

# UNIVERSIDAD DE SONORA DIVISIÓN DE INGENIERÍA



## POSGRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL MAESTRÍA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍA

APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN PARA  
LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES DE UN  
RESTAURANTE

# T E S I S

PRESENTADA POR

**ZULEYMA RAQUEL MIRANDA**

Desarrollada para cumplir con uno de los  
requerimientos parciales para obtener  
el grado de Maestra en Ingeniería

DIRECTOR DE TESIS  
DR. LUIS FELIPE ROMERO DESSENS

HERMOSILLO, SONORA, MÉXICO.

MAYO 2017

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"

Hermosillo, Sonora a 28 de abril de 2017

## ZULEYMA RAQUEL MIRANDA

Con fundamento en el artículo 66, fracción III, del Reglamento de Estudios de Posgrado vigente, otorgamos a usted nuestra aprobación de la fase escrita del examen de grado, como requisito parcial para la obtención del Grado de Maestra en Ingeniería.

Por tal motivo este jurado extiende su autorización para que se proceda a la impresión final del documento de tesis: **APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES DE UN RESTAURANTE** y posteriormente efectuar la fase oral del examen de grado.

ATENTAMENTE

Dr. Luis Felipe Romero Dessens  
Director de tesis y Presidente del jurado

M.C. Guillermo Cuamea Cruz  
Secretario del Jurado

Dr. Jaime Olea Miranda  
Vocal del Jurado

Dr. Alonso Pérez Soltero  
Vocal del Jurado

## EMISIÓN DE VOTO RAZONADO

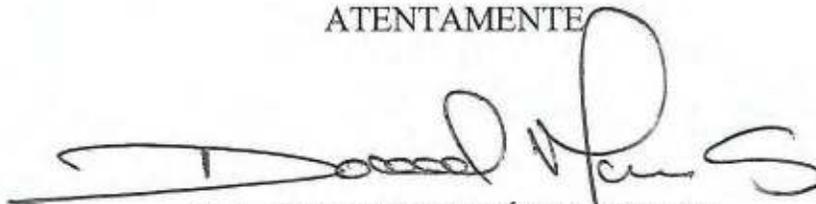
En respuesta a la invitación de la Comisión Académica del Posgrado en Ingeniería Industrial de la Universidad de Sonora para ser sinodal del jurado y calificar la Tesis de Maestría de ZULEYMA RAQUEL MIRANDA intitulada APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DE MATERIALES DE UN RESTAURANTE para obtener el grado de Maestra en Ingeniería del Programa de MAESTRÍA EN INGENIERÍA: INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍA le comunico lo siguiente:

Después de revisar y analizar detalladamente el contenido de la tesis, sus resultados y conclusiones, otorgo mi voto de:

APROBARLA  
 NO APROBARLA

En la ciudad de Barranquilla, Atlántico, Colombia, el día 7 de abril de 2017.

ATENTAMENTE

  
M.S.c DAVID MARTÍNEZ SIERRA  
UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR

## RESUMEN

Las tecnologías de información (TI) son herramientas que están presentes en todo lo que hacemos y siguen evolucionando a un ritmo acelerado, permiten brindar un servicio más accesible, reducir tiempos de espera de los clientes, reducir costos, agilizar, eliminar o reducir tareas repetitivas que no suman valor, y numerosos beneficios más, lo que provoca la necesidad por mantener una frecuente actualización de los sistemas administrativos en las organizaciones. Por ello, las empresas buscan de metodologías que apoyen en la gestión sistemática de recursos que les permitan mantenerse al tanto de los acontecimientos y a la vez garantizar su competitividad en el mercado.

Gestionar las partes que involucran la cadena de suministro en el proceso de elaboración de alimentos y bebidas, requiere un esfuerzo activo, pero necesario para el éxito de las operaciones de producción. Generalmente envuelven numerosos pasos y procesos que son repetitivos de manera constante. En éstos se presenta la oportunidad perfecta para hacer partícipe a la sistematización.

En la presente investigación se llevó a cabo una metodología que se relaciona con el diseño de cadenas productivas para el sistema de producción y de servicios para un negocio de servicio de alimentos y bebidas, que considera la aplicación de herramientas tecnológicas que permitan automatizar el suministro y flujo de información en tiempo real de las áreas de operación, así como también, el facilitar el flujo de materiales, abastecimiento pertinentemente y toma de decisiones oportunas para los pedidos, con la finalidad de agilizar el proceso de las actividades diarias de la empresa y de las distintas operaciones administrativas. La metodología está conformada por cinco etapas: Análisis de la situación actual de la empresa, detección del problema y necesidades, determinación de TI para la administración de materiales, simulación de la propuesta y análisis de resultados.

Los principales resultados obtenidos dieron solución a la problemática de suministro y control de información de los insumos dentro de las áreas con necesidades específicas. La introducción de un software administrativo y los elementos que lo componen, permitieron apoyar las labores de almacén e inventario, al conectar la información de insumos desde almacén-servidor, almacén-cocina-servidor, cocina-servidor, comanderos-cocina-servidor y comanderos-servidor, mejorando la comunicación entre toma de comandas, registro de información de entradas y salidas de materiales, ventas, productos más vendidos y depuración de platillos e insumos. Obteniéndose así, una automatización en la administración de materiales al mantener en tiempo real el control, suministro y flujo de información de los insumos, simplificando la transferencia de información para las áreas de administración, contabilidad, comercialización e incrementando la funcionalidad de las áreas de operación.

# ABSTRACT

Information technologies (IT) are tools that are present in everything we do and continue to evolve at an accelerated pace, provide a more accessible service, reduce customer waiting times, reduce costs, streamline the process, eliminate or reduce repetitive tasks which do not add value, and many more benefits, which causes the need to maintain a frequent updating of administrative systems in organizations. Therefore, companies are looking for methodologies that support the systematic management of resources that allow them to keep abreast of events and at the same time guarantee their competitiveness in the market.

To manage all the parts that involve the supply chain in the food and beverage processing process requires an active but necessary effort for the success of production operations. They usually wrap numerous steps and processes and repeated constantly. These is the perfect opportunity to participate in systematization is presented.

In the present investigation, a methodology was carried out that relates to the design of production chains for the production and service system for a food and beverage service business, which considers the application of technological tools to automate the supply and flow of information in real-time of the areas of operation, as well as facilitating the flow of materials, supplying pertinently and making timely orders for orders, in order to streamline the process of daily activities of the company and The different administrative operations. The methodology is made up of five stages: Analysis of the current situation of the company, detection of the problem and needs, determination of IT for the materials administration, simulation of the proposal and analysis of results.

The main results obtained solved the problem of supply and control of information of the inputs within the areas with specific needs. The introduction of an administrative software and the elements that compose it, allowed to support the labors of warehouse

and inventory, connecting information of inputs from warehouse-server, warehouse-kitchen-server, kitchen-server, commanders-kitchen-server and commanders-server, improving the communication between taking commands, information register of inflows and outflows of materials, sales, best selling products and debugging dishes and inputs. Obtaining as a result, an automation in the administration of materials by maintaining in real time the control, supply and information flow of the inputs, simplifying the transfer of information for the areas of administration, accounting, commercialization and increasing the functionality of the operation areas.

# DEDICATORIAS

**A mi hijo:**

Liam Felipe Romero Miranda.

**A mi abuelo:**

Emilio García Delgado

*“Tu tiempo es limitado, de modo que no lo malgastes viviendo la vida de alguien distinto. No quedes atrapado en el dogma, que es vivir como otros piensan que deberías vivir. No dejes que los ruidos de las opiniones de los demás acallen tu propia voz interior”.*

**Steve Jobs**

# AGRADECIMIENTOS

A Dios por prestarme la vida y los medios para concluir esta etapa de mi formación.

A mi equipo favorito formado por mi hijo y esposo, quienes siempre están animándome, con su cariño, apoyo, comprensión, ser mi fortaleza y motivación para dar lo mejor de mí cada día.

A mis padres y abuelo, por creer en mí y estar conmigo en todos mis pasos, brindándome su amor incondicional, apoyo, dedicación y tiempo, sobretodo motivándome a seguir creciendo profesionalmente y recordándome que todo esfuerzo tiene al final su recompensa.

A mi amigo, Miguel De La Mora por apoyarme a culminar mi tesis, al personal y socios de la empresa Mozz Pizza Italian Bistro por su confianza, tiempo y disponibilidad para llevar a cabo la implementación de este proyecto.

A mi director de tesis Luis Felipe Romero Dessens por haberme aceptado como su tesista, por su tiempo, orientación, paciencia, confianza y ayuda para aclarar las ideas.

A la Universidad de Sonora y a los maestros del Posgrado en Ingeniería Industrial, por transmitir parte de su conocimiento y motivarnos a tener disciplina.

A mis compañeros de generación por compartir esta experiencia y contar con su amistad, ánimos, humor y sobretodo recordarme que siempre hay tiempo para estudiar y pasarla bien a la vez.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y al Programa de Fortalecimiento de la Calidad en Instituciones Educativas (PROFOCIE) por el apoyo económico otorgado para realizar mis estudios de posgrado.

# ÍNDICE GENERAL

<b>RESUMEN</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIAS</b> .....	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>xi</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>12</b>
1.1. Presentación .....	12
1.2. Planteamiento del problema .....	14
1.3. Objetivo general .....	15
1.4. Objetivos específicos.....	15
1.5. Hipótesis .....	16
1.6. Alcances y delimitaciones .....	16
1.7. Justificación.....	16
<b>2. MARCO DE REFERENCIA</b> .....	<b>18</b>
2.1. Tecnologías de información.....	18
2.1.1. Las TI en la producción.....	19
2.1.2. Integración de las TI en los procesos.....	20
2.1.3. Gestión de inventarios .....	20
2.1.4. Gestión de compras.....	22
2.1.5. Órdenes de producción.....	22
2.2. Cadena de suministro.....	23
2.2.1. Administración de materiales .....	26
2.2.2. Sistemas de información.....	27
2.2.3. Sistemas administrativos .....	29
2.2.4. Sistema ERP .....	30
2.2.5. Sistema WMS .....	32
2.2.6. Sistema de código de barras .....	34

2.2.7. Sistema RFID .....	35
2.2.8. Sistemas pick to light y pick to voice .....	36
2.3. Manufactura Inteligente .....	37
2.3.1. Visión del potencial de la manufactura inteligente a través de la industria de alimentos como ejemplo .....	39
2.4. Estudios similares .....	40
2.4.1. Llantera Lomelí .....	41
2.4.2. Ozonoterapia .....	41
2.4.3. Domustik.....	42
<b>3. METODOLOGÍA.....</b>	<b>44</b>
3.1. Etapa 1 Análisis de la situación actual.....	45
3.2. Etapa 2 Detección del problema y necesidades .....	47
3.3. Etapa 3 Determinación de TI para la administración de materiales .....	48
3.4. Etapa 4 Simulación de la propuesta .....	50
3.5. Etapa 5 Análisis de resultados .....	52
<b>4. IMPLEMENTACION .....</b>	<b>53</b>
4.1. Etapa 1 Análisis de la situación actual.....	53
4.1.1. Revisión de las áreas de la empresa .....	53
4.1.2. Identificación de las actividades principales y secundarias .....	61
4.1.3. Entrevistas con los encargados de las áreas .....	62
4.1.4. Revisión de manuales.....	63
4.2. Etapa 2 Detección del problema y necesidades .....	63
4.2.1. Revisión de informes .....	64
4.2.2. Clasificación de las causas y necesidades.....	64
4.3. Etapa 3 Determinación de TI para la administración de materiales .....	67
4.3.1. Búsqueda de los distintos hardware y software existentes como herramientas de apoyo para el flujo de información .....	67
4.3.2. Análisis y evaluación de las herramientas encontradas para el apoyo del flujo de información .....	68
4.3.3. Determinación de las TI más eficientes y adaptables al sistema.....	75
4.3.4. Determinación de las ubicaciones donde serán implementadas las TI seleccionadas.....	77
4.4. Etapa 4 Simulación de la propuesta .....	78
4.5. Etapa 5 Análisis de resultados .....	86

4.5.1. Seguimiento.....	90
<b>5. CONCLUSIONES.....</b>	<b>93</b>
5.1. Recomendaciones.....	96
5.2. Trabajos futuros .....	97
<b>6. REFERENCIAS .....</b>	<b>98</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>105</b>
7.1. Recursos de información.....	105

# ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 3.1.</b> Modelo conceptual de la propuesta.....	45
<b>Figura 3.2.</b> Adaptación de la fase de operación del CVDP.....	51
<b>Figura 4.1.</b> Estación de trabajo para punto administrativo.....	54
<b>Figura 4.2.</b> Recepción de insumos. ....	55
<b>Figura 4.3.</b> Almacenaje de insumos perecederos y no perecederos. ....	56
<b>Figura 4.4.</b> Mostrador caliente.....	56
<b>Figura 4.5.</b> Área de preparación y cocción 1. ....	57
<b>Figura 4.6.</b> Área de preparación y cocción 2. ....	58
<b>Figura 4.7.</b> Diagrama general del proceso de servicio. ....	60
<b>Figura 4.8.</b> Diagrama general de las instalaciones. ....	60
<b>Figura 4.9.</b> Diagrama general de las instalaciones con indicadores de manejo de información.....	62
<b>Figura 4.10.</b> Imágenes del software Soft Restaurant: izquierda tomada en el restaurante y derecha tomada de ficha técnica de Soft Restaurant (2016).....	69
<b>Figura 4.11.</b> Imágenes de los equipos que componen la caja registradora (PCEL, 2016). ...	72
<b>Figura 4.12.</b> Impresoras térmicas SRP-275II (BIXOLON, 2016). ....	73
<b>Figura 4.13.</b> Monitor pantalla táctil MTS10 (POSline, 2016). ....	73
<b>Figura 4.14.</b> Impresora láser monocromática Xpress SL-M2020 (SAMSUNG, 2016). ....	74
<b>Figura 4.15.</b> Módem Huawei HG658d (Telmex, 2016).....	75
<b>Figura 4.16.</b> Propuesta de diagrama de estaciones. ....	77
<b>Figura 4.17.</b> Registro de asistencias. ....	81
<b>Figura 4.18.</b> Apertura de turno. ....	81
<b>Figura 4.19.</b> Imagen con selección de servicio rápido. ....	82
<b>Figura 4.20.</b> Menú del servicio rápido. ....	82
<b>Figura 4.21.</b> Menú de pizzas. ....	83
<b>Figura 4.22.</b> Menú de servicio rápido con cantidad a pagar.....	83
<b>Figura 4.23.</b> Selección de tipo de pago. ....	84
<b>Figura 4.24.</b> Impresiones de comanda y recibo de venta. ....	85
<b>Figura 4.25.</b> Inventario físico de almacén general al 26/11/2016. ....	86
<b>Figura 4.26.</b> Intento de prueba para vender más de 40 productos. ....	87
<b>Figura 4.27.</b> Sistema actual de flujo de información para la administración de materiales, resultado de la implementación del proyecto de investigación. ....	91
<b>Figura 5.1.</b> Localización de los cambios realizados debido a la incorporación de las herramientas TI seleccionadas. ....	95

# ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 2.1.</b> Sistema ERP y sus particularidades. ....	31
<b>Tabla 2.2.</b> Sistema WMS adaptada de Correa, Gómez y Cano (2010). ....	33
<b>Tabla 2.3.</b> Sistema de código de barras, adaptada de Correa, Gómez y Cano (2010). ....	34
<b>Tabla 2.4.</b> Sistema RFID adaptada de Correa, Gómez y Cano (2010). ....	35
<b>Tabla 2.5.</b> Sistemas pick to light y pick to voice adaptada de Correa, Gómez y Cano (2010). .....	36
<b>Tabla 4.1.</b> Clasificación de actividades y necesidades que conforman el sistema de información actual. ....	65
<b>Tabla 4.2.</b> Requerimientos mínimos para el funcionamiento correcto de Soft Restaurant standard y profesional, adaptado del manual de referencia y sitio web de Soft Restaurant (2016). ....	71
<b>Tabla 4.3.</b> Clasificación de las herramientas TI encontradas. ....	76
<b>Tabla 4.4.</b> Comparación de cambios generados debido a la implementación del proyecto de investigación.....	92

# 1. INTRODUCCIÓN

Un mundo de cambios requiere organizaciones flexibles y líderes adaptables (McChrystal y Evans, 2015). Los negocios de servicio de alimentos son sectores profesionales que pese a sus raíces más tradicionales, han logrado adaptarse a las nuevas tendencias para situarse a la vanguardia de la tecnología. El creciente interés en el uso de las tecnologías de información (TI) en los negocios, se ha caracterizado como la base de una nueva revolución económica, donde se presentan como un conjunto de herramientas en evolución que han facilitado la manera de trabajar, impulsando un cambio dramático que han transformado los lugares de trabajo y han aumentado la productividad económica. De acuerdo con un informe elaborado por el Foro Económico Mundial, "la digitalización impulsó la producción económica mundial en cerca de US \$200 mil millones y creado 6.000.000 puestos de trabajo en 2011."; esta serie de estudios han encontrado que las empresas que utilizan más de las TI, tienen mayor productividad que sus competidores (Tarafdar, et al., 2013).

Este primer capítulo hace referencia a los antecedentes de la empresa bajo estudio, en donde se presenta una explicación breve del problema a analizar, así como el establecimiento del objetivo general y objetivos específicos, hipótesis, alcance, delimitaciones y justificación del proyecto de investigación.

## 1.1. Presentación

La presente investigación se llevó a cabo en un restaurante de comida italiana ubicado en la ciudad de Hermosillo, dedicado entre otros servicios, principalmente al servicio de elaboración de alimentos gourmet para un segmento de mercado joven adulto, como plan piloto para establecer un prototipo que sea utilizado en otros negocios de alimentos.

Cabe mencionar que este proyecto, tiene como propósito formar parte de un plan empresarial mediante el cual se establezcan normas para llevar a cabo una franquicia. Por lo que se realizará un programa piloto en las instalaciones del restaurante, con la finalidad de que esta investigación pueda ser implementada en otros restaurantes de los socios de la empresa.

La empresa forma parte de una sociedad donde uno de los dueños es socio de otros negocios de alimentos, tiene 13 meses laborando en el mercado de alimentos gourmet, se cuenta con una plantilla conformada por 11 empleados y está ubicada en un espacio público dentro de una plaza comercial. Se presenta con un concepto urbano estilo Nueva York, en donde se ofrece servicio de almuerzo y cena para consumo en sitio y a domicilio, se ofrecen bebidas locales e italianas, sin embargo por el momento no se cuenta con licencia para venta de bebidas alcohólicas, por ello aún no se incorporan vinos y licores al menú.

Se trabaja bajo las prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios establecida por la norma oficial mexicana NOM-251-SSA1-2009 (DOF, 2010) y bajo las prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos, constituida por la norma oficial mexicana NOM-093-SSA1-1994 de bienes y servicios (SFP, 2015), además se tiene interés para incorporar los estándares de calidad del programa manejo higiénico de los alimentos establecidos en la norma mexicana de alimentos y bebidas no alcohólicas NMX-F-605-NORMEX-2015 con la finalidad de llegar obtener la certificación Distintivo H, el cual es un programa voluntario y 100% preventivo que garantiza que el establecimiento mantiene un correcto manejo de alimentos (DOF, 2015).

Actualmente, en la empresa se realiza una relación de los insumos y recetas en archivos electrónicos, sin embargo, no se lleva a cabo métodos de control de inventario y almacén, no se registran las entradas y salidas de materiales, por lo que no existen formatos de control para el manejo de materia prima, como tampoco para un inventario

de mínimos y máximos, simplemente a como se va terminando algún insumo, éste se va adquiriendo. Debido a que no se ha establecido un catálogo de proveedores, y con los pocos proveedores que manejan, con la mayoría de éstos no se tiene un trato directo, originando que se presenten casos donde no se cumplen con los tiempos de entrega, la mercancía que se recibe no es la solicitada, insuficiencia de material solicitado, desigualdad de los materiales solicitados con lo recibido, además. Tampoco han determinado horarios específicos para la recepción de insumos, ocasionando que se les realicen entregas durante el consumo de los clientes. La información sobre ventas se maneja por medio de bloques de notas de ventas y se llenan diariamente de manera manual, ocasionando que se presenten problemas de re-trabajo para resguardar la información, ya que una vez llenadas las notas de ventas, de éstas se tienen que pasar los datos a documento electrónico de manera diaria al finalizar el día laboral, lo cual en ocasiones no se cumple, y la información se viene capturando en el transcurso de la semana, en ello se invierte mucho tiempo puesto que dicha información, se tiene que capturar en distintos documentos para el manejo de información de otras operaciones administrativas y de compra-venta. Además, se presenta rotación de personal de manera frecuente.

## **1.2. Planteamiento del problema**

Debido a la insuficiente atención que la empresa ha dedicado en la administración de los materiales y por constante rotación de personal, no se lleva a cabo un control formal para las distintas áreas de operación y producción, específicamente en almacén, inventarios, métodos de registro para entrada y salida de materiales, puntos de rotación, modelos de re-inventario, calidad de los insumos, entre otros, además la información respecto a ventas, se organiza mediante notas de ventas impresas que se llenan de manera manual, una vez utilizadas, de estas se obtienen información que se captura en electrónico en el transcurso de la semana, lo que toma bastante tiempo de formalizar puesto que la obtención de tal información se tiene que capturar varias veces para distintas operaciones administrativas y de compra-venta.

Se carece de un manejo eficiente de la información, pues se trabaja con una administración de materiales informal en donde no se tiene al día la información de los insumos y notas de ventas que son llenados a mano y se capturan en el transcurso de la semana, esto hace que el sistema actualmente utilizado sea rudimentario, por lo que se dificulta la capacidad de obtener resultados de información precisos al día y limita la capacidad de los procesos administrativos de la empresa. Por ejemplo, en ocasiones se ha tomado la orden de comanda sin notar que se terminó un insumo, por lo que se tiene que comprar de último momento el insumo faltante en el establecimiento más cercano, disculparse con el cliente comentándole la situación de su producto y preguntarle si está dispuesto a esperar un poco más de tiempo para recibir su producto o si prefiere cambiar su orden de compra. Tal escenario genera insatisfacción en el servicio de venta y minimiza el prestigio de la empresa.

### **1.3. Objetivo general**

Determinar e implementar tecnologías de información (TI) que permitan sincronizar el suministro de información en tiempo real de las áreas de operación para una administración de materiales más oportuna.

### **1.4. Objetivos específicos**

- Analizar herramientas de hardware y software para la administración de materiales existentes que permitan automatizar el suministro y flujo de información de los materiales de las áreas de operación.
- Identificar y seleccionar herramientas de hardware y software que permitan automatizar el suministro de información como apoyo a las áreas de operación y área administrativa.
- Implementar la propuesta de mejora para evaluar el impacto de los cambios en el sistema de información.

## **1.5. Hipótesis**

La implementación de paquetería de software y equipos tecnológicos permitirán al restaurante, disponer de información actualizada y veraz que le permitirá conservar en tiempo real el control y suministro de información de los materiales, facilitando el proceso en las actividades diarias de la empresa, agilizando la toma de decisiones al disponer de información oportuna y permitiendo una automatización de información en las áreas de interés.

## **1.6. Alcances y delimitaciones**

El proyecto se llevará a cabo en un restaurante de comida italiana ubicado en una plaza comercial en la ciudad de Hermosillo, una vez realizado el diagnóstico de las necesidades específicas de las áreas de operación, se realizarán propuestas de mejora, las cuales serán evaluadas para demostrar su efectividad, quedando a elección el más eficiente y factible a implementar, de acuerdo con las condiciones determinadas y respetando la normatividad que sigue la empresa.

## **1.7. Justificación**

Con el presente proyecto se cubrirán las necesidades de control de información mediante TI que permitan automatizar la administración de materiales concerniente en el manejo de actividades básicas de las áreas de operación acorde a las necesidades de la empresa, la cual evitará la re-captura de datos para las distintas operaciones administrativas.

A su vez, el restaurante de comida italiana podrá beneficiarse al identificarse como una empresa sostenible, con un sistema de administración de materiales donde la información este almacenada, actualizada, organizada, automatizada y eficaz, lo que permite asociar la investigación al proyecto empresarial para iniciar una franquicia, el

cual, al estudiarlo aquí, se puede adaptar y proponer soluciones para otros proyectos de los socios de la empresa.

En el siguiente capítulo se documenta la revisión literaria relacionada con el problema de investigación, en donde se mencionan los temas tecnologías de información, cadena de suministro y manufactura inteligente, y cómo la colaboración de tales conceptos influyen en los procesos de producción, gestión de inventarios, compras, logística, administración de materiales, sistemas de información, sistemas administrativos, sistemas ERP, entre otros, se fusionan para optimizar la organización y la cadena de valor, liderando el camino hacia una dirección digital, inteligente y en redes, en donde la información oportuna y de calidad se convierte en el mejor aliado con el propósito de que las empresas logren alcanzar una ventaja competitiva. Después se habla sobre ciudad inteligente, esta última sección del marco teórico menciona sobre la participación de las tecnologías de información que constituirán una política que será clave hacia una gestión integrada para la administración de los materiales. En el capítulo tres se presenta la metodología, esta se basa en conceptos relacionados con cadenas productivas y de servicio, y consta de cinco etapas: Análisis de la situación actual de la empresa, detección del problema y necesidades, determinación de TI para la administración de materiales, simulación de la propuesta y análisis de resultados. En el capítulo cuatro se lleva a cabo la implementación de la metodología propuesta, en esta se llevaron a cabo pruebas piloto que permitieron visualizar el comportamiento de la propuesta de mejora en relación de su funcionalidad y el cumplimiento del objetivo. Además, también se llevó a cabo un seguimiento posterior a la implementación de la metodología para observar el impacto que se ha generado en el sistema administrativo de materiales. Por último, en el capítulo cinco, se presentan las conclusiones, recomendaciones y se proponen trabajos futuros como continuación de la presente investigación.

## **2. MARCO DE REFERENCIA**

En este capítulo se presentan un resumen de la revisión bibliográfica de los conceptos más relevantes relacionados con la investigación, además, un análisis de los componentes y herramientas a utilizar para la realización del proyecto.

