

**CENTRO UNIVERSITARIO TECNOLÓGICO  
CEUTEC**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**OPTIMIZACIÓN DE RUTAS DE COMPAÑÍAS DISTRIBUIDORAS Y  
SURTIDORAS EN TEGUCIGALPA**

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE INGENIERÍA EN GESTIÓN  
LOGÍSTICA**

**SUSTENTADO POR  
SASKIA L. AGUILAR MONTOYA, 31421485**

**Asesor: MSc. BELGICA QUIROZ ARAUJO**

**Campus Tegucigalpa;**

**Abril, 2022**

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto de graduación es un fruto de mi esfuerzo y perseverancia. La dedico principalmente a mis asesores quienes compartieron sus conocimientos y me dieron las direcciones de la mejor manera para realizar mi investigación. Ellos aportaron en este trabajo para que yo obtuviera el sustento que sirvió para alcanzar los resultados objetivos que se muestran en este proyecto.

**Saskia L. Aguilar Montoya**

Le dedico este proyecto a mis padres, quienes han sido los pilares fundamentales en mi vida, por brindarme el amor, apoyo y comprensión incondicionalmente. Por enseñarme que cada uno de los triunfos siempre que se consigue es gracias a Dios, al esfuerzo, perseverancia, entrega, pasión, compromiso y trabajo. Padres quiero decirles que los amo mucho y que estoy agradecida por todo su sacrificio para que pueda cumplir cada sueño.

**Saskia L. Aguilar Montoya**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por darme la oportunidad de vivir y darme la fuerza para seguir adelante en medio de un proceso de enfermedad en el cual pensé morir, pero hoy puedo decir que hasta este momento su mano me ha sostenido y gracias a él puedo culminar esta carrera universitaria.

**Saskia L. Aguilar Montoya**

Le agradezco a mis padres quienes siempre tuvieron una palabra de aliento y nunca me dejaron sola. A mi hermano que me ha apoyado y alentado para salir adelante. A mis catedráticos quienes con su ayuda, correcciones, palabras alentadoras y conocimiento impartido en cada clase fueron clave a lo largo de mi vida universitaria y finalmente quiero agradecer a mis compañeros con los cuales pude compartir buenos momentos y aprender de cada uno de ellos.

**Saskia L. Aguilar Montoya**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La investigación contenida en el presente documento, parte para implementar tecnologías y lograr disminuir el 10% de los costos de distribución lo cual actualmente afecta a las empresas distribuidoras. Para contraatacar este problema, se realizó una prueba en donde se georreferenció diferentes mercados y abarroterías en Tegucigalpa y se verifico que, en 23 días sin la ayuda de un software de optimización, la flota vehicular recorrió 7,037.8 kilómetros, por ende, el consumo del combustible fue elevado, pero al momento de implementar el software se obtuvo un resultado de 4,008 kilómetros, con esto se obtuvo una disminución de 3,029.8, logrando disminuir el 30% de los costos de distribución.

Se realizó la viabilidad y rentabilidad en la implementación de softwares en la planificación y gestión de pedidos con involucramiento del software Odoo, el cual se encarga de gestionar y planificar el pedido de manera automática una vez que el cliente confirma su pedido. Este software actualiza el inventario y también le confirma el pedido al cliente mediante la app, al mismo tiempo le manda una factura electrónica. De esta manera se logrará reducir el 40% de ineficiencia y no se seguirán perdiendo ventas. El costo anual de este software es de L32,525.2 siendo este uno de los softwares con ventajas y fácil de adquirir.

Para que las distribuidoras puedan reducir el Lead time se utilizó un software el cual determina el día y hora estimada que el producto llegará al cliente, al mismo tiempo el cliente podrá conocer en tiempo real donde se encuentra su pedido. Para implementar este software las empresas deberán invertir L33,013.00 y de esta manera podrán reducir los tiempos de espera y tendrán un aumento el nivel de servicio al cliente. Al mismo tiempo se utilizaron KPI'S los cuales permitirán eliminar errores en el flujo de entrega de bienes, reducir costos y potenciar la rentabilidad de la organización.

Palabras claves: Softwares, sistemas de información, optimización.

## **ABSTRACT**

The research contained in this document, part to implement technologies and achieve a 10% decrease in distribution costs which currently affects the distribution companies. To counteract this problem, a test was carried out where different markets and grocery stores in Tegucigalpa were georeferenced and it was verified that, in 23 days without the help of optimization software, the vehicle fleet traveled 7,037.8 kilometers, therefore, fuel consumption was high, but at the time of implementing the software a result of 4,008 kilometers was obtained, with this a decrease of 3,029.8 was obtained, achieving a 30% decrease in distribution costs.

The feasibility and profitability of the implementation of software for planning and order management was studied with the involvement of the Odoo software, which is responsible for managing and planning the order automatically once the customer confirms his order. This software updates the inventory and also confirms the order to the customer through the app, at the same time sending an electronic invoice. This will reduce the 40% inefficiency and will not continue to lose sales. The annual cost of this software is L32,525.2 being one of the software with advantages and easy to acquire.

In order for distributors to reduce lead time, a software was used to determine the day and estimated time that the product will arrive to the customer, and at the same time the customer will be able to know in real time where his order is. To implement this software the companies will have to invest L33,013.00 and in this way they will be able to reduce waiting times and will have an increase in the level of customer service. At the same time, KPI'S were used to eliminate errors in the flow of delivery of goods, reduce costs and enhance the profitability of the organization.

Key words: Software, information systems, optimization.

# ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
<b>II.</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>3</b>
2.1.	ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	4.
2.2.	ENUNCIADO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	4
2.3.	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	5
2.4.	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN .....	5
2.5.	JUSTIFICACIÓN .....	6
<b>III.</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>7</b>
3.1.	OBJETIVO GENERAL.....	7
3.2.	OBJETIVO ESPECÍFICOS .....	7
<b>IV.</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>
4.1.	OPTIMIZACIÓN DE RUTAS .....	8
4.1.1.	Definición.....	8
4.1.2.	Objetivos de la optimización de rutas.....	9
4.1.3.	Distribución física y comercial .....	9
4.1.4.	Funciones de la distribución.....	10
4.1.5.	Canales de distribución.....	11
4.1.6.	Estructura y clasificación de los canales de distribución .....	12
4.1.7	Funciones del transporte en los canales de distribución.....	15
4.1.8	Transporte de carga terrestre .....	16
4.1.9	Ingeniería de rutas.....	17
4.1.10	PROBLEMAS DE RUTAS VEHÍCULOS (VRP).....	18
4.2.	Sistemas de información geográfica y sistemas de distribución.....	19
4.2.1.	Software Odoo (Interprise Resource Planning).....	20
4.2.2	SOFTWARE QUIDMINDS FLASH .....	21
<b>V.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>22</b>
5.1.	CONGRUENCIA METODOLOGÍA .....	23.
5.1.1.	Matriz Metodológica.....	24.

5.1.2.	Operacionalización De Las Variables.....	30
5.2.	ENFOQUE Y MÉTODOS .....	33
5.3.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	33
5.3.1.	Población (Población Total Y Meta).....	33
5.3.2.	Muestra.....	<b>33.</b>
5.3.3.	Unidad De Análisis .....	<b>34.</b>
5.3.4.	Unidad De Respuesta .....	34
5.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS .....	35
5.4.1.	Técnicas.....	<b>35.</b>
5.4.2.	Instrumentos Aplicados.....	35
5.5.	FUENTES DE INFORMACIÓN.....	36
5.5.1.	Fuentes Primarias .....	<b>36.</b>
5.5.2.	Fuentes Secundarias .....	36
5.6.	LIMITANTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	37
5.7.	CRONOLOGÍA DE TRABAJO .....	38
<b>VI.</b>	<b>RESULTADOS Y ANÁLISIS .....</b>	<b>39</b>
6.1.	Implementación de tecnologías para disminuir los costos de distribución.....	40
6.1.1.	Inversión del software de optimización .....	42
6.1.2	Seguridad del software Quadminds.....	47
6.1.3	Visualización del software.....	50
6.1.4	Algoritmo que majea Quadminds (Barrido).....	56
6.2.	REDUCCIÓN DE LA INEFICIENCIA EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE PEDIDOS.....	57
6.2.1.	Planificación y gestión de pedidos con software odoo .....	51
6.2.2.	Inversión de implementación del software odoo para la gestión de pedidos.....	54
6.2.3	Seguridad de información Odoo.....	64
6.3.	Reducción del leadtime mediante el uso de herramientas .....	55
6.3.1	Indicadores logísticos y servicio al cliente para analiza la distribución física y reducción del leadtime.....	57

6.3.2	Indicadores logísticos entregas a tiempo.....	59
6.3.3	Reducción del leadtime con el software Quadminds .....	61
6.4.	Inversión de implementación del software Quadmids .....	61
<b>VII.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>78</b>
<b>VIII.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>79</b>
<b>IX.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>80</b>
<b>X.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>80</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1	Matriz Metodológica.....	28
Tabla 5.2	Operacionalización de Variabl.....	32
Tabla 5.3	Datos de cada Variable.....	34
Tabla 5.4	Cronología de las actividades.....	38
Tabla 6.1	Inversión inicial de la implementación de software.....	41
Tabla 6.2	Costos anuales.....	42
Tabla 6.3	Quadmins vs otros Softwares.....	42
Tabla 6.4	Cuadro comparativo entre los diferentes softwares de optimización.....	43
Tabla 6.5	Distancias iniciales recorridas en promedio por rutas.....	51
Tabla 6.6	Comparación entre distancia inicial vs final.....	52
Tabla 6.7	Costo combustibles inicio sin optimizar las rutas.....	53
Tabla 6.8	Registro inicial kilómetros.....	54
Tabla 6.9	Registro actual kilómetros.....	55
Tabla 6.10	Registro actual kilómetros.....	55
Tabla 6.11	Inversión inicial software Odoo.....	63
Tabla 6.12	costo de mantenimiento anual.....	64
Tabla 6.13	Entregas perfectas.....	68
Tabla 6.14	Entregas perfectas.....	70
Tabla 6.15	Entregas Perfectas.....	71



Tabla 6.16 Entregas a tiempo.....	72
Tabla 6.17 Costo de venta.....	75
Tabla 6.18 Costos administravos.....	75
Tabla 6.19 Costos administrativos.....	76
Tabla 6.20 Determinación VAN Y TIR.....	76

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 4.1 Flujos típicos de distribución.....	9
Ilustración 4.2 Definición distribución comercial.....	10
Ilustración 4.3 Paralelismo entre distribución física y canal de distribución.....	12
Ilustración 4.4 Tipos de estructura en los canales de distribución.....	13
Ilustración 4.5 Longitud de los canales de distribución.....	14
Ilustración 4.6 Tipos de camiones de carga según su función.....	17
Ilustración 4.7 Planificación estratégica de rutas óptimas para reducción de costos.....	18
Ilustración 4.8 Plataforma QuadMinds.....	22
Ilustración 4.9 Funcionalidades de Odoo.....	24
Ilustración 4.10 Indicadores logísticos.....	26
Ilustración 5.1 Operacionalización de variables.....	30
Ilustración 6.1 Porcentajes de mpreas que cuentan con software.....	39
Ilustración 6.2 Consideración de la implementación de softwares de planificación de rutas.....	40
Ilustración 6.3 Beneficios de optimización de rutas.....	40
Ilustración 6.4 Kilómetros iniciales de recorrido por rutas semanales.....	51
Ilustración 6.5. Comparación Distancia inicial y final.....	52
Ilustración 6.6 Geolocalización de rutas.....	53
Ilustración 6.7 Método de barrido.....	57
Ilustración 6.8 conociendo la planificación y gestión de pedidos.....	58
Ilustración 6.9 Problemas de planificación y gestión de pedidos.....	59
Ilustración 6.10 Factores que influyen en la implementación de softwares de planificación y gestión de pedidos.....	59
Ilustración 6.11 Aspectos para la implantación de software.....	60
Ilustración 6.12 Gestión de pedidos mediante Odoo.....	61

Ilustración. 6.13 confirmación de pedidos.....	62
Ilustración 6.14 Pedido enviado.....	<b>62</b>
Ilustración 6.15 Resumen de pedido.....	63
Ilustración 6.16 Incumplimiento de entregas.....	67
Ilustración 6.17 Implementación de un software para la reducir los tiempos de espera.....	68
Ilustración 6.18 Entregas perfectas.....	70
Ilustración 6.19 entregas a tiempo.....	73
Ilustración. 6.20 Reducción del leadtime.....	74

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 5.1 Resultado de la Muestra.....	34
---	----

## GLOSARIO

**Costos de distribución:** Conjunto de costes que se generan desde que ha finalizado la producción de un producto hasta que se efectúa la entrega al cliente. (Soler, 2009)

**Distribución:** Proceso logístico que abarca las funciones de almacenaje, manipulación de materiales y transporte de productos terminados. (Soler, 2009)

**Lead Time:** Es el tiempo que transcurre desde que inicia un proceso de producción hasta que se completa, incluyendo normalmente el tiempo requerido para entregar ese producto al cliente. (comercialesviles, 2022)

**Optimización:** La optimización es la acción de desarrollar una actividad lo más eficientemente posible, es decir, con la menor cantidad de recursos y en el menor tiempo posible. (Westreicher, 2020)

**Pedido:** Encargo o solicitud formal, habitualmente mediante documento físico o digital (orden de compra), de una cantidad de productos, artículos, materiales o servicios, de una calidad y características que se describen o han sido previamente determinadas, que un cliente interno o externo efectúa a un fabricante o distribuidor. (Soler, 2009)

**Ruta:** Itinerario que recorre un vehículo para trasladar pasajeros, incluyendo las paradas previstas, o efectuar la entrega de la mercancía que transporta, caracterizado por los puntos de parada predefinidos a la salida y a la llegada.

(Soler, 2009)

**Tiempo de entrega:** Pedido de tiempo que media entre la recepción del pedido por el proveedor y la entrega del producto en el destino indicado por el cliente. (Soler, 2009)

**Tráfico:** Acción y efecto de trasladar o transportar mercancías para su intercambio o comercialización (Soler, 2009)

## I. INTRODUCCIÓN

En medio de un mundo cada vez más competitivo en donde las empresas buscan mantener la participación en el mercado, no sólo basta con tener productos de buena calidad a precios competitivos, sino tener la capacidad de llevarlos al consumidor en el tiempo acordado y costo requerido. Por lo tanto, las organizaciones encargadas de distribución deben optimizar sus rutas mediante el uso de herramientas que les ayuden ser más competitivas, al mismo tiempo que sean útiles para mantener sus costos de distribución y que les garanticen que los consumidores recibirán sus productos en tiempo establecido.

Muchas de las rutas mal planificadas dentro las empresas distribuidoras son realizadas por personas que coordinan el área de rutas de manera manual, sin ayuda de herramientas tecnológicas que faciliten hacer esta planificación automatizada y sin errores. Este tipo de problemas pueden ser críticos y fundamentales para lograr una rentabilidad eficaz. No se puede medir con certeza todas las pérdidas que tienen las organizaciones en sus costos de distribución, pero se estima que son de al menos en un 10% de pérdidas por la mala distribución y planificación de rutas.

La inadecuada planificación por faltas de herramientas en el área de pedidos que ayuden a los encargados a llevar una buena gestión de pedido son problemas habituales en cualquier organización que se dedique a la distribución de productos. La incorrecta planificación de pedidos, ha generado que los productos no salgan a tiempo del almacén, centro de distribución o bodega, para que estos mismos se suban al vehículo y puedan ser transportados. En las empresas de distribución, esto se ve frecuente, teniendo como consecuencias un 20% de pérdidas en sus ventas.

Para que las organizaciones puedan gestionar sus rutas adecuadamente y hacer un seguimiento constante de sus entregas deberán incorporar softwares que ayuden a la monitorización de las actividades la flota vehicular de tal manera que las empresas puedan seguir en tiempo real los pedidos, lo cual conducirá a la reducción del lead time y logrará la fidelización de los clientes ya que el uso de softwares mantendrá informado al cliente por donde va su pedido y especificará la hora estimada de arribo.

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **2.1. Antecedente del problema**

En Tegucigalpa el uso de las herramientas como los sistemas de información geográfica para la planificación de rutas es incipiente, se tuvo el contacto con personas que trabajan en empresas distribuidoras, con el fin de poder indagar cómo realizan la planificación en rutas al momento de la entrega de sus pedidos. Como resultado se puede determinar, que las empresas en estudio, tienen la noción de la importancia del uso de herramientas para la planificación y optimización de rutas, pero aún no la utilizan de manera constante en el diseño de sus estrategias, debido a que prefieren utilizar la zonificación de la ciudad en territorios geográfico definidos y la experiencia de los despachadores y conductores al momento de plantear sus rutas.

El uso de herramientas en la planificación y gestión de pedidos es de mucha utilidad. El jefe de una empresa distribuidora en Tegucigalpa, asegura que su sistema gestión de pedidos no es muy eficiente, ya que ellos utilizan Excel, como herramienta para llevar el control de pedidos, luego hacen llegar vía correo electrónico a la persona de bodega y ellos lo rebajan del sistema de inventario, para luego estos ser despachados, todo esto ha causado que sea una planificación muy tediosa, ya que constantemente cometen muchos errores debido a que esta herramienta es manejada por muchas personas.

Mediante la información obtenida por personas que trabajan en empresas distribuidoras, se evidenció que los problemas más frecuentes es el incumplimiento en tiempo de entrega pactado con el cliente donde se presentan retrasos de horas. Esto se debe a que actualmente las empresas realizan el diseño de las rutas con apoyo de mapas impresas, mercadores para delimitar las zonas y en algunas ocasiones alfileres para identificar donde se encuentra el cliente, generando que los tiempos de entrega se extienda más de lo estipulado, causando insatisfacción y molestia.

## **2.2 Enunciado y formulación del problema**

Debido al resultado de prueba y error del proceso en las empresas distribuidoras, se estima que el tiempo invertido en las ventas y entregas, solo un 10% está dedicado al traslado de esta manera incrementando los costos de distribución, por lo cual estos factores ayudan a evaluar el impacto de pérdidas que puede representar en estas empresas. Frente a esa situación, las empresas distribuidoras en Tegucigalpa enfrentan un problema generado en su flota vehicular dado al desgaste físico del vendedor, desgaste de las unidades de transporte y mayor consumo de combustible, de aquí es donde parte la necesidad de la necesidad que las empresas comiencen a optimizar rutas para disminuir los costos de distribución.

La falta de planificación en la gestión de pedidos puede ocasionar disminución en sus ventas. Además, la mala gestión de pedidos puede crear un escenario en el que no se cuenta con un producto y no haberle anticipado al cliente, provocando de esta manera un 40% de ineficiencia en el proceso de planificación y control de pedidos lo que acarrea es que los clientes no reciban los pedidos en el tiempo establecido.

El hecho de no reducir el leadtime (tiempo de espera) como parte de optimización de rutas puede hacer que la organización se enfrente a una serie de problemas al momento de no querer implementar herramientas de optimización. Se corre el riesgo que los tiempos de espera se extiendan y que los clientes no reciban sus pedidos en el tiempo establecido por consiguiente provocando la pérdida de clientes.

Con lo expuesto, se identifica una problemática que gira alrededor de una incorrecta planificación de ruta, gestión de pedidos y el leadtime en las empresas distribuidoras. Tomando en consideración lo antes expuesto se presenta el planteamiento del problema de investigación: ¿Es factible para las empresas distribuidoras en Tegucigalpa diseñar una metodología para la optimización de sus rutas utilizando herramientas que ayuden a reducir los costos de distribución, tiempos de entrega e incrementando los tiempos de visita al cliente?

## 2.3 Preguntas de Investigación

- ¿Qué proceso de implementación de tecnologías es el más conveniente para lograr reducir hasta un 10% los costos de distribución?
- ¿Qué herramientas tecnológicas serán útiles para reducir el 40% de ineficiencia en control de los pedidos y estos se puedan llevar en tiempo real?
- ¿Cómo se deberían implementar herramientas que permitan reducir el leadtime?

## 2.4 Hipótesis de Investigación

**H<sub>i</sub>:** La resistencia a implementar la optimización de rutas, representa problemas en los altos costos de distribución, teniendo como consecuencia pérdida de clientes, ventas a los altos tiempos de espera.

**H<sub>o</sub>:** La resistencia a implementar la optimización de rutas, no representara altos costos de distribución y no generara pérdida de clientes, ventas al mismo y no habrán altos tiempos de espera.

## 2.5 Justificación

La optimización de rutas con apoyo de herramientas de optimización espacial, sistemas de información geográfico y otros softwares que menudo surgen en el mercado puede impulsar a las organizaciones para generar un crecimiento, nuevas experiencias en la planificación de sus rutas, posicionamiento e impactando en las utilidades. Esto permitirá reducir los costos de distribución en un 10% y permitirá que se visiten todos los clientes previamente planificado.

La planificación y gestión de pedidos abarca una serie de factores que no puede descuidarse al momento de buscar bajar costos y aumentar el rendimiento de la organización. Para que se pueda tener buena gestión de pedidos, es necesario que las empresas implementen herramientas tecnológicas los cuales ayuden a la reducción de errores de preparación de pedidos y mayor trazabilidad. Del mismo modo, traerá beneficios como la “reducción de costos operativos a partir de la optimización”, ya que la preparación de pedidos le resulta al hombre una tarea sumamente difícil de controlar en tiempo real, pero al implementar herramientas tecnológicas estas ayudarán a reducir el 40% de ineficiencia y el mínimo la posibilidad de fallas.

Para las organizaciones es importante medir el Lead Time ya que les permitirá cumplir dos criterios destacados para su rentabilidad, el nivel de servicio (plazo de entrega cortos y fiables) y la productividad (con recursos limitado, poco stock y sin errores). Si se reduce el leadtime, se mejoran estos dos factores a la vez, ya que se pueden dar plazos de entrega más corto y posiciona a las empresas por encima de sus competidores en cuanto a tiempo de distribución y entrega. Se estima que al implementar tecnologías lead time puede reducir en un 50% los tiempos de espera, logrando que el producto llegue en el plazo de una hora al consumidor/cliente.



### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo General**

Diseñar una metodología para la optimización de rutas en las compañías distribuidoras en Tegucigalpa, Honduras, utilizando herramientas para reducir los costos de distribución, los tiempos de traslados, incrementando los tiempos de visita a clientes, y que permita que las rutas lleguen a todos de sus clientes según lo planificado.

#### **3.2 Objetivo Especifico**

- ✓ Implementar herramientas de optimización de rutas que permita gestionar la flota vehicular para reducir el 10% de los costos de distribución.
- ✓ Definir herramientas tecnológicas que reduzca el 40% de ineficiencia en la planificación, control y seguimiento real del manejo de pedidos.
- ✓ Definir una herramienta que permita que los productos lleguen en el plazo de durante 24 horas al cliente y que permita reducir el 50% del leadtime lo cual está causando insatisfacción a los clientes.

## IV. MARCO TEÓRICO

### 4.1 Optimización de rutas

#### 4.1.1 Definición

La optimización de rutas es un proceso logístico con el objetivo de garantizar el mejor servicio al menor costo, respetando las distintas limitaciones legales y comerciales. (AntsRoute, 2022)

#### 4.1.2 Objetivos de la optimización de rutas

Los principales objetivos de los directores y responsables de logística son:

- Reducir los tiempos de viajes y los desplazamientos necesarios.
- Minimizar el número de vehículos utilizados y costes operáticos asociados (combustibles, mantenimiento, etc.).
- Una gestión más eficiente de los horarios, tanto para cumplir con las restricciones legales (horas de trabajo y periodo de descanso) o con la solicitud del cliente (hora de apertura/recepción, frecuencia contractual de visitas, etc.).
- Una mejor adecuación entre los recursos humanos disponibles y las necesidades de los clientes.
- Una mejor calidad del servicio y, por lo tanto, en la satisfacción del cliente.

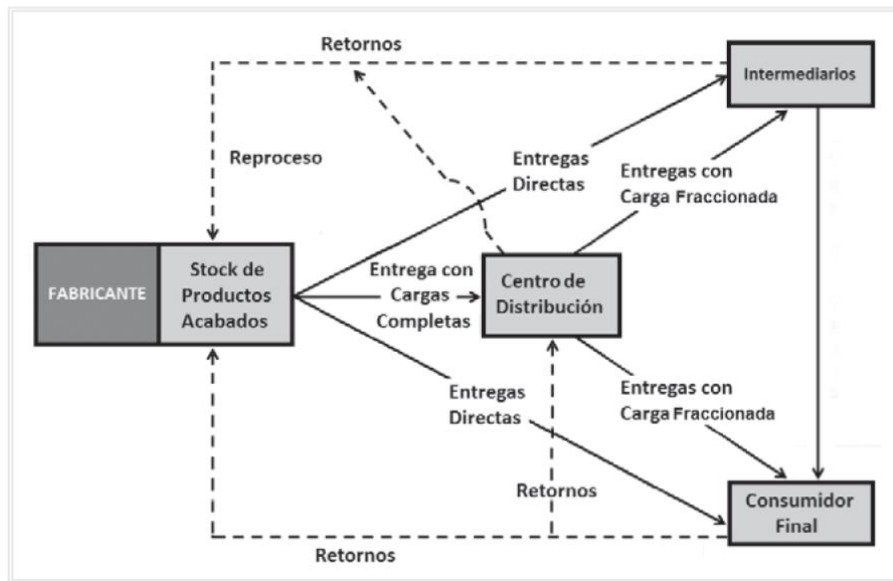
(Sitrack, 2018)

#### 4.1.3 Distribución física y comercial

La distribución física es la rama de lo logística empresarial que se ocupa del movimiento, almacenamiento y procesamiento de pedidos de los productos finales o acabados de la empresa. (Castellanos Ramírez, 2009)

La distribución física se ocupa principalmente de productos o bienes acabados o semiacabados, es decir, de los productos que la empresa ofrece para vender y que no planea ejecutar un procesamiento adicional. Desde el final de su producción hasta que el

comprador toma posesión, los productos son responsabilidad de la logística, que debe mantenerlos en el almacén de la fábrica y transportarlos a los almacenes locales o directamente al cliente o consumidor final. (Eslava Sarmiento, 2017)



*Ilustración 4.1 Flujos típicos de distribución*

*Fuente:* (Sarmientos, 2017)

Vargas J. A. (2016) “en su tesis, menciona que la distribución comercial es la responsable de que los productos lleguen en tiempo y forma, con ellos se logran reducir los costos de distribución de lo contrario, el margen de la rentabilidad de un producto posiblemente se vea afectada, ya que la distribución comercial es el último eslabón de la cadena de suministros antes de llegar al consumidor. Por ejemplo, un paquete de galletas tiene un valor por su imagen, marca, etc., la distribución comercial aumenta el valor del producto poniéndola a la disposición del consumidor (cliente) en el momento y lugar en que este la necesite o desea comprarla.”

Es necesario comprender para que los productos se vendan no solo basta en ofrecer un producto de calidad, a un precio considerable y que sea conocido por los consumidores, sino también que este sea accesible para ellos, es en este punto donde entra la planeación en la distribución comercial. En este sentido, es necesario situar el producto en los puntos de ventas en el cual los consumidores adquieren los bienes.

