



unitec[®]
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

PROYECTO DE GRADUACIÓN

DISEÑO DE SISTEMA DE LOCALIZACIÓN Y CONTROL DE PRODUCTO POR MEDIO

DE RFID, DEMAHSA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO EN MECATRÓNICA

PRESENTADO POR:

21341210 MARÍA DEL CARMEN CÁLIX CARDENAS

ASESOR: ING. HEGEL LÓPEZ

CAMPUS SAN PEDRO SULA

OCTUBRE, 2018

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Por nunca soltar mi mano, y caminar a mi lado en cada paso que doy, porque has confiado en mí, y me has dejado por medio de mis acciones demostrar tu infinito amor. "Entonces Jehová dijo a Josué: Desde este día comenzaré a engrandecerte delante de los ojos de todo Israel, para que entiendan que como estuve con Moisés, así estaré contigo." (Josué 3:7)

Virgen Maria, Madre de Dios porque has cuidado de mí.

Mamá y Papá:

Porque han sido y son un pilar fundamental en mi vida, de trabajo duro, de templanza, de amor y unión. Gracias por que me han acompañado y enseñado el bien. Gracias por ayudarme a cumplir mis sueños, los amo.

A mis hermanos:

porque sin su apoyo no sería capaz de enfrentar todos los retos del día, porque son y serán por siempre la mejor compañía que alguien puede pedir, las mejores amigas y el mejor hermano.

A mis Abuelas:

Que por su infinito amor y apoyo he sido capaz de ver las cosas con esperanza.

A mis demás familiares y amigos:

Que han estado ahí con una palabra dulce, dando aliento y sobre todo confiando en mí.

A mis catedráticos:

Por todas sus enseñanzas, consejos y demás, que han formado un profesional en mí.

RESUMEN EJECUTIVO

A nivel nacional, el maíz ocupa uno de los primeros lugares entre los granos básicos cultivados y es un elemento en la dieta hondureña, pudiéndose consumir de diversas maneras como ser: Tortillas de Maíz, atol, pozole, tamilitos, entre otros. Además, contribuye la actividad pecuaria en la fabricación de alimento para animales principalmente en el área avícola y ganadera,

Por lo cual Derivados de Maíz S.A de C.V es una empresa fundamental para todos los consumidores, donde se destaca por la calidad de sus diversos productos. Y al ser una empresa internacional es requerido que se cumpla con los diferentes parámetros de calidad, inocuidad y seguridad.

El presente proyecto detalla el análisis de factibilidad de implementación de un sistema RFID, para las áreas de empaque-logística, y así mismo el desarrollo de una estandarización de procesos en dicha área, con esto obtener una reducción significativa de en los tiempos de las actividades realizadas.

ABSTRACT

At the national level, corn occupies one of the first places among the basic grains grown and is an element in the Honduran diet, being able to be consumed in different ways such as: tortillas, atol, pozole, tamilitos, among others. In addition, livestock activity contributes in the manufacture of animal feed mainly in the poultry and livestock area

Therefore, Derivados de Maiz S.A de C.V is a fundamental company for all consumers, where it stands out for the quality of its various products. And being an international company is required to comply with the different parameters of quality, safety and security.

The present project details the feasibility analysis of the implementation of an RFID system, for the packaging-logistics areas, and the development of a standardization of processes in that area, with this obtaining a significant reduction in the times of the activities made.

ÍNDICE

I.INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
2.1 ANTECEDENTES	2
2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	3
2.3 Preguntas de investigación.....	4
2.4 OBJETIVOS.....	4
2.4.1 OBJETIVOS GENERALES.....	4
2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
2.5 JUSTIFICACIÓN	5
III. MARCO TEÓRICO	6
3.1 Proceso de Producción de Harina de Maíz.....	6
3.1.1 Maíz.....	6
3.1.2 Recibimiento del Maíz.....	7
3.1.3 Conservación del Maíz	9
3.1.5 Molienda	12
3.1.6 Cernido.....	13
3.2 Procedimientos Operativos Estándar (POE).....	14
3.3 Sistema RFID	15
3.3.1 RFID	15
3.3.2 Etiquetas RFID	16
3.3.3 Antena.....	17
3.3.4 Principio de lector RFID.....	18
3.3.5 Interrogador RFID	19
3.3.6 Base de Datos.....	19
IV. METODOLOGÍA	20
4.1 VARIABLES DEPENDIENTES	20
4.2 VARIABLES INDEPENDIENTES	20
4.3 ENFOQUE DEL MÉTODO.....	20

4.4 CRONOGRAMA DE TRABAJO	22
V. ANÁLISIS Y RESULTADOS	23
5.1 Análisis del Método actual	23
5.2 DISEÑO PROPUESTO.....	34
5.21 Layout de Bodega Actualizado	34
5.22 POE.....	35
5.23 Diseño del Sistema	38
5.3 Materiales	41
5.4 Diagramas de Flujo.....	42
5.5 ROI.....	45
VI. CONCLUSIONES.....	46
VII. RECOMENDACIONES	47

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Boleta de entrega de producto terminado a bodega.....	3
Ilustración 2. Maíz.....	6
Ilustración 3. Descarga de Maíz	7
Ilustración 4. Silos de Conservación	9
Ilustración 5, Macerador	10
Ilustración 6, Molino Industrial.....	12
Ilustración 7. Cernidora	13
Ilustración 8. Sistema RFID.....	15
Ilustración 9. Etiqueta RFID.....	16
Ilustración 10. Antena	17
Ilustración 11. Principio maestro-esclavo aplicado al software, lector y la etiqueta.....	18
Ilustración 12. Interrogador RFID.....	19
Ilustración 13. Layout Propuesto	34
Ilustración 14. Vista Inferior de ubicación de etiqueta.....	38
Ilustración 15. Vista Inferior Trimétrica de ubicación de Etiqueta.....	39
Ilustración 16 Área túnel para antenas.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1, Grafico de Despachos de Producto	2
Tabla 2. Grafico de Tiempos de Pesaje y Elaboración de Boleta	29
Tabla 3. Grafico de Tiempos de Ubicación de Producto	30
Tabla 4. Grafico de Tiempo de inventario por el Encargado de Bodega	31
Tabla 5. Grafico de Realización de Guia de Carga por el Encargado de Bodega.....	32
Tabla 6. Grafico de Tiempo de Inventario por el Alistador de Bodega	33
Tabla 7. Listado de control Despachos Nacionales y traslados	35
Tabla 8. Listado de Control de Exportaciones	36
Tabla 9. Listado de Control de Alistador.....	36
Tabla 10. Listado de Control para Proveedores de transporte	37

Glosario

1. **Antena:** el propósito de la antena es permitir al chip transmitir la información de identificación.
2. **Etiquetas RFID:** es un dispositivo pequeño, que puede ser adherido o incorporada a un producto, animal o persona.
3. **Gestión de procesos:** es la definición, análisis y mejora continua de los procesos con el fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes.
4. **Interrogador RFID:** es también conocido como un lector, el objetivo de un interrogador de RFID es transmitir y recibir señales, convirtiendo las ondas de radio de los tags en un formato legible para las computadoras.
5. **Logística:** Conjunto de los medios necesarios para llevar a cabo un fin determinado de un proceso complicado (incluye los procesos de almacén, inventario, despacho, entre otros)
6. **Maceración:** Ablandamiento de un cuerpo sólido humedeciéndolo
7. **Nixtamalización:** es el proceso mediante el cual se realiza la cocción del maíz con agua y cal, el cual es utilizado principalmente para la obtención de masa para la elaboración de tortillas
8. **Procedimientos Operativos Estándar (POE):** son documentos y contienen instrucciones paso a paso por escrito que el personal debe seguir de forma meticulosa cuando realice un procedimiento
9. **RFID:** es una tecnología de identificación remota e inalámbrica en la cual un dispositivo lector o reader vinculado a un equipo de cómputo, se comunica a través de una antena con un transponder (también conocido como tag o etiqueta) mediante ondas de radio.
10. **ROI:** es un indicador financiero que mide el beneficio resultado de una inversión por parte de la empresa y, por tanto, la efectividad de dicha inversión

I.INTRODUCCIÓN

En este tiempo de tanto cambio tecnológico, y éstos yéndose mucho más a la vanguardia, las empresas deben estar innovando constantemente para estar al mismo nivel en la mejora de sus procesos y las actividades que se realizan día con día. De esta forma las empresas se vuelven más competitivas, evitan atrasos, disminuyen costos, actividad humana, entre otros. El proyecto se realiza en DEMAHSA, empresa que trabaja en Honduras desde hace más de 38 años y se dedica a la elaboración de productos derivados del maíz, donde se realizan alrededor de 68 presentaciones diferentes que se distribuyen a nivel nacional e internacional.

Dado que Derivados de Maíz de Honduras S.A de C.V (DEMAHSA), es una empresa de alta producción y tiene como norma que la entrega de sus productos sea de 48 horas máximo después de su facturación, por lo cual el manejo de tiempos y empaque son fundamentales para que se obtenga y se cumpla con el ciclo de entrega en almacén y despacho del producto terminado en tiempo y forma.

Por lo cual el proyecto consiste en el diseño de un nuevo sistema por medio de RFID optimice los procesos de localización y control en la bodega de producto terminado en DEMAHSA, que optimizaría los actuales tiempos de las presentes operaciones como ser: boletado de tarimas, localización, rotación, inventario y despacho de producto que abarcan todos los procesos de empaque-logística.

La gerencia no debe aceptar el anquilosamiento técnico del pasado, por lo que tendrá que innovar, investigar y cambiar su dirección hacia planes que promueven la intervención en mercados cada vez más competitivos, cuyas exigencias crecen y por lo tanto habrá que actualizarse en cuanto a las innovaciones tecnológicas y sus implicaciones de sobre la calidad y los costos. (Cárdenas, 2008, p. 174)

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 ANTECEDENTES

Actualmente, Derivados de Maíz S.A DE C.V (DEMAHSA), en el área de empaque y de almacén de producto terminado comparten espacio tratando de hacer el flujo de procesos continuos. De los procesos realizados en las áreas antes mencionadas, gran parte son realizados manualmente generando tiempos muertos, altos costos por actividad humana, fatiga de los operadores, entre otros.

La empresa en la actualidad en el área de producción-logística no cuenta con datos históricos de procesos realizados ni de los tiempos de las operaciones.

En el área de logística, específicamente en bodega de producto terminado no tiene el espacio suficiente para almacenar todo lo que recibe de empaque, hace traslados a sus sedes SPS y Tegucigalpa.

Actualmente con el fin de disminuir costos, de traslados a ambas sedes se está construyendo una bodega de producto terminado que triplicaría el tamaño de la actual bodega y se contaría con mayor capacidad de almacenaje.

Los despachos se realizan a las diferentes sedes, clientes de mayoreo, rutas artesanales, exportaciones y supermercados, cada uno teniendo diferentes especificaciones para el despacho de su producto.

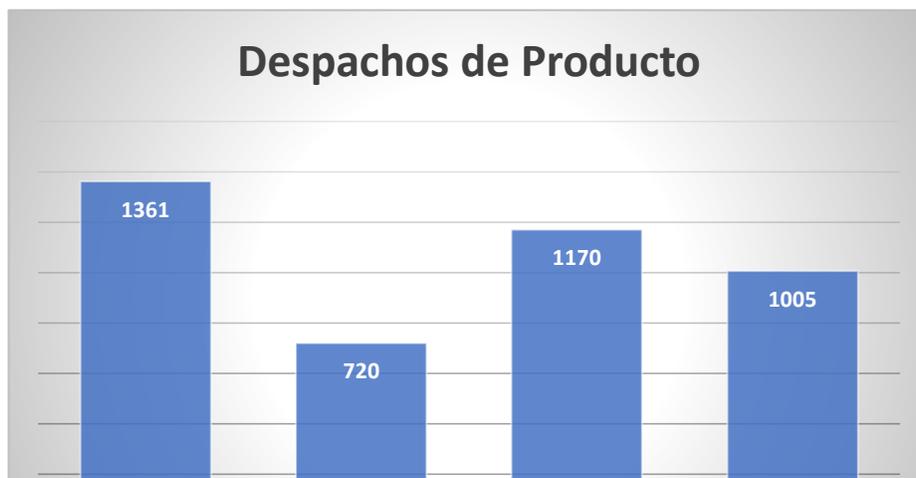


Tabla 1, Grafico de Despachos de Producto

Fuente: DEMAHSA

2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente los procesos establecidos cumplen con un porcentaje aceptable las necesidades, teniendo problemas mínimos, sin embargo, **Derivados de Maíz S.A DE C.V**, es una empresa que crece exponencialmente, por lo que estos procesos deberían de ser mejorados y mucho más sencillos ya que la cantidad de producto realizado y despachado crece diariamente.

Cuando el producto sale de producción y entra en el almacén, el operador de montacarga recoge la tarima con el producto terminado, la transporta a la báscula donde realiza dos boletas que contienen: fecha, turno, presentación, producto, lote, peso de la tarima, peso total con producto, cantidad de fardos por tarima, lugar de venta del producto, responsable de producción, responsable de almacén (operador de montacarga).

Al realizar este proceso de manera manual, introduce la posibilidad de error humano, además carga a los responsables de producción y bodega de obtener las boletas físicas para agregar el producto al sistema siendo el caso de producción, y de bajar el producto del sistema por el encargado de bodega cuando se despacha a su destino. El proceso tiene gran potencial de mejora para reducir tiempos, errores realizados, generando un alto impacto en el área.

DEMAHSA BOLETA DE ENTREGA DE PRODUCTO TERMINADO DE PRODUCCIÓN A BODEGA
DERIVADOS DE MAÍZ DE HONDURAS, S.A. DE C.V.