### **2.1. Tecnologías de información**

Los continuos avances de las tecnologías de información (TI), así como la creciente evolución de Internet, han revolucionado la manera tradicional de hacer negocios. Las TI se han convertido en la clave del cambio de este siglo, este hecho, hace que las organizaciones que quieran hacer frente a un entorno económico en continua evolución deban aplicarlas, por lo que requieren una gestión sistemática que les permitan mantenerse al tanto de los acontecimientos y a la vez garantizar su competitividad. Dichas tecnologías, son herramientas indispensables para la mayoría de las organizaciones que hacen de su uso de manera constante, y que logran mejorar su desempeño mediante el acceso a la información, la automatización, incorporación de procesos de aprendizaje y menores costos de transacción. Las TI permiten brindar un servicio más accesible, reducir costos, reducir los tiempos de espera de los clientes, agilizar, eliminar o reducir tareas repetitivas que no suman valor y numerosos beneficios más, sólo basta analizar los costos para considerar, que la decisión de incorporarla es siempre positiva. Hoy en día no se puede concebir que una empresa sea exitosa sin la intervención de un componente tecnológico para administrar los procesos de negocio (Saavedra y Tapia, 2013).

Como resultado de su implementación, Ali Mostafapour, Rezaei y Hoseine (2012) mencionan que las TI permiten obtener beneficios que ayudan a las organizaciones a estar a la vanguardia, tales beneficios se presentan en cuanto a recopilación, organización, almacenamiento y publicación de información, mediante el uso de herramientas computacionales y las telecomunicaciones. También ofrecen distintas

ventajas para la industria, como lo son la compatibilidad para crear datos, estabilidad, tasa de velocidad de funcionamiento, promueven la eficiencia en la organización y mejora de los procesos de productividad y controles internos.

Obara, Onchara y Monchari (2011) indican que la industria de las TI ha crecido de manera exponencial en los últimos años. Su demanda, hace que las empresas busquen alternativas para competir y operar en el mercado global, tal como las oportunidades creadas por el crecimiento de los sistemas de información, además, los continuos avances en hardware y software, obliga a que las empresas cambien su manera de hacer negocios con el fin de adaptarse a las nuevas tecnologías. La implementación de estos avances, depende del tratamiento eficaz de la información y esto se logra primeramente analizando qué tipo de herramientas tecnológicas son las más adecuadas, necesarias, sean funcionales y que en verdad beneficien a la empresa.

### **2.1.1. Las TI en la producción**

Las TI se han convertido en una parte vital de todas las organizaciones. Su impacto se refleja en acciones como: inventario, comunicación, gestión de relaciones con los clientes, sistema de gestión de la información, gestión de datos, entre muchas otras (Joshi, 2012).

En este ambiente acelerado por la tecnología a nivel mundial, se están marcando objetivos que hace algunos años eran absolutamente inimaginables para las pequeñas y medianas empresas, tales como los que menciona Anetcom (2007):

- Integración informatizada de Ingeniería-Producción-Logística-Finanzas.
- Integración informatizada de Proveedores-Plantas-Almacenes-Clientes.
- Integración de los recursos humanos.
- Producción bajo pedido de todo tipo de componentes.
- Inventario cero y plazos de entrega inmediatos.

### **2.1.2. Integración de las TI en los procesos**

En esta era de la información, la mejora de la productividad es fuertemente dependiente de la utilización de las TI. Es imposible operar con eficacia los sistemas de fabricación en red sin el apoyo de TI, especialmente en los sistemas de la cadena de suministro, en donde la manufactura en red o manufactura distribuida se presenta como un nuevo patrón de negocios de colaboración en los procesos de producción (Zhixiang, 2013).

Las TI son instrumentos de apoyo, que cuando se utilizan como elemento clave para la fabricación del producto, pueden afectar en todos los ámbitos de la empresa y a la vez, repercutir de distintas formas en rentabilidad y en el área de producción, pues la integración de estas en los procesos de elaboración, permiten a las empresas producir con mayor rapidez, mayor cantidad, mejor calidad y en menos tiempo, por lo que el conocimiento y dominio de una determinada tecnología, puede ser la diferencia entre estar dentro del mercado o quedar fuera de él, en otras palabras, la correcta gestión de las TI pueden ser decisivas para el éxito de un producto en el mercado. Existen tres herramientas tecnológicas aplicables en el área de producción que agilizan y facilitan el proceso productivo que se lleva a cabo en una empresa (Anetcom, 2007):

- Gestión de inventarios.
- Gestión de compras.
- Órdenes de producción.

### **2.1.3. Gestión de inventarios**

Un inventario se puede definir como el registro de las existencias de ciertos productos almacenados en una determinada organización. La gestión de inventarios (GI) o también denominada gestión de existencias, tiene un lugar muy importante en el proceso de gestión de la empresa, pues comprende la administración de todos los elementos relacionados con el almacenamiento de productos, en donde se pretende

planificar, organizar y controlar el conjunto de los inventarios mediante la utilización de técnicas que se consideran necesarias, para la previsión de las demandas de productos y de los costos correspondientes al inventario con el que cuenta (Zheng y Meng, 2010).

FIAP (2014), define a la GI como una serie de políticas y controles que monitorean los niveles de inventario y determinan los niveles que se deben mantener, el momento en que las existencias se deben reponer y el tamaño que deben tener los pedidos, es responsable de ordenar y recibir los bienes, de coordinar la colocación de los pedidos y hacerle seguimiento al mismo, aplicando métodos y estrategias que pueden hacer rentable y productivo la tenencia de los bienes y a la vez sirve para evaluar los procedimientos de entradas y salidas de dichos productos.

Los principales criterios de la GI son (AEC, 2015):

- FIFO (First In First Out), el primer producto que entró en el almacén será el primero en salir.
- LIFO (Last In First Out), el último producto en el almacén será el primero en salir.
- HIFO (Highest In First Out), el producto del que se tengan mayores existencias es el primero en salir.
- FEFO (First Expiry First Out), de uso fundamentalmente en la industria alimentaria, el producto más cercano a su caducidad es el primero en salir.

En el entorno actual, las organizaciones buscan continuamente oportunidades de mejora que las haga más competitivas. Con la presencia de las TI, las labores de la administración de inventarios se han agilizado, ya que las aplicaciones informáticas permiten programar los incrementos de la demanda, automatizar el almacén para optimizar el espacio y tener un control exhaustivo del inventario. Cada vez son más las empresas que dedican esfuerzos a conseguir un buen sistema de información de control de inventarios para la cadena de suministro. En este sentido, las

organizaciones son más conscientes de la importancia de la gestión de almacenes como parte esencial a la hora de aportar más valor a sus clientes y reducir sus costos (Sánchez et al., 2011).

#### **2.1.4. Gestión de compras**

Anetcom (2007), define a la gestión de compras como un elemento clave para la competitividad de las organizaciones, esto debido a la importancia que tiene en los resultados empresariales a través de la calidad del producto o servicio, del margen de beneficio, de la satisfacción del cliente, de los plazos de entrega, etc. La aparición de las nuevas tecnologías y el internet en esta gestión, se ha convertido en un factor relevante de contribución al rendimiento económico y de continuidad de la propia empresa, ya que son herramientas que apoyan para conseguir ventajas tales como la disminución de costos de compras; reducción de costos debido a la eliminación de intermediarios, disminución del tiempo de abastecimiento, además permite asegurar que se localice, evalúe y adquiera sobresalientes proveedores para abastecer mejores productos y servicios a precios más convenientes y acorde a las necesidades de la empresa. Un ejemplo de ello, la tendencia reciente y cada vez más popular en el comercio minorista de internet es la compra de grupo en línea (Coulter y Roggeveen, 2012).

#### **2.1.5. Órdenes de producción**

Una orden de producción es un documento de la empresa utilizado en producción para registrar la fabricación de productos elaborados o semielaborados, el cual contiene las especificaciones del producto y las instrucciones de producción para que el personal al recibir el documento obtenga conocimiento exacto de los movimientos que provocará la salida de insumos y semielaborados.

Existen dos tipos de órdenes de producción (Anetcom, 2007):

- Interna: Es la orden de producción que utiliza insumos y semielaborados propios de la empresa.
- Externa: Es la orden en la que la elaboración para producir de forma externa por un proveedor de la empresa con insumos o semielaborados de la propia empresa.

Tal como para la gestión de compras, en el caso de las órdenes de producción, Martínez-Núñez y Pérez-Aguilar (2014), mencionan que la progresiva incorporación de nuevas tecnologías interactivas puede traer diversos beneficios a las empresas. Por ejemplo, las órdenes de producción que se reciben de las solicitudes en sitios web, presenta beneficios a las compañías tales como en la reducción de costos de atención al cliente y en la mejora de la investigación de mercado con la participación de los consumidores en el proceso de diseño de nuevos productos.

## **2.2. Cadena de suministro**

La cadena de suministro (CS) se ha ganado su lugar en la base del desarrollo empresarial para lo cual, se han implementado diferentes tecnologías que mejoran su gestión. Su finalidad es que las empresas mejoren las relaciones con los clientes y proveedores, con el propósito de alcanzar una ventaja competitiva. Debido a esto, la CS infiere en la búsqueda de añadir valor al cliente, mejorar las relaciones con proveedores y aumentar las ganancias a los accionistas. La CS no está ajena del impacto de las TI, pues estas han influido positivamente en su funcionamiento, y es debido a que opera en un ambiente globalizado y altamente cambiante, donde la información oportuna y de calidad se convierte en el mejor aliado (Correa y Gómez, 2009).

Adicionalmente Pérez-Armayor, et al. (2013) define a la CS como *“un grupo de entidades que han establecido relaciones de colaboración entre ellas, dada la*

*necesidad de satisfacer la demanda de determinados productos o servicios que tienen sus clientes. La satisfacción de las necesidades del cliente final se logra mediante los flujos de material, de información y financiero que se establecen a través de la cadena desde los proveedores originales hasta el último consumidor y viceversa”.*

Summers (2014) por su parte, menciona que en esencia, la gestión de la cadena de suministro (GCS) se compone de dos partes principales: la propia y la logística de CS. Donde la propia se define como un sistema de recursos, materiales, información, actividades, la tecnología, las personas u organizaciones que tiene que pasar de un proveedor a un cliente. Logística, por su parte, es el plan para controlar el transporte eficiente y el almacenamiento de los productos, servicios o información desde el punto de origen hasta el punto de consumo. En resumen, sin la GCS, se rompe el vínculo entre el productor de bienes y servicios y el consumidor de bienes y servicios.

La CS ha logrado convertirse en un medio para que las empresas aumenten su productividad y competitividad. Se puede inferir que la GCS tiene como objetivo garantizar la interacción adecuada de los elementos logísticos con el fin que ésta misma, se presente un flujo de productos e información óptimos que permita la reducción de costos y el aumento en la satisfacción de los clientes. Por otra parte, se puede indicar que en la GCS se identifican tres componentes de la logística integral, tales como subsistemas de logística de entrada o aprovisionamiento, logística interna y logística de salida o distribución (Correa, Gómez y Cano, 2010).

Actualmente existe gran variedad de TI para los procesos logísticos de la CS. Entre las más comunes están (Correa y Gómez, 2009):

1. Logística de entrada:

- EDI (Electronic Document Interchange)
- VMI (Vendor Managed Inventory)
- CRP (Continuous Replenishment Program)
- e-procurement

- e-sourcing
  - e-mails
  - Sistema de Administración de la Demanda (Forecast)
  - SRM (Supplier Relationship Management)
2. Logística interna:
- ERP (Enterprise Resource Planning)
  - MRP (Material Requeriment Planning)
  - SCM (Suply Chain Management)
  - WMS (Warehouse Management System)
  - Códigos de barras
  - RFID (Radio Frequency Identification)
  - PICK TO LIGHT y PICK TO VOICE
3. Logística de salida:
- TMS (Transportation Management System)
  - EPC (Electronic Product Code)
  - CRM (Customer Relationship Management)
  - ECR (Efficient Consumer Response)
  - GPS (Global Position System)

En los numerales siguientes, se realizará una breve descripción de algunas de las TI que se utilizan para los procesos logísticos que intervienen en la CS.

Souza (2014), puntualiza que una CS es la red de empresas e instalaciones que intervienen en el proceso de transformación de la materia prima hasta el producto final y en la distribución de este a los clientes, en donde interviene producto físico, capital económico, flujos de información entre las diferentes empresas y también un análisis que se centra en los enfoques analíticos para tomar decisiones sobre el mejor partido en oferta y demanda, ya que la GCS es un área fértil para la aplicación de técnicas de análisis, que históricamente, se ha creado a través de la utilización de la investigación de operaciones, particularmente de la programación lineal y optimización. Una CS bien

planificada e implementada contribuye directamente en la reducción de costos de abastecimiento, transporte, almacenamiento, desabastecimiento y eliminación.

Por tanto, Jahantigh y Malmir (2015) mencionan que la gestión eficaz de la CS consiste en la gestión de los activos, de productos, la información y el flujo de fondos para maximizar la rentabilidad, pero también requiere la consideración de los resultados económicos, el desempeño social y desempeño ambiental. El intercambio de información, a través del uso de sistemas de información, es un factor clave en términos de integración y coordinación. Proponen que el concepto de integración logística incluye la extensión de la cooperación en la gestión de los flujos informativos y materiales básicos a lo largo de la cadena de suministro (Meacham et al., 2013).

En el entorno hipercompetitivo actual, la exitosa coordinación de la CS es fundamental para el progreso y rendimiento de las empresas. Tal coordinación, se refiere a la capacidad de una empresa para coordinar las actividades relacionados con la transacción con sus socios de la CS, pues son factores clave que permiten a las empresas sacar provecho de sus recursos, para lograr objetivos que no pueden lograr por sí mismas y creando a la vez, una cadena sin fisuras y con suministro sincronizado. Muchas empresas perciben la coordinación de CS como parte integral de su estrategia y gastan millones de dólares en la creación y el mantenimiento de coordinación de la cadena de suministro eficaz (Huo, Zhang y Zhao, 2015).

### **2.2.1. Administración de materiales**

El desarrollo de sistemas de información y aplicaciones distribuidas, ha propiciado ambientes con tecnologías abiertas en la administración de materiales, esta se define como la herramienta indispensable que permite controlar el flujo de insumos desde su recepción hasta su aplicación, con el fin principal de conocer las unidades en existencia del material y evitar malos manejos o aplicaciones indebidas (Leenders, Fearon y England, 2002).

Mediante ello, se ha despertado un progresivo interés en el uso de análisis en diversas áreas de la empresa. Parte del interés está impulsado por una mayor disponibilidad de los datos de planeación de recursos de la empresa (ERP), éstos utilizan las capacidades tecnológicas más avanzadas para utilizar paquetes de análisis que se ejecuta en hardware con memoria y mayor capacidad de procesamiento, y que permiten la optimización del inventario y diseño de redes de comunicación (OPS RULES, 2014).

### **2.2.2. Sistemas de información**

La información juega un papel importante en la empresa. En respuesta a la competencia global, las empresas están empleando cada vez más TI para hacer negocios electrónicamente. Debido a ello, diversos sistemas de información (SI), como la planificación de recursos empresariales (ERP), gestión de la cadena de suministro (SCM) y gestión de relaciones con clientes (CRM), se utilizan cada vez más para reunir las transacciones de negocios, proveedores y clientes de datos (Kahraman, Kaya y Çevikcan, 2011).

La información se presenta como un factor de incidencia para las organizaciones en la concepción y persistencia de ventajas competitivas, donde cada vez se dedica más tiempo y recursos de forma directa e indirecta a su tratamiento, para el proceso y entrega de reportes, adquisición de datos, transferencia y carga, lo que trae como consecuencia que el valor de las TI dependa enormemente de los tipos de datos usados. (Medina-Quintero y Aguilar-Gámez, 2013).

Actualmente, según las referencias que manejan Guerrero y Gómez (2012), *“el desarrollo de los sistemas de información ha generado mayor crecimiento y competitividad en las organizaciones al apoyar los procesos de negocio, las actividades de procesamiento de la información y las actividades de administración, lo que abre un sinnúmero de posibilidades para ampliar las relaciones entre clientes,*

*proveedores y empleados, y posibilita la rapidez en las respuestas a los cambios en el entorno”.*

Desde una perspectiva organizacional, Morales (2010) menciona que los SI se han distinguido por ir de la mano con la administración de la organización a través del procesamiento de datos e información, organizados y listos para su uso posterior con el ideal de cubrir un objetivo, en donde una compañía crea valor, en especial si se trata de una empresa que ofrece servicios, pues la información tiene es aún mayor valor, ya que ayuda a alcanzar los objetivos de la compañía.

De acuerdo con Manso (2008), Díaz, De Liz y Rivero (2009), los SI se pueden definir como un conjunto que integra componentes desarrollados en un entorno tecnológico que se destaca por su utilidad en el manejo adecuado de la información en relación a su almacenamiento, identificación, transformación, organización, distribución y recuperación de la misma, y que se auxilia de las TI partiendo de una necesidad de información previamente definida.

Diversas organizaciones consideran la automatización de la información, como una manera de reducir los costos, por lo que sustituyen el trabajo humano que realiza múltiples operaciones de forma manual por la incorporación de TI avanzadas, lo que les permite mejorar la eficiencia operativa a través de la capacidad de mejora del procesamiento de la información (Chen, Boudreau y Watson, 2008).

Díaz, De Liz y Rivero (2009), mencionan cuatro principales funciones de los SI:

- **Recolección:** Captura de información para su posterior utilización. El problema reside principalmente en la creación de un soporte físico adecuado y la elección de un código eficiente para su representación.
- **Almacenamiento:** Agrupación de la información recolectada en diferentes momentos y lugares.

- Tratamiento de la información: Se pueden distinguir tres operaciones fundamentales: ordenamiento, cálculo aritmético-lógico y transferencia de información. Una vez transformada la información, debe cumplir con una serie de requisitos, los más relevantes son: claridad, precisión, ser oportuna, directamente utilizable, coordinada, completa, jerarquizada, sintética y necesaria.
- Difusión: Consiste en dar respuesta a tres preguntas fundamentales: Cómo, cuándo y a quién.

Los SI no solo son facilitadores de interconexión, también pueden ser utilizados para mejorar la confianza y el compromiso entre los involucrados en la cadena de suministro, en donde la información se comparte de forma simultánea y en tiempo real con proveedores y clientes, con la finalidad de buscar el beneficio de todos los integrantes en cada uno de los eslabones (Meacham et al., 2013).

En general, la implementación de un SI con la intervención de las TI, se combinan para impactar positivamente el desempeño de producción de la organización (Chang, et al., 2014).

### **2.2.3. Sistemas administrativos**

Durante los últimos años, la modernización de los sistemas administrativos en las empresas, ha conducido hacia una nueva cultura organizacional que abre campo de acción hacia las nuevas TI con sistemas innovadores para constituir la implementación de soluciones inteligentes, destinadas a mejorar la eficiencia de los sistemas de servicios que se proveen en la ciudad, tales como transporte, salud, comunicaciones, administrativos, servicios de comercio, negocios y empresariales, entre otros, permitiendo optimizar el uso de la información y recursos, para mejorar la eficiencia e impactar positivamente en los servicios prestados a los ciudadanos. Es así como las TI contribuyen a la existencia de ciudades sostenibles y eficientes en la utilización de sus recursos (Giles, 2013).

Vergara (2006), menciona que un sistema administrativo es una herramienta que automatiza, controla e integra en un mismo lugar las operaciones administrativas y de compra-venta, que son fundamentales en las actividades diarias como en la realización de inventarios, clientes, facturación, compras, proveedores, entre otros, de los cuales se generan reportes y ayudan en la toma de decisiones.

#### **2.2.4. Sistema ERP**

Un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) se deriva de los sistemas MRP de las empresas manufactureras o de transformación. Incluye todas las operaciones de un sistema administrativo más todos los procesos que una empresa necesita o puede llegar a tener y los integra creando un flujo de información al momento que puede ser compartida en tiempo real. Este sistema lo que hace es gestionar, automatizar, integrar, ordenar y controlar de manera óptima los recursos, procesos y operaciones de toda la empresa para después concentrar esa información en un solo lugar, además, obtiene y comparte la información segundo a segundo convirtiéndose en una herramienta sumamente útil para una oportuna y correcta toma de decisión, ya que permiten controlar los diferentes procesos de la compañía al automatizarlos en punto de inicio del siguiente, es decir cuando se realiza un pedido, a la vez se genera una orden de compra, producción, cobro y todos los movimientos contables necesarios; ésta manera de actuar de un sistema ERP administrativo, se ha convertido en una estrategia para incentivar el crecimiento de cualquier empresa (ClickBalance, 2014).

Según Pérez-Armayor, et al (2013), un ERP está entre las soluciones de integración de las más completas y por ello, es de las más implementadas en la gestión de procesos de una empresa, además, están formados por un conjunto de sistemas de información configurables que pueden adaptarse a según el vendedor y tipo de negocio, lo que facilita la gestión e integración de procesos que intervienen en la cadena de valor de la empresa, permitiendo obtener información en tiempo real y una mejora significativa en los procesos y en la productividad de las empresas (Pattanayak y Roy, 2015).

Meacham et al. (2013) mencionan que los ERP proporcionan la infraestructura necesaria para la fabricación y compartición de información con proveedores y clientes, facilitando el intercambio síncrono de información en tiempo real entre los socios de la cadena de suministro en forma correcta, en el lugar correcto y en el momento adecuado. Por su parte Correa y Gómez (2009), aportan que las ventajas de los ERP residen principalmente en la utilización de una única base de datos, permitiendo la comunicación e intercambio de información entre las áreas de la empresa, evitando la redundancia y duplicidad de la información. Adicionalmente, la composición de módulos integrados e independientes entre sí, facilita la modificación y ajuste. En la Tabla 2.1 se presentan algunas funciones, software, hardware y proveedores de un sistema ERP.

#### **FUNCIONES / APLICACIONES**

- Facturación electrónica integrada a tus procesos por lo que se elimina la doble captura de datos.
- Proceso integrado de compras y pagos a proveedores.
- Monitoreo de las cuentas por cobrar.
- Organización efectiva de inventarios.
- Cálculo del punto de reorden.
- Asignación de costos indirectos, prorateo de gastos operativos y de importación, así como una variedad de métodos de costeo.
- Crea catálogo de clientes y catálogo de productos y/o servicios.
- Afecta al almacén al momento de recibir la mercancía o realizarse las ventas.
- Genera notas de crédito de devolución y notas de crédito de descuento al mismo tiempo que se mantiene actualizado el almacén.
- Obtiene reportes de ventas
- Realiza el cálculo de comisiones conforme a las reglas capturadas.
- Registra el seguimiento completo de su proceso de venta a través del CRM (Manejo de la relación con el cliente).
- Crea lista de precios.
- Catálogo de agentes de venta.
- Realiza cotizaciones de manera rápida y sencilla.

#### **SOFTWARE**

- Sistema operativo (Windows, Apple)
- Integración y sincronización de datos leídos con el código de barras con otras TIC logísticas

#### **HARDWARE**

- Servidor central el cual soporta el software.
- Conexión a internet
- Sistema de código de barras
- Impresora

#### **PLATAFORMA / PROVEEDORES**

- SAP
- ORACLE
- Navision Financials
- ERPBox
- IECS
- META 4
- National Soft
- ClickBalance

#### **DISPONIBLE EN**

- [www.sap.com](http://www.sap.com)
- [www.oracle.com](http://www.oracle.com)
- [www.navision.es](http://www.navision.es)
- <http://www.erpbox.net/>
- [www.iecsgroup.com](http://www.iecsgroup.com)
- <http://www.meta4.com.mx/>
- [www.nationalsoft.com.mx](http://www.nationalsoft.com.mx)
- <https://clickbalance.com/>

**Tabla 2.1.** Sistema ERP y sus particularidades.

### **2.2.5. Sistema WMS**

El WMS (Warehouse Management System) es un subsistema de información que ayuda en la administración del flujo del producto y el manejo de las instalaciones en la red logística. Adicionalmente, apoya la planeación, ejecución, control de operaciones y componentes al proceso de producción, que van desde la recepción pasando por su acomodo, almacenamiento y preparación de pedidos hasta su despacho a los clientes. Además, considera la gestión de sus recursos, tales como equipo de manejo de materiales, personal y costos (Correa, Gómez y Cano, 2010).

El WMS permite una adecuada gestión de la cadena de suministro, debido que facilita la optimización de los recursos, lo cual reduce de costos y una mejora en la prestación del servicio debido a que se reduce la actividad de picking. Sin embargo, tiene altos costos de implementación debido a la capacidad de procesamiento de este software y la necesidad de reestructuración del proceso de almacenamiento (Correa y Gómez, 2009).

En la tabla 2.2 se presentan algunas de sus funciones, software, hardware y proveedores.

**FUNCIONES / APLICACIONES**

- Programación de tareas en el almacén, asignación del personal, equipo de manejo de materiales, reglas de ejecución de procesos, gestión de movimiento del personal (colocación y extracción de cargas).
- Planeación y trazabilidad de actividades en la gestión de almacenes como: registro de utilización del personal y equipos por hora, medición de la ocupación del almacén y la eficiencia de las operaciones.
- Procesamiento de órdenes según la capacidad, necesidad de servicio y requerimientos de recogida de productos, junto con la sincronización y aplicación de diferentes técnicas como: olas, lotes, preparación por zonas.
- Generación de Advanced Shipment Notification (ASN), los cuales sirven para avisar la recepción de pedidos.
- Slotting o gestión de ubicaciones óptimas para los productos.
- Conexiones con aplicativos web o sistemas de información a través del cual los usuarios tienen acceso a información del almacén, inventarios, ubicación de los productos y otros aspectos de la gestión de almacenes.
- Administración de patios, inventarios de trailers ubicados fuera del depósito, puertos a asignar a camiones, y programación, registro y control de operaciones de crossdocking en la entrada y salida de trailers.
- Generación de órdenes de trabajo que adicionan valor al servicio, como: clasificación por precio, empaque y asignación de inventarios, incluyendo reglas para gestionar su rotación.
- Recomendación acerca de cajas a utilizar según la cantidad, ciclo de vida, tipo de productos y volumen de los pedidos.
- Planeación y control de rutas de procesos de la gestión de almacenes.

