



Autónoma
Universidad Autónoma del Perú

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

“IMPLEMENTACIÓN DE UN CENTRO DE CONTROL Y
MONITOREO DE FLOTA EN LA EMPRESA SERATRA SRL”

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR

FERNANDO GABRIEL SIANCAS FERNANDEZ

ASESOR

ING. RAMÓN JOHNY PRETELL CRUZADO

LIMA, PERÚ, FEBRERO DE 2019

DEDICATORIA

Es presente trabajo está dedicado a mis padres; mi madre que desde el cielo vela por mi familia y mi padre que siempre me apoya en todo lo que decido emprender.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco antes que, a todo a Dios por darme la oportunidad de tener una familia increíble, solidaria y sobre todo unida, que siempre me apoyo en los momentos difíciles, a lo largo de mi camino.

Agradezco también a los ingenieros que me formaron académicamente, y que se preocupan por el crecimiento de nosotros sus alumnos, no solo en lo profesional sino también en lo personal, ya que siempre comparte sus conocimientos y anécdotas como ejemplo de vida, todo ello ha marcado en mí una etapa formativa clave para ser un profesional de bien y con todos los ánimos de ser el mejor, por mi familia, por la sociedad, por el país y por el prójimo en general.

RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló para la empresa Seratra SRL durante el primer trimestre del año 2015, la cual estaba inmersa en problemas de control, choques, pérdidas, daños excesos en costos operativos, por ello y tomando en cuenta la necesidad de mejora de operación y normativas vigentes como también contratos con clientes y proveedores demandaban la implementación de sistemas de control.

Se empleó una metodología propia para la selección del proveedor, como también para el software y hardware necesario. Luego se recepcionó las propuestas de los proveedores y en base a los requerimientos indicados se seleccionó la mejor propuesta. Posteriormente se pudo determinar los equipos necesarios para la implementación del CCO y correcto funcionamiento de la solución propuesta, se instaló los equipos GPS a todos los vehículos de la compañía y finalmente se realizó las configuraciones del sistema considerando los controles requeridos, reportes, alarmas y procedimientos de seguridad.

Con la realización del proyecto se logró incrementar la productividad en la operación local en un 20% en promedio y se pudo disminuir los costos operativos de la operación provincia en un 4% logrando al término del 2015 superar la proyección de ingresos en 380 mil soles y reducción en los egresos de 800 mil soles, así como también la obtención de ventajas competitivas para la empresa como la ubicación en tiempo real y la reducción de tiempos de operación gracias a la optimización de rutas.

Palabras clave: GPS, Monitoreo de flota, Centro de control

ABSTRACT

The present project was developed for the company Seratra SRL during the first quarter of 2015, this company was immersed in control problems, shocks, losses and excess damage in operating costs; for that reason and taking in count the need for operation's improvement, current regulations as well as contracts with customers and suppliers, a control system's implementation was demanded.

An own methodology was used for the suppliers' selection, as well as for the necessary software and hardware. Then the suppliers' proposals were received and based on the indicated requirements, the best proposal was selected. Subsequently, it was possible to determine the necessary equipment for the CCO's implementation and a correct operation of the proposed solution, the GPS equipment was installed to all the company's vehicles and finally the system's configurations were made considering the required controls, reports, alarms and security procedures.

With the project realization it was possible to increase the productivity in the local operation by 20% above average and reduce the operating costs of the province's operation by 4%, achieving by the end of 2015 a revenue projection of 380 thousand soles and a reduction in expenditures of 800 thousand soles; as well as obtaining competitive advantages for the company such as real time location and reduction of operating times thanks to the routes' optimization.

Keywords: GPS, Fleet monitoring, Control center

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
INTRODUCCIÓN	xi
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES	
1.1 Diagnóstico inicial	2
1.1.1 Aspectos generales de la empresa	2
1.1.2 Antecedentes	2
1.1.3 Planteamiento del problema	3
1.1.4 Usuarios finales del proyecto	3
1.2 Justificación	4
1.3 Objetivos	4
1.3.1 Objetivo general	4
1.3.2 Objetivos específicos	4
1.4 Participación del bachiller en el proyecto	5
1.4.1 Funciones del bachiller en el proyecto	5
1.4.2 Aporte del bachiller en el proyecto	5
1.4.3 Organigrama de la institución	6
1.4.4 Organización del proyecto	6
1.5 Descripción del proyecto	6
1.5.1 Enfoque del proyecto	6
1.5.2 Alcance del proyecto	7
1.5.3 Entregables del proyecto	7
1.5.4 Cronograma del proyecto	8

CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN SOBRE EL TEMA ELEGIDO

2.1	Transporte.....	10
2.1.1	Tipos de transporte.....	10
2.2	Ministerio de transporte y comunicaciones (MTC)	11
2.3	Geolocalización	12
2.4	Sistemas de posicionamiento	13
2.5	Sistema de posicionamiento global (GPS).....	14
2.5.1	Arquitectura del sistema GPS.....	15
2.5.2	Principios de funcionamiento del sistema GPS.....	16
2.5.3	Fuentes de error en los GPS	20
2.5.4	Aplicaciones de los GPS	23
2.5.5	El futuro de los sistemas de posicionamiento global	24
2.6	GPRS (General packet radio service).....	25
2.7	Arquitectura GPRS	26
2.7.1	Acceso a internet.....	27
2.8	Centro de control y monitoreo.....	28
2.9	Sistema AVL.....	28
2.9.1	Equipos requeridos para el sistema AVL	30
2.9.2	Implementación de los sistemas AVL	31

CAPÍTULO III. APORTES Y DESARROLLO DE EXPERIENCIAS

3.1	Metodología del proyecto	33
3.2	Planificación	34
3.2.1	Selección de proveedores	34
3.2.2	Análisis de costos de la implementación del sistema de monitoreo.	36
3.2.3	Selección de sistema de monitoreo a ser implementado.	38
3.3	Diseño de la solución	39

3.3.1	Información del sistema de monitoreo seleccionado.....	39
3.4	Ejecución e implementación	45
3.4.1	Implementación del sistema de monitoreo y control de flota.....	45
3.4.2	Instalación de dispositivos GPS a las unidades (vehículos).....	45
3.4.3	Implementación del centro de control y monitoreo.....	46
3.4.4	Creación de procedimientos	47
3.5	Pruebas y capacitación.....	52
3.6	Funcionamiento	56
3.6.1	Funcionamiento y configuración de los dispositivos.....	56
3.6.2	Creación y asignación de perfiles de monitoreo a usuarios	58
3.6.3	Control de rutas y zonas base	59
3.6.4	Administración y asignación de vehículos a flotas y subflotas	62
3.6.5	Reportes del sistema CLocator®.....	62
3.6.6	Resultados de la implementación	65

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1	Conclusiones.....	75
4.2	Recomendaciones.....	76

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Funciones y aportes del bachiller en el proyecto.....	5
Tabla 2	Cuadro comparativo de costo por proveedor.	36
Tabla 3	Cuadro comparativo de beneficio por proveedor.....	37
Tabla 4	Distribución de vehículos por cliente, tipo y operación.	46
Tabla 5	Presupuesto de implementación de centro de control.....	46
Tabla 6	Paradas autorizadas de vehículos por ruta.	48
Tabla 7	Perfiles de monitoreo creados para la empresa Seratra SRL.....	58
Tabla 8	Usuarios del sistema creados para la empresa Seratra SRL.	59
Tabla 9	Flotas y subflotas de la empresa Seratra SRL.	62
Tabla 10	Costo de implementación del proyecto.	66
Tabla 11	Costo de mantenimiento del proyecto.....	66
Tabla 12	Reporte de viajes locales - Cencosud 2015.	67
Tabla 13	Facturación proyectada - Operación Local 2015.....	68
Tabla 14	Facturación real - Operación Local 2015.	69
Tabla 15	Estructura de costos operativos – Trujillo.....	70
Tabla 16	Estructura de costos operativos – Chiclayo.	70
Tabla 17	Estructura de Costos Operativos – Piura.	71
Tabla 18	Resumen de Costo Operativo Provincia.	71
Tabla 19	Resumen de Ahorro Generado 2015 - Post Implementación.	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la empresa Seratra SRL – 2015.....	6
Figura 2 Organigrama del proyecto.....	6
Figura 3 Cronograma del proyecto. Bitácora del proyecto.....	8
Figura 4 Localización mediante longitud y latitud.	13
Figura 5 Estaciones de monitoreo GPS. Del Pozo (2013).....	16
Figura 6 Principio de funcionamiento del sistema GPS.	17
Figura 7 Medida de la distancia a los satélites.	18
Figura 8 Señales transmitidas por satélites GPS.	19
Figura 9 Arquitectura de una red GPRS.....	26
Figura 10 Centro de control y monitoreo de flota.....	28
Figura 11 Coordenada de GPS ubicada en la cartografía digital.	29
Figura 12 Equipos del sistema AVL.	30
Figura 13 Diagrama de flujo de la metodología propuesta	33
Figura 14 Logotipo PeruTrack.....	34
Figura 15 Logotipo Bonitel	34
Figura 16 Logotipo de Hunter.....	35
Figura 17 Logotipo Comsatel	35
Figura 18 Logotipo Safecar	35
Figura 19 Logotipo Satélite Perú	35
Figura 20 Arquitectura de la solución - Centro de control y monitoreo.	39
Figura 21 Dispositivo receptor GPS SKYPATROL TT9200. RedGps	44
Figura 22 Cuadro de mando llamadas de emergencia.	51
Figura 23 Cuadro de llamadas – Flujo de comunicación.	52
Figura 24 Prueba de posición y evento en dispositivo GPS.	52
Figura 25 Prueba de eventos complejos en geocercas.	53
Figura 26 Esquema de funcionamiento de sistemas GPS Comsatel.....	57

Figura 27 Ventana de acceso al sistema CLocator.	57
Figura 28 Ventana principal de monitoreo CLocator.	58
Figura 29 Ventana de mantenimiento de geocercas.	60
Figura 30 Creación de geocercas.	60
Figura 31 Vista de todas las geocercas.....	61
Figura 32 Mantenimiento de eventos complejos.	61
Figura 33 Reporte de alarmas.....	62
Figura 34 Reporte de eventos.....	63
Figura 35 Reporte posiciones.	63
Figura 36 Reporte de posiciones.....	64
Figura 37 Reporte de velocidad.	64
Figura 38 Reporte de paradas.	65
Figura 39 Promedio de viajes por mes 2015.	67
Figura 40 Viajes promedio mensual de viajes diarios por vehículos.....	68

INTRODUCCIÓN

En el sector de transporte en el Perú existen ciertas dificultades debido a su gran demanda, hoy en día las empresas deben cumplir con una infinidad de requisitos para poder cumplir con las expectativas de los clientes, tales como seguros, garantías, penalidades, capacidad de respuesta.

Por otro lado, actualmente existe mayor acceso a créditos vehiculares y facilidades financieras lo cual ha permitido el ingreso de más empresas de transporte al mercado nacional, esto se traduce en una mayor competencia laboral en el sector, en el cual lidera el que ofrece mayor beneficio y menor costo para el cliente. Ante estas premisas planteadas, la alternativa de mejorar la rentabilidad de las empresas de transporte se direcciona básicamente a la reducción de los costos operativos.

Los costos operativos en las empresas de transportes derivan de muchos factores, principalmente internos, estos están cuantificados directamente proporcional a eficiencia de los vehículos, la cual es la principal herramienta de trabajo en este sector.

La unidad principal de este sector siendo las unidades de transporte, nos lleva a dedicar una mayor atención a mantener estas unidades controladas adecuadamente lo cual permitiría el más óptimo desempeño y rendimiento.

El principal factor del costo operativo es el combustible ocupando más del 30% de los costos de operación, este elemento en el sector tiene múltiples variables que influyen en su aplicación, para citar un ejemplo claro, el mal funcionamiento de la unidad de transporte puede demandar un mayor consumo del mismo, empleo de rutas inapropiadas o no las más óptimas, robos sistemáticos de combustible y todo ello puede causar pérdidas significativas para la empresa y literalmente “tirar el dinero al piso”.

El siguiente proyecto fue realizado sobre la empresa Seratra SRL, cuyo giro del negocio es el transporte, siendo esta empresa el principal abastecedor de varias cadenas de tiendas por departamento como Cencosud, Saga Falabella y últimamente la internacional H&M quien ingresa al mercado peruano en el 2015.

Se buscó implementar un centro de control y monitoreo de flota que les pudiese permitir ser más competitivos, poder controlar mejor los vehículos, así como también cumplir con los mecanismos de control en cumplimiento con normativas y exigencias de los clientes, incrementando de este modo la productividad y ganancia de la empresa.

Es por ello que el informe muestra, como a través de la implementación del Centro de control y monitoreo de flota se logró optimizar el servicio de transporte, permitiéndole obtener ventajas competitivas económicas y operativas.

CAPÍTULO I
ASPECTOS GENERALES

1.1 Diagnóstico inicial

1.1.1 Aspectos generales de la empresa

Fue fundada en 1996 cuenta con 22 años de experiencia en el sector, cuenta con una flota de más de 100 vehículos y está dedicada principalmente a realizar servicio de transporte y distribución de mercaderías por carreteras. Entre sus principales clientes se encuentran Saga Falabella, Wong y DHL.

1.1.2 Ubicación

La empresa, ubicada en Av. Tomas Marsano Nro. 2875 dpto. 408 (ovalo Higuiereta) Lima - Lima - Santiago de Surco.

1.1.1.1 Misión

Brindar el servicio de carga a nivel nacional con profesionalismo, gran voluntad, destreza y una flota de vehículos modernos que aseguran el transporte de la mercadería en forma oportuna confiable y segura.

1.1.1.2 Visión

Ser parte de la cadena de valor de nuestros clientes garantizando una relación de largo plazo, ayudándolos a mejorar sus operaciones con innovación, productividad, rentabilidad y seguridad.

1.1.3 Antecedentes

En el año 2013 la empresa Seratra SRL implementó el uso de dispositivos GPS para el rescate y ubicación de vehículos a petición. Esto era empleado para el monitoreo de un vehículo en específico solo ante una emergencia (robo, siniestro, etc.) mas no para monitorear en tiempo real a la flota de la empresa.

Seratra SRL para la realización de este proyecto contó con el personal calificado para el control de vehículos de manera remota usando la comunicación telefónica y radio, bajo formatos de control de ruta e itinerarios de viaje.

Para la época la empresa Seratra SRL contaba con una flota de más de 90 vehículos, entre camiones y tráiler, con los cuales brindaba servicio de transporte especializado a nivel nacional, por lo general de almacén o centros de distribución a las tiendas de los clientes.

1.1.4 Planteamiento del problema

Uno de los principales problemas de la empresa fue el control en ruta de los vehículos, esto traía como consecuencias eventos desfavorables para la operación tales como choques, perdidas, daños, consumos excesivos de combustible, etc.

También la exigencia del mercado cada vez era mayor, las cual demandaban un mejor servicio a un menor costo, esto motivó a Seratra SRL a preocuparse por mejorar su servicio y optimizar sus costos operativos.

Por el año 2015, la empresa Seratra SRL ya contaba con una flota de más de 100 vehículos los cuales eran monitoreados a través de equipo telefónicos (celular, radio, etc.), La flota de vehículos contaba con un dispositivo de GPS instalado, el cual, en caso de emergencia, le permitía ubicar al vehículo.

Este dispositivo tenía la funcionalidad de reportar la ubicación del vehículo a través de la geolocalización ante una petición en caso de emergencia, la dinámica consistía en llamar o comunicarse con el proveedor del servicio para este caso fue Comsatel SAC y solicitaban la ubicación explicando el motivo (robo, siniestro, etc.) luego de la solicitud el proveedor podía brindarles la ubicación para posteriormente coordinar la atención, rescate o plan de acción según sea lo acontecido.

1.1.5 Usuarios finales del proyecto

Gerente de operaciones

Jefe de operaciones

Asistente de operaciones

Agente de control y monitoreo (Controlador)

1.2 Justificación

Debido a la implementación del centro de control de operaciones se dio cumplimiento a la directiva N°007-2009-MTC/15 en la cual establece medidas complementarias para el control y monitoreo de unidades vehiculares a través de dispositivos de ubicación de conexión inalámbrica, por otro lado el cumplimiento de la cláusula de cobertura vehicular ante robos y siniestros declaradas en el contrato con la aseguradora Rímac, y también cumplimiento del requisito declarados en los contratos y adendas y de los clientes vigentes (DHL, Saga Falabella, Wong) y en las bases de licitación de los futuros prospectos.

Esta implementación permitió mejorar la seguridad gracias a su control de velocidades, reducir costos de combustible ya que analiza el rendimiento eliminando tiempos inactivos, prevenir y detectar siniestros con ayuda de la ubicación en tiempo real y botón de pánico, la reducción de costos operativos ya que permite emplear rutas eficientes, y el aumento de la productividad debido a la capacidad de seguimiento de las horas de conducción trabajadas.

El presente proyecto se justificó por que posee utilidad práctica, valor teórico, por su conveniencia y en base a los beneficios y ventajas que este genera.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar un centro de control de operaciones que permita obtener ventajas competitivas, económicas y operativas para optimizar el servicio de transporte de la empresa Seratra SRL.

1.3.2 Objetivos específicos

- Cumplir con la directiva N°007-2009-MTC/15 y sus modificaciones vigentes.
- Cumplir con las condiciones de seguridad declaradas en los contratos con las aseguradoras.
- Cumplir con los contratos y estándares de control con los clientes.
- Aumentar la productividad de las operaciones de transporte local.
- Reducir los costos operativos para la operación provincia.

1.4 Participación del bachiller en el proyecto

1.4.1 Funciones del bachiller en el proyecto

El bachiller en el proyecto se encargó de liderar el proyecto de implementación del centro de control y monitoreo de flota, gestionando los proveedores, determinando los recursos necesarios según los requerimientos recomendados del aplicativo web CLocator®.

1.4.2 Aporte del bachiller en el proyecto

Tabla 1

Funciones y aportes del bachiller en el proyecto.

Función	Aporte
Análisis de especificaciones técnicas recomendadas.	Elaborar las bases para la adquisición de los equipos necesarios para la implementación del CCO.
Planificar renovación de equipos GPS.	Elaboración de plan de renovación de dispositivos de monitoreo por GPS.
Gestionar la implementación del CCO.	Elaboración de cotización y realización de compra de los equipos necesarios según las recomendaciones del proveedor para el centro de control.
Gestionar la implementación de la web CLocator®.	Instalación de los aplicativos y complementos necesarios para el uso de la plataforma web CLocator®.
Coordinar la capacitación de los usuarios finales.	Coordinar y planificar la capacitación para los usuarios finales, así como también el archivo de los manuales de usuario.

