



Vigilada Mineducación

**PROPUESTA DE MATRIZ MULTICRITERIO PARA LA SELECCIÓN  
DE TMS (TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEM) EN EL  
MARCO DEL MERCADO LATINOAMERICANO IDEALMENTE EN  
COMPAÑÍAS DE BAJA Y MEDIANA ESCALA.**

**MATEO SEPÚLVEDA AGUDELO**

**PROYECTO DE GRADO**

**Asesor:  
Jose Alejandro Montoya**

**UNIVERSIDAD EAFIT  
ESCUELA DE INGENIERÍAS  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA  
MEDELLÍN  
2023**

## CONTENIDO

TABLA DE ILUSTRACIONES: .....	4
INTRODUCCIÓN: .....	5
MOTIVO DE ESTUDIO: .....	6
JUSTIFICACIÓN DEL TEMA: .....	7
OBJETIVOS DEL ESTUDIO: .....	7
Objetivo general:.....	7
Objetivos específicos: .....	7
Identificación del problema:.....	8
Delimitación: .....	8
SELECCIÓN DE SOFTWARE: .....	9
Cómo seleccionar tipos de tecnología:.....	9
Modelos y marcos de selección:.....	9
DEFINICIÓN Y ELEMENTOS BÁSICOS DE UN TMS (TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEM):.....	10
Definición: .....	10
Objetivo: .....	11
KPIs y manejo del performance:.....	11
SELECCIÓN DE SOFTWARE TIPO TMS:.....	12
Esquema común para la selección de TMS:.....	12
Software de selección de sistemas de TMS: .....	13
El cuadrante mágico de Gartner: .....	14
OFERTA DE TMS EN EL MERCADO MUNDIAL:.....	15
LATINOAMÉRICA Y LOS TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEM: .....	16
Contexto inicial: .....	16
Desafíos generales en Latinoamérica:.....	16
AVANCE DE LOS TMS EN LATINOAMÉRICA: .....	16
TMS desarrollados en Latinoamérica: .....	16
RETOS DE LATINOAMÉRICA EN LA IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE UN TMS:..	17
Retos generales: .....	17
GEOLOCALIZACIÓN, DISEÑO DE DIRECCIONES Y ACTUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN: .....	18
Retos de localización en latinoamérica:.....	18
Códigos postales en latino américa: .....	19
Uso de coordenadas (Longitud y latitud) en Latino américa: .....	20

COBERTURA MÓVIL Y LOS RETOS EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS TMS EN EL CONTEXTO DE LATINOAMÉRICA: .....	21
Cobertura móvil en latinoamérica e impactos en la gestión de los TMS: .....	21
Alternativas de almacenamiento para cobertura móvil en la operatividad:.....	21
IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE TRANSPORT MANAGEMENT SYSTEM (TMS): .....	22
Preparaciones previas y estandarización para la implementación: .....	22
Proceso de implementación: (Enfocado al uso de metodologías ágiles).....	22
Seleccionar el TMS adecuado con un modelo ágil:.....	22
TIEMPOS DE IMPLEMENTACIÓN UNA VEZ EL TMS FUE SELECCIONADO: .....	23
COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN: .....	24
SELECCIÓN DE SOFTWARE USANDO UN MODELO MULTICRITERIO TRADICIONAL: 25	
Criterios generales: .....	25
ADECUACIÓN DE LOS CRITERIOS DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES DEL MERCADO LATINOAMERICANO: .....	26
DESARROLLO DE UNA MATRIZ MULTICRITERIO PARA SELECCIONAR SOFTWARE TMS, ADECUADO A LAS CONDICIONES LATINOAMERICANAS: .....	26
Modelo de selección multicriterio adaptado a las condiciones en latinoamérica: .....	26
Matriz consolidada de evaluación:.....	27
APLICACIÓN EN OFERTA DE SOFTWARES PARA LATINOAMERICA: .....	30
Beetrack:.....	30
Driv.in:.....	31
VALIDACIÓN DE SOFTWARES EN MATRIZ MULTICRITERIO PROPUESTA: .....	31
RESULTADOS:.....	31
BIBLIOGRAFÍA: .....	33
ANEXOS:.....	35
1. Matriz multicriterio (Plantilla):.....	35
2. Matriz multicriterio diligenciada:.....	36

## **TABLA DE ILUSTRACIONES:**

Ilustración 1: Atributos usados en la validación de calidad de un software.

Ilustración 2: Cuadrante mágico de Gartner para TMS.

Ilustración 3: Calificación Capterra para Beetrack

Ilustración 4: Calificación Capterra para Driv.In

## **INTRODUCCIÓN:**

El termino logística viene del latín “Logisticus” que significa “Computación-Calculo”, por esa misma razón todo lo interrelacionado con ella tiene una complejidad que requiere del funcionamiento correcto de variables y condiciones específicas para cada sistema.

Partiendo de esa base para la logística y su funcionamiento complejo, se han venido de desarrollando herramientas lógicas y tecnológicas buscando resolver problemas de la manera mas agil, eficiente y productiva. Una de esas herramientas es los sistemas de administración de transporte conocidos por sus siglas en ingles “TMS”, estos sistemas de alta complejidad vienen como solución a los retos generados en las compañías para la correcta administración y uso de los recursos en el proceso de transporte y distribución.

Este proyecto esta enfocado precisamente en entender esa complejidad ya existente como se une a las condiciones de los mercados donde se tiene que realizar esa implementación, para nuestro estudio el mercado de Latinoamérica, pasando por un contexto general del concepto de TMS, sus funcionalidades e implementaciones y todas las variables y retos en el contexto latinoamericano para este tipo de sistemas.

Una vez con este contexto, se construye con base a un método de selección de software una matriz multicriterio que se basa en ese contexto y adiciona a las variables ya existentes, varias que comprenden todas las variables ejemplificadas para el contexto de los mercados latinoamericanos, buscando así tener una solución apropiada, de bajo costo y eficaz para tomar la decisión mas acertada y objetiva de acuerdo con las necesidades de compañías de pequeña y media escala.

Con esta construcción se realiza una aplicación real en dos softwares disponibles en el mercado y que tienen gran relevancia, además que en mis experiencias previas fueron trabajados y aplicados en una misma compañía.

Esta prueba desarrollo en poco tiempo una visión holística de los softwares y permite obtener información de gran valor para este tipo de compañías, ayudando a reducir tiempos y poniendo el foco en los aspectos realmente importantes en la aplicación real y no teórica.

## **MOTIVO DE ESTUDIO:**

Durante varios años y después de haber tenido la oportunidad de trabajar en diversos negocios y compañías diferentes, siempre encontré ciertas restricciones a la aplicación real de los conceptos, estructuras y teorías a nivel de logística las cuales en su gran mayoría han venido siendo desarrolladas en lugares con contextos dramáticamente diferentes y por lo cual durante el proceso de adaptación y ejecución hacia los mercados de Latinoamérica producen que en gran parte no estos tengan la velocidad, exactitud, facilidad y por ende resultados tal y como en otros lugares se ha realizado.

Si quisiera sensibilizar esta idea solo bastaría con entender que varias de las tecnologías y nuevos modelos logísticos son desarrolladas en lugares donde la infraestructura vial, eléctrica, tecnológica. Etc, es completamente diferente y obviamente más desarrolladas que la nuestra en los países en Latinoamérica incluso aquellos que desde hace algún tiempo vienen en una mejora notable como México o Brasil.

Por esta razón y después de haber podido trabajar en una compañía donde la tecnología funcionaba como pilar fundamental de su estrategia de crecimiento, encontré gran interés en la aplicación de tecnologías existentes tales como los WMS, ERP, MRP y TMS en compañías latinoamericanas de media y pequeña escala.

Durante la implementación de algunas de estas tecnologías, comencé a evidenciar las particularidades que durante el proceso se encontraban en un país como Colombia, y al revisar estas implementaciones en otros países de la región, pude concluir que las particularidades eran las mismas aún en diferentes geografías.

Particularmente durante la implementación del TMS pude evidenciar que este en especial, cuenta con unas características muy propias, las cuales son determinantes en la ejecución exitosa del sistema en la compañía, este sistema en particular requiere de ciertos puntos de atención los cuales Latinoamérica en su idiosincrasia y estructura tiene cosas muy particulares y extremadamente necesarias.

Es por esto que quise enfocar mi trabajo de grado, hacia este problema o mejor "oportunidad", buscando desde la experiencia previa y las oportunidades profesionales que he tenido, compartir y construir de una manera real y fácilmente aplicable una matriz de decisión que permitirá a las empresas aún sin tener ninguna noción real de las necesidades, elegir de manera interiorizada y seguramente más efectiva, un sistema que cumpla con los requisitos básicos para su funcionamiento en nuestros mercados, generando así exactitud, correcta inversión de tiempo y recursos y sobre todo resultados.

## **JUSTIFICACIÓN DEL TEMA:**

En la actualidad gran parte del fracaso de las compañías en su etapa temprana está en la correcta inversión de recursos, pero sobre todo de tiempo en la implementación de tecnologías que permitan transformar cómo manejan sus operaciones y recursos de manera eficiente.

Este tipo de compañías no tienen la capacidad de soportar el análisis completo que los modelos de selección de software tienen definido, inclusive muchas de las tecnologías a las cuales este tipo de empresas pueden acceder no tienen gran nivel de información que soporten la calidad y eficacia de estas, si lo queremos llevar a lo más conocido muchas compañías de servicios de tecnologías no están incluidas en el cuadrante gartner, dado que su escala no llega aún a niveles como si lo están compañías como SAP por nombrar alguna.

Además de no poder aplicar estos modelos, si fuese el caso que se tuviese la oportunidad de hacerlo, estos modelos no tienen una apropiación directa al contexto de Latinoamérica y por ende la eficacia en los parámetros que de verdad determinan la eficacia no están contenidos en estos modelos.

Esta es la razón por la cual el crear una matriz multicriterio de selección de tecnología adaptada a las condiciones de Latinoamérica es completamente necesaria, aplicable y funcional, en el caso específico de este trabajo el foco será en un software conocido como TMS (Transport Management System) el cual es definitivo en la operatividad logística de las compañías con distribución integrada.

## **OBJETIVOS DEL ESTUDIO:**

### **Objetivo general:**

Proponer un modelo de selección de tecnologías TMS (Transportation Management System) basado en una matriz multicriterio y ponderaciones de acuerdo con la criticidad de los ítems y subítems, enfocado para compañías de pequeña y mediana escala ubicadas en los mercados de Latinoamérica.

### **Objetivos específicos:**

- a)** Exponer las características principales de un TMS y el alcance de la implementación de este tipo de tecnologías en las compañías.
- b)** Enunciar y analizar las características que los mercados de Latinoamérica tienen y que están directamente relacionados con la correcta implementación de este tipo de tecnologías.
- c)** Identificar cuáles son las principales variables que deberían de estar incluidas al momento de seleccionar un TMS en una compañía ubicada en Latinoamérica.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:**

### **Identificación del problema:**

Los modelos de selección de software existentes no tienen una caracterización específica para los mercados latinoamericanos, es decir no tienen en cuenta la totalidad de las variables exógenas en los mercados latinoamericanos pueden afectar directamente la aplicación e implementación de estas tecnologías en las empresas.

Por otro lado, las compañías de pequeña y mediana escala en sus etapas tempranas no están en la capacidad de invertir tiempo y recursos en selecciones no apropiadas y con los tiempos tan extensos que estos modelos definen.

### **Delimitación:**

El marco de este proyecto se basa en tecnologías TMS (Transportation Management System) y la construcción de un nuevo modelo de selección adaptado a las características de compañías ubicadas en Latinoamérica y de una escala baja / media.

## **MARCO TEÓRICO:**

### **Contexto inicial relacionado a la selección de software:**

En la actualidad existen diversos modelos de selección de software los cuales han venido siendo desarrollados de acuerdo con los desafíos que se han venido dando con el paso del tiempo.

En sus inicios los enfoques de selección de software se basaban en criterios técnicos y funcionales con su centro en aspectos tales como la funcionalidad, compatibilidad y requisitos técnicos del sistema.

Con el paso del tiempo se hizo evidente la importancia de no solo considerar aspectos técnicos, sino también aspectos cualitativos los cuales estaban vinculados a aspectos empresariales y organizacionales de las compañías, a partir de esta nueva visión los modelos fueron migrando a análisis holísticos y multicriterio como, por ejemplo: El ROI (Return on investment) que hoy en día sería casi irresponsable no tenerlo en cuenta.

Ahora teniendo esos enfoques más estructurados y conectados los modelos se centraron en concentrar y adherir variables de varios criterios diferentes los cuales buscan tener un marco sistemático que permita la evaluación comparativa entre diferentes tecnologías, ponderando la relevancia de cada una de las variables de acuerdo con la importancia que se le dé.



## SELECCIÓN DE SOFTWARE:

### Cómo seleccionar tipos de tecnología:

De acuerdo con Hernández, S., Flores, L., & Gómez, A. (2018) “La selección de tecnologías se puede considerar como uno de los tres conceptos de mayor importancia en la gestión tecnológica, esto se debe principalmente a que los ambientes empresariales se complejizan cada vez más. Esto representa un reto importante, ya que, en un mundo globalizado, las empresas necesitan ser más competitivas y esto se puede lograr a través de criterios definidos que lo permitan, así, la selección de tecnologías ayuda a tomar decisiones entre tecnologías emergentes, cuyo foco se centra en complejidad de la evaluación que incluye aspectos estratégicos y operativos”

Existen varios modelos en la actualidad para seleccionar la tecnología correcta, después de realizar una revisión de las posibilidades actuales, se ha construido una lista con una descripción corta de los más comunes y usados por las compañías en todo el mundo.