**SOFTWARE**

- Integración con sistemas automáticos de identificación y recolección de información (RFID, código de barras, sistemas picking to light).
- Integración con sistemas automáticos de manejo de materiales
- Sistemas abiertos (UNIX/LINUX, Windows, web).
- Arquitectura cliente/servidor o web.
- Interfaz gráfica y bases de datos
- Capacidad de integrarse e intercambiar datos con el sistema ERP u otros sistemas de información.

**HARDWARE**

- Etiquetas, lector y antenas para radiofrecuencia.
- Lector y etiquetas para código de barras.
- Servidor WMS y PLC para automatizar operaciones y recursos del almacén.

**PLATAFORMA / PROVEEDORES**

- INFOR WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEMS WMS 9.0
- Taylor ED
- SISLOG WMS
- WMS 9.0
- Suite-SysTech LAB WMS
- Tecsys Latin America

**DISPONIBLE EN**

- <http://www.infor.com>
- <http://www.logistica.net.co/espannol/software.html>
- <http://www.es.atosorigin.com>
- <http://www.mind.com.co>
- [http://www.systech.com.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=44&Itemid=55](http://www.systech.com.co/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=55)
- <http://www.tecsyslatinamerica.com>

**Tabla 2.2.** Sistema WMS adaptada de Correa, Gómez y Cano (2010).

## 2.2.6. Sistema de código de barras

El código de barras es una tecnología que permite identificar productos y unidades de cargas y sirve como herramienta para capturar información relacionada con los números de identificación de artículos comerciales, unidades logísticas y localizaciones de manera automática e inequívoca en cualquier punto de la red de valor (Correa y Gómez, 2009). En la tabla 2.3 se presentan algunas de sus funciones, software, hardware y proveedores.

FUNCIONES / APLICACIONES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Incrementa la velocidad de ingreso de datos al sistema, inclusive lo puede automatizar.</li> <li>Agiliza la lectura de datos para la carga o descarga de inventarios (Kardex), y ayuda a la ubicación de la mercancía en el almacén cuanto se tienen codificados los espacios de almacenamiento.</li> <li>Permite la identificación de unidades individuales (producto) y almacenamiento como: cajas y palets, lo cual agiliza su registro y trazabilidad.</li> <li>Generalmente el costo de impresión de los códigos de barras es bajo, la tinta se puede aplicar directamente en el embalaje del producto o en una etiqueta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es aplicable al producto que entra al almacén, a las unidades de manipulación o cargas unitarias de almacenaje, estibas, a las estanterías donde se almacena el producto, los muelles de carga y descarga. Esto para poder identificar y localizar el producto en cada zona del almacén.</li> <li>Existen varios tipos de códigos de barras con sus respectivas características, donde las simbologías están diseñadas para resolver problemas específicos de acuerdo al tipo de necesidad de identificación interna del almacén y de las necesidades externas como la comercialización y distribución.</li> <li>Suele ser utilizado para alimentar diferentes TIC logísticas en la gestión de almacenes.</li> </ul>
SOFTWARE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Base de datos que soporta la captura de datos e identificación de productos.</li> <li>Prefijo de compañía.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Codificador y decodificador para la carga y descarga de datos en el sistema.</li> <li>Integración y sincronización de datos leídos con el código de barras con otras TIC logísticas (ERP, WMS, LMS, entre otros).</li> </ul>
HARDWARE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lectores de códigos estacionarios, portátiles o automáticos según la necesidad en los procesos del almacén.</li> <li>Interfaz de código de barra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impresora de códigos de barras.</li> <li>Terminal manual, PC o sistema central para recibir y utilizar los datos decodificados</li> </ul>
PLATAFORMA / PROVEEDORES	DISPONIBLE EN
<ul style="list-style-type: none"> <li>Servibarras</li> <li>Línea Data Scan</li> <li>Equipos y Soluciones</li> <li>Embopack</li> <li>Avery Dennison</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><a href="http://www.servibarras.com">http://www.servibarras.com</a></li> <li><a href="http://www.linea.com.co">http://www.linea.com.co</a></li> <li><a href="http://www.equiposoluciones.com">http://www.equiposoluciones.com</a></li> <li><a href="http://www.embopack.com">http://www.embopack.com</a></li> <li><a href="http://www.averydennison.com">http://www.averydennison.com</a></li> </ul>

**Tabla 2.3.** Sistema de código de barras, adaptada de Correa, Gómez y Cano (2010).

## 2.2.7. Sistema RFID

El RFID (Radio Frequency Identification) es un sistema para el almacenamiento y recuperación de datos remoto, que emplean como principio ondas de radio para identificar productos de forma automática, este involucra dispositivos denominados etiquetas especiales o tags, similares a una pegatina, que emiten señales de radio a unos dispositivos llamados lectores, encargados de recoger las señales (Correa y Gómez, 2009). A continuación se muestra la tabla 2.4 con algunas de sus funciones, software, hardware y proveedores.

FUNCIONES / APLICACIONES	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es utilizada en la manufactura, distribución física de bienes, shipping o cargamento y administración de inventarios.</li> <li>• Dentro de la gestión de almacenes se utiliza para la Identificación y control de productos y manipulación de materiales en el centro de distribución.</li> <li>• Mejoramiento en la productividad de actividades y disminución de errores de papeleo.</li> <li>• Identificación de productos en tiempo real que facilita la planeación de rutas de preparación de pedidos y el apoyo a la toma de decisiones acerca de la utilización de equipos al mínimo costo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilita las operaciones de crossdocking debido que por medio de este se identifican las cargas a recibir y se agiliza el proceso de despacho.</li> <li>• El RFID es estandarizado a través del EPC (Electronic Product Code) el cual es un estándar a nivel mundial para aplicaciones en la cadena de suministro.</li> <li>• Permite capturar información para alimentar el WMS.</li> <li>• Operaciones de pre-recepción de cargas.</li> </ul>
SOFTWARE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• EPC (Electronic Product Code)</li> <li>• Software Middleware</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ONS (Object name service)</li> <li>• Servidor PML -Physical Markup Language.</li> </ul>
HARDWARE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectores</li> <li>• Un computador central o servidor, el cual soporta el software.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las antenas móviles o estacionarias.</li> <li>• Tag</li> </ul>
PLATAFORMA / PROVEEDORES	DISPONIBLE EN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infotrack</li> <li>• Tyco Fire &amp; Security / Sensormatic</li> <li>• Tan Colombia</li> <li>• Cibergenius</li> <li>• Paxar</li> <li>• Servibarras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://infotrack.com.co">http://infotrack.com.co</a></li> <li>• <a href="http://www.adt.com.co/">http://www.adt.com.co/</a></li> <li>• <a href="http://www.tann.com.co/">http://www.tann.com.co/</a></li> <li>• <a href="http://www.cibergenius.com">http://www.cibergenius.com</a></li> <li>• <a href="http://www.n2global.com/sedes_virtuales">http://www.n2global.com/sedes_virtuales</a></li> <li>• <a href="http://www.servibarras.com">http://www.servibarras.com</a></li> </ul>

**Tabla 2.4.** Sistema RFID adaptada de Correa, Gómez y Cano (2010).

## 2.2.8. Sistemas pick to light y pick to voice

Son sistemas que sirven de apoyo en los procesos de pedidos, ya que se pueden sincronizar con otras TI como WMS, LMS o YMS, eliminando el uso de papel, pues se basan en redes luminosas y sistemas de voz, respectivamente. Correa y Gómez (2009) aportan que “Los pick to light tienen como componente básico una serie de indicadores luminosos que guían al operario tanto en términos de ubicaciones como cantidades a recoger, y una vez realizada la operación pulsa un botón de confirmación y el inventario se actualiza en tiempo real. Mientras en el Picking to voice, el operario del almacén lleva un receptor y un auricular donde puede recibir, transmitir y enviar mensajes cortos acerca de la operación de picking que está realizando”. Se presenta la tabla 2.5 con algunas de sus funciones, software, hardware y proveedores.

PICKING TO LIGHT		PICKING TO VOICE	
FUNCIONES / APLICACIONES			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite aumentar la velocidad, disminuir errores, movimientos y tiempo en las operaciones de recogida de productos.</li> <li>• Poseen displays multidígitos, que permiten a los operadores realizar recogidas sin mucho entrenamiento.</li> <li>• Permite las operaciones de preparación de pedidos con las manos libres, lo cual permite mejorar su confiabilidad.</li> <li>• Permite aumentar la velocidad, disminuir errores, movimientos y tiempo en las operaciones de recogida de productos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza un código o PIN para ubicar la mercancía en el almacén, y se lo comunica en forma auditiva al operario.</li> <li>• La mercancía se va tomando al mismo tiempo en que se introducen los datos al sistema.</li> <li>• El sistema guía en tiempo real al operario sobre el lugar donde debe recolectar el producto y las cantidades. El operario retroalimenta al sistema con su voz para que se hagan las respectivas descargas de inventario.</li> </ul>	
SOFTWARE			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• WMS a través de los cuales se programan las operaciones de preparación de pedidos.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación y codificación de las ubicaciones del almacén.</li> <li>• WMS a través de los cuales se programan las operaciones de preparación de pedidos.</li> </ul>	
HARDWARE			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Display con botón de confirmación.</li> <li>• Tags y antenas de RFID o lectores de códigos de barras, los cuales se conectan con el software y activan los displays.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terminales portátiles para el operario que consiste en una diadema con micrófono y una terminal portátil receptora de señales.</li> <li>• Recargadores de baterías de transmisores.</li> </ul>	
PLATAFORMA / PROVEEDORES	DISPONIBLE EN	PLATAFORMA / PROVEEDORES	DISPONIBLE EN
• Ipti	<a href="http://www.ipti.net">www.ipti.net</a>	• Voice-Directed	Distribution®
• Pick to light system	<a href="http://www.picktolight.es">www.picktolight.es</a>	• www.vocollect.com	
• Dematic pick to light	<a href="http://www.dematic.us">www.dematic.us</a>	• Dematic	<a href="http://www.dematic.com">www.dematic.com</a>
		• Exacta® Synchronize	<a href="http://www.asapauto.com">www.asapauto.com</a>

**Tabla 2.5.** Sistemas pick to light y pick to voice adaptada de Correa, Gómez y Cano (2010).

## 2.3. Manufactura Inteligente

*“La industria manufacturera ha estado durante mucho tiempo en el centro de la comunidad de la calidad, y hoy tenemos un pie en el borde de la era de “manufactura inteligente”, gracias a la revolución de la tecnología de la información y la riqueza de datos que ahora pueden ser recolectados, comunicados, y analizados”.*

*Jim Davis, 2015.*

La industria se enfrenta al desafío la economía global: Aumentar la eficiencia, reducir el tiempo de comercialización y aumentar la flexibilidad. La tendencia más importante en la manufactura de hoy es la fusión de las TI y la manufactura para optimizar la planta y la cadena de valor. La información trae una nueva revolución en la industria y en la tecnología, donde recientemente la industria manufacturera presenta un rápido desarrollo. Actualmente, como consecuencia de la conectividad de TI, se espera que el mercado global de la fabricación inteligente está cerca de \$67 billones de dólares para el 2020, creciendo a tasa anual compuesta del 6% entre 2014 y 2020. La comunicación, automatización, robots, simulación virtual, nube, grandes de datos (big data), etc. cambiarán el sector de los productos tal como lo conocemos hoy en día (Chunxi, 2015).

Según Davis (2015), la próxima generación de las TI, se relacionan con bases de datos manejados en la red, las capacidades de modelado sin precedentes, la informática móvil, redes sociales y las nubes de TI, las cuales van mucho más allá de los servicios de infraestructura y software de hoy en día. Está claro que el número de dispositivos inteligentes se está disparando, con estimaciones bien promovidas en el rango de 30 billones para el año 2020. Esta explosión en los sistemas de dispositivos integrados, datos e información, sientan las bases para aplicaciones que proporcionan inimaginables nuevas perspectivas de solución, oportunidades sin precedentes, y las fuerzas implacables para cambiar la forma de hacer negocios en las principales industrias.

Los fabricantes de hoy necesitan soluciones descentralizadas, híbridos que combinan los beneficios de sistemas basados en la nube y sin inconvenientes de adaptación (Hessman, 2015), pues tienen que operar en un mundo altamente presurizado centrado en el cliente y donde la complejidad es cada vez mayor. Mientras intentan satisfacer las altas expectativas de los clientes en calidad de producto, disponibilidad y pronta entrega, los fabricantes están estableciendo cadenas de suministro globales y complejas, que implican múltiples capas de socios proveedores. Para seguir deleitando a los clientes, los fabricantes requieren una completa visibilidad en tiempo real y control sobre todos los aspectos de su cadena de suministro, ya sea dentro de sus propias operaciones o las de sus socios, no importa en qué lugar del mundo se encuentran esas instalaciones (Davidson, 2015).

Por su parte Hessman (2015), aporta que la elección de los sistemas ERP en las instalaciones y en la nube, solía ser bastante simple. Hace apenas unos años, la única opción que tenían los fabricantes, parecía estar bien por mayor seguridad, el acceso de ingresar información desde cualquier lugar, por los iniciales costos bajos y por la flexibilidad que incluyen con la nube. Hoy sin embargo no es tan fácil, para tener éxito en la rápida evolución del mercado, los fabricantes necesitan ventajas desde ambas partes: un sistema que les permita ser tan ágiles, activos y móviles conforme avanzan las demandas de manufactura, pero también, necesitan estar directamente en las instalaciones de la planta el tiempo suficiente para proporcionar datos en tiempo real para mantener su competitividad.

En la actualidad, la economía mundial se encuentra en la nueva etapa de la revolución tecnológica y el período de la revolución industrial está basada en TI. La manufactura inteligente (MI) está liderando el camino hacia una dirección digital, inteligente y en redes. La industria manufacturera global se está creando grandes cambios en los sistemas de tecnología de fabricación, el modo de producción, la forma de la industria y la cadena de valor (Chunxi, 2015).

En definitiva, ya no hay ninguna duda de que la manufactura es una industria que necesita adoptar estos nuevos sistemas TI y tecnologías para conocer las futuras expectativas de manufactura. Teniendo en claro, hacia qué sentido, a qué velocidad, y qué tan bien las TI se estarán aplicando para lograr impactar el futuro tanto de los fabricantes individuales como los copartícipes en las cadenas de suministro. En concreto, la MI es la aplicación basada en la oportunidad que ofrecen esas tecnologías y, en términos de negocios, MI es el uso de extremo a extremo de tiempo real, trabajo en redes, base de datos inteligentes para la integración de la empresa en de las demandas dinámicas de mercado, tecnologías de alta velocidad y los productos de valor añadido, en relación con el aumento de la economía, la energía y la productividad material, cero incidentes, reducción de consumo de energía de la industria, y la sostenibilidad ambiental (Davis, 2015).

### **2.3.1. Visión del potencial de la manufactura inteligente a través de la industria de alimentos como ejemplo**

La MI y los roles de las nuevas capacidades de TI en una empresa de fabricación deben crecer desde la interoperación física, cibernética y elementos de la fuerza laboral. Davis (2015) menciona un ejemplo de como la MI puede influenciar en la industria de alimentos:

*“Una seam es un lugar en el que dos o más partes de una empresa de fabricación o de la cadena de suministro (procesos, sistemas u organizaciones) están unidos entre sí por una transacción. La transacción es el enfoque tradicional de la reducción de una seam (Davis, 2015)”.*

Se considera una cadena de suministro de la industria de alimentos, donde los consumidores compran un producto alimenticio en una tienda de comestibles. El producto final debe cumplir con las especificaciones de composición y envasado, estar libre de contaminantes, cumplir con las regulaciones y los requisitos de sabor definidos. En la producción, las variaciones en los ingredientes de múltiples

proveedores deben ser gestionados en recetas que producen un producto consistente, ya que los ingredientes de proveedores y productores de varios niveles deben ser adquiridos, almacenados y evaluados, para verificación de las propiedades y posteriormente transportarlos a los fabricantes. A razón de ello, incrementan las estrictas regulaciones que requieren la trazabilidad desde la tienda hacia proveedores y productores, y ciertas variables que impactan el proceso, como por ejemplo los patrones climáticos. En este sentido, toda la cadena debe responder a las demandas dinámicas de la elaboración del producto en diferentes mercados alrededor del mundo.

Este ejemplo cambia dramáticamente si se aplica MI para automatizar, redefinir, y en algunos casos eliminar las seams y transiciones. Por ejemplo, la notificación temprana de los proveedores de las variaciones en los ingredientes puede permitir operaciones para preparar ajustes en el proceso antes de la recepción de los ingredientes; o también una notificación temprana por parte de los fabricantes de los problemas de producción, puede permitir a los proveedores ajustar la distribución de sus productos antes del envío. Este enfoque proactivo reduce el costo y tiempo de entrega, a la vez puede permitir la integración de la trazabilidad en las operaciones. En última instancia, las operaciones pueden ser impulsadas por los modelos directos de productos suministrados y de productos comprados que reducen el tiempo de estantería, inventario y deterioro. Con los sistemas de MI, la cadena de suministro de una empresa dinámica ofrece ilimitadas oportunidades de mejora sin explotar. La captura de los beneficios futuros de MI requiere acceso oportuno y progresivo desarrollo de nuevos sistemas de TI integrados en todas las funciones empresariales.

## **2.4. Estudios similares**

En este apartado se presentan a continuación tres casos de estudios previos, que a través de una revisión literaria realizada para este proyecto, se encontraron parecidos a lo que se pretende implementar en esta investigación, y que a la vez aportan distintos enfoques y perspectivas, lo que ayuda a poder tomar la información en diferentes puntos de vista.

### **2.4.1. Llantera Lomelí**

En el 2010 Llantera Lomelí, una empresa en expansión que cuenta con más de 30 años de experiencia en el mercado como comercializadora de llantas para automóviles, camiones y tractores, se ha consolidado como una empresa líder en su ramo en el noroeste de México.

La compañía tenía problemas para tener integrada la información de contabilidad e inventarios, ya que estos no se reflejaban en el instante, tal situación provocaba riesgos y retrasos reflejados en la facturación. Además, entre los planes de crecimiento de la compañía y debido a sus estrategias de comercialización, visualizaron que las necesidades de manejo de información serían mayores, por lo que optaron por buscar un nuevo sistema que se ajustara a sus posibilidades.

Con el objetivo principal de tener un control en los inventarios de las sucursales y de llevar un control en los gastos de la empresa, implementaron un sistema ERP, el cual se dio a la tarea de crear los diferentes almacenes que se requerían, configuró el proceso de compra para que hubiera autorizaciones en los gastos para que se tuviera mejor control de los mismos, y se crearon diferentes documentos que participan en la venta de llantas y servicios relacionados, como lo son la factura electrónica, la cotización y la orden de servicio, conectándolos todos con la contabilidad para que generaran los reportes financieros en el momento.

### **2.4.2. Ozonoterapia**

Por otra parte, la empresa Ozonoterapia México (2010), quien está enfocada en la capacitación y adiestramiento del profesional médico en las Terapias de Ozono, venta de equipamiento como generadores de ozono, probeta de cuarzo, distribución de máquinas de UV, aditamentos para insuflación e inhalación y otros accesorios necesarios para la aplicación de la ozonoterapia; presentaba como principales problemas la falta de formalidad en su organización, los procesos no se tenían

documentados, los controles los llevaba de manera manual y nada se encontraba automatizado, lo que generaba poca eficiencia en su operación.

En el 2010 la empresa eligió utilizar un sistema ERP, donde la implementación se enfocó en el área de inventarios, con la finalidad de llevar un estricto control de entradas y salidas, lo que produjo que los procesos de compras y ventas se definieran de forma más eficiente. La información se volvió integral, lo cual permitió que la contabilidad se automatizara, esto logró que se eliminara la contabilidad en sistemas externos. También se logró contar con información actualizada y eficiente para la toma de decisiones.

### **2.4.3. Domustik**

La compañía Domustik (2013), es una empresa privada dentro de contratistas de edificios residenciales, está integrada por profesionistas de amplia experiencia en el sector inmobiliario y empresarial, con una visión diferente de negocio, actitud y mentalidad acorde a los nuevos retos del mercado global.

Domustik presentaba problemas administrativos tales como el control presupuestal sobre toda la construcción de la obra, a falta de una herramienta, tenía la necesidad de controlar todo gasto por mínimo que fuese, por lo que lleva un registro contable al día, ya que los accionistas requieren de ver la información al día para la realización de reportes contables y financieros como el estado de resultados, balance general, y presentar los resultados ante todos los accionistas para realizar comparaciones. Además tenían la necesidad de realizar facturación de manera electrónica, por estas razones la empresa decidió buscar un sistema administrativo que le apoyara en el control de todas las operaciones que se llevaban a cabo en sus departamentos.

La empresa optó por la implementación de un sistema ERP como una solución integral del sistema, que les permitió contar con un control total de cada presupuesto por materiales, valor de vivienda, mano de obra, gastos indirectos, gastos administrativos,

trámites y licencias, apoyándoles a mantener la contabilidad al día, manejar sus órdenes de compra y flujos de efectivo usando un módulo de bancos. También les permitió analizar el balance general de la obra en proceso, manteniendo el control de este activo impidiendo que sin autorización se sobrepase cada presupuesto, y reflejando en todo momento el avance de la obra y por cada casa en construcción, además, apoya en la generación de sus impuestos para las declaraciones ante hacienda.

### 3. METODOLOGÍA

Este proyecto incorpora aspectos de sistematización para el proceso logístico interno de la cadena de suministro, para lo cual se propone el procedimiento mostrado en la figura 3.1 que se dedujo de las lecturas del marco de referencia, en este se implementarán herramientas tecnológicas que permitan agilizar y disponer de un flujo de información a tiempo real, hasta donde la operación lo permita, a los usuarios de las áreas de operación y administrativa. Asimismo, el enfoque dado a este estudio es de tipo mixto, puesto que hace una combinación del enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo, a la vez, es de tipo descriptiva, ya que es la que más se apega a las condiciones presentes, pues este tipo de estudios según como mencionan Hernández, Fernández y Baptista (2010), busca especificar propiedades, características, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta de alguna manera a un análisis; lo cual proporcionaría valor a la cadena de suministro ante los usuarios inmediatos de la organización.

La metodología que se sigue para esta investigación, se encuentra basada en los conceptos relacionados con Cadenas Productivas y de Servicio (Chopra y Meindl 2014; Simchi-Levi, et al., 2008) que permiten identificar los lugares más apropiados para su diseño en sistemas de producción y servicios, en donde se consideran tanto los factores de mercado, distribución y aprovisionamiento, así como su relación con las cadenas productoras.

Se presenta una descripción de las etapas a seguir para la realización del proyecto, mediante la elaboración de una propuesta de solución. A continuación se describen de manera general, las actividades específicas que se realizarán como parte de la metodología (ver figura 3.1):



*Figura 3.1. Modelo conceptual de la propuesta.*

### 3.1. Etapa 1 Análisis de la situación actual

Antes de tomar cualquier acción siempre es necesario comprender a fondo cómo funciona la organización; la primera etapa del presente proyecto de investigación, consiste en la recopilación de información necesaria para conocer la situación actual de la empresa, para ello se llevarán a cabo las siguientes actividades:

**Revisión de las áreas de la empresa.** Con el propósito de tener una visión general de la situación que se abordará, se realizará un recorrido preliminar para identificar las condiciones actuales de las instalaciones, en donde se observarán los procedimientos de procesos, equipos y herramientas de trabajo existentes. En este apartado se realizarán un diagrama general del proceso de servicio para tener una mejor definición de la secuencia del proceso en cuestión, y un diagrama de recorrido de las instalaciones de la empresa, con la finalidad de conocer la distribución de las áreas de operación y administrativas.

**Identificación de las actividades principales y secundarias.** Considerando la revisión de las áreas, se procederá a identificar las actividades habituales en horarios donde se contemple una jornada completa, es decir, según como esté la carga de trabajo en las actividades diarias de la empresa, un día se puede presentar en horario matutino y otro día en horario vespertino, lo importante es que se logre conocer todas las actividades que se llevan a cabo en un día completo, pasando por todos los procesos que comprende el sistema de información que actualmente se está utilizando, particularmente relacionado con el flujo de información de los materiales, con el objetivo de tener en claro cuáles son las actividades que tienen trato directo con el manejo de información de los insumos. En esta actividad, se aprovechará el diagrama de recorrido de la actividad anterior, para realizar un segundo diagrama de recorrido en donde se marcará con una “X” las áreas que controlan información de materia prima.

**Entrevistas con los encargados de las áreas.** Se llevarán a cabo entrevistas de manera informal, ya que solo se requiere conocer los puntos clave acerca de las áreas, así como también el obtener información acerca de fallas, contratiempos o necesidades frecuentes que los encargados han observado en el transcurso de sus actividades diarias. Se debe tener en claro que las entrevistas aunque sean informales, estas deberán ser dinámicas, permitiendo que cada parte, es decir tanto el entrevistador como el entrevistado, cuenten con tiempo suficiente para expresar su aportación, deben ser respetuosas de la diversidad de opiniones y también, debe dejar una instrucción clara sobre el tema a tratar.

**Revisión de manuales.** Para obtener mayor información, se consultarán distintos manuales técnicos de los equipos que se encuentran en el lugar y así como las normas oficiales mexicanas NOM-251-SSA1-2009 y NOM-093-SSA1-1994 establecidas para las prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos y bebidas, así como también, estándares de calidad del programa manejo higiénico de los alimentos establecidos en la norma mexicana de alimentos y bebidas no alcohólicas NMX-F-605-NORMEX-2015. En caso de que la empresa cuente con una gran cantidad de

manuales de consulta, se procederá a clasificar según su tipo: manuales de los equipos, manuales de paquetes de programas de software, manuales para procedimientos de rutinas, manuales sobre el manejo de alimentos, entre otros. Con el propósito de obtener conocimiento sobre los procedimientos, normas y políticas que la empresa impone para llevar a cabo en sus actividades, y que tal vez los empleados no lleven a cabo estrictamente como se ha establecido.

