



"Mejora del monitoreo de viajes en la empresa Ulog"

Domingo Matte

08-12-2023

## Índice

1.	Resumen ejecutivo.....	3
2.	Introducción .....	4
3.	Objetivos .....	11
4.	Estado del Arte:.....	12
5.	Propuestas de Solución .....	15
6.	Solución escogida .....	17
7.	Metodologías .....	20
8.	Medidas de desempeño.....	23
9.	Matriz de riesgos .....	24
10.	Desarrollo del proyecto .....	25
11.	Resultados.....	32
12.	Conclusión.....	36
14.	Bibliografía .....	37

## **1. Resumen ejecutivo**

La empresa Ulog se dedica a entregar soluciones logísticas a medida, enfocándose en dar un servicio de calidad. El eje central del negocio es transportar carga, la cual debe ser monitoreada en algún sistema que centralice la información de los dispositivos GPS de los vehículos. La razón de esto es que gran parte de sus clientes lo exige. Sin embargo, al 27/08 solo se monitorearon un 45% de los viajes en el sistema interno de la empresa, conocido como Alto Movup. Esta situación constituye el principal problema de este proyecto. Las principales causas son los viajes mal cargados, no cargados y sin transmisión. Para resolver lo anterior, se investigó las diferentes alternativas de solución disponibles actualmente y se optó por la evaluación e implementación de un nuevo sistema. Durante este proceso, se examinaron varios proveedores, se realizaron pilotos con las mejores opciones y se identificó aquella que permite mitigar de manera más efectiva los desafíos existentes.

## **2. Introducción**

### **2.1. Empresa**

Ulog es una empresa especializada en soluciones logísticas a medida que se enfoca en proporcionar servicios de calidad sin poseer activos físicos. La empresa integra todos los eslabones de la cadena logística, incluyendo transporte marítimo, terrestre, bodegaje intermedio y servicios a la carga, entre otros.

### **2.2. Líneas de Negocio**

Ulog tiene diversas áreas de negocio, abarcando tanto la logística nacional como la internacional. En el ámbito de la Logística Nacional, Ulog ofrece servicios que incluyen la gestión de la logística interna del país, el retiro en puerto, el transporte terrestre de carga y servicios relacionados con el almacenaje intermedio de mercancías. En cuanto a la Logística Internacional, la empresa brinda soluciones completas que abarcan el transporte marítimo, aéreo y terrestre a nivel internacional, así como servicios relacionados con el almacenaje de carga en el ámbito internacional. Además, Ulog se especializa en la gestión de cargas de proyecto, tanto a nivel nacional como internacional, incluyendo la logística de cargas sobredimensionadas.

### **2.3. Tipos de Carga**

En el ámbito de la logística nacional, Ulog opera moviendo una amplia gama de mercancías, adaptándose a las necesidades específicas de cada zona geográfica donde se encuentra presente. En la Zona Norte, Ulog se especializa en el transporte y logística de Minería Metálica, brindando servicios tanto para Arica como para Iquique. Además, en este último, la empresa también se encarga del almacenamiento de Neumáticos. En Antofagasta, la compañía se dedica a la logística y almacenamiento de Minería Metálica y Neumáticos, así como a la logística de Minería No Metálica, incluyendo Ceniza de Soda y Litio, además de gestionar el transporte en Rotainers.

En la Zona Centro, Ulog se enfoca en la logística de carga general en Coquimbo, y en Valparaíso, se ocupa del almacenamiento de Neumáticos. En San Antonio, la empresa presta servicios logísticos a la industria papelera, así como al manejo de productos terminados y al almacenamiento de la industria minera metálica.

En la Zona Sur, Ulog despliega sus operaciones en Talcahuano, donde se encarga de la logística y almacenamiento para la Industria Salmonera. En Puerto Montt, la empresa se dedica a la logística de la Industria Cementos. Además, en Puerto Chacabuco, Ulog ofrece servicios de logística a la

industria salmonera, y en Punta Arenas, se ocupa tanto del almacenamiento de productos de la Industria Salmonera como del transporte de carga IMO Baker.

Además de esta amplia gama de servicios en el ámbito de la logística nacional, Ulog también se destaca en la ejecución de proyectos en la línea de carga de proyectos, tales como el Proyecto Fénix en la recepción de cargas en Puerto Angamos, el Proyecto Tokio Atacama Observatory, el Proyecto Diablillos, la exportación de Tolvas, entre otros. Es importante señalar que la empresa se encuentra inmersa en una fase de desarrollo continuo, lo que se traduce en un aumento constante en la cantidad de viajes y operaciones que realiza. Por todo lo anterior, queda en evidencia que el eje central del negocio de Ulog es el transportar Carga.

#### 2.4. Monitoreo

El monitoreo de los viajes emerge como una práctica de suma importancia, apoyada por las siguientes razones.

**Contrato:** Cerca de un 80% de los clientes de Ulog exigen por contrato que realicemos el monitoreo de su carga. Por lo anterior, la pérdida de clientes se convierte en una preocupación latente, que debe ser resuelta a la brevedad. Lo anterior se ve evidenciado en los contratos de nuestros clientes, a continuación, se pueden ver algunos ejemplos.

- “En los vehículos de traslado de su personal, así como en el de las empresas que subcontrate, será obligatorio el uso de GPS...” (Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM y ULOG Soluciones Logísticas Integrales Limitada, 2022, p. [75]).
- *"Adicional al sistema GPS, todos los vehículos de transporte de personal, carga y camionetas deben estar incorporados al sistema TMS (sistema de monitoreo activo y en tiempo real)."* (Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM y ULOG Soluciones Logísticas Integrales Limitada, 2022, p. [75]).
- *"The Execution Strategy should address industry standards and include FREIGHT forwarder's recommendations for improvement of logistical service, routing, mode of transportation, HSE, freight management, cargo receipt inspection and packing of materials, tracking and tracing of shipments and project organization"* (Livent USA Corp. y Livent Lithium LLC, y ULOG Soluciones Logísticas Integrales Limitada, 2023, p. [31]).
- En “Contrato de prestación de servicios entre Cartocor Chile S.A. y Ultramar Agencia Maritima LTDA.” se incluye una lista con los elementos que debe tener el servicio donde se especifica “Camiones con GPS”.

- En contratos con CMF S.A., Hormigones Bicentenario y CMPC Tissue S.A se indica *“Los servicios ofrecidos consideran un completo seguimiento de todas las operaciones involucradas.”*

**Futuros clientes:** Las licitaciones que se han lanzado al mercado en el último tiempo en plataformas como Ariba, Wherex, Red Negocio, Sicep, Partnercheck, entre otras, incluyen cada vez más como requisito el monitoreo de la carga. En las licitaciones revisadas este año por la empresa, cerca de un 80% de estas exige el monitoreo en tiempo real de los viajes. Por lo anterior, se va a necesitar realizar un correcto monitoreo para poder obtener nuevas operaciones y mantenerse en el mercado.

**Servicio de calidad:** Ulog se enfoca en la calidad del servicio, para poder realizar esto, es indispensable informarle a cliente en tiempo real la ubicación de su carga y toda la información relacionada a la operación, lo cual se logra a través del monitoreo.

**Accidentes:** El monitoreo disminuye accidentes mediante la generación de alertas, lo que permite la aplicación de sanciones que incitan a una mejora en el desempeño de los conductores o, en casos extremos, la desvinculación de aquellos cuyo comportamiento no cumple con los estándares de seguridad, logrando así un ambiente de trabajo que promueve tanto la seguridad de la carga como la de los conductores.

**Prevención de atentados:** A través del monitoreo es posible saber cuándo un camión se desvía de la ruta designada o cuando se detiene en un lugar que no corresponde, permitiendo prevenir fraudes y atentados.

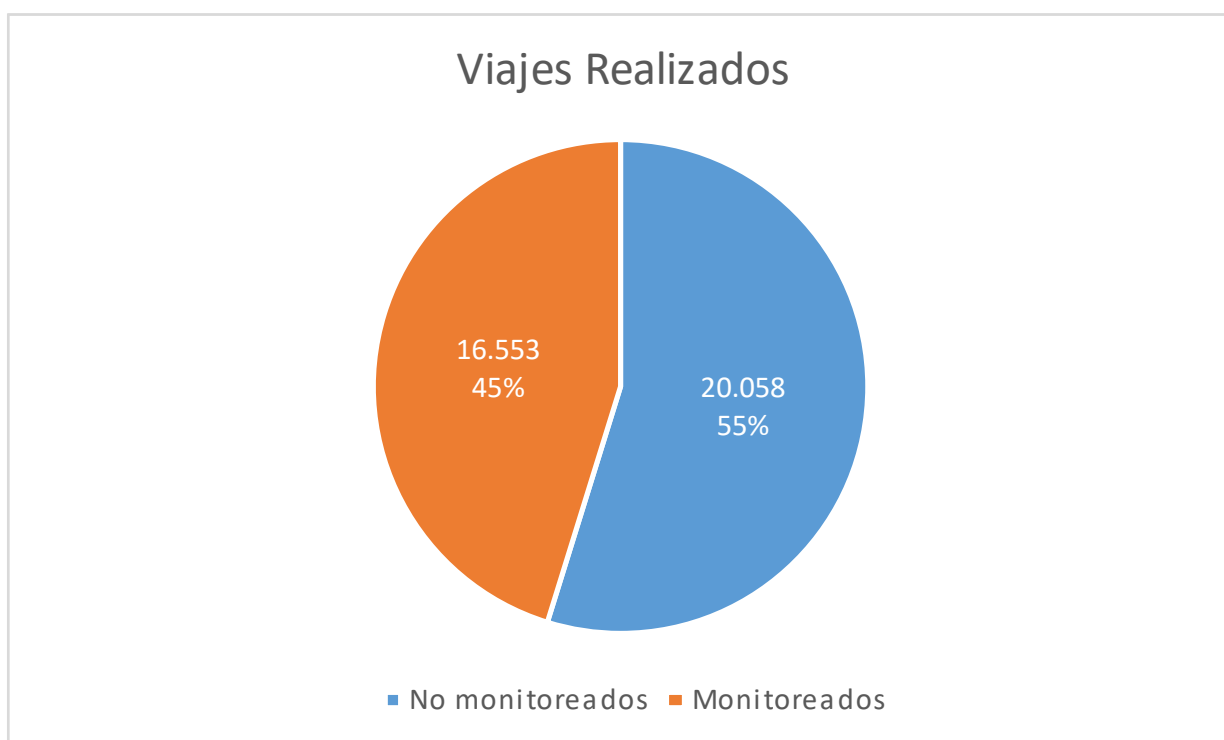
**Eficiencia:** Desde una perspectiva de eficiencia operativa, el monitoreo de viajes desempeña un papel fundamental al posibilitar la optimización de rutas y horarios de entrega, lo que conlleva una reducción sustancial en los tiempos de viaje y los costos asociados, así como una asignación más efectiva de los recursos.