1.4.3 Organigrama de la institución

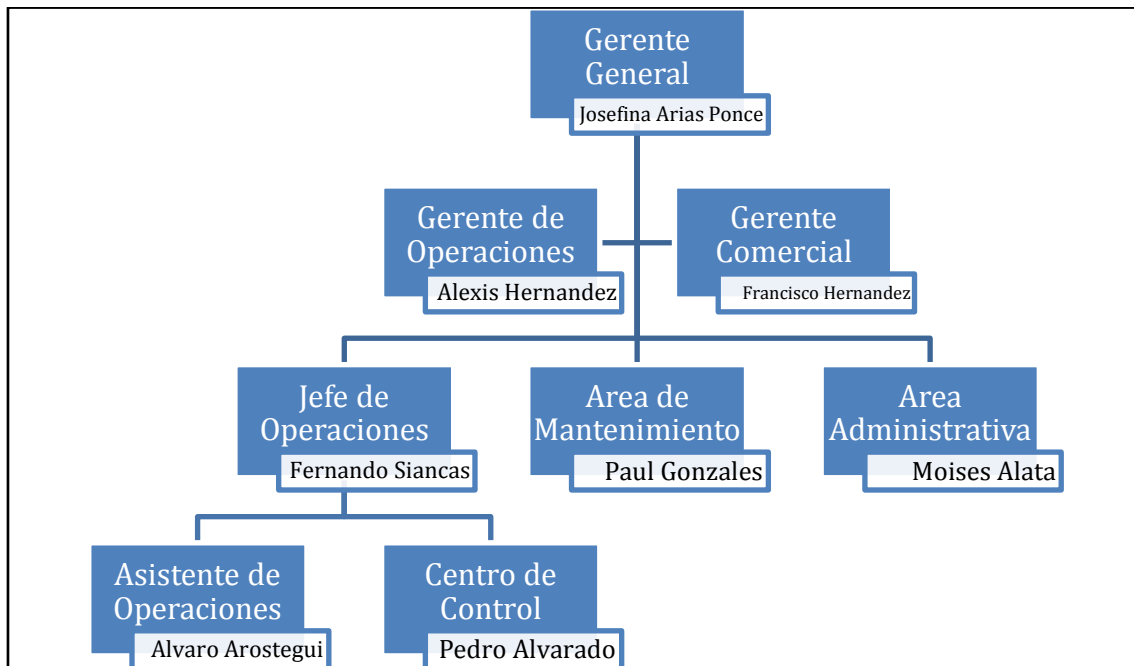


Figura 1. Organigrama de la empresa Seratra SRL (2015).

1.4.4 Organización del proyecto.

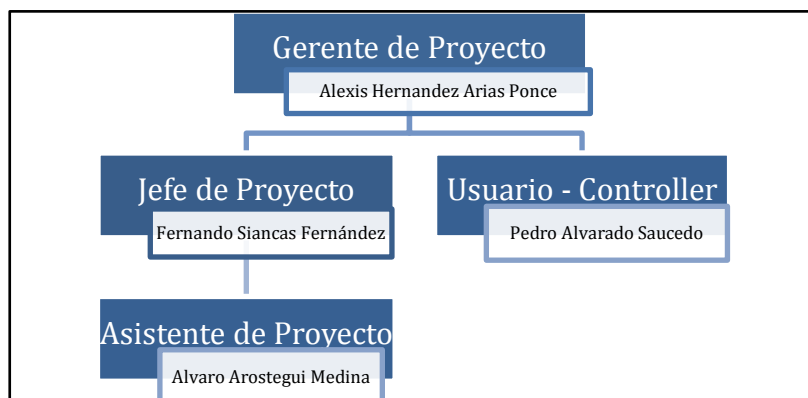


Figura 2. Organigrama del proyecto.

1.5 Descripción del proyecto

1.5.1 Enfoque del proyecto

El proyecto estuvo enfocado en la implementación de un centro de control y monitoreo de flota compuesta de equipos de cómputo, y monitores de alta medida, así como también personal capacitado en gestión de flota que permita tener un

control en tiempo real de todos los vehículos de la empresa a través del aplicativo web llamado CLocator®.

El proyecto contaba con control de velocidades, análisis el rendimiento (tiempos inactivos), ubicación en tiempo real y botón de pánico, gestionar rutas eficientes, y capacidad de seguimiento de las horas de conducción trabajadas.

1.5.2 Alcance del proyecto

Funcional

- Monitoreo de flota en tiempo real.
- Reportes de alarmas, eventos, posiciones, zona base, última posición, velocidad y paradas.
- Herramientas de control (geocercas, eventos complejos, zonas base).

Organizacional

- Esta herramienta organizacionalmente esta aplicada al área de operaciones.

Geográfico

- El proyecto consideró un aplicativo que permitió el monitoreo a nivel nacional a través de un aplicativo web.

1.5.3 Entregables del proyecto

- Actas de capacitación.
- Manuales de usuario.
- Formatos de control y monitoreo de flota.
- Usuarios y contraseñas del sistema CLocator®.
- Rutas de acceso al sistema web CLocator®.

1.5.4 Cronograma del proyecto

El proyecto tuvo una duración de 91 días los cuales comprendieron entre los meses de enero a marzo del 2015, tal como se muestra en la figura 3.

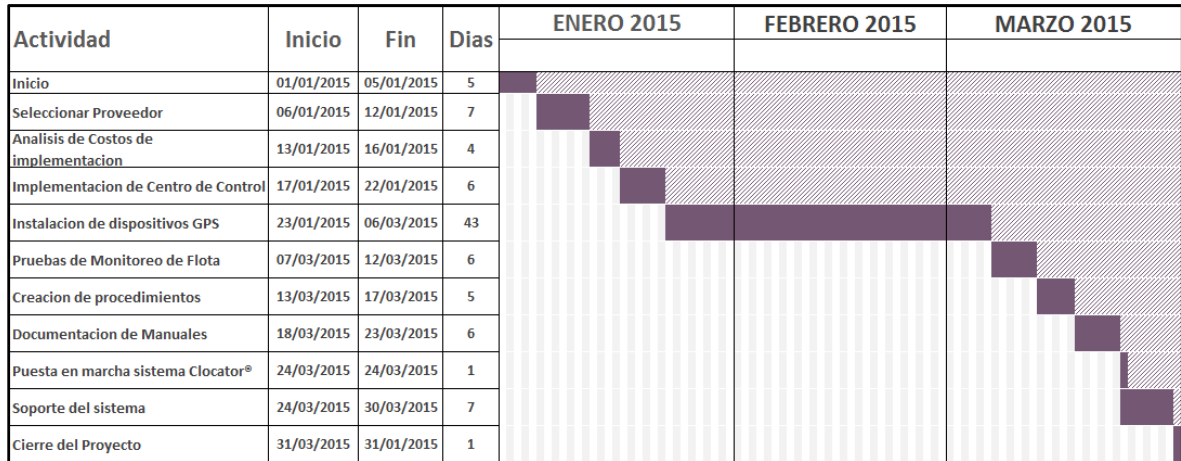


Figura 3. Cronograma del proyecto. Fuente: bitácora del proyecto (2015).

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN SOBRE EL TEMA ELEGIDO

2.1 Transporte

El transporte se define como el movimiento de materiales o productos desde el punto donde se producen, cultivan o elaboran, a otro donde se consumen, transforman, manufacturan, distribuyen o almacenan. El objetivo del transporte es poner a los productos a disposición de los usuarios para su utilización, en el momento en que éstos sean requeridos. Por tanto, se puede afirmar que la mayor utilidad del transporte es el valor que agrega al producto por el hecho de moverlo del lugar de origen a aquellos en que sea requerido (Portales, 2001).

2.1.1 Tipos de transporte

“Existen múltiples criterios de clasificación del transporte, pero los más usados atienden las siguientes características” (Cos, Navascués y Gasca, 2001).

- Medios.
- Propiedad de los medios.
- Y otras clasificaciones.

2.1.1.1 Medios

Los medios de transporte básicamente son 4:

- Ferrocarril.
- Carretera.
- Marítimo.
- Aéreo.

La constante búsqueda de economizar ha hecho posible también la interacción de estos medios, lo cual da lugar a servicios mixtos que se utilizan según la casuística de las compañías.

2.1.1.2 Propiedad de los medios

- Transporte propio.
- Transporte contratado.

2.1.1.3 Otras clasificaciones.

- **Zona atendida**
 - Internacional.
 - Nacional.
 - Regional.
 - Local.

- **Clase de servicio**
 - Regular.
 - Discrecional.

- **Régimen de carga**
 - Completa.
 - Fraccionada.

2.2 Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC)

En el Perú el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2018) afirma que es un organismo que pertenece al poder ejecutivo, el cual es responsable del desarrollo de los sistemas de transporte peruano, así como la infraestructura de las telecomunicaciones del país. Siendo importante su labor para el desarrollo socio-económico ya que permite la integración nacional, regional e internacional, la mejora del comercio, la disminución de la pobreza y el bienestar ciudadano.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones dirige y promueve el desarrollo de mejoras a los sistemas de carreteras, ferroviarios, tránsito aéreo y marítimo, así como también de los programas de concesiones en los ámbitos de su competencia. Así mismo cuenta con organismos de control e instituciones asociadas que permiten también supervisar el funcionamiento correcto de las vías de comunicación, las telecomunicaciones y el transporte en todos los medios, terrestre, aéreo, marítimo, incluso telecomunicaciones e internet.

En el transporte terrestre, el MTC ejecuta y promueve las iniciativas destinadas a la construcción de nuevas carreteras, y también la puesta en marcha de los sistemas de transporte público.

En el transporte aéreo, el MTC cumple la función de verificar el cumplimiento del reglamento de las aerolíneas comerciales y el adecuado funcionamiento de aeropuertos tomando en cuenta la promoción del turismo y seguridad de los pasajeros.

En el transporte marítimo, el MTC a través de organismos competentes, promueve la mejora de los puertos y así se proporcione un servicio de traslado de personas y mercancías adecuado.

En cuanto a las telecomunicaciones, el MTC se hace cargo de la evaluación y trámites de las solicitudes relacionadas con la operación de estaciones de radio y televisión de señal abierta, así como de servicios privados, a su vez planifica el espectro radioeléctrico que utilizan las mismas. También controla y supervisa la prestación de los servicios y actividades de comunicaciones, con suficiente autoridad para aplicar sanciones dentro del ámbito de su competencia y de velar por el adecuado uso del espectro radioeléctrico (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2018).

2.3 Geolocalización

La geolocalización es el método mediante el cual podemos obtener la ubicación de algo en específico previamente determinado en la tierra, mediante coordenadas, las cuales se obtienen por medio del sistema de posicionamiento global (GPS), la cual puede proporcionarnos un objeto con un mínimo de error.

Quizás el sistema más conocido sea el sistema de coordenadas geográficas que nos permite situar cualquier punto en la superficie del planeta (latitud y longitud) utilizando dos de las tres coordenadas de un sistema de coordenadas esférico.

La latitud mide el ángulo formado entre un punto y la línea ecuatorial. Las líneas de latitud son los paralelos, los cuales son círculos paralelos a la línea del ecuador en la superficie de la tierra. Tomará valores de 0° a 90°.

Mientras que la longitud mide el ángulo a lo largo de la línea ecuatorial desde cualquier punto. Las líneas de longitud son los llamados meridianos, y son perpendiculares a los paralelos, pasan por los polos de la tierra. Es considerado como meridiano 0 al conocido meridiano de Greenwich el cual pasa por la ciudad de Londres. Toman los valores de 0° a 180° (Junta de Castilla y León, 2009).

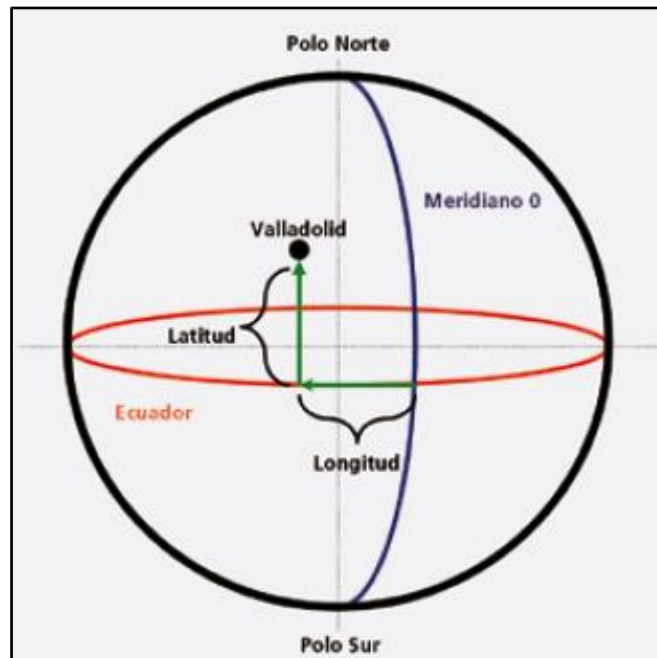


Figura 4. Localización mediante longitud y latitud. Fuente: Observatorio Regional de la Sociedad de la Información (OSRI).

2.4 Sistemas de posicionamiento

El sistema de posicionamiento es un conjunto de tecnologías e infraestructuras que logran identificar la ubicación de, por ejemplo, un objeto, una persona o un vehículo.

Es probable que se piense ya en el GPS (global positioning system o sistema de posicionamiento global) sin embargo, existen diversos sistemas de posicionamiento con tecnologías y cada uno con diferente finalidad. Considerando la importancia de extenderse en explicar el uso del GPS, veremos con más detalle este sistema de posicionamiento. No obstante, debemos conocer los demás tipos de sistemas de posicionamiento, los cuales son: (Botella Plana y Carles Omedillas, 2010).

Espaciales: Conocido también como GNSS (global navigation satellite system, 'sistema de navegación global por satélite'). Estos sistemas están basados en infraestructuras en el espacio como los satélites. Como por ejemplo el GPS ya antes mencionado, GLONASS (global navigation satellite system, 'sistema de navegación global por satélite') desarrollado por Rusia, o el proyecto GALILEO desarrollado en EUROPA.

Terrestres: Son aquellos sistemas de posicionamiento que están basados en infraestructuras situadas en la Tierra. Su funcionamiento se desarrolla sobre sistemas de telecomunicaciones como la telefonía móvil, la radio, etc. Entre los sistemas de este tipo que podemos mencionar el posicionamiento de dispositivos móviles sobre GSM-GPRS-UMTS.

Inerciales: Estos sistemas están conformados por sensores que permiten calcular la posición de un vehículo en movimiento. Entre estos sensores se puede mencionar giroscopios, odómetros, acelerómetros, entre otros. No se pueden considerar como sistemas de posicionamiento global, pero nos permiten obtener posiciones en donde los otros sistemas no tienen cobertura.

Híbridos: Son una combinación de los otros tres tipos de sistemas de posicionamiento, por lo cual ofrece un posicionamiento más completo y continuo sobre el movimiento del objeto, así como también de la disponibilidad durante un lapso determinado de la posición (Botella y Omedillas, 2010).

2.5 Sistema de posicionamiento global (GPS)

El sistema de posicionamiento global o GPS por sus siglas en inglés, es un sistema de localización, creado por el departamento de defensa de Estados Unidos, este sistema tuvo inicialmente fines militares el cual permite obtener estimaciones precisas de posición, velocidad y tiempo; fue habilitado en 1995 emplea simultáneamente una red de computadoras y una constelación de 24 satélites, los cuales les permite determinar mediante la triangulación, la altitud, longitud y latitud de cualquier objeto sobre la superficie terrestre.

Con respecto al ámbito civil y por razones de seguridad el uso solo se restringe a un subconjunto reducido de señales GPS. Sin embargo, la actualmente existen alternativas para obtener una gran precisión en la localización por medio de

técnicas diferenciales. Es por ello que las aplicaciones civiles han logrado un gran crecimiento y actualmente los fabricantes de receptores GPS son más de 70.

También existe un sistema de navegación similar denominado GLONASS (acrónimo en inglés de Global Navigation Satellites System) fue desarrollada en la antigua Unión Soviética. Este sistema, también fue creado con fines militares, el cual también empleó un subconjunto de señales sin codificar para fines civiles. Actualmente este sistema está bajo la responsabilidad de la federación rusa. Solo tiene en funcionamiento 14 satélites de un total de 24 los cuales están distribuidos en tres planos orbitales inclinados 64.8° a 19100 Km. de altitud y periodo 11 h. 15 min. A pesar no tener mucha demanda debido a la incertidumbre de su futuro se han comercializado receptores que combinan las señales de GPS y GLONASS mejorando la precisión de las mediciones (Pozo-Ruz, Ribeiro, Garcia-Alegre, Garcia, Guinea y Sandoval, 2000).

2.5.1 Arquitectura del sistema GPS

El sistema está compuesto de tres segmentos básicos, el primero es el segmento espacio, formado por 24 satélites GPS con una órbita de 26560 kilómetros de radio y un periodo de 12 horas, el segundo es el segmento control, que consta de 5 estaciones de monitoreo las cuales se encargan de mantener en órbita los satélites y supervisar que funcione correctamente (como se muestra en la figura 5), 3 antenas terrestres que envían señales a los satélites y una estación experta de supervisión de todas las operaciones; estos 2 segmentos mencionados son de responsabilidad militar; por último el segmento usuario, conformado por antenas y receptores pasivos ubicados en tierra. Los receptores, calculan distancias y proporcionan una estimación de posición y tiempo a partir de los mensajes que provienen de cada satélite visible.