Al finalizar las actividades de la primer etapa se espera obtener conocimiento sobre la situación en la que se llevan a cabo las actividades diarias y los elementos que se requieren para realizarlas, así mismo, las normas y políticas que se deben cumplir y principalmente entender cómo opera el sistema de información que actualmente se utiliza, con la finalidad de obtener una idea más clara sobre el funcionamiento laboral de la empresa.

### **3.2. Etapa 2 Detección del problema y necesidades**

En esta etapa, se analizará y clasificará la información que se obtuvo de la empresa sobre la realización de las actividades principales y secundarias de cada proceso, así como también del tipo de sistema de información que actualmente se está utilizando. Las actividades realizadas en la primera etapa, permitirán encontrar las posibles causas que originan la problemática e identificar las necesidades específicas en los procedimientos de trabajo, la comunicación existente entre el sistema de información y el manejo de los materiales. Para la etapa se deberá llevar a cabo las actividades:

***Revisión de informes.*** Se realizará revisión de reportes e informes que contengan información relacionada con fallas, contratiempos o necesidades frecuentes que se presentan durante el transcurso de las labores diarias, mediante ello se conocerán de manera más concreta las causas precisas que dan lugar a la problemática, lo que ayudará a delimitar la solución al problema.

***Clasificación de las causas y necesidades.*** Esta actividad se plantea como resultado de la revisión de las áreas, identificación de las actividades y entrevistas realizadas en las instalaciones de la empresa, así como también de la revisión de informes. Para clasificar y seleccionar las causas probables y necesidades específicas, se procederá a la elaboración de una tabla en la cual se proporcionará una clasificación de las actividades que se involucran con el flujo de información para la administración de materiales. Esto permitirá determinar cuáles son las ubicaciones que limitan el flujo de información en tiempo real y causante del problema.

En esta etapa se espera obtener la causa principal que está afectando de manera significativa al sistema de trabajo y posteriormente, proponer qué se requiere para resolver el problema de tal manera que se pueda ajustar a las necesidades económicas de la empresa.

### **3.3. Etapa 3 Determinación de TI para la administración de materiales**

Cuando se identifica el problema y las necesidades específicas, se establecen las condiciones ideales de funcionamiento de las áreas, por lo que se procede a la parte operativa del proyecto que es todo lo referente al sistema de administración de materiales y sus funcionalidades para el control y suministro de información.

El sistema involucra tanto la parte física conformada por distintos tipos de hardware, como la parte intangible de manejo de datos procesados mediante una paquetería de software, tomando en cuenta la compatibilidad de estas para que evitar la existencia de dificultades al momento de hacer las distintas conexiones entre las áreas y la programación se torne más adaptable; ambas partes esenciales para obtener un sistema completo y funcional adecuado a las necesidades encontradas. Por lo tanto, en esta etapa se realizarán las actividades:

***Búsqueda de los distintos hardware y software existentes como herramientas de apoyo para el flujo de información.*** Es realizar una exploración tanto dentro de la misma empresa como en diferentes medios como contacto directo con proveedores especializados, búsqueda por internet, recomendaciones de distintos comercios, entre otros, sobre herramientas de hardware y software para la administración de materiales existentes que permitan automatizar el suministro y flujo de información de los materiales de las áreas de operación.

***Análisis y evaluación de las herramientas encontradas para el apoyo del flujo de información.*** Este consiste en analizar los distintos tipos de herramientas TI que se encontraron, al realizar una evaluación de estos en cuanto a sus características, costos, beneficios y compatibilidad que puedan tener con el sistema de administración de materiales. En esta parte, también se podrán incorporar entrevistas de modo informal con comercios locales que actualmente este utilizando las herramientas TI encontradas, con el propósito de conocer su opinión sobre el funcionamiento, uso y adaptabilidad, con respecto a labores diarias para el manejo de materiales y al giro del comercio, esto permitirá obtener una evaluación por parte de ellos, lo que podrá influir al momento de realizar el análisis y evaluación de las herramientas. Como anteriormente se indicó, las entrevistas aunque sean informales, deberán ser dinámicas, que se cuenten con tiempo suficiente para expresar las aportaciones de ambas partes y deben ser respetuosas de la diversidad de opiniones.

***Determinación de las TI más eficientes y adaptables al sistema.*** Una vez analizadas y evaluadas las herramientas tecnológicas, se procederá a la selección de las que se puedan implementar para automatizar el suministro de información como apoyo a las áreas de operación y el área administrativa, por tal motivo se tomarán en cuenta las que cumplan con tres puntos relevantes: que sean aptas de incorporar, es decir, que tengan las capacidades de soporte que requiera el sistema de información; que se puedan adquirir de manera inmediata y que estén dentro de un presupuesto establecido por la empresa. Solo las que estén dentro de estos parámetros podrán considerarse para la propuesta de mejora. Para determinar cuáles son las

herramientas TI más eficientes y adaptables al sistema, se procederá a la elaboración de una tabla la cual proporcionará una clasificación de la información obtenida de la actividad anterior y servirá de apoyo para la toma de decisiones.

***Determinación de las ubicaciones donde serán implementadas las TI seleccionadas.*** Una vez que se determinaron las herramientas tecnológicas que conformarán el sistema de información para la administración de los materiales, posteriormente se podrá realizar propuestas para determinar cuáles serán las ubicaciones adecuadas donde se establecerán los espacios clave para incorporar el paquete de herramientas hardware y software, con el objetivo de llevar a cabo la automatización de información de los materiales. En este apartado, se realizará un diagrama como propuesta de ubicación de dichas herramientas TI.

### **3.4. Etapa 4 Simulación de la propuesta**

La etapa consiste en la realización de pruebas o corridas piloto para llevar a cabo la simulación del sistema en las instalaciones de la empresa, lo que permitirá visualizar el comportamiento de la propuesta de mejora en relación de su funcionalidad y el cumplimiento del objetivo, para ello se deberá contar con:

- Las bases de datos con las que actualmente cuenta la empresa
- El conjunto de hardware y software seleccionados
- La información electrónica proveniente de los formatos de control para la administración de materiales que fueron impresos y llenados a mano.

Al contar con tales recursos, se procederá a la introducción e integración de información mediante la adaptación de una de las fases del ciclo de vida del desarrollo de un producto (CVDP) (Chopra y Meindl 2014; Simchi-Levi, et al., 2008) respecto al flujo de materiales, específicamente en la fase de operación, en la cual se elaboran los productos y se prestan los servicios que son ofrecidos a los consumidores para satisfacer sus necesidades; esta fase se divide en cinco secciones: abastecimiento,

transporte, almacén, inventario y producción/servicio. Serán adaptadas de tal manera como se muestra en la figura 3.5 y consistirán en:



*Figura 3.2. Adaptación de la fase de operación del CVDP.*

**Abastecimiento:** Radicará en realizar la captura de información referente a los insumos provenientes de la base de datos, formatos de control e incorporación de datos faltantes, es decir, datos que no estaban contemplados pero que son necesarios considerarse en el sistema de información.

**Transporte:** Son los métodos o medios que se utilizarán para mover la información, en este punto puede ser por medios inalámbricos, móviles o redes físicas, acorde a lo más factible que sea para la empresa.

**Almacén:** Serán los dispositivos en donde se realizará el almacenamiento de información.

**Inventario:** Es la información disponible y clasificada con la que cuenta la empresa.

**Producto / servicio:** Serán el paquete de software y/o los equipos tecnológicos seleccionados para llevar a cabo el flujo de información para la administración de materiales.

Dicha fase permitirá comenzar con las pruebas piloto, las cuales proporcionarán información acerca de la consistencia de las herramientas efectivas, una comprobación del sistema de información en tiempo real y una idea aproximada del

comportamiento efectivo de los componentes, procedimientos y paquetería por revisar y definir.

### **3.5. Etapa 5 Análisis de resultados**

Realizadas las pruebas piloto y la comprobación de que las herramientas seleccionadas sean adaptables, eficientes y eficaces para el control y suministro de información en el sistema de administración de materiales, se analizarán los resultados obtenidos y se realizará una definición de conclusiones prácticas en base a la evidencia obtenida por el proyecto de investigación.

Finalmente, esta etapa se presenta como una retroalimentación, donde se analizan nuevamente las necesidades que surjan durante el proceso para realizar las modificaciones pertinentes que ayuden a mantener un sistema eficiente, automatizado y actualizado.

**Seguimiento.** Esta actividad se realizará para monitorear las condiciones en que se encuentran las herramientas de hardware y software implementadas. Para ello, deberá asignarse una persona que se encargue de realizar el monitoreo y actualización de cada uno de los componentes, para que el personal de la empresa pueda hacer uso de tales herramientas sin ningún problema.

Así mismo, se espera que con la implementación de la paquetería de software y hardware, se consiga obtener un sistema de información más avanzado, es decir, con información veraz, oportuna y confiable, y se logre cumplir la hipótesis establecida para este proyecto de investigación, permitiendo a la empresa mantener en tiempo real el control y suministro de información de los materiales, así como la disposición de esta misma cuando sea necesario, como apoyo en las áreas de operación y administración.

## 4. IMPLEMENTACION

En este capítulo se llevó a cabo la aplicación de la metodología presentada en la sección anterior, desarrollando de manera detallada cada uno de los pasos que la constituyen.

### 4.1. Etapa 1 Análisis de la situación actual

El primer paso consistió en la recopilación de información necesaria para conocer la situación actual de la empresa, para ello se realizaron las actividades que se mencionan a continuación.

#### 4.1.1.Revisión de las áreas de la empresa

Se llevó a cabo un recorrido en las instalaciones de la empresa guiado por el gerente de operaciones, en el cual de manera visual se detectaron las actividades principales y secundarias, procedimientos, equipos y requerimientos para realizar las labores.

Se encontró que las instalaciones del restaurante se pueden dividir en tres tipos de departamentos que están conformados por sus respectivas áreas según la naturaleza de las actividades que desarrollan, estas son:

##### **Administración:**

- *Punto administrativo:* Espacio físico donde se lleva a cabo las funciones administrativas de la empresa. Se cuenta con computador que a la vez se utiliza como caja registradora, impresora multifuncional, y mobiliario pequeño para guardar documentación (figura 4.1).



**Figura 4.1.** Estación de trabajo para punto administrativo.

- **Recepción:** Esta área es la entrada principal de la empresa (figura 4.2), en el estacionamiento se reciben los insumos que provienen de los proveedores, en donde la materia prima es verificada según las especificaciones que se tienen en relación de las normas/políticas que se manejan y una vez que son aceptados, se firma de recibido en las órdenes de compra provenientes de los proveedores, se revisan los datos fiscales de ambas partes para proceder a la actualización de datos en casos que se requieran, posteriormente se resguardan las facturas para entregarlas a un contador público externo.



*Figura 4.2. Recepción de insumos.*

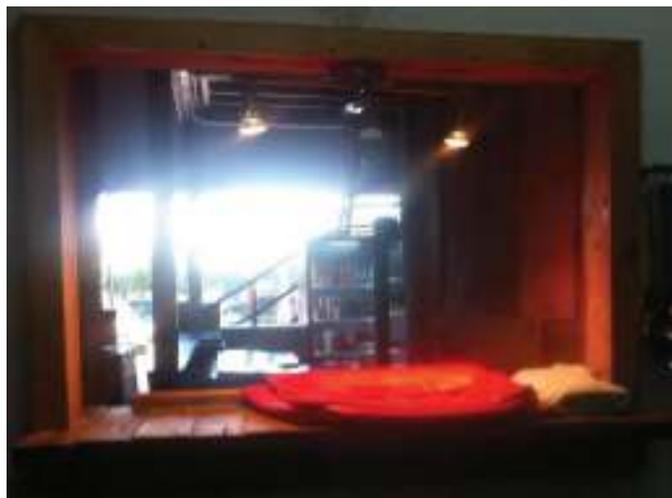
- *Almacén:* Esta parte se divide en pequeñas secciones que se ubican dentro de cocina, donde posteriormente de haber sido verificados los insumos, se colocan todos aquellos que sean no perecederos como latas, bebidas, semillas, desechables, etc., estos son organizados por fecha de expiración, donde los más cercanos a expirar son los primeros en utilizar, y son colocados en su espacio de resguardo según el tipo de cuidado para cada insumo recibido, como se muestra en la figura 4.3. Está equipado con contenedores para productos a granel, estantes de metal, congelador horizontal y refrigeradores en los cuales se colocan todos aquellos insumos que sean perecederos como carnes, lácteos, frutas, verduras, etc., así como también para mantener frías las bebidas locales. En estas secciones se realiza un inventario cada vez que se termina algún insumo, con la finalidad de realizar una sola lista de compras, misma que se resguarda en una base de datos electrónica.



**Figura 4.3.** Almacenaje de insumos perecederos y no perecederos.

### Cocina:

- *Lavado:* Espacio para el lavado de utensilios como platos, ollas, sartenes, tablas de picar, etc., así como también el lavado de materia prima, por lo que se cuenta con el equipo necesario para lavado y sección para el resguardo de productos químicos.
- *Mostrador caliente:* Esta área es única y exclusivamente para mantener la comida caliente, se colocan los productos terminados en espera de entrega. Cuenta con equipo de lámparas infrarrojas de onda corta (figura 4.4).



**Figura 4.4.** Mostrador caliente.

- *Preparación y cocción 1 denominada Platillos:* En esta área se elabora un segmento de la producción de alimentos, se cuenta con comandera para pegar los tickets de las órdenes de pedidos, mesas de trabajo, estufa, tablas de picar, cacerolas, batidora industrial, además de otros utensilios de cocina que ayudan para no detenerse en la producción y agilizar el trabajo. Así mismo, los alimentos elaborados están divididos en línea caliente y línea fría, donde en la línea fría se preparan ensaladas, guarniciones y postres, mientras que en la línea caliente se cocinan pastas, cremas, carnes, entre otros (figura 4.5).



**Figura 4.5.** Área de preparación y cocción 1.

- *Preparación y cocción 2 denominada Pizzas:* Área donde se lleva a cabo el segundo segmento de producción de alimentos, es una sección abierta, donde los clientes pueden observar paso a paso cómo se realiza la preparación de pizzas. Está equipado con horno de leña, espacio para guardar leña, comandera para pegar los tickets de las órdenes de pedidos, mesas de trabajo, contenedores térmicos para ingredientes frescos, como aceitunas, pimientos, jalapeños, champiñones, etc., bandejas planas de aluminio y madera, rodillo para masa, termómetro digital infrarrojos con puntero láser para medir temperatura de horno, estante para cajas de pizzas, y otros utensilios de cocina que ayudan en la producción y agilizar el trabajo (figura 4.6). El horno también se utiliza para cocinar lasagna, es el único platillo de pastas que se hornea en esa sección.



**Figura 4.6.** Área de preparación y cocción 2.

#### **Servicio:**

- *Punto de venta:* Espacio que se encuentra compartido con el punto administrativo, el cual está designado para que los meseros entreguen información sobre las órdenes de comandas y realicen el cobro de los consumos, esto incluye las ventas de entrega a domicilio, así mismo, los clientes que no desean el consumo en sitio, pueden realizar el pago de sus órdenes de pedidos directamente en este punto. Se cuenta con caja registradora, impresora térmica de ticket de comanda y pago efectuado, terminal para pago con tarjeta bancaria y una vitrina refrigerada exclusiva para guardar bebidas italianas y postres.
- *Comedor:* Área de atención con capacidad aproximada para 50 clientes en hora pico, designada para que el cliente pueda consumir sus alimentos. Se divide en dos secciones: planta alta, acondicionada con televisor, barra con asientos individuales, mesas, sillas para adultos y silla infantil; planta baja, acondicionada con mesas pequeñas, booth sofá con capacidad para 8 personas y un sofá pequeño para espera de pedidos para llevar.

En cuanto a su sistema de trabajo, el restaurante actualmente está operando bajo las prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos que se ofrecen en establecimientos fijos, constituida por la norma oficial mexicana NOM-093-SSA1-1994 de bienes y servicios, y mediante las prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios establecida por la norma oficial mexicana NOM-251-SSA1-2009, tales normas son obligatorias para las personas físicas o morales que se dedican a la preparación de alimentos; además, tienen gran interés de trabajar a futuro, bajo el sistema de gestión denominado como “H”, el cual, es un programa voluntario y está regido por la norma NMX-F-605-NORMEX-2015 encargada de establecer las disposiciones técnicas de calidad e higiene a los prestadores de servicios de alimentos y bebidas.

El programa “H” es 100% PREVENTIVO, lo que asegura la advertencia de una contaminación que pudiera causar alguna enfermedad transmitida por alimentos; este programa contempla un programa de capacitación al personal operativo y al personal de mandos medios y altos, la cual es orientada por un consultor registrado con perfil en el área químico–médico-biológica, y los conocimientos que se imparten están estructurados bajo lineamientos dictados por un grupo de expertos en la materia.

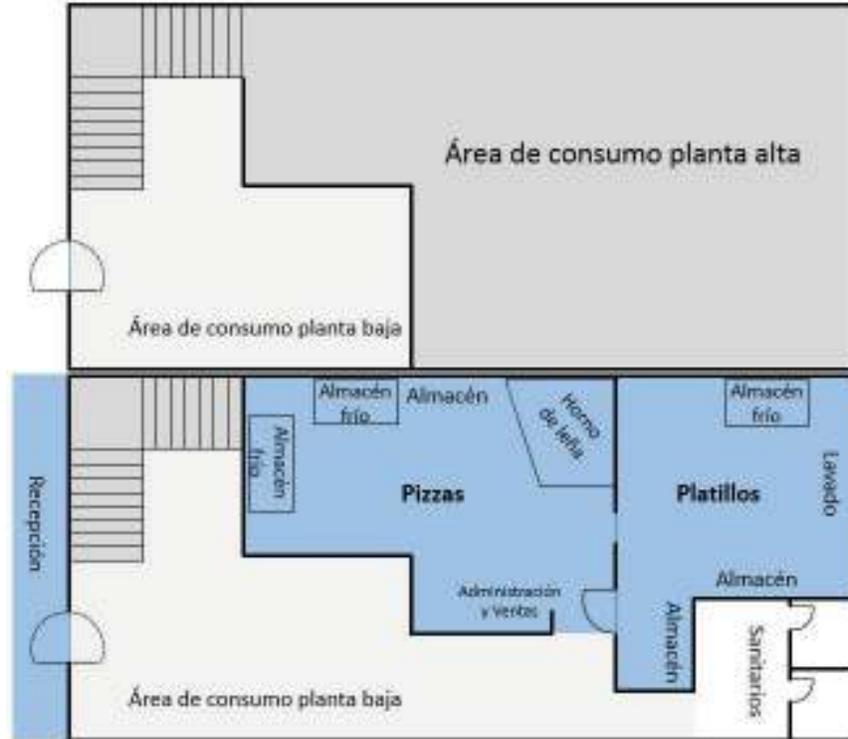
Para el manejo de inventario se utiliza la técnica FEFO (First Expire First Out, traducido al español, primero en expirar primero en salir) donde, conforme van llegando los insumos, después de ser inspeccionados, recibidos y clasificados, se van almacenando según la fecha de caducidad, los insumos que tienen fechas más cercanas a caducar, serán los primeros en salir para su utilización en producción. Esto se lleva a cabo ya que por el momento no se ha realizado la compra de una etiquetadora, pues la intención es llegar a implementar la metodología PEPS (Primeras Entradas Primeras Salidas), que consiste en colocar una etiqueta con la fecha de caducidad a los insumos, posteriormente se van colocando por debajo de los insumos que se adquirieron primero, es decir, aquellos productos que se adquirieron primero, serán los primeros en salir del inventario.

En la figura 4.7 se da una idea general sobre el proceso de servicio del restaurante:



**Figura 4.7.** Diagrama general del proceso de servicio.

A continuación, en la figura 4.8 se muestra un diagrama general donde se visualiza cómo están distribuidas las áreas de las instalaciones del restaurante:



**Figura 4.8.** Diagrama general de las instalaciones.

#### 4.1.2. Identificación de las actividades principales y secundarias

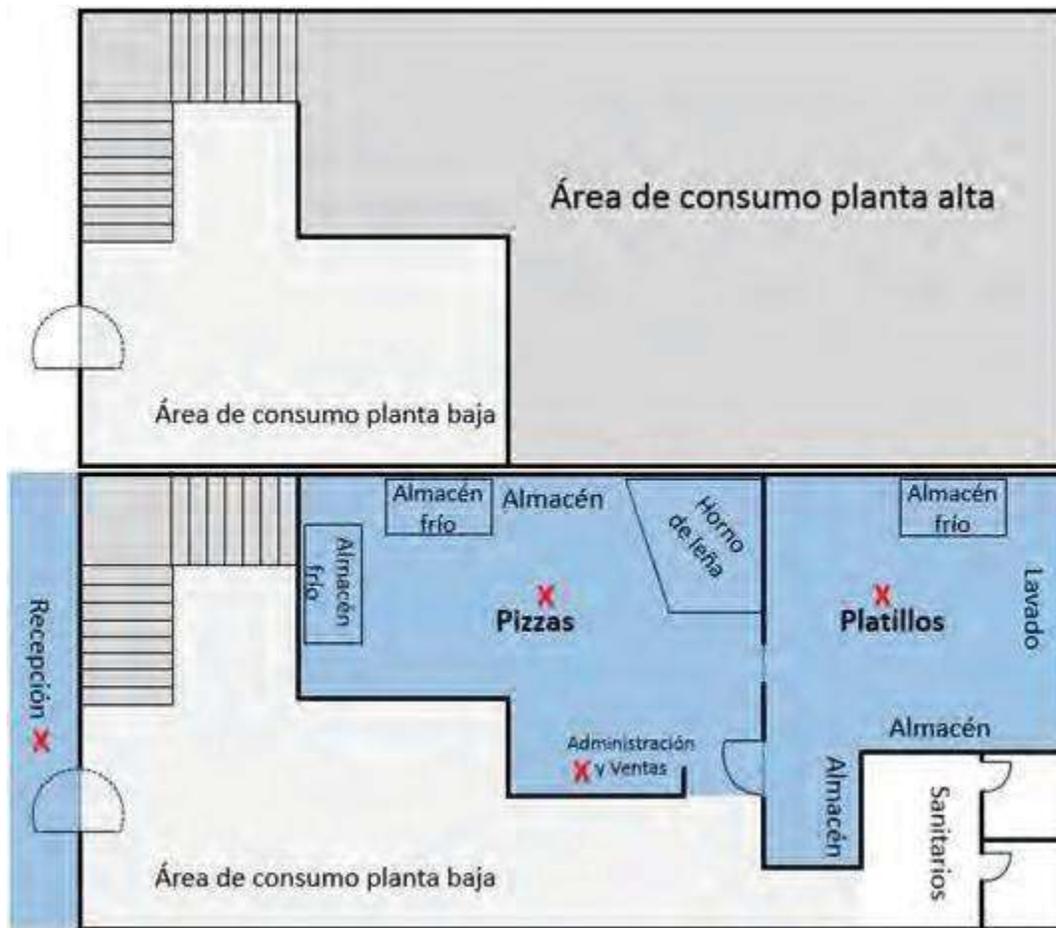
Mediante la realización de la actividad anterior, se identificaron las actividades diarias en horarios de jornadas laborales completas, es decir, de 12 pm a 11 pm. Pasando por todos los procesos que comprende el sistema de información actualmente utilizado, con el objetivo de tener en claro cuáles son las actividades que se relacionan con el manejo de información de los materiales. Se encontró lo siguiente:

**Administración.** Se divide en tres áreas: Punto administrativo, se realizan labores administrativas y es la fuente principal donde se maneja información general de la empresa; recepción, se recibe la materia prima junto con las facturas de las órdenes de compras, se verifica que reciban las cantidades solicitadas de compras; almacén, resguardo de materia prima, en esta área no se lleva un registro de las entradas y salidas de los insumos, sin embargo es un área que debería tener un control de la información de los materiales.

**Cocina.** Se divide en tres áreas: Lavado, se lleva a cabo el lavado y resguardo de loza, no se maneja información; mostrador caliente, espacio donde se realiza la colocación de productos terminados, no se maneja información; preparación y cocción 1 (pizzas) y 2 (platillos), se realiza la elaboración de alimentos, manejan información de los recibos con órdenes de pedidos.

**Servicio.** Se divide en dos áreas: Punto de venta, los meseros entregan información sobre las órdenes de comandas, se realiza el cobro de las ventas de los productos y se registra la información de manera semanal para los reportes de ventas; comedor, área para el consumo de los productos, no se maneja información.

Considerando que ya se cuenta con un diagrama de las instalaciones (figura 4.8), se procedió a la realización de un segundo diagrama de recorrido reflejado en la figura 4.9, donde se logra visualizar con la marca “X” las áreas que tratan de manera directamente la información de los insumos.



*Figura 4.9. Diagrama general de las instalaciones con indicadores de manejo de información.*

### 4.1.3. Entrevistas con los encargados de las áreas

Durante la revisión de las áreas de la empresa, se aprovechó el recorrido para realizar entrevistas de manera informal con los encargados de cada área, mediante ello, se dieron a conocer la distribución de las áreas, los puntos clave donde se realiza el manejo de información y como componen estos, el sistema de información de los insumos. Además, se obtuvo información sobre necesidades frecuentes que consideran se le deben dar importancia para la ejecución de las actividades diarias. Los comentarios fueron para los siguientes departamentos:

**Administración:** Se presenta rotación constante de personal, poca comunicación entre empleados y altos mandos de la empresa, poca atención en la administración de

los materiales, no se registran las ventas al día, no hay control formal para el manejo de almacén e inventario.

**Cocina:** Se necesita la adquisición de un contenedor hermético para el resguardo de masa preparada, reubicar e identificar secciones de almacén fuera del área de pizzas, poner indicadores de temperatura de los diferentes productos en el horno, indicadores de seguridad e higiene, falta de espacio para finalizar la elaboración de productos, eliminar los muebles de madera pues comentaron que por higiene, ningún mobiliario de cocina puede ser de madera, solo de acero inoxidable, se requiere adquirir un vitral separador sobre barra de pizzas para evitar la contaminación en el área de amasado, falta de aparato de aire acondicionado en cocina, falta de documento impreso con recetario formal y actualizado.