**Análisis:** Asimismo, el análisis de datos derivados del monitoreo de viajes permite identificar patrones y tendencias, lo que facilita la toma de decisiones informadas para la mejora continua de las operaciones a largo plazo.

En resumen, el monitoreo de viajes emerge como un elemento esencial que no solo garantiza el cumplimiento normativo y contractual, sino que también potencia la calidad del servicio, la seguridad, la eficiencia operativa y la satisfacción del cliente, al tiempo que facilita la toma de decisiones basadas en datos para un crecimiento sostenible. Cabe destacar, que la empresa actualmente monitorea sus viajes utilizando el sistema de gestión de transporte Alto Movup.

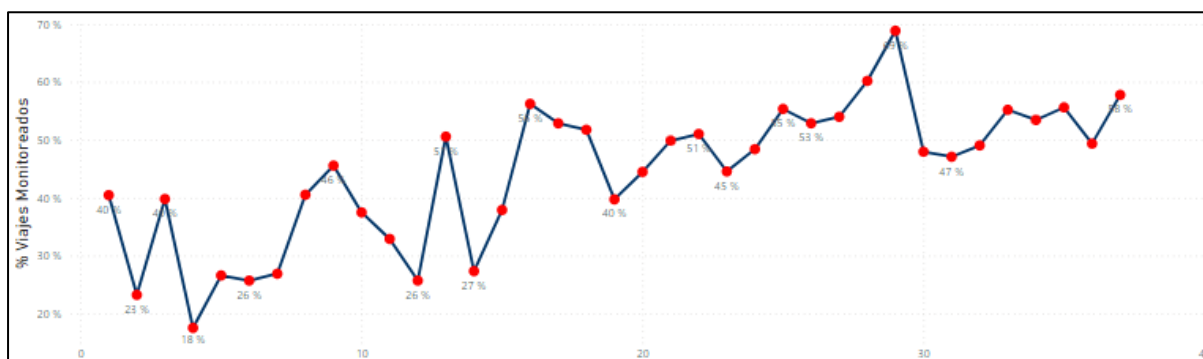
## 2.5. Problema

Por las razones expuestas en el punto anterior, es impensable que una empresa cuyo eje central es el transportar carga de gran valor económico tenga un bajo nivel de monitoreo. Sin embargo, actualmente en Ulog solo se ha monitoreado el 45% de los viajes a nivel nacional a agosto del 2023, lo que constituye el principal problema de este proyecto, ya que de seguir así es posible que se pierdan clientes y que a futuro no se puedan obtener nuevos. Lo anterior se puede apreciar en “Ilustración 1”.



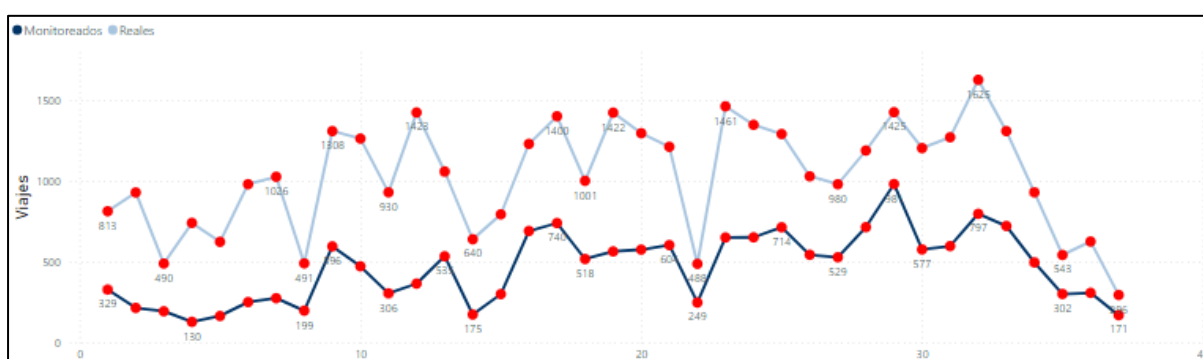
*Ilustración 1*

Para complementar lo anterior, en “*Ilustración 2*” se puede visualizar el porcentaje de viajes monitoreados por semana a lo largo del 2023. En este se aprecia que todas las semanas del año han tenido un rendimiento bastante bajo, superando rara vez el 60%.



*Ilustración 2*

Por otro lado, en “*Ilustración 3*” se puede apreciar de mejor manera la brecha entre los viajes monitoreados y los viajes realizados, la cual es bastante amplia para todas las semanas del año.

