que el 95% de los estantes no están rotulados ni señalizados, el 100% de las bodegas no cuenta con información que ayude a identificar los riesgos que se pueden presentar y ocasionar algún daño a los seres humanos o al medio ambiente. Los inventarios se encuentran desactualizados, el 100% de las bodegas no llevan sus registros al día, lo que ocasiona un gran descontrol en sus productos reales almacenados. El 100% de las bodegas no cuenta con equipo de emergencia ni balde de arena para algún derrame que se pueda ocasionar.

- La empresa no cuenta con rutas establecidas para la distribución de producto a las demás sucursales, todos los días se entregan los pedidos según como se van alistando. Por lo tanto, el encargado de pedidos llama al camión hasta tres veces al día, para que se devuelva a la sucursal principal ubicada en Ujarrás, que es donde se está haciendo este proyecto, y ahí recoja lo que solicitó otra sucursal para entregarlo. Todas las sucursales realizan pedidos cada vez que lo requieran, aunque tenga que ir el camión varias veces a entregar al mismo sitio. La situación con la distribución ocasiona gastos de gasolina y tiempo innecesarios, así como que el camión esté ciertas horas estacionado en un mismo lugar sin darle el aprovechamiento adecuado.

### **Recomendaciones**

- Para el abastecimiento, se recomienda utilizar correctamente el sistema de recolección de datos, esto con el fin de que permita pronosticar las ventas de los meses siguientes, y así poder ayudar al dueño a tomar decisiones cuando tenga que adquirir unidades de producto. Con el sistema también se pretende mantener actualizado el inventario con datos reales de lo que se encuentre almacenado.
- Se pretende generar en un listado las reglas básicas de almacenamiento, para que en Agro Ujarrás las puedan aplicar y tener un correcto orden en este aspecto, con productos en buen estado. A su vez, se recomienda rotular, sujetar y señalar cada uno de los estantes ubicados en la bodega para un mejor orden de la misma. Se debe contar con información que ayude a las personas a identificar los riesgos de los productos que se encuentran en el espacio de la bodega.
- Se recomendará la implementación de días específicos para que las demás sucursales realicen pedidos de lo que necesitan en la semana, se deben establecer rutas de distribución tomando en cuenta la ubicación de cada una de las sucursales, así como la ruta más corta que se pueda generar para no exceder en gastos. Se pretende que las salidas de producto se ingresen al día, para llevar un orden respectivo, esto tomando en cuenta el tiempo que necesitará el encargado para hacerlo cumplir. Se dará una propuesta de un sistema logístico comercial que abarque cada uno de los puntos investigados en abastecimiento, almacenamiento y distribución de la empresa Agro Ujarrás S.A.

## • CAPÍTULO VI PROPUESTA

Para la realización de la propuesta que se le va a entregar a la empresa Agro Ujarrás, esta se divide en los puntos que se han venido trabajando, como lo son abastecimiento, almacenamiento y distribución.

### **Diseño de la propuesta**

En la parte de diseño, se habla detalladamente de cómo va a ser realizada cada mejora y qué conlleva para implementarlo.

### **Diagrama de flujo de proceso propuesto**

Como se mencionó en el Marco teórico, el Diagrama de flujo de procesos, según Gutiérrez (2014), se define como “la representación gráfica de la secuencia de los pasos o actividades de un proceso. A través de este diagrama, se ve en qué consiste el proceso y cómo se relacionan las diferentes actividades; es de especial utilidad para analizar y mejorar el proceso” (p.213). En la figura 25 se observa el diagrama de flujo propuesto, para luego detallar cada una de las etapas en las cuales se ha trabajado.

#### **Etapas de abastecimiento**

Al implementar la capacitación del sistema CODISA, el encargado de las compras podrá imprimir el reporte de existencias de producto, así como el pedido sugerido para analizarlos con su experiencia, pero basándose en datos reales de la empresa y determinar de cuáles productos debe hacer pedido. De los productos faltantes, puede ingresar al sistema para buscar la información de los proveedores, llamarlos y hacer su respectivo pedido.

#### **Etapas de almacenamiento**

Para el almacenamiento, una de las propuestas es que habrá dos personas con responsabilidades de este departamento, el chofer y el bodeguero, para ser exactos. Ambos los días martes y jueves van a recoger el pedido de proveedores en la puerta de recibido que se encontrará debidamente marcada, se dedicarán a revisar los productos contra la factura. Seguidamente, el bodeguero debe ingresar las entradas de producto al sistema, para tener un debido control de los inventarios, al mismo tiempo debe ir acomodando este producto en la bodega de recibo, de tal manera que logre distinguir qué productos ha ingresado y cuáles no.

Mientras tanto, el chofer se debe encargar de ir acomodando todos los tipos de producto según rotulación establecida en las bodegas principales.

### **Etapas de distribución**

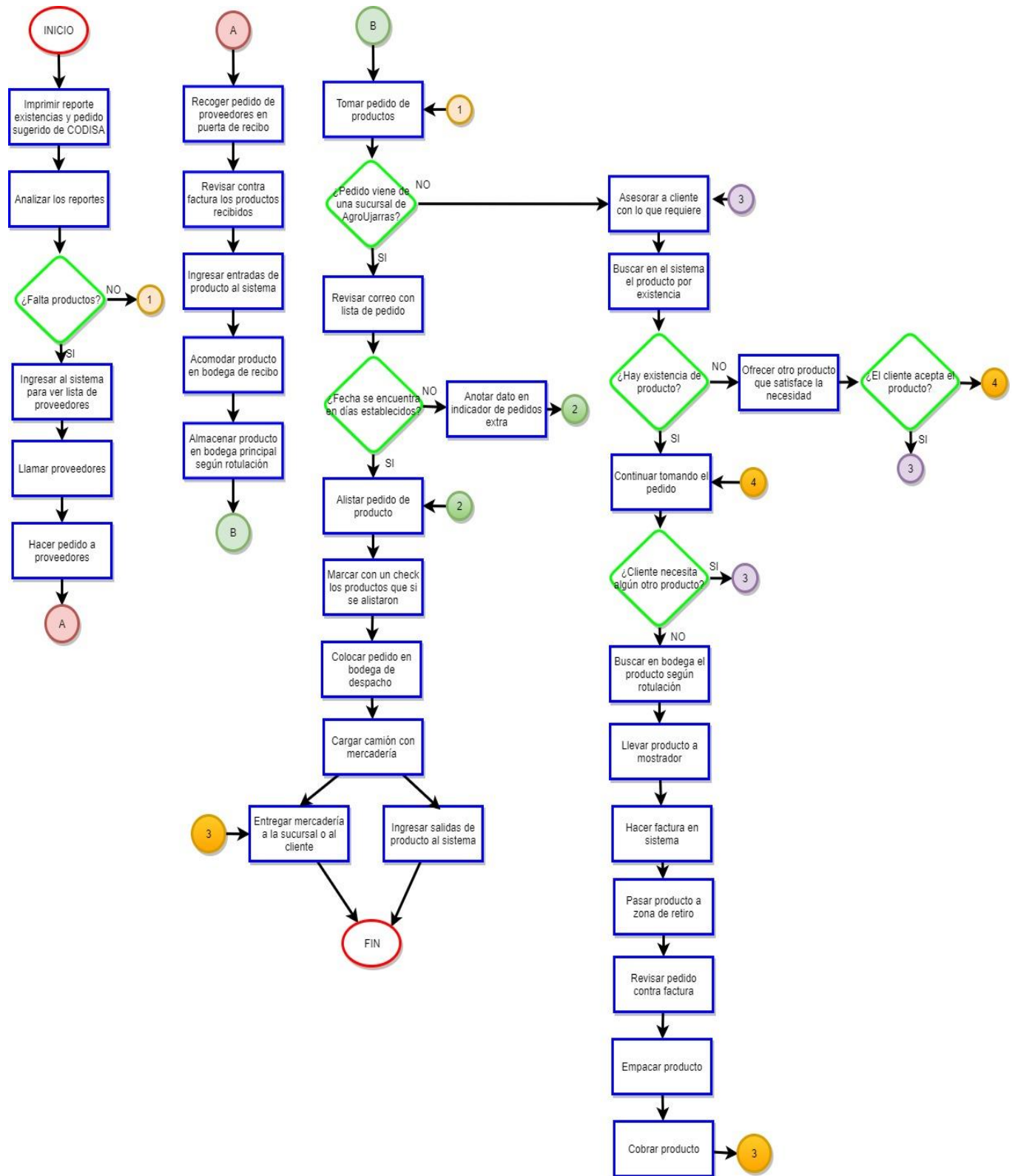
En esta etapa, como primer punto, se encuentra tomar el pedido de producto y determinar si este viene de un cliente normal o de una sucursal. Cuando el pedido es de una sucursal, el bodeguero va a tener una tableta a su disposición, en la cual logrará revisar el correo para descargar el pedido, se debe cerciorar de que el pedido sea en las fechas indicadas, de lo contrario, debe tomar el dato para llevar el indicador de los pedidos extra.

Una vez que esto suceda, se deben poner el bodeguero y el chofer a alistar los productos, en la tableta van a ir marcando con un *check* cuáles productos sí serán enviados. Cuando se encuentre listo, se colocará en la bodega de despacho para cargar el camión con la mercadería. El chofer se debe ir a repartir el pedido entregando la mercadería y el bodeguero se dedicará en ese rato a ingresar las salidas de producto al sistema.

Cuando el pedido es de un cliente presencial, se le debe asesorar con el producto que requiere y buscar en el sistema si del producto requerido hay unidades disponibles. Si por alguna razón no hay, se le debe ofrecer otro tipo de producto que supla las necesidades del cliente; si el cliente acepta el producto, se le asesora y si no, se le continúa tomando el pedido.

En el momento en que el cliente sí haya solicitado productos con unidades en existencia, se deben buscar en la bodega con su respectiva rotulación, llevar el producto al mostrador, hacer la factura con el sistema, revisar pedido contra factura y empacarlo, para luego cobrar el producto y entregarlo. Cuando se entrega el producto al cliente o a la sucursal, se acaba el proceso para el cual se realizó la propuesta de este proyecto en la empresa Agro Ujarrás.

**Figura 25: Diagrama de flujo propuesto**



**Nota: elaboración propia (2017).**

## **Abastecimiento**

En el diagnóstico se detectó que no saben utilizar de manera correcta las herramientas que se tienen a mano, como lo es el sistema con el que cuentan actualmente, para manejarlo de forma adecuada. Se recomienda llevar una capacitación, la cual es brindada por la empresa CODISA, así como un sistema de control que monitoree los abastecimientos de producto.