**Servicio:** Se presenta rotación constante de meseros, no existe un buzón de sugerencias, no se realizan encuestas del servicio a los clientes, insuficientes charolas de servicio, en los sanitarios hace falta un cambiador montable de pañales, falta de dispensador para jabón líquido y cubreasientos de inodoro en los sanitarios, indicadores de higiene en sanitarios, se debe adquirir cerraduras de seguridad para el almacén de productos químicos ubicado en los sanitarios, hace falta asignar una persona para el punto de venta y falta de uniformes.

#### **4.1.4.Revisión de manuales**

Se descubrió que no se cuentan con manuales de consulta, tales como: manual de seguridad e higiene (limpieza), manual de cocina (cocinar y preparar alimentos), manual de operaciones, manuales de los equipos, reglamento interno, etc.

## **4.2. Etapa 2 Detección del problema y necesidades**

En esta parte, se procedió al análisis de la información que se obtuvo de las actividades ejecutadas en la primera etapa de la implementación.

### 4.2.1.Revisión de informes

En esta actividad, no se pudo realizar la revisión de informes, ya que la empresa no lleva a cabo reportes o bitácora alguna sobre fallas y/o necesidades, y cuando se detecta alguna de estas, se interviene en el momento en que se presenta, pero no sin antes de consultarlo directamente con los altos mandos de la empresa, a solicitud de su autorización para resolver o posponer la dificultad y/o necesidad encontrada.

### 4.2.2.Clasificación de las causas y necesidades

Partiendo del análisis de la situación actual, se realizó una clasificación de la información más relevante y concerniente a las áreas que involucran manejo directo de información de materia prima, con la finalidad de encontrar las causas probables y necesidades específicas.

Mediante la tabla 4.1, se proporciona una relación de las actividades que se llevan a cabo en el restaurante para realizar las labores de operación, donde se puede identificar cuáles son las áreas que manipulan información de los insumos, así como las necesidades encontradas que se obtuvieron como resultado de la revisión de áreas y entrevistas realizadas con los encargados de cada área. Esta tabla está conformada por:

- **Departamento.** Se refiere a las secciones en que se dividen y delimitan las áreas de la organización.
- **Área.** Son las secciones en las que se divide cada departamento.
- **Actividad.** Son las labores de operación que se llevan a cabo en cada área.
- **Registro de información.** Es el método donde se documenta información.
- **Control de información.** Son los medios para obtener información y periodos de tiempo en que se entrega la información del inventario de materia prima.
- **Necesidades encontradas.** Son las carencias y necesidades que se localizaron durante la exploración de las áreas y las entrevistas realizadas.

Departamento	Área	Actividad	Registro de información	Control de información	Necesidades Encontradas
Administración	Punto administrativo	Labores administrativas	Base central de información	Electrónico y semanal	Obtención de información en tiempo real, mejora de mobiliario, manual de operaciones.
	Recepción	Recepción de materia prima	Facturas de órdenes de compras	Impreso y mensual	Captura de información en tiempo real, coordinar horarios de proveedores.
	Almacén	Resguardo de materia prima	No	Visual y diaria	Captura de información en tiempo real, gestión de almacén, gestión de inventarios, indicadores de seguridad e higiene.
Cocina	Lavado	Lavado y resguardo de loza	No	No	Más espacio, mantenimiento a tarja, manual de normas sanitarias, almacenamiento seguro de productos químicos.
	Mostrador caliente	Colocación de productos terminados	No	No	No
	Preparación y cocción 1 y 2	Elaboración de alimentos	Recibos con órdenes de pedidos	Impreso y diaria	Envío de información en tiempo real, redistribución física, vitral separador sobre barra de pizzas, indicadores de seguridad e higiene, manual de operaciones.
Servicio	Punto de venta	Registro de ventas	Reportes de venta	Electrónico y semanal	Envío de información en tiempo real
	Comedor	Consumo de alimentos	No	No	No

**Tabla 4.1.** Clasificación de actividades y necesidades que conforman el sistema de información actual.

A través de las actividades realizadas, se pudo encontrar que la organización no cuenta con formatos de control que informen el intercambio de materiales entre las distintas áreas, no se registran las entradas y salidas de materia prima, no se evidencia la calidad de los insumos cuando se reciben, no manejan inventario de mínimos y máximos, así como tampoco se ha establecido un catálogo de proveedores y con los pocos abastecedores que tratan, no han determinado horarios específicos para la recepción de insumos por lo que reciben entregas durante el consumo de los clientes.

La falta de registro de información, hace que la administración de los artículos de inventario sea desorganizada y cree tiempos innecesarios entre las actividades. Además, si se utilizaran formatos de control, la información que se obtendría de tales formatos serviría como evidencia para cumplir con los requisitos establecidos para la obtención del distintivo H y a la vez, serían de apoyo para las operaciones administrativas y de compra-venta. Así mismo, se realiza revisión del inventario de forma semanal, pero generalmente cuando se termina un insumo se revisa el inventario completo con la finalidad de llevar a cabo listas de compras por tipo de proveedor y entregarla a la persona encargada de compras.

La información de las ventas se registran en bloques de notas de ventas que son llenados diariamente de manera manual, ocasionando que se presenten problemas de re-trabajo para resguardar la información pues al obtener la información de éstas, es frecuente que se presenten ocasiones donde no se entiende lo escrito y se tiene que investigar con el mesero correspondiente sobre la venta, posteriormente se deben capturar los datos en documento electrónico de manera diaria al finalizar el día laboral, lo cual en veces no se cumple, y la información se viene capturando en el transcurso de la semana, en ello se invierte mucho tiempo puesto que dicha información, se tiene que capturar en distintos documentos para el manejo de información de otras operaciones administrativas y de compra-venta.

A través de la revisión de áreas, entrevistas realizadas con los encargados de cada área y elaboración de la tabla 4.1; se encontró que las carencias relevantes en los tres

departamentos se enfocan en la necesidad de enviar y recibir información al día tanto de las entradas y salidas de materia prima. Como resultado, se logró identificar que existe la necesidad principal de organizar las actividades, documentarlas y buscar la manera de sistematizar el manejo de información como apoyo para la toma de decisiones.

### **4.3. Etapa 3 Determinación de TI para la administración de materiales**

La implementación de un sistema de información que pueda organizar, documentar, clasificar, registrar y automatizar la información de los materiales de todas las áreas involucradas, implica la introducción herramientas tecnológicas que sirvan de apoyo para el sistema de administración de materiales y con funcionalidades para el control y suministro de información.

Como se mencionó en el capítulo tres, el sistema involucra la parte física conformada por distintos tipos de hardware y la parte intangible de manejo de datos procesados mediante un paquete de software; tomando en cuenta la compatibilidad entre ambas partes para evitar dificultades técnicas y conseguir una programación adaptable; esto permitirá obtener un sistema completo y funcional adecuado a las necesidades encontradas.

#### **4.3.1. Búsqueda de los distintos hardware y software existentes como herramientas de apoyo para el flujo de información**

En esta actividad, se realizó una exploración dentro de la empresa en la búsqueda de herramientas tecnológicas existentes que permitan automatizar el suministro y flujo de información de los materiales como apoyo en la administración de los insumos, lo que se encontró es que se cuenta con:

- Paquete de software administrativo con versión profesional, Soft Restaurant del proveedor National Soft; este es uno de los proveedores que se mencionó en el capítulo dos específicamente en la tabla 2.1.
- Equipos de cómputo con monitor de pantalla táctil y con software Soft Restaurant instalado.
- Impresoras térmicas de tickets y comandas.
- Caja registradora con monitor de pantalla led y servidor principal del paquete de software Soft Restaurant instalado.
- Impresora láser y módem inalámbrico.

Prácticamente, la empresa cuenta con las herramientas necesarias para mejorar el sistema de información actual, con el cual se podrá realizar la automatización de información para su obtención en tiempo real.

#### **4.3.2. Análisis y evaluación de las herramientas encontradas para el apoyo del flujo de información**

Se llevó a cabo el siguiente análisis y evaluación de las herramientas encontradas que podrían utilizarse para el apoyo del flujo de información, por lo que a continuación se describirán las condiciones en que se encuentran:

##### **Software administrativo:**

Afortunadamente, la empresa cuenta con un paquete de software administrativo denominado Soft Restaurant versión 8 profesional (figura 4.10), sin embargo, solo lo están utilizando en el punto de ventas para realizar el cobro de pedidos e imprimir los recibos de ventas y órdenes de comandas, (tal información no la guardan en el software), cuando a este tipo de producto se le puede obtener mayor provecho para utilizarlo en todo el sistema de información, pues es clasificado como un sistema ERP, el cual, como se menciona en el capítulo dos, este tipo de sistema reside principalmente en la utilización de una única base de datos, permitiendo la

comunicación e intercambio de información entre las áreas de la empresa, evitando la redundancia y duplicidad de la información, así mismo, puede adaptarse a según el tipo de negocio, lo que facilita la gestión e integración de procesos que intervienen en la cadena de valor de la empresa, permitiendo obtener información en tiempo real.



**Figura 4.10.** Imágenes del software Soft Restaurant: izquierda tomada en el restaurante y derecha tomada de ficha técnica de Soft Restaurant (2016).

Soft Restaurant de la compañía National Soft, es de origen mexicano y es altamente utilizado por industrias de servicios alimenticios como restaurantes y cafés en México, además se adapta a cualquier tamaño y tipo de empresa, ya que provee una interfaz sencilla y que no requiere una capacitación avanzada (Soft Restaurant, 2016).

Algunas de las funciones claves del software son el punto de venta, el cual es una solución flexible suficiente para cualquier tipo de negocio que provee opciones de venta; y otra es el manejo de inventarios con el cual fácilmente se puede administrar los materiales en el establecimiento. Cuenta con las siguientes opciones para la gestión de inventarios (Soft Restaurant, 2016):

- Control de existencias de insumos y presentaciones independiente.
- Existencias por almacén, movimientos de productos.
- Manejo de múltiples presentaciones de compra por insumos.
- Control de pedidos, órdenes de compra, compras y movimientos de almacén.
- Cuentas por pagar.
- Traspasos entre almacenes.

- Inventario físico.
- Costeo de recetas.
- Descarga de inventarios por medio de recetas.
- Manejo de insumos elaborados (sub recetas)
- Promociones configurables en pantalla
- Notificaciones de productos y bebidas menos vendidos, entre otros.

Al presente ya existe la versión 9 del software, la cual tiene funciones similares que la versión 8 pero viene con mejoras en el diseño de comandero, en donde se evita la venta de productos que no estén disponible debido a que se agotó algún insumo requerido para su elaboración, una nueva función de salvaguarda, el cual te avisa para realizar un corte de caja programado cuando se alcance una cantidad de dinero previamente establecida, la incorporación de una alarma que avisa cuando se llega al mínimo de insumos en almacén, entre otros cambios en servicio a domicilio, el uso de báscula, diseño de tickets y movimientos en almacén (Soft Restaurant, 2016); sin embargo, la versión que posee la empresa cumple con las necesidades que actualmente tiene la organización, el control de inventarios llegaría a ser un proceso más automatizado con informes diarios, por lo tanto dando un control más óptimo para la orden de materiales requeridos.

Según el manual de referencia Soft Restaurant (2016), se pueden utilizar equipos de cómputo de cualquier marca y modelo, sin embargo, para el óptimo funcionamiento del sistema administrativo, deberán contar con ciertas características técnicas que cumplan aunque sea con los requerimientos mínimos para el funcionamiento correcto del servidor central, equipo donde se almacena la base de datos del sistema y provee a las estaciones; y las estaciones o puntos de venta, equipos donde se levantarán las comandas y efectuaran solicitudes al equipo servidor. Ver tabla 4.2:

Requerimiento	Servidor Central		Estaciones	
	Mínimo	Recomendable	Mínimo	Recomendable
Espacio disponible en disco duro	10 GB	40 GB	5 GB	10 GB
Procesador	Pentium Core 2 Duo o superior	Pentium Quad-core 2 o superior	Pentium Atom	Pentium Core 2 Duo o superior
Memoria RAM	2 GB	4 GB	1 GB	2 GB
Monitor	1024 x 768 pixeles	1366 x 768 pixeles	1024 x 768 pixeles	1366 x 768 pixeles
Sistema operativo	Windows XP SP3	Windows 7 Profesional o Ultimate, Windows Server 2003 32 bits	Windows XP SP3	Windows 7 Profesional o Ultimate
	El sistema no es compatible con versiones Home o Starter de Windows 7 o vista.			
Hardware y otros	Unidad de DVD ROM, USB 2.0, puerto de red Ethernet, conexión a Internet e Internet Explorer 11 para registro de licencia			

**Tabla 4.2.** Requerimientos mínimos para el funcionamiento correcto de Soft Restaurant standard y profesional, adaptado del manual de referencia y sitio web de Soft Restaurant (2016).

### Caja registradora:

Se cuenta con una caja registradora a la que se le denomina punto administrativo, ubicada en el punto de venta y está configurado para ser el servidor central por lo que tiene instalado el paquete de software Soft Restaurant con acceso total para el administrador pues en éste se almacenan bases de datos de las operaciones administrativas y de compra-venta, la base de datos del paquete de software por lo que puede dar acceso limitado a los equipos de cómputo que se lleguen a utilizar para toma de comandas, y además se utiliza para el cobro de productos e impresión de comandas y recibos de ventas. Se compone por monitor de pantalla led de la marca Insignia, con diseño compacto, sistema operativo con licencia original de Windows 7, procesador AMD Athlon(tm) II X2 245 32 bits a 2.90 GHz, 4 GB de RAM, disco duro de 465 GB con espacio disponible de 436 GB, además se le tiene adaptado cajón para el dinero de tamaño tradicional marca EC Drawer, con ranuras para tickets,

separadores de billetes y monedas, ambos componentes (figura 4.11) se encuentran en excelentes condiciones y cumplen con las características ideales para sistematizar el flujo información de los insumos.



*Figura 4.11. Imágenes de los equipos que componen la caja registradora (PCEL, 2016).*

#### **Impresoras térmicas de tickets:**

Se encontró que la empresa posee cuatro impresoras térmicas modelo SRP-275II de la marca BIXOLON (figura 4.12), de las cuáles solamente una está configurada con la caja registradora y se está utilizando para la impresión de comandas y recibos de venta, las tres restantes se encuentran inactivas; tienen un diseño simple, carga fácil de papel “Drop and Print”, alta velocidad de impresión de 5.1 líneas por segundo, soporte de rollos de papel de 8.3 cm, cortador automático e interfaz con conectividad para serie, paralelo, USB o Ethernet (BIXOLON, 2016). Al inspeccionar las cuatro impresoras, se obtuvo que solo 2 se encuentran en buenas condiciones, son adaptables al sistema de información y cumplen con las necesidades que poseen actualmente las áreas requeridas.



*Figura 4.12. Impresoras térmicas SRP-275II (BIXOLON, 2016).*

### **Equipos de cómputos:**

Se tiene la existencia de dos equipos de cómputo que actualmente se encuentran inactivos, están equipados con monitores de pantalla táctil de la marca POSline, modelo MTS10 (figura 4.13), con diseño compacto, sistema operativo con licencia original de Windows 7, procesador Intel Core 2 Duo CPU E6750 32 bits a 2.66 GHz, 2 GB de RAM, disco duro de 74.4 GB con espacio disponible de 57.8 GB, cuentan con el software de Soft Restaurant instalado pero con acceso limitado por el administrador y están configuradas en la red para compartir información con el servidor central, por lo que se podrán utilizar como comanderos para la captura y envío de órdenes de pedidos. Los equipos se encuentran con las condiciones ideales para trabajar correctamente con el sistema administrativo.



*Figura 4.13. Monitor pantalla táctil MTS10 (POSline, 2016).*

**Impresora láser:**

Se cuenta con una impresora láser monocromática Xpress SL-M2020 de la marca SAMSUNG (figura 4.14), se encuentra ubicada en el punto administrativo y está configurada con el servidor central del punto de venta. Imprime a una velocidad de hasta 21 páginas por minuto con resolución de 1,200 x 1,200 ppp, tiene capacidad para 150 hojas de papel, interfaz USB 2.0 de alta velocidad (SAMSUNG, 2016). Se encuentra en buenas condiciones y cumple con las necesidades que poseen actualmente las áreas requeridas.



*Figura 4.14. Impresora láser monocromática Xpress SL-M2020 (SAMSUNG, 2016).*

**Módem para red inalámbrica:**

El dispositivo es un modelo Huawei HG658d proviene del proveedor Telmex (figura 4.15) y se encuentra ubicado en el punto administrativo, este se encarga de recibir y distribuir la señal de Internet proporcionada por el del servidor de red que pertenece a la compañía Telmex. Cuenta con doble enlace ascendente de próxima generación que soporta alta velocidad de trasmisión de datos de línea de abonado digital 2 (VDSL2) y Gigabit Ethernet (GE), velocidad de transmisión inalámbrica hasta de 300 Mbps, 1 puerto DSL, 1 puerto WAN, 2 puertos VoIP, 1 puerto USB 3.0 y 4 puertos Ethernet (Telmex, 2016). Se encuentra en muy buenas condiciones y cumplen con las características requeridas para simplificar el flujo información de los insumos en las áreas requeridas.



**Figura 4.15.** Módem Huawei HG658d (Telmex, 2016).

Para finalizar con la segunda actividad, también se realizó una entrevista informal con un comercio local que actualmente utiliza el paquete de software administrativo Soft Restaurant. La entrevista se realizó el día 18 de abril del 2016 en el restaurant-bar Xi Wey, con el gerente de la empresa Rene Estrada, quién comentó acerca de las funciones del software y recomendó altamente su utilización, ya que es un sistema muy amigable, en su restaurante ha sido de gran ayuda para el punto de venta, en el área de compra-venta le permite llevar un excelente control en los inventarios de materia prima, puede realizar recetas donde se descuentan automáticamente los insumos al realizarse la venta de los productos, entre otras funciones; *también agregó: “Hoy en día no podríamos trabajar sin Soft Restaurant pues nos ha restado tiempos operativos y administrativos, nos hemos acostumbrado a la eficiencia del sistema además brinda mucha información, es un sistema al que se le puede obtener mucho provecho”.*

#### **4.3.3. Determinación de las TI más eficientes y adaptables al sistema**

Una vez analizadas y evaluadas las herramientas encontradas para el flujo de información, posteriormente se realizó la tabla 4.3 con la finalidad clasificar y determinar cuáles son las herramientas TI más eficientes y adaptables al sistema:

Herramientas TI	Condiciones en que se encuentra	Es adaptable al sistema	Se recomienda utilizar	Comentario
Software administrativo	Excelentes condiciones	Si	Si	Muy recomendado por comercios locales y foráneos
Caja registradora	Excelentes condiciones	Si	Si	Indispensable por el por el proveedor de software
Impresoras térmicas de tickets	Dos de cuatro unidades en buenas condiciones	Si	Si	Indispensables por el proveedor de software
Equipos de cómputo	Buenas condiciones	Si	Si	Muy recomendado por comercios locales
Impresora láser	Excelentes condiciones	Si	Si	No
Modem inalámbrico	Excelentes condiciones	Si	Si	Indispensable por el proveedor de software

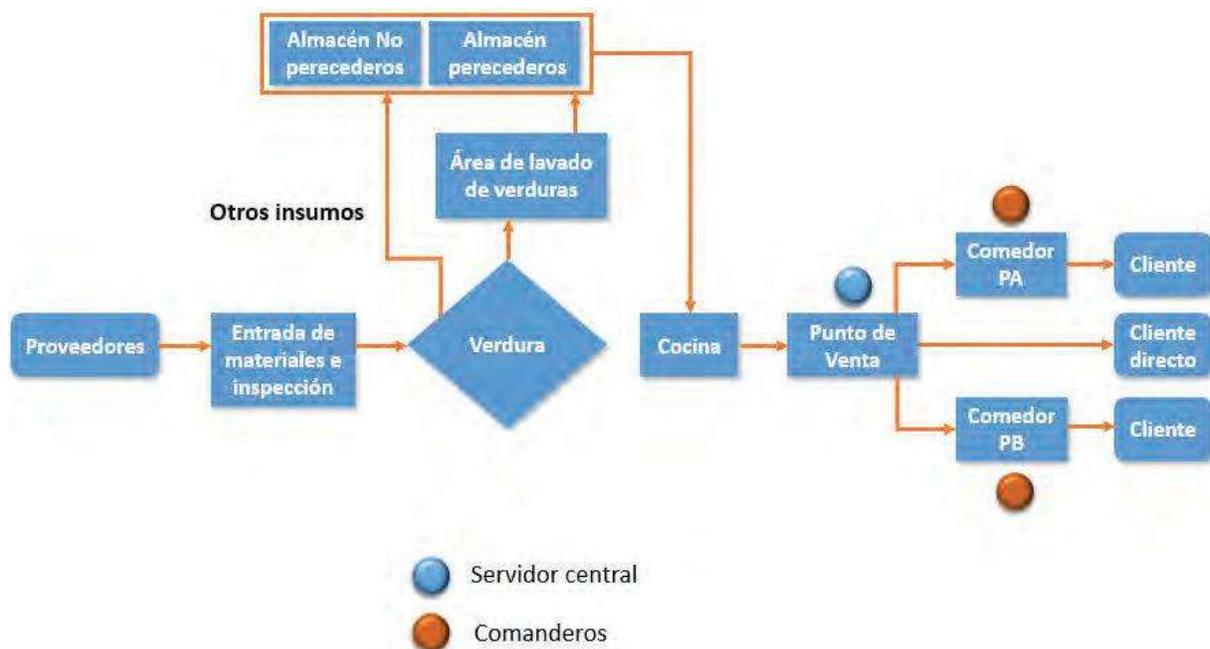
**Tabla 4.3.** Clasificación de las herramientas TI encontradas.

En base a la información que se obtuvo de la tabla 4.2, se puede identificar que la mayoría de las herramientas encontradas se encuentran en condiciones deseables y adaptables para incorporarlas a un sistema que permitan agilizar el suministro y flujo de información de los materiales en las áreas de operación y área administrativa. Así mismo, se encontró que dos de las impresoras térmicas no están en condiciones físicas para adaptarse al sistema, por lo que no se tomarán en cuenta para darlas de alta en el servidor central. Las herramientas que se estarán utilizando son: paquete de software administrativo, caja registradora, 2 impresoras térmicas, 2 equipos de cómputo, impresora láser y módem inalámbrico.

#### 4.3.4. Determinación de las ubicaciones donde serán implementadas las TI seleccionadas

Una vez que se establecieron las herramientas adecuadas a incorporar en el sistema información, se procedió a determinar cuáles serán las ubicaciones convenientes para instalar tales herramientas TI y llevar a cabo la automatización de información de los materiales.

A continuación, en la figura 4.16 se presenta un diagrama donde se propuso 3 estaciones de trabajo para la ejecución del software Soft Restaurant y las herramientas de hardware seleccionadas.



**Figura 4.16.** Propuesta de diagrama de estaciones.

La primera estación en realidad será el servidor central del software Soft Restaurant y estará ubicado en el punto de ventas, el cual deberá tener acceso total como administrador para el manejo de la base de datos, reportes, facturación, control de recetas, entradas y salidas de materia prima, inventarios, almacenes, alta de meseros,

horarios de turnos, etc., en sí, llevará el control operativo y administrativo del restaurante.

Otra estación se ubicará en el comedor de planta alta y una tercera estación en el comedor de planta baja, las cuales serán comanderos para que los empleados mediante el acceso por contraseña personal, puedan checar sus entradas y salidas de turno, y con ello los meseros puedan realizar operaciones como abrir, juntar o cambiar mesas, consultar precios y promociones, capturar la toma y cancelación de comandas, capturar y controlar sus cuentas. Es decir, que si un mesero no ha registrado su turno de entrada por medio de contraseña, no podrá realizar ninguna operación en el comandero, así como tampoco podrá cerrar su turno si existiesen cuentas abiertas.

Al concluir cuáles son las herramientas de hardware y software pertinentes a utilizar, así como también los espacios donde estarán ubicadas las estaciones para el servidor central y comanderos, ahora se podrá continuar con la simulación de la propuesta, la cual se llevará a cabo en la etapa siguiente.

#### **4.4. Etapa 4 Simulación de la propuesta**

Para llevar a cabo la simulación del sistema de información, se procedió a la introducción e integración de información mediante la adaptación de una de las fases del CVDP que se mencionó en el capítulo tres, consiste en abastecimiento, transporte, almacén, inventario y producto/servicio.

**Abastecimiento:** En esta fase inicial del CVDP, mediante el apoyo del manual de referencia de Soft Restaurant (2016), se realizó la captura de información en el software administrativo referente a inventario de insumos existente, presentaciones de los distintas marcas de insumos, desglose de recetas con cantidades exactas e incorporación de datos faltantes en recetas, inventarios de mínimos y máximos, insumos elaborados por la empresa, compra de los insumos, productos, tipos de tamaños de productos, clasificación de insumos y productos, ingredientes extra,

precios y datos que no estaban contemplados pero que son necesarios considerarse en el sistema de información como alta de proveedores, datos fiscales de la empresa, alta de usuarios, alta de meseros, mapa de mesas, entre otros, (anexos 7.4 al 7.13) tal información fue recopilada en base al inventario clasificado que cuenta la empresa.

**Transporte:** Los medios que se instalaron para para mover la información son:

- Módem inalámbrico para compartir información por medio de internet entre los equipos de cómputo.
- Red alámbrica para enlazar los equipos administrativos como servidor, estaciones de comanderos, impresoras térmicas, impresora láser, teléfono, terminal bancaria y módem inalámbrico. El teléfono y la terminal bancaria no fueron mencionadas anteriormente ya que no entran directamente en el sistema para el flujo de información de los insumos.