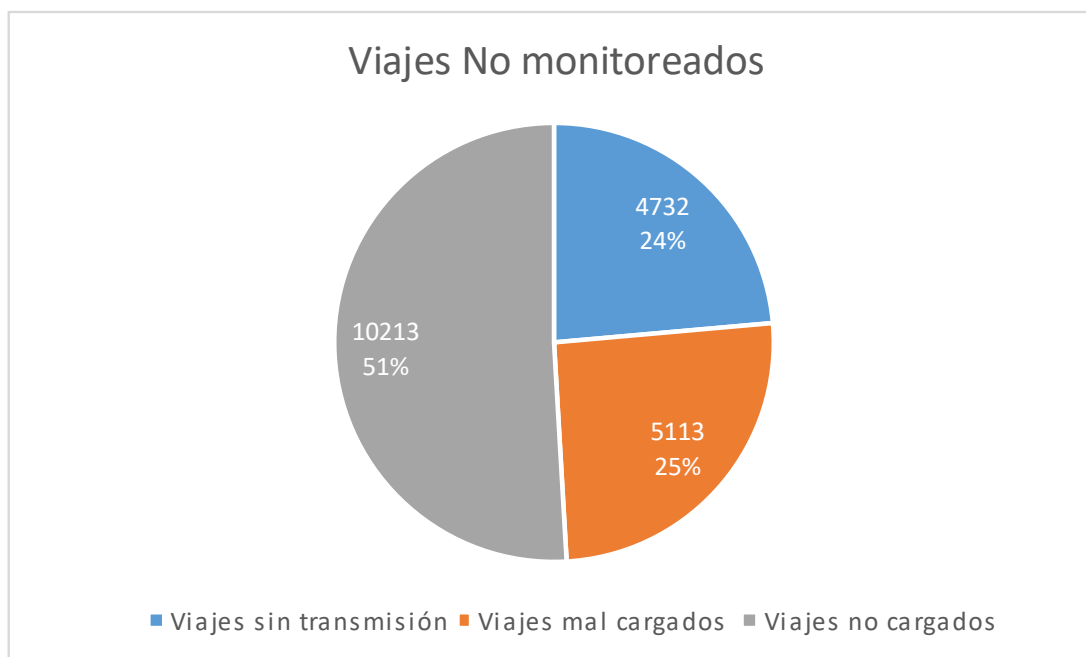


*Ilustración 3*

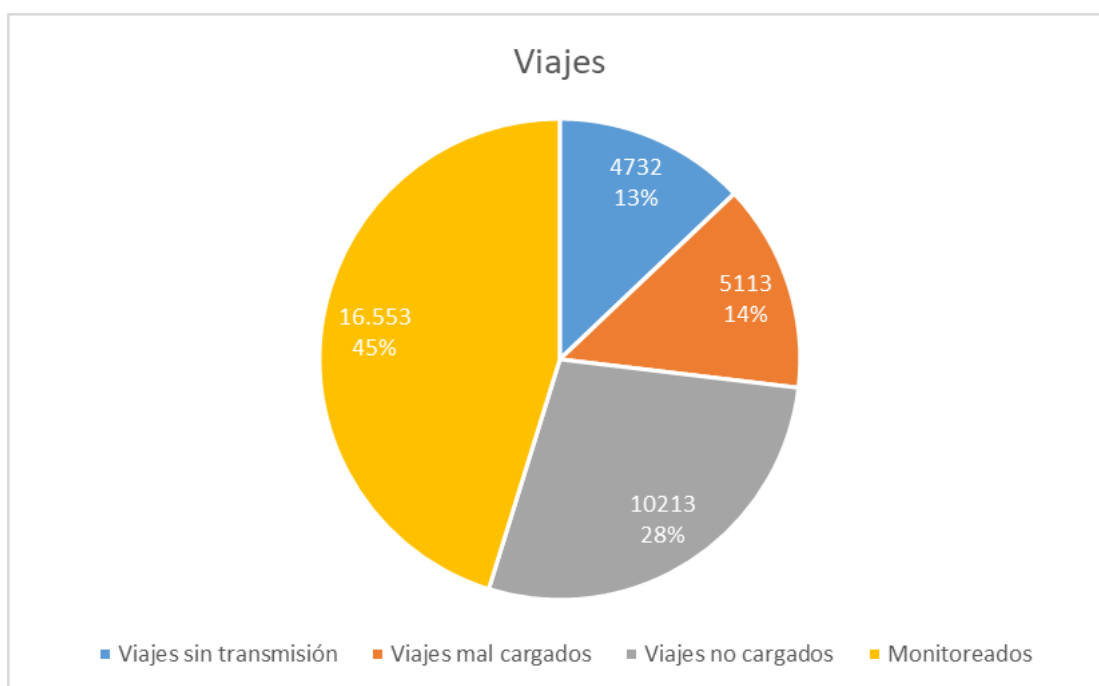
## 2.6. Causa

Las principales causas del bajo nivel de monitoreo son los viajes sin transmisión, los viajes mal cargados y los viajes no cargados. En “*Ilustración 4*” es posible observar cómo se distribuyen las causas anteriores respecto al total de viajes no monitoreados. Por otro lado, en “*Ilustración 5*” es posible observar cómo se distribuyen las causas mencionadas respecto al total de viajes.





*Ilustración 4*



*Ilustración 5*

Viajes sin transmisión: corresponden a aquellos que recibieron menos de 2 pulsos por minuto en promedio del dispositivo GPS. Este es el estándar que la empresa considera como suficiente para tener visibilidad del transporte en ruta.

Viajes mal cargados: son aquellos en que el usuario no digita correctamente todos los datos necesarios para cargar un viaje (Fecha de salida origen, fecha de llegada a destino, zona de origen, zona de destino, transportista, conductor y patente).

Viajes no cargados: corresponden a aquellos que no fueron ingresados en el sistema. Principalmente se debe a que el dispositivo GPS del transporte no se encuentra integrado en la plataforma.

### **3. Objetivos**

#### **3.1. General SMART**

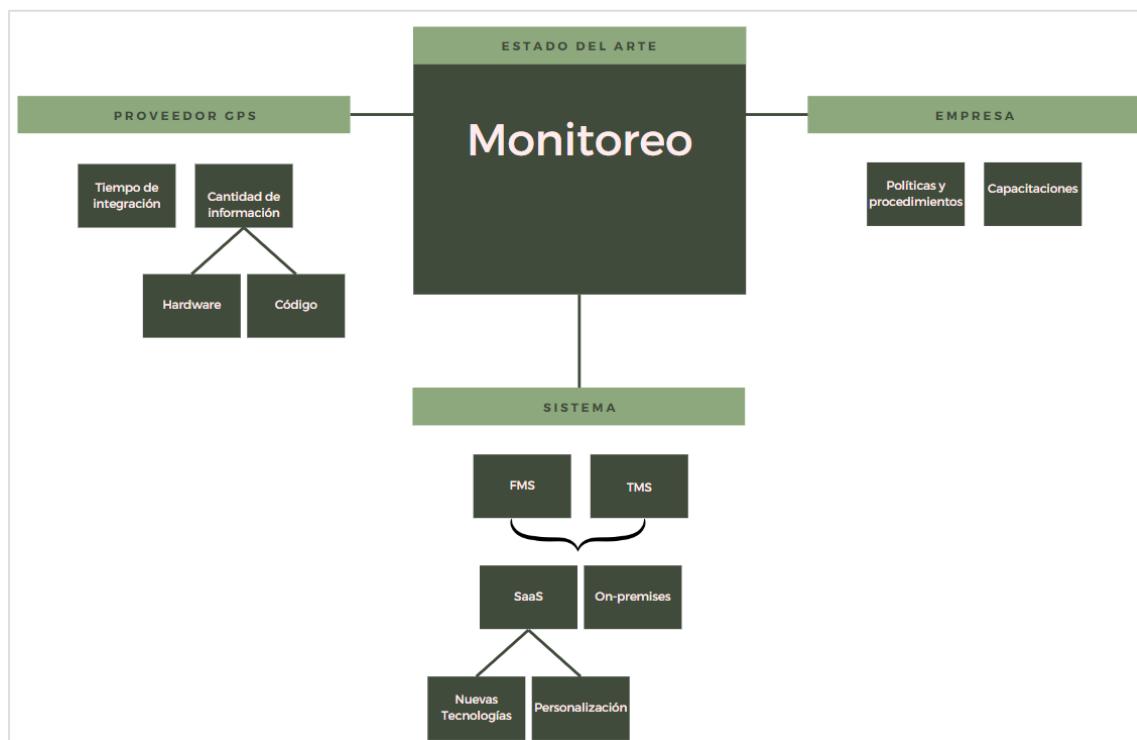
Alcanzar un porcentaje de viajes monitoreados como mínimo de un 80%.

#### **3.2. Específicos**

- Disminuir viajes mal cargados a un 5% o inferior.
- Disminuir viajes no cargados a un 10% o inferior.
- Disminuir viajes sin transmisión a un 5% o inferior.

#### 4. Estado del Arte:

Para poder monitorear correctamente los viajes se necesita el correcto funcionamiento de principalmente de 3 actores: Sistema, Empresa y proveedor GPS. En el siguiente mapa se puede apreciar las soluciones que se utilizan para esta problemática y los puntos que se pueden atacar para solucionar el problema.



*Ilustración 6*

##### 4.1. Sistema:

Hoy en día, para poder realizar el seguimiento o monitoreo de una flota es necesario contar con un software que lo permita. Actualmente existen dos tipos de sistemas:

**Sistemas de gestión de flotas (FMS):** sistema que ayuda a gestionar la logística enfocado en administrar los activos, incluyendo funciones como la gestión del mantenimiento, control de ciclo de vida de un vehículo, etc. (VersaFleet, 2016)

**Sistema de gestión de transporte (TMS):** sistema que ayuda a gestionar la logística enfocado en la planificación, gestión de fletes y analítica de los viajes (SAP, 2023).

En resumen, ambos sistemas sirven para el monitoreo de viajes, pero los FMS son soluciones adecuadas para empresas que cuentan con activos, mientras que los TMS son una mejor opción para empresas que tercerizan el transporte.

Bart De Muynck, analista de Gartner indica en el reconocido artículo “Magic Quadrant for Transportation Management Systems” que los TMS pueden ser “on-premises” y “SaaS”.

**SaaS (Software as a Service):** los sistemas SaaS son sistemas alojados en la nube, lo que el acceso remoto, actualizaciones automáticas y mayor escalabilidad. (Drivin, 2023)

**On-premises:** son sistemas alojados localmente, lo que permite un control total sobre el sistema, permitiendo una mayor seguridad a costo de menor portabilidad y escalabilidad. (Drivin, 2023)

Por lo ya mencionado, los TMS SaaS permiten aplicar mejoras de manera más rápida, lo que facilita la implementación de nuevas tecnologías en la industria de gestión de transporte. Según SAP y Oracle, dos de los principales exponentes a nivel mundial de TMS, las que están generando mayor impacto son la inteligencia artificial, aprendizaje automático, sensores de internet de las cosas, bots de chat y cadena de bloques. Todas estas nuevas tecnologías permiten monitorear de mejor manera los viajes. En el ámbito nacional ya se han comenzado a utilizar, por ejemplo, SQM desarrolló para su logística el sistema Migtra, el cual hace uso de inteligencia artificial para la carga de viajes, disminuyendo la intervención humana y aumentando los viajes monitoreados. Esto se puede ver de mejor manera en la siguiente noticia: ***“Con el objetivo de hacer más eficiente la distribución de las flotas que se mueven al interior de las minas es que la empresa chilena Migtra, con presencia en Perú y Colombia, desarrolló ADI (Administrador de Distribución Inteligente) para SQM.”*** (entrepreneurd, 2023).

Además de facilitar la entrada de nuevas tecnologías, los sistemas SaaS permiten una mayor personalización del sistema en base al cliente, tal como indica “The Benefits and Challenges of Customization within SaaS Cloud Solutions”: ***“The benefits of customization in SaaS cloud solutions have been explored in several research publications. Customization allows SaaS providers to tailor their offerings to meet the specific needs and preferences of individual customers, leading to increased customer satisfaction and improved business outcomes.”*** (Aslam, 2023) .Esta personalización permite adaptar los sistemas a la situación específica de cada cliente, creando funciones a medida y haciendo que el monitoreo sea más fácil. En el ámbito nacional hay gran variedad de actores que realizan esto, tales como Ziyu, Deltax, Migtra, etc. Por otro lado, es importante mencionar que los principales exponentes a nivel mundial como SAP y

Oracle no califican dentro de la lista. Esto se debe a que los servicios que ofrecen son estándar y no permiten el nivel de personalización de las alternativas nombradas.