### **Capacitación CODISA**

Esta capacitación tiene un costo de \$45 por hora y se requiere un total de 40 horas para abarcar todos los módulos completos. Este tipo de capacitación se le puede brindar a la mayoría de los empleados de la empresa, ya que el costo es el mismo independientemente de la cantidad de personas que asistan.

Por el momento, tomando en consideración que no se puede cerrar del todo la tienda para brindar la capacitación y que la empresa CODISA puede agendar según conveniencia de Agro Ujarrás, se pretende que sea recibida por seis colaboradores, los cuales serían el dueño encargado de compras, la encargada de contabilidad, el encargado de sistemas, la encargada de presupuestos y las dos personas encargadas del almacenamiento. Cada uno asistirá a los módulos que sean de interés para su puesto, los únicos que deben asistir a todos son el encargado de sistemas y el dueño, para que en un futuro logren capacitar a alguna persona que ingrese.

La capacitación tendría una duración de un aproximado de 3,5 meses, en los cuales se recibirán 3 horas de capacitación semanales dentro de horario laboral. Está tendrá una inversión total de \$1800 dólares un aproximado de ¢1 035 000, los cuáles beneficiaran a la empresa Agro Ujarrás al saber manejar correctamente el sistema con el que cuentan, así como poder extraer la información necesaria para luego realizar su respectivo análisis con los pronósticos de las ventas futuras.

La capacitación abarca ocho módulos, no todos son necesarios para la parte de abastecimiento, pero son ideales para usarlos en la empresa y se dividen de la siguiente manera:

### ***Contabilidad general***

El módulo de Contabilidad general es la alternativa para realizar los procesos de registro, control y determinación de los resultados contables y financieros de las empresas modernas. Es el módulo central de todas las aplicaciones que conforman el núcleo, ya que reúne toda la información de carácter financiero y contable que genera la empresa al desarrollar sus transacciones diarias.

Las principales características que presenta son:

- Manejo de centros de costos con su correspondiente distribución automática mensual. Formato de cuentas y centros de costo definidos por el usuario.
- Control presupuestal de las operaciones por cuenta y centro de costos.
- Desglose de cuentas en forma automática.
- Anulación y desmayorización de asientos.
- Registro automático y periódico de asientos fijos.
- Registro de ajustes y operaciones en meses ya cerrados con las respectivas validaciones de seguridad.
- Diseño y control personalizado de formularios de uso contable.

Brinda reportes tales como:

- Gran variedad de consultas por medio de pantalla y una serie de reportes preestablecidos para su uso general.
- Generador de estados financieros que permite al usuario final diseñar sus propios reportes involucrando si desea diferentes cuentas, compañías, centros de costos, entre otros.
- Emisión de los libros legales.
- Ofrece reportes básicos establecidos, además de muchos otros para el control y análisis de la información financiera de las empresas.

Este módulo lo llevarán los puestos de encargado de compras, contabilidad, sistemas y presupuestos.

### ***Distribución***

El Sistema de Distribución está orientado a ejecutar las funciones de administración y control de rutas, así como todas las actividades que se desarrollan durante la ejecución de las mismas.

Este módulo tiene una estrecha interfaz con los módulos de Inventarios y Facturación, a través de la generación de movimientos y la utilización de información definida en cada uno de estos módulos auxiliares.

Principales características:

- Carga y descarga de los camiones asociados a los rutereros.
- Conteos físicos de Inventario de los camiones.
- Asignación de clientes a las diferentes rutas, y ordenamiento por día de visita.

Este módulo será recibido por el encargado de compras, sistemas y las dos personas de almacenamiento, ya que una de ellas es el chofer.

### ***Cuentas por cobrar***

El módulo de Cuentas por Cobrar es la solución para administrar en una forma eficiente los compromisos adquiridos por los clientes, a partir de la facturación de los productos que la compañía comercializa.

Principales características:

- Alto grado de parametrización para ser ajustado a la forma de trabajar de la empresa.
- Sistema multimoneda y multicompañía.
- Permite ejercer controles por medio de rutas o zonas de cobro.
- Permite categorizar a los clientes en grupos contables.
- Definición de clientes por medio de segmentos de mercado.
- Control de cheques devueltos y sus implicaciones contables y bancarias.
- Manejo corporativo de los clientes.
- Diseño de formularios según las necesidades de información de la empresa.
- Parametrización del calendario de trabajo de la empresa.
- Control y aprobación total o parcial de solicitudes de crédito.

- Establecimiento por parte del usuario de los diversos documentos que requiera para sus registros.
- Liquidación automática de saldos residuales en diferentes monedas.
- Control de descuentos por pronto pago aplicados a las cuentas de los clientes.
- Manejo de saldos por cobrar por tipo de documento.
- Ubicación geográfica de los clientes.
- Unificación de clientes.
- Control de cierres tanto diarios como semanales y mensuales.
- Control de estados por documento.
- Manejo de fechas de trámite y de cobro para los documentos de los clientes.
- Consultas y reportes de estados de cuenta, análisis de cartera, topes de crédito, entre otros.

Este será recibido por el dueño, el de sistemas y la de contabilidad.

### ***Facturación***

El sistema de Facturación permite llevar a cabo la facturación de los productos y servicios de la empresa bajo diferentes esquemas. Este módulo provee información estadística útil para la toma de decisiones relacionadas con el comportamiento de las ventas.

El módulo de Facturación mantiene relación con los módulos de Cuentas por Cobrar e Inventarios.

Principales características:

- Sistema flexible y adaptable a las necesidades de su empresa:
  - ✓ Configuración parametrizada de la impresión de los documentos (factura, devolución, notas de débito notas de crédito, etc.).
  - ✓ Manejo flexible de centros de facturación, listas de precios, variaciones de precios, tipos de documentos, segmentos de mercado, grupos de clientes y descuentos.
  - ✓ Flexibilidad para el establecimiento de ofertas basadas en diversos criterios como lo son: por cliente, por tipo de cliente, para todos los clientes o por regalías de artículos por la compra de cierta cantidad de los mismos, así como ofertas porcentuales.
  - ✓ Flexibilidad para la facturación de productos o servicios en varias monedas y con sus correspondientes listas de precios para cada moneda.

- Apoyo a la toma de decisiones:
  - ✓ Gran variedad de consultas y reportes estadísticos de ventas por cliente, vendedor, grupo de clientes, entre otros.
  - ✓ Reportes generales tales como listas de precios e informes detallados de la facturación.

Este módulo lo llevarán el encargado de compras, el de sistemas y la de presupuestos.

### ***Inventarios***

El módulo de Inventarios es la herramienta ideal para llevar un control detallado de las mercancías, materias primas u otros productos adquiridos por la empresa con el objeto de ser comercializadas.

Principales características:

- Permite realizar una definición amplia de artículos o productos por controlar mediante clasificaciones basadas en criterios como línea, sublínea, grupo contable, código del artículo y marca.
- Control de las existencias por medio de lotes para el manejo de productos perecederos o con fechas de caducidad establecidas por el productor.
- Facilita la toma física del inventario.
- Permite controlar los movimientos físicos de mercadería generados por los traslados interbodega, recepciones y despacho.
- Permite a su empresa la flexibilidad de utilizar los documentos exclusivos que requiera para el manejo de sus operaciones.
- Gran cantidad de consultas y reportes sobre documentos generados, movimiento de los artículos y existencias, que ayudarán al usuario a visualizar los movimientos que presenten sus existencias, tanto física como contablemente.
- Todo movimiento en inventarios queda respaldado por un documento.
- Permite la definición de bodegas físicas y virtuales.
- Permite generar consultas y reportes consolidados que muestran la distribución del inventario en diversas ubicaciones.

El módulo de inventarios será recibido por el dueño, sistemas, contabilidad, presupuestos y los dos de almacenamiento, ya que es una de las principales fallas que presentan en Agro Ujarrás.

### ***Compras***

El módulo de Compras es la herramienta ideal para llevar un adecuado registro, seguimiento y control de los procesos de compras que realice su compañía.

Principales características:

- Sistema multimoneda y multicompañía:
  - ✓ Permite generar pedidos sugeridos de forma automática basada en existencias, máximos, mínimos y puntos de reorden.
  - ✓ Automatización de la información contable relacionada con las compras.
  - ✓ Permite mantener un registro de todos los proveedores que satisfacen las necesidades de un determinado producto o servicio.
  - ✓ Permite realizar la gestión de compras de artículos no inventariados y servicios.
- Registro detallado del proceso de compra:
  - ✓ Solicitud de cotización. Cotizaciones.
  - ✓ Sección de cotización.
  - ✓ Generación de órdenes de compra. Registro de facturas.
  - ✓ Recibo de mercadería.

Se recomienda que este módulo sea recibido por el dueño, departamento de contabilidad, sistemas, presupuesto y almacenamiento.

### ***Cuentas por pagar***

El módulo de Cuentas por Pagar es la herramienta ideal para realizar los procesos de administración, registro, control y manejo eficiente de las cuentas por pagar adeudadas por la empresa a los proveedores que suplen sus necesidades de materias primas, servicios y demás adquisiciones en que incurra para su desempeño diario.

Principales características:

- Automatización de procesos:

- ✓ Automatiza los procesos del departamento de tesorería, referentes al manejo y control de pagos, control de topes de crédito y control de vencimientos.
- ✓ Generación automática de solicitudes de pago al módulo de Bancos.
- ✓ Permite evitar el pago de documentos que no deben ser cancelados por medio de dos formas: bloquear al proveedor temporalmente o bloquear un documento específico.
- Clasificación y manejo de proveedores:
  - ✓ Provee un marco de clasificación de proveedores que en forma dinámica se ajusta a los criterios particulares que establezca cada compañía.
  - ✓ Facilidad de clasificar a los proveedores por medio de los criterios que su empresa establezca, tales como tipo de producto, ubicación geográfica, relevancia del proveedor para la empresa, etc.
- Clasificación y manejo de documentos:
  - ✓ Permite el registro de la información para múltiples compañías y para cada una de ellas mantiene el registro de cada uno de los proveedores asociados con su correspondiente información general.
  - ✓ Permite el control de los documentos registrados por medio de estados.
  - ✓ Permite el registro de documentos para meses ya cerrados.
- Información para la toma de decisiones relacionadas con las cuentas por pagar:
  - ✓ Consultas por pantalla y generación de reportes tanto generales como específicos que detallan la información referente a los estados de cuenta, historiales de documentos, reportes de saldos anuales por proveedor, entre otros.

El módulo de Cuentas por pagar será recibido por el dueño, la contadora, el de sistemas y la de presupuestos.

### ***Nómina***

El módulo de Nómina es la solución adecuada para ejercer un control detallado y flexible de los pagos realizados al personal de su empresa. Esta función se realiza mediante la parametrización de todos los componentes del salario, tales como ingresos, deducciones, adelantos, provisiones, entre otros.