**Almacén:** Los dispositivos que se seleccionaron para realizar el almacenamiento de información son:

- El servidor central del software administrativo. Para el manejo de información de inventarios, productos, compras, ventas, entre otros.
- El equipo cómputo de la caja registradora. Para almacenar información de servicio rápido (venta en mostrador), servicio a domicilio y servicio a comedor.
- Los equipos de cómputo de comanderos. Para almacenar datos del servicio a comedor como abrir cuentas de mesas, juntar mesas, capturar comandas, cerrar cuentas y envío de información al servidor central.

**Inventario:** La información disponible y clasificada que se encontró la empresa es:

- Bases de datos con las que actualmente cuenta la empresa (anexo 7.1).
- Información electrónica proveniente de recetas (anexo 7.2).
- Información sobre precios de productos terminados proveniente del menú de alimentos y bebidas (anexo 7.3).

- Información proveniente de tickets y facturas de compras de materiales.
- Información sobre ventas de productos proveniente de notas de ventas que fueron llenados a mano.

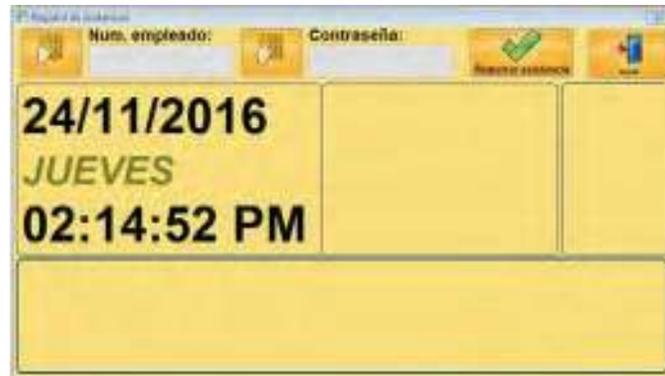
**Producto / servicio:** El software y hardware seleccionados para llevar a cabo el flujo de información de materia prima, quedaron distribuidos según como se propuso en la figura 4.16, los componentes son:

- Paquete de software administrativo Soft Restaurant 8 Professional.
- Equipo cómputo de caja registradora.
- 2 impresoras térmicas.
- 2 equipos de cómputo para toma de comandas.
- Impresora láser.
- Módem inalámbrico.

Posteriormente se inició con las pruebas piloto, para ello se seleccionó el platillo que fuese el más solicitado por los clientes, se eligió la pizza denominada Meatlover. Como siguiente acción se capturó en inventario físico los insumos requeridos para elaborar el platillo seleccionado (anexo 7.14). Cabe aclarar que en el sistema se registraron los productos e insumos requeridos para cubrir todo el menú, sin embargo para las pruebas piloto, solamente se ingresó la existencia en inventario físico de los insumos necesarios para el platillo elegido. Cada venta de producto incluye los insumos de empaque, sin importar si este es consumido en sitio o es pedido para llevar, ya que se presentan ocasiones donde los clientes que consumen en sitio no terminan sus alimentos y piden que se les den los sobrantes en recipientes para llevar. Los pasos para las corridas de prueba fueron las siguientes:

1. Registrar asistencia del empleado en el checador de entradas, mediante número de empleado y contraseña personal que se les fueron asignadas con anterioridad por el gerente de operaciones (figura 4.17, la imagen es un ejemplo

del registro de asistencia, ya que el turno quedó abierto dos días antes de las corridas de prueba, cuando se ingresó información en el inventario físico).



**Figura 4.17.** Registro de asistencias.

2. Apertura del turno de estación, en este caso Servidor tal como se muestra en la figura 4.18, ya que las primeras pruebas se realizaron en el equipo de la caja registradora, en donde se tiene que agregar la cantidad de dinero con la que se cuenta en caja para iniciar el turno.



**Figura 4.18.** Apertura de turno.

3. Seleccionar el tipo de servicio. Se cuenta con tres tipos de servicio, Comedor (para consumo en sitio), Domicilio (para enviar a domicilio) and Rápido (el cliente ordena pedido directamente en punto de venta para llevar); en este caso se eligió Servicio Rápido, tal como se indica en la figura 4.19.



- Se selecciona el tipo de producto, en este caso se seleccionó la pizza gourmet de 14" entera de Meatlover. En la figura 4.21 se puede observar que al momento de seleccionar el platillo, aparece el precio del producto, posteriormente para terminar la selección de productos se presiona el botón de finalizar, el cual te regresa al menú de servicio rápido tal como aparece en la figura 4.22, donde se puede apreciar la cantidad a cobrar.



Figura 4.21. Menú de pizzas.



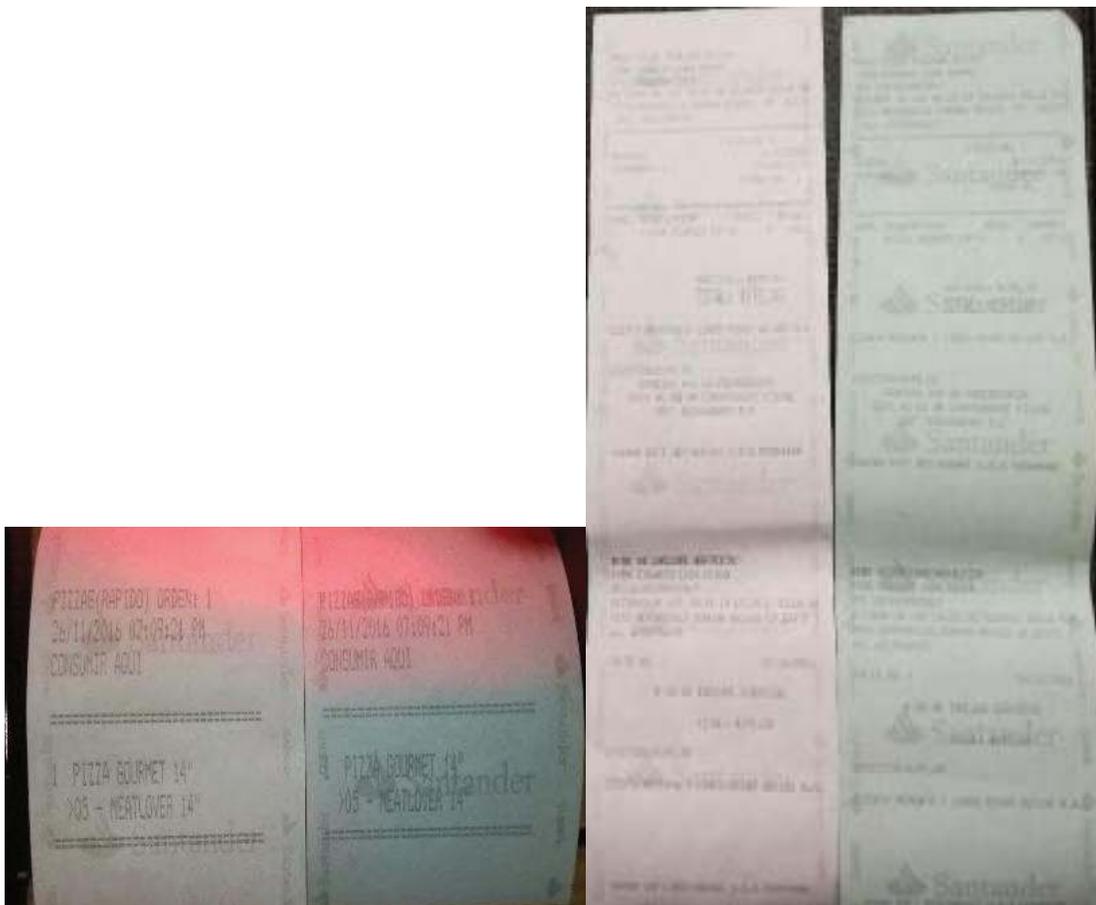
Figura 4.22. Menú de servicio rápido con cantidad a pagar.

6. Para terminar el pedido, se presiona el botón de pagar cuenta tal como se indica en la figura 4.22, consecuentemente aparece otra ventana para seleccionar el tipo de pago como en la figura 4.23, en donde se captura la cantidad de dinero recibido, en esta caso no se agregó propina porque no se prestó el servicio de mesero, el pago se realizó en efectivo con la cantidad de dinero exacta, por lo que no se tuvo que regresar cambio de efectivo.

Clave	Descripción	Importe	Importe total
EF	EFECTIVO	\$195.00	\$195.00
VISA	VISA	\$0.00	\$0.00
MC	MASTERCARD	\$0.00	\$0.00
AMEX	AMERICAN EXPRESS	\$0.00	\$0.00
CR	CREDITO	\$0.00	\$0.00
DLL	DOLARES	\$0.00	\$0.00
VAL	VALES	\$0.00	\$0.00

*Figura 4.23. Selección de tipo de pago.*

7. Una vez realizado el pago, de manera automática se imprime la comanda en el área de pizzas y a la vez se imprime el recibo de venta del producto como se muestra en la figura 4.24, donde la imagen izquierda es la impresión con la orden de pedido, la impresión de color blanco se guarda para control de caja y la de color azul se queda en cocina; la imagen de la derecha es la impresión del recibo que contiene los datos de la venta del producto y los datos fiscales de la empresa, la impresión de color azul se guardan para control administrativo de la empresa, mientras la de color blanco se entrega al cliente.



**Figura 4.24.** Impresiones de comanda y recibo de venta.

8. Realizada la venta, se procede a la revisión del inventario de almacén general para verificar que los insumos utilizados en la preparación del producto, se hubiesen restado en el inventario físico el cual se muestra en figura 4.25, recordando que en el anexo 7.14 se encuentra el inventario físico inicial.

Clave	Descripción	Costo unitario	Físico almacén	Teórico almacén	Diferencia almacén	Diferencia importe
001006	BARRA DE QUESO CHEDDAR BLANCO CANT 0.907 KG	\$107.42	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
001003	BARRA DE QUESO SOLIDALSOBONO 3.115 KG	\$283.50	3.00	0.00	3.00	\$850.5000
001005	BARRA DE QUESO SUAVE CHEDDAR CANT 0.907 KG	\$91.97	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
001004	BOTE DE QUESO PICCOLTA CANT 1KG	\$90.25	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
1000014	CUBETA CREMA LYNDOTT CANT 5LT	\$198.62	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
1000019	LECHE	\$1.7753	4.70	0.00	4.70	\$8.3539
1000010	MANTEQUILLA	\$216.38	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
001008	QUESO BLUE CHEESE DANES CANT 0.708 KG	\$224.04	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
1000011	QUESO DE CABRA	\$123.28	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
1000015	QUESO FETA	\$121.97	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
1000012	QUESO MASCARPONE	\$68.10	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
001007	QUESO MOZZARELLA FRESCO CANT 908 KG	\$138.11	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
1000013	QUESO PARMESANO	\$143.97	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
001001	RUEDA DE QUESO SELECTO 10.29 KG	\$836.80	1.00	0.00	1.00	\$836.8000
001002	RUEDA DE QUESO SUSANA 10.29 KG	\$1,018.20	1.00	0.00	1.00	\$1,018.2000
002001	BOLSA DE PEPERONI SIGMA 1 KG	\$96.00	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
002004	BOLSA DE SALAMI ITALIANO CANT 0.680 KG	\$224.04	0.10	0.00	0.10	\$22.4040

Costo almacén	
Inventario teórico	\$0.00
Inventario físico	\$6,844.93
Diferencia	\$6,844.93
Total inventario físico: \$6,844.93	

**Figura 4.25.** Inventario físico de almacén general al 26/11/2016.

Este fue el procedimiento que se siguió para cada corrida de prueba en servicio rápido, servicio en comedor y servicio a domicilio, con la finalidad de verificar que los insumos utilizados para cada venta del producto Meatlover, se vieran reflejados en el inventario de materia prima de almacén general.

## 4.5. Etapa 5 Análisis de resultados

Los resultados que arrojaron las primeras corridas de prueba en servicio rápido, fue efectiva para la venta de un solo producto, sin embargo, se encontraron algunas fallas:

1. En la selección de productos no se podía poner una cantidad grande del producto, es decir, no se podían capturar la venta de 40 productos a la vez como se muestra en la figura 4.26, se tenían que capturar uno por uno.

2. Al momento de revisar en almacén general, no se pudo visualizar que se resten los insumos utilizados, así que se realizaron 3 corridas más, pero seguía sin reflejarse cambio alguno en dicho almacén.
3. El costo total del inventario físico no concordaba con el precio de compra de los insumos.
4. El rendimiento en los insumos elaborados no cuadraba con los costos de materia prima, es decir, el sistema deducía que los precios para la venta de ciertos insumos elaborados eran más baratos que el costo de compra de materia prima.



*Figura 4.26. Intento de prueba para vender más de 40 productos.*

Mediante la utilización del manual de referencia y el apoyo de soporte técnico del proveedor Soft Restaurant, se pudo encontrar cuáles fueron los errores de captura y como corregirlos, tales consistieron:

1. Se había dado de alta el botón multiplicador en un solo subgrupo de productos. Se reubicó el botón multiplicador en el sistema y quedó activado para todos los grupos de productos.
2. Se estaban ingresando datos en el inventario incorrecto denominado “almacén general”, en realidad se debió capturar en “almacén de cocina”, ya que la empresa no cuenta con una bodega o área designada estrictamente para almacén general de existencias, debido a que la materia prima la tienen almacenada en pequeños espacios dentro de las áreas de preparación y cocción, a lo que se le denominó “almacén de cocina”, además, en el momento en que se dieron de alta las recetas, los insumos requeridos se les había especificado que estos provenían del almacén de cocina, es por ello que no se veían reflejados los cambios en el inventario físico de almacén general. Se eliminó del sistema la clasificación de almacén general y se dio de alta almacén de cocina. Se capturaron nuevamente los datos en el inventario físico pero ahora en la clasificación almacén de cocina.
3. Los costos de compra de todos los insumos se habían capturado con un IVA del 16%. No todos los insumos se les debió agregar el IVA, por lo que se revisaron nuevamente cuáles insumos sí se les debía aplicar el impuesto y posteriormente se procedió a la corrección de datos tanto para la lista de insumos así como para cada una de sus presentaciones. En el anexo 7.15. se muestra un ejemplo de ello.
4. Se habían capturado los rendimientos de los insumos elaborados en unidades de consumo en lugar de unidades de medida (Lt, Kg, Pza, bot, etc.) lo cual era incorrecto, lo que se debió capturar eran las cantidades en unidades de medición, por ejemplo, la materia prima utilizada para obtener 12 Lts de aderezo chipotle tiene un costo de \$337.90, tal cantidad rinde para servir 100 porciones de aderezo, las 100 porciones era lo que se había capturado, por lo que el costo promedio de tal rendimiento era \$3.3790 por porción. Lo correcto es capturar los 12 Lts como rendimiento, de lo cual se obtiene un costo promedio de

\$28.1586 por litro, lo cual quedará inventariable por litro y se verá reflejado en el inventario físico por su costo promedio.

Realizadas las correcciones, se procedió nuevamente a realizar corridas de prueba, esta vez los resultados fueron satisfactorios, se pudo realizar la venta del producto en distintas cantidades sin problemas como se evidencia en el anexo 7.16 y los insumos manejados para la elaboración de tales cantidades se logran reflejar en el inventario físico del almacén de cocina, una muestra de ello se encuentra en el reporte del inventario de existencias en el anexo 7.17, donde aparece la materia prima existente posterior a las ventas realizadas.

Una vez comprobado que el sistema es efectivo para el manejo del inventario, se llevó a cabo la verificación de funcionamiento del sistema para el control administrativo de la empresa, es decir, la obtención de información que será de utilidad para el área de administración de la empresa. Tal información se encuentra en la ejecución de distintos reportes de consulta, donde cada reporte se presenta mediante distintos filtros que pueden ser por algún turno en particular, un período de tiempo o anual. Los reportes se dividen en las siguientes categorías: Administración, ventas, caja, compras, almacén, costos, cuentas por pagar y contabilidad, cada una de las categorías presentan listas con distintos reportes de actividad.

Se siguieron los pasos que se indican en el manual de referencia de Soft Restaurant (2016) y se ingresó solo la cantidad de información necesaria para probar el sistema, como resultado, se obtuvieron los reportes de manera fácil y sin problema alguno. En este punto se concluye que el sistema administrativo de información quedó listo para utilizarse diariamente de manera formal, por lo que el gerente de operaciones de la empresa quien estará a cargo del manejo y administración del software, procedió de manera inmediata, la autorización para el ingreso de datos en el inventario físico de los insumos existentes requeridos para la producción del resto de los productos y la información requerida para las áreas de administración y contabilidad.

Se llevó a cabo la captura de información sobre los insumos requeridos para la elaboración del resto de los productos y de bebidas no alcohólicas, es decir los insumos que cubren el menú completo.

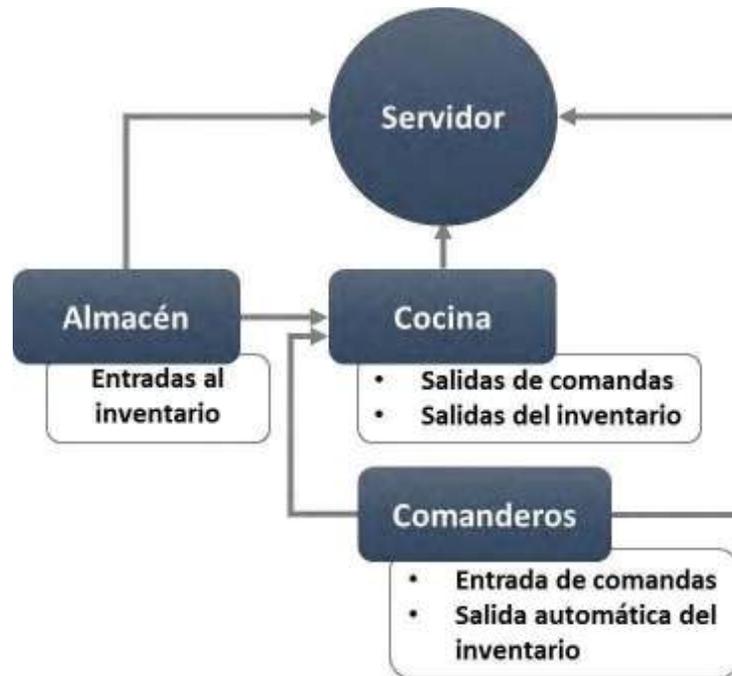
Finalmente, este análisis de resultados funcionó como una retroalimentación, en donde se estudiaron nuevamente las necesidades que surgieron durante el proceso, permitiendo realizar las modificaciones pertinentes, como reajuste de precios, captura de insumos y productos nuevos o la eliminación de éstos por su discontinuación, alta y baja de promociones, meseros, reloj checador, etc., que ayudan a mantener un sistema automatizado, eficiente y al día, logrando agilizar el proceso de las actividades diarias de la empresa y de las distintas operaciones administrativas.

#### **4.5.1. Seguimiento**

Como seguimiento del funcionamiento de las herramientas de hardware y software efectuadas en el restaurante, desde el inicio de la etapa de implementación, se explicó al encargado del sistema administrativo las funciones de los equipos y del servidor con respecto a la administración de insumos y usuarios, además, también se dejaron ligas de videos tutoriales, manual de referencia del software en formato pdf para que los puedan utilizar como consulta en casos que se requieran hacer mejoras en el sistema como la instalación de nuevos equipos de hardware, adaptación de componentes al software o solución de problemas en el servidor, así como también se dejaron imágenes como guía de mejoras en almacén y de seguridad e higiene.

Actualmente, el sistema de información compuesto por las herramientas de hardware y software seleccionados para la administración de materiales existentes, se encuentra operando y se utiliza de manera formal. Esto ha permitido observar el impacto que se ha generado en el sistema administrativo de materiales a consecuencia de los cambios que se realizaron en el sistema de información, obteniendo como resultado una automatización en la administración de materiales al mantener en tiempo real el control, suministro y flujo de información de los materiales de las áreas de operación y

área administrativa. En la figura 4.27 se muestra tal resultado, en donde la información fluye desde almacén-servidor, almacén-cocina-servidor, cocina-servidor, comanderos-cocina-servidor y comanderos-servidor, simplificando la comunicación entre las áreas mencionadas.



**Figura 4.27.** Sistema actual de flujo de información para la administración de materiales, resultado de la implementación del proyecto de investigación.

Debido a la implementación de la presente propuesta, en la empresa se realizaron mejoras de control tanto en las áreas de operación como en el área de administración de materiales, algunas de ellas se mencionan en la tabla 4.4, en donde se realiza una comparación del antes y después de la implementación del proyecto:

Antes de la implementación propuesta	Después de la implementación propuesta
Baja atención en la administración de los materiales.	Alta atención en la administración de materiales.
No se lleva a cabo un control formal para las distintas áreas de operación y producción, específicamente en almacén, inventarios, métodos de registro para entrada y salida de materiales, puntos de rotación, modelos de re-inventario, calidad de los insumos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formatos de control limpieza de las áreas de operación y servicio.</li> <li>• Listas de chequeo de materiales preventiva de producción.</li> <li>• Captura de entrada de materiales al día.</li> <li>• El sistema administrativo registra la salida de materiales en tiempo real.</li> <li>• Reportes de administración, inventarios, ventas, productos más vendidos, compras, cajas, almacén, costos, cuentas por pagar y contabilidad en tiempo real.</li> <li>• Implementación de visualizadores con indicadores de seguridad e higiene.</li> <li>• Cambios de redistribución en las áreas de operación y almacén.</li> </ul>
Relación de insumos y recetas en Excel.	Información de insumos y recetas se capturan en el sistema administrativo.
Notas de ventas impresas que se llenan de manera manual.	Las ventas se capturan directamente en el sistema administrativo.
Captura de ventas en electrónico en el transcurso de la semana.	Las ventas se capturan en el momento en que se hace el cierre de la cuenta en el sistema administrativo.
Captura de información de ventas varias veces para distintas operaciones administrativas y de compra-venta.	El sistema administrativo presenta la información de ventas en distintos reportes para el área administrativa.

**Tabla 4.4.** Comparación de cambios generados debido a la implementación del proyecto de investigación.

## 5. CONCLUSIONES

En la presente investigación, se tuvo la oportunidad de trabajar en una empresa dedicada al servicio de elaboración de alimentos gourmet, en donde se aprobó el acceso a las instalaciones para conocer la situación operacional de la empresa, así como también acceso al personal y autorización para la ejecución de entrevistas. Mediante la interacción de los encargados de la empresa, específicamente en el área administrativa para el control de materiales, fue posible realizar las adecuaciones propuestas y llevar a cabo la implementación de la metodología.

Se realizaron entrevistas informales al personal, quienes presentaron excelente disposición para responder preguntas acorde a sus puestos y aportar opiniones de mejora, la información recabada fue de gran utilidad para conocer la situación en que se encontraban las áreas e identificar las actividades diarias, lo que permitió detectar las causas que originan la problemática y localizar las necesidades específicas de mayor relevancia en los procedimientos de trabajo, la comunicación existente entre el sistema de información y el manejo de los materiales.

El diseño del modelo conceptual de la propuesta se realizó en base a las lecturas del marco de referencia relacionadas con cadenas productivas y de servicio, aspectos de sistematización para el proceso logístico interno de la cadena de suministro y en los requerimientos de la empresa, con el propósito de cubrir necesidades específicas de control de información de materia prima en la cadena productiva y de servicio en alimentos, mediante la aplicación de herramientas tecnológicas que apoyan en tiempo real el control y suministro de información de los insumos, facilitando el proceso en las actividades diarias de la empresa, permitiendo una automatización y un flujo de información en las áreas de interés.

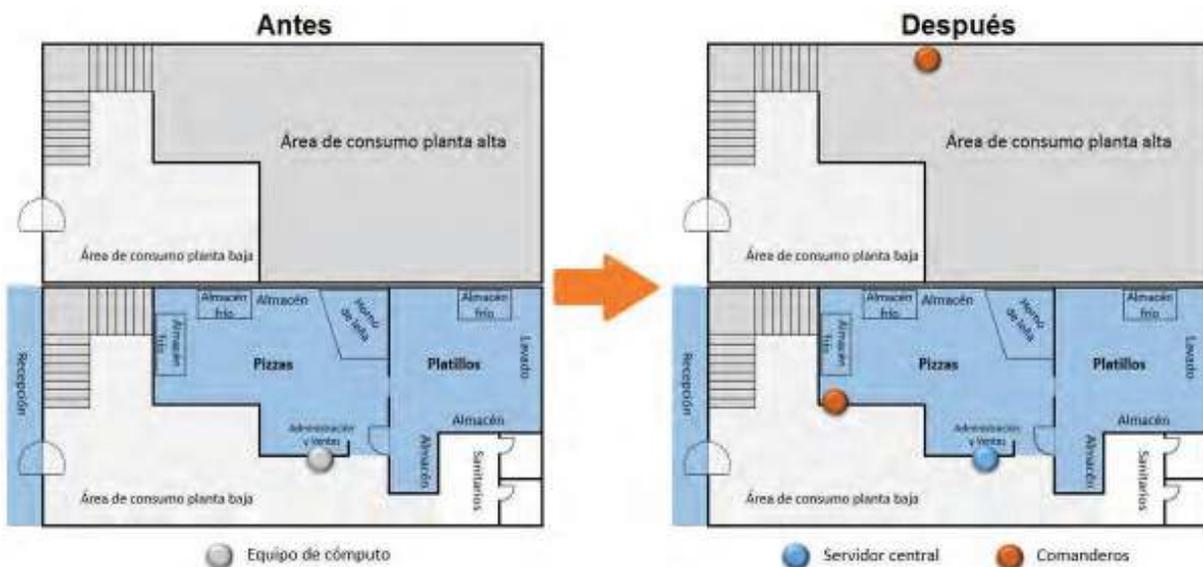
De acuerdo a los requerimientos específicos de cada perfil de empleado, se decidió seleccionar tecnologías de almacenamiento, de control, difusión y administración de políticas de usuarios. Es decir, los perfiles de usuario en el sistema de información

serás diferentes según el tipo de empleado, por ejemplo, los cocineros solo pueden registrar su entrada/salida en el checador; los meseros tienen acceso para registrar su entrada/salida en el checador, realizar apertura y cierre de cuentas, asignación de mesas, capturar comandas y enviar información al servidor central; el encargado de la caja registradora tiene mayor nivel de acceso, pues puede realizar las operaciones de mesero más el cobro para el cierre de cuentas; el gerente de operaciones tiene el perfil con el nivel más alto, pues cuenta con el acceso total para administrar el servidor sin ninguna restricción. La ejecución de las pruebas piloto, proporcionaron información acerca de la consistencia efectiva de las herramientas de software y hardware seleccionadas, además de una comprobación positiva del sistema de información en tiempo real y una demostración del comportamiento efectivo de los componentes y procedimientos ejecutados.