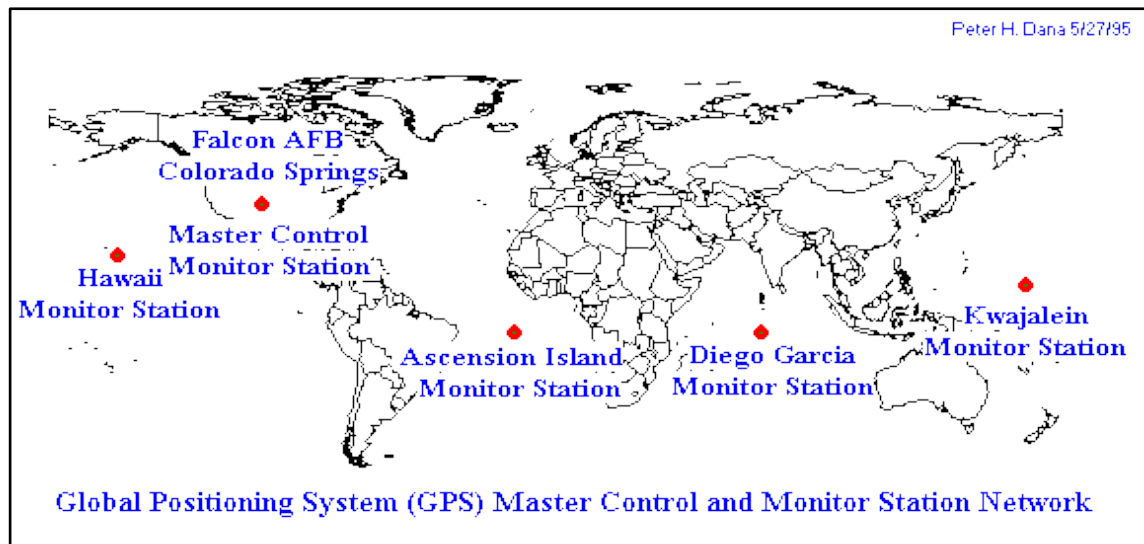


Figura 5. Estaciones de monitoreo GPS. Fuente: Oficial U.S. government information about the Global Positioning System (GPS) and related topics (2018).

2.5.2 Principios de funcionamiento del sistema GPS

El sistema GPS tiene como objetivo calcular la posición de cualquier punto dentro de un espacio de coordenadas (x, y, z), el cálculo parte de las distancias entre un punto y un mínimo de tres satélites cuya localización es conocida. Multiplicando el tiempo que viaja la señal emitida desde el satélite por su velocidad de propagación se determina la distancia entre el usuario (receptor GPS) y un satélite. Para determinar el tiempo de que viaja la señal de radio es necesario que los satélites y los receptores tengan sus relojes sincronizados, pues deben generar el mismo código en simultaneo. Los satélites emplean relojes atómicos, por lo cual son muy precisos, a diferencia de los receptores, los cuales tienen relojes que están basados en osciladores de cuarzo (por el bajo coste) y por tanto imprecisos. Aquí entran al sistema las denominadas pseudodistancias las cuales son básicamente distancias con errores debidos al sincronismo. Esta desviación en los relojes de los receptores nos adiciona una incógnita más, por lo que es necesario emplear como mínimo cuatro satélites para estimar correctamente una posición. (Junta de Castilla y León, 2009).

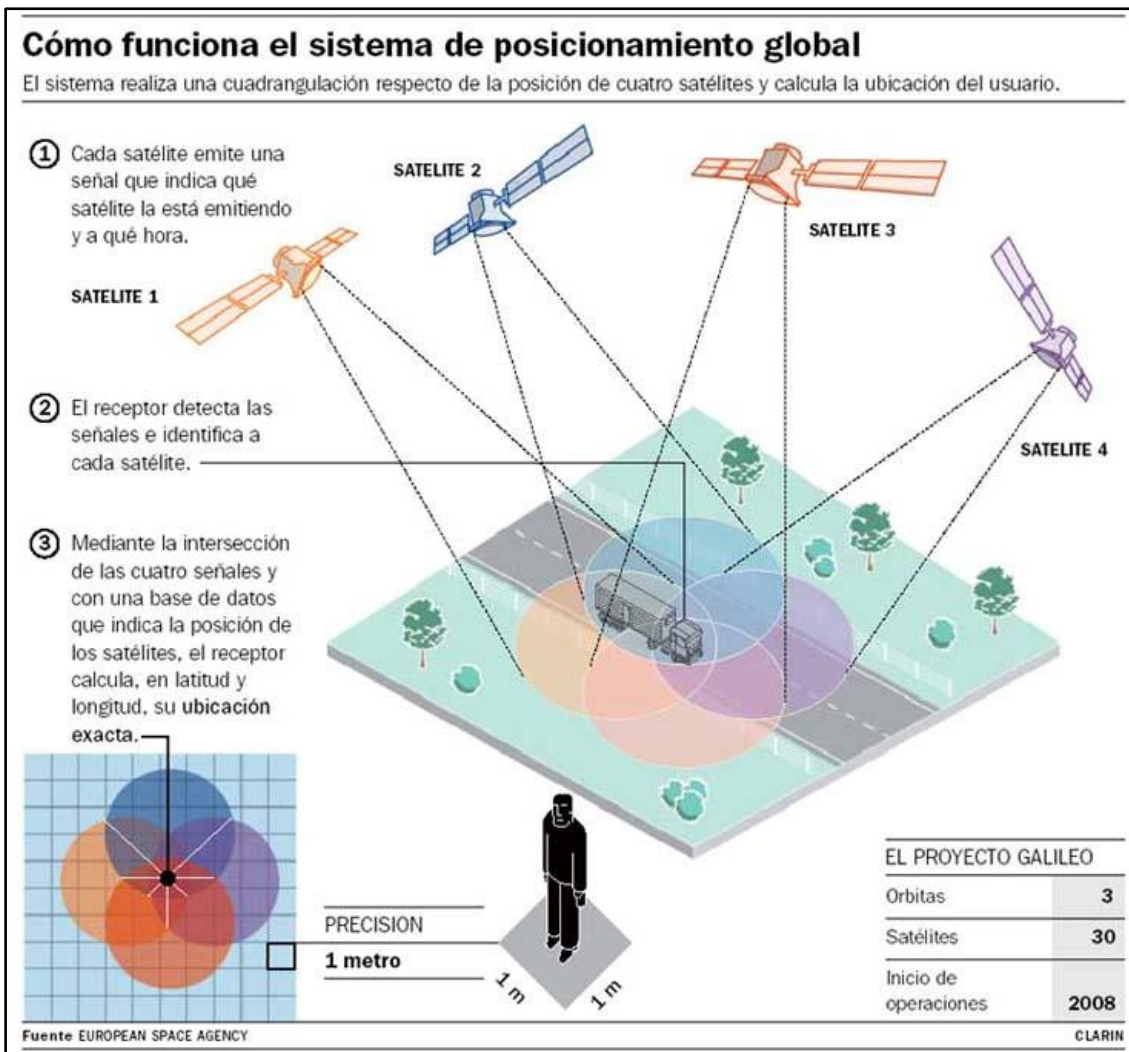


Figura 6. Principio de funcionamiento del sistema GPS. Fuente: European Space Agency.

Cuando se calcula las pseudodistancias se debe tener en cuenta que las señales GPS son débiles y se encuentran inmersas en el ruido de fondo propio del planeta en la banda de radio. Este ruido natural está conformado por una serie de pulsos aleatorios, lo que origina un código pseudo-aleatorio artificial por los receptores GPS a modo de patrón de fluctuaciones. Constantemente un satélite transmite una señal con un patrón idéntico a la serie pseudo-aleatoria generada por el receptor. En base a esta sincronización, el receptor puede calcular la distancia realizando un desplazamiento temporal de su código pseudo-aleatorio hasta que coincida con el código recibido; este desplazamiento es el tiempo de vuelo de la señal (figura 7). Este proceso es realizado automáticamente de manera continua e instantánea en cada uno de los receptores. (Pozo-Ruz et al. 2000).

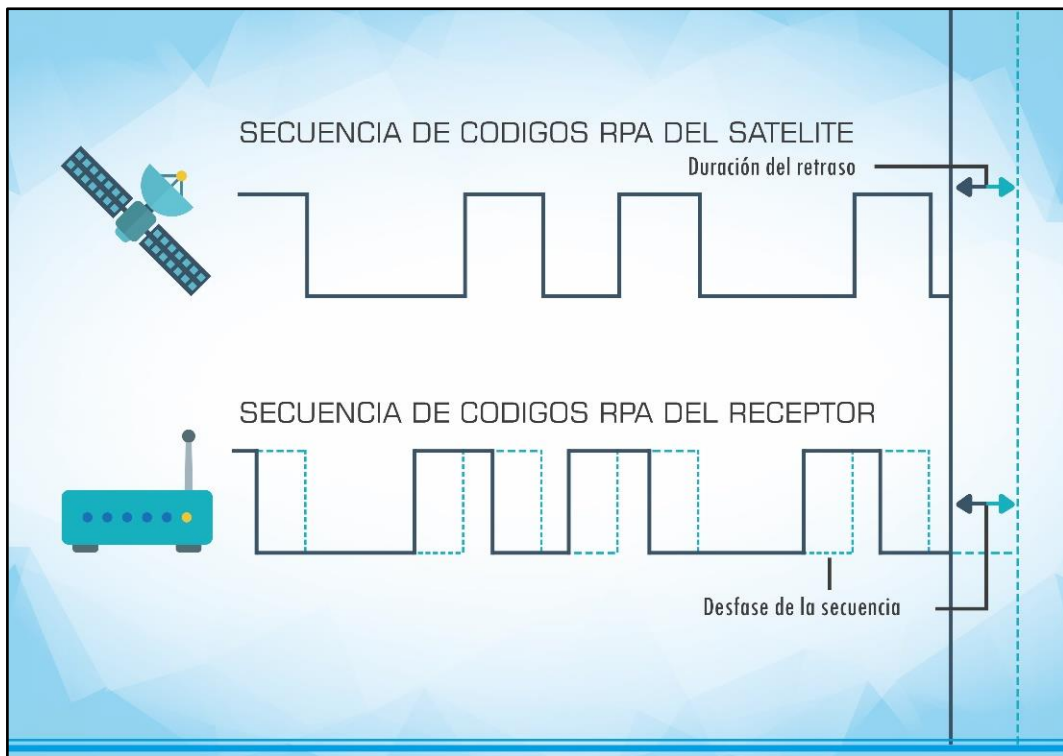


Figura 7. Medida de la distancia a los satélites.

El uso de los códigos pseudo-aleatorios permite el control de acceso al sistema de satélites, de tal manera que ante situaciones de conflicto se puede cambiar el código, obligando a todos los satélites a emplear una banda de frecuencia única sin interferencias ya que cada satélite posee un propio código GPS.

No obstante, la velocidad de los satélites es alta (4 Km./s), la posición instantánea de estos puede estimarse con un error menor a varios metros en base a un pronóstico de las posiciones anteriores en un período de 24 a 48 horas. Las estaciones terrestres se encargan de revisar constantemente los relojes atómicos de los satélites, los cuales cuentan con dos de rubidio y dos de cesio, enviando las efemérides y las correcciones de los relojes, debido a que el correcto funcionamiento del sistema GPS depende de la precisión de los relojes y la estabilidad de la trayectoria de los satélites. (Pozo-Ruz et al. 2000).

2.5.2.1 Cadenas de código GPS

Los códigos pseudo-aleatorio que se transmiten están compuestos de tres tipos de cadenas:

- Código C/A (Coarse/Acquisition), tiene una frecuencia de 1.023 MHz. y es utilizado por usuarios civiles.
- Código P (Precision Code), el cual tiene un uso militar, se transmite a una frecuencia que es 10 veces más al código C/A.
- Código Y, el cual se envía encriptado en reemplazo del código P cuando se activa el modo para operación anti engaños.

La transmisión de información por medio de satélites se realiza en dos frecuencias (figura. 8):

- Frecuencia portadora L1, transmite los códigos C/A y P, a 1575.42 MHz.
- Frecuencia portadora L2, transmite información militar modulada en código P, a 1227.60 MHz.

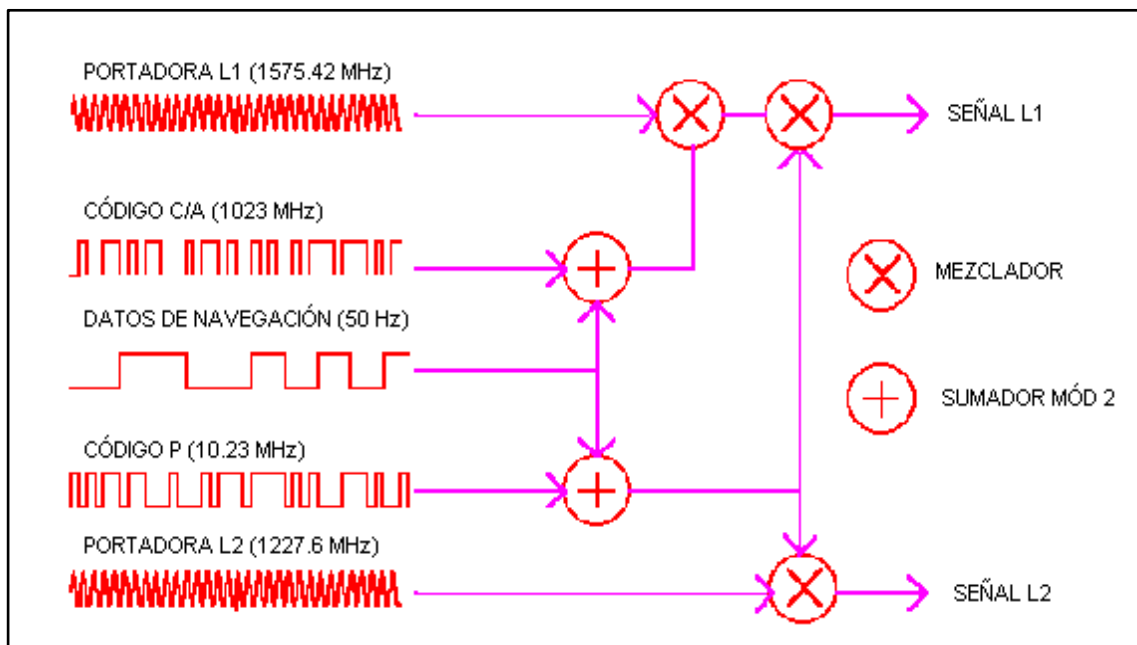


Figura 8. Señales transmitidas por satélites GPS. Fuente: Dirección general de protección civil y emergencias de España (2019).

El satélite además transmite una señal de 50 Hz. en ambas frecuencias L1 y L2, que incluye las correcciones y las efemérides por la desviación de los relojes.

2.5.2.2 Niveles de servicio GPS

El sistema GPS presta dos niveles diferentes de servicio los cuales separan el uso militar del civil:

- SPS, servicio de posicionamiento estándar (por sus siglas en inglés Standard Positioning Service). Cuenta con una precisión normal de posicionamiento civil, la cual es obtenida empleando el código C/A de frecuencia simple.
- PPS, servicio de posicionamiento preciso (por sus siglas en inglés Precise Positioning Service). Este posicionamiento dinámico cuenta con mayor precisión, está basado en el código P con frecuencia dual, y solo es accesible para usuarios autorizados.

2.5.3 Fuentes de error en los GPS

En la actualidad existen distintas fuentes de error que afectan a las medidas realizadas con el GPS, a continuación, mencionaremos aquellas las que lo hacen de forma significativa:

- Perturbación ionosférica. La ionosfera está compuesta de una capa de partículas cargadas eléctricamente, estas partículas alteran la velocidad de las señales de radio por las que la atraviesan.
- Error multisenda. Antes que señales transmitidas desde los satélites lleguen a los receptores, estas sufren reflexiones. Para minimizar este error los receptores actuales emplean técnicas muy avanzadas en el proceso de señal y además cuentan con antenas de diseño especial para minimizarlo, lo cual resulta muy difícil de modelar ya que esta señal es dependiente al entorno donde la antena GPS se ubique.
- Interferencia "Disponibilidad Selectiva S/A". Compone la mayor fuente de error y es introducida a determinadamente por la clase militar.
- Topología receptor-satélites. Una determinada configuración espacial puede aumentar o disminuir la precisión de las medidas de distancia, es por ello que los receptores deben considerar la geometría receptor-satélites visibles utilizada en el cálculo de estas medidas. Los receptores avanzados utilizan un

factor multiplicativo que modifica el error de medición de distancia (disolución de la precisión geométrica).

- Fenómenos meteorológicos. La troposfera es cuna de los fenómenos meteorológicos, en ella el vapor de agua afecta a las señales electromagnéticas las cuales disminuyen su velocidad. Los errores generados son equivalentes en magnitud a los causados en ionosfera, pero a diferencia de esta es que aquí su corrección es prácticamente imposible.
- Imprecisión en los relojes. Los satélites cuentan con relojes atómicos los cuales presentan ligeras variaciones a pesar de su cuidadoso control y ajuste; lo mismo sucede con los relojes en los receptores.
- Interferencias eléctricas imprevistas. Las interferencias eléctricas pueden causar un redondeo inadecuado en el cálculo de una órbita o correspondencias erróneas de los códigos pseudo-aleatorios. Si el error es significativo resulta fácil detectarlo, pero lo mismo no sucede cuando las desviaciones son insignificantes, pero causan errores de hasta un metro.

Dependiendo o no de la geometría de los satélites, se pueden agrupar estas fuentes de error. Los errores independientes de la geometría de los satélites son la disponibilidad selectiva y los derivados de la imprecisión de los relojes, mientras que los errores que dependen fuertemente de la topología son los retrasos ionosféricos, troposféricos y los errores multisenda. Estos errores procedentes de las diferentes fuentes se acumulan formando un valor de fluctuación que va relacionado a cada medida de posición GPS. (Pozo-Ruz et al. 2000).

2.5.3.1 Cuantificación de la incertidumbre en localización GPS

A consecuencia de las diferentes fuentes de error mencionadas anteriormente, los receptores GPS posicionan con un determinado grado de incertidumbre. Proporcionan una estimación de la posición, valor medio, a lo largo de un intervalo de tiempo con una determinada difusión. De manera estándar se puede determinar esta dispersión mediante el error cuadrático medio (ECM) definido como la raíz cuadrada de la media de los errores al cuadrado, pudiendo hacer referencia a uno, dos o tres dimensiones.

Los errores de posicionamiento en receptores GPS/GLONASS y DGPS, dentro de un intervalo de horas se ajustan a una distribución normal, siendo distinto con el GPS en modo absoluto debido al error S/A. En los primeros casos, el error de las medidas por cada eje sigue una distribución de probabilidad normal, es por ellos que se pueden deducir las probabilidades asociadas a estos. Para el análisis unidimensional, el valor de una medida está en el intervalo [valor medio +/- 2σ] en el 95% de casos. Para el caso bidimensional (ejes norte y este), el porcentaje de dispersión que está dentro de un círculo de radio ECM es dependiente de la distribución, siendo del 98% para el caso circular (Pozo-Ruz et al. 2000).

Para las medidas GPS y GPS/GLONASS la distribución es elíptica, por lo que se aproxima a una distribución unidimensional, con probabilidad asociada del 95%.

Los fabricantes de GPS definen la precisión de las medidas de posición obtenidas con sus receptores mediante el Error Circular Probable (CEP), que se define como el radio del círculo en el que se encuentra la estimación más probable de la posición en un porcentaje del 95% o CEP 95%, en asociación con el ECM y del 50% o CEP 50%. (Pozo-Ruz et al. 2000).