Principales características:

- Jornadas laborales, horarios, salarios, seguros y deducciones:

- ✓ Manejo de diversos tipos de nóminas como semanales, bisemanales, quincenales, mensuales, nóminas de adelantos, entre otras.
  - ✓ Control de horarios, vacaciones y días feriados.
  - ✓ Proceso de liquidación automática de empleados, aumentos masivos y registro de ausencias.
  - ✓ Cálculo de automático de aguinaldo y de provisiones.
  - ✓ Control de deducciones del seguro social por medio de reportes, consultas y la emisión de soportes magnéticos.
  - ✓ Manejo y control de nóminas regidas por marcas de reloj (horarios), así como por salarios fijos y salarios extraordinarios.
  - ✓ Configuración, preparación y generación automática de los archivos de la CCSS y del INS
  - ✓ Permite generar y configurar diferentes acciones de personal.
- Información financiera contable:
    - ✓ Las nóminas se pueden manejar en cualquier moneda.
    - ✓ Generación automática al Sistema de Contabilidad de los asientos contables de la nómina y hasta distribuidos por centro de costos si se requiere.
    - ✓ Posibilidad de realizar los pagos de salario ya sea en efectivo, cheques o por transferencia.
    - ✓ Control automático de los préstamos otorgados a los empleados, orientado a mantener el control de la cuenta y aplicar sus deducciones en forma automática por medio de la nómina.
  - Información sobre el empleado:
    - ✓ Categorización de los colaboradores por puestos y cargos, niveles salariales, estructura departamental, historial profesional y académico, antigüedad.
    - ✓ Posibilidad de almacenar información referente a los parientes de los empleados.

El módulo de nómina deberá ser recibido por el dueño, la contadora, el de sistemas y la de presupuestos.

## Sistema de control

Para monitorear los abastecimientos de una manera más personalizada para la empresa, además del correcto uso del sistema, se deben utilizar ciertos indicadores, en este caso se van a recomendar dos, también se recomendará el uso del EOQ.

El primer indicador por utilizar es el mencionado anteriormente en Indicadores de aprovisionamiento o abastecimiento, el cual tiene por nombre Calidad de los pedidos generados, el principal objetivo es controlar la calidad de los pedidos generados por el área de compras, se debe realizar al menos una vez al mes.

Con este indicador se logrará demostrar cómo asciende la cantidad de pedidos realizados sin problemas, luego de recibir la capacitación respectiva del uso del sistema. La fórmula para su respectiva medición es la siguiente:

$$\text{Valor} = \frac{\text{Pedidos generados sin problemas}}{\text{Total de pedidos generados}} * 100$$

El segundo indicador mide la rotación de inventario, ya que actualmente no lo hacen y es de suma importancia para realizar un mantenimiento adecuado del mismo, lo ideal en una empresa es almacenar poco tiempo los productos y mantener una rotación de 1, lo que representa el equilibrio entre la cantidad de unidades compradas y vendidas.

Se recomienda utilizar la siguiente fórmula, la cual se detalla a continuación:

$$\frac{\text{Cantidad Unidades de Venta} + \text{Cantidad Unidades de Salidas}}{\text{Cantidad Unidades de Compra}}$$

## EOQ

El EOQ o Modelo de lote económico, según Chasé (2009), “calcula la cantidad que debe pedirse o producirse minimizando los costos de colocación del pedido para el inventario y los costos de manejo de inventarios” (p.555). Se propone que lleven a cabo este modelo para controlar de una mejor manera las compras. Cuando ya se tenga la capacitación, se podrán sacar los datos del sistema CODISA, para poder aplicar las siguientes fórmulas.

La primera fórmula da como resultado las unidades que se deben pedir por orden, para la cual se necesitan los datos detallados a continuación.

$$1. Q^* = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$Q^*$ = Número óptimo de piezas por orden

$D$ = Demanda anual en unidades para el producto del inventario

$S$ = Costo de preparación para cada orden

$H$ = Costo de manejo del inventario por unidad por año

La segunda fórmula brinda el número de órdenes que se deben realizar por año, para esto se requiere de la demanda anual en unidades y el número óptimo de piezas por orden.

$$2. N = \frac{D}{Q^*}$$

$N$ = Número esperado de órdenes al año

La tercera fórmula genera los días que se requieren entre cada orden para realizar el pedido, por lo tanto, se requiere del número de días laborales al año entre el número esperado de órdenes al año.

$$3. T = \frac{\text{Número de días laborales al año}}{N}$$

$T$ = Tiempo esperado entre órdenes

Como última fórmula, se emplea para sacar el costo total anual de inventario, en la cual se emplean la demanda anual en unidades, el número de piezas por orden, el costo de preparación para cada orden y el costo de manejo del inventario por unidad por año.

$$4. CT = \frac{D}{Q} S + \frac{Q}{2} H$$

$CT$ = Costo total

$Q$ = Número de piezas por orden

Este modelo es muy sencillo para utilizar cuando se tienen los datos correctos y en Agro Ujarrás, luego de recibir la capacitación, se logrará obtener cada uno de los datos con las facilidades que brinda el sistema.

#### *Punto de reorden*

Para apoyar la herramienta del EOQ se propone utilizar un punto de reorden, el cual es el nivel de inventario de un artículo que señala la necesidad de realizar una orden de reabastecimiento. Este punto es la suma de la demanda de tiempo de entrega y las existencias de seguridad.

La fórmula por utilizar es la siguiente:

$$R = (D * Te) + B$$

Para esta fórmula se define cada letra como:

R= Punto de reorden

D= Demanda diaria de unidades

Te= Tiempo de entrega de la orden de compra en días

B= Inventario de seguridad

El inventario de seguridad se define como el nivel extra de *stock* que se mantiene en el almacén para hacer frente a las eventualidades que se presenten. Con el punto de reorden, la persona encargada de compras se podrá apoyar para saber que cuando el inventario llegue a esta cantidad de unidades o a este punto, se debe volver a realizar pedido de producto.

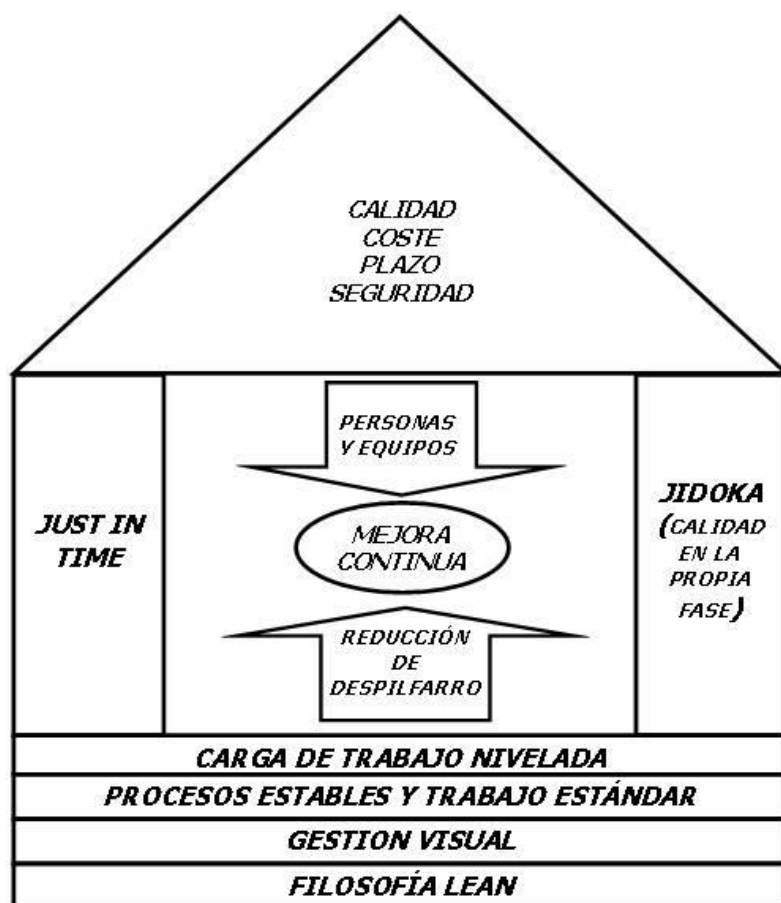
#### **Almacenamiento**

En la parte de almacenamiento, se tocarán distintos temas basados en Lean Manufacturing, lo cual se entiende como:

La persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio. Los pilares del lean manufacturing son: la filosofía de la mejora continua, el control total de la calidad, la eliminación del despilfarro, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación de los operarios. (Rajadell y Sánchez, 2010, pp. 1-2)

Esto se da por el hecho de que, al dar las recomendaciones, se basa en una cultura de la casa Lean, la cual se observa en la figura 26, ya que se pretende primero que la empresa se estabilice con las funciones que realiza actualmente, para luego estandarizarse y que pueda existir una mejora continua, considerando los deseos de los clientes.

**Figura 26: Casa Lean**



**Nota: Internet**

Para lograr una estabilidad, se debe cumplir con unas recomendaciones, las cuales se detallan a continuación en cada uno de los apartados.

### **Reglas básicas**

Se deben aplicar las reglas básicas con las cuales no cumplen actualmente, según el documento de inocuidad alimentaria de la Universidad de Costa Rica en el almacenamiento y manipulación de los agroquímicos. Estas se detallan a continuación.

Para aplicar las primeras reglas, se recomienda usar un Control visual o administración visual, que es una de las herramientas que utiliza la cultura Lean para estandarizar sus procesos y según Hernández (2013) es “el control que se focaliza exclusivamente en aquella información de alto valor añadido que ponga en evidencia las pérdidas en el sistema y las posibilidades de mejora”, en cada una de las reglas se detallará como se debe desarrollar” (p.52).

### *Señalización en el área de bodegas.*

El área de bodegas debe contar con su respectiva señalización en el piso, indicando las áreas de almacenamiento, así como los pasillos transitables. Esto se puede observar como ejemplo en la Figura 27: Señalización de bodega, para realizar esto se necesita comprar pintura para tránsito amarilla, la cual tiene un costo de  $\phi 5350$ . Esto genera un mayor orden en la bodega y despeja el espacio por donde se debe transitar.

**Figura 27: Señalización de bodega**



**Nota: Internet**

### ***Identificar los riesgos de los productos.***

Se debe contar con información en lugares visibles donde ayuden a las personas a identificar los riesgos de los productos, por ejemplo, se pueden utilizar bandas de colores para identificar los productos en cada estante y colocar en la entrada de la bodega el significado de cada color, como se muestra en la figura 28. Esto ayudará a que los empleados conozcan más de los productos y los sepan manejar con un mayor cuidado, para llevar a cabo esta regla no se necesita hacer un gasto representativo.