#### **4.2. Empresa:**

Para monitorear correctamente los viajes no solo se necesita el sistema adecuado, también es indispensable la implementación de las políticas y procedimientos adecuados en la empresa. Un ejemplo de esto es DPWorld quienes implementaron en el año 2022 el sistema Ziyu aplicando, obteniendo resultados diferentes a los que esperaban, pero al comenzar a aplicar políticas sólidas, tales como que conductores no pueden entrar a puerto sin aplicación descargada, viajes no pueden salir si conductor no tiene sus documentos en sistema, entre otras, permitió un nivel de monitoreo ejemplar. Michael Spoerer, gerente de operaciones de DP World, nos comentó que gracias a lo anterior ahora monitorean casi el 100% de sus viajes. Lo anterior se puede ver de mejor manera en el siguiente artículo: **“DP WORLD LANZA “ZIYU”, PRIMERA APP DE MAPAS Y NAVEGACIÓN AL INTERIOR DE UN TERMINAL PORTUARIO DE CHILE”** (DPWorld, 2022).

Por otro lado, también es necesaria la capacitación y concientización del personal para disminuir los errores en el uso del sistema y para que usuarios logren entender la importancia del uso de este, viéndolo como un beneficio y no como un obstáculo en su trabajo.

#### **4.3. Proveedor GPS:**

Los proveedores de GPS tienen relación directa con el tiempo de integración de una patente, el cual varía considerablemente en los diferentes proveedores. El que un transportista cuente con un mal proveedor de GPS puede ralentizar el tiempo de integración a meses, aumentando el número de viajes no cargados en sistema. Por otro lado, los servicios de los distintos proveedores de GPS tienen diferencias en la calidad del monitoreo, algunos envían más información y otros menos, lo que afecta a los viajes monitoreados, ya que se considera como monitoreado cuando recibe 2 señales por minuto o superior y algunos proveedores de GPS no cumplen con esto. Estas diferencias en la cantidad de información que envía cada proveedor de GPS se originan por 2 razones, limitaciones de Hardware y limitaciones establecidas en el código de integración de los dispositivos GPS. En casos en que la limitación se debe a la segunda razón esta puede ser fácilmente superada simplemente gestionando con proveedor GPS para que cambie el código. Por todo lo anterior, el contar con buenos proveedores de GPS permite tener un buen monitoreo.

## 5. Propuestas de Solución

A partir del estado del arte surgen las siguientes alternativas de solución.

### 5.1. Gestionar mejoras sin modificar sistema.

La solución consiste en realizar todas las gestiones que permitan mejorar el monitoreo sin cambiar o modificar el sistema. Para esto se propone realizar los siguientes puntos de manera conjunta:

- Realizar campaña de capacitaciones para disminuir al máximo los errores en el sistema actual.
- Gestionar con proveedores GPS para que disminuyan el tiempo entre pulsos enviados al sistema.
- Crear e implementar políticas operativas en la empresa acordes a la utilización de los sistemas, para obligar a sucursales a realizar gestiones previas. Por ejemplo, camiones no pueden salir sin tener un dispositivo GPS integrado al sistema.

### 5.2. Mejorar sistema actual.

Implementar mejoras y cambios al sistema actual basados en características de otras opciones del mercado que permitan mitigar el problema. Por esto, se propone crear las siguientes funciones:

- Monitoreo teléfono celular: Permitir utilizar como dispositivo GPS los teléfonos de los conductores a través de una aplicación móvil, permitiendo monitorear viajes cuando patentes no están integradas, disminuyendo el número de viajes no cargados. Sumado a lo anterior, cuando patente si esté integrada, se recibirán señales tanto del teléfono celular como del dispositivo GPS, aumentando la cantidad de pulsos y, por ende, disminuyendo viajes sin transmisión.
- Implementar el envío automático de correos electrónicos para solicitar la integración con proveedores de GPS. Estos correos contendrán credenciales generadas en tiempo real al cargar un viaje con una patente no integrada. Esto permite disminuir el número de viajes no cargados.
- Enviar correo para solicitar modificación del tiempo entre pulsos a proveedor GPS cuando una patente este enviando menos de 2 señales por minuto en ruta.
- Conteo de vueltas: Hay varias operaciones que consisten en realizar varias veces despachos a la misma bodega, los cuales deben ser cargados en sistema como viajes individuales. Ante lo anterior, si el sistema te permite contar las vueltas que realizó un camión, no será necesario cargar todos los despachos individualmente, disminuyendo la entrada manual de información.

Sumado a lo anterior, se propone modificar los siguientes módulos:

- Carga de viaje: Para hacer una carga de viajes más amigable y disminuir el número de viajes mal cargados es necesario modificar este módulo, aplicando mejoras como permitir la asignación geográfica de las patentes o implementando listas desplegables en la carga masiva para disminuir entrada manual de información.
- Modificación de viaje: Mejorar este módulo para permitir modificar todos los campos de información que requiere la carga de un viaje. Esto permitirá a usuarios no tener que cargar nuevamente un viaje si se equivocan en alguna información.

### 5.3. Evaluación e implementación de un nuevo sistema.

Evaluar distintas opciones de sistemas SaaS disponibles en el mercado e implementar aquella que permita mitigar nuestro problema de mejor manera.



## 6. Solución escogida

Para escoger la solución, se evaluó cuanto es lo máximo que puede disminuir el problema cada una de estas. Los resultados se pueden ver en la siguiente tabla.

Causa/Solución	Gestionar mejoras sin modificar sistema	Mejorar sistema actual	Nuevo sistema
Δ Sin transmisión	-12.93%	-12.93%	-12.93%
Δ Mal cargados	0%	-13.97%	-13.97%
Δ No cargados	0%	-27.9%	-27.9%
Δ Total	-12.93%	-54.79%	-54.79%

Tabla 1

Antes de explicar los resultados de la tabla es necesario recordar cual es la proporción de viajes que se atribuye a cada causa, vista anteriormente en “Ilustración 5”. Los viajes sin transmisión corresponden a un 12.93% de los viajes totales, los mal cargados a un 13.97% y los no cargados a un 27.9%. Sabiendo esto, los resultados de la tabla se deben a lo siguiente:

### 6.1. Gestionar mejoras sin modificar sistema.

- Sin transmisión: En el mejor de los casos, las gestiones con proveedor GPS permitirán disminuir la totalidad de estos viajes, lo que corresponde a un 12.93%.
- Mal cargados: A lo largo de este año se han realizado diversas campañas de capacitaciones, las cuales han permitido aumentar considerablemente la carga correcta (Porcentaje de viajes cargados correctamente dividido en total de viajes cargados). Sin embargo, este aumento se estancó en el 90% sin poder superar esta barrera por más inducciones se hagan. Lo anterior se puede ver en el siguiente gráfico.

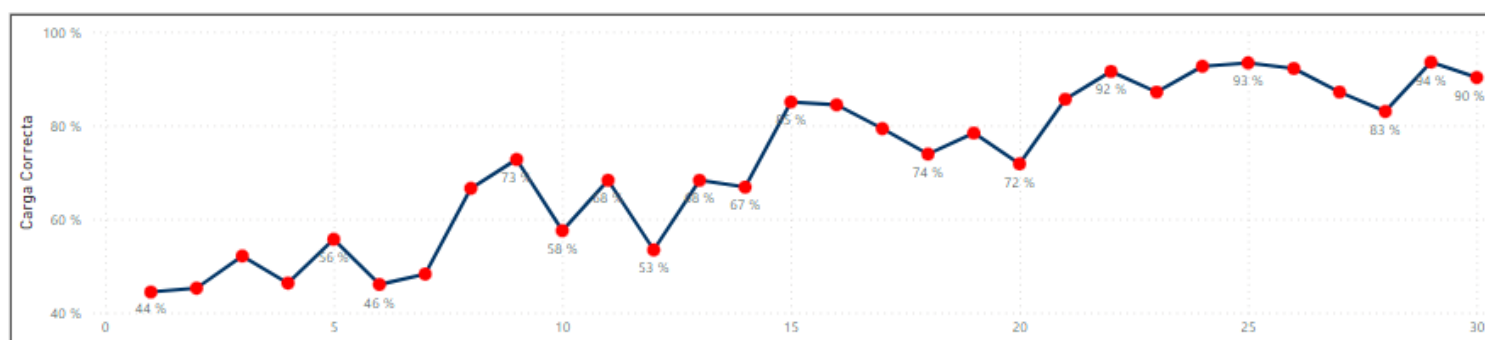


Ilustración 7

El límite mencionado se debe a errores del sistema tales como que sistema no permite seleccionar patentes sin motivo alguno, sistema no permite seleccionar conductor,

imposibilidad de hacer que viajes lleguen a estado programado a pesar de haber digitado correctamente información y se queden en estado planificado (En este ultimo los viajes nunca llegan a iniciarse). Cabe destacar que el método de carga de viajes es a través de un Excel donde se digita principalmente fecha de inicio, fecha de termino y código de empresa de transporte, luego se sube el archivo y se debe seleccionar en sistema la información restante como la patente y conductor. La acción de registrar los viajes de esta manera es implica mucha entrada manual de datos. Por todo lo anterior, aunque se aplique una nueva campaña de capacitaciones, los viajes mal cargados no disminuyen con esta solución, ya que la causa no son los usuarios.

- No cargados: Los viajes no cargados no disminuyen debido a que, a pesar de implementar políticas que obliguen a la sucursal a realizar todas las gestiones, la mayoría de las veces no se saben las patentes que van a realizar los viajes con la suficiente anterioridad para poder tenerlas integradas a tiempo. Esto se debe a que, para poder realizar la integración se necesita hacer que el proveedor GPS del camión realice un post a al endpoint "<https://interop.altomovup.com/gpssignal/api/v1/data/ulog-cl>" utilizando un usuario y contraseña entregados por proveedor de sistema. Sin embargo, este último demora una semana en enviar estos datos, haciendo imposible realizar integraciones con rapidez y aumentando el número de viajes no cargados.
- Total: Por los puntos anteriores, esta opción de solución permite disminuir el problema general en un 12.93% como máximo.