Las decisiones sobre la distribución son de carácter estratégico para las empresas, ya que no es tan fácil modificar un canal de distribución dado que se consideran diversas variables. Estas decisiones comúnmente se deben a dos situaciones, una de ellas es cuando hay intervención de otras empresas o cuando es para desarrollo de una red propia y, para ello, las modificaciones sólo se pueden completar a largo plazo. (Martínez López & Maraver Tarifa, 2009)

Cabe resaltar que la posición que la empresa ocupa en el proceso de distribución es un elemento crucial en los problemas a los que se enfrenta. Es decir, que una empresa de manufactura tendrá que decidir sobre los canales de distribución que desea utilizar, las condiciones y el grado de presencia que quiere que tengan sus productos en el mercado, mientras que, para una empresa distribuidora, las decisiones dependerán de la selección de proveedores, la negociación del precio de producto para dicha distribución y la búsqueda de un mercado rentable donde actuar con sus establecimientos comerciales.

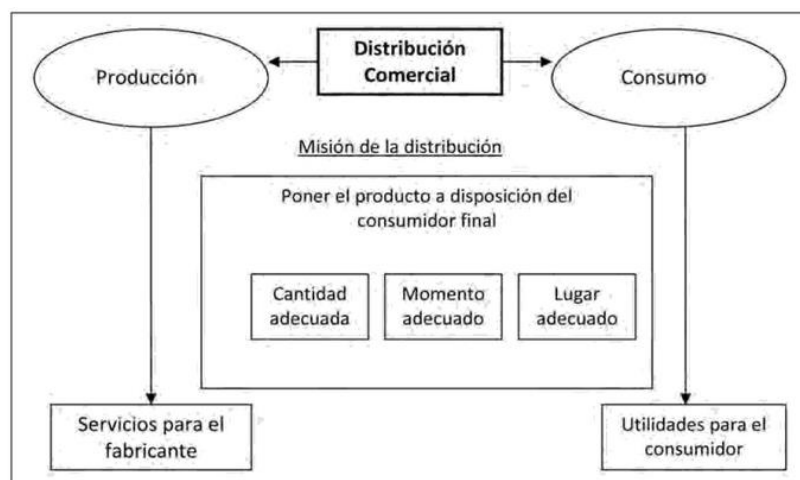


Ilustración 4.2 Definición distribución comercial

Fuente: (Jiménez, 2014)

#### 4.1.4 Funciones de la distribución

La función principal de la distribución consiste en establecer un contacto con los clientes, pero el fabricante debe considerar un cierto número de actividades para que el producto que se coloque en el mercado y llegue a tiempo al consumidor final.

Las funciones de la distribución son las siguientes:

- **Surtir:** Adaptar los productos en distintos lugares de consumo.
- **Transportar:** Actividad necesaria para movilizar los productos. Este es el actor principal en la distribución física del lugar de fabricación al lugar de consumo, por lo tanto, requiere de manejo profesional.
- **Fraccionar:** Actividad dirigida a ubicar los productos fabricados en las cantidades y condiciones que exija el mercado.
- **Contactar:** Facilitar la comunicación con los diversos grupos de compradores.
- **Informar:** Permite el conocimiento de las necesidades del mercado para actualizar y mejorar las estrategias de mercado y logística interna.
- **Almacenar:** Acción de asegurar productos entre el momento de fabricación y el momento de la compra o uso final. (Paz & Paz, 2008)

#### 4.1.5 Canales de distribución

El canal es el medio a través del cual un sistema de libre mercado realiza la transferencia de propiedad de bienes y servicios. La Asociación Americana de Marketing define canal como la estructura de unidades organizativas dentro de la empresa y los agentes y firmas comerciales externas, mayoristas y minoristas, a través del cual una mercancía, un producto o servicio se comercializan. Es decir, que son vías elegidas por una empresa, que un producto recorre desde que es creado hasta que llegue al consumidor final. Todo canal de distribución desempeña un cierto número de tareas o funciones necesarias para ejercer el intercambio de productos. (Silvera Escudero, Costos en la logística de centros de distribución: clave para el transporte y distribución de las cargas., 2019)

De acuerdo a las necesidades del fabricante y del cliente los canales de distribución pueden variar ya que algunos van directamente del fabricante al cliente y otros usan

intermediarios quienes se encargan de crear la cadena de suministro para poder llevar los productos hasta el consumidor final.

Existe un cierto paralelismo y una estrecha correlación entre las actividades que constituyen la distribución física de productos y los canales de distribución, como se puede visualizar en la siguiente ilustración 4.2, y que, dependiendo de la estrategia competitiva adaptada por la empresa, se elige en un solo esquema de distribución específica.

De manera general, se puede decir que el componente logístico, la distribución física, responsable de la importante tarea de cada participante ciente el pedido, en el momento, lugar de manera en que la necesita, queda de esta manera condicionado a las decisiones estratégicas previamente tomadas. Aunque cabe acotar que las restricciones logísticas a su vez van a influir y en muchos casos pueden condicionar la estrategia comercial. (Sarmientos, 2017)

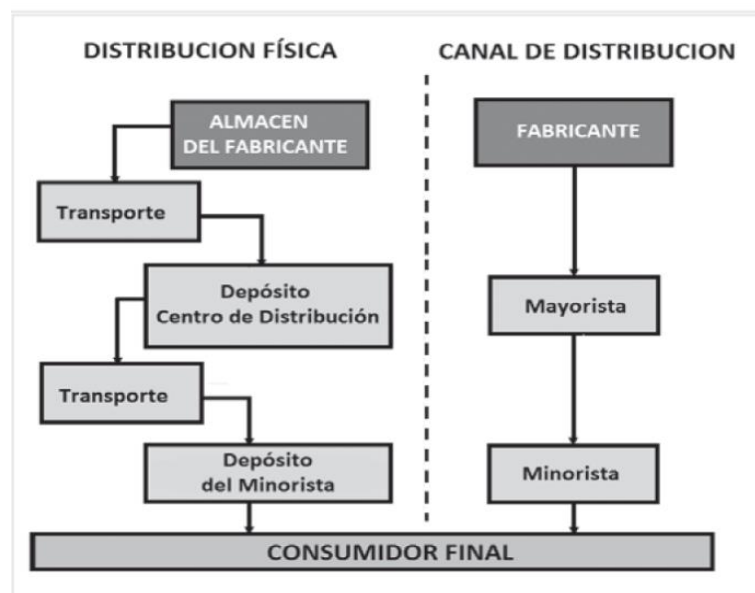


Ilustración 4.3 Paralelismo entre distribución física y canal de distribución

Fuente: (Sarmientos, 2017)

#### 4.1.6 Estructura y clasificación de los canales de distribución

Los canales de distribución lo compone de entidades que intervienen en el acercamiento de los bienes y servicios, de los lugares de producción a lugares de consumo; la estructura de éstos es variada, en el caso de los canales de distribución directos, el fabricante asume todas las funciones y vende la mercancía directamente al consumidor final; en el caso de los canales de distribución indirectos son los intermediarios junto con los agentes comerciales los que asumen esa función, produciéndose un reparto funcional entre ellos. (Acosta, 2017)

Entre las diferentes identidades que participan en el proceso de distribución comercial lo hacen como intermediarios realizando la compra y distribución de las mercancías; mientras que otras actúan como el apoyo a diversas partes del canal (Jiménez, 2014).

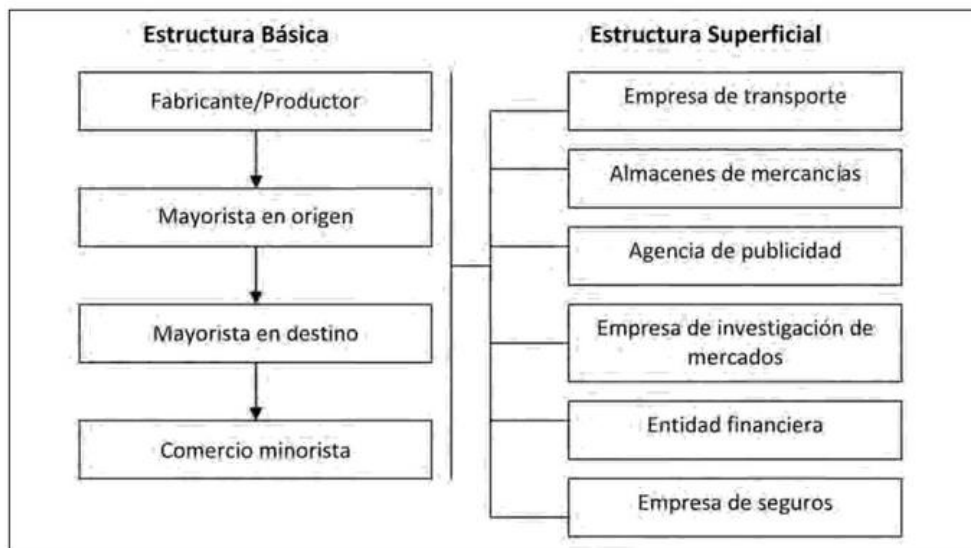


Ilustración 4.4 Tipos de estructura en los canales de distribución

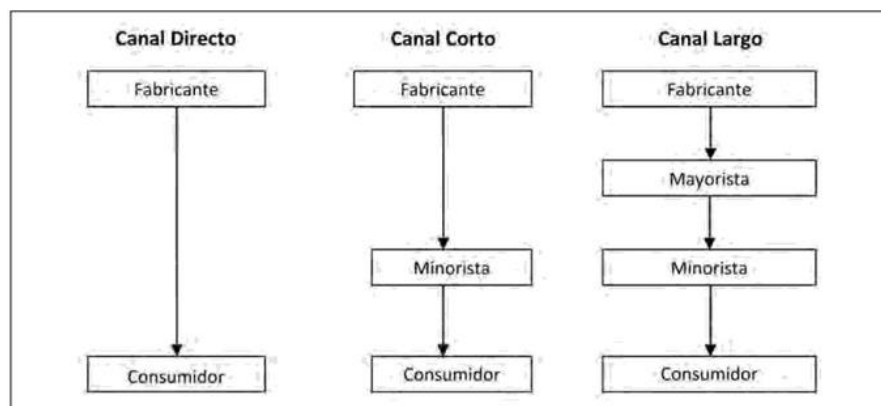
Fuente: (Jiménez, 2014)

- **Estructura básica:** La forman todas aquellas entidades que en algún momento del canal toman posesión del producto (fabricante, mayorista, minorista)
- **Estructura superficial:** Son todas aquellas entidades que participan en la distribución comercial, apoyando a la estructura básica y en la mayoría de las ocasiones no toman posesión o propiedad de la mercancía (entidades financieras, compañías de seguro, agencias de publicidad, etc.).

Cabe de resaltar que cada etapa de la estructura básica del canal de distribución puede tener su propia estructura superficial, todo esto va a depender de la voluntad de delegar o no tareas específicas en cada circunstancia. (Díez de castro & Navarro García)

Debido a su complejidad del mercado actual y a las diferentes políticas estratégicas de las compañías que intentan lograr una mayor competitividad, existe una gran variedad de canales y formas comercial. En este caso se detallarán los canales según la longitud del canal distribución los cuales son:

- **Corto:** La venta y entrega del fabricante a un detallista (tienda, miscelánea o abarrotes) y finalmente es quien lo vende al consumidor final
- **Largo:** La venta y entrega se le hace a un mayorista (Abarroteras, clubes), ellos a su vez les venden a detalles y finalmente los detallistas llevan el producto al consumidor final.
- **Directo:** Se produce cuando no hay intermediarios y la venta se realiza desde el fabricante al consumidor final.



*Ilustración 4.5 Longitud de los canales de distribución*

Fuente: (Jiménez, 2014)

Para elegir el canal indicado y se logre la introducción de su producto en el mercado, la empresa deberá considerar:

- **Producto:** Conjunto de características y percepciones del cliente que el logista puede manipular hasta cierto punto.



- **Mercado:** Personas u organizaciones (clientes) con necesidades que satisfacen, dinero para gastar y voluntad de gastarlo
- **Intermediarios:** Contribuyen a la expansión del canal de distribución y a la creación de los valores de tiempo (el mantenimiento de existencias disponibles para la venta), lugar (mover físicamente los productos en el mercado) y la posesión (a través del cambio como consecuencia de las funciones y ventas de adquisición)

Los intermediarios, al reducir el número de contactos, hacen los procesos de distribución y gestión más eficientes a continuación se mostrará en la siguiente ilustración con la inclusión de un intermediario, el número de contactos entre productores y consumidores pasó de 14 a 9, a lo que corresponde a una reducción del 35.7%. (Paz & Paz, 2008)

#### **4.1.7 Funciones del transporte en los canales de distribución**

Este es el movimiento de las mercancías desde su origen hasta sus respectivos destinos constituye, en la mayoría de los casos, el componente más importante del costo logístico global. Por su diferente composición y estructura.

Algunas empresas utilizan diversos medios de transporte para que los productos se coloquen en el mercado tales como:

- Marítimo
- Aéreo
- Terrestre

(Álvarez Pareja & Figueroa Peinado, 2021)

#### **4.1.8 Transporte terrestre de carga**

El transporte de carga es uno de los elementos vitales en la economía del país y se ha convertido en un factor clave de éxito para las empresas en función de la colocación oportuna de sus productos, adicionalmente constituye casi un 50% de los costos logísticos de una empresa. (Silva Juárez, 2015)

La calidad del servicio está en función de la exigencia del mercado, englobado una serie de conceptos, relacionados, entre otros con los siguientes aspectos: (Ruiz Rodríguez, 2011)

- Rapidez y puntualidad en la entrega
- Fiabilidad en las metas prometidas
- Seguridad e higiene en el transporte
- Cumplimiento de los condicionantes impuestos por el cliente (horario de entrega, etc.)
- Información y control de transporte.

La complejidad en el mundo de la distribución física, las diferentes tecnologías aplicables, las exigencias del servicio y una legislación en constante evolución, homologable a nivel internacional, hacen que esta función consuma alrededor de un 4% de los gastos de distribución. (García, 2014)

Esta cifra constituye evidentemente un reto para las empresas que deberían centrar su responsabilidad como gestores de este servicio en los siguientes aspectos:

- Utilización eficiente de los vehículos, así como de la mano de obra ligada a ellos
- Máxima rapidez y fiabilidad en las entregas, con un funcionamiento eficaz de la flota de transporte
- Mantenimiento de la máxima seguridad, tanto en el tráfico como en los productos que transportan
- Operativa de acuerdo con la legislación vigente



*Ilustración 4.6 Tipos de camiones de carga según su función*

*Fuente: (GARCÍA, 2014)*

#### **4.1.9 Ingeniería de rutas**

La ingeniería de rutas es la encargada de planificar estratégicamente las rutas de transporte más óptimo a futuro, del cual permite que tenga diferentes puntos con respuesta rápida, máxima eficiencia y el mínimo costo posible. Con base en esto, se puede tener la capacidad de añadir nuevos clientes a las rutas completas maximizando los recursos que son los vehículos y repartidores; o que éste se logre adaptar las rutas según el incremento de costo de combustible y los incidentes de tráfico u otro factor. (Quintero González , 2017)

Uno de los problemas que podemos encontrar en la distribución es el que se especializa en un programa de redes; la que se fundamente en la necesidad de llevar unas unidades de un punto específico llamado la fuente de origen hacia otro punto el cual se llama destino.

El objetivo principal es un modelo de transporte es que logren satisfacer todos los requerimientos establecidos por el destino para la minimización de los costos relacionales a las rutas escogidas en la (ilustración 4.9). El modelo que se aplica al transporte es amplio y genera soluciones que están al área de operaciones, inventarios y asignación de elementos. (Taha, 2017)

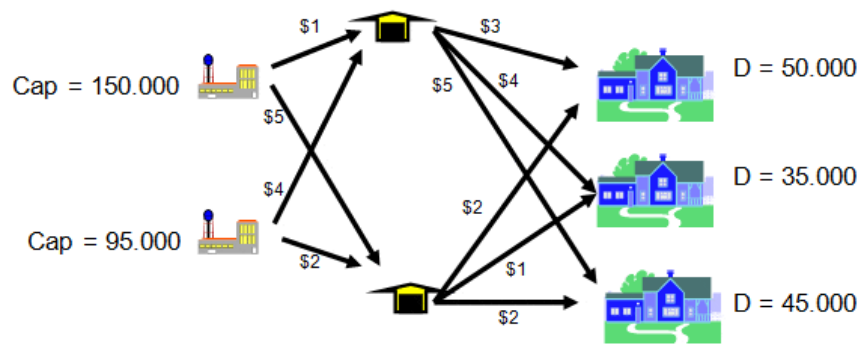


Ilustración 4.7 Planificación estratégica de rutas óptimas para reducción de costos

Fuente: (de Zaragoza, s. f.)

Esto se puede llevar mediante un programa en el cual la reestructuración permite crear múltiples soluciones, basándose en aprovechar con la visión a futuro y como fuente de oportunidades para el desarrollo de capacidades más allá de los costos, para esto es necesario tener un enfoque en las capacidades de innovación, desarrollo de marcas, diseño de producto, la cadena de suministro, productividades y todos los factores que brinden ventajas a largo plazo. (Vargas J. A., 2016)

Principales enfoques en los que se basan son:

- Horarios de apertura y cierre
- Horarios de entrega deseados
- Días de entrega
- Rutas y secuencia de paradas
- Volumen y ubicación geográfica se emplean para crear rutas equilibradas y optimizadas.

Los factores previamente mencionados permiten que la reingeniería se realice cuando sea necesaria.

#### 4.1.10 Problemas de rutas de vehículos (VRP)

El problema del transporte VRP es un nombre genérico aplicado a una serie de problemas en los que debe determinarse un conjunto de rutas para una flota de vehículos que parten de uno o más depósitos o almacenes para satisfacer la demanda de varios clientes dispersos geográficamente.

En el primer trabajo en donde se plantea el VRP por primera vez por G.B (Dantzing & J.H. Ramser, 1959), donde se aplicó a un problema de distribución de combustible, el VRP pertenece a la clase NP-Hard, lo que quiere decir que son problemas que no se pueden resolver en corto tiempo. El esfuerzo y tiempo computacional requerido para resolver este problema aumenta exponencialmente. En este tipo de problemas es deseable obtener soluciones aproximadas, para que puedan ser encontradas rápida y que sean suficientemente exactas para su propósito. Usualmente esta tarea se logra usando varios métodos heurísticos, los que dependen de cierta visión interna de la naturaleza del problema. (Hillier & Lieberman , 2010)

Las variables involucradas en el planteamiento de instancia del problema VRP son las siguientes:

- Localización de los clientes
- Centros de distribución
- Cantidad de clientes
- Demandas de los clientes
- Capacidad de vehículos
- Tiempo de transportación
- Descripción de las vías de transporte

La función objetivo de VRP depende de la tipología y características del problema. Por lo general se intenta lo siguiente:

- Minimizar el costo total de operación
- Minimizar el tiempo total de transporte
- Minimizar la distancia total recorrida
- Minimizar el tiempo de espera

- Minimizar el beneficio
- Minimizar el servicio al cliente
- Minimizar la utilización del vehículo.

En la presente investigación el objetivo será minimizar la distancia total recorrida de cada cliente a cada centroide y de esta manera lograr minimizar el costo total de la distribución y maximizar el servicio al cliente. (Toth & Vigo, 2014)

Para poder lograr dicho objetivo se tomaron en cuenta algunas restricciones:

- Solo se asignará un cliente a una ruta
- La venta de cada ruta no debe quedar abajo o superar el 10% de su registro actual
- La cantidad de clientes a visitar por día, no debe sobrepasar las 70 visitas por día

#### **4.1.11 Software Quadmind Flash**

Este tipo de aplicación es una herramienta online diseñada para responder a las necesidades de la organización de entrega y notificación al cliente sobre el estado de sus pedidos. Además, permite otras tareas propias del área de logística y entrega como: administración de clientes, armado y administración de zonas, monitoreo de los recorridos en el mapa, entre otras.

Este software organiza las entregas y asigna la planificación a los conductores en forma rápida y sencilla. Por lo que es necesario dar de alta a los choferes para poder visualizar sus vehículos en la plataforma y asignarles entregas. Para eso, se debe descargar la app del conductor.

Para comenzar a operar, se debe cargar y organizar los pedidos de entrega. La app permite organizar en forma óptima ruta de entrega al brindar datos como la flota disponible, capacidad de carga, la ubicación de los clientes entre otros.

Luego, es importante notificar a los clientes sobre el estado de sus pedidos (en preparación, camino, próximo cliente y entregado). De esta manera, se logrará una mejor experiencia de compra.

El software QuadMinds Flash permite seguir la ejecución de las entregas en tiempo real en el mapa o en la función de “entregas”. Al mismo tiempo permite visualizar el avance de las entregas por vehículo y por cliente, y conocer el porcentaje de ejecución de cada ruta. Finalmente, se puede recibir la comprobación de entrega cuando el cliente recibe el pedido, el conductor mediante la app de conductores, puede certificar la entrega solicitando firma digital y tomando una foto al remito.

Esta es una herramienta tecnológica que está pensada para cargar las direcciones de reparto, poder geolocalizar en el mapa y armar los recorridos, mediante información confiable y en tiempo real durante las diferentes etapas del proceso. (Comunicar Newswire, 2022)

El software QuadMinds cuenta con las siguientes funcionalidades.

- Carga manual del archivo de repartos
- Sincronización/ integración con otros sistemas
- Armado de ruteo con repartos
- Optimización de rutas automática, según diferentes parámetros.
- App para conductores y monitoreo
- Notificaciones al cliente por email
- Seguimiento y certificación de entregas
- Soporte en línea y centro de ayuda
- Administración de flota, conductores y planes de mantenimiento de flota
- Dashboard de seguimiento para viajes de larga distancia

- Atención personalizada para venta, implementación, capacitaciones soporte. (Quaminds, s.f.)

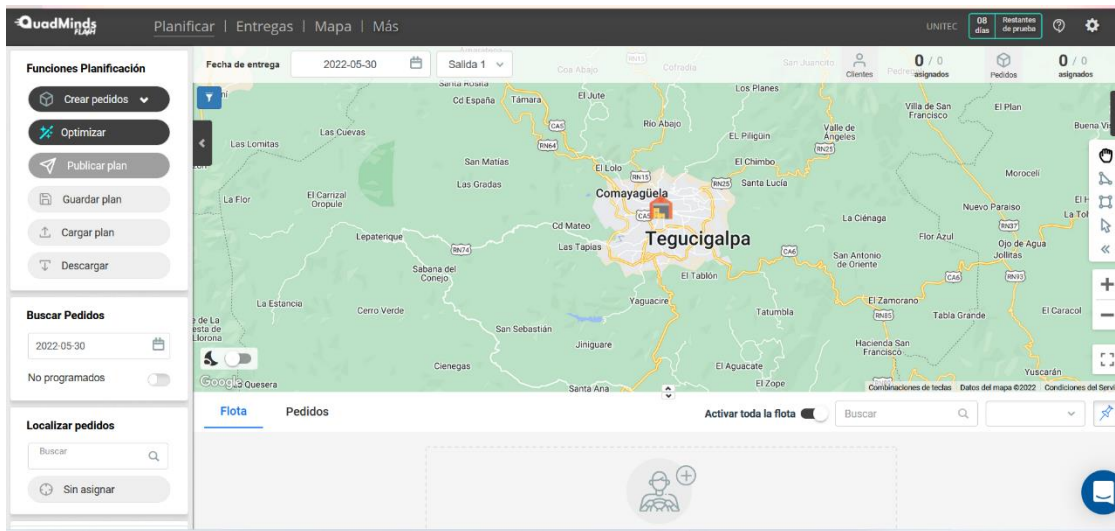


Ilustración 4.8 Plataforma QuadMinds

Fuente: (Propia, 2022)



## 4.2 Software Odoo (Enterprise Resource Planning)

Odoo es una suite de aplicaciones de gestión empresarial que incluye una gama de herramientas de fácil uso para optimizar y rentabilizar los negocios. Su objetivo es englobar en único software todas las herramientas que necesita una empresa para la operativa en todos los principales departamentos. En este sentido, Odoo ofrece funcionalidades que encajan tanto en un software ERP como un software CRM.

Odoo es una aplicación con una amplia trayectoria. Antes se conocía como Open ERP y era considerado una de las principales aplicaciones para la gestión empresarial. Actualmente cuenta con más de dos millones de usuarios en más de 120 países, este software de gestión empresarial es uno de los más avanzados del mercado, con funcionalidades que permiten aprovechar al máximo el mundo online. Este software cubre todas las necesidades de las organizaciones, con aplicaciones que se actualizan periódicamente, y se adapta tanto a las pequeñas como a las grandes empresas.

Las funcionalidades de Odoo son las siguientes:

- **Gestión financiera:** Información sobre elaboración de presupuestos, gestión de contabilidad, control de gastos, cuentas, pagos de factura, recibos e impuestos, necesidades actuales y futuras de la empresa.
- **Compras:** Optimiza la cadena de suministro de la empresa, automatiza la gestión de abastecimiento, realiza un seguimiento en tiempo real de los pedidos, etc.
- **Ventas:** Gestiona el ciclo de ventas, desde el presupuesto, hasta el cobro final, pasando por el pedido, el albarán y la factura.
- **CRM:** Mejora la lealtad de los clientes, crea campañas de marketing, y define una estrategia de negocio enfocada al cliente con el módulo CRM (Customer Relationship Management)
- **Inteligencia de negocio:** Analiza la evolución del negocio, a través de informes y análisis con gráficos y tablas visuales. (Arsys, 2016)



*Ilustración 4.9 Funcionalidades de Odoo*

Fuente: (Arsys, 2016)

### **4.3 Herramientas Lean Manufacturing**

La metodología lean Manufacturing (producción ajustada) es el modelo de gestión enfocado en un flujo creado para poder entregar a los clientes de una compañía el máximo valor añadido sobre un producto.

El objetivo principal es que todos los procesos y personal involucrado se implique en eliminar todo aquello que sobra, que no lleva valor. La manufactura esbelta quiere ser útil a la sociedad y por eso implica que esta debe trabajar más su mejora constante.

#### **Claves del Lean Manufacturing son:**

- Calidad perfecta con cero defectos, así como detectar sus problemas en origen
- Reducir: al mínimo el despilfarro hasta eliminar todo lo que no aporta ningún valor.
- Mejorar constantemente para reducir los costes, mejorar la calidad y aumentar la productividad
- Centrarse en el cliente final y no la producción o sus necesidades. (Pérez Gómez, 2013)

#### **4.3.1 KIP'S**

Los KPI'S o indicadores logísticos son clave para medir la evolución de la empresa y ejecutar acciones de mejora continua. Esta serie de datos y porcentajes constituyen una sólida base sobre la que asentar la toma de decisiones en pos de alcanzar la excelencia logística.

Los indicadores o KIP logísticos (Key Performance Indicators) son relaciones de datos numéricos que muestran el rendimiento de un proceso al compararlo con un conjunto determinado en el histórico de la empresa u otra métrica de referencia.

Los KIP logísticos permiten cuantificar el desempeño de un amplio abanico de procesos: recepción de mercancías, almacenajes, preparación de pedidos, gestión de inventarios, expediciones, entregas, transporte y gestión de devoluciones entre otros. La

finalidad última del uso de KPI en logística es mejorar la productividad, optimizar los costos, al mismo tiempo que se mantiene o incrementa la calidad del servicio.