Cabe resaltar que no existe una determinación que defina cuál es la mejor, según experto en el tema, cada uno de los modelos o marcos tienen características precisas y es función del responsable por el proyecto de implementación analizar cuál es la que se adapta mejor a las necesidades, incluso existen casos conocidos donde las compañías han decidido realizar una combinación de 2 o más modelos y marcos para garantizar que se acojan todas las características que se consideran fundamentales:

### Modelos y marcos de selección:

- **Modelo RFP (Request for Proposal):** De acuerdo con BCM Blogs. (2020) “Este modelo consiste en elaborar un documento detallado en el que se describen los requerimientos de la empresa y se envía a diferentes proveedores de tecnología para que presenten sus propuestas. Luego, se evalúan las propuestas y se elige al proveedor que mejor se ajuste a las necesidades de la empresa.”
- **Modelo ROI (Return on Investment):** Este modelo se enfoca en la rentabilidad de la inversión en tecnología. Se realizan cálculos basados en los costos de implementación y mantenimiento de la tecnología y se comparan con los beneficios que se esperan obtener en términos de eficiencia, productividad, reducción de costos, entre otros.
- **Modelo POC (Proof of Concept):** De acuerdo con Zapier. (2022). “Este modelo implica la implementación de una prueba piloto de la tecnología en un área o proceso específico de la empresa. Se evalúan los resultados de la prueba piloto y se toma una decisión sobre la adopción o no de la tecnología en el resto de la empresa.”
- **Modelo SWOT (Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas):** Este modelo se enfoca en identificar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la empresa y cómo la tecnología puede ayudar a aprovechar las oportunidades y mitigar las amenazas.
- **Modelo de Evaluación Multicriterio:** De acuerdo con Bozanta, A., Ates, E., Erdogan, S., Gokay, O., & Kan, N. (2014) “Este modelo se enfoca en evaluar la tecnología en función de

múltiples criterios, tales como costos, funcionalidades, facilidad de uso, soporte técnico, integración con otros sistemas, entre otros. Se asigna un peso a cada criterio y se realiza una evaluación comparativa para determinar la mejor opción.”



Fig. 1. Atributos de la calidad del software según ISO/IEC 25010

Ilustración 1: La gráfica anterior (Andrada, J. L., Funes, A., & Dasso, A. (2021). P. 71 muestra los atributos usados en la validación de calidad de un software.

- **Marco de evaluación de tecnología (Technology Assessment Framework, TAF):** De acuerdo con McFarlan, F. W., & Nolan, R. L. (1995) “es un marco que permite evaluar y seleccionar tecnologías basándose en criterios como la funcionalidad, la escalabilidad, la seguridad, la interoperabilidad, entre otros.”
- **Metodología de evaluación de proveedores (Vendor Evaluation Methodology, VEM):** De acuerdo con Monczka, R. M., Handfield, R. B., Giunipero, L. C., & Patterson, J. L. (2015) “es una metodología que permite evaluar y seleccionar proveedores basándose en criterios como la experiencia, la solidez financiera, la capacidad de entrega, entre otros.”
- **Modelo de selección de tecnología de McKinsey:** Según Mckinsey (2022). “es un modelo que se enfoca en la selección de tecnologías innovadoras y se basa en la evaluación de criterios como la viabilidad técnica, la viabilidad comercial, la capacidad de escalabilidad”, Cabe resaltar que mckinsey es una firma de consultoría con gran reconocimiento por el desarrollo de soluciones de alto grado de complejidad en todo tipo de mercados.

## DEFINICIÓN Y ELEMENTOS BÁSICOS DE UN TMS (TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEM):

### Definición:

TMS significa "Transportation Management System" en inglés, que se traduce al español como "Sistema de Gestión de Transporte". Es un software diseñado para ayudar a las empresas a gestionar y optimizar su cadena de suministro de transporte, incluyendo la planificación, ejecución y seguimiento de los envíos de mercancías.

## **Elementos básicos:**

Un TMS puede ofrecer una amplia gama de funcionalidades como:

- Gestión de pedidos
- La planificación de rutas
- La asignación de cargas
- El seguimiento de vehículos
- La facturación

## **Objetivo:**

El objetivo principal de un TMS es ayudar a las empresas a mejorar la eficiencia, reducir los costos de transporte y mejorar la visibilidad y el control sobre su cadena de suministro.

## **KPIs y manejo del performance:**

Un TMS (Transportation Management System) es un software diseñado para ayudar en la gestión de procesos de transporte y logística. Algunas de las funcionalidades que puede incluir son según MWPVL International Inc. (2019).

1. Planificación y optimización de rutas: permite optimizar la distribución de los pedidos entre los vehículos y las rutas para reducir costos y tiempos de entrega.
2. Gestión de cargas y capacidad: permite gestionar la capacidad de carga de los vehículos y asignar cargas de manera efectiva.
3. Seguimiento y monitoreo de envíos: permite rastrear el envío en tiempo real, proporcionando actualizaciones de seguimiento y alertas de problemas.
4. Programación y asignación de recursos: permite la asignación y programación eficiente de recursos de transporte, incluyendo vehículos, conductores y personal de apoyo.
5. Gestión de documentos y facturación: permite la creación y gestión de documentos de transporte y facturación, incluyendo órdenes de carga, facturas y recibos.
6. Análisis y reportes: permite la generación de informes y análisis de datos para medir el rendimiento y mejorar los procesos.

Entre los KPIs (Indicadores clave de rendimiento) que se pueden medir con un TMS, se encuentran:

1. Costo por envío
2. Tiempo de entrega
3. Precisión en el cumplimiento de los plazos de entrega
4. Nivel de utilización del equipo de transporte
5. Nivel de servicio al cliente
6. Nivel de cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente

El TMS se puede conectar con otros sistemas de la compañía, como el sistema de facturación, el sistema de inventario o el sistema de gestión de pedidos, para permitir la automatización y el intercambio de información. Por ejemplo, la facturación se puede

integrar con el TMS para generar automáticamente facturas de envío y órdenes de compra en base a los datos de envío.

## **SELECCIÓN DE SOFTWARE TIPO TMS:**

La selección de tecnología tiene muchas maneras de ser enfocada y depende de las condiciones y necesidades particulares de la compañía, esto significa que, dependiendo del enfoque, razón de ser y misión, tamaño e incluso localización requieren de modelos y formas completamente diferentes.

### **Esquema común para la selección de TMS:**

Tal y como se ha indicado, no existe una definición estricta de cuál es el modelo más acertado y por ende recomendado para la selección de software en este caso TMS. Se han venido desarrollando modelos, herramientas y software que se han enfocado de ayudar en la clarificación y apoyo a la tarea de selección, sin embargo es función del responsable de la implementación el analizar cuál o cuáles son los convenientes para su análisis de selección y una vez ya haya sido elegido el modelo de selección se debe iniciar con la aplicación de los esquemas estructurales para la selección, de acuerdo con Alpega Groupe (2023) y Generix Group (2018) se pueden referenciar aspectos claves para realizar esta definición:

- **Análisis de requerimientos:** Antes de elegir un sistema de TMS, es importante conocer los requisitos específicos de tu empresa. Un análisis detallado de los requerimientos de tu negocio es crucial para garantizar que el sistema de TMS que elijas cumpla con tus necesidades. Para ello, se pueden utilizar herramientas de recolección de información, como cuestionarios o entrevistas, que ayuden a identificar los puntos críticos del negocio y los procesos que se deben mejorar.
- **Evaluación de proveedores:** Una vez que se han identificado los requerimientos, se debe evaluar a los proveedores que ofrecen sistemas de TMS. Existen diferentes fuentes de información para evaluar a los proveedores, como, por ejemplo, publicaciones especializadas en el sector o páginas web que recopilan comentarios y valoraciones de usuarios. Además, es importante realizar una comparación de las características y funcionalidades de los sistemas ofrecidos por los proveedores.
- **Análisis de costo-beneficio:** El análisis de costo-beneficio es una herramienta que te ayuda a comparar los costos y beneficios de diferentes opciones de sistemas de TMS. Este análisis incluye factores como el costo inicial, los costos de mantenimiento, el tiempo de implementación, la facilidad de uso y la eficacia del sistema. Un análisis exhaustivo te ayudará a seleccionar el sistema que ofrezca el mejor valor para tu negocio.
- **Análisis de ROI:** El análisis de retorno de inversión (ROI, por sus siglas en inglés) es una herramienta que te ayuda a evaluar la rentabilidad de la inversión en un sistema de TMS. Este análisis se basa en la comparación de los costos y los beneficios a largo plazo que se obtienen con la implementación del sistema. Para realizar este análisis, es necesario conocer los costos operativos actuales y estimar los costos futuros con el sistema de TMS.

## Software de selección de sistemas de TMS:

Con el paso del tiempo, se han desarrollado ayudas bastante importantes que buscan soportar de una manera ágil y esquemática el análisis, herramientas tales como los softwares de selección son muy comunes y bastante usados en el ámbito general.

Existen herramientas específicas que te pueden ayudar a seleccionar el sistema de TMS adecuado para tu empresa. Estos softwares de selección de sistemas de TMS ofrecen una guía paso a paso para identificar los requerimientos de tu empresa, evaluar a los proveedores y realizar un análisis de costo-beneficio y ROI.

Delfmann, W., & Albers, S. (2015) en su artículo "Evaluating transportation management systems: A review and future ", expone gran cantidad de información acerca de la evaluación de los sistemas de gestión de transporte y proporciona una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre este tema, así como posibles direcciones futuras de investigación. El objetivo principal del estudio es analizar y evaluar los TMS en términos de su efectividad y rendimiento. Sin embargo, es difícil concertar en cual es la mejor herramienta para la selección, por esta razón se han seleccionado los más comunes y de mejor reputación según las valoraciones en internet:

- ★ **RFPIO:** Este software ayuda a las empresas a seleccionar y adquirir el TMS adecuado al proporcionar una lista de preguntas para la evaluación de los proveedores.
- ★ **TechValidate:** TechValidate ayuda a las empresas a recopilar comentarios y experiencias de los clientes con diferentes proveedores de TMS, lo que ayuda a las empresas a tomar decisiones informadas.
- ★ **Software Advice:** Software Advice proporciona una lista de TMS populares y permite a las empresas comparar características y precios para tomar una decisión informada.
- ★ **Capterra:** Capterra es un sitio web que ofrece reseñas y comparaciones de software TMS de diferentes proveedores, lo que ayuda a las empresas a encontrar la solución adecuada para sus necesidades específicas. Capterra. (2022a) & (2022b)
- ★ **El cuadrante mágico de Gartner:** El informe Gartner Magic Quadrant proporciona una evaluación detallada de los principales proveedores de TMS y ayuda a las empresas a identificar los proveedores más adecuados para sus necesidades.

Es decir que para realizar un análisis y selección de tecnología adecuada para sistemas de TMS, es importante identificar los requerimientos específicos de tu empresa, evaluar a los proveedores, realizar un análisis de costo-beneficio y ROI, y utilizar herramientas específicas de selección de sistemas de TMS. Con estas herramientas y modelos, podrás seleccionar el sistema de TMS adecuado y acorde a los precios que se está dispuesto a pagar.

## El cuadrante mágico de Gartner:

Después de analizar varias de las recomendaciones de personas de la industria y proveedores de servicios en el país, se hace evidente la importación de este cuadrante, según se evidenció en los temas más comunes y conocidos por las personas del sector de logística y tiene gran reputación dado que este cuadrante ya tiene una definición clara de recomendaciones de software.

### a) ¿Qué es el cuadrante mágico de Gartner?

El Cuadrante Mágico de Gartner es una herramienta de análisis y evaluación de tecnologías y proveedores que se utiliza en la industria de la tecnología de la información. Fue desarrollado por la firma de investigación y asesoramiento Gartner y se utiliza para evaluar los productos y servicios de una industria específica en función de su capacidad para ejecutar y su integridad en visión.

### b) ¿Cuál es su función?

El Cuadrante Mágico clasifica a los proveedores en cuatro categorías diferentes: Líderes, Retadores, Jugadores de Nicho y Visionarios, en función de su posición en dos ejes: la capacidad de ejecución y la integridad de la visión. Los proveedores líderes son aquellos que tienen una alta capacidad de ejecución y una visión clara de su mercado y su estrategia a largo plazo, mientras que los jugadores de nicho tienen un enfoque más limitado en términos de su capacidad de ejecución o su visión.

### c) ¿Cuál es su aplicación?

El Cuadrante Mágico se utiliza comúnmente como una herramienta de evaluación de proveedores y tecnologías por parte de las empresas y los analistas de la industria para identificar los líderes y los proveedores emergentes en un mercado específico. También puede ayudar a las empresas a tomar decisiones informadas sobre qué proveedores y tecnologías deben adoptar o invertir.



Ilustración 2: Gartner, (2023). Cuadrante mágico de Gartner para TMS

Lo particular de este cuadrante es que solo compañías de gran relevancia son tenidas en cuenta, es decir no todas las compañías con servicios son evaluadas necesariamente, ya que quizás no cuentan aún con el reconocimiento o tamaño necesario para ser incluidas en la valoración. (Gartner.com, 2023)

### **OFERTA DE TMS EN EL MERCADO MUNDIAL:**

Basados en lo expuesto anteriormente, el cuadrante mágico de gartner es la guía más famosa y usada que existe, por esa razón lo común es tomar los softwares que aparecen en el cuadrante superior derecho.

De acuerdo con SP net. (2022) “Existen diversos softwares de TMS disponibles en el mercado, cada uno con características y funcionalidades específicas. Estos son algunos de los softwares TMS más importantes y populares que se conocen.”