2.5.3.2 Corrección de los errores mediante técnicas diferenciales (DGPS)

Es posible utilizar un receptor con un único canal y bajo coste, que calcula la distancia a cuatro satélites en un intervalo de 2 a 30 segundos, pero esto es solo para aplicaciones que no requieren gran precisión. Por otro lado, la precisión de las medidas es afectada por el movimiento del satélite durante el cómputo y también por el lapso transcurrido al obtener las posiciones, ya que las lecturas son repetitivas en todos los mensajes de la constelación.

El requerimiento de una localización en tiempo real es decir precisa y continua, ha conducido al desarrollo de receptores con más canales (8 a 12) capaces de reducir al máximo los errores de localización empleando los métodos de posicionamiento diferencial. De este modo, un receptor GPS calcula su distancia a un conjunto de satélites desde una posición conocida de la Tierra; la diferencia entre la posición calculada y la ubicación exacta del receptor establece el error en la medida. Este error es transmitido en un código predefinido (RTCM Radio

Technical Commission Maritime) y cualquier usuario-receptor facultado de capacidad de corrección diferencial corregir su posición accediendo a él. Esta técnica elimina los errores S/A siempre que el receptor diferencial esté cerca a la base emisora de la corrección. (Pozo-Ruz et al. 2000).

2.5.4 Aplicaciones de los GPS

Los sistemas de posicionamiento global se aplican en muchos campos, como también los sistemas de ayuda a la navegación, como herramienta para la ubicación y medición en espacio y tiempo de distintos hechos a lo largo del espacio atmosférico y terrestre o aplicaciones donde se requiere una alta precisión. A continuación, a continuación, se mencionan algunos de estos campos donde se emplean actualmente los sistemas GPS:

- Sincronización de señales. Permite la localización de posibles fallos en el servicio eléctrico, esto a través del método de triangulación lo cual ha aportado grandes ventajas a la industria eléctrica.
- Guiado de recorridos físicos. Se están desarrollando sistemas GPS para facilitar la navegación de invidentes por la ciudad. Bajo la misma premisa, la industria turística estudia la implementación de sistemas de localización en orientación de visitas turísticas a fin de optimizar las rutas entre los distintos lugares.
- Sistemas de alarma automática. Son empleados para generar una alarma ante un determinado evento en la supervisión del transporte de mercancías, por lo normal para las mercancías contaminantes y también de alto riesgo, con lo cual a través de un receptor GPS permite la rápida asistencia a la emergencia.
- Sistemas de aviación civil. En 1983 por problemas de navegación el vuelo 007 de una compañía coreana invadió cielo soviético, por ello fue derribado, este evento acentuó la necesidad de contar con un sistema preciso de localización en la navegación aérea. Actualmente el sistema GPS se emplea en la aviación civil tanto para vuelos domésticos, transoceánicos, como en las maniobras de aterrizaje.

- Ingeniería civil. En este campo se monitorean en tiempo real las deformaciones de grandes estructuras metálicas o de cemento sometidas a cargas, con el empleo de sistemas GPS ya que cuentan con una alta precisión.
- Modelos geológicos y topográficos. En los 80 los geólogos comenzaron a aplicar el sistema GPS para estudiar el movimiento de las placas tectónicas, lo cual permite la predicción de terremotos en regiones geológicamente activas. En topografía, el sistema GPS es una herramienta básica y fundamental para realizar el catastro de terrenos y los inventarios agrarios y forestales.
- Navegación y control de flotas de vehículos. El sistema GPS es empleado en el monitoreo y planificación de trayectorias para el control de flotas de vehículos. Permite organizar sus tareas optimizando los recorridos de las flotas desde una estación central. Algunas compañías ferroviarias utilizan ya este sistema para localizar sus trenes, máquinas locomotoras o vagones, supervisando el cumplimiento de las señalizaciones.
- Localización y navegación en regiones deshabitadas. El sistema GPS es empleado como ayuda en expediciones para la investigación de regiones donde el acceso es difícil. Como ejemplo podemos mencionar el uso del GPS como guía para profundizar la exploración de las regiones polares o desérticas.
- Estudio de fenómenos atmosféricos. Cuando la señal GPS atraviesa la troposfera el vapor de agua, principal causante de los distintos fenómenos meteorológicos, modifica su velocidad de propagación. El posterior análisis de la señal GPS es de gran utilidad en la elaboración de modelos de predicción meteorológica. (Pozo-Ruz et al. 2000).

2.5.5 El futuro de los sistemas de posicionamiento global

En 1996 se determinó por normativa la supresión de los sistemas GPS, en el 2006, se incorporó una frecuencia más para el uso civil permitiendo disponibilidad selectiva. Esto significa que en unos años los satélites GPS transmitirán en las frecuencias L2 y L1 el código civil, esto facilitará a que los receptores actuales continúen operativos gracias a la redundancia generada y a que la señal en la frecuencia L1 permanecerá invariable, permitiendo estimar los errores ionosféricos,

proporcionando una precisión en modo absoluto similar a la obtenida con técnicas diferenciales. (Pozo-Ruz et al. 2000).

Con los sistemas de navegación actuales GPS, GLONASS, GPS/GLONASS aún resulta imposible cumplir los estándares de seguridad de determinadas aplicaciones civiles, como por ejemplo la navegación aérea. Siendo concreto, la notificación de errores sobre el funcionamiento del sistema puede llevar desde un segundo, para el caso de errores producidos en el satélite, hasta incluso varias horas, en los casos donde el segmento control detecta un fallo. A fin de resolver estos inconvenientes, Europa desarrollo el EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) el cual inició sus operaciones en el año 2005. Este sistema reduce los errores en posicionamiento para alcanzar los estándares de seguridad en la navegación aérea con la instalación en tierra de una red de 40 antenas receptoras fijas (RIMS) las cuales reciben señales GPS para luego enviarlas a un centro de control donde la información es calibrada para medir posibles errores y corregirlos, posteriormente enviar la información de nuevo a 10 estaciones en tierra. Servicios similares fueron desarrollados en Estados Unidos (WAAS: Wide Area Augmentation System) y en Japón (MTSAS: MTSAT Satellite Based Augmentation System). Así mismo, Europa puso en funcionamiento un sistema global de navegación por satélite (GNSS-1: Global Navigation Satellite System 1) integrando así los servicios de GPS, GLONASS y de las redes EGNOS, WAAS y MTSAS. Este fue el paso inicial hacia el desarrollo del sistema europeo de posicionamiento (GNSS-2 o Galileo) el cual utiliza una constelación de satélites europeos. (Pozo-Ruz et al. 2000).

2.6 GPRS (General packet radio service)

Servicio general de paquetes vía radio o GPRS por sus siglas en inglés, es un sistema de segunda generación que está basado en la capa física de GSM la cual utiliza la conmutación de paquetes y también la clase multislots junto con codificaciones de canal obteniendo diferentes caudales.

El sistema GPRS en función al caudal o throughput medio/pico del enlace, los retardos o la fiabilidad del enlace, permite asignar calidad de servicio (QoS) diferenciadas a los distintos usuarios móviles. Este sistema es ideal para las

aplicaciones donde exista intermitencia de transmisión de datos, frecuentes de pequeño volumen e infrecuentes de volumen elevado.

GPRS es una red que está superpuesta a GSM la cual puede transportar paquetes IP y comparte con ella la red de acceso, es decir, todo lo que son las BSS (Base Station System) y las MT (Mobile Terminal). Asimismo, GPRS introduce tres nuevos nodos funcionales adicionales a GSM que son el GGSN (Gateway GPRS Support Node), el SGSN (Serving GPRS Support Node) y el PCU (Packet Control Unit). El primero, actúa como interfaz lógico hacia las redes de paquetes de datos externas, y el segundo es el responsable de la entrega de paquetes al terminal móvil en su área de servicio. En cambio, el PCU está encargado del interfaz aire de la red.

A nivel MAC, las asignaciones de los recursos en el enlace de comunicación (uplink y downlink) es realizado de manera independiente (contrario a lo que sucede con GSM) y en el mismo canal físico o PhyCh (Physical Channel) el cual puede ser compartido por varios usuarios. (Pastrano, 2017).

2.7 Arquitectura GPRS

Las tecnologías GSM y GPRS, al ser tecnologías análogas se rigen bajo la misma arquitectura, la única diferencia es la adición de nuevos elementos que complementan los servicios que prestan las tecnologías tanto en comunicación de voz, mensajes de texto y transmisión de datos hacia el Internet, tal como se puede observar en la figura 9. (Pastrano, 2017).

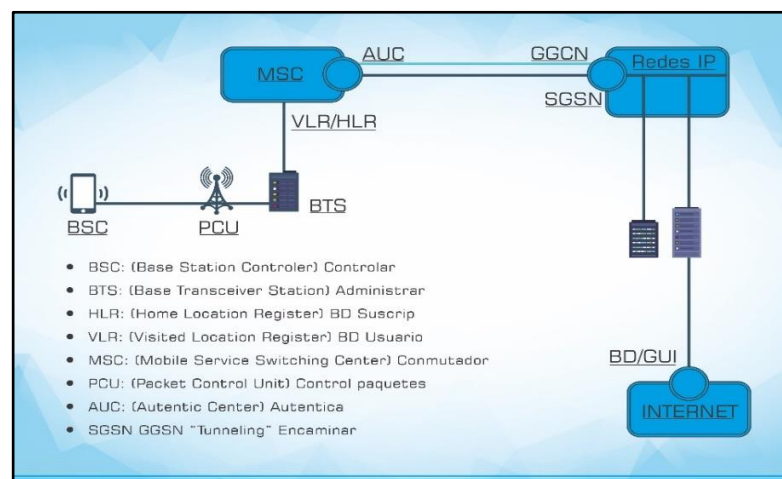


Figura 9. Arquitectura de una red GPRS.

Entre GSM y GPRS son tres los elementos que se añadieron a la arquitectura de red, los que se enuncian a continuación:

- BG: Es un nodo pasarela entre la interfaz del backbone de las distintas operadoras GPRS.
- GGSN: Se encarga del encaminamiento de paquetes originados en un móvil hacia su destino y/o Internet a través de una interfaz lógica.
- SGSN: Es un nodo de conmutación de paquetes IP que está al nivel de la MSC, transporta los datos desde y hacia las estaciones base localizadas en el área de servicio, detecta dispositivos móviles GPRS, además se encarga del control de tarificación, acceso y seguridad de datos que incluye procesos de encriptación y compresión de los mismos. (Pastrano, 2017).

2.7.1 Acceso a internet

El acceso a Internet se realiza gracias a que a la red GPRS se la considera como una subred IP, es decir que al agrupar todos los dispositivos móviles que quieran acceder a internet a estos se les asigna una dirección IP, configurándose de esta forma.

- Asignación de IP al terminal GPRS.
- La red GPRS hace uso de un servidor DNS local (Domain Name Server).
- Accede a un nombre del punto de acceso (APN), propio de cada operadora, con información de usuario y nodo, consulta al DNS y así obtiene a dirección de conexión del terminal móvil.
- La información enviada por el GGSN para conectar el terminal móvil a internet tiene la siguiente nomenclatura:
{[ID Red.mnc][MNC].mcc[MCC].gprs}
- Finalmente, el acceso puede ser transparente (IP del operador GPRS) o no transparente (IP de direccionamiento del proveedor ISP). (Pastrano, 2017).

2.8 Centro de control y monitoreo

Es un conjunto de sistemas informáticos, bases de datos y sistemas de telecomunicaciones que proporcionan servicios a los terminales móviles que se encuentran extendidos por el territorio. Por lo regular están provistos por un operador de telecomunicaciones o un equipo de trabajo, estos centros disponen de una amplio hardware y tecnologías de comunicación. (Botella y Carles, 2010).

El centro de control y monitoreo cuenta con un ambiente equipado (software y Hardware) en donde un operador puede realizar el seguimiento a la flota de la compañía y el monitoreo remoto 24/7 los 365 días del año, empleando las herramientas de seguimiento y comunicación tales como la plataforma web, radio de telecomunicación y formatos de control.



Figura 10. Centro de control y monitoreo de flota. Fuente: www.google.com

2.9 Sistema AVL

Es un sistema el cual emplea un mapa digital alojado en un computador para localizar un vehículo terrestre, aéreo o marítimo que se encuentra en la superficie de la tierra, ya sea sobre el mar, la tierra o el aire, esto gracias a que recibe datos de un sistema de posicionamiento satelital por ejemplo el GPS.

A partir de la tecnología GPS se han desarrollado diversas aplicaciones: topografía, navegación, prácticas deportivas, seguimiento y localización vehicular, etc. El sistema AVL aprovecha la información que se tiene en el receptor GPS de un vehículo y la transmite al centro de control donde se dispone de una computadora que posee un mapa digitalizado de las ciudades o regiones de

operación. En este mapa se visualizan, a través de un icono, la ubicación del vehículo requerido. (Moreno Cano, 2006).

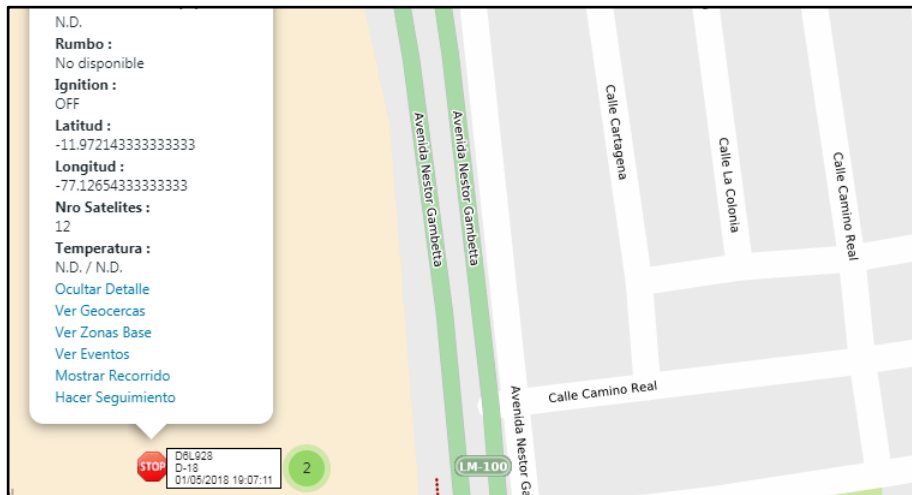


Figura 11. Coordenada de GPS ubicada en la cartografía digital del Sistema CLocator®.

De esta manera podemos explicar de forma más detallada el funcionamiento de los sistemas AVL, para ello se cuenta con el siguiente proceso:

- Las señales de los satélites son recepcionadas por el dispositivo GPS (receptor) de un vehículo seleccionado.
- Este dispositivo receptor devuelve esta información por medio de una interfaz al sistema de comunicación existente, el cual puede ser vía radio convencional, radio troncalizada, telefonía celular (GPRS) o radio satelital (este último presente en los sistemas más complejos y costosos).
- Los servidores del sistema AVL reciben la información que fue enviada por el vehículo a través del dispositivo GPS usando el medio de comunicación (ejemplo GPRS), lo que finalmente puede estar disponible al usuario ya que este servidor se conecta a Internet.
- A través de internet y mediante un aplicativo web esta información es entregada al computador mostrándola en el mapa digitalizado, convirtiendo esta información en un icono sobre este mapa. La ubicación del vehículo se puede

consultar en cualquier momento por usuario del sistema, a esto se le denomina localización del vehículo.

2.9.1 Equipos requeridos para el sistema AVL

Los equipos requeridos en el sistema AVL, se pueden clasificar en dos grandes grupos: equipos del centro de control y equipos del vehículo.

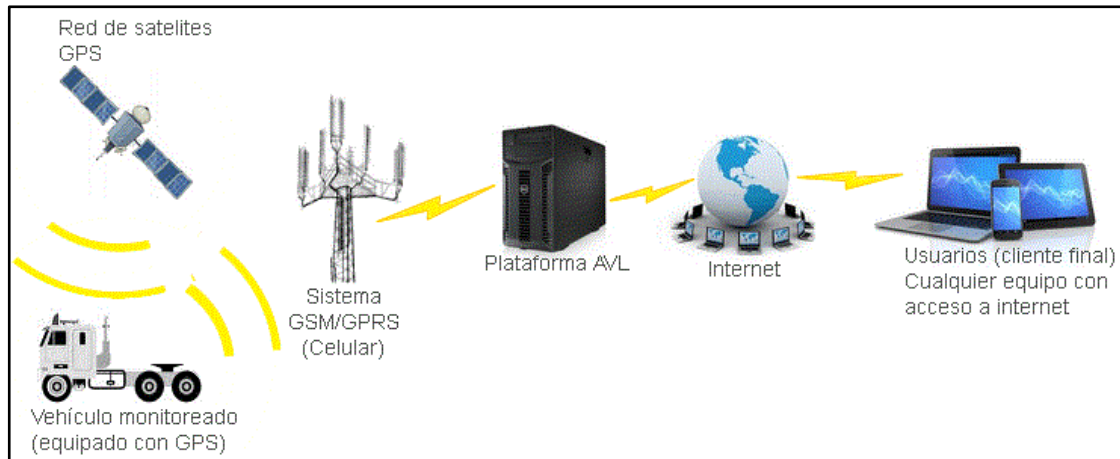


Figura 12. Equipos del sistema AVL.

Equipos del centro de control

El centro de control por lo general está conformado por un radio con sus respectivas antenas, el cual dependiendo del sistema que se esté utilizando puede seleccionarse el tipo (convencional, troncalizado o celular). Una interfaz entre el radio y el servidor, y por ultimo una computadora o una red local de computadoras dependiendo de la cantidad de terminales que se requieran en el centro de control. Hoy en día los centros de control requieren solo computadoras con acceso a internet.

Adicionalmente se puede contar pantallas gigantes en un salón o auditorio múltiple, cuando se requieren de un grupo de personas para coordinar alguna actividad eventual. Por ejemplo, un equipo ante emergencias.

Equipos vehiculares

Los primeros modelos de sistemas AVL requerían básicamente un receptor GPS y la interfaz entre éste y medio de comunicación de salida, el cual antes era el radio antes mencionado, por lo regular estaba incorporado en el mismo vehículo, para el medio de comunicación entre los servicios de emergencia y el centro de control utiliza la red de radio troncalizada (la red TETRA), estos pueden ser aprovechados para la transmisión de voz ya que estos sistemas permiten ambas señales. Hoy en día basta con el receptor GPS el cual viene incorporado con la transmisión GPRS.