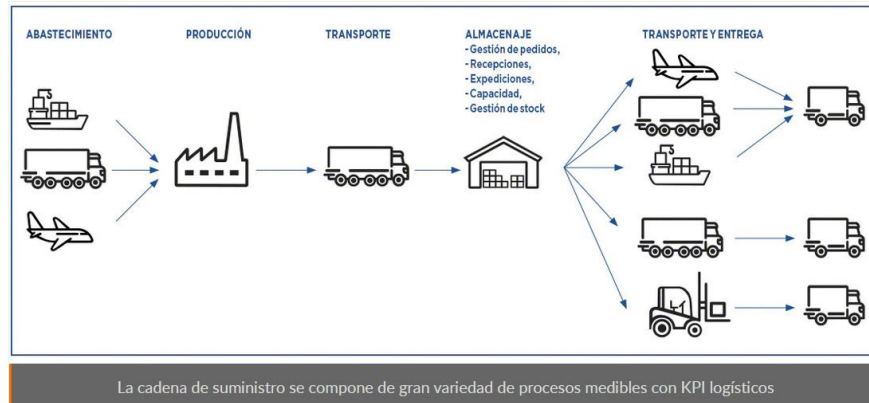


Ilustración 4.10 Indicadores logísticos

Fuente: (Mexalux, s.f.)

### 4.3.2 Principales indicadores logísticos

#### 1. KIP de transporte logístico

- **Entrega final a tiempo:** muestra la capacidad de los transportistas para entregar a tiempo un producto al cliente final.
- **Costo del transporte sobre las ventas:** consiste en establecer el costo del transporte en relación con las ventas de la empresa
- **Promedio de días de retraso:** indica la cantidad de días de retraso que existe entre la fecha de vencimiento de la entrega de un producto y el momento en que el cliente recibe su pedido.
- **Costo por conductor:** controla la contribución de cada conductor dentro de los gastos totales de transporte y se mide comparando el costo total del transporte entre el número de conductores empleados.

## 2. KPI de gestión de pedidos

- **Número de envíos:** mide la cantidad de pedidos que envía una empresa en un período de tiempo determinado.
- **Tiempo de envío:** cuantifica el tiempo que tarda una organización en enviar un pedido en la fecha solicitada. Este indicador es trascendental para mejorar la satisfacción del cliente.
- **Tasa de entregas perfectas:** permite controlar la calidad de los productos / materiales recibidos, junto con la puntualidad y la entrega completa, se logra comparando el total de productos rechazados entre el total de productos recibidos.
- **Entregas a destiempo:** calcula cuántas entregas no fueron realizadas a tiempo.

(Mora García, 2012)

## V. METODOLOGÍA

### 5.1 Cronología Metodológica

#### 5.1.1 Matriz Metodológica

Para el desarrollo del proyecto se formuló el diseño por medio de la matriz metodológica representante en la siguiente tabla con la finalidad de cumplir con los objetivos propuestos.

*Tabla 5.1 Matriz Metodológica*

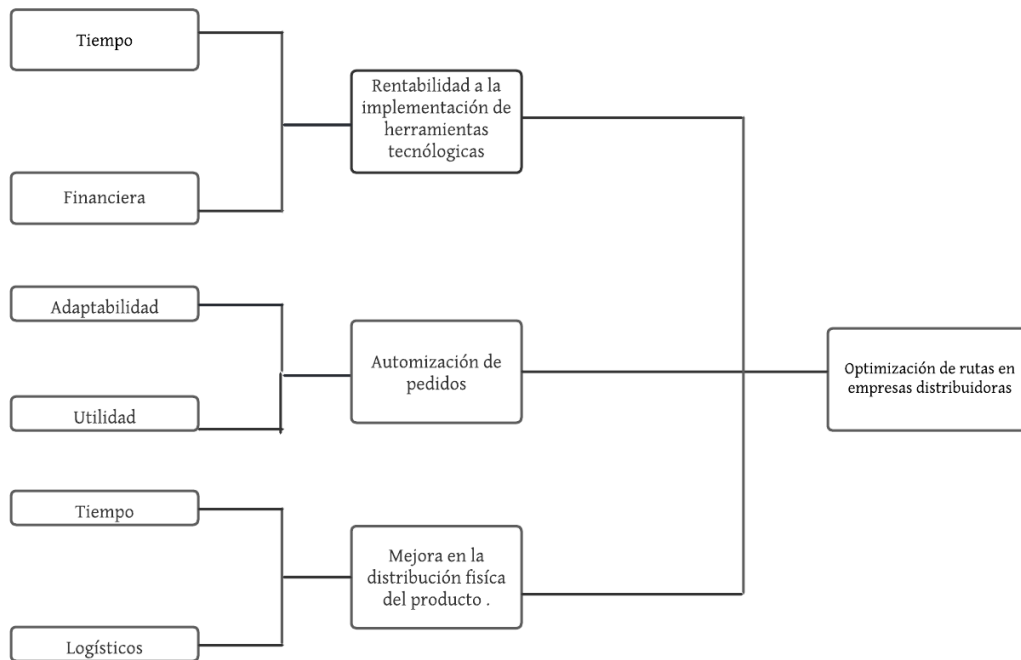
Título	Problema	Preguntas de Investigación	Objetivos		Variables	
			General	Específicos	Independientes	Dependiente
Optimización de rutas en empresas distribuidoras y repartidoras en Tegucigalpa	Implementar uso de tecnologías para controlar y mantener el seguimiento de la flota vehicular de esta manera reducir el 10% de los costos de distribución.	¿Qué proceso de implementación de tecnologías es el más conveniente para lograr reducir hasta un 10% los costos de distribución?	Diseñar una metodología para la optimización de rutas en las compañías distribuidoras en Tegucigalpa, Honduras, utilizando herramientas para reducir los costos de distribución, los tiempos de traslados, incrementando los	Implementar herramientas de optimización de rutas que permita gestionar la flota vehicular para reducir el 10% de los costos de distribución.	Rentabilidad a la Implementación de herramientas tecnológicas	
	Perdida de cliente planificación y control de pedidos por uso de	¿Qué herramientas tecnológicas serán útiles para llevar un		Definir herramientas tecnológicas para el control,		

	herramientas muy convencionales.	control de los pedidos en tiempo real?	tiempos de visita a clientes, y que permita que las rutas lleguen al cliente.	planificación y seguimiento real del manejo de pedidos.		
	Falta herramientas para reducir el tiempo de entrega.	¿Cuál es la ruta a seguir para implementar herramientas que permitan reducir el leadtime?	.	Definir una herramienta que permita reducir 2 horas de retraso del leadtime que está causando insatisfacción a los clientes.	Mejora en la distribución física de productos.	Optimización de rutas en las empresas distribuidoras y surtidoras en Tegucigalpa

*Fuente: (Propia,2021)*

### 5.1.2 Operacionalización De Las Variables

La operacionalización de variables consiste en un proceso lógico a través del cual se descomponen los conceptos que formarán parte de la investigación con la intención de hacerlos menos abstractos y más útiles para el proceso investigativo.



*Ilustración 5.1 Operacionalización de variables*

*Fuente: (Propia,2022)*



En la siguiente tabla, se desglosarán las variables independientes, dando a conocer la definición conceptual, dimensiones, indicadores, unidades y escalas en las que se establecerá cada una de ellas.

*Tabla 5.2 Operacionalización de Variables*

<b>Variable Independiente</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Unidades</b>	<b>Escala</b>
Rentabilidad a la Implementación de herramientas tecnológicas	Es un proceso que puede completarse a partir de la ejecución de varios componentes que pueden darse forma secuencial o simultánea.	Evolución	Tiempo de implementación a las nuevas tecnologías	Meses	Intervalo
		Costos a las nuevas tecnologías	Financiera	Lempiras	Intervalo
Atomización de pedidos	Es una teoría de sistemas de información que modela cómo los usuarios llegan a aceptar y utilizar una tecnología	Capacitaciones referentes a las herramientas de gestión y planificación de pedidos	Adaptabilidad a la nueva planificación	Porcentaje	Intervalo
		Capacitaciones practicas	Utilidad	Porcentaje	Intervalo
Mejora en la distribución física de productos.	Proceso que busca la optimización de toda la cadena	Cumplimiento de entrega	Tiempo	Días	Intervalo

	logística, de las entregas y de la satisfacción del cliente.	Medición del cumplimiento y efectividad las entregas	Logísticos	Monetario	Intervalo
--	--	--	------------	-----------	-----------

## **5.2 Enfoque y Métodos**

Los métodos mixtos representan un conjunto de proceso de investigación sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Carlos Fernández collado, 2014)

La investigación es de carácter mixto, ya que cuenta con características cuantitativas como ser datos probabilísticos y cualitativo por el análisis de documentos.

## **5.3 Diseño de la Investigación**

### **5.3.1 Población (Población total y meta)**

Población es el total de objetos, antes siendo estudiados o investigados. A veces se la llama colectivo (Cruz, 2016). Según la base de datos del Instituto Nacional Estadístico se logró encontrar que existen aproximadamente 73 distribuidoras. En la cual se involucran empresas grandes, medias y micro empresas. (INE, s.f.). Para el presente estudio de investigación se consideraron 73, dado que cumplen con los requerimientos de ser empresas distribuidoras para poder implementar la optimización de rutas.

### **5.3.2 Muestra**

Es un grupo de objetos seleccionados de la población. Es un subconjunto de la población. (Cruz, 2016). La muestra que se utilizará será la probabilística debido a las variables que se analizaron a lo largo de la investigación.

La muestra para esta investigación se realizó en base a las empresas que se encuentran ubicadas en el Distrito Central. Por lo tanto, se utilizó la fórmula de muestro finita donde se determinó el porcentaje de empresas distribuidoras que se deben encuestar para conocer si la propuesta es aceptada o si esta representara beneficios para las organizaciones.

A continuación, se desglosan los datos de cada variable para calcular la muestra de la población que se tomara en cuenta para los fundamentos de esta investigación.

*Tabla 5.3 Datos de cada Variable*

<b>N:</b> Tamaño de la Población	73
<b>Z:</b> Puntuación z	1.96
<b>E:</b> Margen de error	0.05
<b>P:</b> Probabilidad de éxito	0.5
<b>Q:</b> Probabilidad de fracaso (1-p)	0.5
Nivel de confianza	95%

*Fuente: (Propia,2022)*

$$n = \frac{73 \cdot 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{0.05^2 \cdot 72 + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5} = \frac{70.109}{1.1404} = 61.477 = 61$$

*Ecuación 5.2 Resultado de la Muestra*

Según los resultados obtenido se determino que la muestra que se utilizará para la presente investigación será de 61 individuos.

### **5.3.3 Unidad de Análisis**

La unidad de análisis indica quiénes van a ser medidos, es decir, los participantes o casos a quienes en la última instancia se aplicará el instrumento de medición. La unidad muestral (en este tipo de muestra) se refiere al racimo por el medio del cual se logra el acceso a la unidad de análisis. (Sampieri, 2014) La unidad de análisis que se utilizarán serán las empresas distribuidoras y surtidoras, dado que el análisis se basará en las necesidades de estas organizaciones.

### **5.3.4 Unidad de Respuestas**

Mediante el levantamiento de encuestas relacionadas con la optimización de rutas. Todo esto, servirá de apoyo para definir la muestra con la se dará lugar al total demandado, para diagnosticar si la implementación de rutas es viable en las distribuidoras. Por lo tanto, la unidad de respuesta para la presente investigación será en porcentaje.

## **5.4 Técnicas e Instrumentos Aplicados**

### **5.4.1 Técnicas**

Las técnicas de investigación son los diferentes instrumentos de los que puede hacer uso el investigador con el objetivo de obtener datos, que una vez analizados permitan dar respuesta a las preguntas de la investigación, bajo un enfoque cualitativo, cuantitativo o una combinación de ambos, en las diversas etapas del proceso investigativo. (Ander-Egg, 1997)

Las técnicas utilizadas en la siguiente investigación son las siguientes:

- Encuesta.

### **5.4.2 Instrumentos Aplicados**

Para el desarrollo de la presente investigación sea real y de apoyo, se utilizaron instrumentos y teorías relacionadas a la optimización de rutas. La recolección de datos de los cuales se hicieron uso es complementarias y verificables.

- Software QuadMinds
- Software Odoo
- Herramienta KPI'S

## **5.5 Fuentes de información**

### **5.5.1 Fuentes Primarias**

(Carrasco, 2011)“Información obtenida directamente por la empresa, utilizando herramientas de investigación propia de esta disciplina”

En el proceso de recolección de información se realizaron:

- Encuestas a personas encargadas de la flota vehicular.
- Encuestas realizadas a los repartidores.
- Encuestas realizadas a los encargados de recepción de pedidos.
- Entrevista a las personas encargadas de la planificación de rutas.

### **5.5.2 Fuentes Secundarias**

Información que ya existe acerca del objeto a estudiar, información que se puede encontrar en la propia empresa o fuera de ella (Carrasco, 2011)

Para la investigación se hizo uso de diferentes fuentes de información como ser:

- Libros.
- Revistas.
- Informes.
- Material documental.
- Video de YouTube.

## **5.6 Limitantes de la investigación**

Una limitación consiste en que se deja de estudiar un aspecto del problema debido a algún factor externo (Galindo, 2022)

Esta investigación cuenta con la siguiente limitación:

- Las empresas no pueden brindar mucha información sobre el manejo de cómo planifican las rutas internamente.

- Los softwares a utilizar ofrecen el “demo” por tiempo limitado y no se puede utilizar a totalidad la aplicación por ende no se puede observar todo a totalidad y dar resultados exactos mediante las pruebas que se realizarán como ejemplo.
- El acceso a la información para poder conocer las rutas y distancias que recorren las floras vehiculares en las empresas distribuidoras, y de esta manera realizar una simulación y comparación con datos reales usando el optimizador de rutas.
- Otra limitante fue que al pedir asesorías con las empresas que ofrecen los softwares era necesario pagar la suscripción de la herramienta.

## 5.7 Cronología de trabajo

En la siguiente tabla, se presenta el orden cronológico de cómo se ha ido realizando cada una de las actividades de la investigación de Optimización de rutas en las empresas distribuidoras y surtidoras.

Tabla 5.4 Cronología de las actividades

Nombre del proyecto: Optimización de rutas en empresas distribuidoras y surtidoras en Tegucigalpa Sustentado por: Saskia L. Aguilar Montoya Fecha de inicio: 04 de abril de 2022 Fecha Final: 24 de junio de 2022			04 de Abr	08 de Abr	10 de abr	15 de Abr	16 de Ab	20 de Abr	24 de Abr	29 de Abr	01 de May	05 de May	11 de May	15 de May	18 de May	25 de May	26 de May	29 de May	01 de Jun	05 de Jun	09 de Jun	12 de Jun	14 de Jun	18 de Jun	19 de Jun	24 de Jun
N° De Actividad	Fecha de inicio	Fecha de finalización																								
Recopilación de información	4/4/2022	8/4/2022	■	■																						
Análisis de la información	10/4/2022	15/4/2022			■	■																				
Visualización con expertos de planificación de rutas	16/4/2022	20/4/2022					■	■																		
Busqueda de software para la gestión de pedidos y leadtime	24/2/2022	29/5/2022							■	■																
Análisis de software	1/5/2022	5/5/2022									■	■														
Ejecución del software en demo	11/5/2022	15/5/2022										■	■													
Creación del manual de usuario de los softwares	18/5/2022	25/5/2022												■	■											
Creación de instrumentos	26/5/2022	29/5/2022														■	■									
Aplicación de entrevistas	1/6/2022	5/6/2022																	■	■						
Aplicación de encuestas	9/6/2022	12/6/2022																			■	■				
Análisis de encuestas	14/6/2022	18/6/2022																					■	■		
Análisis de datos obtenidos	19/6/2022	24/6/2022																							■	■

Fuente: (Propia, 2022)



## VI. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 6.1 Implementación de tecnologías para disminuir los costos de distribución

Para realizar un diagnóstico del conocimiento de las tecnologías para la optimización de rutas en las distribuidoras de Tegucigalpa, se diseñaron algunas preguntas por medio de una encuesta la cual se encuentra en el Anexo 10.1 con su respectiva tabla de resumen de los resultados obtenidos.

En la ilustración 6.1, de acuerdo a los datos obtenidos, el 75.4% de la población encuestada afirman que en sus empresas no cuentan con tecnologías para la optimización de rutas.

¿Cuenta con un software que le ayude a la planificación de rutas y pedidos?

61 respuestas

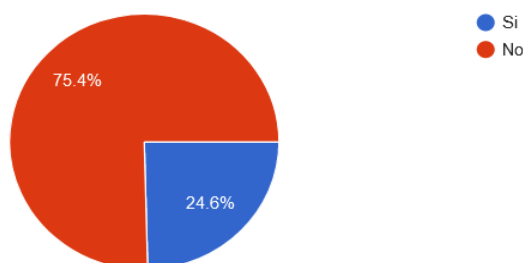


Ilustración 6.1 Porcentajes de empresas que cuentan con software

Fuente: (Propia, 2022)

En la pregunta anterior, un alto porcentaje de las personas que trabajan en empresas distribuidoras Tegucigalpa no cuentan con un software que les facilite la planificación de rutas. Sin embargo, en la ilustración 6.2 se observa que el 95.1% de la población encuesta afirma que la implementación de softwares sería de gran ayuda para realizar la planificación de rutas de manera eficiente.

Considera que la implementación de software le ayudaría a realizar la planificación de rutas y pedidos de manera más rápida y eficiente

61 respuestas

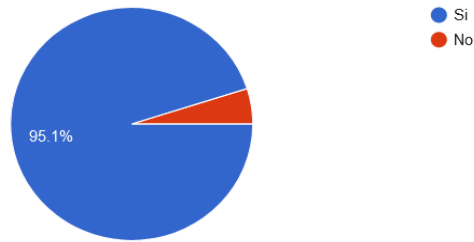


Ilustración 6.2 Consideración de la implementación de softwares de planificación de rutas

Fuente: (propia,2022)

En la ilustración 6.3, el 32.8% de la población consideran que los costos de distribución reducirían al implementar tecnologías que ayuden a la optimización de rutas. Esto es favorable, puesto que evidencia que las organizaciones necesitan disminuir estos costos.

¿En que le beneficiaría un software de optimización de rutas en su empresa?

 Copiar

61 respuestas

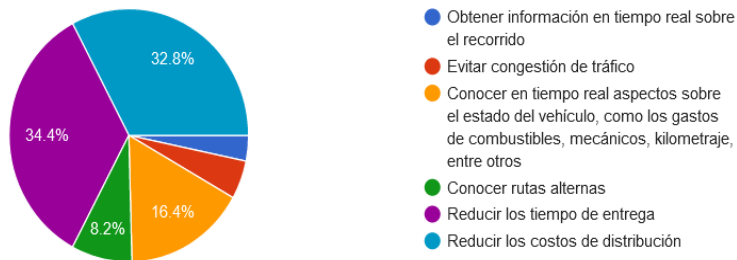


Ilustración 6.3 Beneficios de optimización de rutas

Fuente: (propia,2022)

### 6.1.1. Inversión del software

A continuación, se presentan las variables que se tomaron en cuenta para estimar los costos fijos y variables del proyecto, lo cual servirá a la empresa a tener una idea de cuanto sería la inversión al implementar un software de optimización para disminuir los costos de distribución.

Estos costos se calcularon en base a software Quadminds con precios accesibles en el mercado para que las organizaciones puedan implementar en la planificación y optimización de rutas, el cual a la larga será de gran utilidad para disminuir sus costos de distribución y también ser competitivos.

*Tabla 6.1 Inversión inicial de la implementación de software*

<b>Inversión Inicial</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Subtotal</b>
Computadora	1	L. 14,000.00	L. 14,000.00
Licencia Quadminds	5	L. 492	L.2460.00
Soporte y actualizaciones	1	L.492	L.2460.00
Capacitación al personal de pedidos	1	L.2300.00	L.2300.00
Total			<b>L.21,220.00</b>

*Fuente: (Propia,2022)*

En la siguiente tabla 6.2 se detallarán los costos anuales de implementación del software Quadminds. Cabe de resaltar que el mantenimiento será cada 6 meses y la conexión a internet tomando el precio actual que ofrece Tigo HN, es necesario tomar en cuenta que la tasa del dólar cambiante.

Tabla 6.2 Costos anuales

Tipo	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
Mantenimiento	2	L.2,439.00	L.4,878.00
Conexión a internet	1	L.1,219.50	L.14,634.00
<b>Total</b>			<b>L.19,512.00</b>

Fuente: (Propia,2022)

En la tabla 6.3 se realizará una comparación entre Quadminds el Software que se utilizará la para investigación y otros softwares que tienen la misma función y que se pueden utilizar a nivel mundial

Tabla 6.3 Quadmins vs otros Softwares

Cuadro comparativo entre Quadminds y otros softwares			
Tipo	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
Licencia Quadminds	5	L.492	L.2460.00
ArcGis	5	L.74420.40	L.372,102.00
Pulpo	5	L.12942.15	L.64.710,75
SimpliRoute	5	L9,756.00	L.4,878.00

Fuente: Propia (2022)

Se puede observar que Quadminds en comparación a los otros softwares detallados en la tabla 6.3, es uno de los más accesibles de adquirir por las empresas distribuidoras y el cual cuenta con grandes funciones que le ayuden a disminuir los costos de distribución y también le permite reducir los tiempos de espera.

En la tabla 6.4 se demuestra mediante un cuadro comparativos los softwares previamente mencionados en la tabla 6.3. Sin embargo, en esta tabla se demuestran las ventajas, desventajas y los tiempos de implementación en que las empresas podrán tener en cuenta desde su instalación y uso de cada uno de los softwares. Esto es con el fin de que puedan tener en cuenta al momento de querer utilizar un software de optimización de rutas.

*Tabla 6.4 Cuadro comparativo entre los diferentes softwares de optimización*

<b>Cuadro comparativo entre Quadmins y otros softwares</b>				
<b>Tipo de softwares</b>	<b>Ventas</b>	<b>Desventajas</b>	<b>Tiempo de implementación</b>	<b>Instalación</b>
Quadminds	<ul style="list-style-type: none"> <li>Almacenamiento histórico del recorrido de la ruta</li> <li>Seguimiento de las etapas del viaje</li> <li>Administra toda la información de la flota en un solo lugar, llevando un registro de los consumos, kilómetros recorridos,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lento en las autorizaciones</li> <li>No hace saber en totalidad el mantenimiento de la flota vehicular.</li> <li>Una vez optimizada la ruta y manualmente corregida, no le es posible optimizar nuevamente una ruta, ya que la aplicación se desconfigura</li> </ul>	<p>Para la implementación de este software puede durar de 1 a 3 meses en empresas pequeñas y medianas.</p> <p>Para las empresas grandes el tiempo de utilización sería hasta 6 meses.</p>	<p>Servidor en la nube</p> <p>APIS</p>

	<p>mantenimientos realizados y documentación de conductores o del vehículo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahorra KMs</li> <li>• Reduce las distancias recorridas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algunas veces no georreferencia la ruta con exactitud.</li> <li>• Por ser una aplicación online, no cuenta con una alta seguridad.</li> </ul>		
ArcGis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No es necesario saber programar ni escribir código</li> <li>• Las funciones de edición, cálculo y geoprocesamiento son cada vez más avanzadas. Ofrecen gran variedad de opciones y se pueden ejecutar de forma sencilla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aunque la mayoría de los servicios nos ofrecen una API (por ejemplo Mapbox.js o CARTO.js) para personalizar la interfaz, es necesario saber programar y la funcionalidad estará limitada a lo que nos ofrezca esta librería.</li> <li>• No tener la necesidad de disponer de un servidor web</li> </ul>	El tiempo de implementación puede variar dependiendo a como el personal se capacite, según las fuentes información para poder adaptarse a este sistema puede tardar 1 a 2 años. La instalación dura pocas horas, pero dado que trae muchas aplicaciones y	<p>Servidor en la nube</p> <p>APIS</p>

		<p>propio, ni disponer de un gestor de bases de datos puede ser una desventaja porque perdemos el control de la gestión de nuestros datos (por ejemplo, optimizar la base de datos).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ante caídas eventuales del sistema no se puede hacer nada más que esperar a que solucionen el problema.</li> </ul>	funciones, lo cual requiere de una buena preparación.	
Pulpo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integración con otros sistemas y programas.</li> <li>• GPS y telemetría.</li> <li>• Centralización de datos de vehículos y conductores.</li> <li>• Informes personalizables.</li> <li>• Modelos predictivos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay algunos archivos que se descargan automáticamente, se necesita pedirlos a soporte técnico y a veces tardan hasta 2 día en enviarlo.</li> <li>• Se tiene que estar configurando con frecuencia.</li> </ul>	La implementación de este software de 8 meses a 1 año, ya que cuenta con varias aplicaciones dentro de la misma y requiere de una buena capacitación	<p>Servidor en la nube</p> <p>APIS</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de rendimiento de la conducción.</li> </ul>			
SimpliRoute	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geolocalización.</li> <li>• Información en tiempo real.</li> <li>• Notificaciones vía WhatsApp, SMS o email.</li> <li>• Algoritmos de inteligencia artificial y machine learning.</li> <li>• Ahorro de tiempo y costes.</li> <li>• Captura y lectura de código NFC..</li> <li>• Procesa hasta 25.000 direcciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No crea reportes y estadísticos que permitan a la empresa poder tener un mejor control</li> </ul>	La implementación de este software dura 8 meses, según los que diseñaron el software las personas encargadas de la planificación de rutas, tienen que realizar hasta 4 meses de practicas para que al momento de utilizar deben manejarla correctamente.	<p>Servidor en la nube</p> <p>APIS</p>



### **6.1.2. Seguridad del software Quadminds**

La seguridad es de suma importancia siempre cuando se utiliza un software ya que las compañías distribuidoras y surtidoras mantienen la información de muchos clientes, por ende, al momento de elegir un software que ayude a la optimización de sus rutas, estas empresas también buscan un software que sea confiable. En el siguiente apartado se detallará la seguridad con la que cuenta Quadminds.

Para mejorar la experiencia del Usuario en el Sitio Web (conforme se define en la Política de Privacidad) QUADMINDS TECHNOLOGIES S.A. y sus afiliadas (en adelante, “GRUPO QUADMINDS”) utiliza «cookies». Para hacer un uso completo de las funciones y servicios que GRUPO QUADMINDS ofrece en el Sitio Web el Usuario deberá aceptar cookies, ya que solo puede proporcionarle ciertas características al Usuario en caso de que este se acepte el uso de cookies como se describe en la presente Política de Cookies.

#### **¿Qué son las cookies?**

Las cookies son pequeños archivos de texto colocados y descargados en el navegador de la computadora del Usuario utilizado para almacenar información para reconocer al Usuario, recordar las preferencias del Usuario y proporcionar una experiencia en línea más segura.

En general, las cookies son muy útiles y son un método común utilizado por casi todos los sitios web para ayudar a que la experiencia en línea del Usuario sea lo más eficiente posible. Por razones de seguridad, es posible que muchos sitios web no funcionen en absoluto sin el uso de cookies (u otras tecnologías similares, como «web beacons» o «tags»).