FECHA: 22 05 20 18 TURNO: A: B: C: TARIMA N° 0120996

DENOMINACIÓN		UNA LB			1.6 LBS	2 LBS	3 LBS	4 LBS	5 LBS			7 LBS	10 LBS	25 LBS	50 LBS	55 L
		1 x 14	1 x 20	1 x 25	10 x 1.6	10 x 2	10 x 3	5 x 4	2 x 5	4 x 5	6 x 5	4 x 7	1 x 10			
MASECA	TTSA															
MASARICA	MINSA															
PASTELITOS	DOBLADAS															
FRANQUICIAS	Frituras															
TORTILLERIAS	INDUSTRIAL															
SULI	PMA															
TAMAL																

HONDURAS NICARAGUA GUATEMALA EL SALVADOR OTRO

CANTIDAD (FARDO/SACO) 105 TARA 100 LBS PESO BRUTO 2235 LBS MÁQUINA 2 LOTE N° May A 142

ACEPTADO RECHAZADO

Firma Calidad: *[Signature]* Entregó Producción: Edgar Recibió Bodega: *[Signature]*

PROCESADO PRODUCCIÓN

Ilustración 1. Boleta de entrega de producto terminado a bodega

Fuente: DEMAHSA

Dentro de la bodega se llevan a cabo dos inventarios manuales, uno por el alistador de bodega que tiene los productos, las presentaciones, sus lotes y su ubicación dentro bodega. Y otro por el encargado de bodega.

El inventario se hace dos veces al día por el encargado de bodega, que comprueba lo físico, junto con lo que tiene en sistema, procedimiento que toma una hora por cada inventario.

Al ver que los actuales procesos toman mucho tiempo, en el área existente, se hace notable que al aumentar el área de bodega y su capacidad de almacenaje estos procesos tomarían mucho más tiempo.

2.3 Preguntas de investigación

¿Cuál sería el procedimiento adecuado para reducir los tiempos de estos procedimientos?

¿Cómo afectan los actuales procedimientos?

¿Qué beneficios se obtienen mejorando la metodología de los actuales procesos?

2.4 OBJETIVOS

El objetivo de una investigación es lo que se ha de mostrar a partir de un problema o de la hipótesis propuesta, lo cual nos permite formular objetivos generales y específicos.(Tamayo y Tamayo, 2009)

2.4.1 OBJETIVOS GENERALES

Diseñar un Sistema que optimice los procesos de Empaque-Logística por medio de RFID.

2.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar la factibilidad de la implementación de RFID en las áreas Empaque-Logística.
- Generar indicadores de las mejoras del presente sistema automatizado para las áreas de Empaque-Logística.
- Realizar una estandarización de los actuales procesos en logística, por medio de POE.

2.5 JUSTIFICACIÓN

Derivados del Maíz de Honduras S.A es líder indiscutible del mercado de harinas de maíz en Honduras, es una empresa que se caracteriza por su buen servicio y calidad de sus diversos productos. Al observar los actuales procesos se estudia y se plantea que al incrementar la capacidad de almacenamiento de la bodega de producto terminado los tiempos de los procesos de gestión actual como ser: boletado, localización, rotación, inventario y despacho de producto aumentarían, actualmente gran parte de las operaciones ya mencionadas son realizadas manualmente y son tardías incrementando los costos en el área y demoras en los procesos de producción y despacho.

Por lo anterior se plantea la optimización de estos procesos por medio de RFID que reducirá los tiempos a la mitad en los procesos claves, incrementando la eficiencia, productividad y por ende aumentando las ganancias.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Proceso de Producción de Harina de Maíz

La inocuidad de los alimentos es un concepto mucho más amplio que simplemente estar libre de patógenos, significa estar exento a afectar la salud humana en corto o mediano plazo. Por lo tanto, deberán estar exentos de patógenos, alérgenos, sustancias tóxicas, radioactivos, cancerígenos mutágenos, etc. (Valle Vega, 2000)

3.1.1 Maíz



Ilustración 2. Maíz

Fuente: (Palou, 2017)

Según Mendoza Martínez & Calvo Carrillo (2010):

El Maíz era un alimento básico de las culturas indígenas americanas muchos siglos antes de que los europeos llegaran a América. En las civilizaciones maya y azteca jugó un papel fundamental en las creencias religiosas, en sus festividades y en su nutrición. (p. 222)

El Maíz es la materia prima para la realización de Harina de Maíz. Actualmente Derivados del Maíz de Honduras S.A. (DEMAHSA) recibe la materia prima de proveedores nacionales como internacionales. Los granos de maíz pasan por un proceso de nixtamalización donde se cocinan con cal y agua en altas temperaturas, bajo estrictos controles de calidad.

El Maíz es una gramínea y uno de los alimentos básicos más utilizados en todo el mundo por su único sabor y que dependiendo en su división que es maíz seco, maíz crudo, y maíz cocido, tiene un sinfín de derivados como ser (atole, harina, pozole, aceite, hojuelas, etc..) y que este se utiliza en su totalidad, actualmente en todo Honduras se consumen 23 mil quintales de maíz. El Maíz no solo es consumido por los humanos si no que tiene mucha importancia en productos alimenticios de animales como concentrados para el ganado y en la avicultura.

Las cuatro plantas más significativas en las dietas del mundo son el trigo, el arroz, el maíz, y la papa, que con todos sus derivados generan más de la mitad de los alimentos consumidos por la población del mundo. Los dos últimos tienen su origen en América: el maíz en Mesoamérica y la papa en el altiplano peruano. Ambas producen más calorías por hectárea, en menos tiempo, que los demás cereales básicos. (Muñoz de Chávez & Ledesma Solano, 2010, p. 54)

3.1.2 Recibimiento del Maíz



Ilustración 3. Descarga de Maíz

Fuente: (Terminal Granalera, 2014)

“El grano del maíz forma parte de la alimentación de muchos latinoamericanos creando de estos diversos productos, donde su consumo forma parte de años y años de cultura alimenticia” (Alvarez-Buylla & Piñeyro-Nelson, 2013) .

Previo al recibimiento de Maíz en planta este recibe un análisis de calidad donde se verifica fractura en el grano, daños por germen, humedad, cantidad de aflatoxina, acidez, granos picado, polvo y presencia de plaga, entre otros, tomando 2kg del furgón, se homogeniza la muestra por medio de un Boerner, que es un homogeneizador maíz, de este se toman 100g de esa cantidad para realizar dichos análisis que se comprueban con los estándares de calidad, donde este determina si el maíz es aceptado.

“El maíz es una de las plantas más detalladamente estudiadas y existe gran volumen de información sobre su genética”(Paliwal & Nations, 2001, p. 32)

En caso de no cumplir con los parámetros de calidad establecidos el maíz es rechazado y no ingresa a planta. Si se encuentra plaga presente en la muestra, es enviada a fumigación con Detia Gas, que es un químico para eliminar la plaga durante un periodo de 72 horas y luego se remuestreo. De ser aceptado este ingresa, donde se pesa en bascula para medir la cantidad de toneladas que trae el proveedor.

“Tras su consumo las aflatoxinas se metabolizan en el hígado e inhiben la formación de ADN y ARN, también pueden provocar mutaciones o lesiones en estas moléculas, lo que lleva a la formación de tumores”(Calvo Carrillo & Mendoza Martínez, 2012, p. 256)

3.1.3 Conservación del Maíz



Ilustración 4. Silos de Conservación

Fuente: (Todo El Campo, 2007)

Los Silos es la construcción usada para la conservación de maíz, estos sirven para el almacenamiento de materia prima a granel. Usualmente los más usados son los cilíndricos, pero hay de diversos tipos, los cuales pueden variar como ser: bunker o bolsa y sus diseños permiten el almacenamiento de diversos productos. Actualmente los silos son utilizados en diversos rubros no solo la agricultura sino también para almacenar cemento y en la milicia para almacenar misiles.

“La vida en almacenamiento de los alimentos frescos perecederos como las carnes, el pescado, los vegetales como el maíz, el trigo se puede extender durante varios días, siempre y cuando se cuiden factores de refrigeración, calor e inocuidad” (Çengel & Ghajar, 2011, p. 267)

Derivados del Maíz de Honduras S.A. cuenta con 6 silos de conservación de maíz que tienen una capacidad total de 36 mil toneladas, si el maíz ingresa con una humedad mayor a 14% se coloca en un silo “húmedo”, si es menor de 14% de humedad se colocan en silos de almacén donde a este se le da una cuarentena antes de ser utilizado.

A los Silos se les aplica aire frío para que estos mantengan una temperatura estable y no mayor a 32 grados centígrados. Cuando este se va a utilizar se le da una pre-limpieza, donde se separa el grano quebrado, polvo, objetos extraños (piedras, metales, madera, olores, etc.) y se traslada a los silos diarios. DEMAHSA cuenta con 2 silos diarios con la capacidad de almacenar 250 toneladas donde se almacena la cantidad de maíz que será procesado en el día. Estos mediante tubería de transporte se encargan de alimentar a los maceradores de los diferentes molinos.

“Algunos procesos como las técnicas que emplean temperatura: freído, tostado, rostizado o el simple calentamiento, producen efectos benéficos ya sea el mejoramiento de tiempo de almacenaje como la destrucción de microorganismos patógenos”(Yamakake, 2009)

3.1.4 Maceración



Ilustración 5, Macerador

Fuente: (SIRSA, 2006)

Este es el proceso de extracción de materias de diferentes estados físicos, sólido-líquido en el cual compuestos químicos se encuentran en la materia sólida, ya que estos poseen solubilidad, y se usa un líquido que permita su extracción.

Existen varios tipos de maceración en frío que se usa para dar una infusión extra de sabor, con calor que usa el mismo procedimiento en frío, pero al usar el calor el procedimiento es mucho más rápido, pero no se consigue extraer todo.

Actualmente la maceración se usa para el proceso de vinos, aceites de oliva y en medicina para tratar traumatismos de la piel.

En Derivados del Maíz de Honduras S.A., la maceración es un proceso que se usa para la cocción del maíz, en cual usa una cámara de combustión, donde se utiliza agua sulfurada para separar los cuatro componentes básicos del Maíz: almidón, aceite de maíz (germen), gluten para consumo y gluten ingrediente. La maceración se realiza dependiendo el tipo de harina que se va a producir, probando variaciones en temperaturas, tiempos de cocción, de retención, y tiempos de reposo.

Este proceso de calentar agua, cal y maíz se le llama nixtamalización, el cual permite ablandar el grano para que sea mucho más fácil su molienda.

“Con el tiempo el hombre aprendió a tostar y moler los granos y calentarlos con agua con lo que se mejoraron sus propiedades sensoriales”(Mendoza Martínez & Calvo Carrillo, 2010, p. 221)

3.1.5 Molienda



Ilustración 6, Molino Industrial

Fuente: (Rumbo Molienda, 2004)

La molienda es un proceso que consiste en desintegrar una materia sólida en este caso los granos de maíz, golpeándolos con algo o frotándolos entre dos piezas duras hasta reducirla a trozos muy pequeños, a polvo o a líquido.

Se recibe el maíz del silo de reposo, y se procede con la molienda, aquí se ingresa a un molino industrial, luego pasa a la cámara de combustión que consiste en la deshidratación de la masa obtenida de la molienda, donde afecta tanto la harina como el pericarpio.

El pericarpio es una parte protectora del grano de maíz, que puede ser reprocesada hasta convertirse en harina o se prepara como un subproducto.

La harina pasa por un molino principal, luego a un tambor, donde continua en movimiento y al no tener la textura esperada, esta pasa por un segundo molino conocido como molinos de finos, de esta manera queda con la textura deseada.

“Los primeros humanos recolectaban los granos de trigo y otros cereales y los trituraban con piedras que hacía de mortero, así fue hasta el año 3000 a.C cuando se mejoró el

sistema de mortero por piedra de moler” (Mendoza Martínez & Calvo Carrillo, 2010, p. 224).

3.1.6 Cernido



Ilustración 7. Cernidora

Fuente: (Virto Group, 2002)

El proceso de cernido consiste en la separación de material gruesa y fina, clasificando partículas de acuerdo con su tamaño. En DEMAHSA el cernido de la harina pasa por 5 diferentes mallas o tamices, que va desde la más gruesa de primero, hasta la más fina. Se recibe la harina deshidratada en donde se separa el pericarpio y los gruesos presentes en la harina.

El pericarpio obtenido se envía al silo de pericarpio donde es vendido como subproducto. Los gruesos resultantes se pasan en un proceso de remolienda para luego volver hacer cernidos y obtener la harina lista para enviar al silo de almacenamiento, durante el traslado de la harina a los silos se mezclan vitaminas según especificación del producto requerido.

Derivados del Maíz de Honduras S.A. cuenta con 7 silos de almacenamiento de harina de 180 toneladas cada uno, donde se llenan dependiendo del tipo de harina que se utilizara

en empaque para cumplir con la demanda de clientes. Actualmente se realizan dos procesos de cernido cuando la harina va de molienda a los silos de almacenamiento y cuando la harina va de los silos de almacenamiento a empaque de esta manera cumplir con la calidad del producto final.

“Una máquina, en general, contiene mecanismos que están diseñados para producir y transmitir fuerzas significativas, reemplazando actividades que se hacían en el pasado manualmente”(Norton, 2009, p. 25).

3.2 Procedimientos Operativos Estándar (POE)

“La estandarización de procesos permite controlar y unificar los procedimientos para obtener servicios de calidad, trabajar de forma organizada y mejora continua” (Palma Herrera, 2014)

Es una herramienta que consiste en la estandarización de procesos, esto define todas las actividades a realizar en una operación. Desarrollar un POE es sistematizar todos los procesos y documentarlos. Esto va a permitir:

- Disminución de errores.
- Mejora de eficiencia en los procesos.
- Protección para los empleados en caso de errores.
- Base para resolver problemas.
- Base para la realización de actividades.
- Disminución de tiempos muertos.
- Seguridad y consistencia en el servicio.
- Ambiente seguro.
- Funciones asignadas para cada miembro de equipo.

“El desarrollo y uso de POE minimiza la variación y promueve la calidad a través de la implementación consistente de un proceso o procedimiento dentro de la organización, incluso si hay cambios de personal temporales o permanentes”(Guidance for Preparing Standard Operating Procedures, 2007).

3.3 Sistema RFID



Ilustración 8. Sistema RFID

Fuente: (Sistemas RFID, 2012)

Según (Banks & Pachano, 2007) Un sistema básico RFID consiste en una etiqueta RFID, un interrogador de RFID y una antena RFID. Una etiqueta RFID consiste en un chip y una pequeña antena. Un interrogador de RFID lee y escribe datos a la etiqueta RFID utilizando una antena. Una antena RFID es un conducto de comunicación entre la etiqueta y el interrogador. Son varios los métodos de identificación de objetos utilizando la tecnología RFID, pero la más común es almacenar un número de serie que identifica un producto, y tal vez otro tipo de información, en un microchip que se adjunta a una antena.