1. **SAP Transportation Management:** Es uno de los softwares TMS más utilizados en todo el mundo y ofrece una amplia gama de funcionalidades que incluyen planificación de transporte, ejecución, monitoreo y análisis de costos. SAP Transportation Management también se integra fácilmente con otros sistemas SAP y ofrece una amplia gama de opciones de personalización.
2. **Oracle Transportation Management:** Es otro software TMS popular que se centra en la planificación y ejecución de transporte. Oracle Transportation Management ofrece una variedad de herramientas de planificación y optimización de carga, seguimiento y monitoreo de envíos en tiempo real, y una plataforma de colaboración para la gestión de proveedores y clientes.
3. **Manhattan Associates TMS:** Es un software TMS muy completo que incluye módulos para la planificación y ejecución de transporte, monitoreo de envíos, gestión de contratos, seguimiento de costos y facturación. Además, Manhattan Associates TMS ofrece una amplia gama de opciones de personalización y se integra fácilmente con otros sistemas.
4. **Blue Yonder:** Es una plataforma basada en la nube que utiliza inteligencia artificial (IA) y aprendizaje automático para optimizar la planificación de rutas y la asignación de carga, así como para mejorar la visibilidad y el seguimiento del envío en tiempo real. La plataforma utiliza algoritmos de aprendizaje automático para ayudar a las empresas a tomar decisiones informadas en tiempo real y optimizar la cadena de suministro. (Agarwal, N., 2020)
5. **MercuryGate TMS:** Es un software TMS basado en la nube que ofrece una amplia gama de funcionalidades para la planificación y ejecución de transporte, seguimiento y monitoreo de envíos, y gestión de costos y facturación. MercuryGate TMS se integra fácilmente con otros sistemas y ofrece una plataforma de colaboración para la gestión de proveedores y clientes.

## **LATINOAMÉRICA Y LOS TRANSPORTATION MANAGEMENT SYSTEM:**

### **Contexto inicial:**

Latinoamérica tiene un comportamiento diferente en la adopción e implementación de tecnologías y sistemas disponibles, las condiciones generales a las que latinoamérica se ve enfrentado cambian totalmente la mirada y foco cuando se está en la tarea de la correcta selección. Para dar un poco más de contexto en Latinoamérica la adopción de sistemas TMS ha ido en aumento en los últimos años, aunque aún existe un gran potencial de crecimiento en la región.

La visión de los TMS en Latinoamérica es la de optimizar y mejorar la eficiencia en la cadena de suministro, así como mejorar la calidad de los servicios de transporte y logística garantizando que los costos operacionales del transporte y operación logística se vean diluidos en los ya muchos problemas generales de la región.

### **Desafíos generales en Latinoamérica:**

Problemas tales como la inflación, infraestructura física y digital y renovación de flotas y tecnología asociada a empresa son algunos de los principales desafíos que afrontan las compañías en latinoamérica. Según Belhadi, A., Kamble, S., & Antony, J. (2019) existen diversas variables que si nos enfocamos en la ejecución de los TMS podemos extraer alguna específicas que están relacionadas a la infraestructura de transporte y logística en la región, que puede ser seguramente menos desarrollada que en otras partes del mundo. Además, la falta de estandarización en la información y los procesos logísticos puede ser un obstáculo para la implementación de TMS; Sin embargo, las empresas de la región han estado adoptando cada vez más tecnologías y soluciones innovadoras para mejorar su eficiencia y reducir costos en la cadena de suministro, y los TMS son una herramienta clave en este proceso.

## **AVANCE DE LOS TMS EN LATINOAMÉRICA:**

### **TMS desarrollados en Latinoamérica:**

Con el boom de la llegada y creación de emprendimientos tecnológicos o conocidas como "startups" la creación de tecnología de TMS ha venido creciendo desde latinoamérica y se ha enfocado en dirigir su foco en hacerla ajustada a las condiciones que ya comentamos anteriormente, a continuación, se enuncian unas de las más conocidas:

1. **Beetrack:** Es una empresa chilena que ofrece soluciones de software para la gestión de entregas y logística de última milla. Su plataforma permite la gestión de pedidos, asignación de rutas, seguimiento de entregas en tiempo real, recolección de firmas y análisis de datos. Beetrack se enfoca en mejorar la eficiencia y la satisfacción del cliente, y es utilizado por empresas en diversos sectores, como retail, ecommerce, alimentos y bebidas, entre otros. Beetrack. (2023).



2. **Drivin:** Es una empresa mexicana que ofrece una plataforma de software para la gestión de flotas y la optimización de rutas de transporte. Drivin utiliza tecnología de inteligencia artificial y aprendizaje automático para mejorar la eficiencia y reducir los costos en la gestión de flotas. Su plataforma permite la planificación y programación de rutas, la asignación de tareas, el monitoreo en tiempo real de los vehículos y la recolección de datos de operación. Drivin. (2023).
3. **Simple Route:** Es una empresa de origen mexicano. Su sede principal se encuentra en la Ciudad de México, México. Se especializan en soluciones de gestión de transporte y logística, brindando servicios a empresas en México y otras partes de América Latina. Su enfoque principal es ofrecer una plataforma tecnológica eficiente y fácil de usar para la optimización de rutas y la gestión de operaciones de transporte. Simple Route. (2023)
4. **Logix:** Es un TMS que ofrece soluciones para la gestión de transporte, logística y distribución. Incluye funciones de planificación de rutas, seguimiento de envíos, gestión de flotas y control de inventario. Logix. (2023).

Todos estos con diferentes alternativas y costos, los cuales van direccionados a la necesidad de la compañía, desde la experiencia todas estas tienen pros y contras que permiten una mejor adecuación según la empresa y el modelo de servicios que presta, en el caso particular de beetrack es una compañía con gran recorrido y tiene un software bastante robusto sin embargo su sistema de geolocalización en Colombia todavía tiene mucho por mejorar, por otro lado Drivin es bastante “customizable” para adherirse a cada compañía por lo cual existen grandes diferencias de acuerdo a la necesidad.

## **RETOS DE LATINOAMÉRICA EN LA IMPLEMENTACIÓN Y EJECUCIÓN DE UN TMS:**

### **Retos generales:**

Castillo, M. (2019) expone en su artículo “Transporte y logística en Colombia: retos y oportunidades” los principales retos que se afronta en Colombia para realizar operaciones logísticas, basados en las variables y varios puntos en común de los países latinoamericanos podemos decir que con gran seguridad estos puntos se repiten en cada uno de los países en una escala variable pero indiscutiblemente presentes.

A continuación, se mencionan de acuerdo con la experiencia vivida en experiencias previas los desafíos y dificultades que pueden afectar la aplicación correcta de sistemas TMS en América Latina.

1. **Infraestructura:** En algunos países de América Latina, la infraestructura de transporte puede ser limitada o poco desarrollada, lo que puede dificultar la implementación y el uso de sistemas TMS.
2. **Regulaciones y burocracia:** Los trámites legales y administrativos pueden ser complicados en algunos países de América Latina, lo que puede afectar la implementación y uso de sistemas TMS. Además, los requisitos regulatorios pueden

variar de un país a otro, lo que puede dificultar la adopción de un sistema TMS estándar en toda la región.

3. **Cultura empresarial:** En algunos países de América Latina, puede existir una cultura empresarial que valora más las relaciones personales que los procesos formales. Esto puede afectar la adopción de tecnologías, como sistemas TMS, que requieren cambios en los procesos y en la cultura organizacional.
4. **Capacitación y educación:** Es posible que en algunos países de América Latina exista una brecha en la capacitación y educación en tecnología y sistemas TMS, lo que puede limitar la adopción y uso efectivo de estos sistemas.
5. **Costos:** El costo de adquisición, implementación y mantenimiento de sistemas TMS puede ser elevado, especialmente para pequeñas y medianas empresas. Además, la inversión en tecnología puede no ser una prioridad para algunas empresas de la región.

Es importante mencionar que estos desafíos y dificultades pueden variar de un país a otro y que no son exclusivos de América Latina. Cada empresa debe evaluar cuidadosamente su contexto y necesidades específicas antes de tomar una decisión de inversión en sistemas TMS.

## **GEOLOCALIZACIÓN, DISEÑO DE DIRECCIONES Y ACTUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN:**

### **Retos de localización en latinoamérica:**

En América Latina, puede haber desafíos para encontrar una ubicación precisa debido a diversos factores. En el informe presentado por Cámara Colombiana de Comercio Electrónico. (2021). Se exponen varios de los retos que con la llegada del COVID 19 se presentaron para el comercio electrónico, el cual basa su operatividad en la capacidad de entregar a domicilio y en el menor tiempo posible los productos adquiridos, para esto es definitivo que las direcciones y la información de domicilios sean correctas y alineadas a los desarrollos generales de los sistemas disponibles, Usando esta información y analizando la información disponible se puede exponer que los principales problemas relacionados al a ubicación en América Latina son:

1. **Direcciones imprecisas:** En algunos países de América Latina, las direcciones pueden ser imprecisas o confusas debido a la falta de un sistema de numeración estandarizado, cambios frecuentes en la nomenclatura de las calles o la falta de señalización clara en las carreteras.
2. **Barreras lingüísticas:** En algunos países de América Latina, es posible que las barreras lingüísticas dificultan la comunicación y la comprensión de las direcciones, especialmente si se trata de lugares que no son muy conocidos.
3. **Mapas desactualizados:** Los mapas pueden no estar actualizados o pueden ser poco precisos en algunos lugares de América Latina, lo que puede dificultar encontrar una ubicación precisa.
4. **Cambios en vías y cierres viales:** Latinoamérica tiene constantes cambios en la orientación, disponibilidad y trabajos sobre las vías dado los problemas generales de tráfico e infraestructura que se tienen.

5. **Falta de acceso a tecnología:** En algunos lugares de América Latina, la falta de acceso a tecnología, como teléfonos inteligentes o GPS, puede dificultar la localización de una dirección específica.

Las compañías han venido desarrollando varios modelos buscando ajustar las condiciones de localización y la exactitud en la generación de rutas y tiempos de entrega, algunas de ellas van desde la confirmación del punto de entrega enviando detalles y coordenadas ajustadas hasta el reporte de los cambios viales y cierres en tiempo real vía apps móviles y/o redes sociales.

### **Códigos postales en latino américa:**

En América Latina, la implementación de códigos postales ha sido desigual, ya que algunos países han avanzado más que otros. Según Wikipedia (2023), se presenta una breve descripción del avance de los códigos postales en algunos países de la región:

1. **México:** México ha sido uno de los países líderes en la implementación de códigos postales en América Latina. Desde 2010, cuenta con un sistema de códigos postales de 5 dígitos que cubre todo el país. Además, el Servicio Postal Mexicano ofrece herramientas en línea para ayudar a encontrar códigos postales y direcciones precisas.
2. **Brasil:** Brasil ha avanzado significativamente en la implementación de códigos postales en los últimos años. Desde 2010, el país ha estado implementando un sistema de códigos postales de 8 dígitos que cubre todo el territorio brasileño. Además, el servicio postal de Brasil ofrece herramientas en línea para ayudar a encontrar códigos postales y direcciones precisas.
3. **Argentina:** En Argentina, la implementación de códigos postales ha sido más limitada, aunque el país cuenta con un sistema de códigos postales de 8 dígitos desde la década de 1990. Sin embargo, la falta de estandarización en la forma de escribir las direcciones y la falta de actualización de la base de datos de códigos postales pueden dificultar la localización precisa de direcciones.
4. **Chile:** Chile cuenta con un sistema de códigos postales de 7 dígitos, pero su implementación ha sido limitada y no cubre todo el país. Además, la falta de estandarización en la forma de escribir las direcciones y la falta de actualización de la base de datos de códigos postales pueden dificultar la localización precisa de direcciones.

En general, México y Brasil son los países de América Latina que han avanzado más en la implementación de códigos postales precisos y estandarizados. Por otro lado, Argentina y Chile han tenido un avance más limitado en este aspecto. Es importante mencionar que, aunque algunos países han implementado sistemas de códigos postales, aún pueden existir desafíos y limitaciones en la localización precisa de direcciones, como los mencionados anteriormente.

### **Códigos postales en Colombia:**

Según MInTIC (2020). "En Colombia, el sistema de códigos postales ha sido implementado recientemente y aún se encuentra en proceso de expansión y perfeccionamiento. El sistema

de códigos postales de Colombia se llama Postal Nacional y se creó en 2019 con el objetivo de mejorar la calidad y eficiencia del servicio postal y la entrega de paquetes y correspondencia en todo el país.”

Actualmente, Postal Nacional tiene una cobertura limitada y se concentra en las áreas urbanas y las principales ciudades del país. El sistema de códigos postales de Colombia consta de 6 dígitos numéricos y se basa en la división territorial del país en zonas postales.

Aunque el sistema de códigos postales de Colombia aún se encuentra en proceso de expansión y alcance, su implementación es un paso importante para mejorar la eficiencia en la entrega de paquetes y correspondencia en el país. Además, las empresas de logística y transporte en Colombia también están implementando sistemas de gestión de flotas y de seguimiento de entregas para mejorar la precisión en la ubicación de sus entregas y reducir los errores en la entrega de paquetes y mercancías. Según MinTIC. (2023)

### **Uso de coordenadas (Longitud y latitud) en Latino américa:**

Uno de los desafíos más importantes en la ejecución de los TMS en latinoamérica es el uso correcto de la geolocalización, dado que las condiciones de estos lugares hacen necesario el uso correcto y exacto de puntos de georreferenciación. Según lo ejemplifica muy claramente Jason Sawle (2021), La geolocalización viene definida por las coordenadas y estas vienen compuestas por la longitud y latitud, que seguramente hemos escuchado antes.