**Figura 28: Identificación visual de los riesgos de los productos**

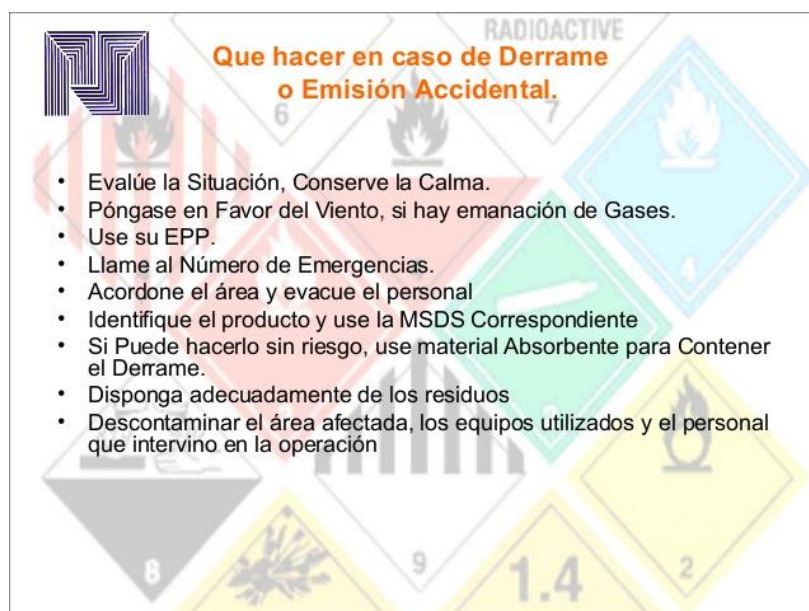
Color de la banda	Clasificación de la OMS según los riesgos	Clasificación del peligro
Rojo (PMS 199 C)	I a – Producto Sumamente Peligroso	MUY TOXICO
Rojo (PMS 199 C)	I b – Producto Muy Peligroso	TOXICO
Amarillo (PMS Amarillo C)	II – Producto Moderadamente Peligroso	NOCIVO
Azul (PMS 293 C)	III – Producto Poco Peligroso	CUIDADO
Verde (PMS 347 C)	Productos que Normalmente no Ofrecen Peligro	CUIDADO

Nota: Internet

### ***Señalización en caso de emergencia.***

Una parte de la administración visual, que es de suma importancia, es el contar con instrucciones en caso de emergencia, donde se involucren personas o derrames de algún tipo de producto, esto se puede observar en la figura 29, donde muestra instrucciones precisas en caso de derrame.

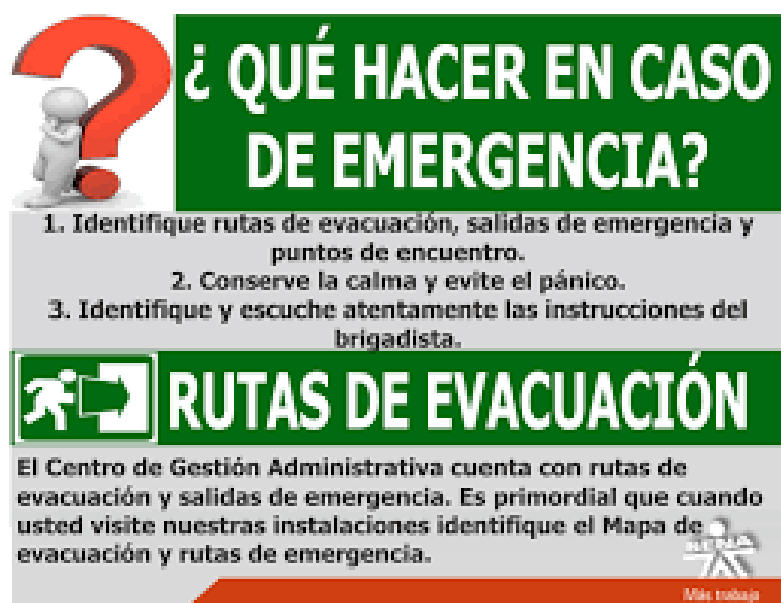
**Figura 29: Caso de derrame**



**Nota: Internet**

Si la emergencia fuera algo relacionado con los colaboradores, se puede seguir un ejemplo como el de la Figura 30 que indica qué hacer en caso de alguna emergencia. Este tipo de recomendaciones ayuda a tener mejores lineamientos cuando de la empresa se trata.

**Figura 30: ¿Qué hacer en caso de emergencia?**



**Nota: Internet**

Otro punto de suma importancia es contar con una lista de los teléfonos más importantes, a los cuales se puede llamar si ocurriera algún tipo de emergencia. Un ejemplo de esto es el de la Figura 31, donde muestra cada uno de los números más importantes, así como una nota aclaratoria de dónde se encuentra el teléfono más cercano.

**Figura 31: Números de emergencia**



**Nota: Internet**

### *Información visible para evitar riesgos.*

Cuando se habla de evitar riesgos, se refiere a evitar poner en peligro a las personas tras una emergencia o ante cualquier fenómeno natural, por lo tanto, se deben tener mensajes visuales ubicados en lugares accesibles a todo el personal, como se observan a continuación, en la Figura 32: Sismos, Figura 33: Incendios y Figura 34: Evitar riesgos.

**Figura 32: Sismos**



**Nota: Internet**

**Figura 33: Incendios**



Nota: Internet

**Figura 34: Evitar riesgos**



Nota: Internet

### *Estantes rotulados*

Los estantes donde se almacenan los productos deben estar debidamente rotulados con láminas impresas, esto según el tipo de producto que se almacene, por ejemplo, si son fungicidas, el rótulo debe estar marcado donde diga fungicidas y así con el resto de productos. Esta regla se puede observar más claramente en la figura 35, con esto se logrará dar un mayor orden a las bodegas y una mejor administración visual.

**Figura 35: Estantes rotulados**



**Nota: Internet**

Seguidamente, se desarrollarán las reglas en las que se involucran recursos materiales, cada uno incurre en gastos importantes para la empresa, los cuales le traerán beneficios para su mejoramiento.

***Estantes impermeables.***

Los estantes sobre los cuales se colocan los productos como los agroquímicos deben tener bandejas de metal o ser metálicos, para evitar absorción de algunos materiales o si ocurre algún derrame, que sea más sencillo recogerlo, para esto se van a necesitar varios tipos de estantería.

Como primer punto, se necesitan 199 bandejas metálicas que son construidas con lámina de hierro zincore y dobladas en “G” para darle mayor fortaleza y seguridad al usuario, lo cual evita que se corten los funcionarios, lleva también doble fila de agujeros para una mayor sujeción en los extremos superior e inferior del estante y, de esta forma, se le dé una fortaleza (amarre) longitudinal o transversal, lo cual hace innecesario el uso de la tradicional escuadra.

Estas bandejas se observan en la Figura 36, se recomienda utilizarlas para cubrir toda la estantería que sí existe, pero no tiene base metálica. Cada una cuesta 9492 colones, para un total de ¢1 888 908.

**Figura 36: Bandeja metálica**



**Nota: Metalin**

De estantería liviana como la de la figura 37, se requieren solamente tres para cambiar las que actualmente se encuentran fabricadas en madera, cada una de ellas tiene un valor de 250 dólares, para un total de 750 dólares, lo que es igual a ¢435 000. Esto es un sistema de estantería aplicable para colocar material medianamente pesado. Es muy usado en áreas de “recolección”, donde hay varios tipos de productos de diferentes medidas y personas haciendo uso del mismo.

**Figura 37: Estantería liviana****Nota: Vertice**

Como último recurso para la estantería, se recomienda un selectivo de profundidad sencilla, el cual se observa en la figura 38 y es la mejor solución para bodegas o depósitos con gran variedad de productos, facilitando el control del *stock*, así como el acceso directo a las tarimas. Este tipo de estantería se va a utilizar para el almacenamiento de los productos que se encuentran en sacos, ya que actualmente los tienen solo en tarimas en el piso o una tarima sobre otra. Se necesitan 12 selectivos de dos pisos, en los cuales se pueden colocar cuatro tarimas por selectivo, logrando colocar 48 tarimas en total.

Cada selectivo tiene un costo de ¢194 300, para comprar los 12 se necesitan ¢2 331 600.

**Figura 38: Selectivo de profundidad sencilla**



**Nota: Vertice**

*Estantes deben estar sujetos.*

La página de la Universidad de Costa Rica recomienda que los estantes deben ser fuertes, así como estar bien sujetos a las paredes, para evitar que en un temblor se caigan y produzcan un derrame. Para esto solamente se necesita chequear los estantes que no lo están y amarrarlos a la pared de la manera que mejor lo considere Agro Ujarrás.

*Contar con equipo de emergencia.*

Una de las reglas más importantes por cumplir es contar con equipo de emergencia para cualquier situación que pueda ocurrir en la empresa, para esto se necesita contar con botiquín empresarial, el cual se consigue en la Cruz Roja y está equipado con lo necesario para la atención de una emergencia básica. Se puede observar en la Figura 39, tiene un costo de ₡70250.

**Figura 39: Botiquín empresarial**



**Nota: Cruz Roja Costarricense**

También es importante contar con un extintor tipo ABC, este es de polvo químico seco, con el cual un incendio se apagaría casi de forma inmediata, tiene un costo de ¢71135 y se puede observar en la Figura 40.

**Figura 40: Extintor**



**Nota: Tico extinguidores**

*Contar con balde de arena seca.*

Debe existir un balde con arena seca, ya que, si se da un derrame, se coloca arena seca sobre el derrame y se puede recoger más fácilmente el líquido o polvo que se derramó. El ejemplo de esto se puede ver en la Figura 41, es una de las reglas más sencillas y económicas, ya que tiene un costo de ¢1000.

**Figura 41: Arena seca**



**Nota: Internet**

***Contar con lavaojos.***

En el caso de que una persona esté manipulando un agroquímico y este entre en contacto con sus ojos, deben existir lavaojos para que las personas apliquen agua abundantemente hasta eliminar el producto de los ojos o de la piel. La empresa Seguridad Industrial ofrece un lavaojos portátil, el cual no requiere de ninguna instalación previa y se puede colocar en cualquier grifo, este tiene un costo de ₡131 373.

El mismo es atractivo y de bajo costo, fue construido con un sensor termostático que cierra el paso del agua automáticamente, cuando la temperatura del agua es de 37°C o más, protegiendo los ojos del usuario del agua caliente. Cuando la temperatura del agua vuelva a ser aceptable, el flujo continúa automáticamente. Este se representa en la figura 42.