2.9.2 Implementación de los sistemas AVL

Los servicios de localización son implementados de distintas maneras. Fundamentalmente dependerá mucho de los requisitos de los usuarios. Entre los métodos más usados están:

- La identificación por medio de estación base de radio TETRA.
- La localización basada en la red.
- La localización basada en GPS

Por lo general las aplicaciones AVL que emplean GPS son las más usadas e importantes, puesto que son las que cuentan con mayor carga del interfaz radio, producto del corto intervalo existente entre mensajes y la gran cantidad de usuarios por localizar.

CAPÍTULO III

APORTES Y DESARROLLO DE EXPERIENCIAS

3.1 Metodología del proyecto

El proyecto se realizó en base a una metodología planteada por el equipo de trabajo, la cual se detalla a continuación:

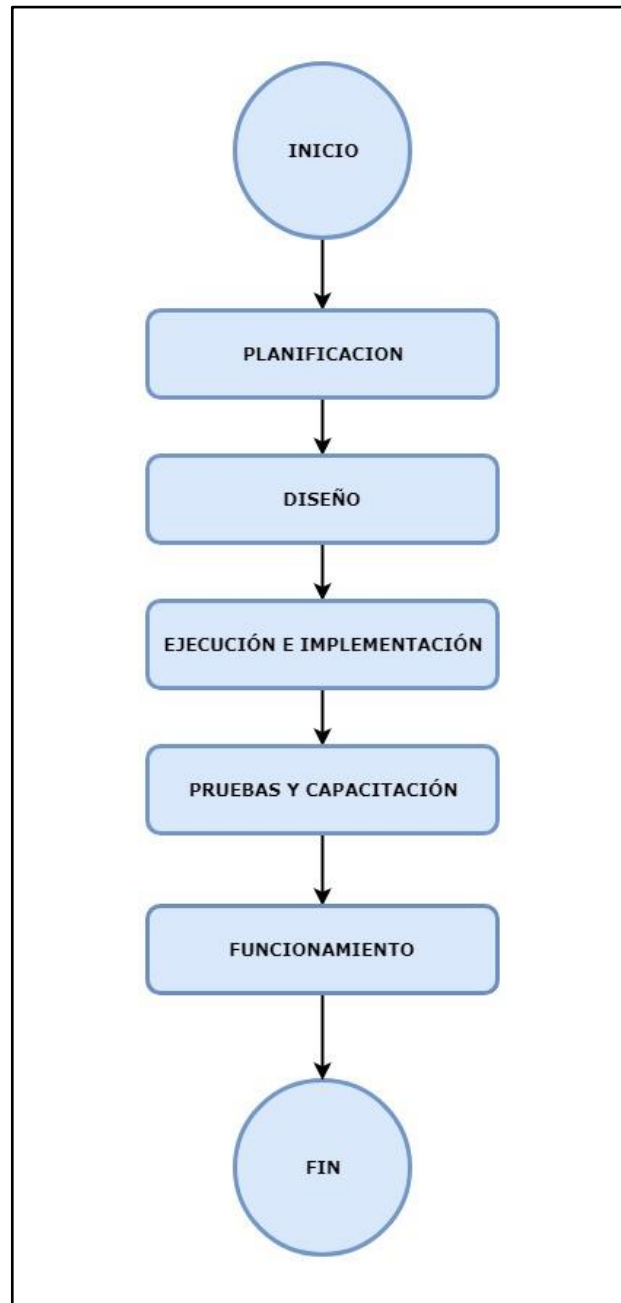


Figura 13. Diagrama de flujo de la metodología propuesta. Fuente: bitácora del proyecto.

3.2 Planificación

3.2.1 Selección de proveedores

Los proveedores de los sistemas de monitoreo de flotas en el Perú brindan un servicio con una cobertura a nivel nacional, lo cual nos permite realizar el seguimiento y control de manera continua a cualquier tipo de vehículo o flota. Este servicio está disponible los 365 días del año las 24 horas del día.

El objetivo de estas empresas es satisfacer las necesidades de las empresas que poseen vehículos, principalmente empresas de transporte, permitiéndoles administrar su flota, con el fin de optimizar sus recursos, mejorar las operaciones, reducir costos y brindar una mayor seguridad de los vehículos y lo que transportan.

Entre los principales proveedores de estos sistemas podemos mencionar los siguientes:



Figura 14. Logotipo PeruTrack.

Dirección: Av. Juan de Aliaga 427 Of. 802 - Magdalena del Mar – Lima.
Teléfono: 640-4000 | 201-9030
Correo: info@perutrak.com



Figura 15. Logotipo Bonitel.

Dirección: Av. Nicolás Arriola 1461 - 2do Piso - La Victoria – Lima.
Teléfono: 596-4404 / (01) 474-1061
Correo: informes@bonitel.com.pe



Figura 16. Logotipo de Hunter.

Dirección: Calle Jean Paul Sartre 170, Surquillo - Lima
Teléfono: (511) 618 5930 anexo 101
Correo: stec@hunterlojack.com



Figura 17. Logotipo Comsatel.

Dirección: Calle Diego Gavilán #165 Magdalena del Mar - Lima
Teléfono: (01) 5135111
Correo: cs@comsatel.com.pe



Figura 18. Logotipo Safecar.

Dirección: Alcanfores 250, Oficina 1103, Miraflores, Lima, Perú.
Teléfono: 682 4460 - 682 4461
Correo: ventas@safecar.pe



Figura 19. Logotipo Satélite Perú.

Dirección: Cal Mauricio Casatti ofc 102 - San Borja – Lima.
Teléfono: +511 - 640 8585
Correo: ventas@sateliteperu.com

3.2.2 Análisis de costos de la implementación del sistema de monitoreo.

El análisis de los costos para la implementación de los equipos GPS se realizó mediante cuadros comparativos de costo y beneficio, presentados a continuación:

Tabla 2

Cuadro comparativo de costo por proveedor.

Cuadro Comparativo de Costo Proveedores			HUNTER OPCION N° 01		COMSATEL OPCION N° 02		PERUTRAK OPCION N° 03		SAFECAR OPCION N° 04	
PRODUCTO/SERVICIO	Cant	UNIDAD	P. UNIT	TOTAL	P. UNIT	TOTAL	P. UNIT	TOTAL	P. UNIT	TOTAL
SOFTWARE										
Sistema de monitoreo	1	UNIDAD	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
EQUIPOS GPS										
Dispositivos GPS	90	UNIDAD	S/.350.0	S/.31,500.0	S/. 320.0	S/.28,800.0	S/. 340.0	S/.30,600.0	S/. 299.0	S/.26,910.0
Botón de pánico	30	UNIDAD	S/.32.5	S/.975.0	S/.35.0	S/.1,050.0	S/.30.0	S/.900.0	S/.45.0	S/.1,350.0
INSTALACION										
Costo de Instalación	90	UNIDAD	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/.50.0	S/.4,500.0	S/.50.0	S/.4,500.0
MANTENIMIENTO										
Costo de Mantenimiento Anual	90	UNIDAD	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -	S/. -
Costo de Comunicación Anual	90	UNIDAD	S/.1,200.0	S/.108,000.0	S/.960.0	S/.86,400.0	S/. 950.0	S/.85,500.0	S/.980.0	S/.88,200.0
TOTAL				S/.140,475.0		S/.116,250.0		S/. 121,500.0		S/.120,960.0
IGV				S/. 25,285.5		S/. 20,925.0		S/. 21,870.0		S/. 21,772.8
RESUMEN DE PROPUESTAS				S/. 165,760.5		S/.137,175.0		S/. 143,370.0		S/.142,732.8

Nota: Recuperado de la Bitácora del proyecto.

Tabla 3

Cuadro comparativo de beneficio por proveedor.

Cuadro Comparativo de Beneficios Proveedores	HUNTER	COM SATEL	PERU TRAK	SAFEC AR
	OPCION N° 01	OPCION N° 02	OPCION N° 03	OPCION N° 04
PRODUCTO / SERVICIO				
INSTALACION DE EQUIPOS				
Flota de la empresa (90)	X	X	X	X
Debe incluir batería de respaldo	X	X	X	X
EQUIPOS GPS				
Dispositivos GPS (AVL) (*)	X	X	X	X
Reductor de voltaje 12v o 24v (*)	X	X	X	X
Antenas de alta ganancia	X	X	X	
Dispositivo celular incluido	X	X	X	X
Memoria int. para eventos (>10 000 registros) (*)	X	X		
Conexión remota	X	X		
Puertos para accesorios disponibles (*)	X	X	X	
Comunicación celular GPRS (*)	X	X	X	X
Comunicación de radiofrecuencia	X	X	X	X
Botón de Pánico (*)	X	X		
Opera en temperaturas entre -40C a +70 C	X	X	X	X
Batería de respaldo recargable (*)	X	X	X	
CARTOGRAFIA				
Incluye mapa completo del Perú detallando calles y avenidas	X	X	X	X
Debe incluir la información de las calles y sitios referenciales	X	X	X	
Permitir agregar capas adicionales (tráfico, relieve)	X	X	X	
Permitir determinar distancias entre puntos	X	X		
SOFTWARE DE MONITOREO DE FLOTA				
Monitorear varios vehículos al mismo tiempo en distintas ventanas	X	X		
Reportes disponibles según realidad y necesidad de la empresa de acuerdo al siguiente listado:				
-Kilómetros recorridos	X	X	X	X
-Paradas	X	X	X	X
-Tiempo de operación	X	X	X	X
-Exceso de Velocidad	X	X		
-Alertas y eventos	X	X		
-Geocercas	X	X		
-Reporte comparativo	X	X	X	X
-Posiciones	X	X	X	X
Alertas de Exceso de velocidad (*)	X	X	X	
Control de ignición (*)	X	X		
Emplea protocolos TCP/IP (*)	X	X	X	X
Reprogramación remota (*)	X	X	X	X
EXPORTACION DE INFORMACION				
Descarga en dispositivos móviles	X	X		
Formatos binarios y ASCII (*)	X	X	X	X
Exportable a PDF, EXCEL, CSV	X	X	X	X
Exportable a KML (Google Earth)	X	X		
CONSIDERACIONES FINALES				
Atención 365/24/7	X	X		
Garantía y soporte técnico (*)	1año	1año	1año	NO
Homologación con SUTRAN (*)	X	X	X	
OTROS ASPECTOS				
Tiempo de entrega	Inmediata	Inmediata	15 Días	30 días
Lugar de entrega	Cliente	Cliente	Cliente	Cliente
Servicio de Rescate y Recuperación	x10% Valor	x10% Valor	No Tiene	No Tiene

Nota: Los puntos que presentan un asterisco (*) son requisitos normativos según R.D. 548-2018 MTC.

Recuperado de la bitácora del proyecto.

3.2.3 Selección de sistema de monitoreo a ser implementado.

Según el análisis realizado con ayuda de los cuadros comparativos del costo y beneficio basado en información proporcionadas por los proveedores se seleccionó la opción N°02 debido a que la propuesta es sobresaliente en tecnología, garantía y servicio postventa a un costo competitivo.

A continuación, se detalla el análisis de cada consideración:

Tecnología. - En los beneficios funcionales y técnicos el proveedor cumple con lo requerido abarcando también los requisitos mínimos dentro del marco normativo establecido por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones.

Garantía. - Cuenta con una garantía por equipos de 1 año, pudiendo reemplazar el equipo por uno nuevo las veces que sea necesario, así mismo el soporte a la plataforma las 24 horas.

Servicio postventa. - Ofrece renovaciones semestrales del servicio, y el servicio de mantenimiento preventivo anual de forma gratuita.

Costo. - Con lo que respecta a la implementación la opción seleccionada tiene un costo de S/. 137,175.00, el cual incluye el primer año de monitoreo y es el más competitivo de las propuestas presentadas, por otro lado, su costo anual por monitoreo anual de S/.1250.00 a partir del segundo año es el más económico de todos.

Conclusión

A lo largo de la selección del proveedor se detallaron las principales características y beneficios de los sistemas propuestos. Se describió brevemente a algunos de los proveedores de sistemas de monitoreo GPS nivel nacional.

Se cotizó a cuatro proveedores del Sistema de monitoreo GPS, se realizó un análisis en el costo de implementación del mismo para una empresa de consumo masivo con un tamaño de flota de 90 vehículos. Luego de realizar el análisis de los costos y beneficios, resaltan algunos factores importantes que se tomaron en cuenta al elegir a la opción N°02 como la mejor cotización dentro de este grupo de compañías proveedoras del sistema de monitoreo de flota AVL/GPS.

Así mismo más adelante se detallarán los costos incurridos en la implementación del centro de control y monitoreo de flota, el cual cumple la función

de usuario en el sistema el cual controlara en tiempo real la flota de la empresa pudiendo contar con una cobertura 365 días del año, 7 días de la semana y 24 horas del día.

3.3 Diseño de la solución

3.3.1 Información del sistema de monitoreo seleccionado

La empresa seleccionada; Comsatel SAC, en el año de realización del proyecto contaba con 19 años de experiencia brindando soluciones de monitoreo vehicular. Al año 2018 contaba con 22 años en el mercado, una plataforma web y cartografía propia disponible para el monitoreo de más de 30 000 vehículos; además de contar con un record de 100% de casos exitosos en recuperación de vehículos siniestrados o robados.

El sistema de monitoreo y tecnología empleada por la empresa Comsatel se detalla a continuación junto con la arquitectura de la solución:

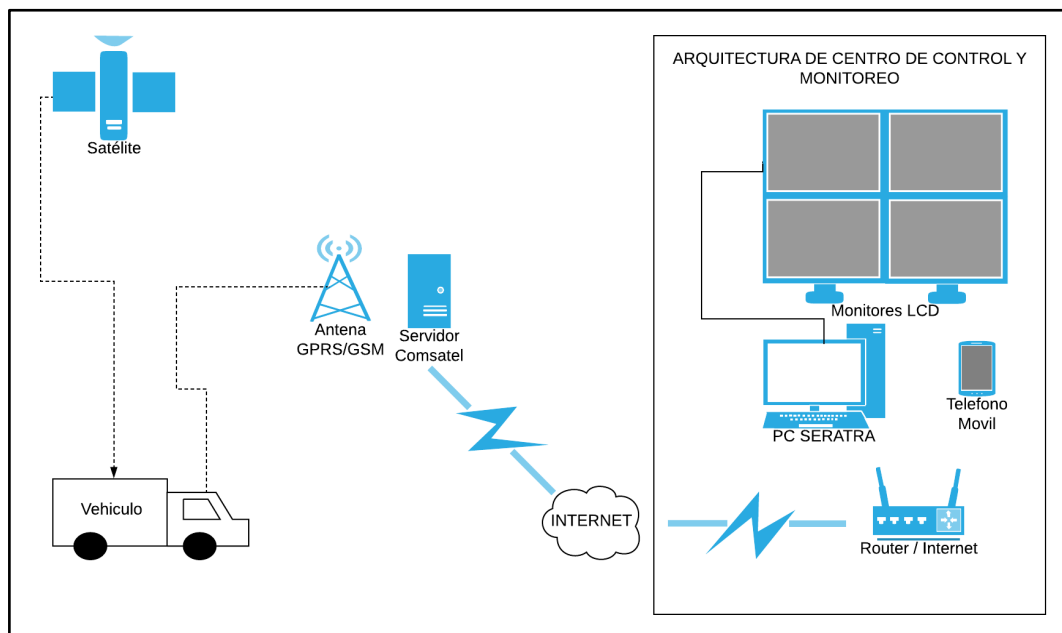


Figura 20. Arquitectura de la solución - Centro de control y monitoreo. Fuente: bitácora del proyecto.

Componentes principales

- PC principal del centro de control y monitoreo.
- Monitores LCD.
- Router de acceso a internet.
- Software: Aplicativo web CLocatorPlus.
(<http://CLocatorplus.comsatel.com.pe/CL>).
- Dispositivo AVL/GPS: SKYPATROL TT9200.
- Sistema de GPS.

En el transcurso de este capítulo se detallará las características de y funcionalidad de estos elementos del sistema de monitoreo.

PC – Principal

Las características de la PC son de acuerdo a las características recomendadas por el proveedor detalladas a continuación:

Requerimiento mínimo:

- Procesador Pentium Dual Core o superior.
- 01 GB de memoria RAM.
- Monitor de 17".
- Tarjeta de video con 128 MB. de RAM integrada (Resolución 1920x1080).
- Conexión a internet de 01 Mbps dedicado con una respuesta menor a 100ms en latencia para el área que monitorea las unidades.
- Navegador web: Mozilla Firefox v27.0.1 o superior (Recomendado) / Internet Explorer v11.0.9600 o superior / Google Chrome v36.0.1985 o superior.
- Configurar el navegador web para que permita ventanas emergentes (pop-up).
- Listar a *.comsatel.com.pe/ como URL confiable y libre de escaneos durante la navegación. El parámetro debe ser establecido en el antivirus de la PC o en la consola de administración (en el caso lo tuvieran). Este parámetro se debe de añadir, en la sección de “Antivirus->Web Anti-Virus->Trusted Urls o URLs confiables”.

Requerimiento recomendado:

- Procesador Core 2 Dúo o superior.
- 02 GB de memoria RAM.
- Monitor de 19".
- Tarjeta de video con 256 MB. de RAM. No integrada, Resolución (1920x1080).
- Conexión a internet de 02 Mbps dedicado con una respuesta menor a 100ms en latencia para el área que monitorea las unidades.
- Navegador web: Mozilla Firefox v 27.0.1 o superior (Recomendado) / Internet Explorer v11.0.9600 o superior / Google Chrome v36.0.1985 o superior.
- Configurar el navegador web para que permita ventanas emergentes (pop-up).
- Listar a *.comsatel.com.pe/* como URL confiable y libre de escaneos durante la navegación. El parámetro debe ser establecido en el antivirus de la PC o en la consola de administración (en el caso lo tuvieran). Este parámetro se debe de añadir, en la sección de "Antivirus->Web Anti-Virus->Trusted Urls o URLs confiables".

Monitores LCD

Dispositivo de salida que muestra información al usuario, para proyecto nos permite poder monitorear distintas vistas del sistema en simultaneo y realizar seguimientos más personalizados.

Router ADSL (acceso a Internet)

La línea de abonado digital asimétrica o ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) por sus siglas en inglés, es un dispositivo que permite conectar al mismo tiempo uno o varios equipos o incluso una o varias redes de área local (LAN), conocido como router o encaminador.

El router ADSL cumple la función de varios componentes en uno; ya que realiza las funciones de:

- **Puerta de enlace:** proporciona salida al exterior a una LAN.
- **Encaminador:** Al llega un paquete desde el Internet, lo dirige hacia la interfaz destino por el camino correspondiente, es decir, es capaz de encaminar paquetes IP, evitando que el paquete se pierda o sea manipulado por terceros.