A continuación, se ejemplifican de acuerdo con la experiencia previa en la ejecución e implementación de los TMS en algunos países de la región latinoamericana asociados a la georreferenciación:

1. **Falta de infraestructura tecnológica:** En algunos países de la región, la falta de infraestructura tecnológica puede dificultar la recopilación de datos precisos de ubicación y localización. Esto puede afectar la capacidad del TMS para realizar un seguimiento en tiempo real de las entregas y rutas de transporte.
2. **Inexactitud en los mapas y direcciones:** En algunos países de la región, los mapas y direcciones pueden ser imprecisos o no estar actualizados. Esto puede llevar a errores en la geolocalización y dificultar el seguimiento de las entregas y rutas de transporte.
3. **Dificultades en la navegación:** En algunas ciudades de la región, las calles y carreteras pueden ser estrechas o tener limitaciones en su capacidad de carga, lo que dificulta la navegación de los vehículos de transporte. Además, la falta de señalización y señalización adecuada puede dificultar la localización de las direcciones y la entrega de paquetes y mercancías.
4. **Problemas de seguridad:** En algunos países de la región, la seguridad en las carreteras y zonas urbanas puede ser un desafío para las empresas de logística y transporte. Esto puede llevar a retrasos en la entrega de mercancías y afectar la eficiencia del TMS.

A pesar de estos desafíos, muchas empresas de logística y transporte en América Latina están implementando sistemas de geolocalización y seguimiento en tiempo real para

mejorar la precisión y eficiencia en la entrega de mercancías. Además, el uso de tecnologías como el GPS y los sistemas de información geográfica (GIS) pueden ayudar a superar algunos de los desafíos mencionados anteriormente.

## **COBERTURA MÓVIL Y LOS RETOS EN EL FUNCIONAMIENTO DE LOS TMS EN EL CONTEXTO DE LATINOAMÉRICA:**

### **Cobertura móvil en latinoamérica e impactos en la gestión de los TMS:**

La cobertura de señal e internet móvil puede tener un impacto significativo en la eficacia de los sistemas TMS que dependen de datos en tiempo real vía GPS. Los sistemas TMS suelen requerir una conexión constante a Internet y una señal GPS precisa para funcionar correctamente. Si la conexión a Internet o la señal GPS es débil o intermitente, la precisión y la velocidad del TMS pueden verse afectadas.

Según Castells, P., Corvalan, L., Rattel, F. (2023) en informe anual de GSMA, En América Latina, la cobertura de señal e internet en dispositivos móviles puede ser irregular en algunas áreas rurales y remotas, lo que puede dificultar la recopilación de datos precisos de ubicación y geolocalización en tiempo real. Esto puede afectar la capacidad del TMS para proporcionar información en tiempo real sobre la ubicación de los vehículos de transporte y la entrega de mercancías.

Además, algunos países de la región pueden tener limitaciones en la velocidad de conexión a Internet y en la capacidad de datos de los dispositivos móviles, lo que puede afectar la capacidad del TMS para enviar y recibir datos en tiempo real.

Para superar estos desafíos, algunas empresas de logística y transporte en América Latina están implementando soluciones como el uso de tecnologías de redes privadas de comunicación de datos (como LoRaWAN), la instalación de antenas de GPS en vehículos de transporte y el uso de sistemas de almacenamiento en caché para mantener la funcionalidad del TMS en caso de pérdida de conexión a Internet o señal GPS.

### **Alternativas de almacenamiento para cobertura móvil en la operatividad:**

Como explica Amazon (2023). En la actualidad los softwares cuentan con sistemas de almacenamiento en caché que les permiten continuar recopilando y almacenando datos en tiempo real, incluso cuando la conexión a Internet o la señal GPS son débiles o intermitentes. Estos sistemas de almacenamiento en caché pueden almacenar temporalmente datos importantes, como la ubicación de los vehículos de transporte, el estado de los envíos y la información del cliente, hasta que la conexión a Internet o la señal GPS estén disponibles nuevamente.

Una vez que se restablece la conexión, los datos almacenados en caché se envían automáticamente al sistema TMS central para su procesamiento. Esto asegura que los datos se actualicen de manera oportuna y que los informes y análisis de datos sean precisos.

Es importante tener en cuenta que la capacidad de almacenamiento en caché de un TMS puede variar según el proveedor de software y la configuración del sistema. Por lo tanto, es

recomendable investigar y comparar diferentes opciones de TMS para encontrar el que mejor se adapte a las necesidades de la empresa y a las condiciones de conectividad de la región en la que se opera.

## **IMPLEMENTACIÓN DE UN SOFTWARE TRANSPORT MANAGEMENT SYSTEM (TMS):**

### **Preparaciones previas y estandarización para la implementación:**

Para implementar un TMS, es recomendable que la empresa tenga cierta información y estandarizaciones previas, como, por ejemplo:

1. Información detallada sobre los tipos de vehículos que se utilizan en la empresa, incluyendo sus capacidades de carga, dimensiones, entre otros datos relevantes.
2. Datos sobre los proveedores con los que se trabaja, incluyendo información de contacto, condiciones de pago y tarifas.
3. Información sobre los clientes y sus requerimientos de entrega, incluyendo direcciones de entrega, horarios de entrega preferidos y restricciones de acceso.
4. Estándares para la gestión de inventarios, incluyendo sistemas de clasificación de productos, control de stock y niveles de reordenamiento.
5. Estandarizaciones para la gestión de pedidos y facturación, incluyendo formatos de archivo y procedimientos para el intercambio de información con otros sistemas.

En cuanto a las conexiones con otros sistemas de la compañía, es común que los TMS estén integrados con sistemas de facturación y contabilidad para agilizar el proceso de facturación y seguimiento de los pagos. Además, también pueden estar conectados con sistemas de gestión de inventarios y sistemas de gestión de almacenes para optimizar la cadena de suministro.

### **Proceso de implementación: (Enfocado al uso de metodologías ágiles)**

#### **Seleccionar el TMS adecuado con un modelo ágil:**

Las tendencias actuales han demostrado que los modelos ágiles se han consolidado como la forma más eficiente para seleccionar e implementar tecnologías, en la cuales cabe los TMS. Estos modelos se enfocan en poner foco en las condiciones específicas que permiten a la selección e implementación ir en el camino correcto y con la velocidad adecuada, que este tipo de procesos lo requiere.

Como lo exponen Navarro, M., Moreno, M., Aranda, J., Parra, L., Rueda, J., Pantano J. (2017), Para realizar un análisis de selección de TMS para su empresa, puede utilizar un modelo ágil de selección de software que involucre a todas las áreas relevantes de la empresa y que permita una comparativa entre varios TMS. De acuerdo con la información recolectada y la interacción directa con este tipo de implementaciones, lo que se debería realizar para esta selección es:

1. Formar un equipo de selección de TMS que incluya a representantes de todas las áreas de la empresa que se verán afectadas por el uso del TMS, como operaciones, finanzas, tecnología, ventas y servicio al cliente.
2. Identifique los requisitos específicos de su empresa para el TMS, incluyendo características técnicas, funcionalidades y requerimientos de integración con otros sistemas.
3. Investigue y seleccione una lista de proveedores de TMS potenciales que cumplan con los requisitos identificados. Puede utilizar recursos en línea, como foros de discusión, reseñas de usuarios y comparativas de proveedores, para ayudar en esta etapa.
4. Cree un conjunto de criterios de evaluación para comparar y clasificar a los proveedores de TMS. Estos criterios pueden incluir la calidad del soporte técnico, la facilidad de uso, la capacidad de integración, la escalabilidad, la compatibilidad con dispositivos móviles, la capacidad de personalización y la reputación del proveedor.
5. Invite a los proveedores de TMS potenciales a presentar sus soluciones a su equipo de selección. Durante estas presentaciones, asegúrese de incluir demostraciones en vivo de las funcionalidades del TMS, así como de hacer preguntas específicas sobre los requisitos de su empresa.
6. Realice una evaluación en profundidad de cada proveedor de TMS en función de los criterios de evaluación y las necesidades de su empresa. Utilice una matriz de comparación para registrar y comparar los resultados de su evaluación.
7. Seleccione el proveedor de TMS que mejor se adapte a las necesidades de su empresa y que tenga la mejor relación costo-beneficio.

Los modelos ágiles de selección de software pueden ayudar a involucrar a todas las áreas relevantes de la empresa en la selección del TMS y a realizar una comparación exhaustiva de varios proveedores de TMS potenciales. Se debe tener muy presente que es importante y definitivo elegir un TMS que satisfaga las necesidades de su empresa a corto y largo plazo y que pueda adaptarse a los cambios futuros en su modelo de negocio, eso incluye las interfaces y conexiones con las demás herramientas de la compañía tales como un ERP o WMS como lo explica Rico Peña, F. D. (2004).

### **TIEMPOS DE IMPLEMENTACIÓN UNA VEZ EL TMS FUE SELECCIONADO:**

El tiempo de implementación y los costos asociados para un TMS varían significativamente en función de varios factores, como la complejidad de la implementación, la cantidad de integraciones necesarias, el tamaño de la empresa y el número de usuarios como lo expone Syncro, (2023). y Agrawal, A., (2023) respectivamente en sus artículos.

En general, el tiempo promedio de implementación de un TMS puede oscilar entre 6 a 16 meses (No existe una regla general), aunque algunos proyectos pueden ser más rápidos o largos dependiendo de los factores mencionados anteriormente. Es importante tener en cuenta que la implementación de un TMS no es solo una tarea técnica, sino que también implica la participación de los usuarios finales y la integración con otros sistemas de la empresa.

## **COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN:**

Según Del Valle, D. R., (2023), En cuanto a los costos, también pueden variar considerablemente en función de las características específicas del TMS, como la cantidad de usuarios, la complejidad de la implementación y el soporte requerido. Algunos TMS ofrecen modelos de precios basados en suscripción mensual, mientras que otros pueden requerir un pago único o una combinación de ambos.

En general, los costos pueden oscilar entre algunos miles de dólares al mes para un TMS más básico hasta cientos de miles de dólares para una implementación más compleja. Es importante tener en cuenta que, además del costo inicial de implementación, también debe considerar los costos de mantenimiento, soporte y capacitación continua para garantizar el éxito a largo plazo de la implementación del TMS.

Existen diversos modelos que van desde pagos específicos de suscripción hasta desarrollos personalizados de acuerdo con las necesidades, estos van desde pagos mensuales de \$100 hasta inversiones generales de \$500.000 dólares en empresas de gran proporción.



## **METODOLOGÍA DE TRABAJO:**

Una vez ejemplificados los aspectos más importantes del concepto de TMS, su selección, implementación, tiempos y costo, podemos definir que se requieren una cantidad amplia de criterios que validar para obtener el mejor resultado posible.

En el caso particular de mi estudio optaré por un modelo que no requiere de una inversión o compra determinada, la definición se debe a que, en el contexto de compañías de pequeña y mediana escala, los recursos no están dispuestos para este tipo de inversiones y por ende se hace necesario, hacer uso de los métodos académicos ya desarrollados.

El método postulado se hará en base a las matrices multicriterio bastante conocidas en el ámbito académico, ya que estas vienen desarrolladas desde los conceptos de muchas personas que han estudiado diferentes temas y tiene una diversidad de diferentes formas de construcción y medición, estos modelos han sido usado para varios tipos de áreas, en las cuales el único punto en común es la necesidad de la evaluación holística de variables que se interrelacionan de manera directa e indirecta. (*Ver modelos y marcos de selección*)

## **SELECCIÓN DE SOFTWARE USANDO UN MODELO MULTICRITERIO TRADICIONAL:**

### **Criterios generales:**

Los criterios que se usan en una metodología multicriterio para evaluar software pueden variar según el contexto y las necesidades específicas de la empresa según argumenta González, R., & Sierra, E. (2018). Sin embargo, algunos criterios comunes que se suelen considerar en la evaluación de software de gestión de transporte y logística incluyen según la información de Kleyner, A., & Paredis, C. (2014):

**Funcionalidad:** Eficiencia con la que el software cumple con las necesidades específicas de la empresa, incluyendo la capacidad de planificación de rutas, la gestión de flotas, el seguimiento de envíos, la generación de informes y otros aspectos clave de la logística.

**Usabilidad:** Facilidad para los usuarios de aprender y utilizar el software, incluyendo factores como la interfaz de usuario, la disponibilidad de funciones de ayuda y el soporte al usuario.

**Integración:** qué tan bien el software se integra con otros sistemas y tecnologías que la empresa utiliza, como sistemas de gestión de inventario o sistemas de gestión de clientes.

**Costo:** el costo total de propiedad del software, incluyendo licencias, soporte y cualquier costo adicional asociado con la implementación y el uso del software.

**Seguridad:** qué tan bien el software protege la privacidad y la seguridad de los datos de la empresa y de los clientes.

**Escalabilidad:** la capacidad del software para manejar volúmenes crecientes de envíos y para adaptarse a las cambiantes necesidades de la empresa.

**Innovación:** la capacidad del software para incorporar nuevas tecnologías y enfoques para mejorar la eficiencia y reducir los costos.

## **ADECUACIÓN DE LOS CRITERIOS DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES DEL MERCADO LATINOAMERICANO:**

**Adaptabilidad:** La capacidad que tiene para acoplarse a las condiciones específicas de las empresas

**Modularidad:** La capacidad de ir añadiendo módulos o paquetes de acuerdo a las condiciones y tamaño del negocio.

**Georreferenciación:** La capacidad de localizar los puntos de entrega.

**Operación offline:** La capacidad del software para operar y almacenar datos cuando hay falta, problemas o deficiencias en la conexión o cobertura móvil.

**Maestra de datos:** La capacidad para la recepción de diversas fuentes y bases de datos para alimentar el sistema.

**Algoritmo:** La capacidad de mejorar el algoritmo y el raciocinio del software basado en las condiciones de usabilidad.