Las herramientas de TI implementadas trabajan de manera automática, por lo que no es necesario hacer configuraciones cada cierto tiempo, solo se debe de monitorear las condiciones en que se encuentran para verificar que cada uno de ellos esté en óptimo funcionamiento.

Los principales resultados obtenidos con este proyecto fueron conectar la información de insumos en el servidor y los comanderos, mejorando la comunicación entre la toma de comandas, el control de información de las entradas y salidas de material, ventas, productos más vendidos y depuración de platillos e insumos. Antes, el restaurante mantenía un solo equipo de cómputo trabajando de manera individual y en este se permitía el acceso a los meseros para el cierre de la venta de productos. Ahora con la ejecución del modelo conceptual de la propuesta, un equipo de cómputo está asignado para uso exclusivo del administrador del servidor para llevar el control operativo y administrativo del negocio quedando ubicado en el área de administración y ventas, y se instalaron 2 equipos más conectados en red con el servidor a los cuales se les denomina comanderos, éstos se ubicaron en las áreas de comedor, para que los empleados puedan registrar su hora de entrada y salida de turno por medio de contraseña y que los meseros, entre otras funciones, principalmente puedan realizar

la toma de comandas, así mismo, los comanderos se configuraron con restricciones de uso para no crear conflictos en las tomas de órdenes y el cobro de productos mediante distintos métodos de pago. En la figura 5.1 se muestra la localización de los cambios mencionados.



**Figura 5.1.** Localización de los cambios realizados debido a la incorporación de las herramientas TI seleccionadas.

La implementación de la propuesta permitió solucionar la problemática de suministro y control de información de los insumos que se veía en la empresa dentro de las áreas con necesidades específicas, el software intermedio permitió apoyar las labores de almacén e inventario, mejorando la transferencia de información para las áreas de administración, contabilidad, comercialización e incrementando la funcionalidad de las áreas de operación. De esta manera se concluye que se logró cumplir con la hipótesis establecida en el presente proyecto de investigación, pues en este momento la empresa dispone de información actualizada y veraz de los materiales, agilizando el proceso en las actividades diarias de la empresa y permitiendo realizar la toma de decisiones de manera oportuna en las áreas de interés.

## 5.1. Recomendaciones

Es necesario mantener un monitoreo continuo de las herramientas de TI, para que el personal pueda realizar sus actividades sin problemas. Se brindó una capacitación que a la persona encargada de administrar el sistema de información con el motivo de que pudiese compartir el conocimiento adquirido al capacitar al resto del personal y delimitar la utilización de los equipos comanderos y acceso al servidor, además de que pueda resolver problemas básicos en el software, para ello podrá consultar los archivos de consulta que se dejaron en la empresa. Sin embargo, si se llegase a presentar un problema que el mismo encargado no pueda resolver, entonces se deja abierta la posibilidad de realizar consultas con el proveedor del software.

Se recomienda mantener actualizado y depurado el hardware del servidor central ya que mantiene la base de datos de la empresa, con la finalidad de no saturar el espacio disponible en la memoria RAM y correr el software administrativo sin inconvenientes y poder brindar un buen servicio a los consumidores. También, se sugiere revisar paquetes de herramientas que sean adaptables y sirvan como complemento del sistema, con la finalidad de mejorarlo a futuro. Por ejemplo, incorporar paquetes para comanderos móviles, comanderos todo en uno, lectoras de bandas magnéticas, lectoras de huella digital, entre otros.

Para estudios posteriores o para replicar la metodología implementada, para el manejo de un software administrativo en el servicio de alimentos, se sugiere comenzar por la captura de la información de los insumos que son realmente utilizados en las recetas, pues se pueden presentar casos donde se ingresa información de recetas que ya no están en el menú o materia prima que ya no se utiliza. En el presente caso fue de mucha ayuda el conocimiento del gerente de operaciones y los jefes de cocina ya que conocen de memoria los insumos que lleva el menú, por lo que mientras se capturaba la información a la vez se depuraron insumos y recetas.

## 5.2. Trabajos futuros

Como se comentó al inicio del documento, el presente trabajo de investigación se encuentra alineado a un proyecto empresarial que tiene por objeto establecer normas que ayuden a formar una franquicia, por lo que existen una gran cantidad de líneas de investigación trazadas actualmente, sin embargo, para un sistema de administración de los materiales con mayor efectividad, la empresa se encuentra en plena disposición para dar seguimiento a trabajos futuros en los siguientes temas:

- Gestión de almacén e inventario. Se llevaron a cabo recomendaciones que se dieron durante la implementación del proyecto, sin embargo se tiene interés aplicar el método PEPS y profundizar en el tema.
- Gestión de proveedores. Se requiere reunir diferentes métricas para la evaluación objetiva de los proveedores y una evaluación posterior del servicio recibido.
- Seguridad e higiene. Seguimiento de normas y procedimientos para realizar un programa de seguridad e higiene con la finalidad de evitar accidentes.
- Salud ocupacional. Desarrollar un programa para asegurar el bienestar mental, social y físico de los empleados.
- Distintivo H. Preparación para llevar a cabo el programa Manejo Higiénico de los Alimentos Distintivo “H.”

Además, se encontró que existe la necesidad de llevar a cabo un manual de procedimientos y descripción de puestos para las distintas áreas de operación, así como un manual de mantenimiento del sistema y la periodicidad del mismo, con el objetivo de que el conocimiento y la información derivada de las actividades que se realizan, no se pierda y pueda ser transferida cuando se presenten circunstancias que así lo requieran.

## 6. REFERENCIAS

AEC, 2015. *Gestión de stocks*. [Online] Available at: <<http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/gestion-de-stocks>> [Accessed October 12, 2015].

Ali Mostafapour, M., Rezaei, H. y Hoseine, S., 2012. The application of information technology and its role on entrepreneurs success. *Procedia Technology*, 1, pp.98-101.

Anetcom, 2007. *Las TIC en la estrategia empresarial*. [Online] Available at: <<http://www.hacienda.go.cr/cifh/sidovih/spaw2/uploads/images/file/TIC%20en%20estrategia%20empresarial.pdf>> [Accessed September 18, 2015].

Bixolon, 2016. *Descripción de impresora térmica SRP-275II*. [Online] Available at: <<http://www.bixolon.com>> [Accessed September 21, 2016].

Chang, S., Chang, I. y Wang, T., 2014. Information systems integration after merger and acquisition. *Industrial Management & Data Systems*, 114, pp.37-52.

Chen, A.J.W., Boudreau, M.C. y Watson, R.T., 2008. Information systems and ecological sustainability. *Journal of Systems and Information Technology*, 10(3), pp.186-201.

Chopra, S. y Meindl, P., 2014. *Supply Chain Management*. 6ta ed. Harlow, Essex: Pearson.

Chunxi, W., 2015. Intelligent manufacturing. *Society of Instrument and Control Engineers of Japan (SICE) 54th Annual Conference 2015*, Hangzhou, China, 28-30 Julio 2015. IEEE.

ClickBalance, 2014. *El falso mito: los sistemas ERP para PyMES son costosos*. [Online] Available at: <<https://clickbalance.com/blog/el-falso-mito-de-lo-costoso-de-los-sistemas-erp-para-pymes/>> [Accessed April 02, 2014].

Correa, A. y Gómez, R., 2009. Tecnologías de la información en la cadena de suministro. *Dyna*, 76(157), pp.37-48.

Correa, A., Gómez, R. y Cano, J., 2010. Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación (TIC). *Estudios Gerenciales*, 26(117), pp.145-171.

Coulter, K.S. y Roggeveen, A., 2012. Deal or no deal? How number of buyers, purchase limit, and time-to-expiration impact purchase decisions on group buying websites, *Journal of Research in Interactive Marketing*, 6(2), pp.78-95.

Davis, J., 2015. The future of manufacturing: Bridging seams and transactions to integrate next-generation information technology. *The Future of Quality: Quality Throughout*, pp.22-27.

Davidson, G., 2015. *Omnichain: The Supply Chain Reimagined*. [Online] Industryweek. Available at: <<http://www.industryweek.com/inventory-management/omnichain-supply-chain-reimagined>> [Accessed August 02, 2015].

Díaz, M., De Liz, Y. y Rivero, S., 2009. Características de los sistemas de información que permiten la gestión oportuna de la información y el conocimiento institucional. *ACIMED*, 20(5), pp.66-71.

DOF (Diario Oficial de la Federación), 2010. *NOM-251-SSA1-2009*. [Online] Available at: <<http://www.dof.gob.mx/>> [Accessed September 14, 2016].

DOF (Diario Oficial de la Federación), 2015. *NMX-F-605-NORMEX-2015 Distintivo H*. [online] Available at:

<[http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5441034&fecha=13/06/2016](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5441034&fecha=13/06/2016)>  
[Accessed September 14, 2016].

Domustik, 2013. Caso Domustik, S.A. de C.V.: Sistema ERP para el control de gastos administrativos, trámites y licencias. *ClickBalance*.

FIAP, 2014. Control y manejo de inventario y almacén. [Online] Available at: <<http://fiaep.org/inventario/controlymanejodeinventarios.pdf>> [Accessed June 3, 2015].

Giles, S., 2013. Ciudades inteligentes: Cintel smart-city index. Desarrollo de un modelo de medición de la inteligencia de la ciudad. *Revista RCT*, 64, pp.5-13.

Guerrero, M.L. y Gómez, L.C., 2012. Gestión de riesgos y controles en sistemas de información: del aprendizaje a la transformación organizacional. *Estudios Gerenciales*, 28, pp.87-95.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P., 2010. *Metodología de la investigación*. 5ta ed. México, D.F: McGraw-Hill / Interamericana Editores S.A. de C.V.

Hessman, T., 2015. *ERP Goes Postmodern*. [Online] Industryweek. Available at: <<http://www.industryweek.com/technology/erp-goes-postmodern?page=1#comments>> [Accessed August 02, 2015].

Huo, B., Zhang, C. y Zhao, X., 2015. The effect of IT and relationship commitment on supply chain coordination: a contingency and configuration approach. *Information & Management*, 52, pp. 728-740.

Jahantigh, F.F. y Malmir, B., 2015. Development of a supply chain model for healthcare industry. *Proceedings of the 2015 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management (IEOM)*, Dubai, United Arab Emirates (UAE), 3-5 Marzo 2015. IEEE.

- Joshi, C., 2012. Deployment of Information Technology in improving Knowledge Management Effect in Print Media (Newspaper, Meerut region). *International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSE)*, 4(5), pp.829-837.
- Kahraman, C., Kaya, I. y Çevikcan, E., 2011. Intelligence decision systems in enterprise information management. *Journal of Enterprise Information Management*, 24(4), pp.360-379.
- Leenders, M., Fearon, H. y England, W.B., 2002. Administración de compras y materiales. *Programas Educativos SA de CV*, ed., México, D.F.
- Lomelí, 2010. Caso Llantera Lomelí: Implementación de ERP para el control de inventarios y proceso de compra. *ClickBalance*.
- Manso, R.A., 2008. Servicio de referencia virtual: teoría y práctica en torno a las políticas para su gestión y desarrollo. *Revista Española de Documentación Científica*, 31(1), pp.39-51.
- Martínez-Núñez, M. y Pérez-Aguilar, W., 2014. Efficiency analysis of information technology and online social networks management: An integrated DEA-model assessment. *Information & Management*, 51(6), pp.712-725.
- McChrystal, S. y Evans, R., 2015. The future of leadership: From efficiency to adaptability. *The Future of Quality: Quality Throughout*, pp.6-12.
- Meacham, J., Toms, L., Green, K.W. y Bhadauria, V.S., 2013. Impact of information sharing and green information systems. *Management Research Review*, 36(5), pp. 478-494.
- Medina-Quintero, J.M. y Aguilar-Gámez, P.E., 2013. Administración y calidad de la información de los sistemas de información contable de las PYMES. *Cuadernos de administración*, 29(49), pp.8-16.

Morales, V., 2010. La perspectiva organizacional de los sistemas de información. *Documentación de las ciencias de la información*, 33, pp.143-169.

Obara, P., Onchara, N. y Monchari, G., 2011. The facets and economic benefits of the information communications technology and innovations used by commercial banks in Kenya. *Problems of management in the 21st century*, 2, pp.121-140.

OPS RULES, 2014. *Analytics for supply chain and operations*. [Online] OPS Rules. Available at: <<http://www.opsrules.com/analytics-supply-chain>> [Accessed February 19, 2015].

Ozonoterapia, 2010. Caso Ozonoterapia México S.A. DE C.V.: Sistema ERP para control de entradas y salidas en inventarios. *ClickBalance*.

Pattanayak, S. y Roy, S., 2015. Synergizing business process reengineering with enterprise resource planning system in capital goods industry. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 189, pp.471-487.

PCEL, 2016. *Descripción de cajón de dinero EC Drawer G5100*. [Online] Available at: <<https://pcel.com/EC-Line-EC-G5100-II-GREY-83923>> [Accessed September 21, 2016].

Pérez-Armayor, D., León-Alen, E.O., Racet-Valdés, A. y Díaz-Batista, J.A., 2013. Funcionalidades de sistemas de planificación de recursos empresariales para cadenas de suministro. *Ingeniería Industrial*, 34(2), pp.155-166.

POSline, 2016. *Ficha técnica POSline MTS10*. [Online] Available at: <<http://www.posline.com.mx/MTS10.htm>> [Accessed September 21, 2016].

Saavedra, M.L. y Tapia, B., 2013. El uso de las tecnologías de información y comunicación TIC en las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPyME)

industriales mexicanas. *Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 10(1), pp.85-104.

SAMSUNG, 2016. *Descripción de impresora láser monocromática Xpress SL-M2020*. [Online] Available at: <<http://www.samsung.com>> [Accessed September 21, 2016].

Sánchez, M., Vargas, M., Reyes, B. y Vidal, O., 2011. Sistema de Información para el Control de Inventarios del Almacén del ITS. *Conciencia Tecnológica*, 41, pp.41-46.

SFP (Secretaría de la Función Pública), 2015. *NOM-093-SSA1-1994*. [Online] Available at: <<http://www.gob.mx/sfp/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-093-ssa1-1994>> [Accessed September 14, 2016].

Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. y Simchi-Levi, E., 2008. *Designing and Managing the Supply Chain*. 3ra ed. New York: McGraw-Hill.

Soft Restaurant, 2016. *Ficha técnica Soft Restaurant 9 Professional*. [Online] Available at: <<http://www.softrestaurant.com/docs>> [Accessed April 05, 2016].

Soft Restaurant, 2016. *Manual de referencia Soft Restaurant 8 Professional*. [Online] Available at: <<http://www.softrestaurant.com>> [Accessed April 05, 2016].

Souza, G., 2014. Supply chain analytics. *Business Horizons*, 57, pp.595-605.

Summers, A., 2014. *How supply chain management is better for the planet*. [Online] Triple Pundit. Available at: <<http://www.triplepundit.com/podium/supplychainmanagementbetterplanet/>> [Accessed December 06, 2014].

Tarafdar, M., Gupta, A. y Turel, O., 2013. The dark side of information technology use. *Information Systems Journal*, 23(3), pp.269-275.

Telmex, 2016. *Ficha técnica de módem Huawei HG658d*. [Online] Available at: <<http://downloads.telmex.com/pdf/modemHuaweiHG658d.pdf>> [Accessed September 21, 2016].

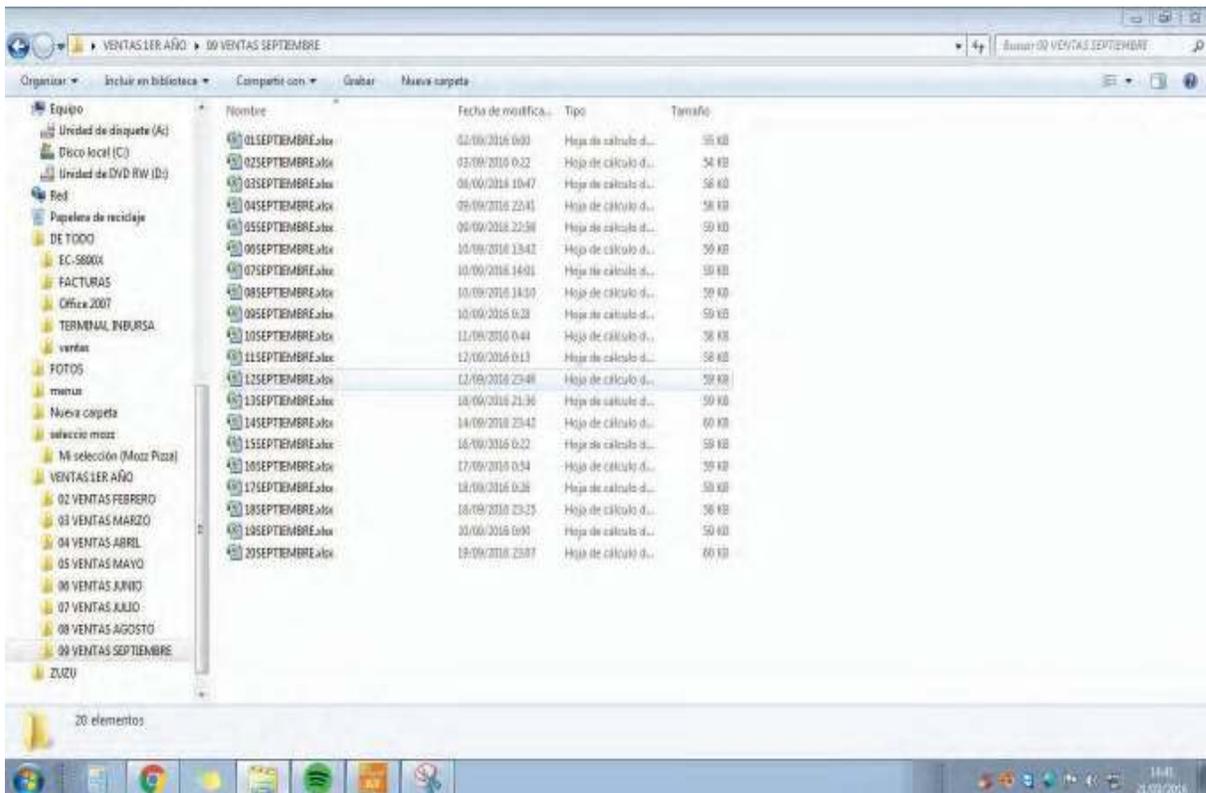
Vergara, M., 2006. Manual de operación: Introducción al Sistema Administrativo Empresarial (ASPEL-SAE) Versión 4.0.

Zheng, Y. y Meng, X., 2010. An Inventory Management Model in Mobile Commerce. *International Conference of Information Science and Management Engineering (ISME)*, 2, pp.11-14.

Zhixiang, L., 2013. Information support technologies of integrated production planning and control for OEM driven networked manufacturing: Framework, technologies and case. *Journal of Enterprise Information Management*, 26(4), pp.400-426.

## 7. ANEXOS

### 7.1. Recursos de información



*Anexo 7.1. Base de datos del sistema administrativo actual.*

SALSA BOLOGNESE			
Producto	Cantidad	Costo x kilo	Costo
CARNE MOIDA DE RES	3,000	\$ 115,00	\$ 345,00
PASTA DE TOMATE	2,250	\$ 26,00	\$ 58,50
TOMATE MACHACADO	3,000	\$ 26,00	\$ 78,00
CEBOLLA BLANCA	1,200	\$ 23,00	\$ 27,60
AJO PELADO	0,200	\$ 63,00	\$ 12,62
ZANAHORIA	0,200	\$ 18,00	\$ 3,60 *
APIO	0,150	\$ 31,00	\$ 4,65 *
ACEITE PURO DE OLIVO	0,150	\$ 89,20	\$ 13,38
SAL	0,100	\$ 9,67	\$ 1,55
SAZONADOR ITALIANO	0,030	\$ 596,49	\$ 17,89
OREGANO	0,005	\$ 310,04	\$ 2,55
CONDIMIX	0,060	\$ 33,50	\$ 2,01
PIMIENTA MOIDA	0,040	\$ 433,75	\$ 17,27
AZUCAR	0,080	\$ 15,17	\$ 1,21
SALSA INGLESA	0,080	\$ 90,92	\$ 7,67
<b>TOTAL</b>			<b>\$ 585,83</b>
Rendimiento			9,200
Porción			0,27
Rendimiento			34,07
Costo por			\$ 17,19
Precio al			\$ 1.932,78

Anexo 7.2. Recetario electrónico.

## MOZZ•PIZZA

ITALIAN BISTRO

### Embaladas

**Bistro** \$125  
Espinaca, mozzarella fresca, salami, aceituna negra, champiñón, tomate cherry, pimiento, crutones, aceite de olivo y balsámico.

**Doli** \$125  
Pera, espinaca, anguila, parmesano, aceituna kalamata, nuez, al vino blanco y olivo.

**Caprese** \$125  
Mozzarella fresca, tomate, pimiento, alcañofa, almendras y pesto.

**Diavola** \$125  
Pechuga de pollo, pimiento, champiñón, lechuga, espinaca, crutones, y ajo de chipotle.

**Insalata** \$125  
Lechuga, anguila, tomate, pimiento, arándanos, pechuga al grill, almendras, vinagreta de balsámico.

**Ivanna** \$135  
Lechuga, anguila, espinaca, queso feta, tomate cherry, aceituna negra, pimiento, nuez y aceite de olivo.

**Marbella** \$135  
Lechuga, espinaca, aceituna negra, tomate, pimiento, almendras, aderezo de queso de cabra y picajost.

### Pizzas

**Lasagna napolitana** \$100  
Bolognesa, crema, pasta fresca y mezcla de queso.

**Ármala como tú quieras:**  
**Individual 9" de 1 ingrediente** \$100  
**Grande 14" de 1 ingrediente** \$140

Escoge entre mezcla mozz mozzarella fresco

**Ingredientes extra**

- Aceitunas negras -
- Pimiento verde - Cereza - Arguila -
- Espinaca - Piñano - Pila - Cebolla -
- Tomate - Jalapeño - Chorizo Español -
- Champiñón - Pepperoni - Jamón - Tocino -
- Salchicha de res - Parmesano reggiano -

\$10 en individual \$20 en grande

**Ingredientes premium**

- Camarón - Anchoas - Alcañofa -
- Ostión ahumado - Salami Milanes -
- Prosciutto - Chistorra argentina -
- Queso de cabra - Blue cheese -
- Tomate deshidratado - Tomate cherry -
- Peras al vino blanco - Pechuga mozz -
- Salchicha polaca - Ricotta - Pesto -
- Mozzarella fresco -

\$20 en individual \$30 en grande  
Las recetas tienen un costo adicional (ingrediente especial), cobre la pizza de mayor valor y solo en una misma salsa (fresa, limón o pesto).

### Pizzas gourmet

**Rosso**

**Napolitana** Individual \$130 grande \$180  
Mozzarella fresca, tomate, salsa pesto.

**7 Quesos** Individual \$140 grande \$195  
Mezcla mozz, queso de cabra, blue cheese y ricota.

**Toscana** Individual \$140 grande \$195  
Prosciutto, salami, tomate deshidratado, ricotta, mozzarella fresca y arguila.

**Adela** Individual \$140 grande \$195  
Chorizo, cebolla morada, tocino, jalapeño y mezcla mozz.

**Meatlover** Individual \$140 grande \$195  
Salchicha polaca, chistorra, salami, tocino y mezcla mozz (Opción devil & ).

**Capriciosa** Individual \$140 grande \$195  
Jamón, salami, champiñón, alcañofa, aceituna negra y mezcla mozz.

**Devils chicken &** Individual \$140 grande \$195  
Pechuga de pollo mozz, tocino, pepperoni, piñaneta cayena y mezcla mozz.

**Fabulozza** Individual \$140 grande \$195  
Cereza, Piñano, pila, jamón, tocino y mezcla mozz.

**Florenca** Individual \$140 grande \$195  
Tocino, cebolla morada, tomate cherry, salchicha de res.

**Calabria** Individual \$140 grande \$195  
Jamón, pepperoni, tocino y salchicha de res (Opción devil & ).

**Dante** Individual \$145 grande \$215  
Salchicha polaca, salchicha de res, pepperoni, jalapeño y cebolla morada.

**Corteone** Individual \$145 grande \$215  
Bolognesa, pimiento fresco, tocino, salami, parmesano y mezcla mozz.

**Sofía** Individual \$145 grande \$215  
Queso de cabra, arguila, aceite de olivo, jamón, cherry, champiñón, alcañofa, cebolla morada, pimiento, espinaca y mezcla mozz.

**Marinera** Individual \$145 grande \$215  
Anchoas, ostión ahumado, aceituna negra, pimiento, cebolla y mezcla mozz.

**Pulpo** Individual \$145 grande \$215  
Polvo, paprika, salsa puerriera y mezcla mozz.

**Bianco**

**Pera** Individual \$130 grande \$180  
Pera al vino blanco, ricotta, queso de cabra y arguila.

**Alfredo** Individual \$140 grande \$195  
Pechuga de pollo, tocino, parmesano, champiñón y mezcla mozz.

**Normanda** Individual \$145 grande \$215  
Camarón, espinaca, champiñón, cebolla y mezcla mozz.

**Pesto**

**Lady** Individual \$140 grande \$195  
Alcañofa, mozzarella, ricotta, tomate cherry y champiñón.

**Sicilia** Individual \$145 grande \$215  
Camarón, espinaca negra, cebolla, mezcla mozz y parmesano.

**Pastres**

**Panacota 500**  
Postre típico italiano a base de crema con un toque de vainilla, y compota de frutos de temporada.

**Tiramisú 500**  
Postre típico italiano a base de queso mascarpone y revista con galleta infundada en café y chocolate amargo italiano.