#### **¿Qué tipo de cookies utiliza grupo Quadminds?**

Grupo Quadminds puede usar diferentes tipos de cookies que pueden configurarse en el dispositivo del Usuario. A continuación, se mencionará cuáles son las cookies que podrá utilizar grupo Quadminds y el motivo para usarlas.

## **1.Cookies necesarias**

Estas cookies son esenciales para ayudar al Usuario a utilizar las funciones y servicios que Quadmind ofrece en su Sitio Web. Sin estas cookies, no es posible proporcionar el Servicio. Dichas cookies no recopilan ninguna información que pueda usarse para identificar al Usuario, y no monitorean ni recuerdan dónde ha estado el Usuario en Internet.

## **2.Cookies funcionales**

Estas cookies permiten brindar al Usuario una mejor experiencia en línea. No recopilan ni almacenan ninguna información que permita identificar al Usuario.

## **3. Cookies de seguridad**

Una cookie segura solo se envía al servidor con una solicitud encriptada sobre el protocolo HTTPS. Para evitar ataques de secuencias de comandos entre sitios, las cookies solo se envían al servidor.

Las cookies tienen un dominio asociado a ellas. En el supuesto de que el dominio sea el mismo que el del Sitio Web en el que se encuentra el Usuario, aquellas cookies se denominan directas. En el caso en que el dominio sea diferente, la cookie proviene de un tercero. Si bien las cookies propias se envían solo al servidor que las configura, una página web puede contener imágenes u otros componentes almacenados en servidores de otros dominios (como banners publicitarios). Las cookies que se envían a través de estos componentes de terceros se denominan cookies de terceros y se utilizan principalmente para publicidad y seguimiento en el Sitio Web. GRUPO QUADMINDS puede actuar a través de cookies de terceros en los sitios web de los Usuarios.

## **¿Qué cookies usa Quadmind en su sitio Web?**

Para hacer un uso completo de las funciones y servicios en Quadmind el Usuario debe aceptar las cookies, ya que solo puede proporcionarle ciertas características de este Sitio Web en dicho supuesto. Aunque solo configuran determinadas cookies directas, también hacen uso de algunos servicios que establecen sus propias cookies. Esta empresa cree que es importante tener claro cuáles son las cookies que se están configurando, y por

qué, así que han proporcionado las tablas a continuación para explicar esto al Usuario. El Usuario no necesariamente verá todas las cookies a las que se hace referencia a continuación almacenadas en la máquina del Usuario después de visitar nuestro Sitio Web.

Aunque ellos auditan los tipos de cookies que se utilizan en su Sitio Web, es posible que los servicios que utilizan puedan hacer cambios en sus nombres y propósitos de cookies.

### **¿Por qué grupo quadminds usa Cookies?**

Grupo Quadminds utiliza cookies para comprender el uso del Sitio Web y para mejorar el contenido y las ofertas del Servicio.

### **Prevención de fraude**

Este Sitio Web también utiliza cookies de primera y tercera parte como medida de seguridad para proteger contra el fraude y el abuso y para ayudar a identificar irregularidades en el comportamiento, estas pueden incluir cookies escritas con tecnología Flash. El Usuario puede administrar las cookies Flash por sitio usando el Administrador de configuración para Adobe Flash Player. Si bien no recomendamos realizar dicha acción, esta herramienta permite al Usuario desactivar el uso de cookies Flash o limitar la actividad a dominios específicos. El Usuario puede acceder a la herramienta haciendo clic derecho en cualquier contenido de Flash que se muestre en el navegador del usuario y seleccionando «Configuración» o «Configuración global» en el menú desplegable.

Es sumamente importante que este software cuenta con servidores principales en España, Estados Unidos y Argentina. Los cuales siempre están vigilando la información de cada uno de los clientes que utilizan esta aplicación.

### **6.1.3. Visualización de software de optimización**

En esta sección se dará a conocer la ubicación de cliente con información relativa a las ventas, esto es porque las variables que se utilizaran son dos: la distancia de cada cliente al centro de cada ruta y la venta, es decir, se deberán diseñar rutas compactas con distancias de recorrido cortas.

Las diferentes empresas distribuidoras utilizarán dispositivos móviles con un receptor GPS, en los cuales cuando un vendedor visita a un cliente, este registra su venta por producto en cantidad monetaria y en piezas, una vez que llega la flota vehicular al centro de distribución, el equipo se entrega a la gente ventas para que descargue la información, generándose una base de datos por cliente con la venta del día.

Para el desarrollo de lo mencionado previamente se necesita la información de cada cliente georreferenciada mediante el software de optimización Quadmind, así que se obtuvo la venta promedio de 23 días de un mes de una empresa distribuidora de Tegucigalpa y se generó una base de datos, luego se agregó la base de datos de ventas a los clientes ya geo referenciados, con esto se tuvo en el software de optimización de rutas, la ubicación de cada cliente con su venta promedio de los 23 días de un mes. En la siguiente tabla, se muestra la información que contiene cada cliente geo referenciado.

Es necesario mencionar que el tiempo promedio que se utilizó para optimizar cada una de las rutas, se hizo en base de donde se encuentra el centro de distribución hacia la dirección georreferenciada por zona de los clientes. Por lo tanto, el promedio que se utilizó por entregas fue de 1 a 3 horas, contando solo las horas laborales. También el software nos permite determinar el tiempo determinado en que el conductor deberá hacer la entrega y esta se monitorea mediante la aplicación que tiene el conductor.

Cabe de resaltar que este optimizador de rutas al momento de planificar la ruta, pero el cliente no estaba el día estipulado, se le reprograma la ruta.

Tabla 6.5 Distancias iniciales recorridas en promedio por rutas

Ruta	Distancia Inicial	Ruta	Distancia Inicial
111	294.3	214	381.2
112	392.2	215	298
113	272.2	216	254.9
114	301.8	217	374.4
115	398.8	218	173.3
116	288.2	311	219.4
117	332.4	312	207.6
118	339	313	294.3
119	552.4	314	470.7
211	226.8	315	310.4
212	209.8	316	232.5
213	213.2	<b>Total</b>	<b>7037.8</b>

Fuente: (Propia, 2022)

En la ilustración 6.4 se muestra una gráfica del promedio de los kilómetros recorridos por las 23 rutas en los 23 días del mes.

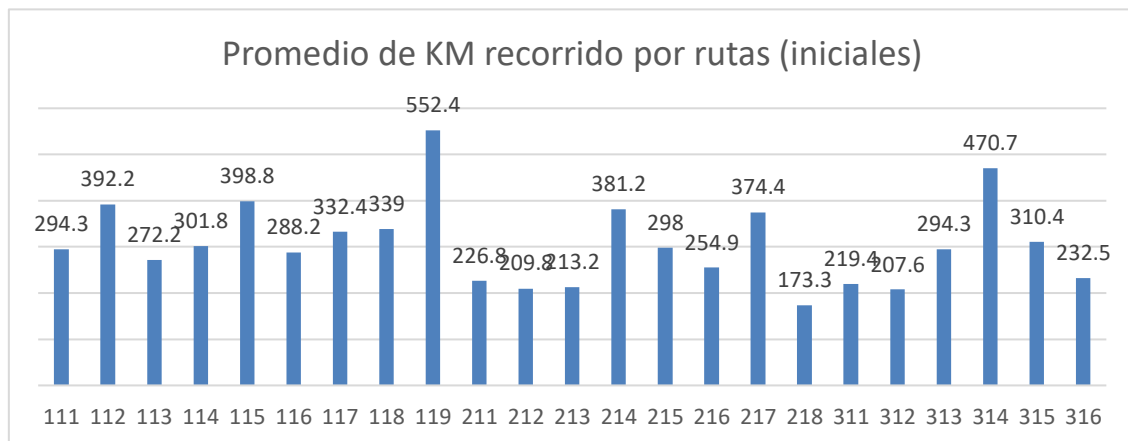


Ilustración 6.4 Kilómetros iniciales de recorrido por rutas semanales

Fuente: (propia, 2022)

En el modelo de optimización dio como resultado un recorrido de todo el sistema de 4,008 kilómetros contra 7,037.8 kilómetros que tenía originalmente, teniendo un ahorro de kilómetros recorridos de 3,029 kilómetros lo que representa una disminución de un 30%. Esto se puede observar en la siguiente figura y el recorrido de todo el sistema se muestra en anexo 10.2.

Tabla 6.6 Comparación entre distancia inicial vs final

Ruta	Distancia Inicial	Distancia Final
111	294.3	176
112	392.2	195
113	272.2	172
114	301.8	135
115	398.8	376
116	288.2	144
117	332.4	224
118	339	121
119	552.4	317
211	226.8	150
212	209.8	150
213	213.2	145
214	381.2	200
215	298	170
216	254.9	186
217	374.4	129
218	173.3	116
311	219.4	150
312	207.6	153
313	294.3	145
314	470.7	180
315	310.4	86
316	232.5	188
<b>Total</b>	<b>7037.8</b>	<b>4008</b>

Fuente: (Propia, 2022)

En la ilustración 6.6 se presenta una gráfica comparativa entre las distancias iniciales sin las empresas utilizar el software de optimización en comparación cuando se utiliza el software de optimización. Se puede observar que hay una gran diferencia al momento de emplear Quadmind para optimizar las rutas.

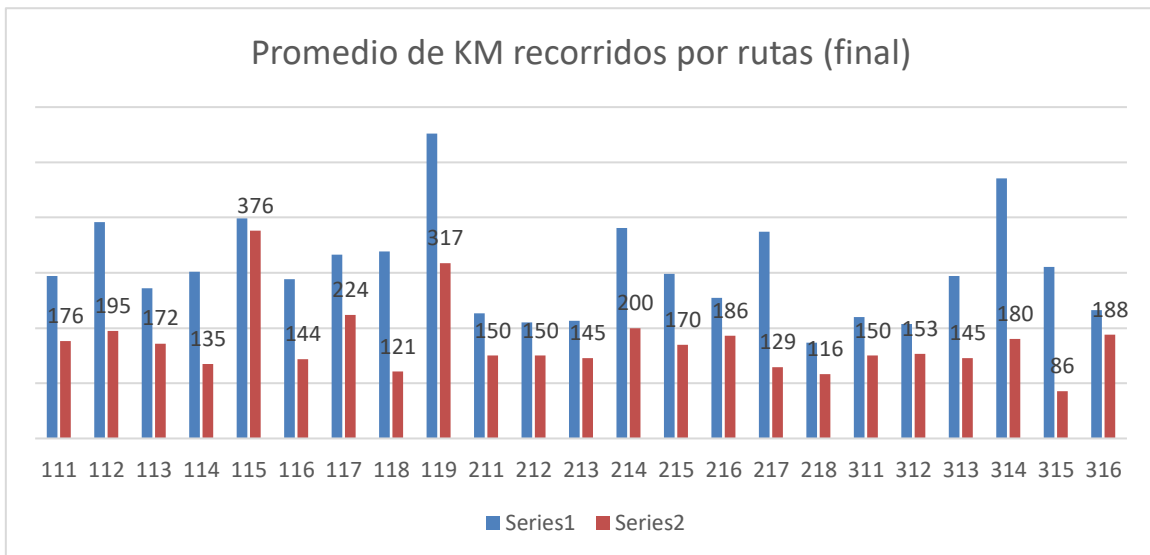


Ilustración 6.5. Comparación Distancia inicial y final

Fuente: (Propia, 2022)

En la ilustración 6.6 los puntos significan cada una de las rutas georreferenciadas, las cuales los repartidores recorrerán para las entregas.

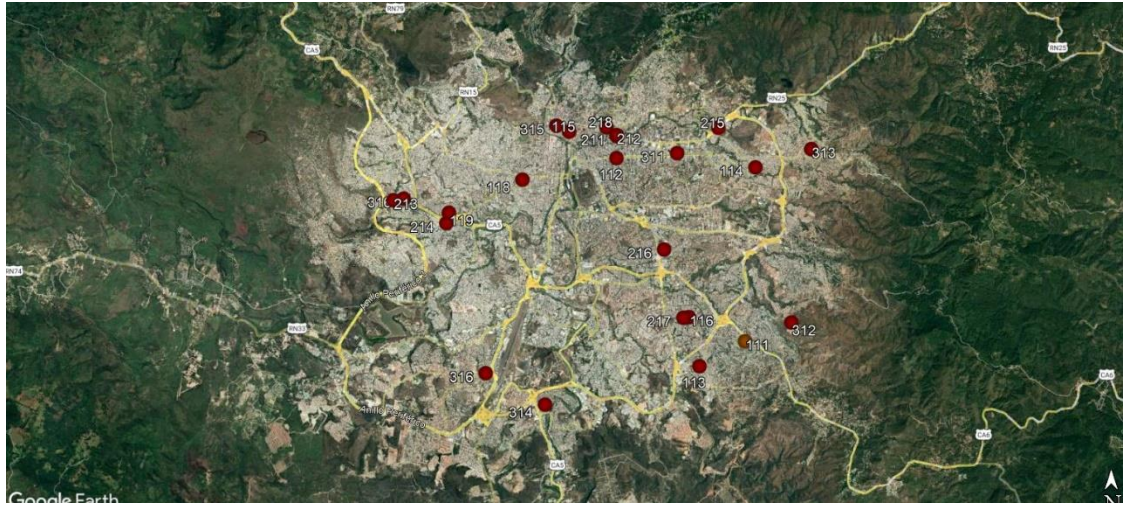


Ilustración 6.6 Geolocalización de rutas

Fuente: (propia,2022)

Para realizar la comparación a detalle del ahorro de en los costos de distribución, se tomó como base inicial los kilómetros promedio que recorrían las 23 rutas de un mes y se dividieron entre el consumo de combustible (Diésel y super).

En la tabla 6.7, se observa el costo de combustible del vehículo camión y el rendimiento por kilómetro para reducir el ahorro. Tomando en consideración dos tipos de combustibles que utilizan los vehículos de las distribuidoras en Tegucigalpa

Tabla 6.7 Costo combustibles inicio sin optimizar las rutas

Vehículo	Combustible	Precio	Rendimiento	Costo x Km
Camión	Diesel	L.124.5	10 km x L	L.12.45
	Superior	L.145	145km x L	L.14.5

Fuente: (propia,2022)

En la tabla 6.8 se observan los kilómetros recorridos en la entrega en la relación al costo que le representa a las distribuidoras, cabe de resaltar que este registro corresponde a los kilómetros que realizaban las rutas antes de la implementación de la optimización de rutas.

*Tabla 6 .8 Registro inicial kilómetros*

<b>Registro inicial kilómetros</b>	
Costo Diesel	=7,037.8* 12.45=L.87,620.61
Costo Super	=7,037.8*14=L.102,048.1
<b>Total, costos de combustibles</b>	<b>L189,668.71</b>
<b>Total, entrega</b>	<b>L. 7,037.8</b>

*Fuente: (propia,2022)*

En la tabla 6.8 se observan los kilómetros que recorren en los camiones en las entregas iniciales y se puede determinar que las empresas mensuales dado al incremento constante de los combustibles en nuestro país, estas empresas están gastando alrededor de L. 87,620.61 si el camión utiliza Diesel y L.102,4048.1, super. Estos elevados precios de hidrocarburo han hecho que las distribuidoras inviertan más ya que no cuentan con una optimización de rutas

En la tabla 6.9, se observan los kilómetros que recorren en la entrega, después de la implementación de rutas mediante el software Quadmind



Tabla 6.9 Registro actual kilómetros

<b>Registro Actual kilómetros</b>	
Costo Diesel	=4,008* 12.45=L.49,899.6
Costo Super	=4,00.8*14.5=L.58,116
<b>Total, costos de combustibles</b>	<b>=L.108,015.6</b>
<b>Total, entrega</b>	<b>L4008</b>

Fuente: (Propia,2022)

En la tabla 6.10 se presenta el registro de los kilómetros iniciales y costos de combustible sin utilizar el software de optimización contra el registro de los kilómetros iniciales y costos de combustibles utilizando el software de optimización de rutas.

Tabla 6.10 Registro actual kilómetros

<b>Registro Inicial vs Actual</b>			
Km iniciales	7,037.8 Km	Costos combustibles Iniciales	L189,668.71
Km actuales	4,008 km	Costos combustibles finales	L.108,015.6
<b>Diferencia</b>	<b>3,029</b>	<b>Diferencia</b>	<b>L.81,653.11</b>
<b>Ahorro</b>	<b>30%</b>	<b>Ahorro</b>	<b>30%</b>

Fuente: (Propia,2022)

Al implementar la optimización de rutas en las empresas distribuidoras, se puede determinar que se ahorraría L. 81,653.11 en los costos de combustibles. Siendo esto de gran ayuda y reflejando que se puede reducir el 30% en costos de distribución.

#### **6.1.4. Algoritmo que maneja Quadminds (Barrido)**

Mediante los estudios realizados para dar profundidad a la presente investigación se indago cuál es el método que maneja este software para optimizar sus rutas de manera automática, el cual al momento de realizar el ejemplo que se muestran en las tablas 6.5 y 6. 6 se puede determinar que el método fue el de barrido, el cual se presentaran las características y algunas imágenes dentro del software de optimización Quadminds

##### **Características:**

- Método sencillo y aproximado para asignar nodos y volúmenes de mercancías a rutas.
- Calcula la secuencia de nodos en el itinerario de modo que la distancia o el tiempo del trayecto se minimicen.
- Este método es capaz de abarcar todas las rutas de distribución, con el fin de abastecer la cadena de distribución, llevar el producto al cliente final, lograr que el costo total asociado al transporte sea el menor posible (gastos de combustibles y mantenimiento de la flota vehicular)

##### **Pasos que utiliza Quadminds mediante este método**

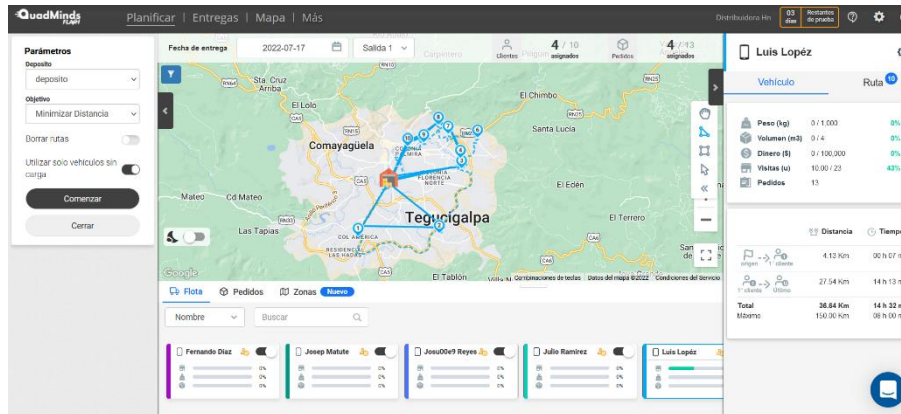
- Localizar todas las paradas mediante el mapa
- Trazar una línea recta desde el depósito o cualquier dirección
- Comenzar a diseñar la ruta con el punto encontrado hasta el punto posterior que llega el vehículo

##### **Ventajas**

- El método de barrido para el diseño de rutas de vehículos es la suficiente
- Dentro de cada ruta se efectúa una secuencia de las paradas para minimizar la distancia.
- Este método es una buena solución cuando cada volumen de parada es una pequeña fracción de la capacidad del vehículo.

## Desventajas

- No manera correctamente la sincronización



*Ilustración 6.7 Método de barrido.*

*Fuente: (Propia, 2022)*

## 6.2. Reducción de la ineficiencia en la planificación y gestión de pedidos.

La gestión de pedidos inicia cuando un cliente realiza un pedido, y termina cuando este recibe su paquete. Este proceso permite a las organizaciones coordinar todo el proceso de tramitación, desde la recogida de pedido, el inventario y la visibilidad de la entrega hasta la disponibilidad de servicios.

Externamente, la gestión de pedidos tiene un impacto directo en la forma en que un cliente percibe una empresa o marca. Sin embargo, pese que es de mucha importancia, no todas las organizaciones cuentan con herramientas tecnológicas que les permitan llevar de manera automatizada y ordena la planificación y gestión de pedidos.

Para afirmar que la mala gestión y planificación ha causado un gran problema dentro de las distribuidoras en Tegucigalpa, se encuestó a personas que trabajan dentro de estas organizaciones y se afirmó que el 83.6% realizan sus pedidos a base de datos en Excel o usan un documento en Excel para planificar sus pedidos. Esto demuestra que solo un 14.8% cuentan con un software que ayude a realizar este proceso de manera automatizada.

¿Cómo realiza la planificación y gestión de pedidos?

61 respuestas

 Copiar

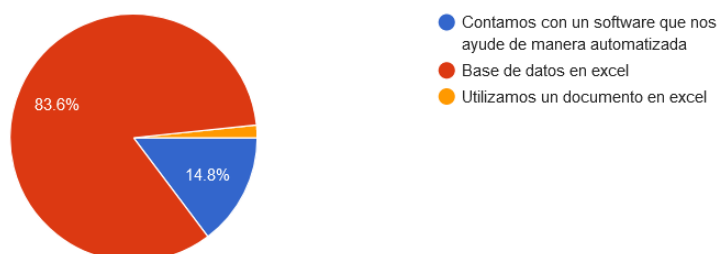


Ilustración 6.8 conociendo la planificación y gestión de pedidos

Fuente: (Propia,2022)

En la ilustración 6.9 se da a conocer que el 83.6% de las personas que trabajan dentro de empresas distribuidoras en Tegucigalpa afirman que han tenido problemas en la planificación y gestión de pedidos

¿Ha tenido problemas en la planificación y gestión de pedidos?

61 respuestas

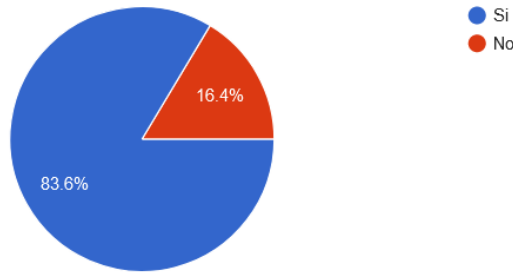


Ilustración 6.9 Problemas de planificación y gestión de pedidos

Fuente: (Propia, 2022)

Otro de los factores que se ha observado en la gráfica, es el desconocimiento sobre softwares que ayuden a la gestión y planificación de pedidos. Donde el 52.5% de los encuestados afirman que, no han implementado estas tecnologías, con lo que se demuestra que no quieren correr ningún tipo de riesgo al implementar algo desconocido en sus empresas.

¿Qué factores influyen en no implementar softwares que faciliten la planificación de rutas y pedidos?

Copiar

61 respuestas

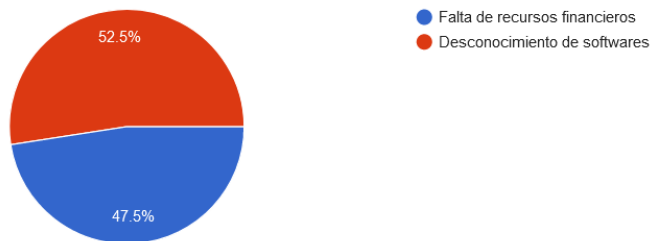
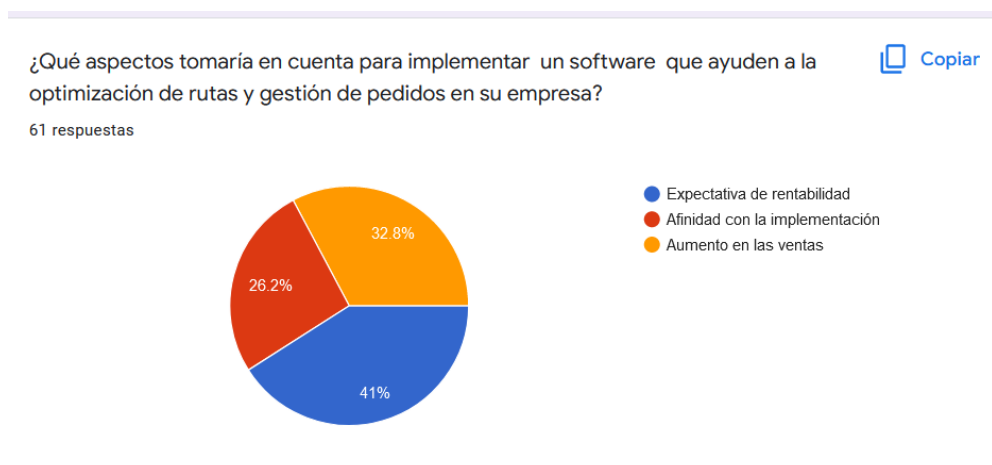


Ilustración 6.10 Factores que influyen en la implementación de softwares de planificación y gestión de pedidos

Fuente: (Propia,2022)

En la ilustración 6.11, se les consultó a personas que trabajan en las distribuidoras de Tegucigalpa qué factores tomarían en cuenta para implementar softwares para la gestión y planificación de pedidos. Como resultado se obtuvo que el 25 de los encuestados tomarían en consideración la expectativa de rentabilidad. El 20 consideran que al implementar softwares que ayuden a la optimización de rutas y gestión de pedidos, tendrían aumento en las ventas y 16 tomarían en cuenta la afinidad que tendrían en el uso de herramientas tecnológicas que les permitan realizar de manera automática.



*Ilustración 6.11 Aspectos para la implantación de software*

*Fuente: (Propia, 2022)*

### **6.2.1. Planificación y gestión de pedidos con el software Odoo**

En esta sección se realizó una prueba utilizando el demo de Odoo el cual ofrece una versión gratuita por 14 días, de esta manera poder afirmar que este software ayuda a reducir un 40% la ineficiencia de la gestión de pedidos.

Para utilizar este software de manera fácil y entendible se elaboró un manual de usuario el cual lo mostraré en anexos 10.4, en el cual se detallará cómo ingresar a esta aplicación y realizar la gestión de pedidos como cliente y también el despacho de pedidos por parte de la empresa.

En la siguiente ilustración 6.12 se demuestra cuando el cliente realiza su pedido desde su aplicación móvil o computadora, ingresando su usuario y contraseña. Después selecciona cada uno de los productos y los agrega a su carro de compras para luego

realizar la “confirmación de pedidos”. Una vez de confirmar pedidos, el programa le da la opción de pagar por transferencia bancaria según el banco de su preferencia.