**Soporte al cliente:** La capacidad y el servicio para responder a las solicitudes generadas durante la operación logística donde se aplica el uso del TMS y presencia en el país.

## **DESARROLLO DE UNA MATRIZ MULTICRITERIO PARA SELECCIONAR SOFTWARE TMS, ADECUADO A LAS CONDICIONES LATINOAMERICANAS:**

### **Modelo de selección multicriterio adaptado a las condiciones en latinoamérica:**

Se genera una matriz de multicriterio la cual tiene como objetivo generar una calificación cuantitativa de los softwares evaluados la cual toma en cuenta características cualitativas de los softwares, usando como referencia el modelo "The R2ISC method" de expresado en la siguiente tabla:

**Método R<sup>2</sup>ISC: Documento n° 1; Valoración requisitos actuales.**

Exigencias iniciales	Ponderación por ítem	Valor ítem(0-10) Aplicación (1)	Ítem ponderado aplicación (1)	Valor ítem Aplicación (2)	Ítem ponderado aplicación (2)	Valor Ítem Aplicación (n)	Ítem ponderado aplicación (n)
Item 1	C <sub>1</sub>	V <sub>11</sub>	C <sub>1</sub> x V <sub>11</sub>	V <sub>21</sub>	C <sub>1</sub> x V <sub>21</sub>	...	...
Item 2	C <sub>2</sub>	V <sub>12</sub>	C <sub>2</sub> x V <sub>12</sub>	V <sub>22</sub>	C <sub>2</sub> x V <sub>22</sub>	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
Item m	C <sub>m</sub>	V <sub>1m</sub>	C <sub>m</sub> x V <sub>1m</sub>	V <sub>2m</sub>	C <sub>m</sub> x V <sub>2m</sub>	...	...
Total	$\sum_{i=1}^m(C_i)$		$A_1 = \sum_{i=1}^m(C_i \times V_{1i})$		$A_2 = \sum_{i=1}^m(C_i \times V_{2i})$		.....
Valor máximo	10		$B = \sum_{i=1}^m(C_i \times 10)$				
<b>Criterio ajustado</b>			<b>RA<sub>1</sub> = A<sub>1</sub> / B</b>		<b>RA<sub>2</sub> = A<sub>2</sub> / B</b>		<b>RA<sub>n</sub> = A<sub>n</sub> / B</b>

Ilustración 3: Andrada, J. L., Funes, A., & Dasso, A. (2021). "R2ISC Method", 240.

**Matriz consolidada de evaluación:**

N°	Importancia	Item	Poderación	Valor ítem Software 1	Item ponderado Software 1	Valor ítem Software 2	Item ponderado Software 2	Valor ítem Software 3	Item ponderado Software 3
1	Alta	Funcionalidad	2,0	0,0	0	0,0	0	0	0
2	Media	Usabilidad	0,5	0,0	0	0,0	0	0	0
3	Media	Integración	1,0	0,0	0	0,0	0	0	0
4	Alta	Costo	1,0	0,0	0	0,0	0	0	0
5	Baja	Seguridad	0,3	0,0	0	0,0	0	0	0
6	Baja	Escalabilidad	0,4	0,0	0	0,0	0	0	0
7	Baja	Innovación	0,5	0,0	0	0,0	0	0	0
8	Media	Adaptabilidad	0,5	0,0	0	0,0	0	0	0
9	Alta	Modularidad	0,8	0,0	0	0,0	0	0	0
10	Alta	Georeferenciación	1,5	0,0	0	0,0	0	0	0
11	Alta	Operación offline	0,5	0,0	0	0,0	0	0	0
12	Media	Maestra de datos	0,2	0,0	0	0,0	0	0	0
13	Media	Algoritmo	0,3	0,0	0	0,0	0	0	0
14	Alta	SopORTE al cliente	0,5	0,0	0	0,0	0	0	0
<b>Total</b>			<b>10</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>0</b>

Tabla 1: Fuente propia

La matriz toma como criterios los ítems comunes en los modelos de selección de software y se agregan de acuerdo con las condiciones específicas de latinoamérica algunos otros que son necesarios para una decisión correcta.

La matriz está diseñada para la comparación de 3 diferentes softwares, esta matriz está diseñada usando los ítems que, desde la visión holística de las condiciones latinoamericanas, las compañías deben de verificar basados en la experiencia y experiencia de la aplicación de estas en condiciones reales de mercado para compañías de media y baja escala.

Al iniciar con la aplicación de la matriz es conveniente que se analicen y se soliciten los datos iniciales:

Datos Generales	Empresa:	
	Origen:	
	Años en el mercado:	
	Presencia en el país:	
	Mercado:	
	Empresas usuarias:	
	Reputación:	
Tiempo de prueba:		

Tabla 2: Fuente propia

Una vez se cuente con esta información lo que se define en la matriz es una evaluación detallada de 14 ítems principales y los subítems que componen una evaluación total.

N°	Importancia	Item
1	Alta	Funcionalidad
2	Media	Usabilidad
3	Media	Integración
4	Alta	Costo
5	Baja	Seguridad
6	Baja	Escalabilidad
7	Baja	Innovación
8	Media	Adaptabilidad
9	Alta	Modularidad
10	Alta	Georeferenciación
11	Alta	Operación offline
12	Media	Maestra de datos
13	Media	Algoritmo
14	Alta	Soporte al cliente

Tabla 3: Fuente propia

Cada sub ítem tiene una descripción que permite entender cuál es la necesidad que se debe de evaluar con el proveedor del software, esta descripción funciona como guía para realizar las preguntas convenientes. A continuación, un ejemplo:

N°	Importancia	Item	N°	Item	Descripción	Ponderación	Valor ítem Software	Item ponderado Software 1	Comentarios
1	Alta	Funcionalidad	1.1	Cumplimiento necesidad primarias	El software cuenta con las herramientas que permiten realizar las tareas principales: - Rastreo - Seguimiento de ordenes - Facturación	0,3		0	
			1.2	Cumplimiento necesidades secundarias	El software cuenta con las capacidad de adherir herramientas que permiten realizar las tareas secundarias - Optimización de costos - Visualización de estado de ordenes - Comparativos de proveedores - Otros	0,3		0	
			1.3	Dashboard (KPIs)	El software presenta información de los indicadores de desempeño y es posible seguirlo de manera fácil	0,2		0	
			1.4	Generación de informes	El software permite generar informes y extraer información del sistema de acuerdo a los parametros que se definan	0,2		0	

Tabla 4: Fuente propia

Una vez se vayan evaluando cada uno de los ítems y subítems, se debe poner el valor que según esta clasificación cada uno de ellos tiene.

<b>Calificación</b>	<b>0</b>	No cumple / No tiene
	<b>3</b>	Cumple intermedio / No tiene pero esta en desarrollo
	<b>7</b>	Tiene / Cumple parcialmente
	<b>10</b>	Tiene / Cumple Totalmente

Tabla 5: Fuente propia

A continuación, un ejemplo de la selección del valor del sub ítem:

N°	Importancia	Item	N°	Item	Descripción	Ponderación	Valor ítem Software 1	Item ponderado Software 1	Comentarios
1	Alta	Funcionalidad	1.1	Cumplimiento necesidad primarias	El software cuenta con las herramientas que permiten realizar las tareas principales: - Ruteo - Seguimiento de órdenes - Facturación	0,3	7	2,1	
			1.2	Cumplimiento necesidades secundarias	El software cuenta con las capacidad de adherir herramientas que permiten realizar las tareas secundarias - Optimización de costos - Visualización de estado de órdenes - Comparativos de proveedores - Otros	0,3	3	0,9	
			1.3	Dashboard (KPIs)	El software presenta información de los indicadores de desempeño y es posible seguirlo de manera fácil	0,2	3	0,6	
			1.4	Generación de informes	El software permita generar informes y extraer información del sistema de acuerdo a los parámetros que se definan	0,2	0	0	
<b>TOTAL ITEM 1</b>						<b>1,00</b>		<b>3,6</b>	

Tabla 6: Fuente propia

Cada sub ítem obtiene un valor, y estos generan un resultado global para el ítem el cual se identifica en la línea "TOTAL ITEM X", este será el valor que posteriormente será evaluado en la matriz consolidada de evaluación.

Calificación		0 a 10							
N°	Importancia	Item	Poderación	Valor ítem Software 1	Item ponderado Software 1	Valor ítem Software 2	Item ponderado Software 2	Valor ítem Software 3	Item ponderado Software 3
1	Alta	Funcionalidad	2,0	3,6	7	0,0	0	0	0
2	Media	Usabilidad	0,5	0,0	0	0,0	0	0	0
3	Media	Integración	1,0	0,0	0	0,0	0	0	0
4	Alta	Costo	1,0	0,0	0	0,0	0	0	0
5	Baja	Seguridad	0,3	0,0	0	0,0	0	0	0
6	Baja	Escalabilidad	0,4	0,0	0	0,0	0	0	0
7	Baja	Innovación	0,5	0,0	0	0,0	0	0	0
8	Media	Adaptabilidad	0,5	0,0	0	0,0	0	0	0
9	Alta	Modularidad	0,8	0,0	0	0,0	0	0	0
10	Alta	Georreferenciación	1,5	0,0	0	0,0	0	0	0
11	Alta	Operación offline	0,5	0,0	0	0,0	0	0	0
12	Media	Maestra de datos	0,2	0,0	0	0,0	0	0	0
13	Media	Algoritmo	0,3	0,0	0	0,0	0	0	0
14	Alta	SopORTE al cliente	0,5	0,0	0	0,0	0	0	0
<b>Total</b>			<b>10</b>		<b>7</b>		<b>0</b>		<b>0</b>

Tabla 7: Fuente propia

En la línea Valor del ítem software x se pondrá evidencia el resultado de la clasificación mostrada anteriormente y se realizará una ponderación del ítem (De acuerdo con el peso que ya fue determinado previamente en la construcción del modelo). De manera tal que al final de la evaluación de los 14 ítems y 44 subítems del software, se obtendrá una calificación total, la cual será el valor numérico que se debe comparar versus los otros softwares evaluados.

Ver anexo 1.

## APLICACIÓN EN OFERTA DE SOFTWARES PARA LATINOAMERICA:

Se define una evaluación de dos softwares TMS que prestan servicios en el mercado latinoamericano y son reconocidos en las regiones. Estos softwares tienen diferentes puntos fuertes y tienen clientes alrededor de toda la región en diferentes mercados y tipos de negocios.

Beetrack y Driv.in son TMS de acuerdo con la experiencia previa, tienen enfoques los cuales son determinantes en el proceso de ejecución satisfactoria de la implementación en las empresas.

A continuación, se muestra la calificación actual en la plataforma Capterra, la cual es muy conocida en el mercado de evaluación de softwares y su misión es ayudar a la elección del software correcto para su empresa.

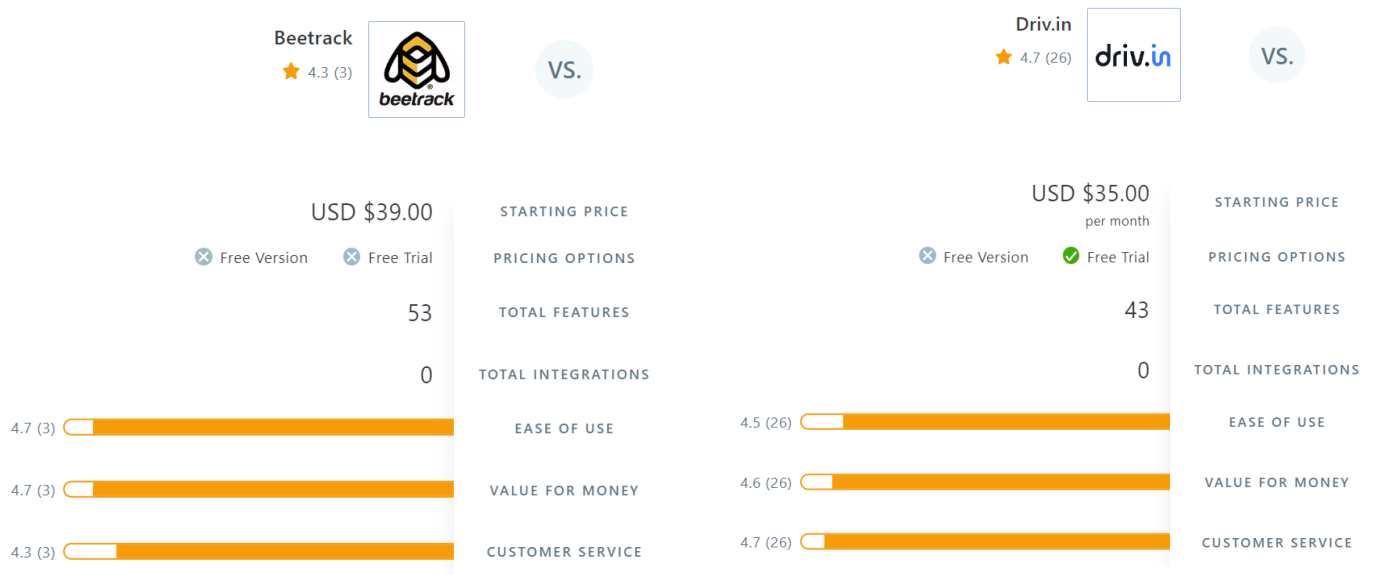


Ilustración 4: Capterra, (2023). A

Ilustración 5: Capterra, (2023). B

### Beetrack:

Datos Generales	Empresa:	Beetrack
	Origen:	Chile
	Años en el mercado:	2010 - 13 años
	Presencia en el país:	Si
	Mercado:	Colombia
	Empresas usuarias:	Cenconsud, Coca Cola, Sika, Walmart,+ 2200 empresas.
	Reputación:	Capterra 4,3 - Robusto, con experiencia, estandar - <a href="https://www.capterra.com/p/140783/Beetrack/">https://www.capterra.com/p/140783/Beetrack/</a>
Tiempo de prueba:	Pago - Depende (1 semana - 1 mes)	

Tabla 8: Fuente propia

## Driv.in:

Empresa:	Driv.In
Origen:	Chile - Mexico
Años en el mercado:	No definido - 2017
Presencia en el país:	Si
Mercado:	Colombia
Empresas usuarias:	Coca Cola, Alicorp, Nestle, Chile express, Yambal + 440 empresas (22 países)
Reputación:	4,7 Capterra- Flexible, SaaS, A la medida, Personalizado ( <a href="https://www.capterra.com/p/147906/Driv-in/">https://www.capterra.com/p/147906/Driv-in/</a> )
Tiempo de prueba:	Gratis - (1 Semana - 1 Mes)

Tabla 9: Fuente propia

## VALIDACIÓN DE SOFTWARES EN MATRIZ MULTICRITERIO PROPUESTA:

Una vez elegidos los softwares a evaluar se procede a diligenciar la matriz para cada uno, siguiendo los pasos definidos anteriormente en la matriz consolidada de evaluación.