## 6.2. Mejorar sistema actual.

- Sin transmisión: En el mejor de los casos, el monitoreo con teléfono celular y los correos automáticos que solicitan disminuir tiempo entre pulsos enviados por dispositivos GPS permitirán disminuir la totalidad de estos viajes, lo que corresponde a un 12.93%.
- Mal cargados: En el mejor de los casos, las mejoras a la carga de viajes permitirán disminuir la totalidad de estos viajes, lo que corresponde a un 13.97%.
- No cargados: En el mejor de los casos, el monitoreo con teléfono celular y los correos automáticos que solicitan integración permitirán disminuir la totalidad de estos viajes, lo que corresponde a un 27.9%.
- Total: Por los puntos anteriores, esta opción de solución permite disminuir el problema general en un 54.79% como máximo.

### 6.3. Evaluación e implementación de un nuevo sistema.

- Sin transmisión: En el mejor de los casos, las funciones de un sistema tope de gama permitirán disminuir la totalidad de estos viajes, lo que corresponde a un 12.93%.
- Mal cargados: En el mejor de los casos, las funciones de un sistema tope de gama permitirán disminuir la totalidad de estos viajes, lo que corresponde a un 13.97% %.
- No cargados: En el mejor de los casos, las funciones de un sistema tope de gama permitirán disminuir la totalidad de estos viajes, lo que corresponde a un 27.9%%.
- Total: Por los puntos anteriores, esta opción de solución permite disminuir el problema general en un 54.97% como máximo.

En base a lo anterior, las mejores opciones de solución son la Evaluación e implementación de un nuevo sistema y mejorar el sistema actual, ya que con ambas se puede alcanzar el 80% de viajes monitoreados. Sin embargo, es correcto aplicar la segunda opción nombrada, ya que no hay que incurrir en costos de transición como son nuevas capacitaciones, migración de datos, entre otros. Por esto, se solicitaron las mejoras al proveedor de sistema Alto Movup, el cual se negó a realizarlos. La razón que entregaron fue que ofrecen su plataforma simultáneamente a múltiples clientes, y cualquier modificación se refleja en todos ellos, por lo que no pueden realizar las modificaciones solicitadas. Al no poder mejorar el sistema actual, la solución escogida para el proyecto es la **Evaluación e implementación de un nuevo sistema**.

## 7. Metodologías

En base a lo establecido por la empresa la implementación de la solución propuesta implica la ejecución de los siguientes pasos:

### 7.1. Análisis Técnico

Analizar módulos de los distintos sistemas que hay actualmente en el mercado. Con lo anterior, establecer que sistemas cumplen de mejor los requerimientos técnicos establecidos por la empresa. Estos últimos no solamente identifican elementos que permiten mejorar el monitoreo, sino que incluye mejoras en algunos otros aspectos que la empresa considera que son fundamentales a futuro. En la siguiente tabla se pueden ver los requerimientos.

Categoría	Requisitos Técnicos
Carga de Viaje	Carga de viaje multi destino
Carga de Viaje	Carga geográfica
Carga de Viaje	Visualización de errores en la carga
Carga de Viaje	No poder cargar patentes no integradas
Carga de Viaje	Edición de viajes ya cargados
Carga de Viaje	Asignación de múltiples destinos
Zonas	Identificación automática de zonas de velocidad máxima
Zonas	Posibilidad de asignar más de una zona para un mismo código
Zonas	Identificación automática de zonas de velocidad máxima
Zonas	Posibilidad de asignar más de una zona para un mismo código
Monitoreo	Visualización del viaje y sus pulsos
Monitoreo	Doble monitoreo
Monitoreo	Contabilización de vueltas
Alertas	8 tipos de alertas
Alertas	Alertas personalizables
Alertas	Gestión de alertas y sanciones en el sistema
Patentes	Integración de patentes a cargo del proveedor del sistema
Patentes	Activación automática
Data	Obtener datos de los viajes, incluyendo Km recorridos, tiempo en ruta, cantidad de pulsos, FDR y FDI.
Data	Datos de alertas, como tiempo de detención, velocidad excedida, metros desviados, tiempo de sobreestadía, ubicación y horas en ruta.
Otros	Dashboards personalizables en tiempo real.
Otros	Separación del sistema por agencia.
Otros	Registro en sistema de CDO (Control documental operativo)

*Tabla 2*

Para establecer comparativa entre sistemas en base a los requerimientos anteriores, se otorgará los valores indicados en **“Tabla 3”** a cada alternativa de sistema, posteriormente se sumarán los valores para ver cual sistema cumple de mejor manera con los requisitos de la empresa.

Estado	Valor
No cumple	0
Puede desarrollarlo	1
Cumple	2

*Tabla 3*

#### 7.2. Análisis Económico:

Se proyectarán los costos de las mejores opciones identificadas en el análisis técnico, se calculará su VAN y se identificarán los ahorros que se generan al elegir cada opción. Este análisis se realiza para identificar que sistema soluciona el problema al mejor precio.

#### 7.3. Implementación de pilotos

Se realizará un piloto con los mejores sistemas del análisis técnico. La implementación se realizará en 4 fases:

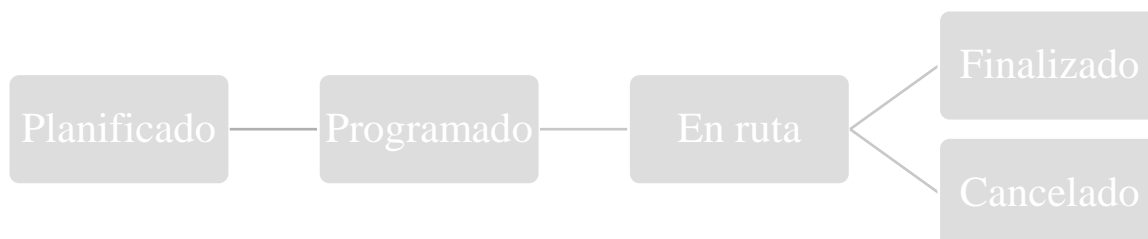
- Levantamiento de datos y configuración de estos.
- Integración GPS.
- Pruebas.
- Capacitaciones.

La idea es hacer pruebas con los sistemas en la misma sucursal y en simultaneo, para poder establecer una comparativa valida. Las sucursales en la que se realizara es la de Punta Arenas (PUQ), debido a que es difícil que los proveedores GPS permitan la integración de sus dispositivos en varios sistemas en simultaneo y en esta sucursal la mayor parte de los dispositivos GPS son de Fleetup, socio de nuestra empresa, con el cual será más sencillo el proceso de integración.

#### 7.4. Recopilación de datos.

Se consolidará la data de los viajes realizados en los pilotos de cada sistema y se calcularán las medidas de desempeño que medirán el proyecto en base a esta. El cómo se realiza este paso varío en cada sistema, pero esencialmente se descargará información de los viajes realizados en formato Excel y se calcularan los KPI con esta.

Por lo general los sistemas asignan un estado al viaje, varían los nombres de estos en cada sistema, pero básicamente se traduce en lo siguiente:



*Ilustración 8*

El estado “Planificado” indica que el viaje fue cargado, pero falta información, una vez se le asigna la información faltante pasa al estado “Programado”, el cual a su vez pasará a “En ruta” cuando llegue la hora de inicio que se le asignó. Por último, los viajes pueden pasar a “Finalizado” cuando termina el viaje y a “Cancelado” cuando el viaje se subió por equivocación o no se realizó la operación, por lo que deciden cancelarlo manualmente.

Los estados recién mencionados se incluyen en una columna de la data descargable de los sistemas y permite identificar los viajes que fueron mal cargados, ya que estos quedan en estado “Planificado”. Por otro lado, la data descargable suele incluir el FDR de los viajes (en caso de no incluirlo se puede calcular manualmente con la cantidad de señales y el tiempo de viaje), el cual nos permite identificar los viajes sin transmisión. Cabe destacar que las sucursales informan diariamente los viajes realizados, por lo que al hacer el contraste con los viajes en sistema se obtienen los viajes no cargados. De esta forma se pueden identificar correctamente las 3 causas principales del problema en la data.

#### 7.5. Presentación y toma de decisiones

Presentar los resultados y recomendaciones a gerencia para una posterior toma de decisiones.

## 8. Medidas de desempeño.

$$8.1. \textit{KPI Monitoreo} = \frac{Q_M^1}{Q^2}$$

Indica si se ha producido alguna mejora.

$$8.2. \textit{KPI Sin Transmisión} = \frac{Q_{ST}^3}{Q}$$

Indica cual fue la mejora.

$$8.3. \textit{KPI Mal Cargados} = \frac{Q_{MC}^4}{Q}$$

Indica cual fue la mejora.

$$8.4. \textit{KPI No Cargados} = \frac{Q_{NC}^5}{Q}$$

Indica cual fue la mejora.

---

<sup>1</sup>  $Q_M$ : Número de viajes monitoreados.

<sup>2</sup>  $Q$ : Número total de viajes realizados.

<sup>3</sup>  $Q_{ST}$ : número de viajes sin transmisión.

<sup>4</sup>  $Q_{MC}$ : número de viajes mal cargados.

<sup>5</sup>  $Q_{NC}$ : número de viajes no cargados.