3.3.1 RFID

Señala (Godínez González, 2008) que, en un inicio, la infraestructura de la tecnología RFID era limitada en almacenamiento, tan sólo permitía 1 bit de información, la distancia que el lector permitía era mínima, por lo que únicamente podía proporcionar un control de materiales, detectando un código de seguridad emitiendo un sonido.

La identificación por radiofrecuencia o RFID por sus siglas en inglés (Radio Frequency Identification), es una tecnología de identificación remota e inalámbrica en la cual un dispositivo lector o vinculado a un equipo de cómputo, se comunica a través de una antena con una etiqueta mediante ondas de radio.

Esta solución forma parte de la amplia gama que hay en las tecnologías para adquisición de datos e identificación automática, es decir, los códigos de barras, la lectura de caracteres ópticos y los sistemas infrarrojos de fichaje.

“Lo que a menudo es menos obvio es que una firma global, obtener datos en tiempo real es fundamental -sistemas de punto de venta, etiquetas RFID...-requiere también una inversión”(Pralhad & Krishnan, 2009, p. 107)

3.3.2 Etiquetas RFID

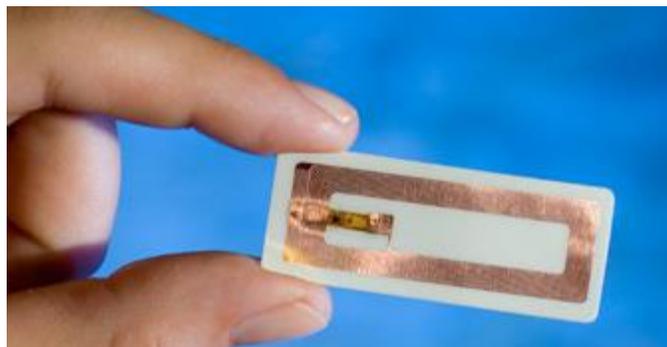


Ilustración 9. Etiqueta RFID

Fuente: (RFID technology - RID Logistic Solutions, 2010)

(Lehpamer, 2007) Afirma:

RFID implica lectura sin contacto y escritura de datos en una memoria no volátil de una etiqueta RFID a través de una señal RF. El lector emite una señal de RF y los datos se intercambian cuando entra la etiqueta proximidad a la señal del lector. Las etiquetas se pueden categorizar de la siguiente manera:

1. Etiqueta activa, que tiene una batería que suministra energía a todas las funciones;

2. Etiqueta semipasiva, que tiene una batería utilizada solo para alimentar la



etiqueta IC, y no para la comunicación;

3. Etiqueta pasiva, que no tiene batería. La ausencia de una fuente de alimentación hace que las etiquetas pasivas sean mucho más baratas y más confiables que las activas etiquetas.

3.3.3 Antena

Ilustración 10. Antena

Fuente: (Antenna,Long Range RFID, 2017)

Es un dispositivo usado para la transmisión de frecuencia, diseñado con el objetivo de emitir o recibir ondas electromagnéticas hacia el espacio libre. Esta transforma energía eléctrica en ondas electromagnéticas y una receptora que realiza la función inversa.

Existen muchos tipos de antenas ya que lo que se busca es expandir en lo posible la potencia radiada, otras veces deben serlo para canalizar la potencia una dirección y no inferir a otros servicios.

“La RFID también tiene algunos requisitos específicos que no se encuentran normalmente en otros sistemas de radiocomunicaciones. Estos requisitos son esencialmente de naturaleza económica: cualquier método para identificar un objeto (antenas, lectores) debe funcionar a la misma frecuencia así no tener pérdidas” (Dobkin, 2012).

Las antenas más destacadas son: dipolo que tiene alimentación central y es empleada para transmitir o recibir ondas de radiofrecuencia y dependiendo su corto tiene una frecuencia de 300MHz con una longitud de onda de 300m. Si es de media onda su longitud seria de 150m. El tipo yagi donde se le añaden unos elementos llamados parásitos para hacer el viaje de las ondas direccional.

“Una antena bien diseñada proporciona una interfaz eficiente entre ondas guiadas y ondas en el espacio libre para efectos de irradiar o recibir de manera intencional potencia electromagnética”(Hayt & Buck, 2012, p. 438).

3.3.4 Principio de lector RFID

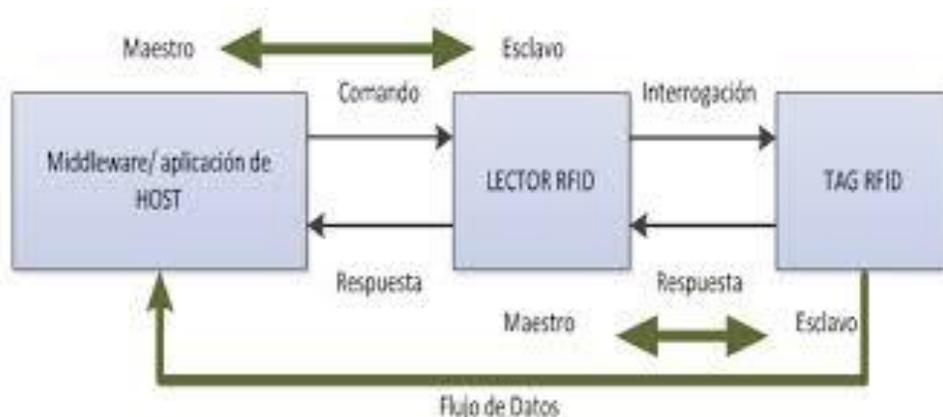


Ilustración 11. Principio maestro-esclavo aplicado al software, lector y la etiqueta

Fuente: (SICAR, 2008)

Según (Olifer & Olifer, 2009) cuando se utiliza cualquier código, no todas las combinaciones de código son permitidas . Por ejemplo, el control de paridad permite solamente la mitad de los códigos. Si el lector controla 3 bits de información, se permitirán las combinaciones de códigos, que el lector pueda leer y almacenar.

3.3.5 Interrogador RFID



Ilustración 12. Interrogador RFID

Fuente:(Lectores y Interrogadores, 2017)

Según (Hunt, Puglia, & Puglia, 2007) el interrogador es necesario para transmitir energía a la etiqueta RFID, para recibir desde la etiqueta los datos correspondientes a las comunicaciones. Los interrogadores son capaces de leer y escribir en una etiqueta. La función lectora lee datos almacenados en el chip de la etiqueta. La función escritura escribe los datos pertinentes sobre el chip.

3.3.6 Base de Datos

Según (Ricardo, 2009) En la base de datos pueden aparecer diferentes tipos de registros. Las conexiones lógicas entre los ítems y registros de datos también se almacenan en la base de datos, de modo que el sistema "sabe", por ejemplo, cual registro de docente está conectado en una clase particular

IV. METODOLOGÍA

Es importante dejar establecido que por variable entendemos la característica de algún fenómeno que es susceptible de medición y que puede modificarse o tomar diferentes valores, no solo numéricos sino también cualitativos. Existen según el concepto anterior variables cuantitativas y variables cualitativas. Ahora bien, los valores los valores que pueden asumir las variables normalmente son series ordenadas de posibilidades, esto por supuesto se puede apreciar mejor en las variables cuantitativas o que admiten escala numérica. (Castillo, Orozco, & García, 2014)

4.1 VARIABLES DEPENDIENTES

- Eficiencia en recibimiento de producto
- Eficiencia en despacho de producto
- Retorno de Inversión

4.2 VARIABLES INDEPENDIENTES

- Tiempos muertos
- Horas de trabajo

4.3 ENFOQUE DEL MÉTODO

Según (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014):

El enfoque cualitativo se selecciona cuando se busca comprender la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas a los que se investigará) acerca de los fenómenos que los rodean, profundizar en sus experiencias, perspectivas, opiniones y significados, es decir, la forma en que los participantes perciben subjetivamente su realidad.

La elección del método forma parte de la investigación ya que este da base al camino a seguir para resolver los problemas. De esta decisión se formula la forma de trabajar y pasos a seguir y por consiguiente la forma de resolución del problema.

Dentro de la realización del proyecto se utilizó método mixto contando con características de ambos enfoques:

- Enfoque cuantitativo: bajo esta perspectiva se recopilaron todos los datos que fundamentaran el análisis y que se puedan medir. Esto con el fin de optimizar tiempos y movimientos que es el fin del proyecto.
- Enfoque cualitativo: se tomó en cuenta todas las personas encargadas que forman del proceso operadores, alistador, encargado de bodega, cargadores, operador de montacarga, planeador que ellos cuentan con amplia experiencia en el área.

Los actuales procesos realizados en las áreas de Empaque-logística presentan operaciones muy tardías, afectando la continuidad de los procesos, costos operativos, y metas del área.

Todas esto Afecta a la producción de DEMAHSA, pero nos vamos a enfocar en las operaciones de Empaque-logística.

La información requerida será proporcionada por la empresa.

4.4 CRONOGRAMA DE TRABAJO

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Inducción	■									
Recorrido a planta	■									
Conocimiento y toma de tiempos del proceso de Logística	■	■	■	■	■					
Conocimiento y toma de tiempos del proceso de Producción			■	■	■	■				
Capacitación Lean Manufacturing				■						
Conocimiento y toma de tiempos del proceso De Despacho					■	■	■	■	■	■
Realización de Informe POE							■	■	■	
Investigación RFID y pruebas de RFID								■	■	■
Cotización de productos									■	■
Informe de tiempos de Despacho									■	■
Realización de ROI para proyecto									■	■
Presentación de Informes										■
Inducción al personal sobre POE										■

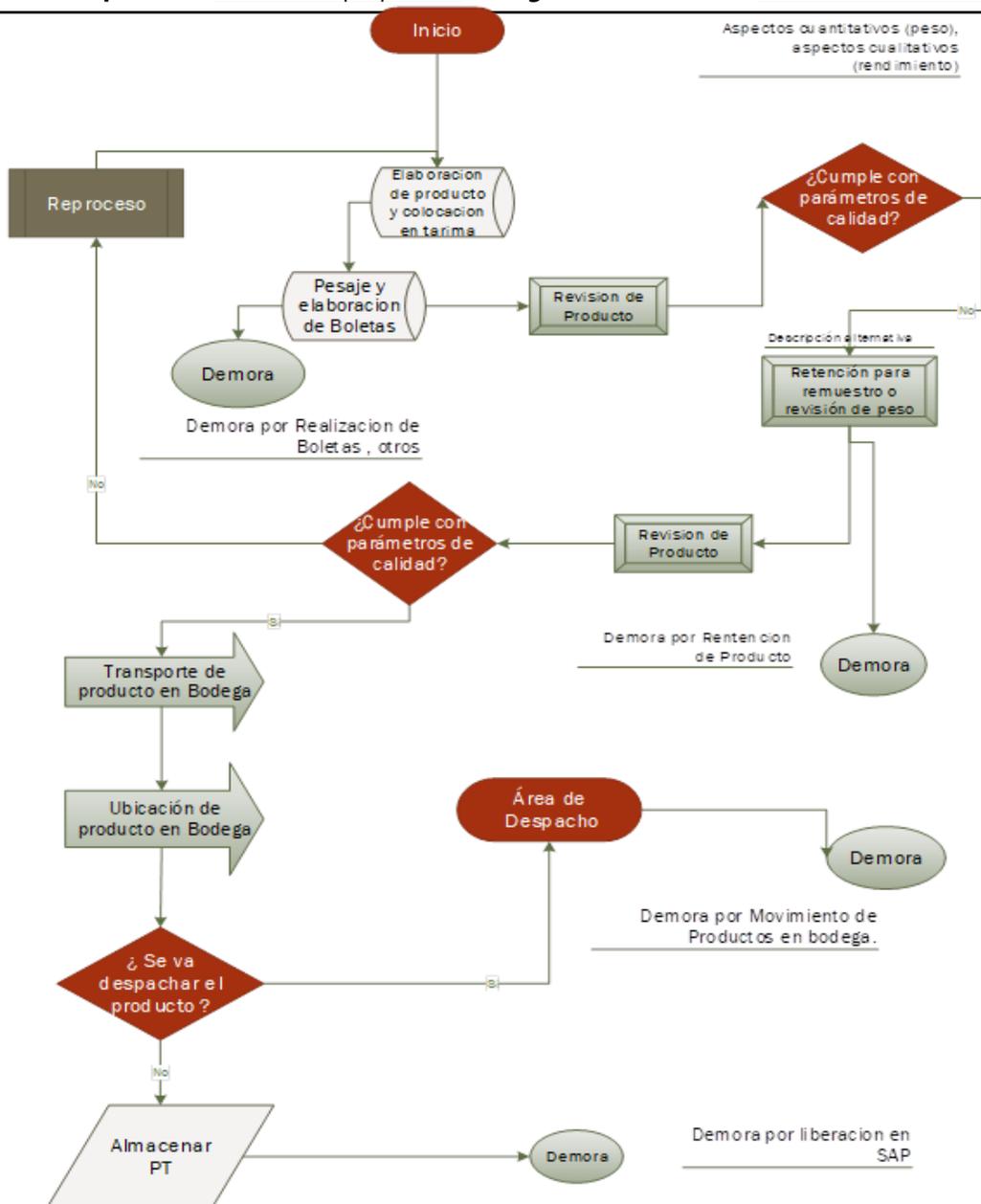
Fuente: Propia

V. ANÁLISIS Y RESULTADOS

5.1 Análisis del Método actual

Al no tener documentos que validen el actual proceso se realizaron diagramas de flujo de los actuales procesos.