**Agua embotellada** \$15  
**Refrescos** \$20  
**Te** \$20  
**Root beer** \$30  
**San Pellegrino (soda italiana)** \$30  
**Perrier (agua mineral)** \$30

**MOZZPIZZA**

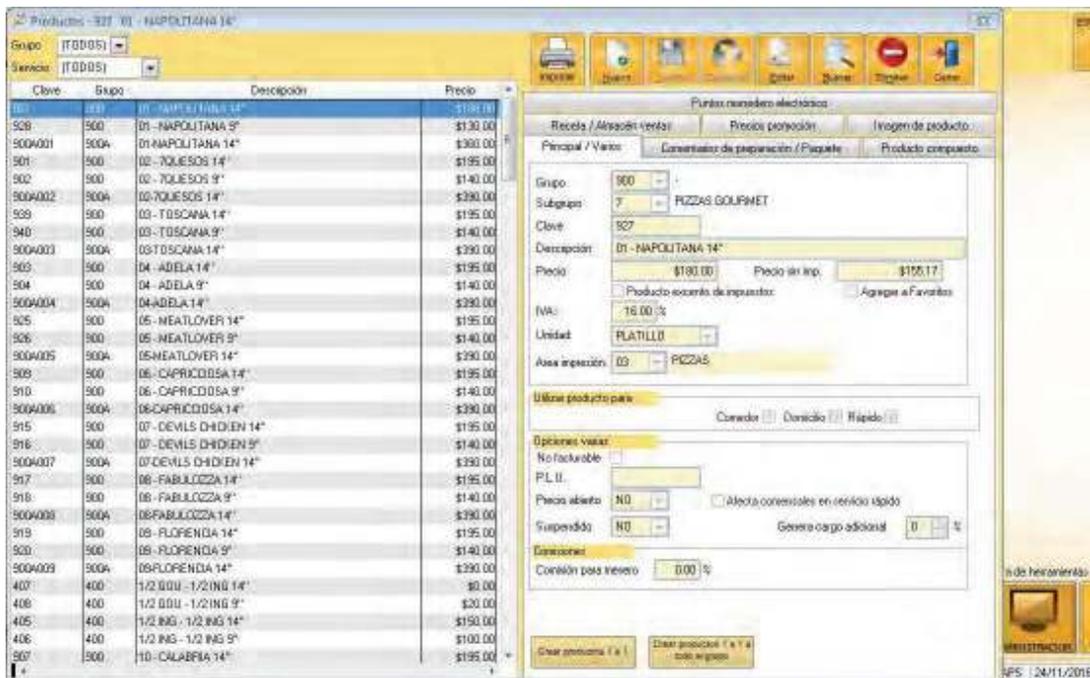
Anexo 7.3. Menú de alimentos y bebidas.



Anexo 7.4. Captura de los insumos con sus distintas presentaciones. En cada presentación de insumos se capturó el inventario de mínimos y máximos.



Anexo 7.5. Captura de insumos elaborados con receta y rendimiento.



**Anexo 7.6.** Captura de productos con nombre, receta, tamaño, precio e imagen de producto. En la parte de recetas, para cada insumo se le tiene que agregar de cual inventario deberá registrar su salida, ya sea de almacén general, cocina o barra.



**Anexo 7.7.** Imagen del menú en el punto de venta, cada botón de clase de producto despliega una lista de productos.

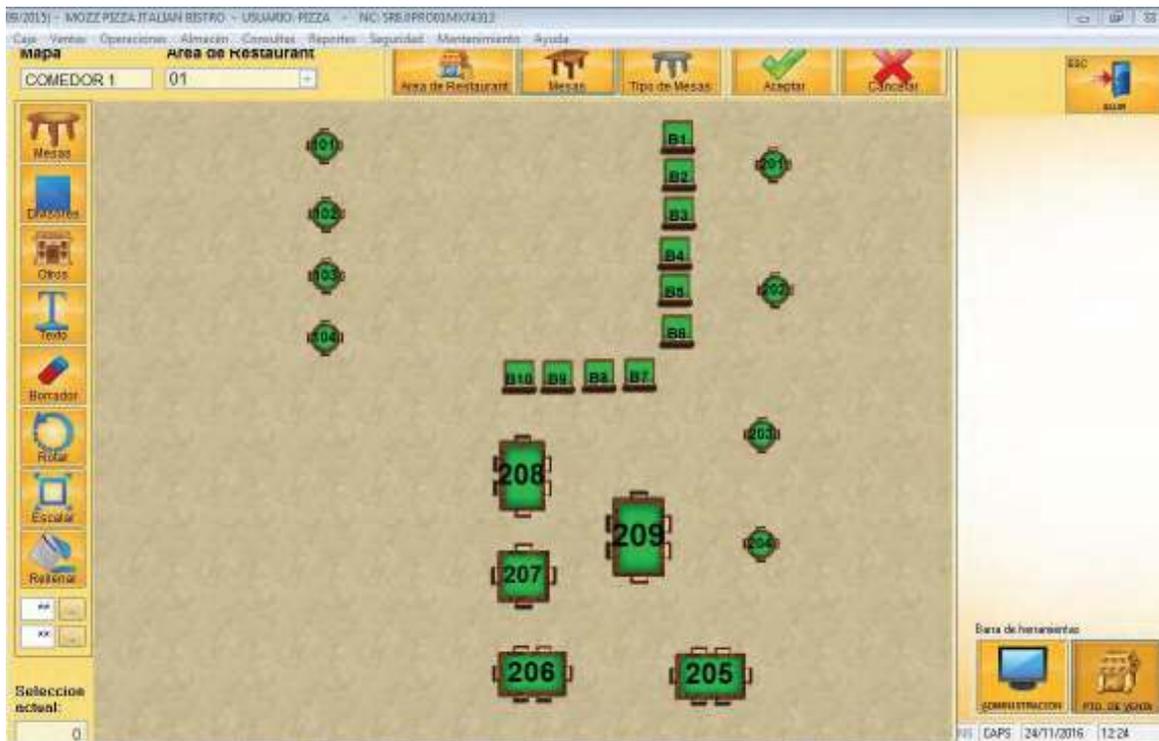


Anexo 7.8. Imagen del menú en el punto de venta, con lista de ensaladas.

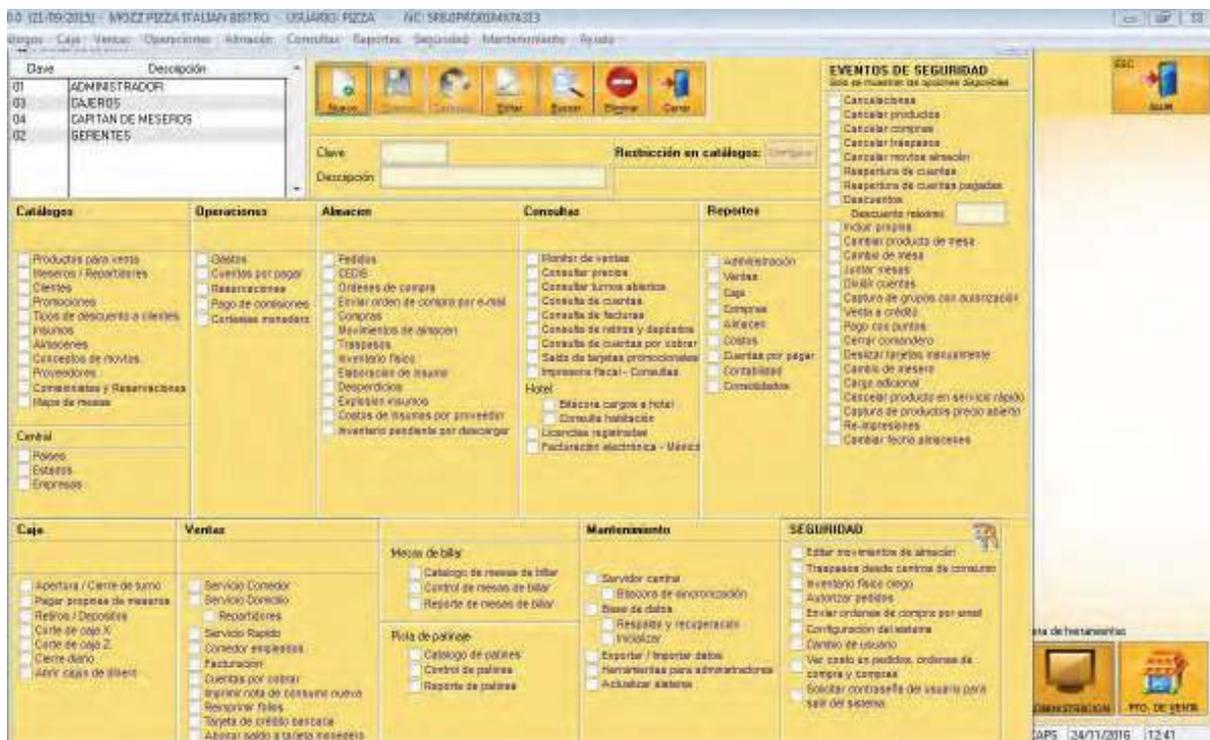


Anexo 7.9. Imagen del menú en el punto de venta, con subclases de pizzas gourmet según tamaño.





Anexo 7.12. Mapa de mesas.



Anexo 7.13. Alta de tipos de usuarios para configuración de permisos a otorgar.

Inventario físico - Módulos OFFLINE

Empresa: 000000001 - MOZZ PIZZERIA ITALIAFFO. Fecha: 24/11/2016 01:34:41 PM. Almacén: ALMACÉN GENERAL. Bodega: (Presentaciones)

Clave	Descripción	Costo unitario	Existencia	Teórico	Diferencia	Diferencia
4000004	ACEITE DE OLIVO EXTRA VIRGEN	\$295.17	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
4000002	ACEITE PURO DE OLIVO	\$384.48	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
4000005	ACEITE VEGETAL	\$197.41	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
4000006	AJO PELADO	\$70.68	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
4000023	AJO PICADO	\$75.72	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
4000007	AZÚCAR	\$78.45	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
4000008	AZÚCAR GLASS	\$43.10	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
4000005	CAFE	\$142.04	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
004001	CAJA DE LEVADURA	\$90.00	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
004003	CAJA DE PASTA DE TOMATE CANT 3KG	\$61.28	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
4000010	CHILE QUEBRADO	\$148.28	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
4000004	CHIPOTLE LATA	\$61.50	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
4000011	CHOCOLATE SEMIAMARGO	\$530.17	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
4000012	FETTUCCINE	\$13.75	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
4000029	SARAPAFÓN DE AGUA	\$22.84	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
4000013	HARINA	\$325.34	0.00	0.00	0.00	\$0.0000
4000014	HUEVO	\$27.55	0.00	0.00	0.00	\$0.0000

Existencia: Inventario teórico: \$0.00, Inventario físico: \$0.00, Diferencia: \$0.00. Total inventario físico: \$0.00

Anexo 7.14. Captura del inventario físico en Almacén general al 24/11/2016.

The image shows two screenshots from a software application. The left screenshot displays a list of items with columns for 'Clave', 'Descripción', 'Costo', and 'Unidad'. The item 'AZÚCAR' is highlighted. The right screenshot shows the details for 'AZÚCAR', with a red circle around the 'IVA' field, which is being corrected from 0.00 to 0.17. A red arrow points from the 'IVA' field in the left screenshot to the 'IVA' field in the right screenshot.

Anexo 7.15. Corrección de información en los datos de insumos con respecto al IVA.



Anexo 7.16. Resultado de la reubicación del botón multiplicador para realizar la venta de 4 pizzas Meatlover de 14" a la vez, más una capturada individual, para una venta total de 5 pizzas.

MOZZ PIZZA ITALIAN BISTRO

01/12/2016

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

05:18:16 PM

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

INVENTARIO AL 01/12/2016 11:59:59 PM ALMACEN: 3 (COCINA)

CLAVE	DESCRIPCIÓN	% IMPUESTO	EXISTENCIA	UNIDAD	COSTO	SALDO
<b>GRUPO:ABARROTES</b>						
400004	ACEITE DE OLIVO EXTRA VIRGEN 3 LT (3.0000 LT)	0.00	0.00			
400022	ACEITE PURO DE OLIVO (5.0000 LT)	0.00	0.00			
400005	ACEITE VEGETAL (12.0000 LT)	0.00	0.00			
400005	AJO PELADO (1.1300 KG)	0.00	0.00			
400023	AJO PICADO (1.3600 KG)	0.00	0.00			
400030	ALCAPARRAS (0.1420 KG)	0.00	0.00			
400007	PAQUETE DE AZUCAR 10KG (10.0000 KG)	0.00	0.00			
400008	AZUCAR GLASS (0.4000 KG)	0.00	0.00			
400009	CAFÉ (1.1000 KG)	0.00	0.00			
400010	CHILE QUEBRADO (1000.0000 PIEZA)	0.00	-0.13			
400024	CHIPOTLE LATA (3.0000 KG)	0.00	0.00			
400011	CHOCOLATE SEMIAMARGO (6.0000 KG)	0.00	0.00			
4029	CROTONES	0.00	0.00	KG		
8017	CROTONES	0.00	0.00	KG		
4012	FETUCCINE	0.00	0.00	KG		
400029	GARRAFON DE AGUA (20.0000 LT)	0.00	0.00			
400013	HARINA (44.0000 KG)	0.00	0.00			
400014	HUEVO (18.0000 PIEZA)	0.00	0.00			
400015	JALAPEÑO (1.5900 KG)	0.00	0.00			
400025	BOTELLA JUGO MAGGY 800ML (0.8000 LT)	0.00	0.00			
004001	LEVADURA (0.4500 KG)	0.00	0.00			
8013	MASA MADRE	0.00	0.00	KG		
400026	MAYONESA (3.5000 KG)	0.00	0.00			
400016	MOSTAZA DIJON (0.3400 KG)	0.00	0.00			
004003	PASTA DE TOMATE CANT 3KG (3.0000 KG)	0.00	0.00			
8018	POLLO MOZZ	0.00	0.00	KG		
400027	BOTELLA SALSA INGLESA 980ML (0.9800 LT)	0.00	0.00			
8014	SALSA PESTO	0.00	0.00	LT		
8016	SALSA PUTANESCA	0.00	0.00	KG		
400017	SOLETAS (16.0000 PIEZA)	0.00	0.00			
4003	SPAGHETTI	0.00	0.00	KG		
400018	TOMATE DESHIDRATADO (0.9920 KG)	0.00	0.00			
400028	TOMATE MACHACADO (3.0000 KG)	0.00	0.00			
400019	VAINILLA (0.5000 LT)	0.00	0.00			
4020	VINAGRE BALSAMICO	0.00	0.00	LT		
8015	VINAGRETA VINO BLANCO	0.00	0.00	LT		
400021	BOTELLA VINO BLANCO 750ML (0.7500 LT)	0.00	0.00			

REGISTROS: 37

<b>GRUPO:BEBIDAS</b>						
6001	PAQUETE DE AGUA EMBOTELLADA CANT 40 PZ (40.0000	0.00	0.00			
6017	AGUA MINERAL PERRIER (4.0000 PIEZA)	0.00	0.00			
010006	PAQUETE DE COCA COLA LIGHT CANT 12 PZ (12.0000	0.00	0.00			
010003	PAQUE DE COCA COLA REGULAR CANT 24 PZ (24.0000	0.00	0.00			
010008	PAQUETE DE FANTA DE FRESA CANT 12 PZ (12.0000	0.00	0.00			
010005	PAQUETE DE FANTA DE NARANJA CANT 12 PZ (12.0000	0.00	0.00			
010004	PAQUETE DE FRESCA CANT 12 PZ (12.0000 PIEZA)	0.00	0.00			
010010	PAQUETE DE MANZANITA CANT 12 PZ (12.0000 PIEZA)	0.00	0.00			
010011	PAQUETE DE IBC CERVEZA DE RAIZ CANT 24 PZ (24.0000	0.00	0.00			
6012	SAN PELLEGRINO GRANADA	0.00	0.00	PIEZA		
6013	SAN PELLEGRINO LIMA	0.00	0.00	PIEZA		
6011	SAN PELLEGRINO MANDARINA	0.00	0.00	PIEZA		
6009	SAN PELLEGRINO NARANJA	0.00	0.00	PIEZA		

SoftRestaurant® Copyright National Soft

PAG. 1

CLAVE	DESCRIPCIÓN	% IMPUESTO	EXISTENCIA	UNIDAD	COSTO	SALDO
6010	SAN PELLEGRINO TORONJA	0.00	0.00	PIEZA		
6016	SAN PELLEGRINO TUNA	0.00	0.00	PIEZA		
010007	PAQUETE DE SANGRIA TOPO CHICO CANT 12 PZ (12.0000)	0.00	0.00			
010009	PAQUETE DE SPRITE CANT 12 PZ (12.0000 PIEZA)	0.00	0.00			
6017	TE NEGRO	0.00	0.00	PIEZA		

REGISTROS: 18

GRUPO:CONSUMIBLES						
009001	PAQUETE DE CAJAS DE PIZZA 14" CANT 50 PZ (50.0000)	0.00	-1.26			
7000002	PAQUETE DE CAJA PARA PIZZA 9" CANT 50 PZ (50.0000)	0.00	0.00			
7000003	TIRA DE DESECHABLES 2 OZ CANT 250 PZ (250.0000)	0.00	-0.50			
7000004	PAQUETE DE RECIPIENTES PARA LLEVAR CANT 200 PZ	0.00	0.00			
7000005	TIRA DE TAPAS DESECHABLES 2 OZ CANT 100 PZ	0.00	-1.26			
7000006	CAJA DE TAPAS VASOS DESECHABLES CANT 1000 PZ	0.00	0.00			
7000007	PAQUETE DE TENEDORES DESECHABLES CANT 300 PZ	0.00	0.00			
7000008	CAJA DE VASOS DESECHABLES CANT 1000 PZ	0.00	0.00			

REGISTROS: 8

GRUPO:ESPECIES/FRUTOS SECOS						
5000004	ALMENDRA CANT 0.907 KG (0.9070 KG)	0.00	0.00			
5000005	ARANDANOS CANT 1.36KG (1.3600 KG)	0.00	0.00			
008001	BLUEBERRIES CANT 0.510 KG (0.5100 KG)	0.00	0.00			
004002	BOLSA CHILE DE ARBOL SECO CANT 0.500 KG (0.5000)	0.00	0.00			
5000007	CONDIMIX CANT 4 KG (4.0000 KG)	0.00	0.00			
5000015	NUZ DE CASTILLA (1.3000 KG)	0.00	0.00			
007001	OREGANO EN HOJA CANT 0.141 KG (0.1410 KG)	0.00	0.00			
5000017	PAPRIKA (0.5100 KG)	0.00	0.00			
5000008	PIMIENTA CAYENA CANT 0.248 KG (0.2480 KG)	0.00	0.00			
5000009	BOTE PIMIENTA MOLIDA CANT 2.26 KG (2.2600 KG)	0.00	0.00			
5010	PIMIENTO TRITURADO	0.00	0.00	KG		
5000011	PAQUETE SAL CANT 12 KG (12.0000 KG)	0.00	0.00			
5000012	SAL CON AJO CANT 4.990 KG (4.9900 KG)	0.00	0.00			
5000014	SAZONADOR MONTREAL CHICKEN CANT 0.652 KG	0.00	0.00			
5000013	SAZONADOR ITALIANO CANT 0.171 KG (0.1710 KG)	0.00	0.00			

REGISTROS: 15

GRUPO:FRUTAS/ VERDURAS						
3000009	ACEITUNA GORDA CANT 0.935 KG (0.9350 KG)	0.00	0.00			
3000026	ACEITUNA KALAMATA (0.9070 KG)	0.00	0.00			
3000003	ACEITUNA NEGRA ASTR CANT 1.560 KG (1.5600 KG)	0.00	0.00			
3010	ALBAHACA FRESCA	0.00	0.00	PIEZA		
3000011	FRASCO ALCACHOFA CANT 0.575 KG (0.5750 KG)	0.00	0.00			
3012	APIO	0.00	0.00	KG		
006002	BOLSA DE ARUGULA CANT 0.250 KG (0.2500 KG)	0.00	0.00			
3013	CEBOLLA BLANCA	0.00	0.00	KG		
3003	CEBOLLA MORADA	0.00	0.00	KG		
3000014	CEREZA CANT 2.400 KG (2.4000 KG)	0.00	0.00			
3004	CHAMPION BLANCO	0.00	0.00	KG		
3000015	BOLSA DE ESPINACA CANT 1.130 KG (1.1300 KG)	0.00	0.00			
3000016	CAJA DE FRESA 0.907 KG (0.9070 KG)	0.00	0.00			
005003	JITOMATE UVA CANT 0.907 KG (0.9070 CAJA)	0.00	0.00			
3000017	BOLSA DE LECHUGA CANT 6 PZ (1.2600 KG)	0.00	0.00			
3018	LIMON	0.00	0.00	KG		
3019	PERA	0.00	0.00	KG		
3021	PEREJIL FRESCO	0.00	0.00	PIEZA		
3006	PIMIENTO ROJO	0.00	0.00	KG		
3007	PIMIENTO VERDE	0.00	0.00	KG		
3000020	PIÑA CANT 1.840 KG (1.8400 KG)	0.00	0.00			
005002	PLATANO CANT 1.3 KG (1.3000 KG)	0.00	0.00			
30003026	ROMERO SECO	0.00	0.00	KG		

SoftRestaurant® Copyright National Soft

PAG. 2

CLAVE	DESCRIPCIÓN	% IMPUESTO	EXISTENCIA	UNIDAD	COSTO	SALDO
3022	TOMATE CHERRY	0.00	0.00	KG		
3023	TOMATE SALADETTE	0.00	0.00	KG		
3000024	CAJA DE TOMATE SUNBEAM CANT 0.907 KG (0.9070 KG)	0.00	0.00			
3025	ZANAHORIA	0.00	0.00	KG		

REGISTROS: 27

GRUPO:LACTEOS						
1000014	CUBETA CREMA LYNCOFF CANT 5 LT (5.0000 LT)	0.00	0.00			
1000009	LECHE (12.0000 LT)	0.00	0.00			
1000010	MANTEQUILLA (1.8000 KG)	0.00	0.00			
001008	QUESO BLUE CHEESE DANES CANT 0.708 KG (0.7080 KG)	0.00	0.00			
001006	BARRA DE QUESO CHEDDAR BLANCO CANT 0.907 KG	0.00	0.00			
001005	BARRA DE QUESO SUAVE CHEDDAR CANT 0.907 KG	0.00	0.00			
1000011	QUESO DE CABRA (0.6800 KG)	0.00	0.00			
1000015	QUESO FETA (0.6800 KG)	0.00	0.00			
001003	BARRA DE QUESO GOUDA OSORNO 3.115 KG (3.1150 KG)	0.00	0.00			
1000012	QUESO MASCARPONE (0.4540 KG)	0.00	0.00			
001007	QUESO MOZZARELLA FRESCO CANT .806 KG (0.9060 KG)	0.00	0.00			
1000013	QUESO PARMESANO (0.8500 KG)	0.00	0.00			
1005	QUESO RICOTTA	0.00	0.00	KG		
001001	RUEDA DE QUESO SELECTO 10.29 KG (10.2900 KG)	0.00	0.00			
001002	RUEDA DE QUESO SUSANA 10.39 KG (10.3900 KG)	0.00	0.00			

REGISTROS: 15

GRUPO:PROTEINAS						
2000009	LATA ANCHOA CANT 87G (0.0870 KG)	0.00	0.00			
2001	CAMARON	0.00	0.00	KG		
2010	CARNE MOIDA DE RES	0.00	0.00	KG		
002006	CHISTORRA CANT 1.2 KG (1.2000 KG)	0.00	-1.05			
2000012	CHORIZO CANT 0.900KG (0.9000 KG)	0.00	0.00			
2003	JAMON COCIDO	0.00	0.00	KG		
2000013	PAQUETE DE OSTION CANT 0.636 KG (0.6360 KG)	0.00	0.00			
002007	CAJA PECHUGA DE POLLO MARIPOSA CANT 12 KG	0.00	0.00			
2005	PEPERONNI	0.00	0.00	KG		
2000014	PAQUETE DE PROSCIUTTO CANT 0.340 KG (0.3400 KG)	0.00	0.00			
2014	PULPO	0.00	0.00	KG		
002004	BOLSA DE SALAMI ITALIANO CANT 0.680 KG (0.6800 KG)	0.00	-1.85			
2000016	SALCHICHA DE RES CANT 1.720KG (1.7200 KG)	0.00	0.00			
002005	SALCHICHAS AHUMADAS AJO ROSTIZADO CANT 0.907	0.00	-3.13			
2006	TOCINO	0.00	-4.41	KG		

REGISTROS: 15

GRUPO:SUBRECETAS						
8003	ADEREZO DE CHIPOTLE	0.00	-2.52	LT		
8002	ADEREZO QUESO DE CABRA	0.00	0.00	LT		
8005	CREMA TIRAMISU	0.00	0.00	LT		
8004	INFUSION DE CHILES	0.00	-2.52	LT		
8010	MASA PARA PIZZA	0.00	-31.50	KG		
8009	MEZCLA MOZZ	0.00	-11.34	KG		
8012	PASTA PARA LASAGNA	0.00	0.00	KG		
8011	PERA EN VINO BLANCO	0.00	0.00	PORCION		
8007	SALSA BIANCO	0.00	0.00	LT		
8006	SALSA BOLOGNESE	0.00	0.00	LT		
8008	SALSA ROSSO	0.00	-8.19	LT		
8001	VINAGRETA BALSAMICO	0.00	0.00	LT		

REGISTROS: 12

REGISTROS: 147

ENTREGÓ

RECIBIÓ

SoftRestaurant® Copyright National Soft

PAG. 3

*Anexo 7.17. Reporte de inventario físico en almacén de cocina al 01/12/2016, los insumos sombreados son los que se utilizan para la elaboración del producto Meatlover.*