## 9. Matriz de riesgos

Riesgo	Análisis/Causa	Probabilidad	Impacto	Nivel Riesgo/Oportunidad	Magnitud Riesgo/Oportunidad	Acciones
Resistencia al cambio	La implementación del sistema implica un cambio y aprendizaje, lo que puede ser percibido como una amenaza	3	1	3	Crítico	Realizar auditorías y reuniones de apoyo semanales
Falta de recursos internos	Utilizar más de un sistema puede ser una labor complicada y es posible que falte tiempo o personal para cumplir correctamente	3	1	3	Crítico	Equipo central actuara como unidad de apoyo para las sucursales
Seguridad de información confidencial	El estar trabajando con varios sistemas a la vez expone a la empresa a que se divulgue información confidencial	1	3	3	Crítico	Firmar NDA con proveedores de sistema

Tabla 4



## 10. Desarrollo del proyecto

### 10.1. Análisis Técnico

Tal como se explicó en la metodología, para el análisis técnico se asignaron valores de la siguiente manera para comparar los sistemas.

Estado	Valor
No cumple	0
Puede desarrollarlo	1
Cumple	2

Tabla 5

1. Carga de viaje: El sistema con mayor cumplimiento en este módulo es Ziyu. Esto se puede apreciar en la siguiente tabla.

Carga de Viaje	Altomovup	Ziyu	Migtra	Drivin	Delta X
Asignación geográfica	0	2	0	0	2
Posibilidad de asignar multiples destinos en una ruta (Superior a 3 destinos)	0	2	0	0	2
Flexibilidad en edición de viajes	0	2	0	2	0
Visualización de errores	0	2	0	2	2
Identificar patentes no integradas	0	2	0	0	0
Total	0	10	0	4	6

Tabla 6

2. Zonas: El sistema con mayor cumplimiento en este módulo es Ziyu. Esto se puede apreciar en la siguiente tabla.

Zonas	Altomovup	Ziyu	Migtra	Drivin	Delta X
Identificación automática de zonas de velocidad	0	1	0	0	1
Más de una zona de destino asignada por sistema a un mismo código	2	2	0	0	1
Total	2	3	0	0	2

Tabla 7

3. Monitoreo: Los sistemas con mayor cumplimiento en este módulo son Ziyu y DeltaX. Esto se puede apreciar en la siguiente tabla.

Monitoreo	Altomovup	Ziyu	Migtra	Drivin	Delta X
Contabilización de cantidad de vueltas por viaje	0	2	2	0	2
Monitoreo dual del camión utilizando su propio GPS y GPS del Móvil	0	2	0	2	2
Monitoreo y almacenamiento de información a través del móvil en zonas oscuras (pérdida de señal)	0	2	0	0	2
Total	0	6	2	2	6

Tabla 8

4. Patentes: El sistema con mayor cumplimiento en este módulo es Ziyu. Esto se puede apreciar en la siguiente tabla.

Patentes	Altomovup	Ziyu	Migtra	Drivin	Delta X
Integración automática de patentes	0	1	0	0	0
Activación automática de patentes	0	2	0	0	2
Posibilidad de integrar en sistema diversos proveedores GPS	2	2	2	0	2
Total	2	5	2	0	4

Tabla 9

5. Alertas: El sistema con mayor cumplimiento en este módulo es Ziyu. Esto se puede apreciar en la siguiente tabla.

Alertas	Altomovup	Ziyu	Migtra	Drivin	Delta X
Gestión de alertas a través del sistema	0	2	0	0	1
Flexibilidad en creación y personalización de alertas	0	2	2	2	2
Levantamiento de las 7 alertas Ulog	0	2	0	0	1
Notificaciones de seguridad en tiempo real	0	2	0	0	2
Notificaciones o alertas de voz al conductor (aplicación móvil)	0	2	0	0	0
Total	0	10	2	2	6

Tabla 10

6. Data: El sistema con mayor cumplimiento en este módulo es Ziyu. Esto se puede apreciar en la siguiente tabla.

Data	Altomovup	Ziyu	Migtra	Drivin	Delta X
Kilometraje recorrido	0	2	2	2	2
Tiempo en ruta	2	2	2	2	2
Frecuencia de integración (FDI)	2	2	2	2	2
Frecuencia de reportabilidad (FDR)	2	2	2	2	2
Cantidad de pulsos	2	2	2	2	2
Tiempo detención	0	2	0	0	0
Velocidad excedida	2	2	2	2	2
Metros desviados	0	0	0	0	0
Tiempo sobreestadia	0	2	0	0	0
Horas en ruta(alerta)	0	2	0	0	2
Total	10	18	12	12	14

Tabla 11

7. Otros: El sistema con mayor cumplimiento en este módulo es DeltaX. Esto se puede apreciar en la siguiente tabla.

Otros	Altomovup	Ziyu	Migtra	Drivin	Delta X
Dashboards personalizables y en tiempo real	0	2	2	2	2
Sistema separado por sucursales	0	2	0	0	2
Registro de control documental operativo	0	2	0	0	2
Lector OCR	0	0	0	0	2
Total	0	6	2	2	8

Tabla 12

8. Total: El ganador del recuento total es Ziyu, tal como se aprecia en la siguiente tabla.

Modulo/Sistema	Altomovup	Ziyu	Migtra	Drivin	Delta X
Carga de Viaje	0	10	0	4	6
Zonas	2	3	0	0	2
Monitoreo	0	6	2	2	4
Patentes	2	5	2	0	4
Alertas	0	10	2	2	6
Data	10	18	12	12	14
Otros	0	6	2	2	8
Total	14	58	20	22	44

Tabla 13

Por lo anterior, se decidió por optar a un piloto únicamente con Ziyu. Sin embargo, la empresa manifestó que quería realizar piloto con mínimo 2 sistemas, por lo que se optó por incluir a Ziyu y a Deltax en la siguiente fase.

## 10.2. Evaluación económica.

### 10.2.1. Ziyu

En el siguiente cuadro se puede ver el valor de los diferentes módulos que determinan el precio de servicios de ZIYU.

MÓDULO	DESCRIPCIÓN	ALCANCE	UNIDAD de COBRO	UF MES
<b>TORRE CONTROL</b>	Arriendo módulo base Torre Control que integra las señales GPS de celulares y gestión de alertas.	1. Integración de Señales. 2. Configuración de Alertas. 3. Administración de Geocercas. 4. Trazabilidad de Viajes. 5. Sistema Call Center.	Fijo Mes	<b>50</b>
<b>TMS sin Facturación</b>	Arriendo modulo base Planificación para carga unitaria, carga masiva y geográfica. Permite creación y edición de un viaje.	1. Asignación. 2. Asignación Geográfica. 3. Edición de Viajes	Fijo Mes	<b>50</b>

LICENCIAS	DESCRIPCIÓN	ALCANCE	UNIDAD de COBRO	UF MES
<b>LICENCIA TORRE</b>	Acceso WEB para usuario, que permite visibilidad de viajes y gestionar alertas.	1. Consulta de Viajes. 2. Atención de Alertas .	Usuario	<b>1</b>
<b>LICENCIA TMS</b>	Acceso WEB Para usuarios, que permite crear y editar viajes.	1. Carga Masiva. 2. Edición Viajes. 3. Asignación Geográfica	Usuario	<b>2</b>
<b>LICENCIA APP Copiloto Virtual</b>	Aplicación móvil que permite a los conductores recibir asignaciones de viajes y gestionar sus POD.	1. Menú Viajes. 2. Mapas de Navegación. 3. Gestión POD.	Usuario	<b>0,4</b>
<b>LICENCIA CLIENTE</b>	Acceso WEB para Cliente, que puedan consultar viajes y POD en línea.	1. Reporte Cliente. 2. Visualización POD.	Usuario	<b>0,1</b>
<b>LICENCIA PATENTE</b>	Integración de patente GPS para monitoreo de señales.	1. Integración señales GPS	Patente	<b>0,1</b>

Tabla 14

Sumado a lo anterior se debe considerar un costo de instalación de 180 UF.

### 10.2.2. Alto Movup

Alto Movup determina el costo de su servicio en función de la variedad de patentes monitoreadas al mes.

- Primeras 100 patentes: 120 UF.
- Patente 101 a patente 200: 0,4 UF c/u.
- Patente 201 a patente 300: 0,3 UF c/u.
- Patente 301 o más: 0,27 UF c/u.

### 10.2.3. Deltax

Deltax determina el precio de su servicio en función de la cantidad de viajes al mes.

- Menos de 6.000 viajes: 140 UF
- Más de 6.000 viajes: 0,02 UF c/u.

Sumado a lo anterior, se debe considerar un costo de instalación de 456 UF.

#### 10.2.4. Proyecciones

En base a la información recopilada del inicio de este año y años anteriores (desde el 2021), se hizo la siguiente proyección de los viajes hasta diciembre de 2024.