Empresa: <u>DEMAHSA</u>	Diagrama No: <u>1</u>
Producto: <u>Harina de Maíz</u>	Método: <u>Actual</u>
El diagrama empieza en: <u>Área de Empaque</u>	El diagrama Termina en: <u>Área De Almacén</u>



Fuente: DEMAHSA

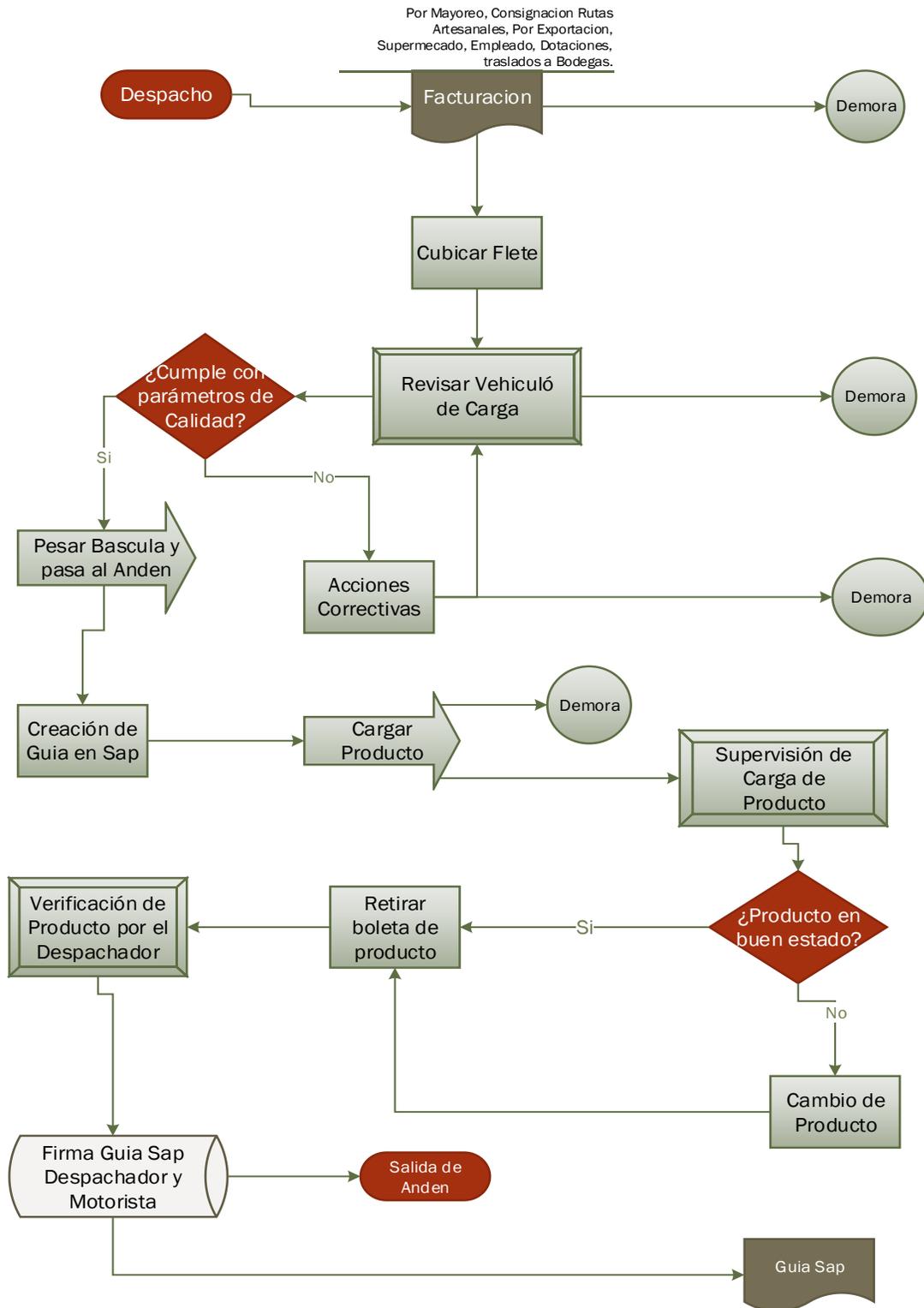
Observaciones

Antes de empezar el turno, el equipo de producción se encarga de llenar los silos con las diferentes harinas donde se aclara el silo para el equipo de empaque, estos se encargan de realizar las diferentes presentaciones según encargo o pedido, y mientras va saliendo el producto, el encargado de calidad va tomando muestras del producto terminado, y son los que aprueban si el producto puede pasar a almacén, si no lo retienen para remuestreo; mientras tanto los empacadores colocan el producto terminado en las tarimas y dependiendo la presentación estos van ubicados por filas y cantidad de fardos.

Una vez terminada la tarima con la cantidad de producto correspondiente es transportada por el operador de montacarga a la báscula, donde pesa el producto con la tarima. Realiza la boleta del producto donde escribe la fecha de realización de producto, lote, peso de tarima, cantidad de fardos, turno y la presentación, si el producto es nacional o extranjero que lleva esa tarima. El personal de Calidad es el encargado de liberar el producto si este cumple con los parámetros de rendimiento, color y otros. Si el producto no es liberado este no se puede facturar o disponer de el para despacho.

Símbolo	Evento	Número
	Proceso	2
	Actividad Combinada	2
	Inspecciones	3
	Demora	4
	Almacenamiento	1
	Transporte	2
	Documentos	0

Tabla 1. Simbología de Diagrama de Flujo



Fuente: DEMAHSA

Observaciones

Un producto puede salir solamente si cumple con los requisitos de facturación.

El producto para ser cargado necesita una guía de carga que es entregada por el despachador, que es quien valida que el producto sea el mismo y la misma cantidad de la factura. El producto solo puede ser cargado si el vehículo cumple los parámetros de calidad.

Esta guía es entregada al despachador del Andén quien se encarga de verificar el estado del producto y estas sean las adecuadas.

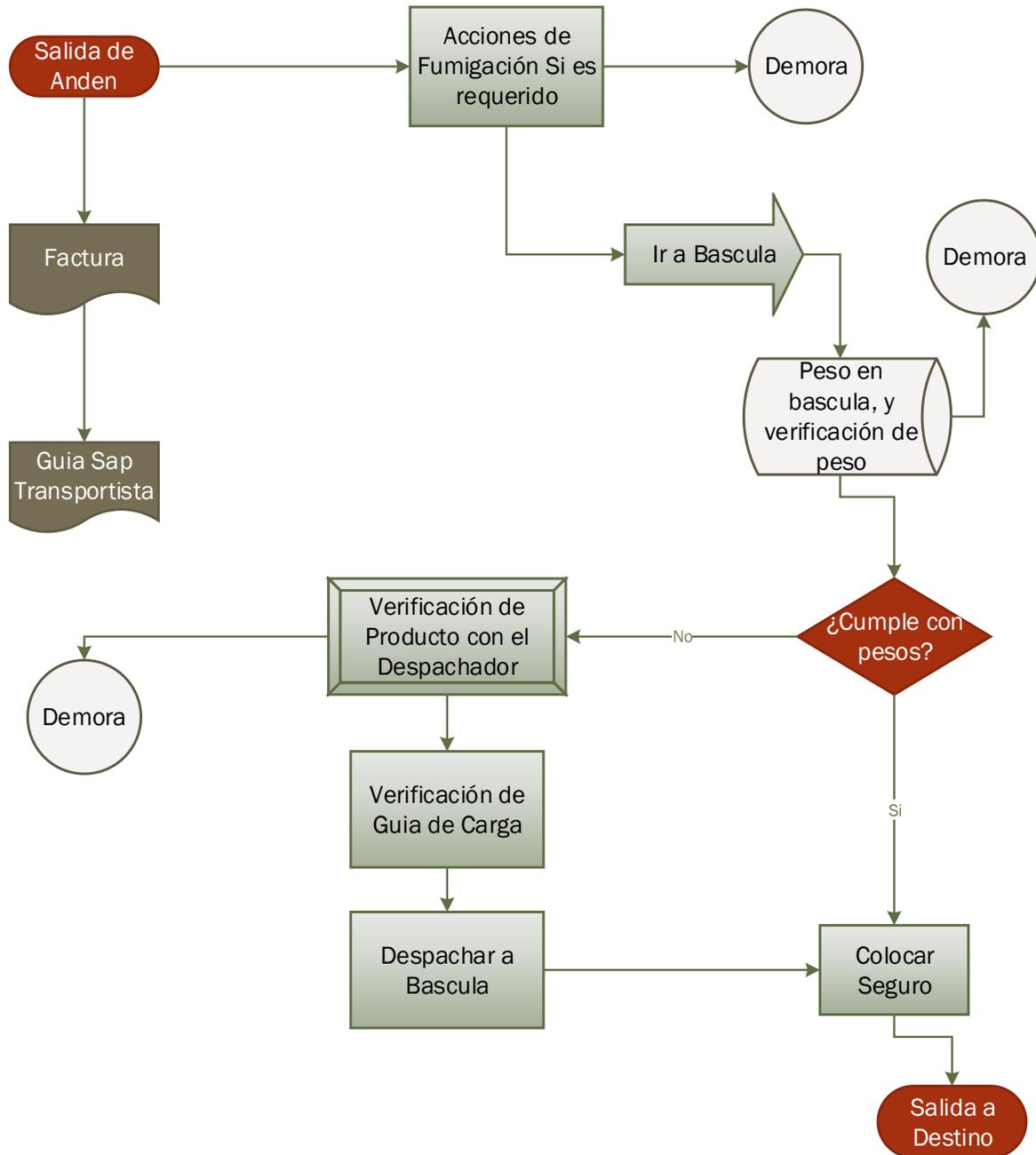
Símbolo	Evento	Número
	Proceso	5
	Actividad Combinada	1
	Inspecciones	3
	Demora	4
	Almacenamiento	0
	Transporte	2
	Documentos	2

Tabla 2. Simbología de Diagrama de Flujo

Empresa: DEMAHSA Diagrama No: 3

Producto: Harina de Maíz Método: Actual

El diagrama empieza en: Salida de Anden El diagrama Termina en: Salida a Destino



Fuente: DEMAHSA

Observaciones

Una vez el producto este cargado en el vehículo, y dependiendo el destino se pasa a fumigar el vehículo para prevenir alguna contaminación de plaga. El vehículo es pesado nuevamente con el producto y ese peso se valida con el de la Guia, si hay alguna anomalía se regresa al andén para revisar nuevamente.

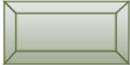
Símbolo	Evento	Número
	Proceso	4
	Actividad Combinada	0
	Inspecciones	1
	Demora	3
	Almacenamiento	0
	Transporte	1
	Documentos	2

Tabla 3. Simbología de Diagrama de Flujo

Al estudiar todos los procesos correspondientes y realizar los diagramas se tomaron actividades críticas, que presentan atrasos significativos, y se presentan estas áreas como potenciales para mejorar.

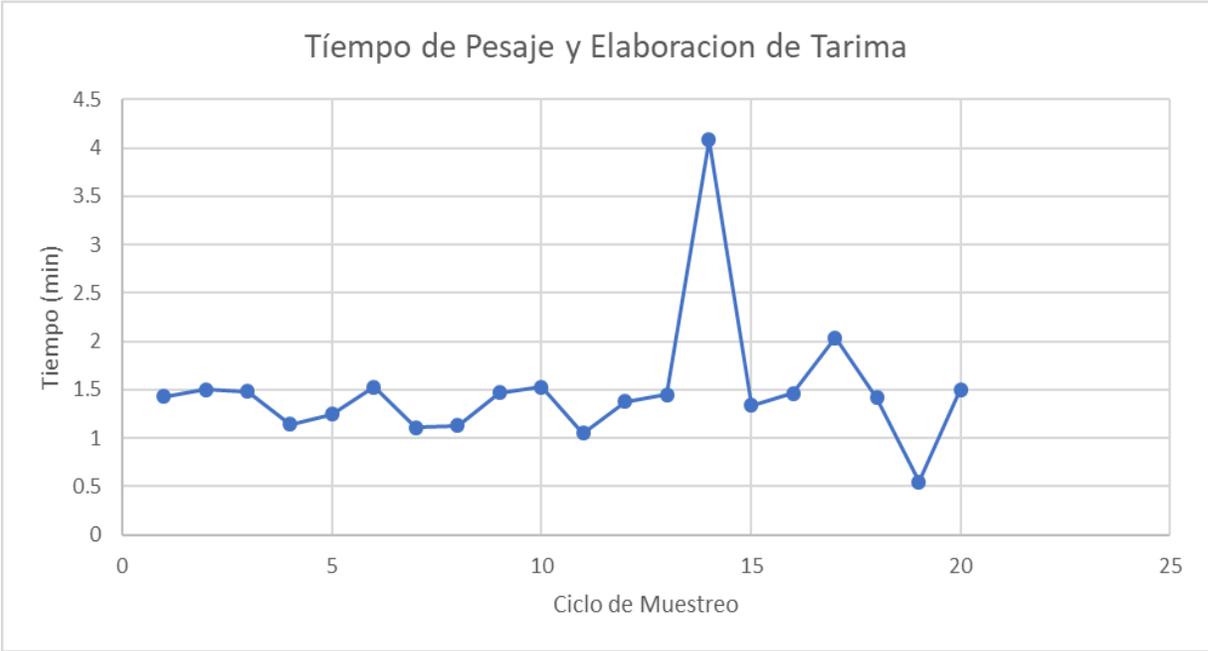


Tabla 2. Gráfico de Tiempos de Pesaje y Elaboración de Boleta

Fuente: DEMAHSA

El operador de montacarga, que está asignado directamente al área de empaque, toma las tarimas terminadas con números exactos de fardos o sacos dependiendo de la presentación específica, al ser estos datos variables la cantidad de producto por tarima que varía según presentación, destino u otros, se somete a cambios bruscos en los tiempos, lo cual representa un proceso crítico, para revisar la boleta remitirse Anexo 1 en la sección de Anexos.