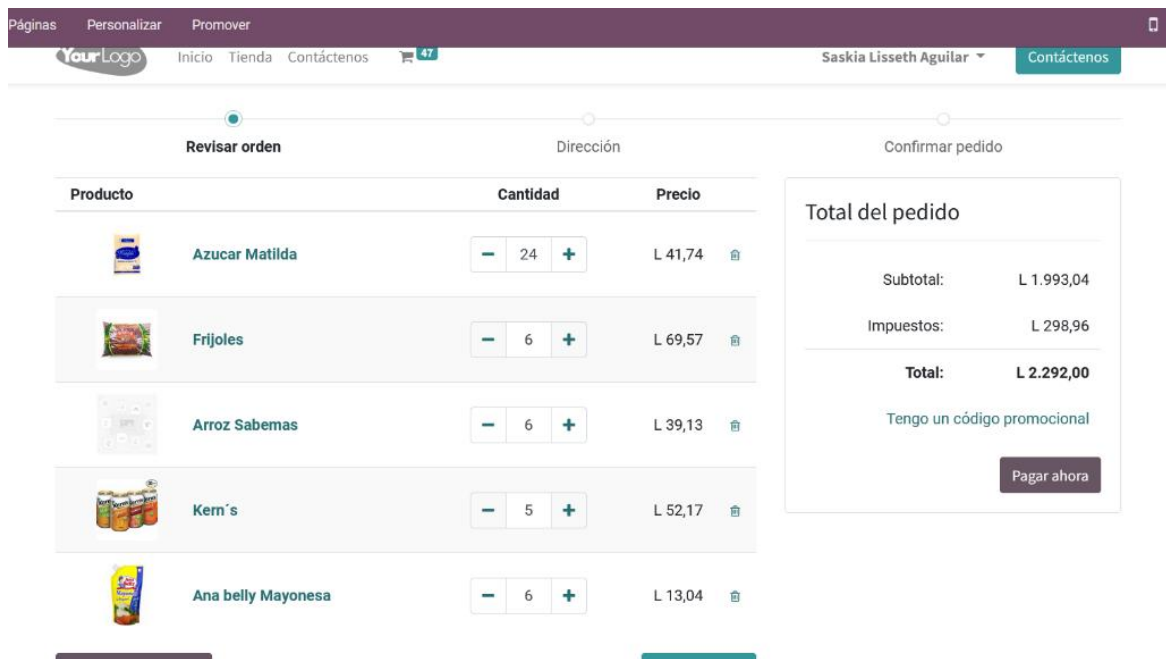


Ilustración 6.12 Gestión de pedidos mediante Odoo

Fuente: (Propia, 2022)

Una de las grandes ventajas de este software es que es muy fácil de utilizar ya sea para el cliente y también para la organización. Esto le genera una ventaja competitiva ya que la persona encargada de planificar los pedidos, tendrán todo de manera automatizada. Desde el momento que genera el pedido, el cliente manda la orden y estos productos se bajan de nuestro inventario, dejando la cantidad de productos disponibles.

Al validar su pedido, el cliente y la organización reciben la notificación de pago y en el sistema de la empresa. Esta confirmación pasa inmediatamente a bodega para que los encargados puedan preparar el pedido y el producto sea despachado. Todo esto el cliente lo puede ir viendo mediante su aplicación y comprobar que realizó de manera exitosa su pedido, al final se envía un mensaje de texto donde la organización agradece por su compra y confirmando que su pedido está siendo despachado o enviado.



Ilustración. 6.13 confirmación de pedidos

Fuente: (Propia,2022)

#### Órdenes de Entrega

WH/OUT/00002 Fecha: 20/06/2022

Enviado

#### Precio

Productos	Cantidad	Precio unitario	Impuestos	Importe
Azucar Matilda	24,00 Unidades	48,00	ISV por Pagar	L 1.001,74
Frijoles	6,00 Unidades	80,00	ISV por Pagar	L 417,39
Arroz Sabemas	6,00 Unidades	45,00	ISV por Pagar	L 234,78
Kern's	5,00 Unidades	60,00	ISV por Pagar	L 260,87
Ana belly Mayonesa	6,00 Unidades	15,00	ISV por Pagar	L 78,26
Entrega gratuita Envío gratis	1,00 Unidades	0,00	ISV por Pagar	L 0,00
<b>Importe libre de impuestos</b>				<b>L 1.993,04</b>
IVA 15%				L 298,96
<b>Total</b>				<b>L 2.292,00</b>

Ilustración 6.14 Pedido enviado

Fuente: (Propia,2022)

En la ilustración 6.15, los encargos de planificar y gestionar pedidos pueden ver que automáticamente este producto fue despachado y que ha sido entregado al cliente ya que el sistema les pasara de procesar a “Hecho”



Referencia	Contacto	Fecha prevista	Documento origen	Estado
WH/OUT/00001	Abarroteria Honduras, Saskia Lisseth Aguilar		S00002	Hecho
WH/OUT/00002	Abarroteria Honduras, Saskia Lisseth Aguilar		S00001	Hecho

Ilustración 6.15 Resumen de pedido

Fuente: (Propia,2022)

Una vez que aparezca en el estado “Hecho” da como finalizado el proceso de pedido de manera exitosa y el cliente queda automáticamente guardado, para futuras compras. De esta se logrará disminuir el 40% de ineficiencia en la planificación y gestión de pedidos, ya que esta se realizará de manera más ordena, eficiente y logrará que los pedidos se despachen a tiempo.

### 6.2.2. Inversión de implementación del software Odoo para la gestión de pedidos

En la siguiente tabla se detallará la inversión inicial de la implementación del software Odoo para la gestión y planificación de pedidos en las empresas distribuidoras en Tegucigalpa.

Tabla 6.11 Inversión inicial software Odoo

Cuadro inversión Inicial			
Tipo	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
Computadora	2	L. 14,000.00	L. 28,000.00
Licencia Odoo	2	L. 1,829.00	L.3,658.5
Soporte y actualizaciones	1	L.620.20	L.620.20
Capacitación al personal de pedidos	1	L.246.5	L.246.5
<b>Total</b>			<b>L.32,525.2</b>

Fuente: (Propia,2022)

De los datos anteriormente mencionados en la Tabla 6.12 se estima que el costo de inversión en el software odoo es de 32,525.2 lempiras.

*Tabla 6.12 costo de mantenimiento anual*

<b>Tipo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Subtotal</b>
Mantenimiento	2	L.243.9	L.487.8
<b>Total</b>			<b>L.487.8</b>

*Fuente: (Propia, 2022)*

En la tabla 6.12 de detalla los costos de mantenimiento del software el cual solo se realizará dos veces al año, siendo este una inversión de 487.8 lempitas anuales.

Mediante los cálculos previamente realizados, se determinó, que para que las empresas quieran mejorar la planificación y gestión de pedidos mediante el Odoo, deberán invertir L. 33,013.00, incluyendo los costos de mantenimiento anual.

### **6.2.3. Seguridad de información Odoo**

En el siguiente apartado de detallara la seguridad con la que cuenta este software al momento que las empresas decidan adquirirlo.

#### **Copias de seguridad / recuperación de desastres**

- Odoo mantiene 14 copias de seguridad completas de cada instancia de por hasta 3 meses: 1 diaria / 7 días, 1 semana / 4 semanas, 1 mensual durante 3 meses.
- Las copias de seguridad se replican en al menos 3 máquinas diferentes en diferentes centros de datos
- También se puede descargar copias de seguridad manuales de los datos en vivo en cualquier momento utilizando la documentación suministrada al efecto.
- Las organizaciones pueden ponerse en contacto con el Helpdesk para restaurar cualquiera de esas copias de seguridad en la base de datos en vivo (o en el lado)
- En caso de desastre (nunca sucedió hasta ahora, pero planeamos lo peor):

- RPO (Recovery Point Objective) = 4 horas, es decir, puede perder el máximo de 4 horas de trabajo si los datos no pueden recuperarse y el equipo restaurara la última copia de seguridad.
- RTO (Recovery Time Objective) = 2 horas, es decir, el servicio se restaurará dentro de 2 horas en un centro de datos diferente si ocurre un desastre y un centro de datos está completamente caído.

### **Seguridad de la base de datos**

- Los datos de los clientes se almacenan en una base de datos dedicada, sin compartir datos entre clientes.
- Las reglas de control de acceso a datos implementan el aislamiento completo entre las bases de datos de clientes que se ejecutan en el mismo clúster, no es posible el acceso de una base de datos a otra.

### **Seguridad de las contraseñas**

- Las contraseñas de los clientes están protegidas con cifrado PBKDF2 + SHA512 estándar de la industria (salado + extendido durante miles de rondas)
- El personal de Odoo no tiene acceso a la contraseña y no puede recuperarla para cliente, la única opción si la pierde es para restablecerla.
- Las credenciales de inicio de sesión siempre se transmiten de forma segura a través de HTTPS.

### **Acceso del personal MyOdoo**

- El personal de asistencia de Odoo puede acceder a la del cliente cuenta para acceder a la configuración relacionada con su problema de soporte. Para ello, utilizan sus propias credenciales de personal especial, no la contraseña (que no tienen forma de saber).
- Este acceso especial al personal mejora la eficiencia y la seguridad: puede reproducir inmediatamente el problema que está viendo, nunca necesita compartir la contraseña y pueden auditar y controlar las acciones del personal por separado.

- El personal de Helpdesk se esfuerza por respetar la privacidad en la medida de lo posible y sólo tiene acceso a los archivos y la configuración necesarios para diagnosticar y resolver el problema

### **Sistema de seguridad**

- Todos los servidores en línea de Odoo están ejecutando distribuciones endurecidas de Linux con parches de seguridad actualizados
- Sólo unos pocos ingenieros de Odoo de confianza tienen autorización para gestionar remotamente los servidores y el acceso sólo es posible utilizando pares de claves SSH (la autenticación de contraseña no está permitida)

### **Seguridad de las tarjetas de crédito**

- Cuando se registra para recibir una suscripción pagada de Odoo Online, no se guarda la información de tarjeta de crédito
- La información de la tarjeta de crédito sólo se transmite de forma segura entre el cliente
- Todas las conexiones web a instancias de cliente están protegidas con el cifrado SSL de última generación de 256 bits
- Los servidores se mantienen bajo un estricto reloj de seguridad, y siempre están protegidos contra las últimas vulnerabilidades de SSL, disfrutando de las calificaciones SSL de Grado A+ en todo momento.

### **Seguridad del software**

Odoo es de código abierto, por lo que toda la base de código está siendo examinada continuamente por usuarios de Odoo y colaboradores en todo el mundo. Los informes de errores de la comunidad son, por lo tanto, una fuente importante de comentarios sobre la seguridad. Animamos a los desarrolladores a auditar el código ya informar de problemas de seguridad.

Los procesos de I+D de Odoo tienen pasos de revisión de código que incluyen aspectos de seguridad, para piezas de código nuevas y contribuidas.

### 6.3. Reducción del leadtime mediante el uso de herramientas.

El leadtime hace referencia al tiempo que transcurre entre la realización de un pedido hasta que se entrega la mercancía. Es fundamental el manejo de este concepto para la organización de todos los procesos a lo largo de la cadena de suministro.

Medir el leadtime es importante para las empresas distribuidoras ya que esto representa el tiempo de espera desde que una orden de compra se emite hasta que se entrega al cliente. Lastimosamente en la actualidad muchas organizaciones tienen problemas en las entregas de sus pedidos, causando una insatisfacción al cliente y esto se debe a que no cuentan con herramientas necesarias que influyan en reducir los tiempos de espera.

Como se evidencia en el resultado de la ilustración 6.16, el 77% de la población encuestada afirma que en los últimos meses sus empresas no han logrado cumplir con los tiempos de entrega a sus clientes.

¿En los últimos meses su empresa ha logrado cumplir con los tiempos de entrega a sus clientes?  
61 respuestas

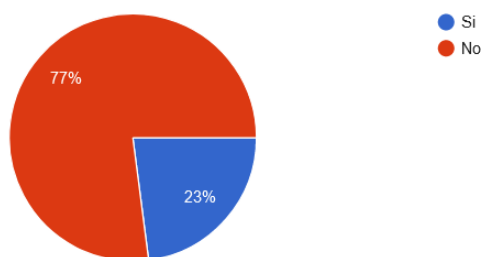


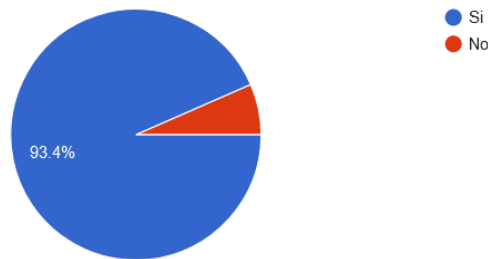
Ilustración 6.16 Incumplimiento de entregas

Fuente: (Propia, 2022)

Debido a que se logró confirmar que una gran mayoría de las personas que trabajan en las empresas distribuidoras de Tegucigalpa han tenido problema en las entregas en los últimos meses, es por eso que mediante una encuesta se logró averiguar si ellos consideran que, la implementación de un software de optimización de rutas lograría a reducir los tiempos de espera y los clientes estarían más satisfechos a lo cual en la ilustración 6.16

da a demostrar que un 93.4% consideran que la implementación de un software sería de mucha utilidad para reducir el lead time.

Considera que con la ayuda de un software de optimización de rutas lograría reducir los tiempos de espera y los clientes estarían mas satisfechos  
61 respuestas



*Ilustración 6.17 Implementación de un software para la reducir los tiempos de espera*

*Fuente: (Propia, 2022)*

### 6.3.1. Indicadores logísticos y servicio al cliente para analizar la distribución física y reducir el leadtime

El indicador de entregas perfectas, es la máxima efectividad en las entregas de los productos a los clientes finales y se conoce como el momento de la verdad con el cliente y donde se verifican todas las variables logísticas que integran la calidad de la entrega al consumidor final. Este indicador es clave para medir la competitividad de las organizaciones y se constituye uno de los más importantes en la gestión logística.

*Tabla 6.13 Entregas perfectas*

SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN		
DOCUMENTO NOR_DIS_IND_19	ENTREGAS PERFECTAS	PÁGINA:
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:		REVISIÓN
APLICABLE:		APROBADO:

*Fuente: (Mora Gacía, 2012)*

**Objetivo general:** La siguiente norma tiene por objetivo controlar la cantidad de perdidos que se entregan sin problema

**Objetivo Específico:** Conocer la eficiencia de los despachos efectuados por las empresas distribuidoras en cuanto las características de completos, a tiempo, con documentación perfecta y sin daños en la mercancía

**Definición:** Cantidad de órdenes que se atienden perfectamente por una compañía y se considera que una orden es atendida de forma perfecta cuando cumple con las siguientes características:

- La entrega es completa, todos los artículos se entregan a las cantidades solicitadas
- La fecha de entrega es la estipulada por el cliente
- La documentación que se acompaña a la entrega es completa y exacta
- Los artículos se encuentran en perfectas condiciones físicas
- La presentación y equipo de transporte utilizado es el adecuado en la entrega al cliente

**Cálculo:** **Valor :** 
$$\frac{\text{Pedidos entregados perfectos}}{\text{Total pedidos entregados}}$$

**Periodicidad:** Este indicador se calcula cada mes

**Responsable:** El responsable es el jefe de transporte y distribución

**Fuente de información:** Debe solicitar esta información al área logística de distribución

**Área que recibe el indicador:** Se presenta a la dirección administrativa, dentro de los cinco primeros días de cada mes

**Impacto:** Sirve para medir el nivel de cumplimiento, efectividad y exactitud en cantidades y tiempo de los pedidos despachados por la empresa.

A continuación, se presenta un ejemplo mediante la tabla 6.13 de información para graficar indicador de entregas perfectas. Cabe de resaltar que estos datos no son reales, solo son un estimado.

Tabla 6.14 Entregas perfectas

Indicador: Entregas Perfectas			
Información a ingresar			
Mes	Pedidos entregados perfectos	Total, de pedidos entregados	Valor indicador
Enero	24.20	25.25	96%
Febrero	23.555	24.598	96%
Marzo	24.666	26.778	92%
Abril	23.855	24.879	96%
Mayo	24.695	25.486	97%
Junio	22.875	23.844	97%
Agosto	21.879	22.987	96%
Septiembre	24.857	26.648	93%
Octubre	25.648	26.864	96%
Noviembre	26.781	28.484	94%
Diciembre	26.789	24.564	109%

Fuente: (Propia,2022)

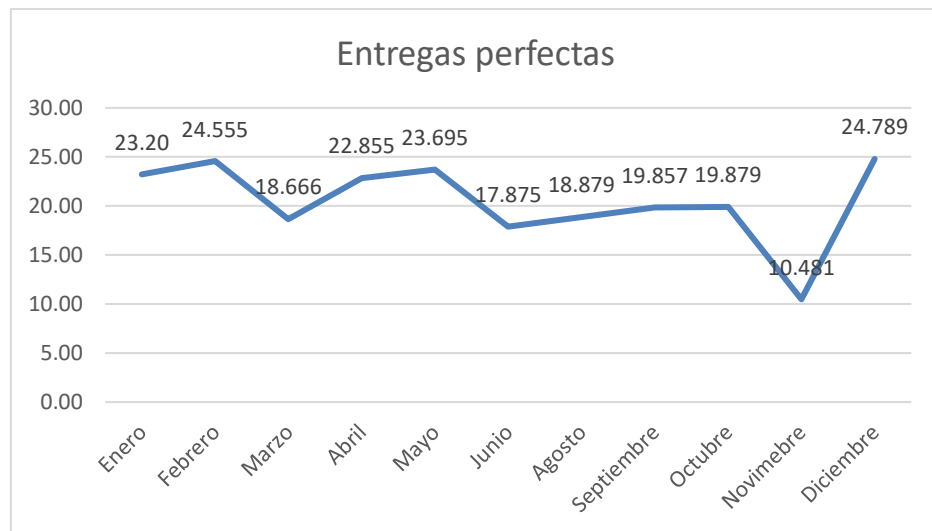


Ilustración 6.18 Entregas perfectas

Fuente: (Propia, 2022)



### 6.3.2. Indicadores logísticos, entregas a tiempo

Este indicador mide la efectividad de la cadena de suministro y refleja que tan bien los procesos logran los objetivos del negocio. No importa que tan bien se hagan las compras, producción y cualquier otro proceso de la empresa, si no se pueden enviar los productos al cliente en los tiempos en que ellos lo requieren se estará teniendo una pobre efectividad.

Tabla 6.15 Entregas Perfectas

SISTEMA DE INDICADORES DE GESTIÓN		
DOCUMENTO NOR_DIS_IND_20	ENTREGAS A TIEMPO	PÁGINA:
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:		REVISIÓN
APLICABLE:		APROBADO:

Fuente: (Mora Gacía, 2012)

**Objetivo general:** La siguiente norma tiene por objetivo controlar la cantidad de pedidos que no entregados a tiempo a los clientes.

**Objetivo Específico:** Controlar el nivel de cumplimiento de las entregas de los pedidos

**Definición:** Este indicador mide el nivel de cumplimiento de la organización para realizar la entrega de los pedidos en la fecha o periodo de tiempo pactado con el cliente

**Cálculo:** Valor :  $\frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Total pedidos entregados}}$

**Periodicidad:** Este indicador se calcula cada mes

**Responsable:** El responsable es el jefe de transporte y distribución

**Fuente de información:** Debe solicitar esta información al área logística de distribución

**Área que recibe el indicador:** Se presenta a la dirección administrativa, dentro de los cinco primeros días de cada mes.

**Impacto:** Costo para el cliente de pedidos no recibidos, entre los cuales se encuentran: El coste de mantenimiento excesivo stock de seguridad, nivel de servicio al cliente final y pérdidas de ventas.

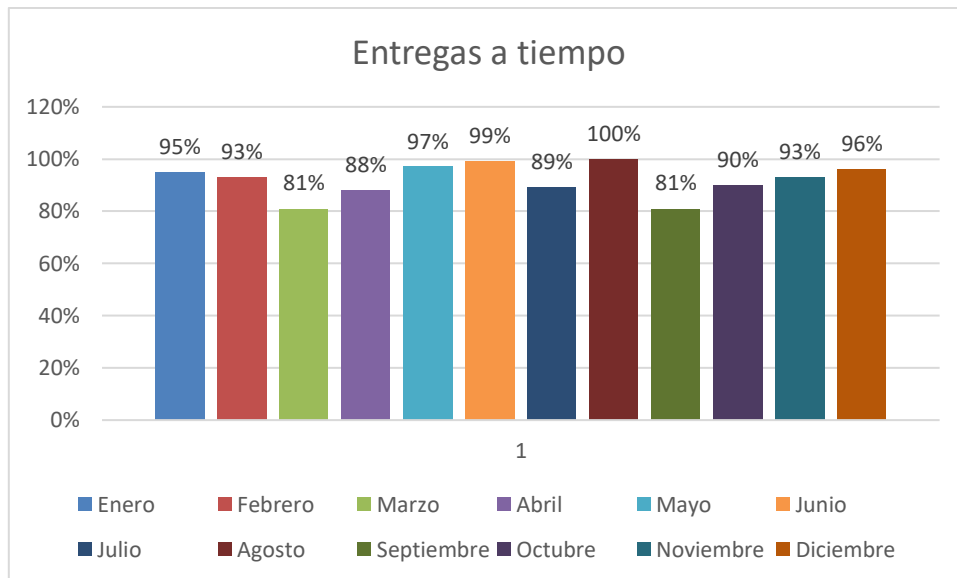
A continuación, se presenta un ejemplo mediante la tabla 6.15 de información para graficar indicador de entregas a tiempo. Cabe de resaltar que estos datos no son reales, solo son un estimado.

Tabla 6.16 Entregas a tiempo

Indicador: Entregas a tiempo			
Información por ingresar			
Mes	Pedidos entregados a tiempo	Total, de pedidos entregados	Valor indicador
Enero	23.2	4.25	95%
Febrero	24.555	26.598	93%
Marzo	18.666	22.778	81%
Abril	22.855	25.879	88%
Mayo	23.695	24.486	97%
Junio	24.578	25	99%
Julio	18.879	20.987	89%
Agosto	26.784	26.784	100%
Septiembre	20.872	25.864	81%
Octubre	26.68	29.484	90%
Noviembre	24.789	26.564	93%
Diciembre	24.68	25.564	96%

Fuente: (Propia,2022)

En la ilustración 6.18 se demuestra una gráfica en la cual se comparan el indicador de todas las entregas a tiempo entre los meses de enero a diciembre. Al mismo tiempo ayudará a identificar en que meses no se cumplió a totalidad este indicador y en qué se debe mejorar.



*Ilustración 6.19 entregas a tiempo*

*Fuente: (Propia,2022)*

### 6.3.3 Reducción del leadtime con el uso del software Quadmind

La fórmula para calcular el leadtime de manera manual es muy fácil, solo se restra la fecha que se ha realizado el pedido y la de la entrega. El resultado demostrará el tiempo que se tarda en cumplir con el pedido. Para recudir el lead time se debe optimizar cada fase del proceso de logística. Los cuales involucran desde el control de inventario, gestión de compra, tiempos de recepción y tiempo de transporte.

Fórmula: Fecha en que se realizó el pedido – fecha de la entrega

El control de esta etapa es crucial para el sector de logística. Cuanto antes se haga la entrega, menores serán los costos logísticos y mayor la satisfacción del cliente. Por eso es necesario incorporar las herramientas que permitan optimizar estos procesos.

Para poder demostrar una reducción del leadtime se utilizó Quadmind Flash. Esta plataforma ayuda organizar las entregas a última milla. Además, permite notificar a los clientes sobre el estado de sus pedidos y realizar un seguimiento en tiempo real de los envíos.

Esta aplicación tiene un demo que se puede utilizar por 7 días de forma gratuita para que los usuarios puedan ver si es factible utilizarlo o no. Con esta herramienta se le designa a cada chofer una ruta y el cliente descarga la aplicación a su celular y puede ver en tiempo real su pedido, de esta manera el cliente sabrá que recibirá su pedido a tiempo.



Ilustración. 6.20 Reducción del leadtime

Fuente: (Propia,2022)

En esta aplicación se puede determinar el tiempo de entrega a cada chofer, todo esto lo puede ver el cliente mediante la app en su celular. Todo esto se detallará más adelante con el manual de usuario en el apartado de anexos 10.3. Cabe de resaltar que este software lo utilizamos la reducir los costos en nuestro primer objetivo del proyecto, ya que es una herramienta muy amplia y puede ayudar con muchas funciones dentro de la organización desde reducción costos de distribución, planificar rutas optimas, reducción de tiempos de espera y dándole un extra a que el cliente pueda monitorear su pedido desde la app. Los costos de esta herramienta se pueden ver en la tabla 6.1.

Para determinar los tiempos de entrega y de retraso, una vez la ruta optimizada, se le notifica al chofer y este comienza sus recorrido saliendo del depósito, centro de distribución o bodega según la planificación que se realizó mediante el software, el cual le va determinando ETA para cada entrega, si a un dado caso este tiene un retraso el software colocara la entrega en rojo para volver hacer reprogramada, al mismo tiempo se le avisa al cliente sobre el retraso de la entrega.

## 6.4 Análisis costo beneficio

### 6.4.1 Costo Venta

En la tabla 6.16 se representa la estimación de los costos anuales a los que se incurrirá para llevar a cabo las operaciones de la empresa. En este apartado se realizó en base a los dos softwares que se utilizaran en este proyecto.

*Tabla 6.17 Costo de venta*

Mantenimiento	L.5,865.80
Licencia	L6,118.50
Capacitación al personal	L2,546.50
Publicidad	L5,000.00
Total	<b>L.19,530.8</b>

Fuente: (Propia,2022)

### 6.4.2 Costos Administrativos

En la siguiente tabla se muestra la estimación de los costos administrativos anuales a los que se incurrirá para realizar las operaciones de la implementación de este proyecto.

*Tabla 6.18 Costos administrativos*

Internet	L.14,634.00
Servicios Básicos	L.15,000.0
Depreciaciones (Computadoras)	L.2,083.33
Otros Gastos	L.20,000.00
Total	<b>L.74,634.00</b>

Fuente: (Propia, 2022)

### 6.4.3 Resumen de costos

En la tabla 6.19 se tallarán el resumen de todos los costos y el total de la inversión anual.

Tabla 6.19 Costos administrativos

Costos Anuales	Monto Lps
Costos operativos ventas (Referencia tabla 6.8)	L.19,530.00
Costos operativos o administrativos (Referencia tabla 6.9)	L.74,634.00
Costos de inversión en equipo de software (Referencia tablas 6.5 y 6.7)	<b>L53,745.2</b>
	<b>L147,909.00</b>

Fuente: (Propia,202)

A partir de estos costos anuales, se determinarán el TIR y el VAN del proyecto. Para ello, se está considerando una tasa de 1.5%

Tabla 6.20 Determinación VAN Y TIR

	0	1	2	3	4	5
<b>Inversión</b>	L53,745.20					
<b>+Utilidad</b>		L12,325.75	L12,325.75	L12,325.75	L12,325.75	L12,325.75
<b>-Depreciación</b>		L.2,083.33	L2,083.33	L.2,083.33	L.2,083.00	L.2,083.00
<b>Total</b>		L10,242.42	L10,242.42	L10,242.42	L10,242.42	L10,242.42
<b>-Impuesto (15%)</b>	3,224.00	3,224.00	3,224.00	3,224.00	3,224.00	3,224.00
<b>Total, Neto</b>	(-53745.2)	L7,018.42	L7,018.42	L7,018.42	L7,018.42	L7,018.42
<b>VNA</b>	L77,272.03					
<b>TIR</b>	15%					

Fuente: (Propia,2022)

Según el análisis financiero propuesto las organizaciones deben de tener un presupuesto de L.53,745.00 para poder implementar softwares para la optimización de rutas y gestión de pedidos en las distribuidoras. La inversión es favorable para el proyecto presentado ya que según los resultados de VAN y TIR obtenidos son viables para que una organización pueda implementar los softwares de esta manera dejando de lado las maneras convencionales de realizar la gestión de pedidos y planificación de rutas.