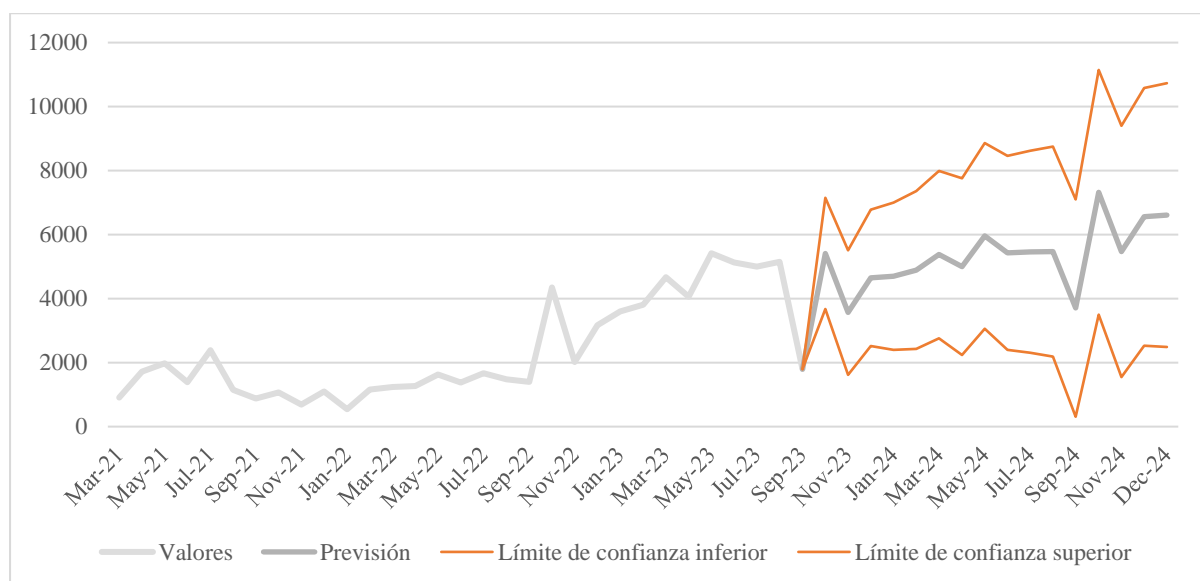


Ilustración 9

Mes	Aug-23	Sep-23	Oct-23	Nov-23	Dec-23	Jan-24	Feb-24	Mar-24	Apr-24	May-24	Jun-24	Jul-24	Aug-24	Sep-24	Oct-24	Nov-24	Dec-24
Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Viajes	5149	1795	5414	3565	4650	4701	4893	5376	4999	5959	5429	5460	5468	3706	7321	5472	6558
Patentes	341	248	276	293	309	326	343	360	377	394	411	428	445	462	479	496	513

Ilustración 10

#### 10.2.5. Flujo

En base a la proyección anterior, los costos mensuales en UF son los siguientes.

	Dec 23	Jan 24	Feb 24	Mar 24	Apr 24	May 24	Jun 24	Jul 24	Aug 24	Sep 24	Oct 24	Nov 24	Dec 24
ZIYU	180	188	192	195	199	203	206	210	214	218	221	225	229
DELTAX	456	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
Alto	193	197	202	206	211	215	220	225	229	234	238	243	247

Tabla 15

#### 10.2.6. VAN

En base al flujo anterior, el VAN de cada sistema a diciembre 2023 (mes en que se hace pago de los costos de instalación) considerando flujos hasta diciembre del año 2024 (empresa quiere esta

sea la fecha de termino de servicio con posibilidad de renovación) y una tasa de descuento de un 8% (rentabilidad mínima exigida en la empresa) es el siguiente. Cabe destacar que se consideró el valor para la UF del día 1 de diciembre informado por SII, el cual corresponde a \$36.568,75.

Sistema/Indicador	VAN(UF)	VAN (CLP)
ZIYU	1.724	\$63.059.758
DELTAX	1.511	\$55.257.228
ALTO	1.837	\$67.160.315

*Tabla 16*

#### 10.2.7. Ahorro

En base al VAN podemos ver la cantidad de dinero que se ahorra la empresa en el año proyectado por cambiar a Ziyu o Deltax. Esto se puede ver en las siguientes tablas.

Sistema/Indicador	VAN(UF)	VAN (CLP)
Deltax	1.511	\$55.257.228
Alto Movup	1.837	\$67.160.315
Ahorro	325	\$11.903.086

*Tabla 17*

Sistema/Indicador	VAN(UF)	VAN (CLP)
ZIYU	1.724	\$63.059.758
ALTO	1.837	\$67.160.315
Ahorro	112	\$4.100.556

*Tabla 18*

Cabe destacar que los ahorros recién mencionados no son significativos para los volúmenes que maneja la empresa y el principal beneficio obtenido es la retención de clientes. Tal como se mencionó previamente, en la actualidad, la demanda de servicios de monitoreo por parte de nuestros clientes es una realidad innegable, exigiéndolo por contrato en un 80% de los casos. Además, a futuro será difícil optar por nuevas licitaciones si no ofrecemos un correcto monitoreo. Por lo anterior, el principal beneficio es la retención de clientes, permitiéndonos conservar aproximadamente un 80% de los ingresos actuales.

#### 10.3. Implementación de pilotos.

##### 10.3.1. Levantamiento de datos y configuración de estos

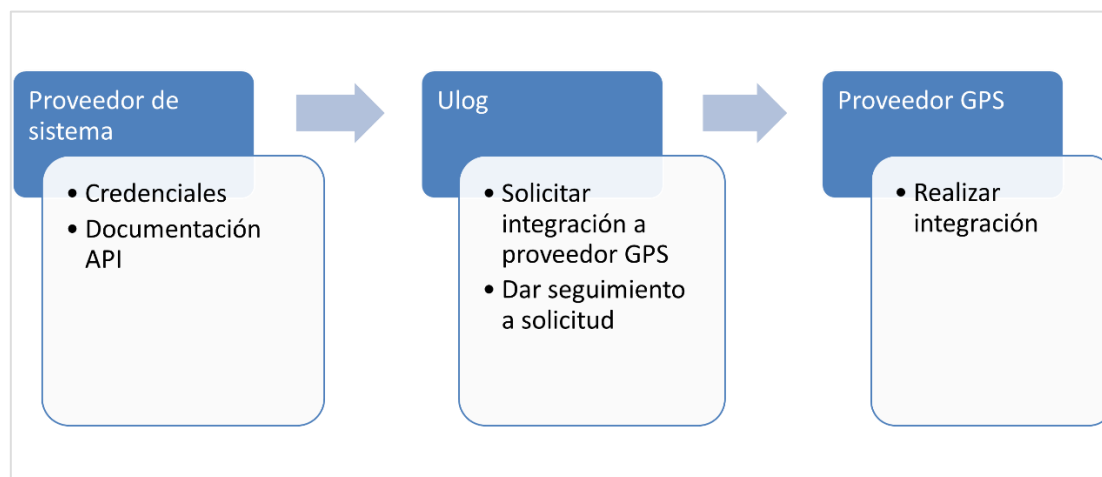
Para una correcta implementación se recolectó la siguiente información de todas las sucursales en las que realizamos un piloto.

- Geo cerca: Nombre, polígono y tipo de geo cerca (Bodega, zona de velocidad, zona oscura, etc.).
- Patentes: PPU, transportista y proveedor GPS.
- Rutas: Origen y destino.
- Conductores: Nombre, RUT, teléfono y transportista.
- Usuarios: RUT, nombre y correo.
- Cliente: RUT y nombre.

Posterior a esto, se configuro toda la información anterior en los sistemas.

### 10.3.2. Integración GPS

El proceso de integración GPS se divide en 3 pasos, estos se pueden ver en la siguiente ilustración.



*Ilustración 11*

Tal cual se visualiza en la ilustración anterior, se solicitó y se dio seguimiento a la solicitud de integración, junto con todos los inconvenientes que esta podía traer. Finalmente, se logró integrar correctamente las patentes de la sucursal de Punta Arenas correspondientes al proveedor de GPS FleetUp.

### 10.3.3. Pruebas

Antes de utilizar el sistema en sucursales verificamos el funcionamiento de este cargando viajes de prueba y verificando que estos funcionen correctamente.

#### 10.3.4. Capacitaciones

En simultaneo a las pruebas, realizamos las capacitaciones. En primer lugar, como Equipo central realizamos una capacitación “Torre de control”, la cual incluye todas las funciones y utilidades del sistema. Posteriormente, se realizó la capacitación “Planificación” a sucursales, la cual está más orientada a la carga y visualización de viajes. Finalmente tenemos la capacitación de la App conductor, la cual se realizó a los supervisores de los transportistas, quienes hacen la bajada a sus subordinados.

#### 10.4. Recopilación de datos y análisis

Una vez cada sistema estuvo funcionando, se hicieron revisiones diarias para verificar su funcionamiento. En estas se analizó los viajes realizados el día anterior y se recopiló la información sobre estos, para poder establecer los KPI indicados anteriormente.

## 11. Resultados

Los resultados obtenidos se pueden visualizar a modo general en la siguiente tabla.

	Alto Movup	Ziyu	Deltax
Viajes Monitoreados	55,0%	48,3%	74,2%
Viajes Mal cargados	12,5%	10,0%	0,0%
Viajes No cargados	15,0%	34,2%	25,8%
Viajes Sin Transmisión	17,5%	7,5%	0,0%

*Tabla 19*

### 11.1. Resultados de los Objetivos Específicos:

Para el objetivo específico de disminuir viajes mal cargados a un 5% o inferior, los resultados fueron los siguientes:

- Deltax: 0% de viajes mal cargados. Esto se debe a la implementación del módulo asignación geográfica, el cual permite seleccionar camión en el mapa, disminuyendo ingreso de datos manual. También contribuye a esto, el hecho de que la carga de viajes tanto masiva como individual no requiere la entrada manual de información, solo seleccionar existentes.
- Ziyu: 10% de viajes mal cargados. Esto se debe a que, a pesar de la asignación geográfica, la cual funciona correctamente, para los casos en que hay que cargar varios viajes los usuarios utilizan la carga masiva. Esta consiste en subir un Excel con la información del viaje, la cual debe coincidir con formatos específicos y estar previamente en sistema, lo que ocasiona dificultades en la carga de viajes.
- Alto Movup: 13% de viajes mal cargados. Esto se debe a las explicaciones mencionadas de la carga masiva. Sin embargo, este sistema no cuenta con un módulo de asignación geográfica, haciendo más complicada la carga de viajes y explicando el 3% adicional respecto a Ziyu.