**Figura 42: Lavaojos**

**Nota: Seguridad Industrial**

***Llevar registro al día de los productos.***

Según el documento de la Universidad de Costa Rica, cuando se trata de productos como agroquímicos, se debe llevar un correcto registro de los mismos. En este caso, la empresa también maneja otro tipo de productos, sin embargo, actualmente los inventarios están desactualizados como ya se describió en el apartado de Almacenamiento en la parte de Lista para las bodegas.

Para cumplir esta regla, se propone una redistribución del personal y de las funciones para no incurrir en gastos innecesarios de contratar más colaboradores, así como se establecen días exactos para realizar pedidos, la propuesta se encuentra detallada en la tabla 26. La sucursal de Turrialba y 3X tendrán establecidos los días lunes y martes para realizar sus pedidos de productos, así como miércoles y jueves en las demás sucursales, como lo son Paraíso, Orosí, Cervantes, El Yas y Santiago.

El encargado de compras, el lunes y miércoles, realiza la solicitud de producto a los proveedores. Los días martes y viernes debe analizar la información que arroja el sistema CODISA para pronosticar las próximas ventas.

El lunes, el joven de almacenamiento está encargado de ordenar las bodegas, revisar que los inventarios estén actualizados y terminar las tareas pendientes que faltaron la semana anterior. El chofer tiene a su cargo el mantenimiento del camión, lavarlo, llevarlo al mecánico, hacerle cambios de aceite y demás arreglos que necesite el vehículo.

Los martes y jueves llega mercadería a la empresa, por lo tanto, el encargado de almacenamiento debe recibirla e ingresarla al sistema, de esta manera, el chofer puede ir almacenando la mercadería según su ubicación correcta con la rotulación.

El miércoles, el encargado de almacenamiento y el chofer se dedican por las mañanas a alistar el pedido de las sucursales de Turrialba y 3X; el viernes alistan para Paraíso y Orosí, así como los sábados lo hacen para Cervantes, El Yas y Santiago. Cada producto que va en el pedido se registra con la tableta, ya que en la misma se tendrán las órdenes de pedido, por lo tanto, se debe ir haciendo un *check* a la orden en Excel, para su posterior salida del inventario. Por las tardes, el chofer puede hacer ruta de distribución con los pedidos listos de lo que requiere cada sucursal y el encargado de almacenamiento ingresa las salidas de producto al sistema con el *check list* que llenó por la mañana.

Como se puede observar, cada función queda establecida para los colaboradores relacionados con este proceso. Con esta recomendación, se tendrá el tiempo suficiente para llevar el registro de productos al día y con su respectivo orden. Cada uno de los días está establecido para que las demás sucursales realicen sus pedidos, así como el dueño tendrá días específicos para analizar la información y hacer pedido de producto a los proveedores.

**Tabla 26: Redistribución del personal**

	Responsable	Otras sucursales	Encargado de almacenamiento	Chofer	Encargado de compras
Lunes	Función	Sucursal de Turrialba y 3X, hacer solicitud de pedido faltante	Ordenar bodegas- Revisar inventarios- Tareas pendientes que faltaron la semana anterior	Mantenimiento del camión	Realizar solicitud de producto a los proveedores
Martes	Función	Sucursal de Turrialba y 3X, hacer solicitud de pedido faltante	Recibir mercadería- Ingresar entradas de producto al sistema	Almacenar mercadería	Analizar datos brindados por CODISA
Miércoles	Función	Sucursal de Paraíso- Orosí- Cervantes- El Yas- Santiago, hacer solicitud de pedido faltante	Mañana: Alisto de pedido Turrialba y 3X Tarde: Ingresar salidas de producto al sistema	Mañana: Alisto de pedido Turrialba y 3X Tarde: Reparto Turrialba y 3X	Realizar solicitud de producto a los proveedores
Jueves	Función	Sucursal de Paraíso- Orosí- Cervantes- El Yas- Santiago, hacer solicitud de pedido faltante	Recibir mercadería- Ingresar entradas de producto al sistema	Almacenar mercadería	-
Viernes	Función	-	Mañana: Alisto de pedido Paraíso- Orosí Tarde: Ingresar salidas de producto al sistema	Mañana: Alisto de pedido Paraíso- Orosí Tarde: Reparto Paraíso- Orosí	-
Sábado	Función	-	Mañana: Alisto de pedido Cervantes- El Yas- Santiago Tarde: Ingresar salidas de producto al sistema	Mañana: Alisto de pedido Cervantes- El Yas- Santiago Tarde: Reparto Cervantes- El Yas- Santiago	Analizar datos brindados por CODISA

**Nota: elaboración propia (2017).**

### **Distribución**

Con respecto a la distribución, se determinó que no existen rutas establecidas actualmente ni tampoco hay un orden específico para que las demás sucursales soliciten producto, por lo tanto, estos son los puntos específicos a los que se van a brindar recomendaciones para dar una solución.

### **Tableta para bodegueros**

Para lograr un mayor orden en la bodega y los inventarios, se recomienda la compra de una tableta, la cual les permitirá recibir los pedidos de las demás sucursales en esta y en archivos de Excel con toda la información necesaria. En el mismo archivo, el encargado de alistar los pedidos podrá ir marcando que lleva el pedido con todos los detalles, para posteriormente poder enviarlo a cada sucursal, además, con este realizar las salidas de producto en el sistema.

La tableta recomendada según criterio de experto es la ASUS T101HA-GR001T - Tablet de 10.1" con teclado QWERTY en español, cuenta con puertos USB donde perfectamente se le puede conectar alguna unidad de almacenamiento externo, un *mouse* o bien, un lector de código de barras en un futuro. Con la tableta, tienen la opción de enviar los archivos por correo o guardarlos directamente en el servidor de la empresa, además, si se quisiera, se puede instalar el programa CODISA en la misma para manejarlo desde ahí.

Esta tableta se puede obtener por Amazon en un precio de \$255,59 dólares, aproximadamente ¢147 000 cólonos. La misma se observa desde dos dimensiones en la figura 43 y en la figura 44. La tableta también se puede utilizar para la distribución, teniendo establecidas en esta cada una de las rutas por día.

### **Figura 43: Tableta recomendada**



**Nota: Internet**

**Figura 44: Tableta recomendada 2**

**Nota: Internet**

### **Días establecidos para pedido**

Agro Ujarrás cuenta con ocho sucursales actualmente, la principal y en la que se ha estado trabajando es la que está ubicada en Ujarrás, de ahí se hace entrega de producto a las demás que son Paraíso, Orosí, Cervantes, El Yas, Santiago, Turrialba y 3X.

Ninguna de estas tiene actualmente día establecido de pedido, por lo tanto, se asignarán dos días a la semana para que cada sucursal pueda solicitar sus faltantes de producto por medio de correo electrónico. Como se observa en la Tabla 27, para Turrialba y 3X los días de pedido corresponden a lunes y martes, para las demás sucursales será los días miércoles y jueves. Se recomiendan dos días de pedido para que las demás sucursales se vayan acoplando a este nuevo orden, a futuro, dependiendo de las circunstancias, se puede reducir a un día de pedido.

**Tabla 27: Distribución**

	<b>Día de pedido</b>	<b>Ruta distribución</b>
<b>Lunes</b>	Turrialba y 3X	-
<b>Martes</b>	Turrialba y 3X	-
<b>Miércoles</b>	Paraíso- Orosí- Cervantes- El Yas- Santiago	Turrialba y 3X
<b>Jueves</b>	Sucursal de Paraíso- Orosí- Cervantes- El Yas- Santiago	-
<b>Viernes</b>	-	Paraíso- Orosí
<b>Sábado</b>	-	Cervantes- El Yas- Santiago

**Nota: elaboración propia (2017).**

### ***Indicador para pedidos extra***

Como se mencionó, actualmente la empresa no cuenta con días específicos de pedido, por lo tanto, al implementar este nuevo orden, se debe medir qué tan factible es y cómo se han ido acoplando. Puede darse que algún día a las sucursales se les olvide pedir algún tipo de producto, así que se les brinda la opción de realizar el pedido para cubrir su necesidad fuera de su horario de pedido, esto con una justificación real del porqué ocurrió dicha situación y cada vez que esto suceda, se documentan los datos, para al final de la semana llevar los datos al siguiente indicador.

$$\text{Indicador para pedidos extra} = \frac{\text{Pedidos realizados fuera de horario establecido}}{\text{Total de pedidos}}$$

Con este indicador se obtendrá un porcentaje de cuántos pedidos fueron realizados en horario extra, con el fin de controlar esta situación y analizar por qué está ocurriendo, para saber si es que aún no se han podido acoplar al nuevo orden. Si el porcentaje es mayor a 50%, hay que prestarle mayor atención, ya que será de mucha importancia.

### **Rutas de distribución**

Al igual que se establecieron los días para hacer pedido, se recomiendan rutas de distribución para las diferentes sucursales, tomando en cuenta la cercanía de las mismas y los días en que realizaron pedido, esto ayudará al ahorro de la gasolina y al aprovechamiento del tiempo del chofer, ya que se le asignaron otras funciones, así como al uso idóneo del camión. Esto generará orden en la empresa y traerá consigo buenos resultados. Con la propuesta de las rutas, se tendrá un costo semanal de ¢142 970.

Como se observa en la Tabla 27, el miércoles de cada semana se entregará producto a Turrialba y 3X, viernes en Paraíso y Orosi y, por último, sábado será en Cervantes, El Yas y Santiago. A continuación, se mostrará cada una de las rutas.