- **Módem ADSL:** modula las señales que son enviadas desde la LAN para que sean transmitidas por la línea ADSL y demodula las señales recibidas por ésta para que los equipos de la LAN puedan interpretarlas. De hecho, existen configuraciones formadas por un módem ADSL y un router que hacen la misma función que un router ADSL.
- **Punto de acceso inalámbrico:** algunos routers ADSL permiten la conexión inalámbrica (wireless), es decir, no emplea cables entre los equipos de la LAN.

Requerimiento de red:

Para una red de monitoreo que cuenta con firewall o proxy es necesario realizar una configuración para habilitar a los siguientes dominios:

- CLocatorplus.comsatel.com.pe
- java.sun.com
- primefaces.org
- w3.org
- facelets.dev.java.net
- springframework.org
- maven.apache.org
- repository.primefaces.org
- xmlns.jcp.org
- jakarta.apache.org
- mybatis.org
- maps.google.com
- java.sun.com
- richfaces.org
- primefaces.prime.com.tr
- ajax.googleapis.com
- maps.myosotissp.com
- plugins.jquery.com
- mts0.google.com
- maps.googleapis.com

- maps.gstatic.com
- fonts.googleapis.com
- mt1.googleapis.com
- mt0.googleapis.com
- csi.gstatic.com
- google-maps
- cbk0.googleapis.com
- cbk1.googleapis.com
- mt.googleapis.com

Software

La empresa Comsatel empleó una plataforma web propia llamada CLocator®, la cual permitía monitorear en tiempo real la flota, así como la administración de las configuraciones, generar reportes y eventos complejos para el control de los vehículos.

Esta plataforma tenía como URL: <http://CLocatorplus.comsatel.com.pe/CL>

Este sistema web contaba con las siguientes características:

- Mapas a nivel de manzana de todas las ciudades del territorio nacional.
- Cartografía de GoogleMaps incluyendo toda la funcionalidad propia de esta herramienta.
- Creación de geo-cercas y puntos de referencia a través de capas que se montan sobre la cartografía.
- Exportación de reportes en base a los registros de posición, movimiento y eventos.
- Herramientas de seguimiento y control de convoy.
- Administración de perfiles de monitoreo por usuario, Cliente o flota.

Dispositivo AVL/GPS SKYPATROL

El TT9200 de Skypatrol es un rastreador compacto y económico con antenas integradas que puede ser instalado secreta y fácilmente con un cable estándar o usando el adaptador OBD II (CBL075). El TT9200 es un dispositivo GPS de alta precisión de < 2,5 metros, que posee un panel de luces (LED) que indican el estatus del GPS y la red celular. Entre sus numerosas cualidades, el TT9200 tiene incluido el exclusivo protocolo EDDIE+ de Skypatrol (capaz de proveer hasta un 40% de ahorro en el consumo de datos).

Entre las principales características podemos mencionar:

- Amplio rango de voltaje de funcionamiento: de 8 a 32V DC.
- Tamaño pequeño, fácil de ocultar.
- Dispositivo de rastreo económico.
- Ensamblado con circuito integrado de alta precisión.
- Módem GSM/GPRS de 4 bandas.
- Protocolo Eddie+ incorporado.
- Múltiples entradas/salidas para aplicaciones dinámicas.
- Antenas internas integradas (GPS y GSM).
- Procesos realizados y relevantes para evidenciar el proyecto.



Figura 21. Dispositivo receptor GPS SKYPATROL TT9200.

Sistema propuesto - GPS

La tecnología GPS es un sistema de navegación satelital desarrollado y operado por el departamento de defensa de los Estados Unidos, el cual permite conocer la posición de un objetivo, mediante coordenadas de latitud y longitud en cualquier lugar.

Consta de 3 elementos: los satélites, estaciones de control terrestre y receptores.

Los satélites dan la vuelta 2 veces al día en 24 orbitas, estos satélites envían continuamente información la cual es captada por los receptores GPS y en base a la información de al menos 4 satélites podemos manejar precisiones de +/- 2.5mts de error.

3.4 Ejecución e implementación

3.4.1 Implementación del sistema de monitoreo y control de flota.

A continuación, se analiza la planificación para la implementación del sistema de monitoreo y centro de control de flota, para ello se describe los procedimientos y procesos necesarios para el correcto funcionamiento de los sistemas, estos son los siguientes:

- Instalación de dispositivos GPS a las unidades (vehículos).
- Implementación del centro de control y monitoreo.
- Configuración y funcionamiento de los dispositivos y sistema de monitoreo.
- Elaboración de procedimientos establecidos.
- Controles y reportes del sistema CLocator®.
- Resultados de la implementación.

3.4.2 Instalación de dispositivos GPS a las unidades (vehículos)

La instalación de los dispositivos tiene una duración de 1 hora aproximadamente por vehículo, esta se realizó a un total de 90 vehículos de distintas operaciones (cuentas de cliente) dependiendo de la disponibilidad de cada una de estas.

Tabla 4

Distribución de vehículos por cliente, tipo y operación.

Cliente	Tipo de Operación	Camión			Tracto	Total Vehículos
		06PH	08PH	10PH	26PH	
SAGA	Provincia				15	21
	Local	6				
WONG	Provincia				5	55
	Local	20	5	25		
DHL	Provincia			10	2	14
	Local			2		
Total Vehículos		26	5	37	22	90

Nota: Datos proporcionados por la empresa Seratra SRL.

3.4.3 Implementación del centro de control y monitoreo

El centro de control y monitoreo se implementó en base a los requerimientos técnicos proporcionados por la empresa proveedora de GPS, Comsatel.

Esta implementación y adquisición se le adjudicó a la en ese entonces actual empresa proveedora de servicios informáticos JCWORLD SAC. La cual tuvo un costo de \$2958.26 dólares americanos.

Tabla 5

Presupuesto de implementación de centro de control.

Ítem	Cant.	PRODUCTO / SERVICIO	P. UNIT	TOTAL
1	4	Monitor LCD	\$300.00	\$1,200.00
2	4	Racks para Monitor	\$30.00	\$120.00
3	1	PC Core i3	\$500.00	\$500.00
4	1	Tarjeta de Video	\$140.00	\$140.00
5	4	Cables HDMI	\$8.00	\$32.00
6	1	Estabilizador solido	\$15.00	\$15.00
7	1	Serv. de instalación a todo costo	\$500.00	\$500.00
			Subtotal	\$2,507.00
			IGV	\$451.26
			Total	\$2,958.26

Nota: Datos proporcionados por la empresa Seratra SRL.

3.4.4 Creación de procedimientos

Procedimiento N°01: “Verificación de funcionamiento de los dispositivos GPS instalados en los vehículos”.

Objetivo

Este procedimiento tiene como objetivo definir el proceso para validar el correcto funcionamiento de los dispositivos GPS instalado en los vehículos.

Condiciones previas

Es responsabilidad del jefe de operaciones y jefes de plataforma controlar el cumplimiento de las condiciones necesarias para validar el correcto funcionamiento del dispositivo instalado en el vehículo el cual debe ser validado en el sistema, así mismo que la tripulación cuente con un medio de comunicación opcional para las coordinaciones.

Proceso

El procedimiento para validar el correcto funcionamiento del dispositivo GPS es el siguiente: El Agente de seguridad de turno debe constatar que el vehículo se encuentre con el motor encendido, luego en un lapso de 5 minutos debe validar que en el sistema CLocator la posición del vehículo sea la actual físicamente así mismo que la fecha y hora de esta posición sea la del momento (+ - 1 min).

Procedimiento N°02: “Control y seguimiento de flota”.

Objetivo

Este procedimiento tiene como objetivo definir el proceso de control y seguimiento de la flota de vehículos con el dispositivo GPS instalado.

Condiciones previas

- **Horario:** el horario de circulación de los vehículos de la empresa, por políticas de seguridad y contratos con los seguros vehiculares es de 6:00am a 10:00pm siendo prolongable solo por orden de la gerencia general y coordinación con la CIA aseguradora para la ampliación del horario y cobertura.
- **Rutas:** Las rutas de distribución según la definición inicial y las políticas de la empresa se delimitan en el servicio local a toda Lima metropolitana y en el

servicio a provincia a toda la costa peruana, partiendo al norte de Lima hasta Piura y hacia el sur de Lima a Arequipa, pudiendo establecer entre estos tramos los posibles destinos del servicio brindado.

- Paradas autorizadas: Las paradas autorizadas son básicamente aplicadas al servicio a provincia, siendo estas las siguientes:

Tabla 6

Paradas autorizadas de vehículos por ruta.

RUTA NORTE	RUTA SUR
Lima	Lima
Ancón	Cañete
Huacho	Guadalupe
Huarmey	Palpa
Chimbote	Pta. Lomas
Trujillo	Chala
Paiján	Ocoña
Guadalupe	Camaná
Reque	Repartición
Chiclayo	Arequipa
Piura	

Nota: Datos proporcionados por la empresa Seratra SRL.

- Puntos de control: son puntos establecidos en los cuales la tripulación del vehículo debe ser contactado por medio del medio de comunicación opcional (radio, celular, etc.) estos puntos se establecieron en base a un seguimiento previo tomando en cuenta la distancia y tiempo, de tal manera que entre cada punto de control existe un tiempo establecido el cual debes ser medido y observado si es que este no se cumple dentro del rango permisible (+ - 10 min).
- Velocidades: estas están delimitadas en base al Reglamento Nacional de Transito N.º 016-2009-MTC (artículos 162, 163 y 164).
 - En Calles y Jirones: 40 Km/h.
 - En Avenidas: 60 Km/h.
 - En Vías Expresas: 80 Km/h.
 - Zona escolar: 30 Km/h.
 - Zona de hospital: 30 Km/h.

- En carreteras: 80 Km/h.
- En caminos rurales: 60 Km/h.
- En zonas comerciales: 35 Km/h.
- En zonas residenciales: 55 Km/h.
- En las intersecciones urbanas no semaforizadas: 30 Km/h.
- En los cruces de ferrocarril a nivel sin barrera ni semáforos: 20 Km/h.

Proceso

El procedimiento para el control y seguimiento de los vehículos implica verificar el cumplimiento de las condiciones previas detalladas: para ello el Agente de seguridad de turno con el uso de la plataforma y herramientas del sistema debe poder controlar las rutas y horarios están establecidos manera sencilla, emplear las geocercas para controlar las paradas autorizadas y puntos de control, y el velocímetro del dispositivo GPS le permite conocer y controlar la velocidad del vehículo en tiempo real. Si se identifica una irregularidad en alguno de los puntos señalados debe ponerse en contacto con la tripulación para conocer los motivos de alguna irregularidad en la ruta, pudiendo determinar si es un hecho escalable o solo una falsa alarma, esta última registrada solo como novedad. En caso sea un hecho injustificado y escalable el agente de seguridad debe reportar inmediatamente por medios escritos y telefónicos al jefe de operaciones y gerente de operaciones para realizar las acciones correctivas.

Procedimiento N°03: “Plan de acción ante siniestros y robos”.

Objetivo

Este procedimiento tiene como objetivo definir el plan de acción de la empresa ante un siniestro acontecido sobre un vehículo de la empresa.

Condiciones previas

El sistema de monitoreo CLocator permite captar una señal de alerta en caso de que la tripulación de la unidad haga uso del “botón de pánico” el cual está instalado en el vehículo.

- Botón de pánico: es un botón electrónico el cual al ser activado emite una señal de alerta al sistema de monitoreo. De por si la activación implica que el vehículo se encuentra en una situación de emergencia.
- Emergencia: Para el contexto del procedimiento, la emergencia es definida como un hecho o conjunto de hechos no deseados los cuales pueden afectar de manera desfavorable la integridad del personal, del vehículo y/o la mercadería transportada.
- Dispositivo GPS: es el equipo electrónico que capta señales de posición del satélite y luego las envía a los servidores del proveedor a través de la señal celular (GPRS) para poder visualizar la posición del vehículo.
- Geocercas: las geocercas son áreas geográficas definidas por los usuarios del sistema que delimitan una determinada zona del mapa, éstas pueden ser polígonos trazado sobre la cartografía digital en el sistema.
- Global Positioning System (GPS): es el sistema de posicionamiento global, el cual permite determinar en todo el planeta la posición de un objeto, persona o vehículo con una precisión de hasta centímetros.

Condiciones previas

El procedimiento debe ser empleado inmediatamente para el caso de siniestro o robo cuando se reciba la señal de pánico generado por la tripulación del vehículo o de también de forma corroborada cuando el vehículo salga de una ruta autorizada o zona (geocercas) establecida como punto de control.

Proceso

El agente de seguridad del centro de control recibe la alerta de pánico, o verifica que el vehículo se ha desviado de su ruta sin autorización, también se corrobora que no se tenga algún tipo de comunicación para descartar la situación como una falsa alarma.

Inmediatamente este hecho es comunicado al coordinador zonal, para ello se ha asignado un coordinador para cada zona establecida dentro del territorio nacional. (Piura, Chiclayo, Trujillo, Lima, Ica, Arequipa).

Los coordinadores deben constituirse como elementos clave para la acción oportuna ante la emergencia, asignando los recursos necesarios y brindando la asesoría para el manejo de la situación de acuerdo a las necesidades que se presenten.

El centro de control es responsable de realizar la comunicación según el cuadro de mando para llamadas de emergencia, a partir de ese momento, se realiza el plan de acción de localización y seguimiento de vehículo.

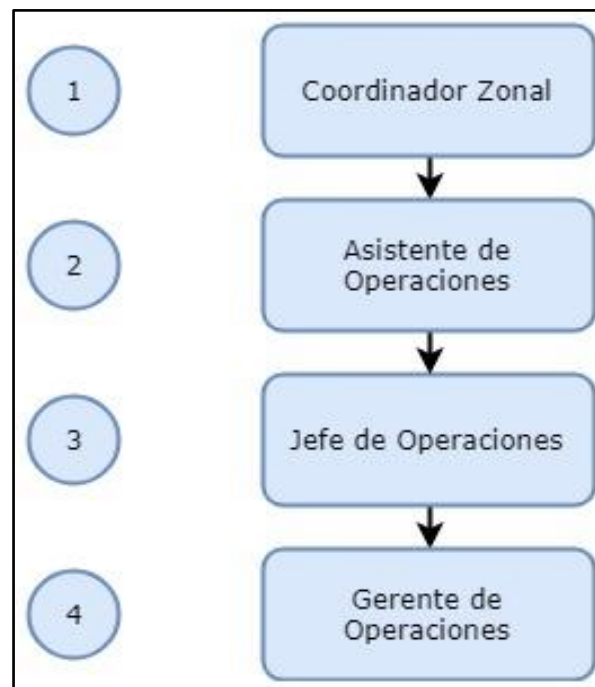


Figura 22. Cuadro de orden para llamadas de emergencia. Fuente: bitácora del proyecto.

Durante la emergencia, los miembros del comité de emergencia seguirán el flujo de comunicación. El centro de control debe mantener informado a al comité de la posición exacta y funcionamiento del dispositivo hasta la atención a la emergencia.

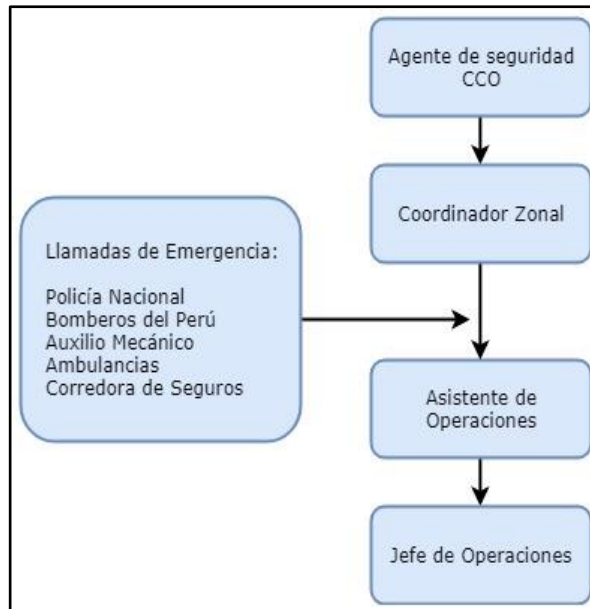


Figura 23. Cuadro del flujo de llamadas. Fuente: bitácora del proyecto.

3.5 Pruebas y capacitación

Pruebas de dispositivos

Se realiza a través de llamadas en directo, por el cual se corrobora en tiempo real que la ubicación proporcionada por el sistema es el correcto, así mismo se realiza la validación de los eventos como arranque de motor, apagado de motor, desconexión de batería, velocidad, etc.



Figura 24. Prueba de posición y evento en dispositivo GPS. Fuente: Sistema CLocator.

Prueba de geocercas

Esta prueba se realiza configurando los eventos complejos, a fin de que el sistema detecta la salida o entrada de un vehículo en el perímetro de la geocercas, de la misma forma se realizan pruebas individuales para validar el correcto funcionamiento.



Figura 25. Prueba de eventos complejos en geocercas. Fuente: Sistema CLocator.

Capacitación de usuarios

Se realizó sesiones de capacitación de usuarios en los diferentes módulos de la plataforma web según los perfiles asignados.