## **6.5 Comprobación de hipótesis**

Se comprobó que la hipótesis establecida sobre si existe la viabilidad o no en la implementación de diferentes softwares para la optimización de rutas en las empresas distribuidoras. Por lo tanto, no se rechaza ya que el levantamiento de encuestas que se le realizó a la población que trabaja en estas empresas considera que, al no implementar tecnologías en la optimización de rutas, afecta a la empresa para lograr ser más competitiva en el mercado.

Al mismo tiempo se conoció que existe una cantidad razonable de personas en estas organizaciones entre ellos conductores, jefes y personal de logística consideran de utilidad y crecimiento la implementación de tecnologías en la planificación de rutas y gestión de pedidos. Cabe de resaltar que la población se encuentra en la disposición de invertir en estas para obtener mayor eficiencia en menor tiempo y disminuir los costos de distribución, reducir los tiempos de espera y cambiar la manera en que planificación y gestión sus pedidos actualmente en las distribuidoras.

## VII. CONCLUSIONES

- La evidencia presentada demuestra que mediante el uso softwares de optimización se logró determinar que las organizaciones pueden invertir en estas herramientas tecnológicas ya que les permitirá gestionar la flota vehicular con el fin de mejorar el 30% de los costos de distribución.
- Se logró determinar que, de acuerdo a la optimización de rutas, si es viable utilizar una herramienta ERP como Oddo de uso fácil, adaptable y de un bajo costo, la realizara de manera automatizada la planificación y gestión de pedidos, reduciendo hasta el 40% de ineficiencia en estos procesos para las empresas distribuidoras de Tegucigalpa. Así mismo facilitando las necesidades complejas de la empresa sin ser necesariamente complicado para los usuarios y a la vez reduciendo los errores de una planificación manual en una hoja de cálculo como Excel.
- La investigación indica que, si se dese reducir hasta un 50% el leadtime dentro de las organizaciones de distribución, estas deben de implementar el uso de herramientas tecnológicas e indicadores que les permitirá que los productos se entreguen de manera rápida y que el cliente pueda monitorear su pedido desde su app móvil de esta manera sosteniendo la fidelidad del cliente y también para que la empresa mida su nivel de cumplimiento en entregas y saber en qué están fallando y deben mejorar mediante los KPI'S



## VIII RECOMENDACIONES

- Implementar tecnologías para procesos de gestión de flota y disminuir los costos de distribución implica una inversión económica pero que sin duda alguna a la larga será de gran ayuda para las organizaciones. Existen variedad de Softwares en el mercado actualmente, pero esto dependerá del personal de logística y el cual se adapte al presupuesto de las empresas y con el cual se sientan más confiados al momento de ejecutarlo.
- Al realizar la gestión y planificación de pedidos por medio del software ERP Odoo, evitará errores humanos al mismo tiempo se llevará un registro de los clientes, ventas, pedidos y salida de productos de manera rápida y automatiza. Sin La organización deberá capacitar a sus empleados para que estos puedan manejar el software y también contratar a un experto que este brindando mantenimiento adecuado.
- Utilizar herramientas como Quadminds, los cuales manejan la optimización de rutas y tiempos de entrega, es importante que las organizaciones le digan al cliente que también ellos pueden ver el seguimiento real de su pedido en tiempo real. Este fue uno de los softwares más cómodos en cuanto a precio, pero es capaz de hacer que las empresas disminuyan el leadtime y podrá mejorar el nivel de servicio al cliente en un 6%.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, A. L. (2017). *Canales de distribución*. Bogotá: Fundación universitaria del área andina.
- Álvarez Pareja, L. F., & Figueroa Peinado, W. (2021). *Transporte y distribución física internacional* . Corporación Universitaria Minuto de Dios .
- Ander-Egg, E. (1997). METODOLOGÍA, MÉTODO Y TÉCNICAS. EL MÉTODO CIENTÍFICO. En *Técnicas de Investigación social* (pág. 42). Editorial Lumen.
- AntsRoute. (9 de Mayo de 2022). *¿Qué es la optimización de rutas?* Obtenido de <https://antsroute.com/es/optimizacion-de-ruta/>
- Arsys. (01 de Junio de 2016). *Odoo*. Obtenido de *¿Por qué implantar Odoo en mi empresa?:* file:///C:/Users/DELL/Zotero/storage/ZCTLJAVX/odoo-empresa-cloud.html
- Bunge, M. (199). *La ciencias sociales en discusión* . Editorial Sudamericana.
- Burguete, A. C. (2017). *Análisis Financiero*. Editorial Digital UNID .
- Burguete, C. L. (2017). *Análisis Financiero* . Editorial Digital UNID .
- Carillo, D. (2009). *Sistemas de posicionamiento Global GPS, localización automática Vehicular Lav*. El Cid editor .
- Carlos Fernández collado, P. B. (2014). Métodos Mixtos . En *Metodología de la investigación* (pág. 634). Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana,Reg. Núm.736.
- Carrasco, R. D. (2011). Investigación comercial. En R. D. Carrasco, *Fuentes de información* (pág. 294). Tébar Flores.
- carretera, T. p. (2011). *José Manuel Ruíz Rodríguez*. Barcelona: Marge Books .
- Castellanos Ramírez, A. (2009). *Manual de gestión logística del transporte y distribución de mercancías* . Universidad del norte .
- comercialesviles. (11 de Marzo de 2022). *Qué es lead time en logística y cómo reducirlo*. Obtenido de <https://www.comercialaviles.com/blog/que-es-lead-time/>
- Comunicae Newswire, M. (2022). La optimización de rutas de entrega, clave para reducir costes logísticos en las empresas según QuadMinds. 3.

- Cruz, E. D. (2016). Muestras y distribuciones en el muestreo . En E. D. Cruz, *Estadística básica, Introducción a la estadística con R*. (pág. 170). Bogotá: Edición U.
- Díez de castro, E., & Navarro García, A. (s.f.). Naturaleza de la distribución.
- Eslava Sarmiento, L. A. (2017). *Canales de distribución logístico*. Bogota: Ediciones de la U .
- Galindo, E. M. (4 de Marzo de 2022). *Metodología de investigación, pautas para hacer Tesis*. Obtenido de <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/>
- Gamboa, R. (2009). *Cusro Básico de administración de empresas* . Santa Fe de Bogotá: Editorial Norma.
- García, L. A. (2014). Logística del transporte y distribución de carga. En L. A. García, *Logística del transporte y distribución de carga* (pág. 266). Ecoe Ediciones.
- GARCÍA, M. (2014). *Logística del transporte y distribución de carga* . Bogota: Ecoe Ediciones .
- Hillier , F. S., & Lieberman , G. J. (2010). *Introducción a la investigación de operacones*. Ciudad de México: MC Graw Hill .
- INE, I. N. (s.f.). *INE, Instituto Nacional de Estadísticas*. Obtenido de <https://www.ine.gob.hn/V3/productos-servicios/>
- Jiménez, S. M. (2014). *Distribución comercial aplicada*. Madrid : ESIC EDITORIAL.
- Martínez López , F. j., & Maraver Tarifa, G. (2009). *Distribución comercial*. Madrid: Delta Publicaciones.
- Mexalux. (s.f.). *KPI en logística: así se mide el éxito en la 'supply chain'* . Obtenido de <https://www.mecalux.com.mx/blog/kpi-logistica>
- Mora Gacía, L. A. (2012). *Indicadores de la gestión logística*. Bogotá: Ecoe Ediciones .
- Mora García, L. A. (2012). *Indicadores de la gestión logística*. Ecoe Ediciones .
- OIRSA. (2005). *Sistemas de información geográfica* . OIRSA .
- Paz, H. R., & Paz, H. R. (2008). *Canales de ditribución; gestión comercial y logística*. Ugerman Editor .
- Pérez Navarro, A. (201). *Introducción a los sistemas de información geografica y geotelemática* . Editorial UOC.
- Pérez Gómez, L. V. (2013). *Lean Manufacturing paso a paso* . Marget Books .
- Quaminds. (s.f.). *Mayor eficiencia para el negocio, mejores resultados*. Obtenido de <https://www.quadminds.com/funcionalidades-plataforma-logistica-quadminds/>

- Quintero González , J. R. (2017). Del concepto de ingeniería de tránsito al de movilidad urbana sostenible. *Ambiente y Desarrollo*, 40.
- Ribé, E. C. (2009). *Diccionario de administración y contabilidad de empresa: Contabilidad financiera y gestión (contabilidad externa e interna)*. J.M BOSH EDITOR .
- Rodríguez, J. M. (2011). *Transporte por carretera* . Barcelona: Marge Books.
- Ruiz Rodríguez, J. M. (2011). *El transporte por carretera*. Marge Books .
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F: Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana, Reg. Núm 736.
- Santos Preciado, J. M. (2004). *Sistemas de información Geográfica* . UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia .
- Sarmientos, L. A. (2017). Distribución Física. En *Canales de distribución logísticos comerciales* (pág. 440). Ediciones U .
- Silva Juárez, E. (2015). *Carga Terrestre* . Ciudad de México: PACJ.
- Silvera Escudero, R. E. (2019). *Costos en la logística de centros de distribución: clave para el transporte y distribución de las cargas*. Ediciones de la U .
- Silvera Escudero, R. E. (2022). *Logística estadística: gestión e indicadores en la cadena de suministro*. Ecoe Ediciones.
- Sitrack. (29 de Agosto de 2018). *Optimización de rutas*. Obtenido de Impacto de la optimización de rutas en logística de distribución: <https://blog.sitrack.com/impacto-de-la-optimizaci%C3%B3n-de-rutas-en-distribuci%C3%B3n>
- Soler, D. (. (2009). *Diccionario de logística* . Barcelon: Marge Books.
- Taha, H. A. (2017). *Investigación de operaciones y optimización*. Pearson.
- Tarifa, F. J. (2009). Distribución comercial. En F. J. Tarifa, *Distribución comercial* (pág. 775). Madrid, España: Delta publicaciones.
- Toth, P., & Vigo, D. (2014). *VEHICLE ROUTING Problems, Methods, and Applications Second Edition*. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics : Mathematical Optimization Society.
- Valencia, G. S. (20211). *Contabilidad de costos* . Ecoe Ediciones .
- Vargas, J. A. (2016). *Optimización de rutas de distribución de una empresa productora de jugos*. Atizapán de zaragoza.

Vargas, J. A. (Agosto de 2016). *Optimización de rutas de distribución de una empresa productora de jugos*. Obtenido de <https://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/69692/Tesis%20Optimizacio%CC%81n%20de%20rutas%20de%20distribucio%CC%81n%20de%20una%20empresa%20productora%20de%20jugos%20por%20Alejandro%20Reza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Westreicher, G. (27 de Agosto de 2020). *Economipedia* . Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/optimizacion.html>:  
<https://economipedia.com/definiciones/optimizacion.html>

## X. ANEXOS

### Anexo 10.1 encuestas

#### Optimización de rutas en las empresas distribuidoras y surtidoras en Tegucigalpa

La presente encuesta tiene como objetivo la recolección de información a datos, como aporte al proceso de investigación para ver la viabilidad que puede generar la implementación de software para la planificación de rutas, gestión de pedidos y reducir los tiempo de espera en las empresas distribuidoras de Tegucigalpa.

[Iniciar sesión en Google](#) para guardar lo que llevas hecho. [Más información](#)

¿Cuenta con un software que le ayude a la planificación de rutas y pedidos?

- Si
- No

¿Cómo planifica sus rutas en la actualidad?

- De manera manual en base a mapas de las repectivas zonas
- Contamos con un software de optimización de rutas
- A conocimiento y experiencia del chofer

¿Cómo realiza la planificación y gestión de pedidos?

- Contamos con un software que nos ayude de manera automatizada
- Base de datos en excel

¿Ha tenido problemas en la planificación y gestión de pedidos?

- Si
- No

Considera que la implementación de un sistema automatizado le permitirá una mejor elaboración de pedidos y una entrada más rápida

- Si
- No

Considera que la implementación de un sistema automatizado le permitirá una mejor elaboración de pedidos y una entrada más rápida

- Si
- No

¿En los últimos meses su empresa ha logrado cumplir con los tiempos de entrega a sus clientes?

- Si
- No

Considera que con la ayuda de un software de optimización de rutas lograría reducir los tiempos de espera y los clientes estarían mas satisfechos

- Si
- No

¿Qué factores influyen en no implementar softwares que faciliten la planificación de rutas y pedidos?

- Falta de recursos financieros
- Desconocimiento de softwares

Considera que la implementación de software le ayudarían a realizar la planificación de rutas y pedidos de manera más rápida y eficiente

- Si
- No

Considera que la implementación de softwares en su organización genera una:

- Ventaja en los procesos de la organización
- Desventajas en los procesos de la organización

Considera que utilizar un software que planifique las rutas en su empresa sería de mucha utilidad

- Si
- No

¿En que le beneficiaría un software de optimización de rutas en su empresa?

- Obtener información en tiempo real sobre el recorrido
- Evitar congestión de tráfico
- Conocer en tiempo real aspectos sobre el estado del vehículo, como los gastos de combustibles, mecánicos, kilometraje, entre otros
- Conocer rutas alternas
- Reducir los tiempo de entrega
- Reducir los costos de distribución

¿Qué aspectos tomaría en cuenta para implementar un software que ayuden a la optimización de rutas y gestión de pedidos en su empresa?

- Expectativa de rentabilidad
- Afinidad con la implementación
- Aumento en las ventas

¿Qué cantidad de dinero estaría dispuesto a invertir para la implementar software en su organización que ayuden a la gestión de pedidos, planificación de rutas y disminuir los tiempo de entrega ?

- Hasta 5000
- 5000-10,000
- Mas de 20,000



Fuente: (Propia, 2022)

Anexo 10.2 Tabla de reporte de encuestas

	<b>Reporte de Resultados</b>		<b>Hoja 1 de 1</b>
	<b>Investigación Cualitativa</b>		
<b>Encargado</b>	Saskia Lisseth Aguilar Montoya		
<b>Tipo de Investigación</b>	Cualitativa (Descriptiva)	<b>Cantidad total de encuestas realizadas.</b>	61
<b>Técnica Empleada</b>			
<b>Encuesta</b>	Realizada a través de medio electrónico Google Drive.		
<b>Principales Hallazgos</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las personas que trabajan en empresas distribuidoras afirman que no utilizan softwares de optimización de rutas.</li> <li>• La mayoría de los encuestados afirman que el uso de softwares facilitaría las tareas de gestión de pedidos y planificación</li> <li>• Algunos encargados de área de distribución consideran que la implementación de las tecnologías, son una ventaja para los procesos generando mayor eficiencia y rentabilidad.</li> <li>• La optimización de rutas genera una ventaja competitiva. La mayoría de encuestados consideran, que es importante implementar con el fin de disminuir los costos de distribución.</li> </ul>			

Fuente: (Propia, 2022)

Anexo 10.2.1 Preguntas de Entrevista

<b>PREGUNTA</b>	
<b>1</b>	¿Cómo planifica las rutas en su empresa?
<b>2</b>	¿Cuánto tiempo invierte en la planificación y gestión de pedidos?
<b>3</b>	¿Qué herramientas utiliza para la planificación y gestión de pedidos?
<b>4</b>	¿Cree que la mala planificación de rutas aumenta los costos de distribución?
<b>5</b>	¿Qué problemas ha tenido la empresa por mala planificación de rutas?
<b>6</b>	¿Estaría de acuerdo con la implementación de softwares que planifiquen sus rutas,

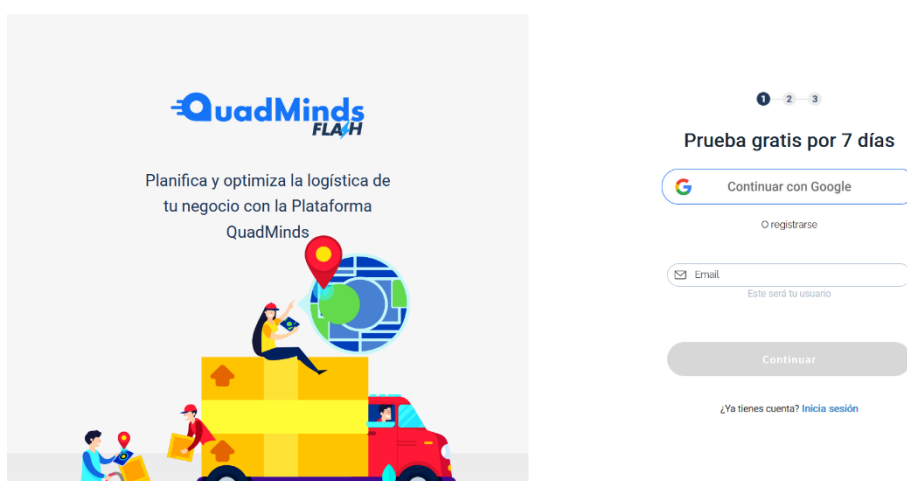
	gestionen y planifiquen mejor sus pedidos?
7	¿Considera que el uso de esta tecnología les representaría valor agregado y diferenciado frente a sus competidores directos?

*Fuente: (Propio,2022).*

### *Anexo 10.3 Manual de usuario Quadminds*

En el presente apartado es dirigido a todo aquellos que tengan los privilegios de poder acceder al sistema, el cual indica el correcto funcionamiento y uso del mismo, está indicado paso a paso cada una de las funciones y procedimientos.

#### **10.3. Acceso a la App QuadMinds**



*Ilustración 10.1 Acceso a Quadminds*

*Fuente: (Propia,2022)*

1. Ingresar el usuario otorgado por el administrador del sistema.
2. Ingresar la contraseña del usuario.
3. Al presionar el botón ingresar, realizara las validaciones si el usuario y contraseña es correcta.

### 10.3.1. Página principal

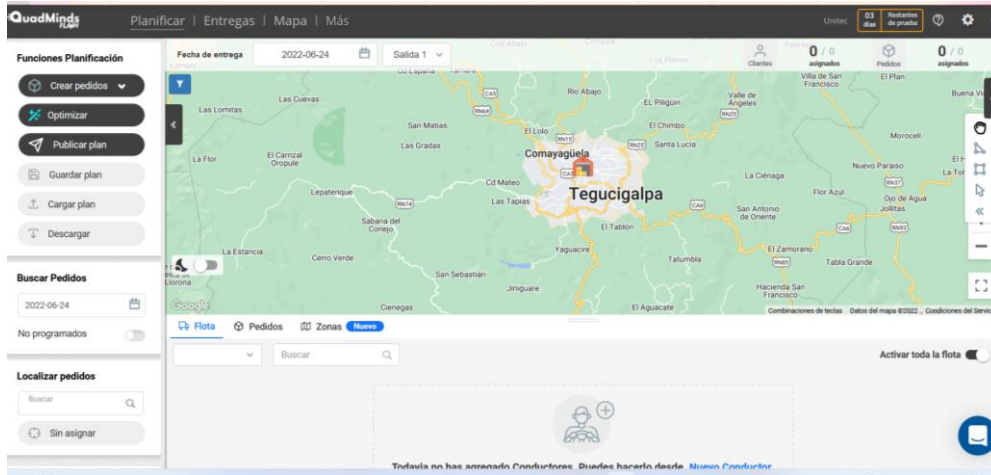


Ilustración 10.2 Página principal

Fuente: (Propia,2022)

1. En este apartado se puede ver todo lo que podemos hacer en este software

### 10.3.2. Flota Vehicular

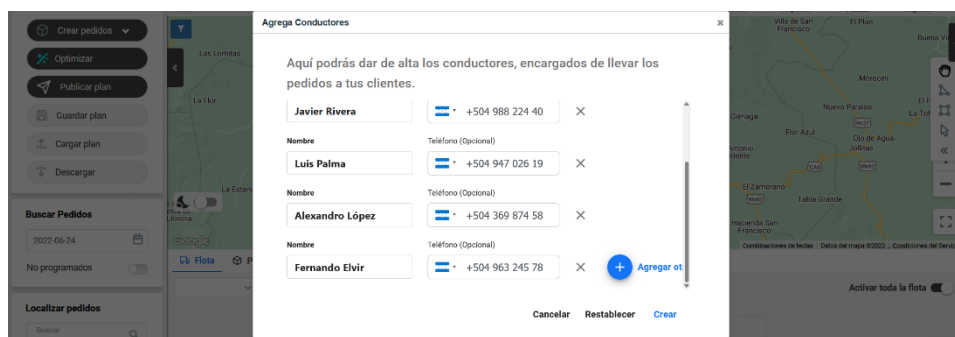
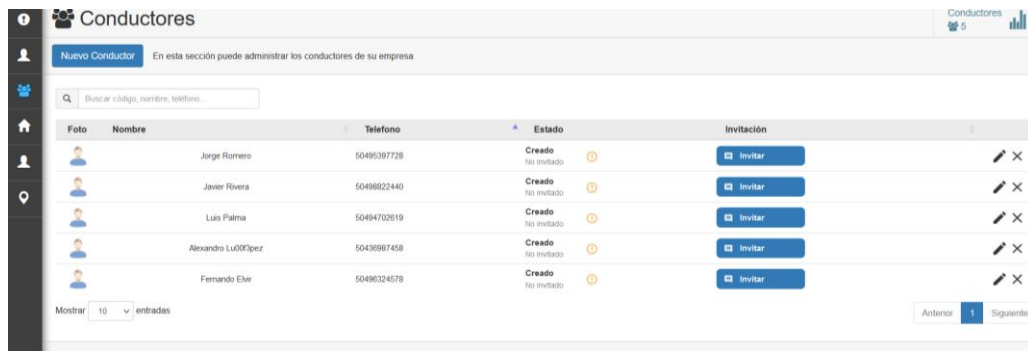


Ilustración 10.3 Flota Vehicular

Fuente: (Propia,2022)

1. Se ingresa al área de flota, en donde se le podrá dar de alta a cada conductor para que realicen las entregas
2. Ingresamos la información del conductor y su número de teléfono de todos los repartidores (dependerá de la empresa, en este caso el demo permite hasta 10 conductores)
3. Automáticamente nos guardara los datos de nuestra flota vehicular
4. Luego nos aparecerá un mensaje donde nos dice “recuerde invitar a los conductores



*Ilustración 10.4 Envío de SMS a la Flota Vehicular*

*Fuente: (Propia,2022)*

5. Al enviar el link, el conductor inmediatamente recibirá un mensaje de texto en su celular, ya mediante la app el conductor conocerá su ruta.

A continuación, se mostrará el mensaje de texto que recibe el conductor

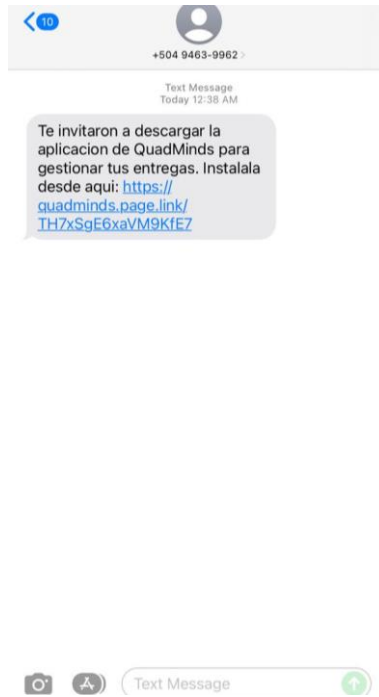


Ilustración 10.5 SMS que recibe el conductor

Fuente: (Propia,2022)

- Luego a la sección “Mas”, se selecciona alertas, dar clic y el encargo de planificación de rutas confirma su correo.

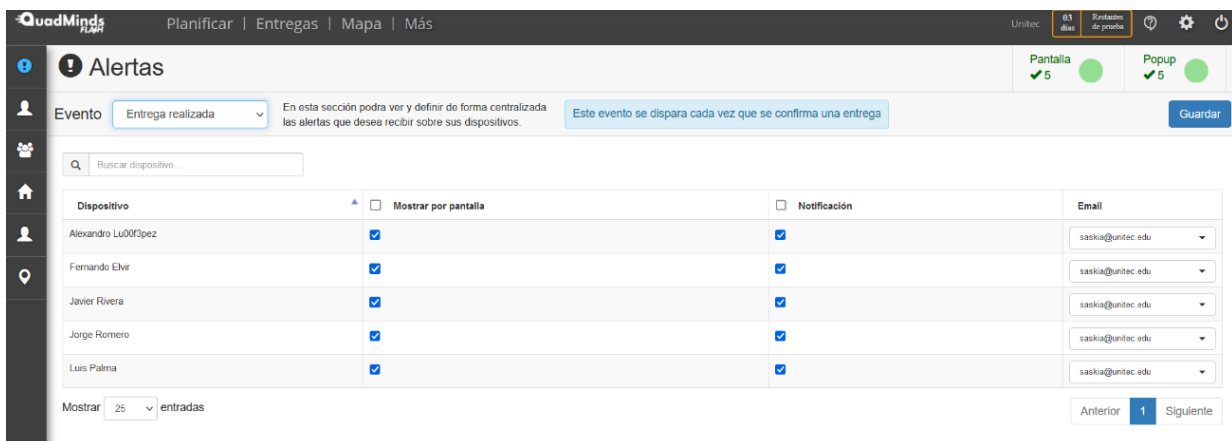


Ilustración 10.6 Notificación al encargado de la planificación de rutas

Fuente: (Propia,2022)

### 10.3.3. Agregamos los clientes

1. En esta sección seleccionamos el icono de la cabeza al lado derecho y damos “nuevo cliente”
2. En este espacio llenamos todos los datos y seleccionamos si la entrega a este cliente es semanal, quincenal o mensual, también agregamos la dirección, confirmamos la dirección y automáticamente el sistema la georreferencia. En este ejemplo podemos ver todos los clientes georreferenciados a quienes nuestras flotas repartirán.
3. Una vez llenados todos los espacios, le damos guardar
4. Aquí nos mostrara cada uno de nuestro cliente

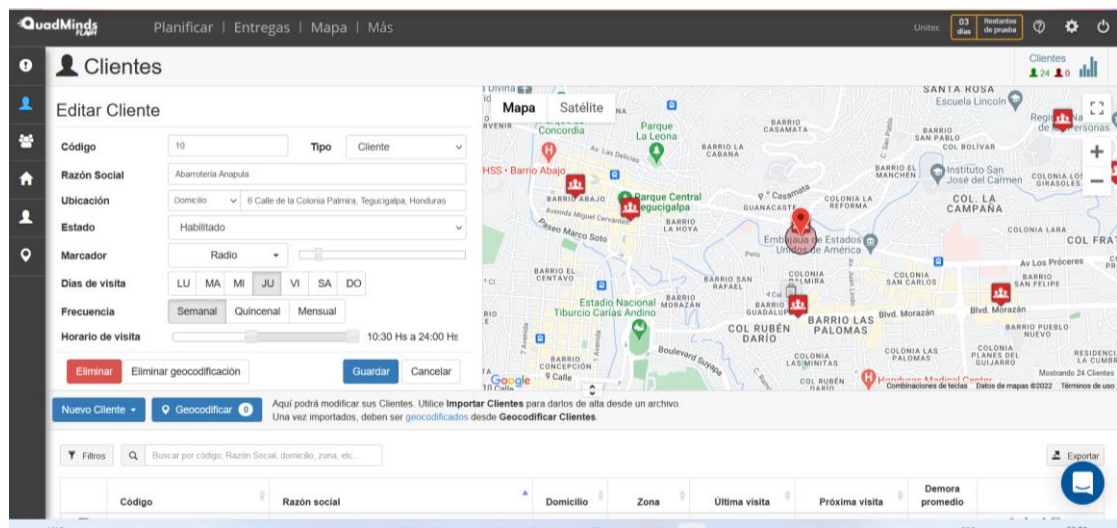


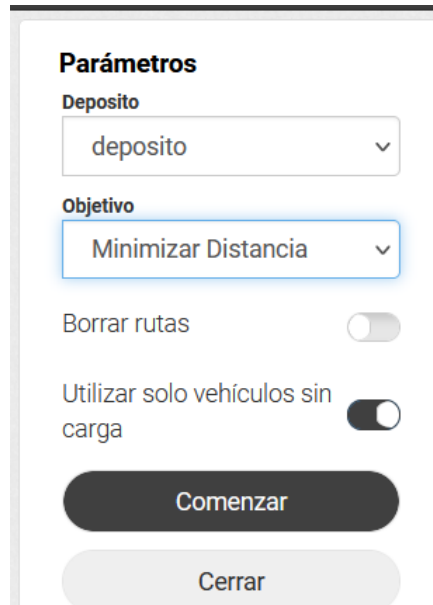
Ilustración 10.7 Georreferenciando clientes

Fuente: (Propia,2022)

5. Dentro la sección cliente, bajamos y podremos ver todos los clientes georreferenciados
6. Luego salimos de esta sección de clientes y la persona encargada de rutas estaría lista para Optimizar

### 10.3.4. Optimizar

1. Damos clic en “Planificar” e inmediatamente nos saldrá tres opciones en donde le se le dará optimizar
2. Al dar clic en optimizar saldrán dos opciones: Minimizar distancia o dispersión
3. Se da clic en Optimizar distancia y automáticamente en el lado derecho saldrá el nombre del repartido, el número de rutas, la distancia que recorrerá y el tiempo estimado en horas.