### *Ruta miércoles*

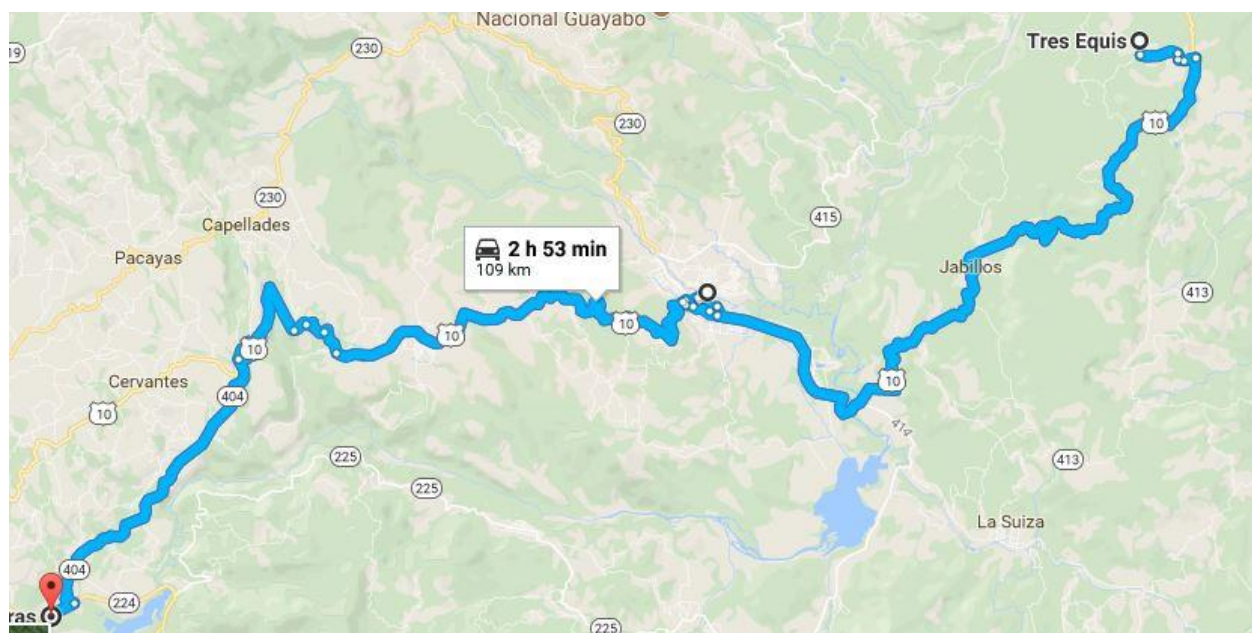
Los días miércoles de cada semana se hará distribución de producto a la zona de Turrialba y 3X, aproximadamente como se observa en la Tabla 28, el recorrido dura 3 horas 20 minutos, sin tomar en cuenta el tiempo de descarga de la mercadería, se recorren 108 kilómetros con un costo total de ₡92 480. En la Figura 45, se puede observar el recorrido que se realiza este día.

**Tabla 28: Ruta miércoles**

Día	Lugar de Salida	Lugar de Llegada	Tiempo recorrido min	Distancia km	Costo
Miercoles	Ujarrás	Turrialba	47	29,4	₡ 24.990,00
Miercoles	Turrialba	3X	38	25,4	₡ 21.590,00
Miercoles	3X	Ujarrás	82	54	₡ 45.900,00
<b>Total</b>			<b>167</b>	<b>108,8</b>	<b>₡ 92.480,00</b>

**Nota:** elaboración propia (2017).

**Figura 45: Ruta miércoles**



**Nota:** elaboración propia (2017).

### ***Ruta viernes***

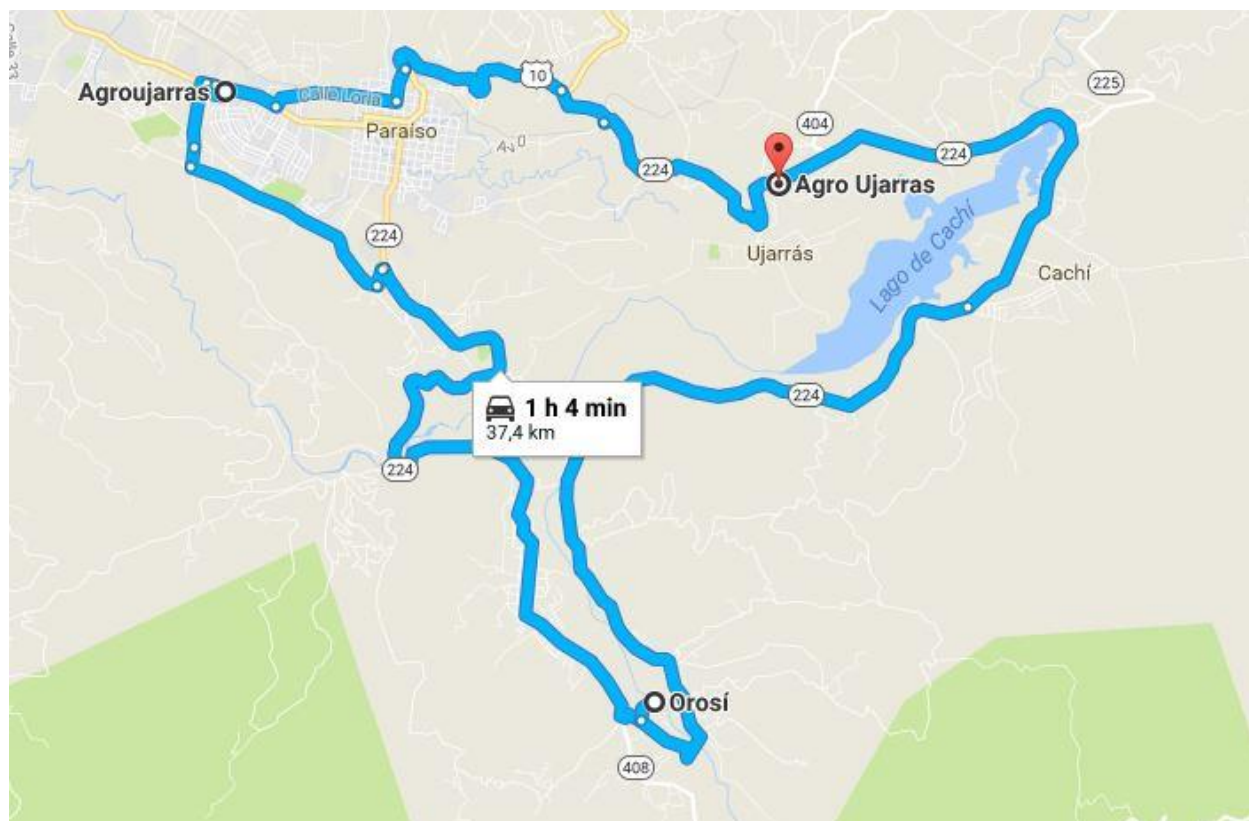
El viernes se hace ruta de distribución a Paraíso y Orosí, esto debido a que se encuentran muy cerca. Este día, según la tabla 29, se recorren aproximadamente 37,4 kilómetros en un tiempo de 59 minutos, sin tomar en cuenta el tiempo de descarga, con un costo total de ¢31 790. La ruta dibujada se puede observar en la Figura 46.

**Tabla 29: Ruta viernes**

Día	Lugar de Salida	Lugar de Llegada	Tiempo recorrido min	Distancia km	Costo
viernes	Ujarrás	Paraíso	14	8,4	¢ 7.140,00
viernes	Paraíso	Orosí	20	13,2	¢ 11.220,00
viernes	Orosí	Ujarrás	25	15,8	¢ 13.430,00
<b>Total</b>			<b>59</b>	<b>37,4</b>	<b>¢ 31.790,00</b>

**Nota:** elaboración propia (2017).

**Figura 46: Ruta viernes**



**Nota:** elaboración propia (2017).

### ***Ruta sábado***

Los sábados de todas las semanas, se realizará entrega de pedidos a las sucursales de El Yas, Santiago y Cervantes, según la Tabla 30, el tiempo de recorrido sin tomar en cuenta la descarga es de 41 minutos, con una distancia de 22 kilómetros y un costo por kilómetros recorridos en la ruta de ¢18 700. La gráfica de la ruta se puede observar en la Figura 47.

**Tabla 30: Ruta sábado**

Día	Lugar de Salida	Lugar de llegada	Tiempo recorrido min	Distancia km	Costo
Sábado	Ujarrás	El Yas	9	4,7	¢ 3.995,00
Sábado	El Yas	Santiago	5	2,1	¢ 1.785,00
Sábado	Santiago	Cervantes	8	4,4	¢ 3.740,00
Sábado	Cervantes	Ujarrás	19	10,8	¢ 9.180,00
		<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>22</b>	<b>¢ 18.700,00</b>

Nota: elaboración propia (2017).

**Figura 47: Ruta sábado**



Nota: elaboración propia (2017).a

### Evaluación económica

Para la evaluación económica, se van a exponer puntos tales como inversión requerida, los beneficios de la propuesta y la evaluación financiera de la misma.

#### Inversión requerida

Para hacer cumplir la propuesta que se brinda a la empresa, se requiere invertir una parte económica, la cual se puede observar en la Tabla 31, ahí se desglosa cada uno de los costos que conlleva la propuesta. Para el abastecimiento, se necesita la capacitación del sistema; para el almacenamiento, se requiere de pintura para tránsito amarilla, bandejas metálicas, estantería liviana, selectivo de profundidad sencilla, botiquín empresarial, extintor tipo ABC, arena seca y lavajos; para la parte de distribución, se requiere de la adquisición de una tableta.

Tomando en cuenta todos los costos, se tiene una inversión total de ₡6 116 616, la empresa tiene dos opciones, la primera sería invertir de su propio dinero o el total de ahorros.

**Tabla 31: Inversión requerida para la propuesta**

Inversión requerida	
Detalle	Inversión
Capacitación del Sistema CODISA	₡ 1.035.000,00
Pintura para tránsito amarilla	₡ 5.350,00
Bandejas metálicas	₡ 1.888.908,00
Estantería liviana	₡ 435.000,00
Selectivo de profundidad sencilla	₡ 2.331.600,00
Botiquín empresarial	₡ 70.250,00
Extintor tipo ABC	₡ 71.135,00
Arena seca	₡ 1.000,00
Lavajos	₡ 131.373,00
Tablet	₡ 147.000,00
<b>Total</b>	<b>₡ 6.116.616,00</b>

**Nota: elaboración propia (2017).**

La segunda opción es realizando un préstamo en el Banco Nacional de Costa Rica, el cual, como se puede observar en la Tabla 32, es de ₡6 500 000, con una tasa de interés del 15% a un plazo de 5 años, pagando por mes ₡154 635 aproximadamente, para al finalizar haber pagado un total de ₡2 778 075 en intereses.

Esta opción es muy factible si la empresa no está dispuesta o no tiene las posibilidades de desembolsar todo el dinero para la inversión de su capital, el desglose de los pagos durante los 5 años se puede consultar para un mejor detalle en el archivo de Excel que se encuentra adjunto a este documento.

**Tabla 32: Resumen del préstamo**

<b>Resumen del préstamo</b>	
Importe del préstamo	₡ 6.500.000,00
Tasa de interés anual	15,00 %
Plazo del préstamo en años	5
Número de pagos al año	12
Fecha inicial del préstamo	1/1/2018
Pago programado al mes	₡ 154.634,55
Número de pagos programado	60
Número de pagos real	60
Interés total	₡ 2.778.072,73

**Nota: elaboración propia (2017).**

### **Beneficios esperados**

Los beneficios esperados se van a dividir, de igual manera, en abastecimiento, almacenamiento y distribución.

#### **Abastecimiento**

En el abastecimiento, se pretende que, con la propuesta de la capacitación del sistema CODISA, la empresa logre calcular de una mejor manera sus compras, ya que, como se logró analizar en la parte de Compras, el sistema genera pedidos sugeridos de forma automática. Con esto se van a reducir los productos que quedan por mes en inventario, ya que se va a comprar de una forma más exacta según sus necesidades, las personas van a saber utilizar de una manera más útil los recursos con los que cuentan.