Posteriormente se solicitó la documentación de los manuales de usuarios según el siguiente listado:

I. Interfaz

- a. Inicio de sesión y monitoreo.pdf
- b. Adicionar todos a monitoreo.pdf

- c. Ajustes.pdf
- d. Búsqueda de vehiculos.pdf
- e. Edición de grillas de monitoreo.pdf
- f. Funcionalidad hacer seguimiento.pdf
- g. Herramientas.pdf
- h. Mostrar recorridos.pdf
- i. Nueva funcionalidad geocercas.pdf
- j. Capas - Eliminar capas.pdf
- k. Monitoreo - Grilla.pdf
- l. Nueva funcionalidad zona base.pdf

II. Seguridad

- a. Módulo de seguridad.pdf
- b. Seguridad mantenimiento.pdf
- c. Seguridad mantenimiento usuarios.pdf
- d. Seguridad mantenimiento usuarios basico.pdf
- e. Seguridad mantenimiento perfiles.pdf
- f. Seguridad mantenimiento sesiones.pdf
- g. Seguridad reporte.pdf
- h. Seguridad reporte auditoria.pdf

III. Mantenimiento

- a. Módulo de mantenimiento.pdf
- b. Mantenimiento-Vehiculo.pdf
- c. Mantenimiento-Contactos Internos.pdf
- d. Mantenimiento-Compañias.pdf
- e. Mantenimiento-Flotas.pdf
- f. Mantenimiento-Reportes automaticos.pdf
- g. Mantenimiento-Reportes automaticos-Basicos.pdf

IV. Alarmas

- a. Módulo de gestión de alarmas.pdf
- b. Gestión de alarmas - Alarmas.pdf

- c. Gestión de alarmas - Ventana Emergente.pdf
- d. Gestión de alarmas - Alarma Emergente (Pop-Up).pdf

V. Herramientas de control

- a. Módulo de herramientas de control.pdf
- b. Herramientas de control-Geocercas.pdf
- c. Herramientas de control-EventosComplejos.pdf
- d. Herramientas de control-Mantenimiento de zonas base.pdf

VI. Reportes

- a. Módulo de reportes.pdf
- b. Reportes - Alarmas.pdf
- c. Reportes - Matriz geocercas.pdf
- d. Reportes - Matriz de referencia.pdf
- e. Reportes - Matriz de zonas Base.pdf
- f. Reportes - Eventos.pdf
- g. Reportes - Posiciones.pdf
- h. Reportes - Zonas base.pdf
- i. Reportes - Ultima posicion.pdf
- j. Reportes - Velocidad.pdf
- k. Reportes - Paradas.pdf
- l. Reportes - Consolidado.pdf

VII. Convoy

- a. Módulo de convoy

VIII. Capas

- a. Módulo de capas
- b. Capas - Gestión de capas

3.6 Funcionamiento

3.6.1 Funcionamiento y configuración de los dispositivos

Los receptores que Comsatel utiliza manejan más de 99 canales quiere decir que pueden captar más de 12 satélites a la vez, lo cual permite precisiones de hasta centímetros, la estación central terrestre es una función netamente de regulación de las orbitas de los satélites y de tener todo el sistema actualizado y cada vez más preciso.

Para que los receptores de GPS funcionen correctamente estos deben encontrarse al aire libre y la vista del cielo debe estar despejada. Su funcionamiento puede verse afectado en zonas de túneles, sótanos o estacionamientos subterráneos.

En dichos casos la solución Comsatel deja registrada la última posición GPS correcta hasta que se recupere la señal GPS. Nuestros equipos integran una antena receptora GPS para determinar exactamente la posición del vehículo.

Diagramación

Los satélites envían continuamente información, la cual es captada por los receptores GPS portados o instalados, permitiendo identificar la ubicación de estos; información que es transmitida por redes de datos de un operador celular más cercano a nuestra central de monitoreo.

Los servidores de Comsatel recibe, interpreta y almacena la información enviada por los equipos GPS como la posición, altitud, velocidad, dirección y coordenadas geográficas; que mediante el internet y la plataforma CLocator® permite compartir la localización y ubicación del vehículo con nuestros clientes. (Comsatel, 2018).

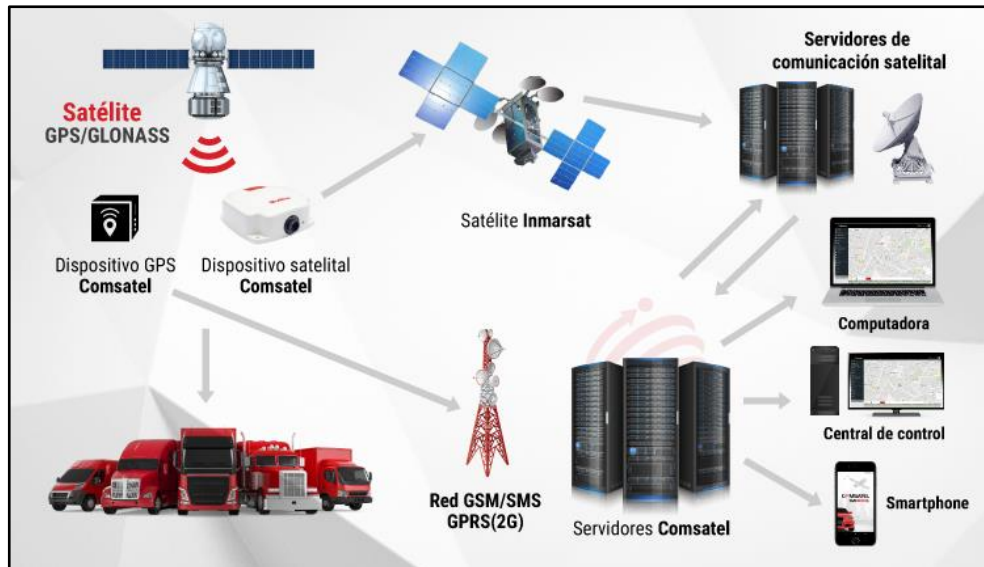


Figura 26. Esquema de funcionamiento de sistemas GPS de Comsatel.

El acceso al sistema de monitoreo se realiza a través siguiente página web:
<http://clocatorplus.comsatel.com.pe/CL/faces/seguridad/login.xhtml>.



Figura 27. Ventana de acceso al sistema CLocator.

Al acceder a la plataforma podemos monitorear en tiempo real la flota de vehículos de acuerdo al perfil asignado para cada usuario.

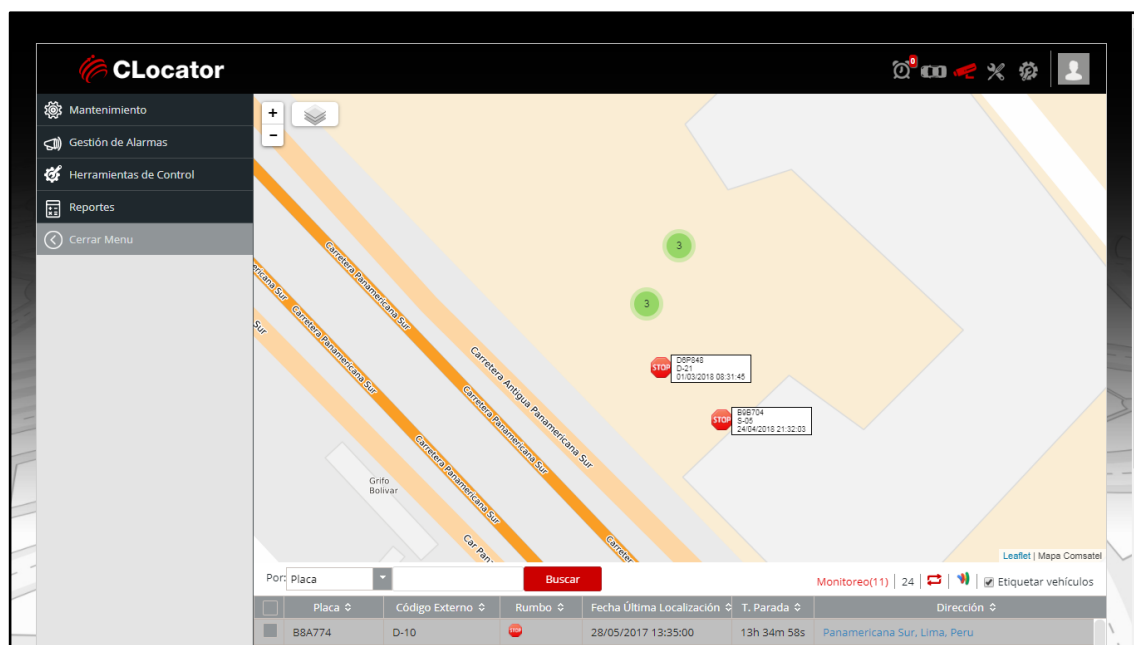


Figura 28. Ventana principal de monitoreo CLocator.

3.6.2 Creación y asignación de perfiles de monitoreo a usuarios

El sistema CLocator permite la creación de varios usuarios por cliente, lo que permitió crear diversos usuarios y perfiles de monitoreo orientado a las diversas operaciones y flotas que maneja la empresa. Esto permite el acceso y control en diferentes niveles, teniendo un mejor panorama de las operaciones para cada área y mayor seguridad de la operación. Se crearon lo siguientes perfiles y usuarios:

Tabla 7

Perfiles de monitoreo creados para la empresa Seratra SRL.

CodigoPerfil	Nombre Perfil	Módulos	Flota
ADM	Administrador	Todos	Todas
CCO	Centro de Control	Gestión de Alarmas	Todas
OPE1	Operaciones 1	Gestión de Alarmas Herramientas de Control Reportes	Todas
OPE2	Operaciones 2	Gestión de Alarmas Herramientas de Control	Todas
OPE3	Operaciones 3	Solo Monitoreo	Todas
CLI_SG	Cliente Saga	Solo Monitoreo	SER_SG
CLI_WG	Cliente Wong	Solo Monitoreo	SER_WG
CLI_DH	Cliente DHL	Solo Monitoreo	SER_DH

Nota: Datos proporcionados por la empresa Seratra SRL.

Tabla 8

Usuarios del sistema creados para la empresa Seratra SRL.

CodigoUser	Nombre de Usuario	Contraseña	CodigoPerfil
001	SERADMIN	*****	ADM
002	FSIANCAS	*****	OPE1
003	CCO	*****	CCO
004	PGONZALES	*****	OPE2
005	PALVARADO	*****	OPE3
006	GMOGROVEJO	*****	OPE3
007	SERATRASAGA	*****	CLI_SG
008	SERATRAWONG	*****	CLI_WG
009	SERATRADHL	*****	CLI_DH

Nota: Por políticas de seguridad no se muestran las contraseñas de los usuarios. Datos proporcionados por la empresa Seratra SRL.

3.6.3 Control de rutas y zonas base

La compañía estableció sus propias rutas y puntos de control detallados en el anexo IV y anexo V en base a estos puntos de control es posible configurar en el sistema una serie de controles que nos permitan un adecuado monitoreo de la flota y herramientas informativas que nos mantenga al tanto de la situación de cada vehículo.

Creación de Geocercas

En el módulo de herramientas de control encontramos la opción Geocerca, en ella podemos crear nuevas geocercas, las cuales son consideradas como un polígono conformado por más de tres coordenadas que cubren un área sobre la cartografía.

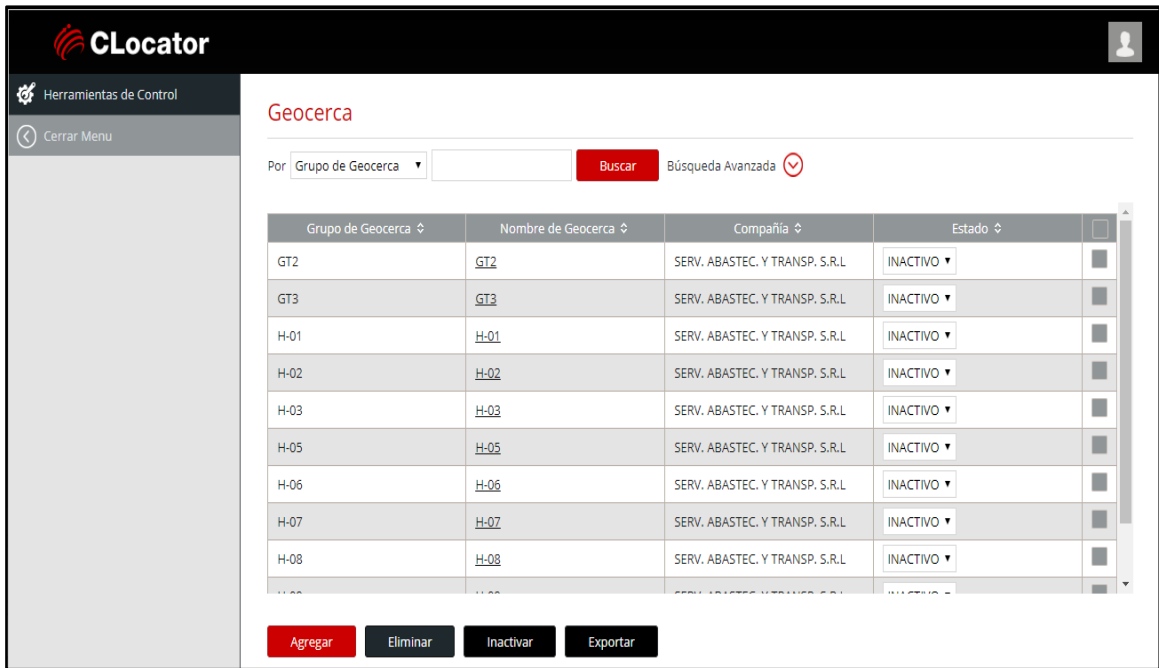


Figura 29. Ventana de mantenimiento de geocercas. Fuente: Sistema CLocator.

Esta herramienta nos permite diseñar nuestra propia área de control en donde posteriormente podemos programar ciertas alertas en base a interacciones que existan entre la posición del vehículo y cualquier punto dentro del área delimitada por la geocerca, a través de los llamados eventos complejos.

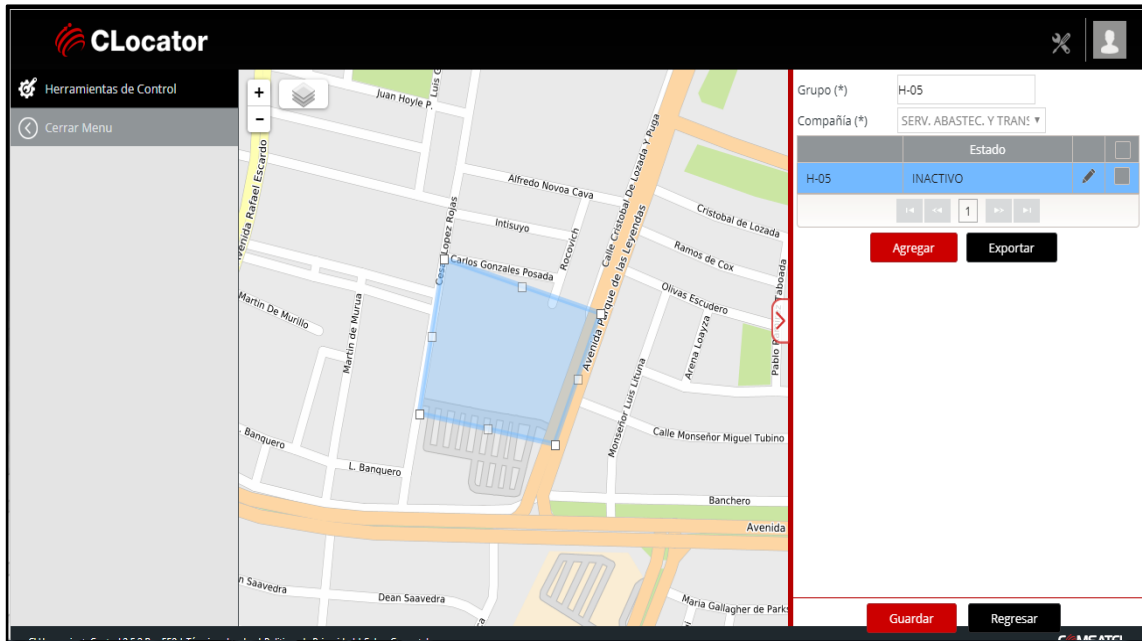


Figura 30. Creación de geocercas. Fuente: Sistema CLocator.

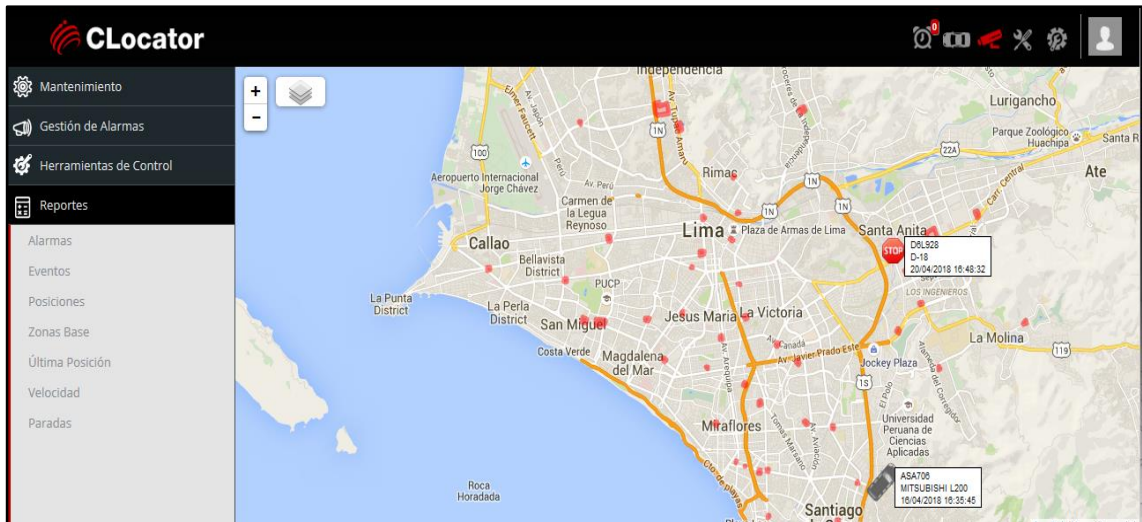


Figura 31. Vista de todas las geocercas. Fuente: Sistema CLocator.

Los eventos complejos son un conjunto de condiciones y reglas que podemos programar de tal manera que si estas se cumplen el sistema realice una acción de control, estas pueden también interactuar con las geocercas creadas.

Por ejemplo:

El sistema nos puede alertas los siguientes eventos:

- El encendido o apagado de un motor.
- La entrada o salida de un vehículo a una geocerca (punto de control).
- El exceso de velocidad de un determinado vehículo.

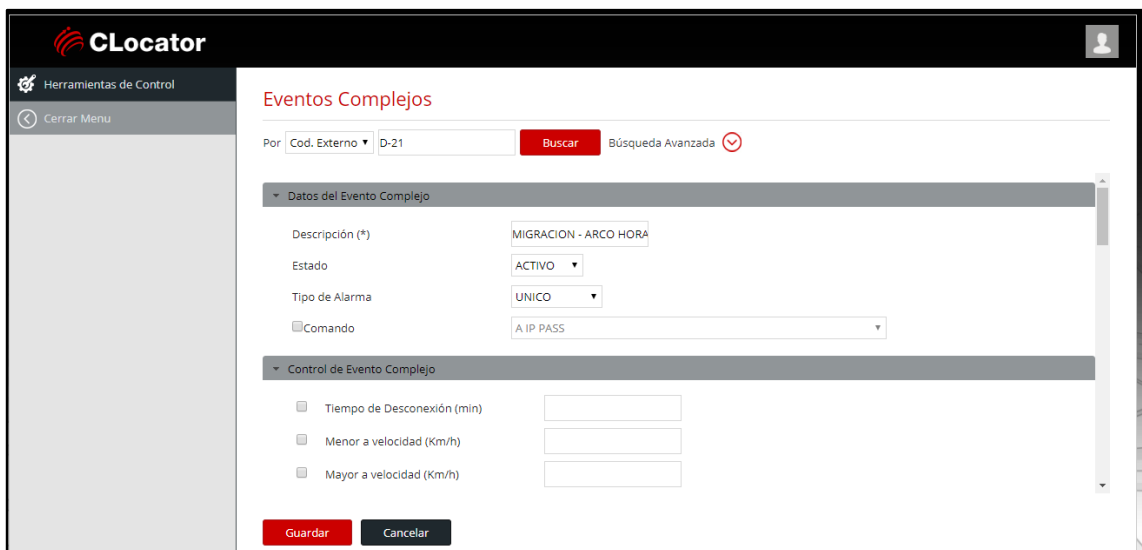


Figura 32. Mantenimiento de eventos complejos. Fuente: Sistema CLocator.