**Parámetros**

Deposito  
deposito

Objetivo  
Minimizar Distancia

Borrar rutas

Utilizar solo vehículos sin carga

Comenzar

Cerrar

Ilustración 10.8 Parámetros para la optimización

Fuente: (Propia,2022)

### 10.3.5. Ruta optimizada

1. Haz clic en optimizar minimizar distancia y aparecerá en la pantalla el recorrido del repartidor punteado
2. Al lado derecho se puede observar la distancia que recorrió y el tiempo que tardo en recorrer desde el almacén, bodega o CDE
3. hasta el cliente



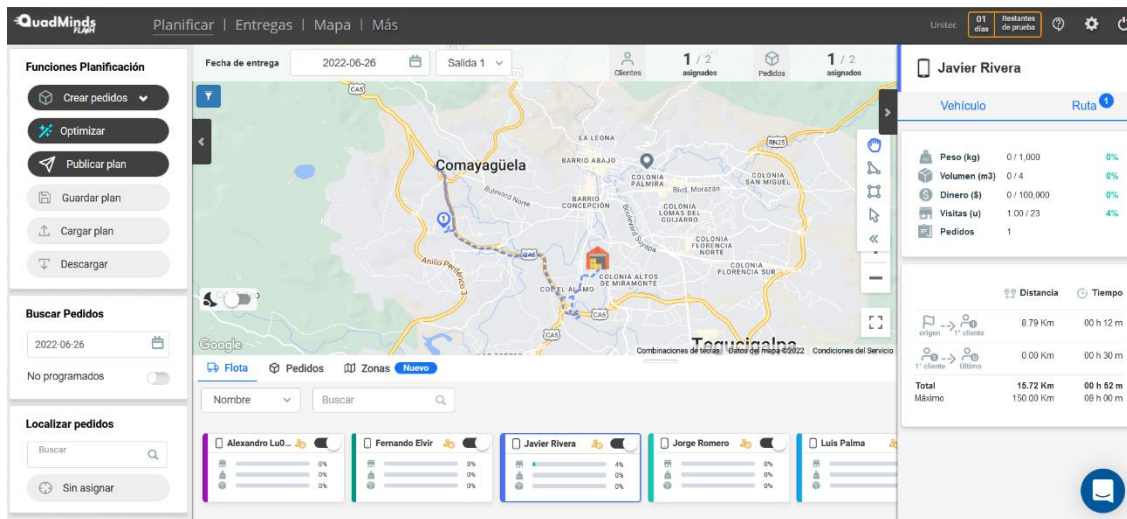
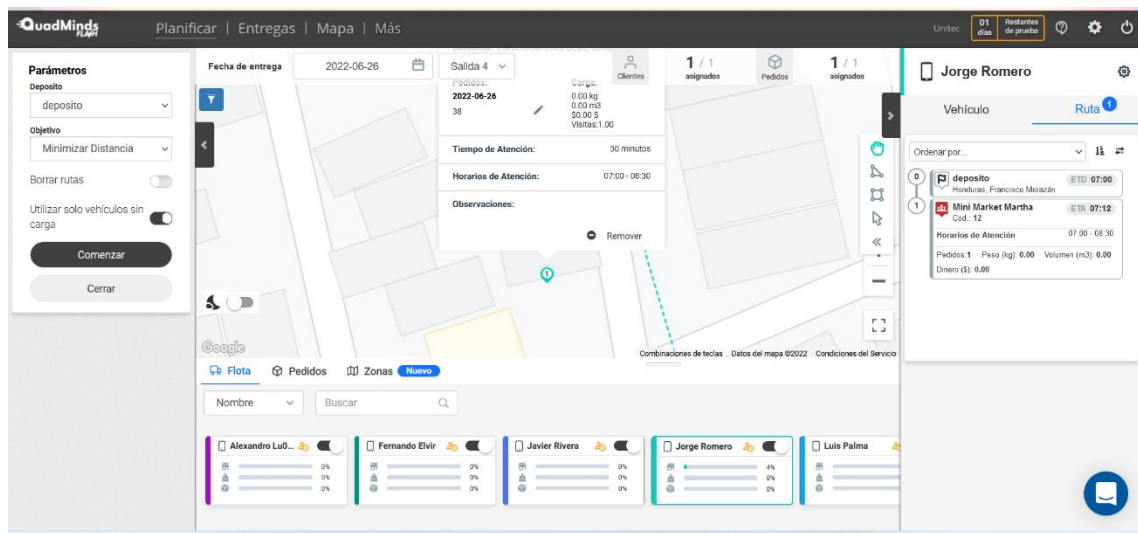


Ilustración 10.9 Ruta optimizada

Fuente: (Propia, 2022)



### 10.3.6. Notificaciones al cliente

1. Clic en configuración
2. Seleccionamos Notificaciones al cliente

3. Aquí podemos seleccionar notificaciones a SMS o Email

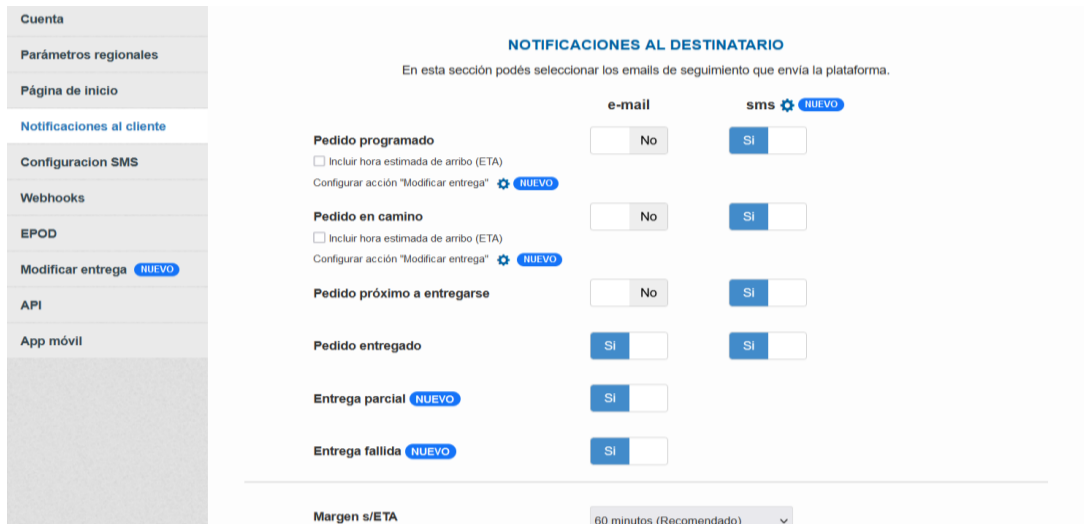


Ilustración 10.10 Notificaciones al destinatario

Fuente: (Propia,2022)

4. Este es tipo que el cliente recibirá en su celular en la App Cliente

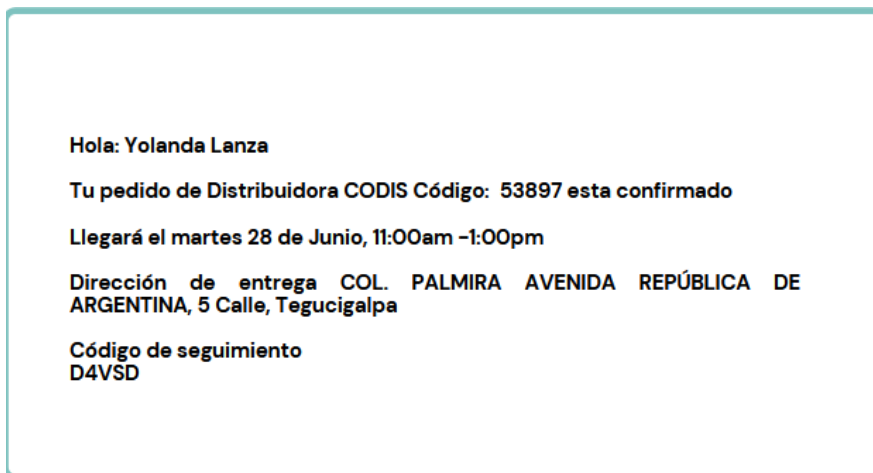


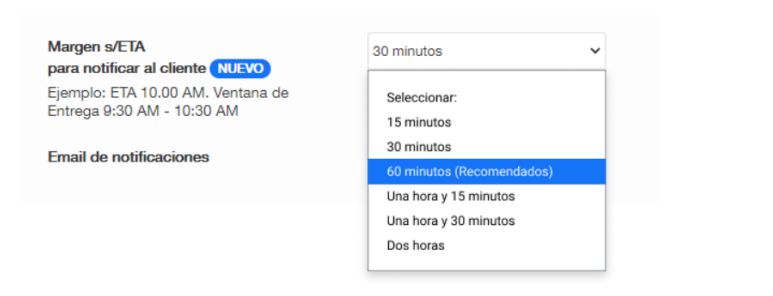
Ilustración 10.11 Notificación del pedido confirmado

Fuente: (Propia,2022)

5. En cuanto a la opción de **Margen sobre ETA**, informado la hora estimada de arribo (ETA), la plataforma permite incluir un margen de tiempo para el horario de entrega.

5.El margen son minutos, que se agregan antes y después del ETA.

**Por ejemplo:** Si el horario estimado de arribo (ETA) es 10.00 am, y se agrega un margen de 60 minutos la ventana horaria informada al cliente será entre las 9.00 am y 11.00 am.



*Ilustración 10.10 Margen ETA*

*Fuente: (Propia,2022)*

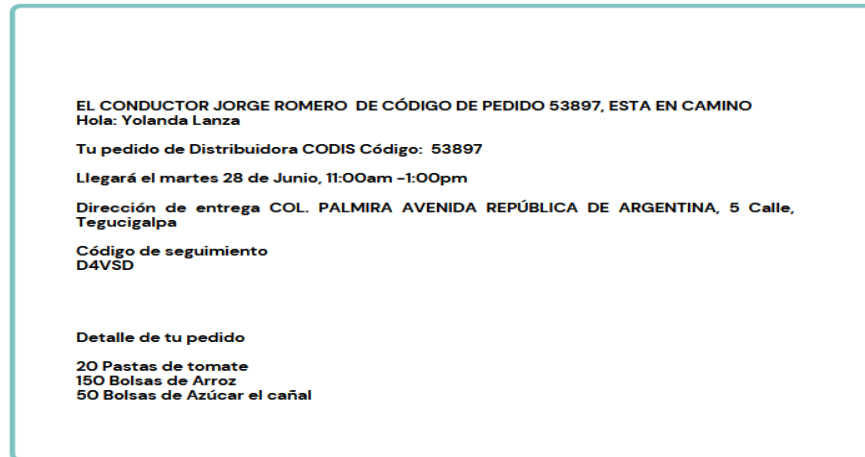
6.En el mail que le llegará al cliente habrá un link para poder ingresar a la web de tracking de su pedido o si no en el banner de podrán bajar nuestra nueva [App Mi Pedido!](#) para seguirlo en vivo.



*Ilustración 10.11 Descargar app*

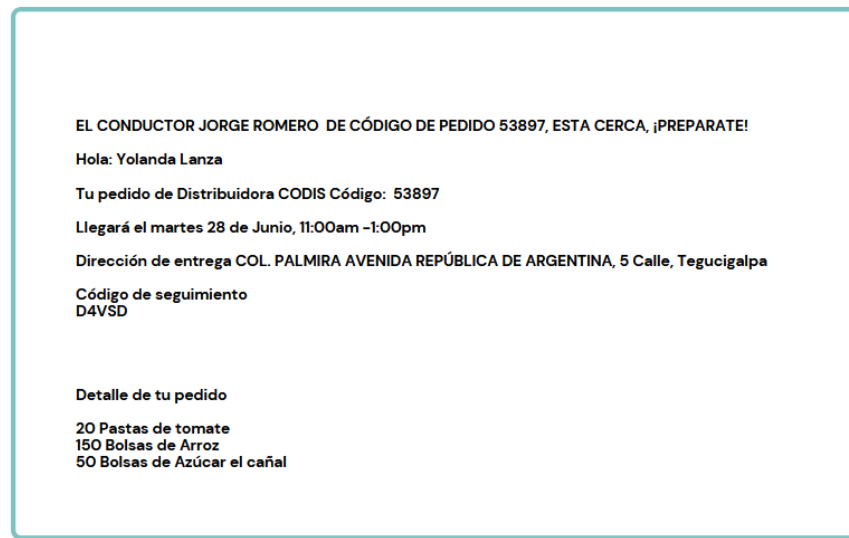
*Fuente: (Propia,2022)*

6. Luego que el cliente descarga su App y selecciona que quiere recibir las notificaciones por mail, Quadmind automáticamente manda una notificación de cuando el pedido este en camino y luego que esta cerca y el cliente ya se puede ir preparando para salir de su residencia y recibir el pedido.



*Ilustración 10.12 Pedido en camino*

*Fuente: (Propia,2022)*



*Ilustración 10.13 Pedido en casa*

*Fuente: (Propia,2022)*

7. Una vez recibido el pedido, el cliente puede dar el feedback



Tu pedido de Distribuidora CODIS Código: 53897  
Empresas CODISHN@GMAIL.COM

FEEDBACK:

¿Cómo valoras el servicio recibido?

Malo Regular Bueno Muy bueno Excelente

EL CONDUCTOR JORGE ROMERO DE CÓDIGO DE PEDIDO 53897, PEDIDO ENTREGADO  
Hola: Yolanda Lanza  
Tu pedido de Distribuidora CODIS Código: 53897  
Llegará el martes 28 de Junio, 11:00am -1:00pm  
Dirección de entrega COL. PALMIRA AVENIDA REPÚBLICA DE ARGENTINA, 5 Calle, Tegucigalpa  
Código de seguimiento  
D4VSD

Detalle de tu pedido  
20 Pastas de tomate  
150 Bolsas de Arroz  
50 Bolsas de Azúcar el cañal

*Ilustración 10.14 Feedback*

*Fuente: (Propia,2022)*

## 10.4. Acceso a la app

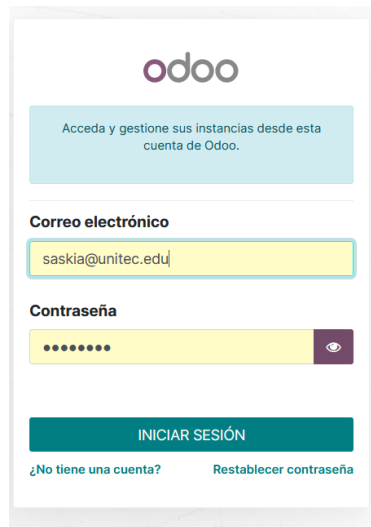


Ilustración 10.15 Acceso a Odoo

Fuente: (Propia,2022)

1. Ingresar el usuario otorgado por el administrador del sistema.
2. Ingresar la contraseña del usuario.
3. Al presionar el botón ingresar, realizara las validaciones si el usuario y contraseña es correcta.
4. Automáticamente saldrá un mensaje “Bienvenido a Odoo)



Ilustración 10.16 Mensaje de Bienvenida

Fuente: (Propia,2022)

## 10.4.1. Página principal

1. En la página principal se da clic en “aplicaciones” y luego se agregan ventas, facturación, contacto, inventario y sitio web.

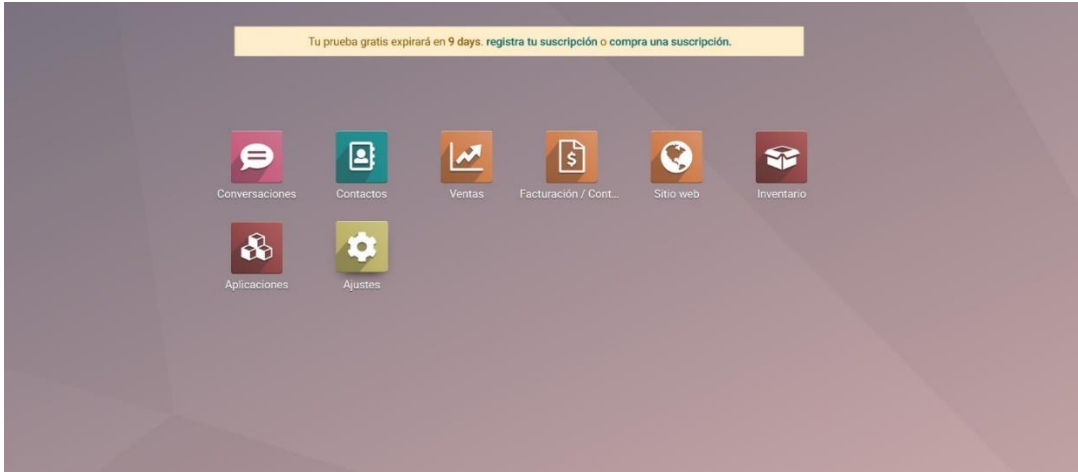


Ilustración 10.17 Página principal

Fuente: (Propia,2022)

## 10.4.2. Configuración de aplicaciones

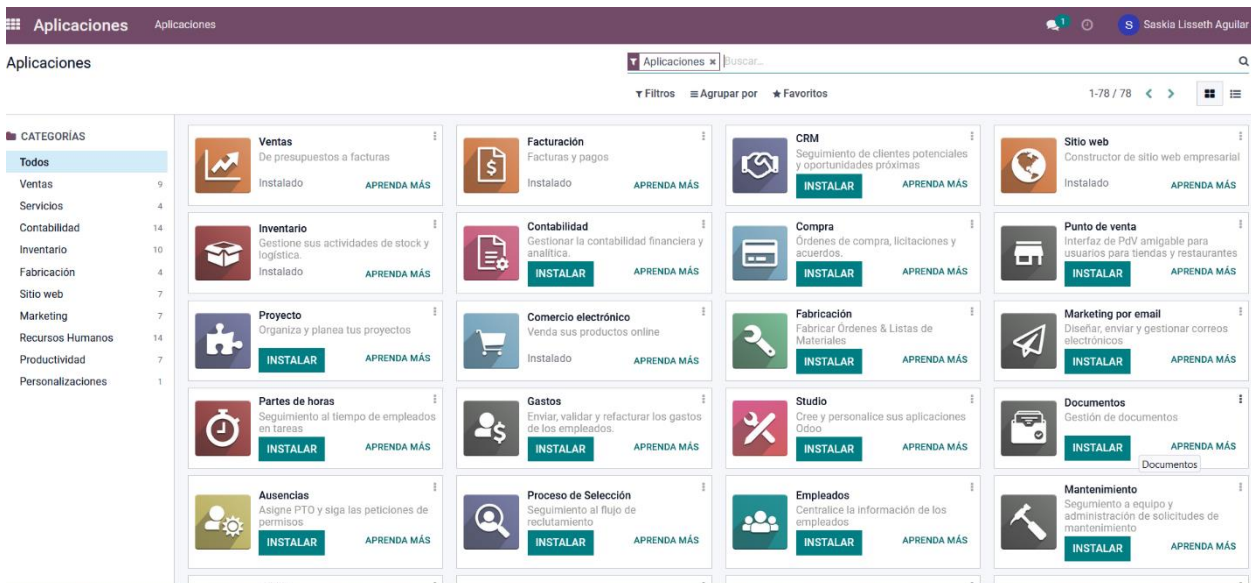


Ilustración 10.18 Configuración de aplicaciones

Fuente: (Propia,2022)

1. Ingresamos a Odoo, clic en factura a factura, se elimina la palabra “aplicaciones” y se debe escribir “medio de pago”, en donde se podrá ver todos los medios de pagos con la que cuenta este software,

2. Luego seleccionamos la aplicación ventas y clic en configuración

3. En facturación, se debe seleccionar firma y pago online

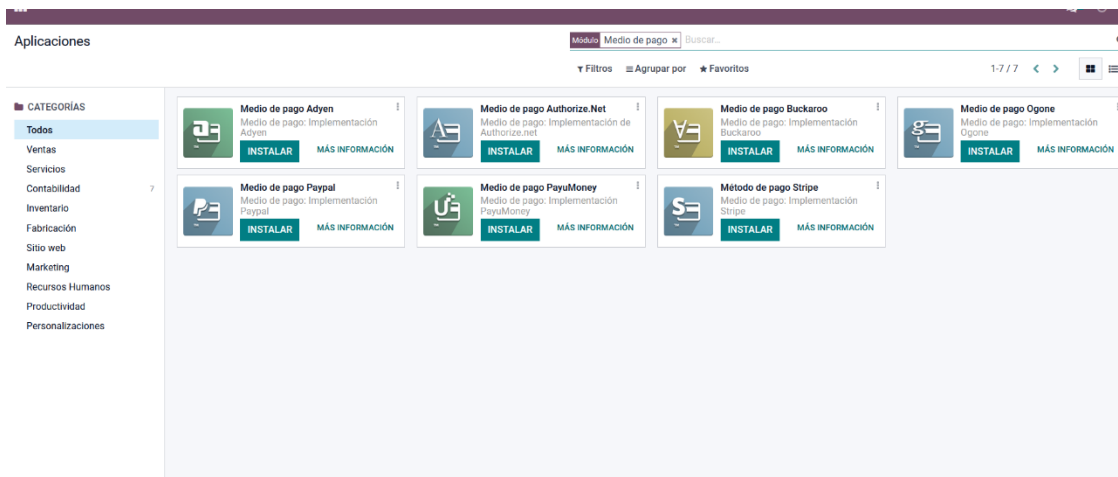


Ilustración 10.19 Configuración de de medio de pago

Fuente: (Propia,2022)

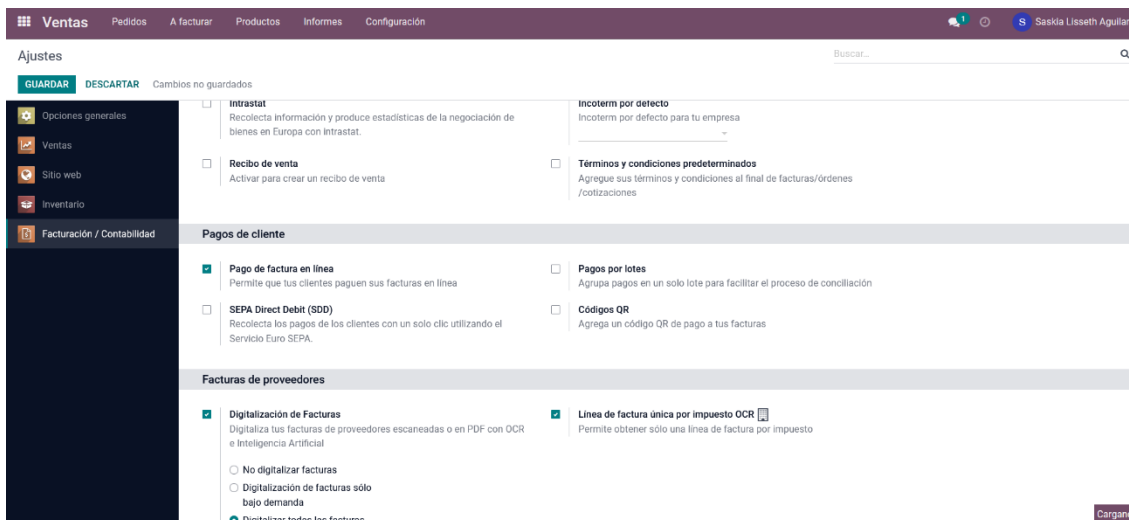


Ilustración 10.20 Configuración a pago en línea

Fuente: (Propia,2022)



4. Al terminar de configurar facturación, ingresamos a la aplicación de inventarios y se da clic configuración, métodos de envío y se agrega “transporte propio de la empresa”

5. En inventarios seleccionamos “productos” y comenzamos a crear todos los productos con los que ofrece la distribuidora.