El encargado de compras va a tener a su disposición la información necesaria que brinda el sistema para analizar las demandas que se presentan, así como información de proveedores para hacer sus pedidos de producto.

Se pretende que en el primer año se reduzca al menos un 10% de lo que queda almacenado, lo que significaría al mes un 0,83%, en la Tabla 33 se observa el aproximado actual de dinero invertido en productos que quedan en inventario por mes y en la Tabla 34 lo que se pretende que vaya quedando en los próximos 12 meses con la reducción de compras extras que son innecesarias. Para los demás años, ese 10% anual de ahorro puede que vaya aumentando, ya que la empresa estaría madurando en el tema y obteniendo una exactitud en sus compras cada vez mejor, se podría aumentar por año un 5%. Todo, de igual manera, dependerá de las condiciones que la empresa vaya presentando.

El objetivo final de la propuesta para el abastecimiento es que no queden productos almacenados por un tiempo extendido, así como, que se compre realmente lo necesario con exactitud para no tener gastos de dinero innecesarios. Se logra determinar que es necesaria la capacitación del sistema para cumplir con las demandas de producto de Agro Ujarrás de una manera exacta, sin tener gastos excesivos en productos que no se van a necesitar y van a pasar mucho tiempo en bodega.

**Tabla 33: Actual de dinero invertido en producto**

Dinero invertido en 68 códigos		
Compran	Venden	Queda en inventario
₡86.797.835	₡53.237.123	₡33.560.711
100%	61%	39%

**Nota: elaboración propia (2017).**

**Tabla 34: Dinero invertido que queda en inventario**

Mes	Queda en inventario
Actual	¢33.560.711
1	¢33.282.157
2	¢33.005.916
3	¢32.731.966
4	¢32.460.291
5	¢32.190.871
6	¢31.923.686
7	¢31.658.720
8	¢31.395.952
9	¢31.135.366
10	¢30.876.943
11	¢30.620.664
12	¢30.366.512

**Nota: elaboración propia (2017).**

### **Almacenamiento**

La propuesta de almacenamiento, más que traer consigo algún beneficio económico, trae beneficios para ser una mejor empresa y cumplir con lo requerido por el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica y el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Costa Rica.

Se logró definir la correcta reglamentación para almacenar los insumos agrícolas bajo aspectos básicos que propone la Universidad de Costa Rica en su página de inocuidad alimentaria, ya que, si no se cumplen, se pueden causar daños a la salud de las personas, a animales, al agua y al ambiente. Con esta propuesta, se corre menos el riesgo de que los productos se pongan malos o se les ocasione algún daño, se va a generar orden en las bodegas de la empresa, se van a prevenir accidentes, se va a proteger al empleado y a motivarlo con las mejoras, ya que actualmente se quejan mucho de los desórdenes y de los atrasos que esto les provoca.

Al marcar las zonas con pintura amarilla, se cuidará a los empleados de transitar por zonas riesgosas, así como estar seguros de que los estantes siempre están en el mismo lugar donde corresponden.

Las bandejas metálicas, la estantería liviana y los selectivos de profundidad sencilla colaboran con prevenir incendios, ya que todos son metálicos, así como con la higiene y el orden; los selectivos logran ordenar las tarimas para evitar que los sacos se rompan, ya que actualmente hay una tarima sobre otra. Cada estante, al estar sujeto, evita riesgos en cualquier temblor y, al estar rotulados, ayudan a organizar mejor la bodega, ya que cada uno de los colaboradores tanto nuevos como antiguos lograrán identificar dónde se encuentra cada producto. Los estantes, por tener características impermeables, evitan que al existir algún derrame se traslade al estante que está abajo y es más sencillo para recoger el producto.

El contar con equipo de emergencia, tal como el botiquín empresarial, es de suma importancia, ya que en cualquier momento puede ocurrir algún accidente con los colaboradores y mientras llega ayuda profesional se puede utilizar este botiquín. Así mismo, es de utilidad un extintor ABC para controlar cualquier tipo de incendio que se pueda dar.

El balde de arena seca servirá en caso de derrames para recoger el producto y evitar la propagación del mismo por más zonas de la empresa. El lavaojos es de suma importancia al traer el beneficio de que alguna persona, si tiene contacto con algún agroquímico, pueda lavarse y evitar daños más graves.

El llevar el registro al día de los inventarios, va a repercutir en las compras, ya que los reportes que genere el sistema van a salir con la realidad existente en la empresa para la fecha que se necesite, por lo tanto, se va a mejorar comprando con más exactitud. Como se puede analizar, la parte de almacenamiento repercute a las otras dos, tanto abastecimiento como distribución, así mismo, no genera beneficios económicos, pero sí muchos otros que son de suma importancia para la empresa como todos los detallados anteriormente.

### **Distribución**

En la parte de distribución, la única inversión que influye económicamente es la compra de la tableta, la cual beneficia a preparar los pedidos y a tener las rutas registradas de cada día en esta misma. La tableta trae consigo beneficios muy importantes como el llevar el control de los pedidos que hacen las demás sucursales y el ahorro del tiempo al ingresar las salidas de producto, ya que todas estarán registradas en esta misma conforme se van haciendo los pedidos de las demás sucursales. Esta propuesta repercute directamente también al abastecimiento, ya que, al usar la tableta para ingresar las salidas, se tendrá orden con los inventarios.

Para la propuesta principal de la distribución no se incurre en inversión alguna, ya que se utiliza el mismo camión y el mismo chofer, sin embargo, se genera un ahorro significativo económico al implementar las nuevas rutas. Como se puede observar en la Tabla 35, actualmente se gastan a la semana ¢280 585 y con la propuesta se van a gastar solamente ¢142 970, obteniendo un ahorro semanal de ¢137 615, con lo que en un mes se estaría obteniendo un ahorro de ¢550 460, al año serían ¢6 605 520, esto representa un beneficio económico para la empresa Agro Ujarrás.

Si se analiza desde el punto de días de reparto, se reducen de seis a tres días y en la distancia recorrida por semana también se obtiene reducción, pasando de 330,1 km a 168,2 km, lo que representa que estarían recorriendo 161,9 km menos de lo actual, al mes se recorrerían 647,6kms menos que como lo hacen actualmente.

**Tabla 35: Costo de distribución**

A la semana	Actual	Propuesta
Días de reparto	Seis	Tres
Km recorridos	330,1	168,2
Costo total	¢280.585,00	¢142.970,00

**Nota: elaboración propia (2017).**

### **Evaluación financiera**

Para la evaluación financiera, se implementará el Análisis Beneficio-Costo, “este criterio es especialmente usado en la evaluación de proyectos públicos. Bajo este criterio se comparan los Beneficios versus los Costos. Para que el proyecto sea viable financieramente los beneficios deben ser mayores que los costos” (Morales, 2012, p. 41).

Para esta evaluación, al no tener ingresos mayores a los que ya se tenían, sino que continúan igual, se toma el supuesto de ahorro que se va a obtener en el área de compras y la parte de distribución. Esto porque en el área de compras no se puede calcular cuál será el ahorro real, ya que lo que se espera es eliminar las compras en exceso en su totalidad, sin embargo, se estima que será de un 10% anual de ahorro en compras. Como se observa en la Tabla 36, esto en un año representa un ahorro de 3 194 199 de colones.

El otro beneficio que sí es real es el de la distribución, ya que, con la nueva propuesta de las rutas establecidas, se estarían ahorrando al año 6 605 520 de colones, esto debido a que antes hacían recorridos todos los días de un lado a otro y ahora se harán solamente tres días de recorrido con la mitad de kilómetros actuales. Con estos beneficios, hay un total de 9 799 719 de colones que al año se van a estar ahorrando. El único costo que se tiene es el del préstamo, el cual representa un total de 1 855 615 colones al año.

**Tabla 36: Desglose de beneficios**

Desglose Beneficios	
Distribución	¢6.605.520
Compras	¢3.194.199
<b>Total</b>	<b>¢9.799.719</b>

**Nota: elaboración propia (2017).**

**Tabla 37: Desglose costos**

Desglose Costos	
Préstamo	¢1.855.615
<b>Total</b>	<b>¢1.855.615</b>

**Nota: elaboración propia (2017).**

Para realizar la división y lograr sacar el resultado, se utilizó la información resumida en la Tabla 38, la cual representa que el proyecto es factible, ya que da como resultado 5,28, por lo tanto, el proyecto es atractivo desde el punto de vista financiero, debido a que está rentando por encima de lo que el inversionista espera.

**Tabla 38: Relación Beneficio/Costo**

Relación Beneficio/ Costo	
Beneficios	¢9.799.719
Costos	¢1.855.615
<b>B/C</b>	<b>5,28</b>

**Nota: elaboración propia (2017).**

### **Plan de implementación**

Para implementar la propuesta, se requieren cinco meses como mínimo, según lo que se puede observar en la Tabla 39, con las actividades y los tiempos que requiere cada una para ser implementada. Este plan de implementación del sistema logístico se hace pensando en la actualidad de la empresa, la cual necesita generar bases estables para poder tener una mejora continua y evitando el rechazo al cambio por parte de los colaboradores, ya que es una empresa pequeña de muchos años de trayectoria donde laboran familiares. Es necesario tener la disposición, la aprobación y apoyo de la empresa para lograr que el proyecto se implemente con éxito.

**Tabla 39: Plan de implementación**

Plan de implementación del sistema logístico para la empresa AgroUjarras S.A.																						
#	Nombre de la tarea	Duración en semanas	ene-18				feb-18				mar-18				abr-18				may-18			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Presentar el proyecto a la empresa	1	■																			
2	Solicitud del prestamo y aprobación	3		■	■	■																
3	Capacitación CODISA	14					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
4	Analizar información CODISA para comprar	2																		■	■	
5	Señalización en el área de bodega	2					■	■														
6	Identificar los riesgos de los productos	4								■	■	■	■									
7	Señalización en caso de emergencia	2							■	■												
8	Información visible para evitar riesgos	2							■	■												
9	Rotular estantes	4												■	■	■	■					
10	Compra de bandejas metalicas	1							■													
11	Compra de estantería liviana	1							■													
12	Compra de selectivos de profundidad sencilla	1									■											
13	Sujetar los estantes	2										■	■									
14	Adquirir botiquín empresarial	1													■							
15	Compra de extintor	1													■							
16	Compra de balde de arena seca	1													■							
17	Adquirir lavajos	1																	■			
18	Redistribución del personal	4					■	■	■	■												
19	Adquisición de Tableta	1									■											
20	Establecer días específicos para pedidos	4					■	■	■	■												
21	Establecer las rutas de distribución	4					■	■	■	■												

Nota: elaboración propia (2017).