### Ver anexo 2.

N°	Importancia	Item	Poderación	Valor ítem Beetrack	Item ponderado Beetrack	Valor ítem Drive in	Item ponderado Drive in
1	Alta	Funcionalidad	2,0	7,1	14	7,0	14
2	Media	Usabilidad	0,5	2,4	1	5,6	3
3	Media	Integración	1,0	9,1	9	7,0	7
4	Alta	Costo	1,0	4,6	5	7,6	8
5	Baja	Seguridad	0,3	5,3	2	4,3	1
6	Baja	Escalabilidad	0,4	8,0	3	8,4	3
7	Baja	Innovación	0,5	5,9	3	5,8	3
8	Media	Adaptabilidad	0,5	7,9	4	7,9	4
9	Alta	Modularidad	0,8	4,3	3	10,0	8
10	Alta	Georreferenciación	1,5	2,3	3	10,0	15
11	Alta	Operación offline	0,5	0,0	0	0,0	0
12	Media	Maestra de datos	0,2	4,3	1	7,7	2
13	Media	Algoritmo	0,3	0,8	0	2,5	1
14	Alta	Soporte al cliente	0,5	6,5	3	6,5	3
Total			10		52		71

Tabla 10: Fuente propia

Una vez la información ya diligencia en las pestañas de ambos softwares, nos encontramos con los resultados en la pestaña Matriz de Selección TMS, en los cuales podemos observar los 14 ítems evaluados y la ponderación de acuerdo con los valores evaluados.

## RESULTADOS:

La matriz multicriterio nos arroja que de acuerdo con la evaluación el software Driv.in tiene un mejor resultado de acuerdo las condiciones del mercado de Latinoamérica, es decir que, si una compañía de pequeña o mediana escala quisiera un software que este alineado a las necesidades de su mercado en la región, este software puede brindarle un mejor resultado ya que varias de sus funcionalidades se alinean como la necesidad real.

Si vamos a los resultados más a fondo, lo que podemos evidenciar es que Driv.in tiene dos ítems que hacen una verdadera diferencia vs. Beetrack. La Georreferenciación aparece como factor determinante dado que Driv.in usa como motor de búsqueda a Google maps y Beetrack usa un motor de búsqueda desarrollado por ellos mismos, donde la diferencia se basa en la capacidad del motor de búsqueda para entender las direcciones (Aún con errores en su nomenclatura) y la capacidad de entender el tráfico y cambios en vías y rutas que pueden darse en el día a día, la actualización ágil y en tiempo real define el correcto desenlace de los TMS en el mercado latinoamericano, además de la condición de la tipología de direcciones y la forma es que esta son recibidas desde los clientes.

El segundo punto es el modularidad, driv.in funciona realmente bien si necesidad de hacer uso de los demás módulos que tienen como servicio, en cambio beetrack requiere de estos módulos para potenciar los resultados del sistema. Pensando en las compañías a las cuales vamos dirigidos, en muchas ocasiones las inversiones en servicios van enfocadas a cosas muy específicas y se hace difícil la integración completa con todos los sistemas, debido a las restricciones económicas y presupuestos ajustados.

Lo que es importante decir también, es que la matriz si bien sugiere un software como el mas indicado, también sirve como base para entender los pro y contras de estos sistemas en cada uno de los ítems que son indispensables en el negocio, es decir que cada compañía de acuerdo a su enfoque puede evaluar los resultados y entender que si bien el resultado puede no ser el mejor, el software cumple con los ítems que según ellos en su operación requieren y es la mas adecuada.



## BIBLIOGRAFÍA:

1. Andrada, J. L., Funes, A., & Dasso, A. (2021). Evaluación del Atributo de Calidad del Software Aprendizaje empleando un Método Multicriterio. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/141669>
2. Bozanta, A., Ates, E., Erdogan, S., Gokay, O., & Kan, N. (2014). Project Management Software Selection Using Analytic Hierarchy Process Method. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/271271530\\_Project\\_Management\\_Software\\_Selection\\_Using\\_Analytic\\_Hierarchy\\_Process\\_Method](https://www.researchgate.net/publication/271271530_Project_Management_Software_Selection_Using_Analytic_Hierarchy_Process_Method)
3. BCM Blogs. (2020). The Ultimate RFP Guide: Steps, Guidelines & Template for Requests for Proposals. Recuperado de <https://www.bmc.com/blogs/rfp-process/>.
4. Zapier. (2022). How to write a proof of concept (with template). Recuperado de <https://zapier.com/blog/proof-of-concept/>.
5. McFarlan, F. W., & Nolan, R. L. (1995). How to manage an IT outsourcing alliance. *Sloan Management Review*, 36(2), 9-23.
6. Monczka, R. M., Handfield, R. B., Giunipero, L. C., & Patterson, J. L. (2015). *Purchasing and supply chain management*. Cengage Learning.
7. Mckinsey (2022). Reaching excellence in software procurement. Recuperado de <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/reaching-excellence-in-software-procurement>
8. Hernández, S., Flores, L., & Gómez, A. (2018). Selección de tecnología empresarial: una revisión desde la literatura Enterprise technology selection: a literature review. ResearchGate. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/330459614\\_Seleccion\\_de\\_tecnologia\\_empresa\\_una\\_revisión\\_desde\\_la\\_literatura\\_Enterprise\\_technology\\_selection\\_a\\_literature\\_review](https://www.researchgate.net/publication/330459614_Seleccion_de_tecnologia_empresa_una_revisión_desde_la_literatura_Enterprise_technology_selection_a_literature_review)
9. MWPVL International Inc. (2019). Transportation Management Systems (TMS) Overview. Recuperado de: <https://www.mwpvl.com/html/tms.html>
10. Gartner. (2023). Gartner Magic Quadrant for Transportation Management Systems. <https://www.gartner.com/doc/reprints?id=1-2D337P82&ct=230331&st=sb>
11. Alpega Group (2023). Elegir la solución de TMS más adecuada para su empresa. Recuperado de <https://www.alpegagroup.com/es/tms-software/la-guia-definitiva-sobre-tms/elegir-la-solucion-de-tms-mas-adecuada-para-su-empresa/>
12. Generix Group (2018). [Guía] Escoger el TMS adecuado para su empresa. Recuperado de <https://www.generixgroup.com/es/blog/guia-escoger-el-tms-adecuado-para-su-empresa>
13. SP net. (2022). 9 Grandes Softwares de Logística y Gestión de Transporte (TMS) Recuperado de <https://softwarepara.net/logistica/>
14. Agarwal, N. (2020). Blue Yonder Transportation Management System. Blue Yonder. <https://blueyonder.com/products/transportation-management-system-tms>
15. Capterra. (2022a). Best Transportation Management Software - 2022 Reviews & Pricing. <https://www.capterra.com/transportation-management-software/>
16. Capterra. (2022b). Top Transportation Management Software. <https://www.capterra.com/transportation-management-software/#infographic>
17. Beetrack. (2023). <https://www.beetrack.com/>
18. Drivin. (2023). <https://driv.in/en/about-us>

19. Logix. (2023). <https://logixboard.com/about-us/>
20. Simple Route. (2023). Recuperado de <https://simpliroute.com/>
21. Cámara Colombiana de Comercio Electrónico. (2021). Impacto del COVID-19 en el comercio electrónico. <https://ccce.org.co/impacto-del-covid-19-en-el-comercio-electronico/>
22. Castillo, M. (2019). Transporte y logística en Colombia: retos y oportunidades. Revista Universidad EAN, (102), 45-56. <https://doi.org/10.21158/01208160.n102.2019.2363>
23. MInTIC. (2020). La Unidad de Código Postal Colombia lanza su nuevo portal web - La Unidad de Código Postal Colombia lanza su nuevo portal web. (s/f). Recuperado el 19 de junio de 2023, de <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Sala-de-prensa/Noticias/57506:La-Unidad-de-Codigo-Postal-Colombia-lanza-su-nuevo-portal-web>
24. MinTIC. (2023). [www.mintic.gov.co](http://www.mintic.gov.co).
25. Wikipedia. (2023). Código Postal [https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo\\_postal](https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_postal)
26. Belhadi, A., Kamble, S., & Antony, J. (2019). Critical success factors for the implementation of transportation management systems in supply chains. *Supply Chain Management: An International Journal*, 24(5), 609-625.
27. Jason Sawle. (2021). Esri: Understanding latitude and longitude. <https://storymaps.arcgis.com/stories/e2637cb338d243bdbc735a3837c79506>
28. Castells, P., Corvalan, L., Rattel, F. (2023). GSMA: Brechas de conectividad en América Latina R <https://www.gsma.com/latinamerica/es/resources/brechas-de-conectividad-en-america-latina/>
29. Amazon. (2023). What is Caching and how it works | AWS <https://aws.amazon.com/caching/>
30. Navarro, M., Moreno, M., Aranda, J., Parra, L., Rueda, J., Pantano J. (2017) Selección de Metodologías Ágiles e Integración de Arquitecturas de Software en el Desarrollo de Sistemas de Información, 632-636.
31. Rico Peña, F. D. (2004). Sistemas ERP. Metodologías de Implementación y Evaluación de Software (Tesis doctoral). Recuperado de <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/1031>
32. Syncro, (2023). Seis pasos para implementar un ERP <https://syncro.com.co/cuanto-tiempo-lleva-implementar-un-software-de-gestion/>
33. Agrawal, A., (2023). How Much Time do you Take to Build a Custom Software Product? <https://www.cisin.com/coffee-break/es/technology/how-much-time-do-you-take-to-build-a-custom-software-product.html>
34. González, R., & Sierra, E. (2018). Propuesta de un modelo multicriterio de selección de software ERP. *Revista Ingeniería Industrial*, 13(2), 87-97. <https://doi.org/10.26507/rei.v13n2.370>
35. Del Valle, D. R., (2023). Estimación de costos de desarrollo de software. <https://www.gestiopolis.com/estimacion-de-costos-de-desarrollo-de-software/>
36. Kleyner, A., & Paredis, C. (2014). Multicriteria decision-making frameworks for transportation asset management. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 46, 1-15.
37. Capterra, (2023). A Beetrack <https://www.capterra.com/p/140783/Beetrack/>
38. Capterra, (2023). B Driv.In <https://www.capterra.com/p/147906/Driv-in/>

# ANEXOS:

## 1. Matriz multicriterio (Plantilla):

Datos Generales	Empresa:	
	Origen:	
	Años en el mercado:	
	Presencia en el país:	
	Mercado:	
	Empresas usuarias:	
	Regulación:	
Tempo de prueba:		

Calificación	0	No cumple / No tiene
	3	Cumple intermedio / No tiene pero está en desarrollo
	7	Tiene / Cumple parcialmente
	10	Tiene / Cumple Totalmente