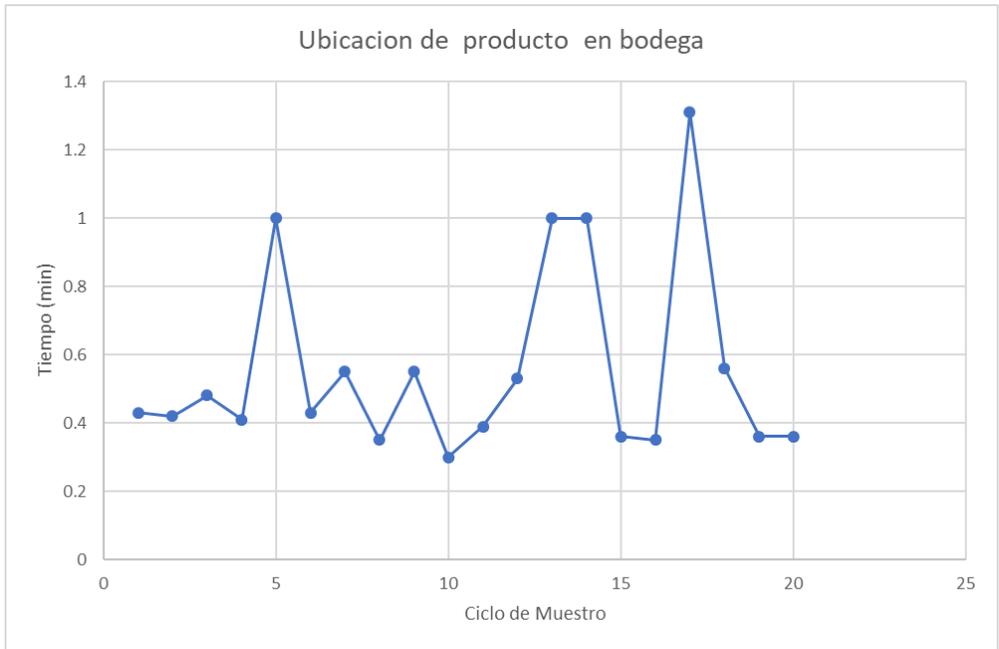


Tabla 3. Gráfico de Tiempos de Ubicación de Producto

Fuente: DEMAHASA

La bodega actual cuenta con layout obsoleto, que servía cuando la empresa no tenía la cantidad de productos actuales. El operador de montacarga ubica el producto en carriles vacíos, al no tener área asignas para ciertas presentaciones, al llenarse el carril busca otro vacío, incurriendo en tiempos muertos buscando espacio, no utilizando método PEPS eficientemente.

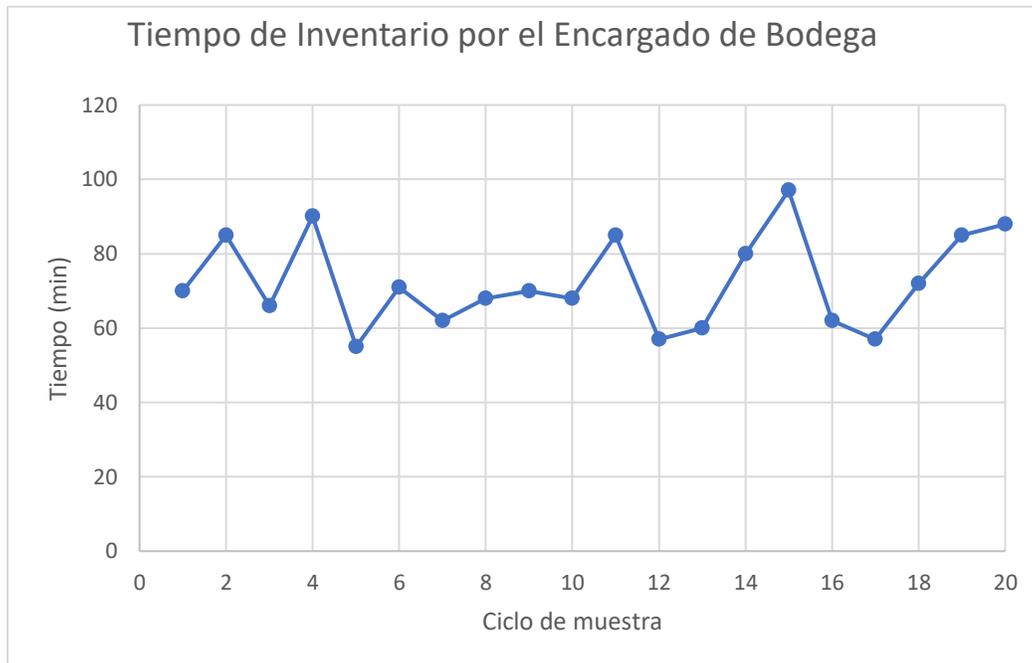


Tabla 4. Gráfico de Tiempo de inventario por el Encargado de Bodega

Fuente: DEMAHASA

Al haber dos personas encargadas de la bodega que coordinan, despacho y carga de producto, entre ellas el inventario de producto físico, que se realizan dos diarios, uno antes de empezar el turno, y el otro justo a terminar.

Esta información es requerida para validar lo contable más lo físico, de esta manera se trabaje con información fidedigna para realizar las diferentes actividades. Aunque por el sistema se puede ver el producto liberado por producción, que es el que se obtendría en bodega, remitirse a la sección de Anexos, Anexo 3 para validar el documento realizado.

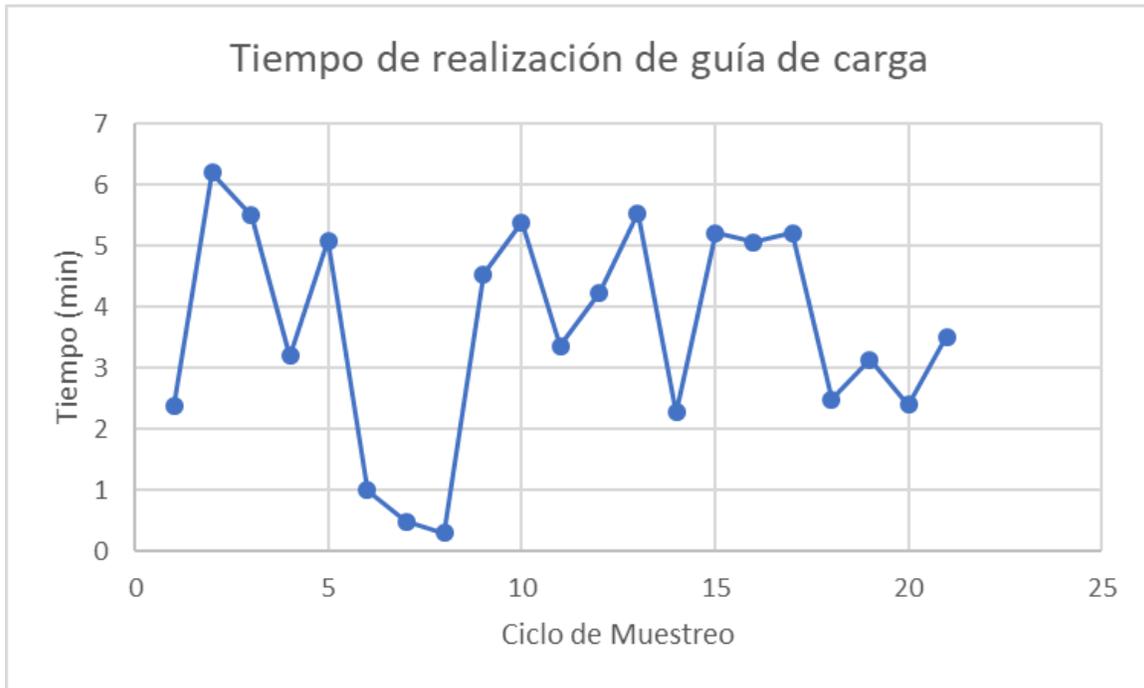


Tabla 5. Gráfico de Realización de Guia de Carga por el Encargado de Bodega

Fuente: DEMAHASA

Cuando el transportista llega a cargar el andén el despachador le entrega un documento donde se coloca el producto y la cantidad a cargar, a donde se dirige, motorista entre otros, revisar anexo 2. Este documento es entregado al Alistador, que tiene como trabajo dirigir que producto se va a cargar y despachar con tiempo en bodega. La guía de carga es un documento interno, donde la cantidad a despachar se valida con la cantidad en las facturas.

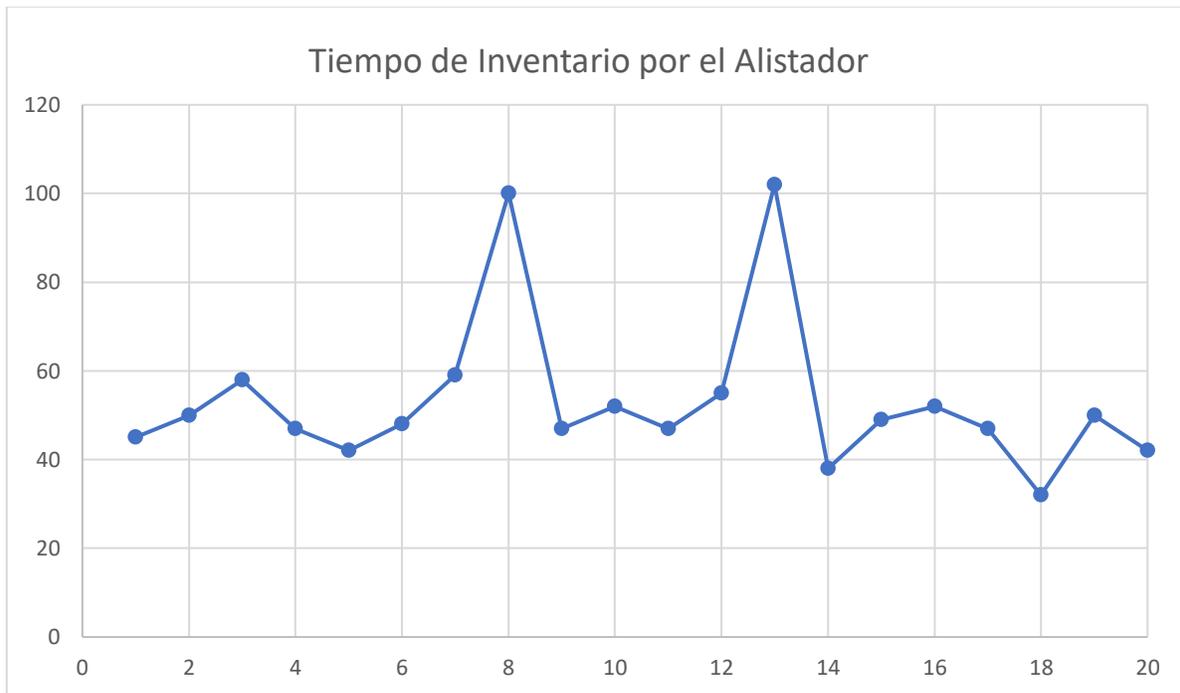


Tabla 6. Gráfico de Tiempo de Inventario por el Alistador de Bodega

Fuente: DEMAHASA

El inventario realizado por el alistador contiene la presentación, lote de realización de producto, y carril donde está ubicado el producto, revisar Anexo 4, sección de Anexos. Este inventario es tomado dos veces el día, la información dentro de este no es total ya que aquí no se detalla las tarimas parciales, esto significa tarimas no con la cantidad exacta de fardos o sacos, por el cual es alistador revisa visualmente, o asume que se sabe de memoria estas cantidades y la presentación, dando paso al error humano.

5.2 DISEÑO PROPUESTO

Al analizar las 5 áreas críticas ya mencionadas se plantea lo siguiente:

5.21 Layout de Bodega Actualizado

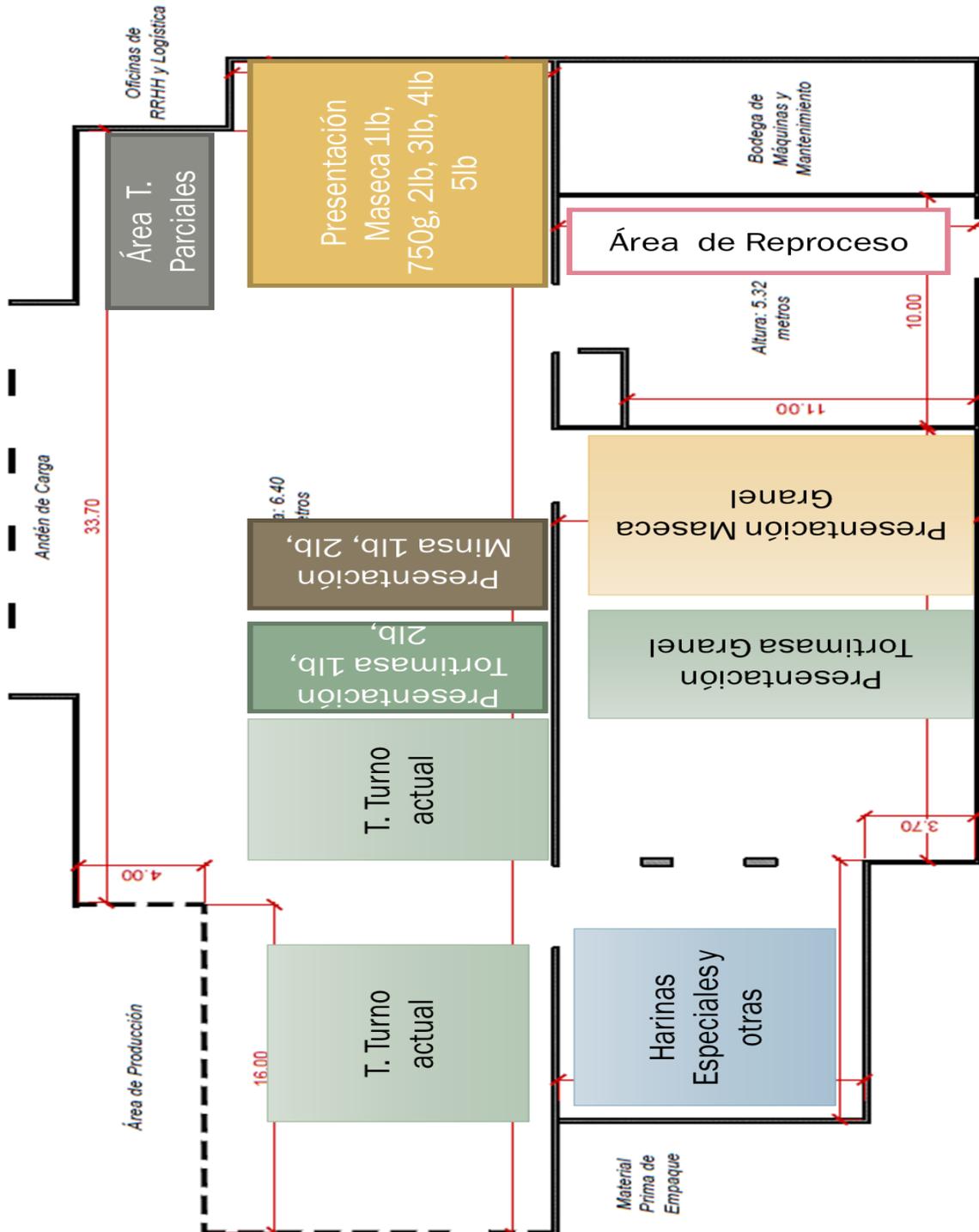


Ilustración 13. Layout Propuesto

Fuente: Propia

5.22 POE

Al analizar las diferentes actividades, el primer factor es variabilidad en el orden de los procesos y se toman como puntos críticos los procesos ya antes mencionadas y para manera de estandarización de actividades realizadas por ellos se tomó una lista de procesos enumerada que se detalla a continuación:

- Persona Encargado: Despachador de Bodega
- Motivo: Despachos Nacionales y Traslados

Actividad	
<input type="checkbox"/>	1. Mandar correo de revisión de vehículo a aseguramiento de calidad
<input type="checkbox"/>	2. Recibir hoja de revisión de vehículo
<input type="checkbox"/>	3. Realizar Guia de carga
<input type="checkbox"/>	4. Agregar lotes a base de datos
<input type="checkbox"/>	5. Realizar Guia de Carga SAP de producto
<input type="checkbox"/>	6. Entregar Guia de Carga SAP, marchamos y facturas

Tabla 7. Listado de control Despachos Nacionales y traslados

Fuente: Propia

- Persona Encargado: Despachador de Bodega
- Motivo: Despachos Exportación

Actividad	
<input type="checkbox"/>	1. Mandar correo de revisión de vehículo a aseguramiento de calidad
<input type="checkbox"/>	2. Entregar guía de carga
<input type="checkbox"/>	3. Firmar y sellar facturas
<input type="checkbox"/>	4. Revisar documentos: Carta porte, FITO, FAUCA, Manifiesto
<input type="checkbox"/>	5. Mandar correo para fumigación de transporte
<input type="checkbox"/>	6. Enviar información para certificados de calidad
<input type="checkbox"/>	7. Entregar marchamos
<input type="checkbox"/>	8. Imprimir certificados de calidad
<input type="checkbox"/>	9. Confirmar entrega de certificado de fumigación
<input type="checkbox"/>	10. Imprimir Acta Especial
<input type="checkbox"/>	11. Revisar documentos

Tabla 8. Listado de Control de Exportaciones

Fuente: Propia

- Persona Encargado: Alistador de Bodega
- Motivo: Carga de Producto

Actividad	
<input type="checkbox"/>	1. Recibir guía de carga
<input type="checkbox"/>	2. Indicar donde recoger carga a operador de montacarga
<input type="checkbox"/>	3. Verificar carga de camiones
<input type="checkbox"/>	4. Revisar boletas una vez cargado el vehículo
<input type="checkbox"/>	5. Revisar carga del vehículo
<input type="checkbox"/>	6. Enviar motorista con el despachador

Tabla 9. Listado de Control de Alistador

Fuente: Propia

- Persona Encargado: Despachador de Bodega
- Motivo: Despachos Exportación

Actividad	
<input type="checkbox"/>	1. Reportarse con Vigilancia
<input type="checkbox"/>	2. Esperar Inspector de calidad
<input type="checkbox"/>	3. Recibir hoja de control sanitario de vehículo
<input type="checkbox"/>	4. Esperar ser ingresado a plantel.
<input type="checkbox"/>	5. Entrar a la bodega
<input type="checkbox"/>	6. Entregar hoja de control sanitario a despachador
<input type="checkbox"/>	7. Recibir guía de carga
<input type="checkbox"/>	8. Revisar carga
<input type="checkbox"/>	9. Entregar boletas de producto
<input type="checkbox"/>	10. Recibir Guia de carga, facturas
<input type="checkbox"/>	11. Pesar en bascula

Tabla 10. Listado de Control para Proveedores de transporte

Fuente: Propia

5.23 Diseño del Sistema

El funcionamiento en el que se basa el Sistema con RFID es muy sencillo:

1. El lector envía una serie de ondas de radiofrecuencia a la etiqueta que son captadas por su microantena.
2. Las ondas activan el chip, el cual, a través de la microantena y mediante onda de radiofrecuencia, transmite al lector la información que tenga en su memoria.
3. Finalmente, el lector recibe la información que tiene el tag y lo envía a una base de datos en la que previamente se han registrado las características del producto o pueden procesarlo según convenga a cada aplicación.

Para facilitar el manejo se colocará la etiqueta dentro de la tarima, de esta manera no se pierde el tiempo de estar ubicando boletas y la etiqueta sería a prueba de agua, para cuando se lave las tarimas o cuando se fumigue el almacén, de esta forma la etiqueta estaría ingresada dentro de un contenedor para evitar daños por polvos, harina, entre otros, revisar Anexo 7 y Anexo 8 en la sección de Anexos y poder observar ambos componentes.

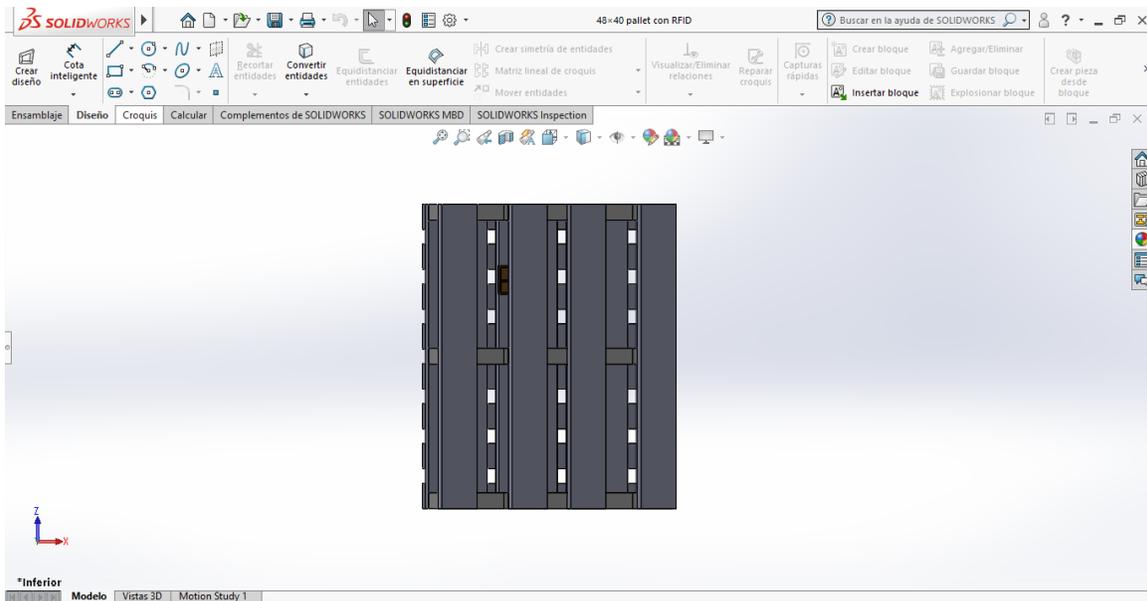


Ilustración 14. Vista Inferior de ubicación de etiqueta

Fuente: Propia

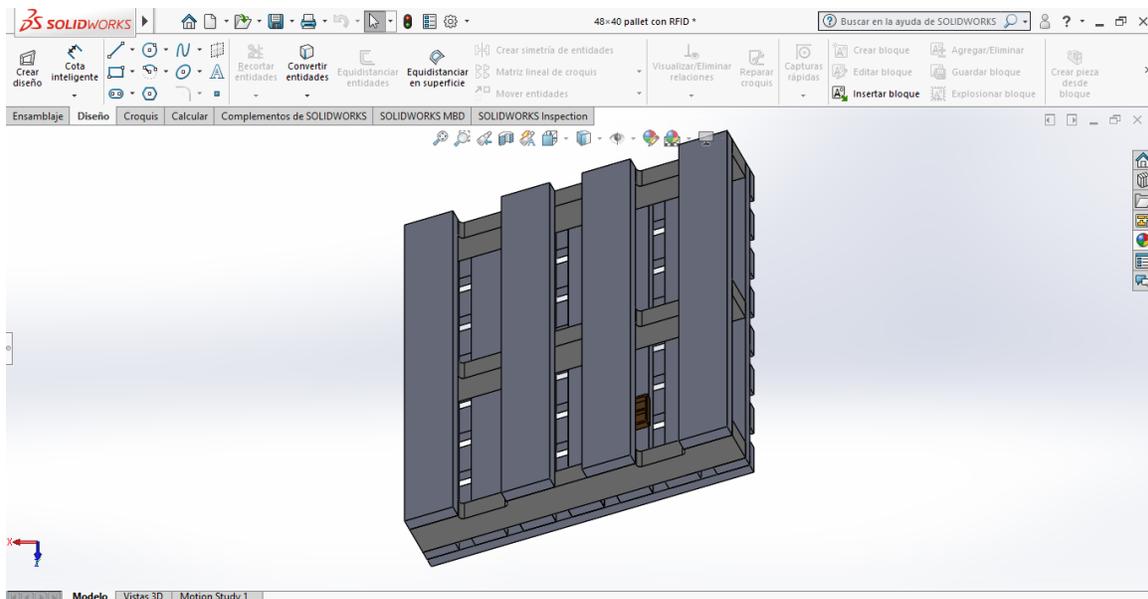


Ilustración 15. Vista Inferior Trimétrica de ubicación de Etiqueta

Fuente: Propia

Al tener realizada la boleta el responsable de producción se encargará de escribir en la etiqueta la información requerida fecha, turno, presentación, producto, lote, peso de la tarima, peso total con producto, cantidad de fardos por tarima, lugar de venta del producto, responsable de producción, responsable de almacén por medio de un dispositivo lector que tendrá la capacidad de escribir y leer el dispositivo.

Se asigna un área túnel donde el operador del montacarga tendrá que pasar una vez terminada la tarima con el producto y este proceda a ser ubicado dentro de almacén, estas antenas estarán conectadas y se encargaran de recibir la señal de la etiqueta, y mandar esta información a los supervisores de producción.



Ilustración 16 Área túnel para antenas

Fuente: DEMAHSA

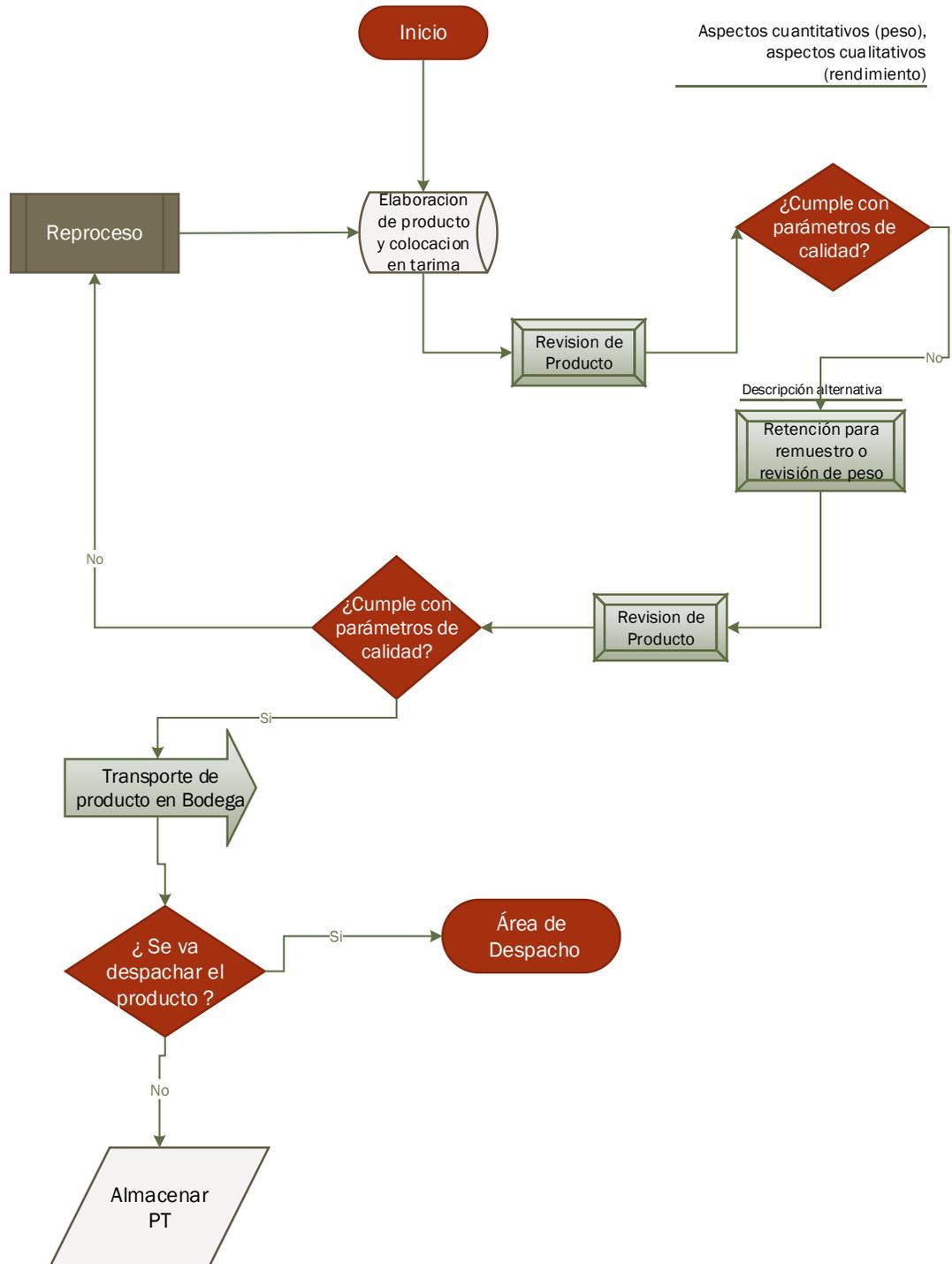
Para poder tener acceso a la información de las etiquetas de manera remota se estarán colocando interrogadores, que repetirán las ondas emitidas por la etiqueta. La antena es de uso general que permite emitir y recibir información y a su vez emite señales entre los lectores y los tags, su alcance máximo puede llegar a 12-14 metros en campo abierto y siempre en función del tipo de tag leído y de la superficie dónde se encuentre. Se suministra con 1,8 metros de cable coaxial con conector TNC-Macho-Rev. Esta referencia es para uso global. El área asignada como túnel mide 7 m por lo cual una pareja de antenas es suficiente para dicha área, revisar sección de anexos para ver ficha técnica de la antena empleada.