## REFERENCIAS

- Anaya, J. (2011). *Logística integral*. Madrid: ESIC.
- Barcelona, U. d. (2016). *OBS*. Obtenido de <http://www.obs-edu.com/int/blog-project-management/diagramas-de-gantt/que-es-un-diagrama-de-gantt-y-para-que-sirve>
- Cespón, R. (2014). *ADMINISTRACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTROS*. Cuba: Universidad Central.
- Chase, R., Jacobs, R., & Aquilano, N. (2009). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES*. México: McGRAW-HILL.
- Chopra, S., & Meindl, P. (2008). *Administración de la Cadena de Suministro*. México: Pearson Educación.
- Escudero, M. (2014). *Logística de almacenamiento*. España: Paraninfo.
- Garriga, A. (2017). *Recursos en project management*. Obtenido de <http://www.rekursosenprojectmanagement.com/work-breakdown-structure/>
- Gómez, J. M. (2013). *Gestión logística y comercial*. España: McGraw-Hill.
- Gonzales, J. (2005). *Mantenimiento Industrial Avanzado*. España.
- Gutiérrez, H. (2014). *Calidad y Productividad*. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, J. (2013). *Lean Manufacturing*. Madrid.
- Hernández, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Mora, L. (2008). *Indicadores de la gestión logística*. Colombia: ISBN.
- Morales, C. (2012). *Matemáticas financieras*. Colombia.
- Ortiz, M. (Enero de 2011). *Excel Total*. Obtenido de <https://exceltotal.com/que-es-excel/>
- Rajadell, M., & Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing*. Madrid.

## ANEXOS

Tabla 40: Datos de muestra

Código	Nombre	familia	Columna1
FE0034	YARA 12-11-18 HIDROCOMPLEX 45K	FERTILIZANTES	FERTILIZANTES QUIMICOS
FO0370	PETERS POINT 15-5-25 25.LBR	AGROQUIMICOS	FOLIARES
FE0068	ABOPAC 15-3-31	FERTILIZANTES	FERTILIZANTES QUIMICOS
FU0255	ATEMI 5LTR	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
FE0049	ABOPAC K-MAG 45KLS	FERTILIZANTES	FERTILIZANTES QUIMICOS
FE0065	ABOPAC 18-5-15-	FERTILIZANTES	FERTILIZANTES QUIMICOS
UN10107	BOTA ALTA 7 GATOS todo numero	FERRETERO	UNIFORME Y EQ.SEGURI
IN0153	PROCLAIM 100G	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
FE0097	CAL	FERTILIZANTES	FERTILIZANTE QUIMICO
FE3216	CARBONATO DE CALCIO SUR 50KLS	FERTILIZANTES	FERTILIZANTE QUIMICO
IN0166	SAFSAN 2 KILOS	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
MG0058	BARRIPLAST 2" 90MTR POLIDUCTO	HERRAMIENTA AGRICOLA	SISTEMAS DE RIEGO
MG0050	BARRIPLAST 1"90MTR POLIDUCTO	HERRAMIENTA AGRICOLA	SISTEMAS DE RIEGO
IN0715	FUMIGAS COMPRIMIDO	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
FE0039	FERTICA 15-3-31 Q	FERTILIZANTES	FERTILIZANTE QUIMICO
IN0175	SUNFIRE 100ML	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
FE0086	ABOPAC 26-0-26-	FERTILIZANTES	FERTILIZANTE QUIMICO
FU0012	ANTRACOL 750GRS	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
IN0200	VYDATE LITRO	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
MG0057	BARRIPLAST 1.1/2 90MTR POLIDUC	HERRAMIENTA AGRICOLA	SISTEMAS DE RIEGO
SE0309	SEMILLA PASTO TOLEDO 5KG	SEMILLAS	SEMILLA PASTO TOLEDO 5KG
VA175	LIGAS #8	FERRETERO	VARIOS FERRETEROS
FU0266	BUNEMA 20LTR	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
VA321	BOTA ALTA COLIBRI TODO NUMERO	FERRETERO	UNIFORME Y EQ.SEGURI
HE0036	GRAMOXONE GALON	AGROQUIMICOS	HERBICIDAS
IN0652	IMPIDE 10LTR	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
FE3169	YARA 12-11-18 1/2 HIDROCOMPLEX	FERTILIZANTES	FERTILIZANTE QUIMICO
VA196	MECATE PIOLA PEQ.	FERRETERO	VARIOS FERRETEROS
IN0107	MATCH 100ML	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
FE0019	YARA 19-4-19 QUIMICO HYDRAN	FERTILIZANTES	FERTILIZANTE QUIMICO
HE0022	EVIGRASS GALON	AGROQUIMICOS	HERBICIDAS
HE0011	BIOKIM GLN	AGROQUIMICOS	HERBICIDAS
FO0095	BIOZYME LTR	AGROQUIMICOS	FOLIARES
VA40016	PACA PARA GANADO TRASVALA	VETERINARIOS	SUMINISTROS P/ANIMAL
HE0023	EVIGRASS LITRO	AGROQUIMICOS	HERBICIDAS
FO0412	RAIZAL 1 KG	AGROQUIMICOS	FOLIARES
FE0316	YARA UREA C/ AZUFRE 45 KILOS AM	FERTILIZANTES	FERTILIZANTE QUIMICO
FE0043	FERTICA NUTRAN 35.5%	FERTILIZANTES	FERTILIZANTE QUIMICO
FU0585	AMISTAR 50WG 3KL	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
HE0027	FUSILADE LITRO	AGROQUIMICOS	HERBICIDAS
IN0156	REGENT 100ML	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
IN0117	MONARCA 1/2 LITRO	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
FO0207	FOSNUTREN 1 LT	AGROQUIMICOS	FOLIARES
HE0012	BIOKIM LTR	AGROQUIMICOS	HERBICIDAS
FU0504	REGNUM 350CC	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
FE0108	YARA 12-27-8 C/S PAPER 45KLS	FERTILIZANTES	FERTILIZANTE QUIMICO

HE10876	RAFAGA LT	AGROQUIMICOS	HERBICIDAS
FU0009	AGRY-GENT PLUS 250GRS	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
MG08122	CINTA GOTEJO P8X2.300 MTS 15CM	HERRAMIENTA AGRICOLA	SISTEMAS DE RIEGO
HE0185	UHI PARAQUAT GALON	AGROQUIMICOS	HERBICIDAS
IN0097	LEPICROM 50G	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
RC01102	BOMBA HECHO SHP -800	HERRAMIENTA AGRICOLA	REPTOS BOMBAS CARPI
HE0009	BASTA LITRO	AGROQUIMICOS	HERBICIDAS
VA6375	SARAN AGRICOLA 80% SOMBRA 4.20	FERRETERO	VARIOS FERRETEROS
VA300	BOLSA ALMACIGO TODO TAMAÑO	FERRETERO	JARDINERIA
FU0105	CYCOSIN 50FL 250 CC	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
HE0112	BASTA 20LTR	AGROQUIMICOS	HERBICIDAS
IN0606	ENGEO 100CC	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
IN0046	CONFIDOR 250G	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
FU0507	CARAMBA LT	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
FO0238	KADOSTIN 250CC	AGROQUIMICOS	FOLIARES
IN0693	EXALT 1/2LTR	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
FE3168	10-30-10 1/2 FERTICA	FERTILIZANTES	FERTILIZANTE QUIMICO
HE0095	VELPAR K-60 KILO	AGROQUIMICOS	HERBICIDAS
AD0073	CARRIER 19LTR	AGROQUIMICOS	ADHERENTES
FU0152	KAL-SIL 1/2LTR	FO0973	FUNGICIDAS
MG9001001	VALVULA ACOPLA RAPIDO 1.1/2"	HERRAMIENTA AGRICOLA	SISTEMAS DE RIEGO
IN0683	BIOTRAMPA METALDEHIDO 20KLS	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
VA21416	BOTA BAJA SUELA AMARILLA 4X4 O	FERRETERO	UNIFORME Y EQ.SEGURI
FE0088	AGRI-MAG 23KL	FERTILIZANTES	FERTILIZANTE QUIMICO
IN0022	AVAUNT 37 GRS	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
FU0001	ACROBAT CT 700CC	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
FU0156	KAL-SIL LTR	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
FO0323	MKP FOSFATO POTASIO 25KLS (AGR	AGROQUIMICOS	FOLIARES
AM0021	ALMACIGO DE CHILE DULCE NATHAL	SEMILLAS Y ALMACIGOS	ALMACIGOS
FO0973	CLAWBOR 500CC	AGROQUIMICOS	FOLIARES
VA1989	LIGAS #10	FERRETERO	VARIOS FERRETEROS
FU0087	COBRETHANE 1/2 KLS	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
IN0531	AK 42 LTR	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
RC6780	REPARACION BOMBA HECHO/IMPUMA	HERRAMIENTA AGRICOLA	REPTOS BOMBAS CARPI
IN0523	SAFSAN 25 KILOS	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
FU0517	NATIVO WG 75, 85GR	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
HE0110	ROOT OUT GLN	AGROQUIMICOS	HERBICIDAS
FU0142	GRANUFLO THIRAN 750GRS	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
FU0301	INFINITO 500ML	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
SE0046	PEPINO GENERAL LEE 3000MIL SE	SEMILLAS Y ALMACIGOS	SEMILLAS
FU0239	FLINT 100GRS	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
FE0005	12-11-18 KILO HIDROCOMPLEX (AB	FERTILIZANTES	FERTILIZANTE QUIMICO
FO0094	BIOZYME 225CC	AGROQUIMICOS	FOLIARES
MG0052	BARRIPLAST 1/2" 90MTR POLIDUCT	HERRAMIENTA AGRICOLA	SISTEMAS DE RIEGO
IN0629	ACTARA 500GRS SUELTO	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
FO0930	TRICHO K LTR	AGROQUIMICOS	FOLIARES
FU0127	EQUATION PRO 200GRS	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS

FU0088	COBRETHANE KLS	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
IN0048	COYOTE 100ML	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
FO0199	FOLTRON PLUS LTR	AGROQUIMICOS	FOLIARES
FU0203	PROPLANT LTR	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS
FO2001	SEE MAX LITRO	AGROQUIMICOS	FOLIARES
HE0072	NAVAJO GLN	AGROQUIMICOS	HERBICIDAS
IN0047	CONFIDOR 52 G	AGROQUIMICOS	INSECTICIDAS
FO1487	FITOFERT KL	AGROQUIMICOS	FOLIARES
FU0201	PROPLANT 1/2 LTS	AGROQUIMICOS	FUNGICIDAS