N°	Importancia	Item	N°	Item	Descripción	Ponderación	Valor Item Software 1	Item ponderado Software 1	Comentarios
1	Alta	Funcionalidad	1.1	Cumplimiento necesidad primarias	El software cuenta con las herramientas que permiten realizar las tareas principales: - Ruteo - Seguimiento de ordenes - Facturación	0,3	7	2,1	
			1.2	Cumplimiento necesidades secundarias	El software cuenta con las capacidad de adherir herramientas que permiten realizar las tareas secundarias - Optimización de costos - Visualización de estado de ordenes - Comparativos de proveedores - Otros	0,3	3	0,9	
			1.3	Dashboard (KPIs)	El software presenta información de los indicadores de desempeño y es posible seguirlo de manera fácil	0,2	3	0,6	
			1.4	Generación de informes	El software permite generar informes y extraer información del sistema de acuerdo a los parámetros que se definan	0,2	0	0	
<b>TOTAL ITEM 1</b>						<b>1,00</b>		<b>3,6</b>	
2	Media	Usabilidad	2.1	Interacción	El sistema es intuitivo y permite que el uso sea agil y facil para cualquier persona	0,4		0	
			2.2	Visualización	La visualización de los datos y resultados permite que se entienda la información	0,4		0	
			2.3	Ayuda y soporte	Se tiene soporte y ayuda para identificar funciones claves y resolución de dudas sin requerir soporte tecnico	0,2		0	
<b>TOTAL ITEM 2</b>						<b>1,00</b>		<b>0</b>	
3	Media	Integración	3.1	Integración con software y hardware externo	El sistema cuenta con la capacidad de conectarse a sistemas y hardware de manera facil, sin recurrir de inversion extra en la conectividad. (API Call, EDI, etc)	0,7		0	
			3.2	Descarga de datos	No es necesario tener dispositivos determinados para operarlo. El sistema permite hacer descarga de la información en diferentes formatos y programas	0,2		0	
			3.3	Instalación	El sistema permite la descarga en cualquier dispositivo que cumpla con características técnicas requeridas y permite el uso de todas las herramientas	0,1		0	
<b>TOTAL ITEM 3</b>						<b>1,00</b>		<b>0</b>	
4	Alta	Costo	4.1	Valor	Valor / Costo para el uso del sistema de acuerdo a las necesidades	0,5		0	
			4.2	Sistema de pago	Puede pagarse por usuario, membresia, modulos y/o diferentes modelos que permitan adaptarse a la necesidad	0,2		0	
			4.3	Implementación	Costo de implementación (No tener que pagarlo es mejor)	0,2		0	
			4.4	Soporte y extras	Costo de soporte o extras de ser necesario (Incluido en la tarifa única es mejor)	0,1		0	
<b>TOTAL ITEM 4</b>						<b>1,00</b>		<b>0</b>	
5	Baja	Seguridad	5.1	Protección de datos	El sistema cuenta con tecnología y protección de los datos y la información que se almacena en sus servidores	0,3		0	
			5.2	Confidencialidad	El sistema no permite ver por personal externo a la compañía contratante, información y datos sensibles. Permite hacer clasificación de niveles de confidencialidad	0,3		0	
			5.3	Equipo soporte de seguridad	Cuenta con personal 24/7 atendiendo y garantizando la seguridad de la plataforma y de los datos	0,3		0	
<b>TOTAL ITEM 5</b>						<b>1,00</b>		<b>0</b>	
6	Baja	Escalabilidad	6.1	Volumen de datos	El sistema tiene la capacidad en volumen de datos (Lineas de excel y/o lineas de datos) para operar (Mayor cantidad de datos es mejor)	0,4		0	
			6.2	Usuarios y uso en tiempo real	El sistema tiene la capacidad de tener varios usuarios realizando actividades / Carga de información (Mayor cantidad al mismo tiempo de tiempo que tarda la carga de información y arrojar resultados: (Menor tiempo es mejor)	0,3		0	
			6.3	Tiempo de carga y resolución	- Ruteo - Localización - Seguimiento de ordenes - Evidencias - Consultas	0,2		0	
			6.4	Servidores y back up	La compañía cuenta con servidores principales y de soporte que permita continuar con la operatividad en caso de problemas de red o problemas técnicos	0,2		0	
<b>TOTAL ITEM 6</b>						<b>1,00</b>		<b>0</b>	
7	Baja	Innovación	7.1	Actualización y mejora	Existen actualizaciones recurrentes para la resolución de problemas "bugs"	0,3		0	
			7.2	Tecnología y desarrollo	La tecnología es propia y se tienen ingenieros propios para realizar cambios, ajustes y mejoras	0,5		0	
			7.3	Inteligencia artificial	Usa inteligencia artificial para mejorar recurrentemente los procesos y soluciones del sistema	0,2		0	
<b>TOTAL ITEM 7</b>						<b>1,00</b>		<b>0</b>	
8	Media	Adaptabilidad	8.1	Machine learning	El software tiene algoritmos que permiten el aprendizaje de homoclinuras, codigos, ciudades y demas parametros de acuerdo al uso y el paso del tiempo	0,3		0	
			8.2	Plug in - Plug out	Es posible activar o desactivar parametros o funcionalidades según las necesidades de la operación.	0,2		0	
			8.3	Lenguaje, Unidad de medida y franja horaria	El sistema tiene adaptación a lenguaje, unidad de medidas y funcionamientos horarios de acuerdo a la zona donde se realiza la operatividad	0,3		0	
			8.4	Diseño "Responsive"	El software permite ser usado en varios tipos de dispositivos electronicos (Celulares, Tablets, PC)	0,2		0	
<b>TOTAL ITEM 8</b>						<b>1,00</b>		<b>0</b>	
9	Alta	Modularidad	9.1	Integración de modulos	Puede pagarse de acuerdo a las necesidades los modulos que requiere la operación	0,3		0	
			9.2	Ajuste a la medida	Permite ajustar parametros y visualizaciones de acuerdo a la necesidad	0,3		0	
			9.3	Independencia de uso	Permite funcionar correctamente con independencia de modulos (No se requiere varios modulos para obtener resultados visibles)	0,3		0	
<b>TOTAL ITEM 9</b>						<b>1,00</b>		<b>0</b>	
10	Alta	Georeferenciación	10.1	Latitud / Longitud	Usa la longitud y latitud como principal referencia para la localización	0,3		0	
			10.2	Usa aplicación como motor de búsqueda	Usa a Waze o Google maps como motor de búsqueda para las localizaciones	0,3		0	
			10.3	Ajustes dinámicos	Permite realizar ajustes dinamicos sobre las geolocalizaciones generadas por el sistema	0,3		0	
<b>TOTAL ITEM 10</b>						<b>1,00</b>		<b>0</b>	
11	Alta	Operación offline	11.1	Almacenamiento Cache	Cuenta con almacenamiento cache	0,5		0	
			11.2	Operación	Puede ejecutarse sin acceso a internet o red móvil	0,5		0	
<b>TOTAL ITEM 11</b>						<b>1,00</b>		<b>0</b>	
12	Media	Maestra de datos	12.1	Carga de información automatica	Permite el cargue de datos de manera automatica desde otros sistemas	0,3		0	
			12.2	Carga de archivos	Permite el cargue de bases de datos con multiples formatos	0,3		0	
			12.3	Carga de actualizaciones	Permite el cargue de datos sin eliminar las bases ya existentes.	0,3		0	
<b>TOTAL ITEM 12</b>						<b>1,00</b>		<b>0</b>	
13	Media	Algoritmo	13.1	Retroalimentación	El software tiene la posibilidad de recibir retroalimentación	0,5		0	
			13.2	Inteligencia artificial	El software usa inteligencia artificial para mejorar el rendimiento	0,3		0	
			13.3	Actualización en tiempo real	El software actualiza en tiempo real el trafico y nuevos acontecimientos (Picos horarios, bloqueos, etc...) y actualiza la información de entregas	0,3		0	
<b>TOTAL ITEM 13</b>						<b>1,00</b>		<b>0</b>	
14	Alta	Soporte al cliente	14.1	Presencia en el país	Tiene la compañía presencia y soporte en el mercado donde se planea implementar	0,5		0	
			14.2	Idioma	Tiene la compañía personal que habla en el idioma natural de su compañía	0,5		0	
<b>TOTAL ITEM 14</b>						<b>1,00</b>		<b>0</b>	

14,00

## 2. Matriz multicriterio diligenciada:

Empresa:	Beetrack
Origen:	Chile
Años en el mercado:	2010 - 13 años
Presencia en el país:	Si
Mercado:	Colombia
Empresas usuarias:	Emcomsud, Coca Cola, Sika, Walmart + 2200 empresas.
Reputación:	Capterra 4.5 - Robusto con experiencia, estándar - <a href="https://www.capterra.com/p/140783/beetrack/">https://www.capterra.com/p/140783/beetrack/</a>
Tiempo de prueba:	Pago - Depende (1 semana - 1 mes)

Calificación	0	No cumple / No tiene
	3	Cumple intermedio / No tiene pero esta en desarrollo
	7	Tiene / Cumple parcialmente
	10	Tiene / Cumple Totalmente

N°	Importancia	Item	N°	Item	Descripción	Ponderación	Valor Item Software 1	Item ponderado Software 1	Comentarios
1	Alta	Funcionalidad	1.1	Cumplimiento necesidad primarias	El software cuenta con las herramientas que permiten realizar las tareas principales: - Rutas - Seguimiento de ordenes - Facturación	0,3	10	3,00	Cuenta con módulos y diferentes opciones de procesos pagos
			1.2	Cumplimiento necesidades secundarias	El software cuenta con las capacidades de adherir herramientas que permiten realizar las tareas secundarias - Optimización de costos - Visualización de estado de ordenes - Comparativos de proveedores - Otros	0,3	7	2,10	Beetrack, tiene la funcionalidad pero todas son on demand con un costo asociado
			1.3	Dashboard (KPIs)	El software presenta información de los indicadores de desempeño y es posible seguirlo de manera fácil	0,2	7	1,40	La información existe, pero no esta presentada de la mejor forma.
			1.4	Generación de informes	El software permite generar informes y extraer información del sistema de acuerdo a los parámetros que se definan	0,2	3	0,60	No a la fecha, solo permite archivos planos
<b>TOTAL ITEM 1</b>						<b>1,00</b>		<b>7,10</b>	
2	Media	Usabilidad	2.1	Interacción	El sistema es intuitivo y permite que el uso sea agil y fácil para cualquier persona	0,4	3	1,20	El sistema es tedioso y poco amigable
			2.2	Visualización	La visualización de los datos y resultados permite que se entienda la información	0,4	3	1,20	El sistema es tedioso y poco amigable
			2.3	Ayuda y soporte	Se tiene soporte y ayuda para identificar funciones claves y resolución de dudas sin requerir soporte tecnico	0,2	0	0,00	El soporte es en horarios definidos y no existe quien apoye en horarios nocturnos (donde es fuente el empuje)
<b>TOTAL ITEM 2</b>						<b>1,00</b>		<b>2,40</b>	
3	Media	Integración	3.1	Integración con software y hardware externos	El sistema cuenta con la capacidad de conectarse a sistemas y hardware de manera fácil, sin recurrir de inversión extra en la conectividad. (API Call, EDI, etc.)  No es necesario tener dispositivos determinados para operarlo.	0,7	10	7,00	
			3.2	Descarga de datos	El sistema permite hacer descarga de la información en diferentes formatos y programas	0,2	7	1,40	
			3.3	Instalación	El sistema permite la descarga en cualquier dispositivo que cumpla con características técnicas requeridas y permite el uso de todas las herramientas.	0,1	7	0,70	
<b>TOTAL ITEM 3</b>						<b>1,00</b>		<b>9,10</b>	
4	Alta	Costo	4.1	Valor	Valor / Costo para el uso del sistema de acuerdo a las necesidades	0,5	3	1,50	Es el mas costoso en el mercado
			4.2	Sistema de pago	Puede pagarse por usuario, membresía, módulos y/o diferentes modelos que permitan adaptarse a la necesidad	0,2	7	1,40	Tarifa mensual por cantidad de viajes genera
			4.3	Implementación	Costo de implementación (No tener que pagar lo mejor)	0,2	7	1,40	No tiene la mejor implementación
			4.4	Soporte y extras	Costo de soporte o extras de ser necesario (Incluido en la tarifa única es mejor)	0,1	3	0,30	Todo esta sujeto a pagos extras
<b>TOTAL ITEM 4</b>						<b>1,00</b>		<b>4,60</b>	
5	Baja	Seguridad	5.1	Protección de datos	El sistema cuenta con tecnología y protección de los datos y la información que se almacena en sus servidores	0,3	10	3,33	
			5.2	Confidencialidad	El sistema no permite ver por personal externo a la compañía contratante, información y datos sensibles. Permite hacer clasificación de niveles de confidencialidad	0,3	3	1,00	No permite niveles de confidencialidad
			5.3	Equipo soporte de seguridad	Cuenta con personal 24/7 atendiendo y garantizando la seguridad de la plataforma y de los datos	0,3	3	1,00	No tiene persona 24 horas
<b>TOTAL ITEM 5</b>						<b>1,00</b>		<b>5,33</b>	
6	Baja	Escalabilidad	6.1	Volumen de datos	El sistema tiene la capacidad en volumen de datos (Lineas de móvil y/o líneas de datos) para operar (Mayor cantidad de datos es mejor)	0,4	10	3,50	
			6.2	Usuarios y uso en tiempo real	El sistema tiene la capacidad de tener varios usuarios realizando actividades / Carga de información (Mayor cantidad al mismo tiempo es mejor)	0,3	10	2,50	
			6.3	Tiempo de carga y resolución	Cantidad de tiempo que tarda la carga de información y arrojar resultados: (Menor tiempo es mejor) - Rutas - Localización - Seguimiento de ordenes - Evidencias - Consultas	0,2	3	0,60	Demora mucho tiempo, dependiendo de muchos factores
			6.4	Servidores y back up	La compañía cuenta con servidores principales y de soporte que permita continuar con la operatividad en caso de problemas de red o problemas técnicos	0,2	7	1,40	
<b>TOTAL ITEM 6</b>						<b>1,00</b>		<b>8,00</b>	
7	Baja	Innovación	7.1	Actualización y mejora	Existen actualizaciones recurrentes para la resolución de problemas "bugs"	0,3	3	0,90	La velocidad no es la adecuada
			7.2	Tecnología y desarrollo	La tecnología es propia y se tienen ingenieros propios para realizar cambios, ajustes y mejoras	0,5	10	5,00	
			7.3	Inteligencia artificial	Usa inteligencia artificial para mejorar recurrentemente los procesos y soluciones del sistema	0,2	0	0,00	No tiene
<b>TOTAL ITEM 7</b>						<b>1,00</b>		<b>5,90</b>	
8	Media	Adaptabilidad	8.1	Machine learning	El software tiene algoritmos que permiten el aprendizaje de nomenclaturas, códigos, ciudades y demás parámetros de acuerdo al uso y el paso del tiempo	0,3	3	0,90	El sistema usa un geolocalizador propio que carece de inteligencia vs google maps o waze
			8.2	Plug in - Plug out	Es posible activar o desactivar parámetros o funcionalidades según las necesidades de la operación.	0,2	10	2,00	
			8.3	Lenguaje, Unidad de medida y franja horaria	El sistema tiene adaptacion a lenguaje, unidad de medidas y funcionamiento horario de acuerdo a la zona donde se realiza la operatividad	0,3	10	3,00	
			8.4	Diseño "Responsive"	El software permite ser usado en varios tipos de dispositivos electrónicos (Celulares, Tablets, PC)	0,2	10	2,00	
<b>TOTAL ITEM 8</b>						<b>1,00</b>		<b>7,90</b>	
9	Alta	Modularidad	9.1	Integración de módulos	Puede pagarse de acuerdo a las necesidades los módulos que requiere la operación	0,3	10	3,33	
			9.2	Ajuste a la medida	Permite ajustar parámetros y visualizaciones de acuerdo a la necesidad	0,3	0	0,00	No se puede, es estándar
			9.3	Independencia de uso	Permite funcionar correctamente con independencia de módulos (No se requiere varios módulos para obtener resultados visibles)	0,3	3	1,00	No se dan los mejores resultados si no se usan todos los módulos
<b>TOTAL ITEM 9</b>						<b>1,00</b>		<b>4,33</b>	
10	Alta	Georeferenciación	10.1	latitud / Longitud	Usa la longitud y latitud como principal referencia para la localización	0,3	7	2,33	
			10.2	Usa aplicación como motor de búsqueda	Usa a Waze o Google maps como motor de búsqueda para las localizaciones	0,3	0	0,00	
			10.3	Ajustes dinámicos	Permite realizar ajustes dinámicos sobre las geolocalizaciones generadas por el sistema	0,3	0	0,00	
<b>TOTAL ITEM 10</b>						<b>1,00</b>		<b>2,33</b>	
11	Alta	Operación offline	11.1	Almacenamiento Cache	Cuenta con almacenamiento cache	0,5	0	0,00	
			11.2	Operación	Puede ejecutarse sin acceso a internet o red móvil	0,5	0	0,00	
<b>TOTAL ITEM 11</b>						<b>1,00</b>		<b>0,00</b>	
12	Media	Maestra de datos	12.1	Cargue de información automática	Permite el cargue de datos de manera automática desde otros sistemas	0,3	7	2,33	
			12.2	Cargue de archivos	Permite el cargue de bases de datos con multiples formatos	0,3	3	1,00	Solo excel
			12.3	Cargue de actualizaciones	Permite el cargue de datos sin eliminar las bases ya existentes.	0,3	3	1,00	Se debe actualizar toda la maestra
<b>TOTAL ITEM 12</b>						<b>1,00</b>		<b>4,33</b>	
13	Media	Algoritmo	13.1	Retroalimentación	El software tiene la posibilidad de recibir retroalimentación	0,5	0	0,00	No, debe hacerse directo con las personas
			13.2	Inteligencia artificial	El software usa inteligencia artificial para mejorar el rendimiento	0,3	3	0,75	Hay inicios
			13.3	Actualización en tiempo real	El software actualiza en tiempo real el tráfico y nuevos acontecimientos (Picos horarios, bloques, etc.) y actualiza la información de entregas	0,3	0	0,00	No, lo hace con historicos
<b>TOTAL ITEM 13</b>						<b>1,00</b>		<b>0,75</b>	
14	Alta	Soporte al cliente	14.1	Presencia en el país	Tiene la compañía presencia y soporte en el mercado donde se planea implementar	0,5	3	1,50	Si, pero el soporte es remoto
			14.2	Idioma	Tiene la compañía personal que habla en el idioma natural de su compañía	0,5	10	5,00	Si, español, portugues e ingles
<b>TOTAL ITEM 14</b>						<b>1,00</b>		<b>6,50</b>	