5.3 Materiales

Material	Cantidad	
Lector multifuncional	2	 <p>Skorpio X4, 802.11 a/b/g/n MIMO CCX v4, Bluetooth v4, 1GB RAM/8GB Flash, 50-Key Full Alpha Numeric, White Illumination 2D Imager Green Spot, Android 4.4, FCC</p>
Antena	1	 <p>IPJ-A1000-USA Impinj - Laird ANTENA de largo alcance LHCP</p>  <p>IPJ-A1001-USA Impinj - Laird ANTENA de largo alcance RHCP</p>
Interrogador	5	 <p>IPJ-REV-R420-USA2M1 Impinj - Speedway Revolution R420 UHF (4 puertos)</p>
Etiqueta	1000	Anexo 1
Contenedor de Etiqueta	1000	Anexo 2
Cable Coaxial		

5.4 Diagramas de Flujo

Empresa: <u>DEMAHSA</u>	Diagrama No: <u>1</u>
Producto: <u>Harina de Maíz</u>	Método: <u>Propuesto</u>
El diagrama empieza en: <u>Área de Empaque</u>	El diagrama Termina en: <u>Área De Almacén</u>



Fuente: Propia

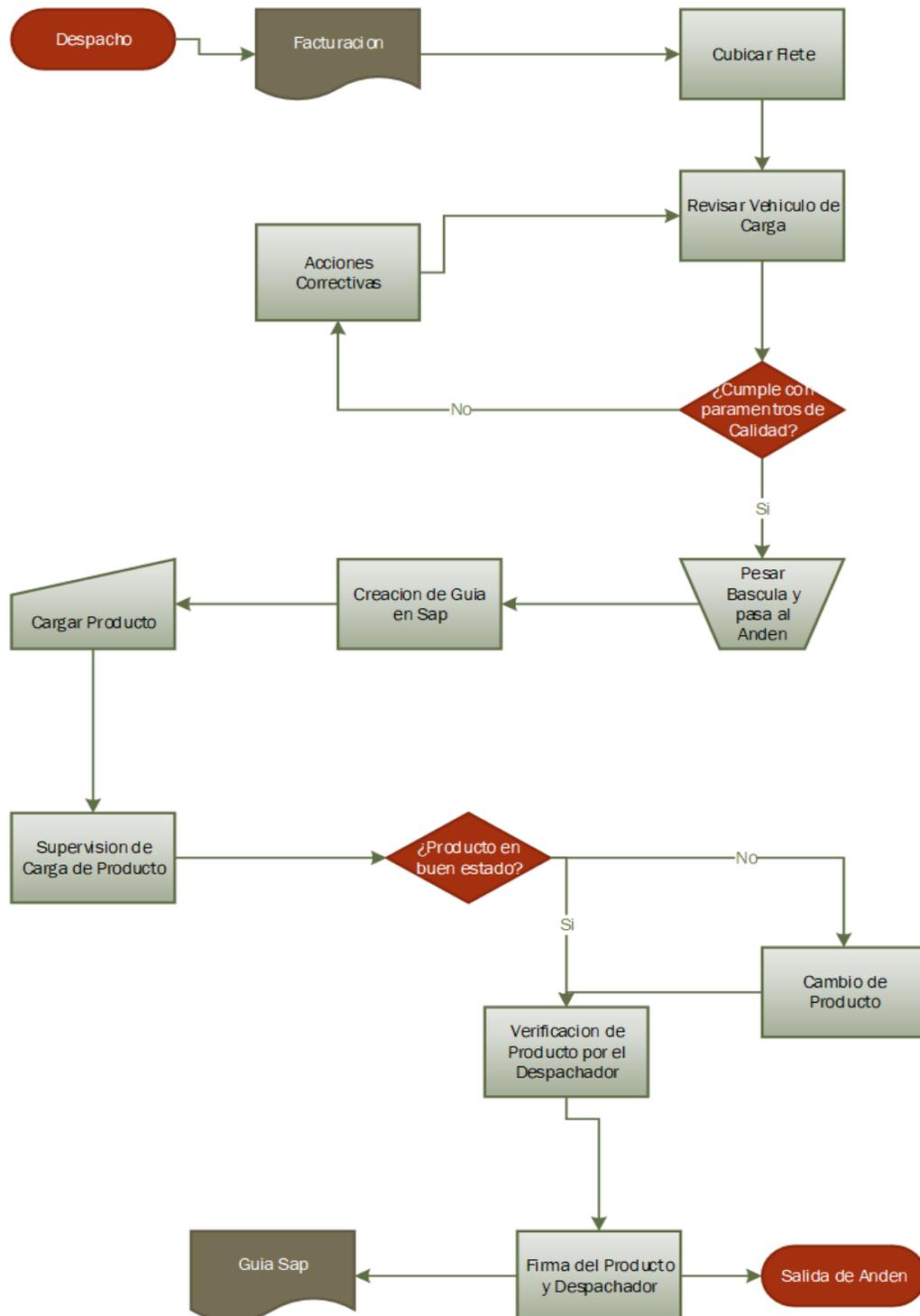
Empresa: DEMAHSA

Diagrama No: 2

Producto: Harina de Maíz

Método: Propuesto

El diagrama empieza en: Área de Despacho El diagrama Termina en: Salida de Anden

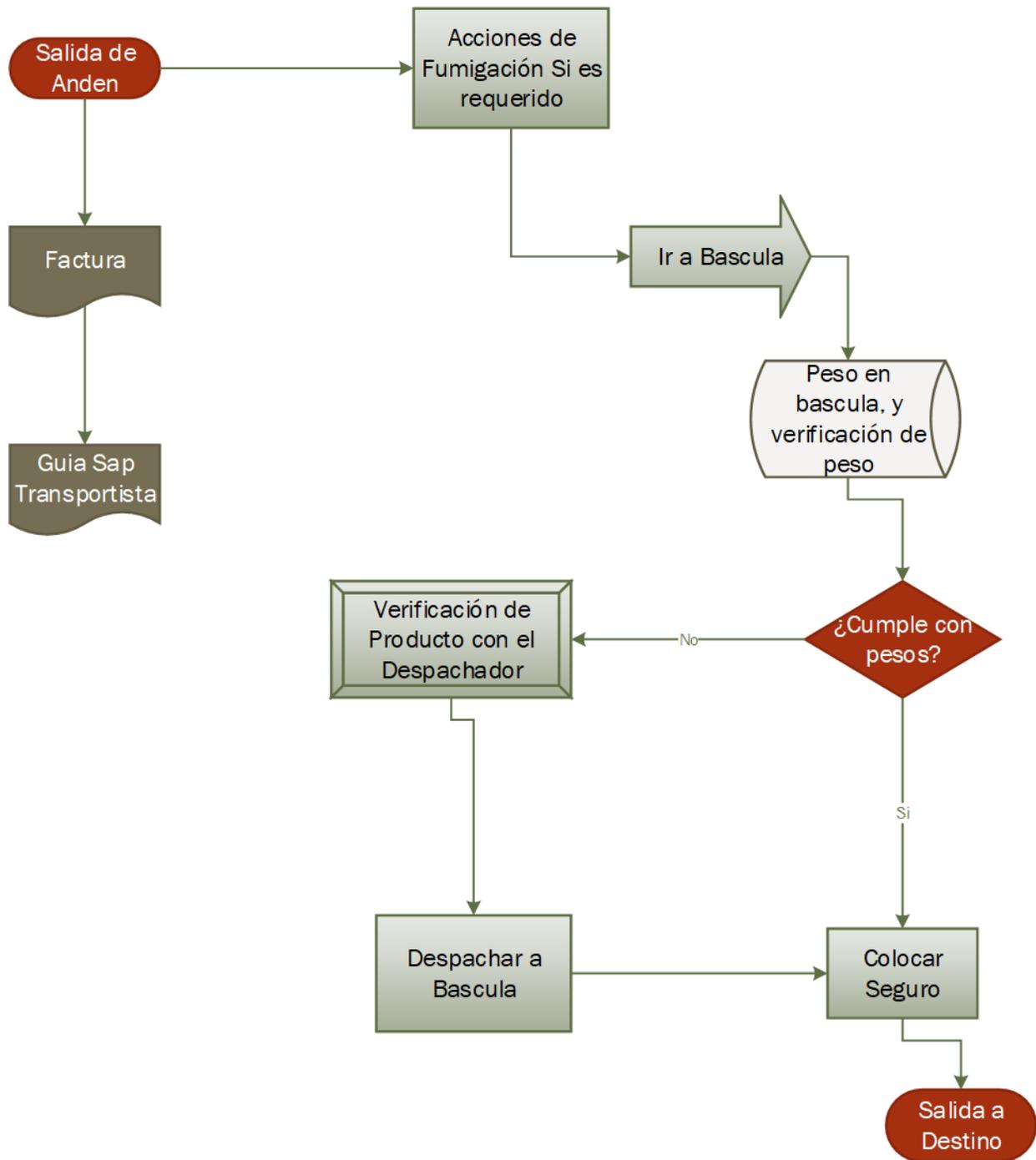


Fuente: Propia

Empresa: DEMAHSA Diagrama No: 3

Producto: Harina de Maíz Método: Propuesto

El diagrama empieza en: Salida de Anden El diagrama Termina en: Salida a Destino



Fuente: Propia

Al aplicar el nuevo método se logra reducir un número de 5 operaciones realizadas por el personal, de esta manera se aumenta la eficiencia en los procesos y se reducen los tiempos muertos, y por medio del sistema los tiempos de inventarios del Alistador y el Encargado de Bodega se reducen a más de la mitad.

5.5 ROI

Maquinaria	406656.8
Base de Datos	30000.0
Personas Asignadas	15.0
Empleados a Reducir	0.0
Empleados Requeridos	0.0
Ahorro Potencial Anual	142200.0
Inversión Total	436656.8
Ingresos Generados	132917.0
ROI Anual (años)	2.3

Para recuperar toda la inversión se necesitan 2.3 años. En **Derivados del Maíz de Honduras S.A.** se considera rentable la inversión menor o igual al periodo de un año, debido a que el proyecto devuelve la inversión en 2.3 años, no se aprobó la implementación del proyecto.

La reducción sería 1.31% por vehículo cargado en el área de logística, lo cual genera una mejora significativa pero no la esperada.

El presente estudio es con la demanda y producción actual, se espera que en transcurso del siguiente año al aumentar estos como es lo esperado, se reevalúe el diseño propuesto.

La implementación del POE generará un impacto más positivo en el área sin generar ningún costo.

VI. CONCLUSIONES

“Las conclusiones representan la síntesis de los resultados obtenidos a lo largo del proceso de la investigación. (...) Cualquier conclusión deberá fundamentarse en el cuerpo teórico y los resultados de la investigación”(Moguel, 2005, p. 112).

- Se diseñó un sistema capaz de reducir 5 procesos realizados en el área, el sistema abarca las 5 actividades críticas, y se tendrá una reducción de estos tiempos a la mitad.
- Por medio de los análisis realizados y el sistema propuesto se generó un indicador de reducción de tiempo de 1.31% por vehículo cargado en el área de logística.
- Se implementó un POE en el área de logística, dejando pasos a seguir que reducirá los errores, y mejorará el servicio y las actividades realizadas en el área lo cual genera una base de trabajo.

VII. RECOMENDACIONES

A la empresa

- Respetar las fechas de fumigación y los demás parámetros de calidad para evitar la propagación de plaga, retrasos por devolución y cuidar la vida útil del producto.
- Implementar un sistema que plantee las ventas reales de todos los canales y con eso generar los planes de producción.
- Verificar la capacidad operativa de las máquinas de empaque.

A La universidad

- Implementación de talleres prácticos de la mano de clases teóricas, para promover desarrollo técnico de los estudiantes.
- Realizar horas de vinculación en áreas afines de la carrera para poner en práctica lo aprendido en las diversas clases.
- Seguir equipando las talleres y laboratorios para integrar conocimientos teóricos y prácticos.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez-Buylla, E., & Piñeyro-Nelson, A. (2013). *El maíz en peligro ante los transgénicos: un análisis integral sobre el caso de México*.
- Antenna, Long Range RFID. (2017). Recuperado 10 de septiembre de 2018, de https://www.hopelandrfid.com/circular-polarization-9dbi-rfid-antenna-cl7205a_p6.html
- Banks, H., & Pachano, T. (2007). *RFID aplicado* (1.ª ed.). John Wiley & Sons, New Jersey.
- Calvo Carrillo, M. de la C., & Mendoza Martínez, E. (2012). *Toxicología de los alimentos*. México, D.F., MEXICO: McGraw-Hill Interamericana.
- Cárdenas, R. (2008). *Prespuestos, Teoría y Práctica* (2.ª ed.). Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
- Castillo, C. C. del, Orozco, S. O., & García, M. G. (2014). *Metodología de la Investigación*. Grupo Editorial Patria.
- Çengel, Y. A., & Ghajar, A. J. (2011). *Transferencia de calor y masa: fundamentos y aplicaciones* (4a. ed.). México, D.F., MEXICO: McGraw-Hill Interamericana.
- Dobkin, D. M. (2012). *The RF in RFID: UHF RFID in Practice*. Newnes.
- Godinez Gonzalez, L. M. (2008). *RFID. OPORTUNIDADES Y RIESGOS SU APLICACION PRACTICA* (1.ª ed.). Mexico: ALFAOMEGA GRUPO EDITOR.
- Guidance for Preparing Standard Operating Procedures*. (2007). Washington, DC.
- Hayt, W. H. J., & Buck, J. A. (2012). *Teoría electromagnética* (8a. ed.). México, D.F., MEXICO: McGraw-Hill Interamericana.
- Hunt, V. D., Puglia, A., & Puglia, M. (2007). *RFID: A Guide to Radio Frequency Identification*. Wiley.
- Lectores y Interrogadores. (2017). Recuperado de https://www.kimaldi.com/productos/sistemas_rfid/lector_de_tarjetas_rfid_y_tags_125_khz/lectores_y_grabadores_rfid_125_khz/lector_grabador_rfid_kimaldi_rdw125k/
- Lehpamer, H. (2007). *RFID Design Principles*. Norwood, MA, USA: Artech House, Inc.