Para el objetivo específico de disminuir viajes no cargados a un 10% o inferior, los resultados fueron los siguientes:

- Deltax: 25,83% de viajes no cargados. Esto se debe a la falta de capacidad en la sucursal para cargar los viajes en los tres sistemas, a pesar de los esfuerzos del área central para ayudar, ya que cuando se sabe el camión que va a realizar el viaje a último minuto, la tarea es prácticamente imposible.



- Ziyu: 34,16% de viajes no cargados. Esto se debe en parte a la recién mencionada falta de recursos para la carga del viaje. Sin embargo, también se debe a errores del sistema en el módulo carga de viajes y fallas con las integraciones.
- Alto Movup: 15% de viajes no cargados. Esto se debe a complicaciones en la carga de viajes, la cual al ser tan complicada no permite cargar a tiempo la totalidad de los viajes.

Para el objetivo específico de disminuir viajes sin transmisión a un 5% o inferior, los resultados fueron los siguientes:

- Deltax: 0% de viajes sin transmisión. Esto se debe gracias a la función del doble monitoreo, la cual permitió que en caso de que llegara una patente no integrada, igualmente el viaje pueda ser monitoreado gracias al GPS del teléfono celular del conductor. Además, permitió tener más cantidad de señales, dando más visibilidad del trayecto realizado.
- Ziyu: 7.5% de viajes sin transmisión. Esto se debe gracias al recién mencionado doble monitoreo. Sin embargo, no llega al 0% debido a que, al crear cuentas para los conductores, estas demoraban en estar funcionales.
- Alto Movup: 17.5% de viajes sin transmisión. Esto se debe a que 21 viajes tuvieron un FDR superior a 30 segundos (Equivalente a recibir menos de dos señales por minuto), lo cual consideramos en Ulog como insuficiente para monitorear un viaje y por ende denominamos como sin transmisión.

#### 11.2. Resultados objetivo general:

Para el objetivo general de alcanzar un porcentaje de viajes monitoreados de al menos el 80%, los resultados fueron los siguientes:

- En Deltax se monitorearon un 74,16% de los viajes (89/120). Esto se debe a que no se cargaron un 25,8% de los viajes (31/120).
- En Ziyu se monitorearon un 48,33% de los viajes (58/120). Esto se debe a que no se cargaron un 34,16% de los viajes (41/120), se cargaron mal un 10% de los viajes (12/120) y se consideraron sin transmisión un 7,5% de los viajes (9/120).
- En Alto Movup se monitorearon un 55% de los viajes (66/120). Esto se debe a que no se cargaron un 15% de los viajes (18/120), se cargaron mal un 12,5% de los viajes (15/120) y se consideraron sin transmisión un 17,5% de los viajes (21/120).

### 11.3. Discusión

Ziyu no cumple con ninguno de los objetivos específicos ni con el objetivo general, dejando una brecha entre los resultados del análisis técnico y la realidad. Este sistema cuenta con un 34,16% de viajes no cargados, sin embargo, un 25,83% de los viajes no cargados se deben a la ya mencionada falta de capacidad o recursos, por lo que únicamente fue responsabilidad del sistema que un 8,33% no se cargaron. Si contabilizamos para los indicadores únicamente los viajes en que el sistema tuvo la responsabilidad, los viajes no cargados corresponden a un 11,2%, los viajes sin transmisión también corresponden a un 10,1%, los viajes mal cargados un 13,5%, por lo que estaría cumpliendo únicamente con el 10% exigido de viajes no cargados. Esto se traduce en un 65.2% de viajes monitoreados, el cual no cumple con el 80% exigido.

Por otro lado, Deltax cumple con el 5% exigido para viajes mal cargados y viajes sin transmisión, pero no cumple con el 10% exigido para los viajes no cargados, lo que hace que tampoco cumpla con el 80% de viajes monitoreados. Sin embargo, al igual que con Ziyu, un 25,83% de los viajes no cargados se debe a la falta de capacidad o recursos. Por lo anterior, en un escenario en que solo se esté operando un sistema, los viajes monitoreados deberían rondar el 100%, cumpliendo con el 80% exigido.

Para continuar, Alto Movup no cumple con el 5% exigido para viajes mal cargados y viajes sin transmisión, tampoco cumple con el 10% exigido para viajes no cargados. En este caso los viajes no cargados son todos por culpa del sistema, por lo que los indicadores no presentan ajustes. Ante esto, este sistema tampoco cumple con el 80% de viajes monitoreados exigidos.

Los resultados de las medidas de desempeño para la situación anterior se pueden ver resumidos en la siguiente tabla.

	Alto Movup	Ziyu	Deltax
KPI Monitoreados	55,0%	65,2%	100,0%
KPI Mal cargados	12,5%	13,5%	0,0%
KPI No cargados	15,0%	11,2%	0,0%
KPI Sin Transmisión	17,5%	10,1%	0,0%

*Tabla 20*

Ante lo anterior, resulta evidente que incluso si no se consideran los viajes en que no tiene culpa el sistema, Deltax es el sistema que presenta un mayor KPI de viajes monitoreados, con un 74,2%

de cumplimiento, bastante cercano al 80%. Sumado a esto, también es el sistema que cobra menos por su servicio. Por lo que se presenta como la mejor opción.

## 12. Conclusión

En base a los resultados obtenidos en relación con los objetivos generales y específicos, no se cumple el 80% exigido para el KPI Monitoreo. Sin embargo, se espera que, al enfocarse en un único sistema, Deltax logre llegar al objetivo y superarlo. Sumado a esto, el valor de sus servicios es menor que el de las otras dos opciones. Por lo anterior, el sistema Deltax permite solucionar mejor el dolor y, por ende, se recomienda para ser el nuevo sistema de gestión de transporte del operador logístico de Ultramar Chile, Ulog.

El siguiente paso es la implementación del sistema en todas las sucursales, realizando una campaña de capacitaciones a lo largo de todo el país. Una vez esté en funcionamiento se deben hacer auditorías semanales para verificar funcionamiento y corregir desviaciones. Posterior a esto se abrirá la posibilidad de realizar varias mejoras, siendo las más destacadas las siguientes:

- Implementar políticas operativas en la empresa que exijan el monitoreo en los viajes.
- Mapear límites de velocidad de rutas a lo largo del país. Se recomienda utilizar API de Google, ya que realizar estudios de ruta implica invertir demasiado dinero y tiempo.
- Aplicar plan de gestión de consecuencias a conductores que incurran en conductas no adecuadas (Excesos de velocidad, desvíos en ruta, detención en ruta, sobreestadía, entre otras).
- Dar visibilidad a cliente de la movilización de su carga a través del sistema, para agregar valor al servicio.
- Implementar una sala de monitoreo con personal dedicado específicamente al monitoreo de los vehículos.
- Implementar lectores OCR para extraer automáticamente información de guías de despacho, documentos de los conductores y documentos de los camiones.
- Realizar cruce con SAP y con WMS.

## 14. Bibliografía

1. Aslam, F. (2023). The Benefits and Challenges of Customization within SaaS Cloud Solutions. *American Journal of Data, Information and Knowledge Management*, 3-10.
2. DPWorld. (2022, 05 04). *dpworld*. Retrieved from dpworld:  
<https://www.dpworld.com/es/chile/latest-news/30-mayo-2022-aplicacion-camiones>
3. entrepreneurd. (2023, 10 31). *entrepreneurd*. Retrieved from entrepreneurd:  
<https://www.entrepreneurd.cl/app-migtra-eficiencia-flotas-mineria-sqm/>
4. Francisca Peralta. (2023, 08 18). *Drivin*. Retrieved from Drivin: <https://driv.in/blog/que-es-tms>
5. Oracle. (2023). *Oracle*. Retrieved from Oracle:  
<https://www.oracle.com/co/scm/logistics/transportation-management/what-is-transportation-management-system/>
6. SAP. (2023, 10). *SAP*. Retrieved from SAP:  
<https://www.sap.com/latinamerica/products/scm/transportation-logistics/what-is-a-tms.html>
7. VersaFleet. (2016, 12). *VersaFleet*. Retrieved from VersaFleet:  
<https://versafleet.co/blog/technobabble-made-simple/fms-or-tms-choosing-the-logistics-operations-software-you-need>
8. Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM y ULOG Soluciones Logísticas Integrales Limitada. (2022). Contrato de Servicios de "Transporte de Concentrado de Cobre" (Número de contrato: VPFA0334, noviembre de 2022).
9. Livent USA Corp., Livent Lithium LLC, y ULOG Soluciones Logísticas Integrales Limitada. (2023). Freight Forwarding/NVOCC Services Contract (Número de contrato: 2607-8610-YY-0001, 1 de abril de 2023).

10. Cartocor Chile S.A. y ULOG Soluciones Logísticas Integrales Limitada. (2017). Contrato de Prestación de Servicios entre Cartocor Chile S.A. y Ultramar Agencia Marítima LTDA. (1 de diciembre de 2017).