Datos Generales	Empresa:	Drivin
	Origen:	Chile - Mexico
	Años en el mercado:	No definido - 2017
	Presencia en el país:	Si
	Mercado:	Comercio
	Empresas usuarias:	Coca Cola, Alcorp, Nestle, Chile express, Yambal + 440 empresas (22 países)
	Reputación:	4.7 Capterra - Flexible, Sea5, A la medida, Personalizado (https://www.capterra.com/p/147906/Drivin/)
Tiempo de prueba:	Gratis - 13 Semana - 1 Mes	

Calificación	0	No cumple / No tiene
	3	Cumple Intermedio / No tiene pero está en desarrollo
	7	Tiene / Cumple parcialmente
	10	Tiene / Cumple Totalmente

N°	Importancia	Item	N°	Item	Descripción	Ponderación	Valor Item Software 2	Item ponderado Software 2	Comentarios
1	Alta	Funcionalidad	1.1	Cumplimiento necesidad primarias	El software cuenta con las herramientas que permiten realizar las tareas principales: -Ruteo -Seguimiento de ordenes -Facturación	0.3	7	2.10	Faltan algunos módulos, que si tienen otros TMS
			1.2	Cumplimiento necesidades secundarias	El software cuenta con las capacidad de adherir herramientas que permiten realizar las tareas secundarias -Optimización de costos -Visualización de estado de ordenes -Comparativos de proveedores -Otros	0.3	7	2.10	Tiene funcionalidades integradas o on demand
			1.3	Dashboard (KPIs)	El software presenta información de los indicadores de desempeño y es posible seguirlo de manera fácil	0.2	7	1.40	Permite ver Kpis
			1.4	Generación de informes	El software permite generar informes y extraer información del sistema de acuerdo a los parametros que se definan	0.2	7	1.40	Permite extraer información de acuerdo a la necesidad
<b>TOTAL ITEM 1</b>						<b>1.00</b>		<b>7.00</b>	
2	Media	Usabilidad	2.1	Interacción	El sistema es intuitivo y permite que el uso sea agíl y fácil para cualquier persona	0.4	7	2.80	Es intuitivo
			2.2	Visualización	La visualización de los datos y resultados permite que se entienda la información	0.4	7	2.80	Tiene buen dashboard de información
			2.3	Ayuda y soporte	Se tiene soporte y ayuda para identificar funciones claves y resolución de dudas sin requerir soporte técnico	0.2	0	0.00	Todo bajo solicitud a personas
<b>TOTAL ITEM 2</b>						<b>1.00</b>		<b>5.60</b>	
3	Media	Integración	3.1	Integración con software y hardware externos	El sistema cuenta con la capacidad de conectarse a sistemas y hardware de manera fácil, sin recurrir de inversión extra en la conexión (API Call, EDI, etc)	0.7	7	4.90	Permite conectar a algunos
			3.2	Descarga de datos	No es necesario tener dispositivos determinados para operarlo El sistema permite hacer descarga de la información en diferentes formatos y programas	0.2	7	1.40	Permite
			3.3	Instalación	El sistema permite la descarga en cualquier dispositivo que cumpla con características técnicas requeridas y permite el uso de todas las herramientas	0.1	7	0.70	
<b>TOTAL ITEM 3</b>						<b>1.00</b>		<b>7.00</b>	
4	Alta	Costo	4.1	Valor	Menor / Costo para el uso del sistema de acuerdo a las necesidades	0.5	7	3.50	Tiene un costo promedio a los de los TMS Saas y on demand
			4.2	Sistema de pago	Puede pagarse por usuarios, membresía, módulos y/o diferentes modelos que permitan adaptarse a la necesidad	0.2	10	2.00	Tienen varios modelos
			4.3	Implementación	Costo de implementación (No tener que pagar es mejor)	0.2	7	1.40	No se paga, pero requiere de mas interacción
			4.4	Soporte y extras	Costo de soporte o extras de ser necesario (Incluido en la tarifa única es mejor)	0.1	7	0.70	Buen soporte, personalizado
<b>TOTAL ITEM 4</b>						<b>1.00</b>		<b>7.60</b>	
5	Baja	Seguridad	5.1	Protección de datos	El sistema cuenta con tecnología y protección de los datos y la información que se almacena en sus servidores	0.3	7	2.10	
			5.2	Confidencialidad	El sistema no permite ver sus personal externo a la compañía contratante, información y datos servibles. Permite hacer clasificación de niveles de confidencialidad	0.3	3	1.00	No permite niveles de confidencialidad
			5.3	Equipo soporte de seguridad	Cuenta con personal 24/7 atendiendo y garantizando la seguridad de la plataforma y de los datos	0.3	3	1.00	No cuenta con personal 24 horas
<b>TOTAL ITEM 5</b>						<b>1.00</b>		<b>4.33</b>	
6	Baja	Escalabilidad	6.1	Volumen de datos	El sistema tiene la capacidad en volumen de datos (líneas de móvil y/o líneas de datos) para operar (Mayor cantidad de datos es mejor)	0.4	7	2.80	Tiene buena capacidad pero hay TMS con mayor
			6.2	Usuarios y uso en tiempo real	El sistema tiene la capacidad de tener varios usuarios realizando actividades / Carga de información (Mayor cantidad al mismo tiempo es mejor)	0.3	10	2.50	Permite
			6.3	Tiempo de carga y resolución	Cantidad de tiempo que tarda la carga de información y arrojar resultados: (Menor tiempo es mejor) -Ruteo -Localización -Seguimiento de ordenes -Existencias -Consultas	0.2	10	2.00	Carga mas rapido que algunos TMS
			6.4	Servidores y back up	La compañía cuenta con servidores principales y de soporte que permita continuar con la operatividad en caso de problemas de red o problemas técnicos	0.2	7	1.40	Cuenta con servidor back up
<b>TOTAL ITEM 6</b>						<b>1.00</b>		<b>8.35</b>	
7	Baja	Innovación	7.1	Actualización y mejora	Existen actualizaciones recurrentes para la resolución de problemas "bugs"	0.3	3	0.90	
			7.2	Tecnología y desarrollo	La tecnología es propia y se tienen ingenieros propios para realizar cambios, ajustes y mejoras	0.5	7	3.50	
			7.3	Inteligencia artificial	Usa inteligencia artificial para mejorar recurrentemente los procesos y soluciones del sistema	0.2	7	1.40	
<b>TOTAL ITEM 7</b>						<b>1.00</b>		<b>5.80</b>	
8	Media	Adaptabilidad	8.1	Machine learning	El software tiene algoritmos que permiten el aprendizaje de pautas, rutinas, códigos, ciudades y demás parametros de acuerdo al uso y el paso del tiempo	0.3	3	0.90	
			8.2	Plug in - Plug out	Es posible activar o desactivar parametros o funcionalidades según las necesidades de la operación	0.2	10	2.00	
			8.3	Lenguaje, Unidad de medida y franja horaria	El sistema tiene adaptación a lenguaje, unidad de medidas y funcionamiento horarios de acuerdo a la zona donde se realiza la operatividad	0.3	10	3.00	
			8.4	Diseño "Responsive"	El software permite ser usado en varios tipos de dispositivos electrónicos (Celulares, Tablets, PC)	0.2	10	2.00	
<b>TOTAL ITEM 8</b>						<b>1.00</b>		<b>7.90</b>	
9	Alta	Modularidad	9.1	Integración de módulos	Puede pagarse de acuerdo a las necesidades los módulos que requiere la operación	0.3	10	3.30	
			9.2	Ajuste a la medida	Permite ajustar parametros y visualizaciones de acuerdo a la necesidad	0.3	10	3.30	
			9.3	Independencia de uso	Permite funcionar correctamente con independencia de módulos (No se requiere varios módulos para obtener resultados viables)	0.3	10	3.30	
<b>TOTAL ITEM 9</b>						<b>1.00</b>		<b>10.00</b>	
10	Alta	Georeferenciación	10.1	Latitud / Longitud	Usa la longitud y latitud como principal referencia para la localización	0.3	10	3.30	
			10.2	Usa aplicación como motor de búsqueda	Usa a Waze o Google maps como motor de búsqueda para las localizaciones	0.3	10	3.30	Usa google maps
			10.3	Ajustes dinámicos	Permite realizar ajustes dinámicos sobre las geolocalizaciones generadas por el sistema	0.3	10	3.30	Permite
<b>TOTAL ITEM 10</b>						<b>1.00</b>		<b>10.00</b>	
11	Alta	Operación offline	11.1	Almacenamiento Cache	Cuenta con almacenamiento cache	0.5	0	0.00	
			11.2	Operación	Puede ejecutarse sin acceso a internet o red móvil	0.5	0	0.00	
<b>TOTAL ITEM 11</b>						<b>1.00</b>		<b>0.00</b>	
12	Media	Maestra de datos	12.1	Carga de información automática	Permite el cargue de datos de manera automática desde otros sistemas	0.3	10	3.30	
			12.2	Carga de archivos	Permite el cargue de bases de datos con multiples formatos	0.3	3	1.00	Solo excel
			12.3	Carga de actualizaciones	Permite el cargue de datos sin eliminar las bases ya existentes.	0.3	10	3.30	
<b>TOTAL ITEM 12</b>						<b>1.00</b>		<b>7.67</b>	
13	Media	Algoritmo	13.1	Retorno de información	El software tiene la posibilidad de recibir retroalimentación	0.5	0	0.00	Personal
			13.2	Inteligencia artificial	El software usa inteligencia artificial para mejorar el rendimiento	0.3	3	0.75	
			13.3	Actualización en tiempo real	El software actualiza en tiempo real el tráfico y nuevos acontecimientos (Picos horarios, bloques, etc...) y actualiza la información de entregas	0.3	7	1.75	Usa google maps
<b>TOTAL ITEM 13</b>						<b>1.00</b>		<b>2.50</b>	
14	Alta	Soporte al cliente	14.1	Presencia en el país	Tiene la compañía presencia y soporte en el mercado donde se desea implementar	0.5	3	1.50	Solo ventas, soporte remoto
			14.2	Idioma	Tiene la compañía personal que habla en el idioma natural de su compañía	0.5	10	5.00	Si, ingles, portugues, español
<b>TOTAL ITEM 14</b>						<b>1.00</b>		<b>6.50</b>	