- Mendoza Martínez, E., & Calvo Carrillo, M. de la C. (2010). *Bromatología: composición y propiedades de los alimentos*. Distrito Federal, UNKNOWN: McGraw-Hill Interamericana.
- Moguel, E. A. R. (2005). *Metodología de la Investigación*. Univ. J. Autónoma de Tabasco.
- Muñoz de Chávez, M., & Ledesma Solano, J. A. (2010). *Composición de alimentos (2a. ed.)*. Distrito Federal, MEXICO: McGraw-Hill Interamericana.
- Norton, R. (2009). *Diseño de Maquinaria: Síntesis y análisis de máquinas y mecanismos (4.ª ed.)*. McGraw-Hill.
- Olifer, N., & Olifer, V. (2009). *Redes de computadoras: principios, tecnología y protocolos para el diseño de redes*. México, D.F., MEXICO: McGraw-Hill Interamericana.
- Paliwal, R. L., & Nations, F. and A. O. of the U. (2001). *El Maíz en los trópicos: mejoramiento y producción*. Food & Agriculture Org.
- Palma Herrera, J. M. (2014). *Procedimientos operativos estandarizados*. Madrid, España: Editorial Dykinson.
- Prahalad, C. K., & Krishnan, M. S. (2009). *La nueva era de la innovación: cómo crear valor a través de redes globales*. México, D.F., MEXICO: McGraw-Hill Interamericana.
- Ricardo, C. M. (2009). *Bases de datos*. México, D.F., MEXICO: McGraw-Hill Interamericana.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Tamayo y Tamayo, M. (2009). *El proceso de la investigación científica incluye evaluación y administración de proyectos de investigación (4.ª ed.)*. México: Limusa.
- Valle Vega, P. (2000). *Toxicología de alimentos*. Metepec, Edo. de México, México: Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, Programa de Salud Ambiental, Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud.
- Virto Group. (2002). Recuperado de <http://www.directindustry.es/prod/virto-group-cuccolini-srl/product-64574-1617208.html>

Yamakake, T. A. K. (2009). *Origen y diversificación del Maíz: una revisión analítica*.
 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología.

ANEXOS

DEMAHSA
 DERIVADOS DE MAIZ DE HONDURAS, S.A. DE C.V.

BOLETA DE ENTREGA DE PRODUCTO TERMINADO DE PRODUCCIÓN A BODEGA

FECHA: 22 05 20 18 TURNO: A: B: C: TARIMA N° 0120996

DENOMINACIÓN		UNA LB		1.6 LBS	2 LBS	3 LBS	4 LBS	5 LBS		7 LBS	10 LBS	25 LBS	50 LBS	55 L
		1 x 14	1 x 20	1 x 25	10 x 1.6	10 x 2	10 x 3	5 x 4	2 x 5	4 x 5	6 x 5	4 x 7	1 x 10	
MASECA	TTSA				<input checked="" type="checkbox"/>									
MASARICA	MINSA													
PASTELITOS	DOBLADAS													
FRANQUICIAS	FRITURAS													
TORTILLERIAS	INDUSTRIAL													
SULI	PMA													
TAMAL														

HONDURAS NICARAGUA GUATEMALA EL SALVADOR OTRO

CANTIDAD (FARDO/SACO) 105 TARA 100 LBS PESO BRUTO 2235 LBS MÁQUINA 2 LOTE N° May A 102

ACEPTADO RECHAZADO

Firma Calidad: *[Signature]* Entregó Producción: Edgar Recibió Bodega: *[Signature]*

PROCESADO PRODUCCIÓN

Anexo 1 Boleta de Entrega de producción a Bodega

Fuente: DEMAHSA

DESPACHO DE PRODUCTO REMITIDO DE BODEGA CHOLOMA

Nº 67,325

Destino:	CHO-Comayagua												FACTURAS Nº			
Motorista:	ENOE PERDOMO												4589858150			
Transporte:	INVERSIONES Y TRANSPORTE! Rutas Nº															
Placa Nº	AAR6553/RB3957						Canal: PMA									
Presentación	MASECA			TORTIMASA			MASARICA			MINSA			LOTES Nº			
	Total	T	U	Total	T	U	Total	T	U	Total	T	U				
50 Lbrs. NORMAL																
50 Lbrs. INDUST																
50 Lbrs. TIPICA																
PMA	926	19	14													
5 Lbrs.																
2 x 5 Duopack																
5 x 4 Lbrs.																
2 Lbrs.																
20 x 1 Lbrs.10%																
20 x 1 Lbr.																
10 X 3																
25 LBS																
MASECA 25+2																
10 X 1.5																
PASTELITO																
AMARILLA 2 LBS																
										TOTAL TON.		22.68		50004 Lbs.		
MARHCHAMO No...30341/917832																

miércoles, 19 de septiembre de 2018

3ra. Copia: Montacarguista / Despachador
 JUAN CARLOS LEIVA
 Alistador

FHL-001
 MARCOS MONTALVAN
 Cargado por

Anexo 2 Guia de Carga

Fuente: DEMAHSA

	Marca	Presentación	TARIMAS COMPLETAS	TARIMA INCOMPLETA
96		Maseca 1Lbs 20X1		
96		Maseca 1Lbs + 2	12 38	
96		Maseca 1lbs 10%		
105		Masa Maya 2 LB		
105		Maseca 2 Lbs		
120		MASECA 4 Lbs.		
125	MASECA	MASECA 5 Lbs. y	6 5	49 65
250		MASECA Duopack		
95		MASECA 25 Lbs.	8	
48		MASECA 50 Lbs.		
48		MASECA INDUSTRIAL *	30 13	13
105		Maseca 750 G.		
75		Maseca 3 Lbs. *	2 3	16
96		Minsa 1		
105		Minsa 2		
95	MINSA	MINSA 25	8 9	12 36
48		MINSA 50		
96		Tortimasa 1		
105	TORTIMASA	Tortimasa 2 *	46	63 9
95		Tortimasa 25		
48		Tortimasa 50		
96		Masarica 1		
105	MASARICA	Masarica 2 y	16 1	91
95		Masarica 25		
48		Masarica 25	12 9	
96		Maseca 1X20 TIP		
105		Maseca 2 TIP		
125		Maseca 5 TIP		
48		Maseca 50 TIP	12	
95	MASECA EXPORTACION	Maseca 25 Libras Nicaragua *	28	81 1
48		Maseca 50 Libras Nicaragua		
48		Maseca 50 FRANK		
96		Tortimasa 1 NIC y	42 8 35	
95		Tortimasa 25 NIC		
48		Tortimasa 50 NIC		50 8
114		Maseca Pastelito		
114	PASTELITO	Maseca Doblada	20 17	
114		Maseca Pastelito CALVAÑOR		
114		Maseca Tamal		
48	MASECA	TORTILLERIA		
105	SULI	SULI 2		
120		SULI 4	6 3	1 18
48	PIMA	MASECA PMA		
105	AMARILLO	MASECA 2 AMARILLO		
48		MASECA 50 AMARILLO	12 8	
105	EXPO	MASECA 2 GUATE AFILIADA		
125		MASECA 5 LBS GUATE AFILIADA	4 5	28 35
48	50+4	MASECA 50 LBS + 4 LBS		
105	MASECA	Maseca 2+10%		
120	MASECA	MASECA 4 LBS 10% *	12 25 9	
200		MASECA 1 X 12 LBS ESA	8 28	
96		MASECA 1 X 25 LBS ESA		
105		MASECA 2 LBS EXP ESA AFILIADA	25 15 2	
250		MASECA 2XS DUOPACK ESA		
80		MASECA 5 LBS EXP ESA AFILIADA		
95		MASECA 25 ESA AFILIADA		
95		MASECA 25 LTIP TORT/PUP EXP ESA AFILIADA		16 38
46	EL SALVADOR	MASECA 50 LTIP TORT/PUP EXP ESA AFILIADA		
48		MASECA 50 LBS IND EXP ESA AFILIADA	9 50	
48		MASECA 50L IND TAMALE EXP ESA AFILIADA		
48		MASECA 50 LBS EXP ESA AFILIADA	17 32 12	
105		TORTIMASA 2 LBS EXP ESA AFILIADA		
95		TORTIMASA 25 LBS EXP ESA AFILIADA		
48		TORTIMASA 50 LBS EXP ESA AFILIADA		
48		MASECA 50L TORTI IND BIMBO		
48	MASECA	MASECA 50 LB ROSQUILLERIA		30 7 15

Anexo 3 Inventario realizado por encargado de bodega

Fuente: DEMAHSA

DEMAHSA **TRANSPORTE Y DISTRIBUCION** GUIA DE CARGA
 DERIVADOS DE MAIZ DE HONDURAS No. **2017129**

Apertado Postal: 21112
 Tel. (504)26264300
 Cédula jurídica: RTN 08019995108424
 Cortés, Honduras

HORA DE CARGA HORA DE SALIDA

Destino: CHO-San Pedro Sula Fecha Creación: 19.09.2018 13:56

Ruta: Choloma Usuario: EANDINO

Transportista: TRANSPORTES CERNA S DE R L DE C V

Fecha: Miercoles , 19 de SEP 2018

Chofer: VALENTIN ARIAS
 Cédula: 1702-1980-00180
 Placa: AAI 6823

Total Cajas/Bultos:	Total Peso:	
---------------------	-------------	--

Entrega / Factura / Ruta
 4809959996 / 4589858143 / 050600

DEMAHSA
DESPACHADO

19 SEP. 2018

BODEGA DE PRODUCTO TERMINADO
PLANTA CHOLOMA

Marchamo	Env. Caj. Tortillas	Env. Caj. Snack			
Observaciones:					

	TARIMAS	ENVIO	RECEPCION
Plástica:			
Rap:			
Madera:			
Total:			

Sello Crédito y Cobro

Anexo 5 Guia de Carga SAP

Fuente: DEMAHSA



Anexo 6 Maquina Boerner

Fuente: Propia



Anexo 7 Etiqueta RFID

Fuente: Propia



Anexo 8 Contenedor de Etiqueta RFID

Fuente: Propia

PRODUCT DATASHEET

Confidex Carrier Tough Slim™



Durable tag solution for reliable plastic container and returnable transit item tracking.

ELECTRICAL SPECIFICATION

Device type

Class 1 Generation 2 passive UHF RFID transponder

Air interface protocol

EPCGlobal Class1 Gen2 ISO 18000-6C

Operational frequency

Global 865-928 MHz

IC type

Impinj Monza 4QT™

Impinj Monza 4E™ (upon special request)

Memory configuration

With Monza 4QT: EPC 128 bit; User 512 bit; TID 96 bit

With Monza 4E: EPC 496 bit; User 128 bit; TID 96 bit

EPC memory content

Unique number encoded as a default

Read range (2W ERP)*

On plastic up to 12 m / 40 ft

Applicable surface materials*

Non-metallic surfaces.

* Read ranges are theoretical values that are calculated for non-reflective environment, in where antennas with optimum directivity are used with maximum allowed operating power according to ETSI EN 302 208 (2W ERP). Different surface materials may have an effect on performance.

MECHANICAL SPECIFICATION

Tag encapsulation

Scratch and bending-resistant engineering plastic

Background adhesive

High performance acrylic adhesive specifically for low surface energy plastics

Weight

1 g

Delivery format

Single

Amount in box

Inner box 100 pcs

Outer box 500 pcs

Tag dimensions

122 x 18 x 2 mm / 4.80 x 0.71 x 0.08 in



ENVIRONMENTAL RESISTANCE

Operating temperature

-35°C to +85°C / -31°F to +185°F

Ambient temperature

-35°C to +85°C / -31°F to +185°F

Water resistance

IP68

Washing resistance

Excellent tolerance against industrial washing processes

Chemical resistance

No physical or performance changes in:

- 168h Salt water (salinity 10%) exposure

- 168h NaOH (10%, pH 13) exposure

- 168h Motor oil exposure

- 168h Sulfuric acid (10%, pH 2) exposure

Storage condition

1 year in +20°C / 50% RH (shelf life for adhesive)

Expected lifetime

Years in normal operating conditions

Anexo 9 Hoja Técnica de Etiqueta RFID

Fuente: CONFIDEX

Product Details	Speedway R420	Speedway R220
Air Interface Protocol	GSI/EPCglobal UHF Gen2v2 (ISO 18000-63) or RAIN RFID	
Antenna Ports	4 expandable to 32 antennas with Speedway Antenna Hub optimized for Impinj reader antennas (RP TNC connector)	2 monostatic antenna ports optimized for Impinj reader antennas (RP TNC connector)
Performance	Optimized for high volume, high concentration scenarios; supports high throughput modes including Max Throughput FM0, Hybrid (m=2), and Max Miller (m=4)	Covers a smaller, more specific area to save on deployment costs
Supported Regions or Geographies	Go to www.impinj.com/supported_regions for regions and geographies by model	
Transmit Power	<ul style="list-style-type: none"> +10.0 to +31.5 dBm (PoE) (EU1 limited to +30 dBm) +10.0 to +32.5 dBm (Listed/Certified power supply) (EU1 limited to +31.5 dBm, JP2 limited to 30 dBm) 	
Max Receive Sensitivity	-84 dBm	
Min Return Loss	10 dB	
Application Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> Low Level Reader Protocol (LLRP): C, C++, Java, and C# libraries OctaneSDK: Java or C# On-reader Applications via Octane ETK: C, C++ 	
Network Connectivity	<ul style="list-style-type: none"> 10/100BASE-T auto-negotiate (full/half) with auto-sensing MDI/MDX for auto-crossover (RJ-45) 802.1x with PEAP/TLS and MD5 support WPA for Wifi and Ethernet 3rd party Wifi adapters supported via USB interface. Contact Impinj for list. Speedway Connect (not included in Speedway purchase): HID (keyboard) emulation, TCP Socket, Serial/RS-232, HTTP POST 	
IP Address Configuration	DHCP, Static, or Link Local Addressing (LLA) with Multicast DNS (mDNS)	
Time Synchronization	Network Time Protocol (NTP)	
Management Interfaces	<ul style="list-style-type: none"> Impinj Web Management UI Impinj RShell Management Console using serial management console port, telnet, or SSH SNMP 	<ul style="list-style-type: none"> FTP EPCglobal Reader Management v1.0.1 Syslog

Anexo 10 Hoja Técnica Interrogador

Fuente: SPEEDWAY