6. Se agrega toda la información general, venta, inventario y contabilidad. Algo muy importante es que el tipo de producto tiene que estar en “Almacenable”

7. Al guardar cada uno de los productos, se podrá apreciar todo el producto que la empresa vende.

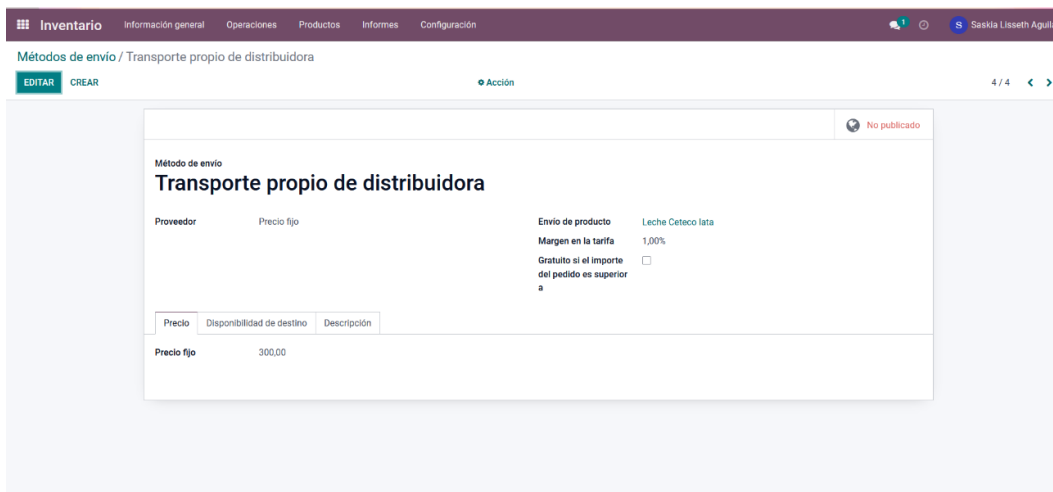


Ilustración 10.21 Configuración medio de transporte

Fuente: (Propia, 2022)

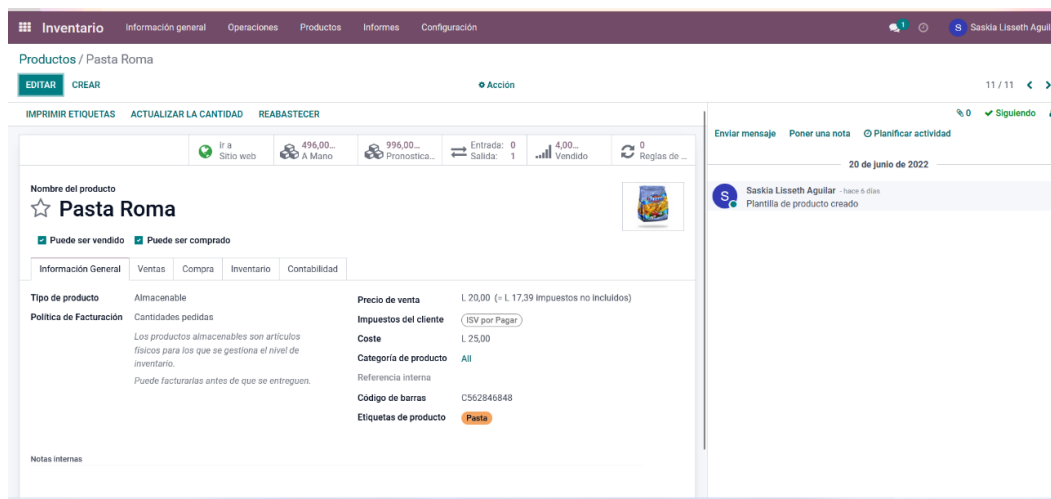


Ilustración 10.22 Agregando producto

Fuente: (Propia, 2022)

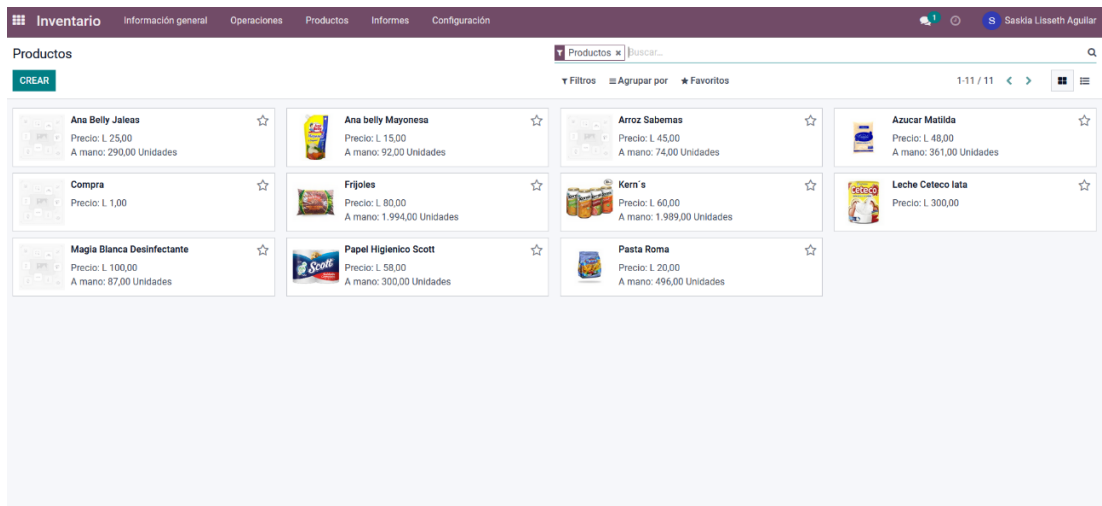


Ilustración 10.23 Productos agregados

Fuente: (Propia,2022)

### 10.4.3. Compra del cliente

1. Una vez configurado la facturación, ventas, método de envío y productos. El cliente está listo para ordenar
2. Se ingresa a este link [https://www.odoo.com/es\\_ES/my/orders](https://www.odoo.com/es_ES/my/orders) , donde el cliente inicia crea su usuario y contraseña
3. Damos clic en “tienda” y se puede ir agregando cada producto al carrito en las cantidades que el cliente lo desee.



Ilustración 10.24 Bienvenida a la página del cliente

Fuente: (Propia,2022)

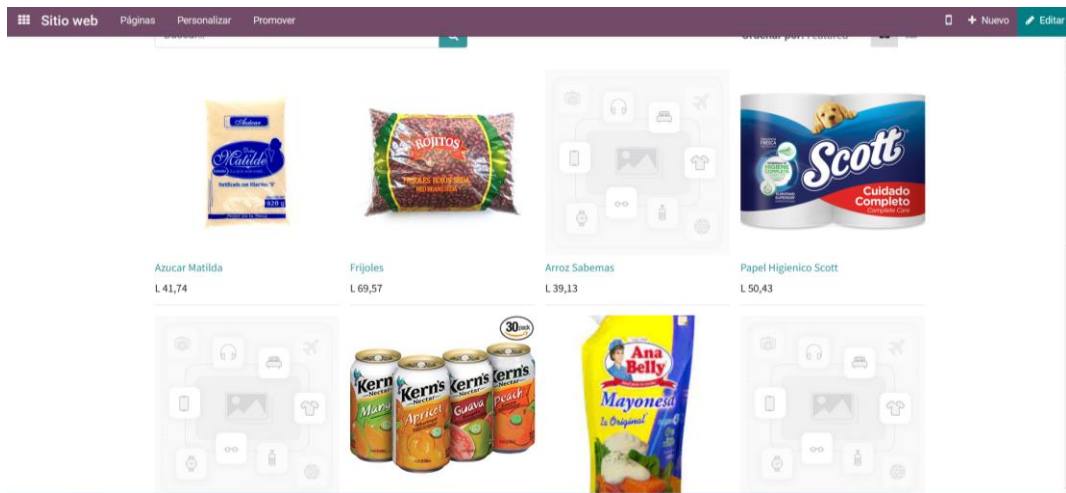


Ilustración 10.25 Productos con sus precios

Fuente: (Propia,2022)

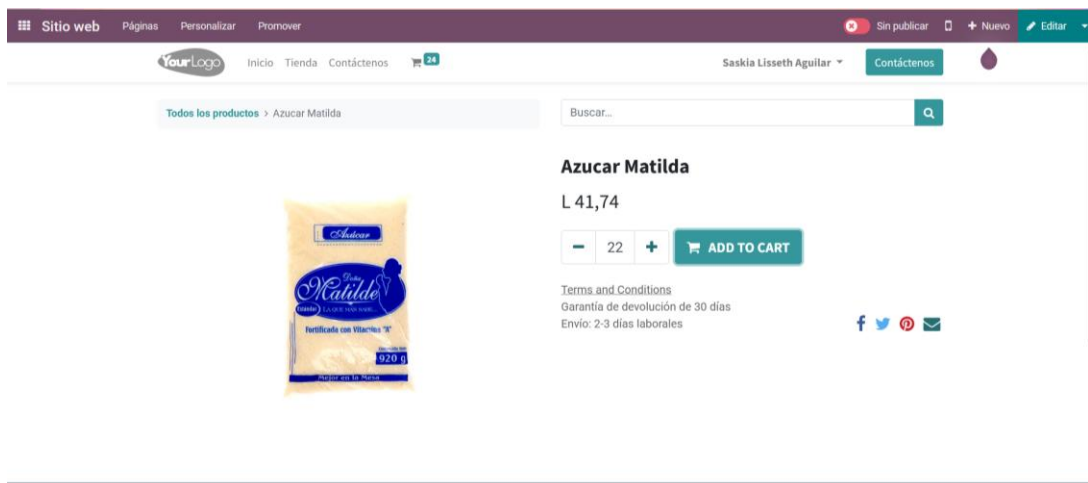


Ilustración 10.26 Productos agregados al carro

Fuente: (Propia,2022)

4. Al agregar todos los productos al carrito de compras, aparecerá el total a pagar y al estar seguro de la compra dar clic en “pagar ahora”
5. Luego aparecerá una pagina donde puede confirmar su dirección en caso de ser cliente habitual o ingresar su información desde 0
6. Luego selecciona “transporte de la empresa “
7. Para completar el pedido, da clic en “Mi cuenta” y le aparecerá una tabla con tres incisos, da clic en “Presupuesto” luego “Aceptar y firmar “y automáticamente su pedido

se confirmo a la empresa y aparecerá la confirmación con todo el pedido, precios, etc, y la esquina izquierda la palabra “Preparado”

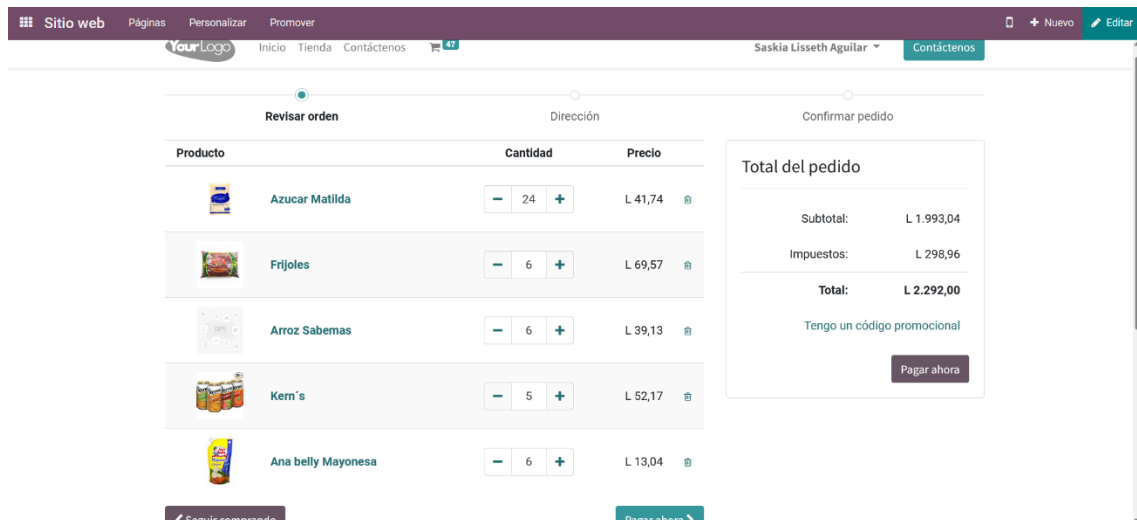


Ilustración 10.27 Productos listos para pagar

Fuente: (Propia,2022)

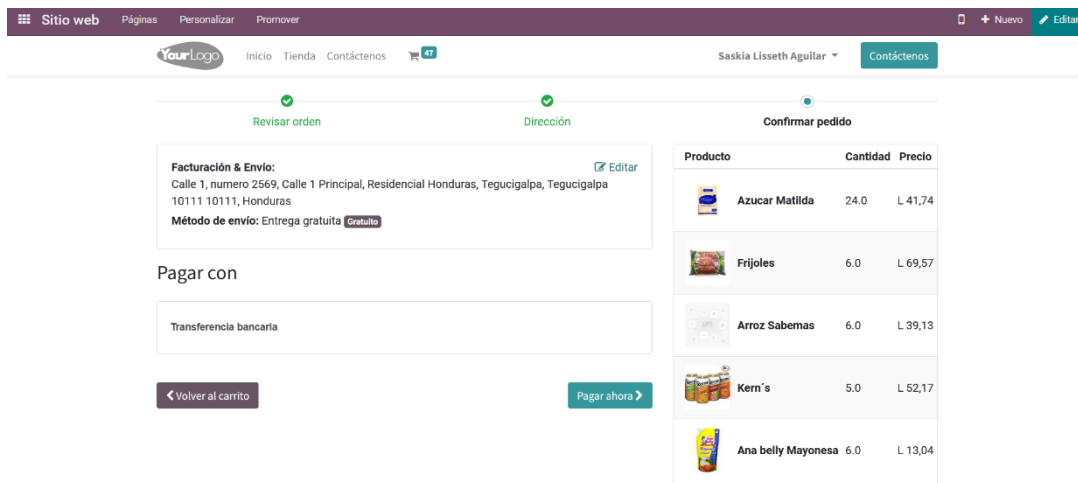


Ilustración 10.28 Facturación

Fuente: (Propia,2022)

Su dirección

**¡Esté atento!**  
 ¡Está editando su dirección de facturación y envío al mismo tiempo!  
 Si desea modificar su dirección de envío, cree un Nueva dirección.

**Nombre**  
 Saskia Lisseth Aguilar

**Correo electrónico**      **Teléfono**  
 saskia@unitec.edu     

**Nombre de la compañía**      **NIF**

**Calle y Número**

**Calle 2**

Producto	Cantidad	Precio
Azucar Matilda	24.0	L 41,74
Frijoles	6.0	L 69,57
Arroz Sabemas	6.0	L 39,13
Kern's	5.0	L 52,17
Ana belly Mayonesa	6.0	L 13,04
Subtotal:		L 1.993,04
Impuestos:		L 298,96
<b>Total:</b>		<b>L 2.292,00</b>

Ilustración 10.29 Dirección de envío

Fuente: (Propia,2022)

Revisar orden      Dirección      Confirmar pedido

**Dirección de facturación**

Abarrotería Honduras, Saskia Lisseth Aguilar  
 Calle 1, numero 2569  
 Calle 1 Principal, Residencial Honduras,  
 Tegucigalpa  
 Tegucigalpa 10111 10111  
 Honduras

**Dirección de envío**

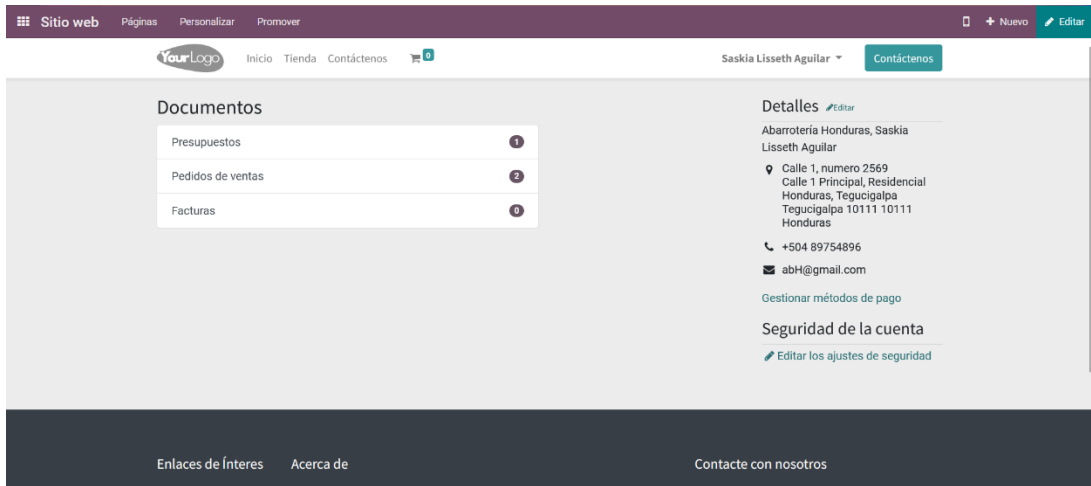
Agregar una dirección

Abarrotería Honduras, Saskia Lisseth Aguilar  
 Calle 1, numero 2569  
 Calle 1 Principal, Residencial Honduras,  
 Tegucigalpa  
 Tegucigalpa 10111 10111  
 Honduras

Producto	Cantidad	Precio
Azucar Matilda	24.0	L 41,74
Frijoles	6.0	L 69,57
Arroz Sabemas	6.0	L 39,13
Kern's	5.0	L 52,17
Ana belly Mayonesa	6.0	L 13,04
Subtotal:		L 1.993,04
Impuestos:		L 298,96

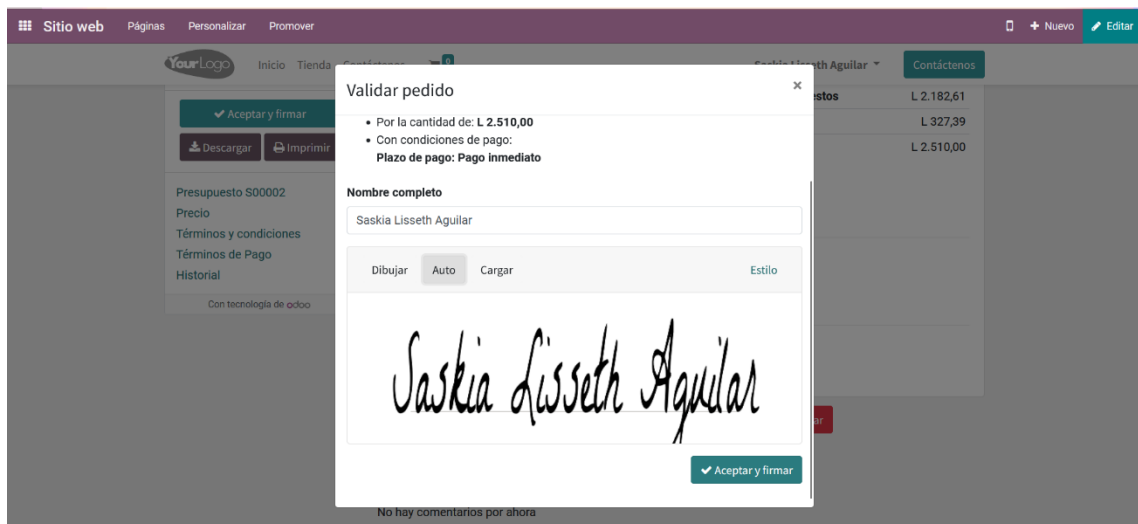
Ilustración 10.30 Dirección de facturación

Fuente: (Propia,2022)



*Ilustración 10.31 Confirmación de pedidos*

*Fuente: (Propia,2022)*



*Ilustración 10.32 Validar pedido*

*Fuente: (Propia,2022)*

**L 2.510,00**  
 Descargar Imprimir

Pedido de venta S00002  
 Precio  
 Términos y condiciones  
 Términos de Pago  
 Historial  
 Con tecnología de odoo

**Use los siguientes detalles de transferencia**  
 Cuentas bancarias  
**Comunicación**  
 Use el nombre del pedido como referencia comunicativa.  
**Comunicación: S00002**

**Pedido de venta S00002**  
 Fecha orden: 21/06/2022  
**Dirección de facturación y envío:**  
 Abarrotería Honduras, Saskia Lisseth Aguilar  
 Calle 1, numero 2569  
 Calle 1 Principal, Residencial Honduras, Tegucigalpa  
 Tegucigalpa 10111 10111  
 Honduras  
**Órdenes de Entrega**  
 WH/OUT/00001 Fecha: 20/06/2022 Preparación

**Precio**

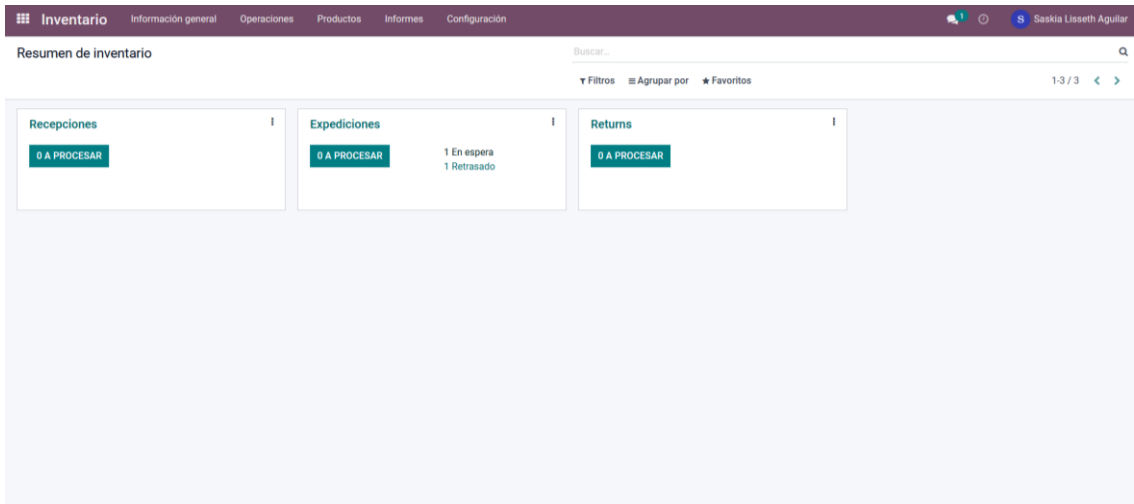
Productos	Cantidad	Precio unitario	Impuestos	Importe
Azucar Matilda	15.00 Unidades	48.00	ISV por Paear	L 626.09

*Ilustración 10.33 Pedido en venta preparado*

*Fuente: (Propia, 2022)*

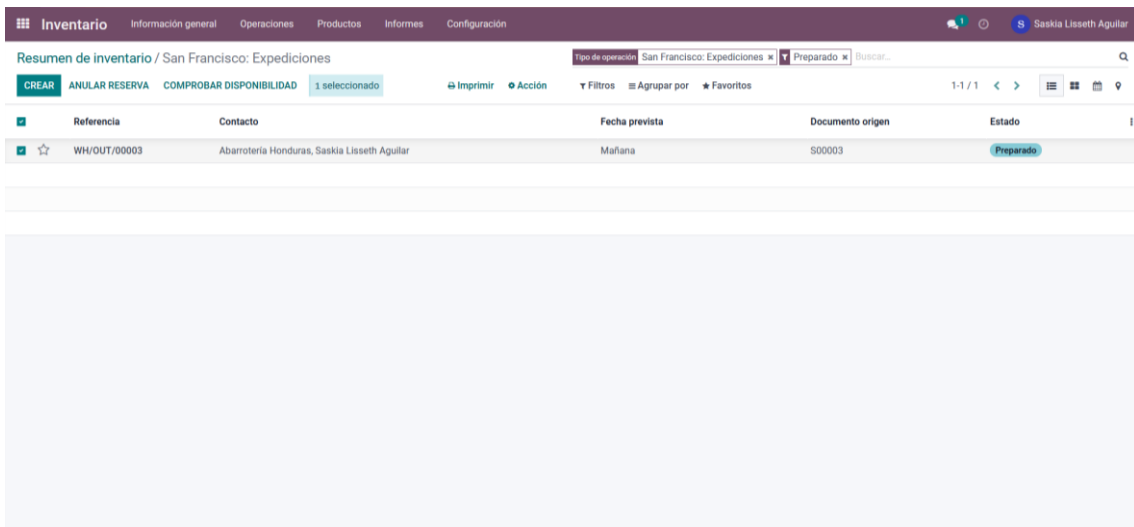
#### **10.4.4. Preparación de pedido**

1. Se ingresa a inventarios, clic en expediciones
2. Se selecciona el código de producto
3. Se abre una pagina donde sale el resumen de la expedición, luego se selecciona “validar” y se genera una factura con código para que el cliente la pueda ver y en donde le confirma que su pedido ha sido enviado
4. La le podrá visualizar la palabra “Hecho”



*Ilustración 10.34 Resumen de inventario*

*Fuente: (Propia,2022)*



*Ilustración 10.35 Pedido enviado por parte de la empresa*

*Fuente: (Propia,2022)*



**Distribuidora HN**  
Col: Miramonte, calle 2

Tegucigalpa  
Honduras

Deco Addict  
77 Santa Barbara Rd  
Pleasant Hill CA 94523  
United States

**Factura INV/2020/07/0003**

Fecha de factura: 07/08/2020    Fecha de vencimiento: 08/07/2020

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Impuestos	Cantidad
[FURN_8999] Sofá de tres asientos Sofá de tres asientos con tumbona de color gris acero	5.000	1.500.00	15.00%	\$ 7.500.00
[FURN_8220] Escritorio para cuatro personas Estación de trabajo moderna para cuatro personas	5.000	2.350.00	15.00%	\$ 11.750.00
				\$ 19.250.00
			Impuesto 15%	\$ 2.887.50
			<b>Total</b>	<b>\$ 22.137.50</b>

Por favor, utilice la siguiente comunicación para su pago: INV/2020/07/0003

Plazo de pago: 30 días

*Ilustración 10.36 factura*

*Fuente: (Propia, 2022)*

0    Siguiendo    2

Enviar mensaje    Poner una nota    Planificar actividad

Hoy

**Saskia Lisseth Aguilar** - hace un minuto  
• Estado: Preparado → Hecho

**Saskia Lisseth Aguilar** - hace un minuto  
Distribuidora HN: Nos agrada informarle que su orden con el número S00003 ha sido enviada.

**Saskia Lisseth Aguilar** - hace un minuto  
Paquete enviado al operado Transporte propio de distribuidora con número de seguimiento False  
Costo: 303.00HNL

**Odoobot** - hace 6 minutos  
• Estado: En espera → Preparado

**Odoobot** - hace 6 minutos  
Este albarán ha sido creado a partir de: S00003

**Odoobot** - hace 6 minutos  
Albarán creado

*Ilustración 10.37 Mensaje de confirmación de pedido enviado*

*Fuente: (Propia, 2022)*

[Descargar](#) [Imprimir](#)

Pedido de venta  
 S00001  
 Precio  
 Términos y condiciones  
 Historial  
 Con tecnología de odoo

**Órdenes de Entrega**  
 WH/OUT/00002 Fecha: 20/06/2022 Enviado

**Precio**

Productos	Cantidad	Precio unitario	Impuestos	Importe
Azucar Matilda	24,00 Unidades	48,00	ISV por Pagar	L 1.001,74
Frijoles	6,00 Unidades	80,00	ISV por Pagar	L 417,39
Arroz Sabemas	6,00 Unidades	45,00	ISV por Pagar	L 234,78
Kern's	5,00 Unidades	60,00	ISV por Pagar	L 260,87
Ana belly Mayonesa	6,00 Unidades	15,00	ISV por Pagar	L 78,26
Entrega gratuita Envío gratis	1,00 Unidades	0,00	ISV por Pagar	L 0,00
<b>Importe libre de impuestos</b>				L 1.993,04
IVA 15%				L 298,96
<b>Total</b>				L 2.292,00

*Ilustración 10.38 Confirmación de orden de entrega*

*Fuente: (Propia,2022)*

**Inventario** Información general Operaciones Productos Informes Configuración

Resumen de inventario / San Francisco: Expediciones

Tipo de operación: San Francisco: Expediciones | Buscar...

CREAR

Filtros Agrupar por Favoritos 1-2 / 2

Referencia	Contacto	Fecha prevista	Documento origen	Estado
WH/OUT/00001	Abarroteria Honduras, Saskia Lisseth Aguilar		S00002	Hecho
WH/OUT/00002	Abarroteria Honduras, Saskia Lisseth Aguilar		S00001	Hecho

*Ilustración 10.39 Pedido enviado*

*Fuente: (Propia,2022)*