3.6.4 Administración y asignación de vehículos a flotas y subflotas

Se realizaron la creación de flotas e incluyeron subflotas a las mismas según lo descrito en la tabla 9.

Tabla 9

Flotas y subflotas de la empresa Seratra SRL

Código de Flota	Nombre de Flota	Código de Subflotas	Nombre de Subflota
SER_SG	Seratra Saga	SG_PV	Saga_Provincia
		SG_LC	Saga_Local
SER_WG	Seratra Wong	WG_PV	Wong_Provincia
		WG_LC	Wong_Local
SER_DH	Seratra DHL	DH_PV	DHL_Provincia
		DH_LC	DHL_Local

Nota: Datos proporcionados por la empresa Seratra SRL.

3.6.5 Reportes del sistema CLocator®

MSATEL																
Reporte de Alarmas																
Fecha y Hora de Suceso	Fecha y Hora de Llegada	Fecha y Hora de Proceso	Estado	Observación	Usuario	Placa	Código Externo	Descripción Alarmas	Tipo Alarma	Flota	Compañía	Velocidad (km/h)	Ubicación	Referencia	Conductor	Duración de Alarma
20/04/2018 08:27:42	20/04/2018 08:27:44	20/04/2018 08:28:04	CERRADO	FALSA ALARMA	CENTRO CONTROL	A9H874	D-17	SEN-BOTON DE PANICO	NO DISPONIBLE	DHL	SERV. ABASTE C. Y TRANSP. S.R.L	0	Av. Nestor Gambaeta, Callao, Peru	Sin nombre	NO DISPONIBLE	00:00:00
20/04/2018 08:27:38	20/04/2018 08:27:41	20/04/2018 08:28:06	CERRADO	FALSA ALARMA	CENTRO CONTROL	A9H874	D-17	SEN-BOTON DE PANICO	NO DISPONIBLE	DHL	SERV. ABASTE C. Y TRANSP. S.R.L	0	Av. Nestor Gambaeta, Callao, Peru	Sin nombre	NO DISPONIBLE	00:00:00
20/04/2018 08:27:34	20/04/2018 08:27:37	20/04/2018 08:28:08	CERRADO	FALSA ALARMA	CENTRO CONTROL	A9H874	D-17	SEN-BOTON DE PANICO	NO DISPONIBLE	DHL	SERV. ABASTE C. Y TRANSP. S.R.L	0	Av. Nestor Gambaeta, Callao, Peru	Sin nombre	NO DISPONIBLE	00:00:00
20/04/2018 08:27:31	20/04/2018 08:27:33	20/04/2018 08:28:12	CERRADO	FALSA ALARMA	CENTRO CONTROL	A9H874	D-17	SEN-BOTON DE PANICO	NO DISPONIBLE	DHL	SERV. ABASTE C. Y TRANSP. S.R.L	0	Av. Nestor Gambaeta, Callao, Peru	PERU NORTE	NO DISPONIBLE	00:00:00
18/04/2018 05:55:38	18/04/2018 05:55:41	18/04/2018 10:02:46	CERRADO	FALSA ALARMA	CENTRO CONTROL	A9H874	D-17	SEN-BOTON DE PANICO	NO DISPONIBLE	DHL	SERV. ABASTE C. Y TRANSP. S.R.L	0	Nestor Gambaeta, Callao, Peru,	PERU NORTE	NO DISPONIBLE	00:00:00
18/04/2018 05:55:33	18/04/2018 05:55:37	18/04/2018 10:02:48	CERRADO	FALSA ALARMA	CENTRO CONTROL	A9H874	D-17	SEN-BOTON DE PANICO	NO DISPONIBLE	DHL	SERV. ABASTE C. Y TRANSP. S.R.L	0	Nestor Gambaeta, Callao, Peru,	PERU NORTE	NO DISPONIBLE	00:00:00

Figura 33. Reporte de alarmas. Fuente: Sistema Clocator.

MSATEL												
Reporte de Eventos												
Fecha y Hora de Suceso	Fecha y Hora de Llegada	Placa	Código Externo	Descripción Evento	Tipo Evento	Flota	Compañía	Velocidad (km/h)	Ubicación	Referencia	Conductor	Duración de Evento
20/04/2018 16:18:32	20/04/2018 16:18:34	D6L928	D-18	SEN-IGNITION OFF	NO DISPONIBLE	DHL	SERV. ABASTEC. Y TRANSP. S.R.L	0	Rodriguez De Mendoza Santa Anita Lima Lima Peru	Sin nombre	NO DISPONIBLE	0 00:00:00
20/04/2018 16:10:36	20/04/2018 16:10:38	D6L928	D-18	SEN-IGNITION ON	NO DISPONIBLE	DHL	SERV. ABASTEC. Y TRANSP. S.R.L	0	Rodriguez De Mendoza Santa Anita Lima Lima Peru	Sin nombre	NO DISPONIBLE	0 00:00:00
20/04/2018 16:10:34	20/04/2018 16:10:36	D6L928	D-18	SEN-IGNITION OFF	NO DISPONIBLE	DHL	SERV. ABASTEC. Y TRANSP. S.R.L	0	Rodriguez De Mendoza Santa Anita Lima Lima Peru	Sin nombre	NO DISPONIBLE	0 00:00:00
20/04/2018 15:54:42	20/04/2018 15:54:46	D6M927	D-16	SEN-IGNITION OFF	NO DISPONIBLE	DHL	SERV. ABASTEC. Y TRANSP. S.R.L	0	Nestor Gambetta, Callao, Peru.	Sin nombre	NO DISPONIBLE	0 00:00:00
20/04/2018 15:52:50	20/04/2018 15:52:54	A9H874	D-17	SEN-IGNITION OFF	NO DISPONIBLE	DHL	SERV. ABASTEC. Y TRANSP. S.R.L	0	Nestor Gambetta, Callao, Peru	Sin nombre	NO DISPONIBLE	0 00:00:00
20/04/2018 15:50:28	20/04/2018 15:50:56	D6M927	D-16	SEN-IGNITION ON	NO DISPONIBLE	DHL	SERV. ABASTEC. Y TRANSP. S.R.L	0	Nestor Gambetta, Callao, Peru	Sin nombre	NO DISPONIBLE	0 00:00:00
20/04/2018 15:46:00	20/04/2018 15:46:02	B9B704	S-05	SEN-IGNITION OFF	NO DISPONIBLE	SERATRA UNIDADES S	SERV. ABASTEC. Y TRANSP. S.R.L	0	El Sol Villa El Salvador Lima Lima Peru	Sin nombre	NO DISPONIBLE	0 00:00:00
20/04/2018 15:44:50	20/04/2018 15:44:55	B9B704	S-05	SEN-eConnect	NO DISPONIBLE	SERATRA UNIDADES S	SERV. ABASTEC. Y TRANSP. S.R.L	17	Av. Panamericana Sur, Chornillos, Lima, Peru	Sin nombre	NO DISPONIBLE	0 00:00:00

Figura 34. Reporte de eventos. Fuente: Sistema Clocator.

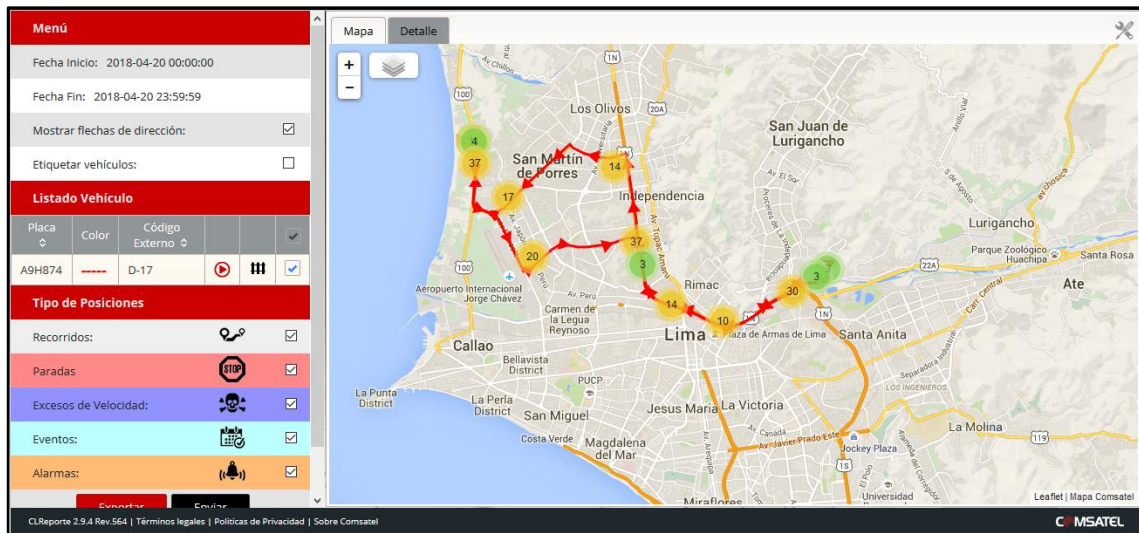


Figura 35. Reporte posiciones. Fuente: Sistema Clocator.

MSATEL

Reporte de Posiciones

Detalle

Placa: A9H874

Placa: A9H874
 Código Externo: D-17
 Distancia Total Recorrida (Km): 48.32
 Tiempo en Movimiento : 0 04:32:34
 Tiempo en Parada : 0 11:49:56
 Tiempo Detenido : 0 02:11:32
 Duración de recorrido : 0 16:22:30
 Cantidad de alarmas : 4
 Cantidad de eventos : 17
 Cantidad de excesos de velocidad: 0

Detalle del recorrido

Fecha y hora inicio	Fecha y hora fin	Dirección	Conductor	Referencia	Latitud	Longitud	Velocidad	Altitud (m.)	Duración	Distancia (km)	Rumbo	Odómetro (km)	Horómetro (h)	Ignición	Tipo Localización	Comunicación	Descripción	Fecha y Hora de Proceso	Usuario
20/04/2018 00:00:02	20/04/2018 02:27:11	Ca. S/n. Callao. Peru	NO DISPO NIBLE	Sin nombre	-11.971706666666666	-77.12821	0	17.00	0 02:27:09	0.00	NE	706851.00	7920.2642	OFF	PARADA	GPRS			
20/04/2018 02:27:11	20/04/2018 02:27:11	Ca. S/n. Callao. Peru	NO DISPO NIBLE	Sin nombre	-11.971706666666666	-77.12821	0	20.00	0 00:00:00	0.00	SO	706851.00	7920.2642	ON	EVENTO	GPRS	SE-IGNITION		
20/04/2018 02:27:11	20/04/2018 02:32:41	Ca. S/n. Callao. Peru	NO DISPO NIBLE	Sin nombre	-11.971706666666666	-77.12803333333333	0	20.00	0 00:05:30	0.02	NE	706851.00	7920.3475	ON	POSICION NORMAL	GPRS			

Figura 36. Reporte de posiciones. Fuente: Sistema Clocator.

MSATEL

Reporte de Velocidad

Detalle

A9H874

Fec.Inicio	20/03/2018 06:41:06
Fec.Fin	20/04/2018 15:52:50
Compañía	SERV. ABASTEC. Y TRANSP. S.R.L
Flota	DHL
Placa	A9H874
Código Externo	D-17
Velocidad Máxima (km/h)	85
Velocidad Mínima (km/h)	2
Velocidad Promedio (km/h)	21
Velocidad Referencia (km/h)	90
Cantidad Posiciones Mayor a Referencia	0 Cantidad de posiciones con velocidad mayor a la referencia
Cantidad Posiciones Igual a Referencia	0 Cantidad de posiciones con velocidad igual a la referencia
Cantidad Posiciones Menor a Referencia	0 Cantidad de posiciones con velocidad menor a la referencia
Cantidad Total de Posiciones	4152

Detalle del recorrido

Fecha y hora inicio	Fecha y hora fin	Dirección	Latitud	Longitud	Velocidad (km/h)	Rumbo	Duración
20/03/2018 06:41:06	20/03/2018 06:42:05	Nestor Gambetta, Callao, Peru	-11.972096666666667	-77.126795	5	E	0 00:00:59
20/03/2018 07:56:09	20/03/2018 07:56:09	Av. Nestor Gambetta, Callao, Callao, Peru	-11.972146666666667	-77.12569833333333	5	E	0 00:01:00
20/03/2018 07:56:09	20/03/2018 07:57:09	Av. Nestor Gambetta, Callao, Callao, Peru	-11.97243	-77.12535	4	SE	0 00:01:00
20/03/2018 07:56:08	20/03/2018 08:00:08	100 Cpv Oquendo Callao Callao Peru	-11.976253333333334	-77.12507833333333	42	S	0 00:01:00
20/03/2018 08:01:07	20/03/2018 08:02:07	Av. Nestor Gambetta, Callao, Callao, Peru	-11.983951666666666	-77.12538	18	S	0 00:01:00
20/03/2018 08:02:07	20/03/2018 08:03:07	Av. Nestor Gambetta, Callao, Callao, Peru	-11.987415	-77.125491666666666	26	S	0 00:01:00

Figura 37. Reporte de velocidad. Fuente: Sistema Clocator.

MSATEL

Reporte de Paradas

Detalle

A9H874

Fecha Inicio	2018-04-20
Fecha Fin	2018-04-20
Compañía	SERV. ABASTEC. Y TRANSP. S.R.L
Flota	DHL
Placa	A9H874
Código Externo	D-17
Parada Máxima	0 02:27:09
Parada Mínima	0 00:00:34
Tiempo Total Parada	0 14:01:28
Parada Ignition ON	0 04:34:46 Tiempo detenido con el contacto abierto
Parada Ignition OFF	0 09:26:42 Tiempo detenido con el contacto cerrado

Detalle del recorrido

Fecha y hora inicio	Fecha y hora fin	Dirección	Latitud	Longitud	Duración	Rumbo	Ignition
20/04/2018 00:00:02	20/04/2018 02:27:11	Ca. S/n, Callao, Callao, Peru	-11.971706666666666	-77.12821	0 02:27:09	NE	OFF
20/04/2018 02:27:11	20/04/2018 02:32:41	Ca. S/n, Callao, Callao, Peru	-11.971705	-77.12802833333333	0 00:05:30	NE	ON
20/04/2018 02:32:41	20/04/2018 04:20:12	Ca. S/n, Callao, Callao, Peru	-11.971705	-77.12802833333333	0 01:47:31	NE	OFF
20/04/2018 04:20:12	20/04/2018 04:33:40	Ca. S/n, Callao, Callao, Peru	-11.971683333333333	-77.12813166666666	0 00:13:28	NE	ON
20/04/2018 04:35:40	20/04/2018 04:36:14	Nestor Gambetta, Callao, Peru	-11.972136666666666	-77.12676166666667	0 00:00:34	O	ON
20/04/2018 04:36:14	20/04/2018 05:00:04	Nestor Gambetta, Callao, Peru	-11.972136666666666	-77.12676166666667	0 00:23:50	O	OFF

Figura 38. Reporte de paradas. Fuente: Sistema Clocator.

3.6.6 Resultados de la implementación

Es indispensable contar con los accesos al sistema de monitoreo antes de iniciar la instalación de los dispositivos, ya que debe haber una verificación del correcto funcionamiento de cada dispositivo posterior a su instalación.

Los dispositivos son instalados cada día, siendo un máximo de 02 dispositivos por día, esto con la finalidad de evitar cortes del servicio brindado a los clientes, así mismo se aprovechan los mantenimientos mecánicos programados para realizar dicha instalación.

Esto permitió que la implementación total del sistema de monitoreo y centro de control se realice en un periodo de 03 meses.

En la tabla 15 se detalla la inversión realizada para la implementación del sistema CLocator.

3.6.6.1 Costos del proyecto por vehículo

Tabla 10

Costo de implementación del proyecto

Costos de Implementación Proyecto		TOTAL
Costo de equipos de monitoreo	S/.	137,175.00
Costo de Centro de Control y de Monitoreo	S/.	10,353.91
Costo Total del Proyecto	S/.	147,528.91
Total Vehículos		90
Total Costo de Proyecto por vehículo	S/.	1,639.21

Nota: Datos proporcionados por la empresa Seratra SRL.

Tabla 11

Costo de mantenimiento del proyecto

Costo de Mantenimiento del Proyecto		TOTAL
Costo anual de Monitoreo por vehículo	S/.	1,250.00
Costo Mensual de Monitoreo por vehículo	S/.	104.17

Nota: Datos proporcionados por la empresa Seratra SRL.

3.6.6.2 Beneficios de la implementación

Así mismo se tuvieron resultados favorable en las operaciones, el cual se vieron reflejados en distintos aspectos dependiendo de la operación, a continuación, se muestra los reportes que indican el de qué forma se logró identificar el retorno de la inversión (ROI).

Operación Local

Incremento de la producción de 62 viajes promedio mensual a 77 viajes promedio mensual, también en los viajes por vehículo de 2.20 a 2.64 viajes promedio.

Esto representa aproximadamente 20% de incremento en la producción.

Tabla 12

Reporte de viajes locales - Cencosud 2015

MES	Cantidad Viajes	Veh. Prom. Mes	Viajes Prom Mes	Viajes Prom Veh. Mes
ENERO	1750	28.2	62.07	2.20
FEBRERO	1831	28.7	63.77	2.22
MARZO	1914	29.2	65.56	2.25
ABRIL	2185	31.0	70.41	2.27
MAYO	1745	27.5	63.53	2.31
JUNIO	2128	30.1	70.62	2.34
JULIO	1988	28.2	70.59	2.51
AGOSTO	2069	28.6	72.31	2.53
SEPTIEMBRE	1927	27.4	70.41	2.57
OCTUBRE	2344	30.2	77.53	2.56
NOVIEMBRE	2187	29.1	75.15	2.58
DICIEMBRE	2287	29.5	77.65	2.64
Total general	24355			

Nota: Datos proporcionados por la empresa Seratra SRL.

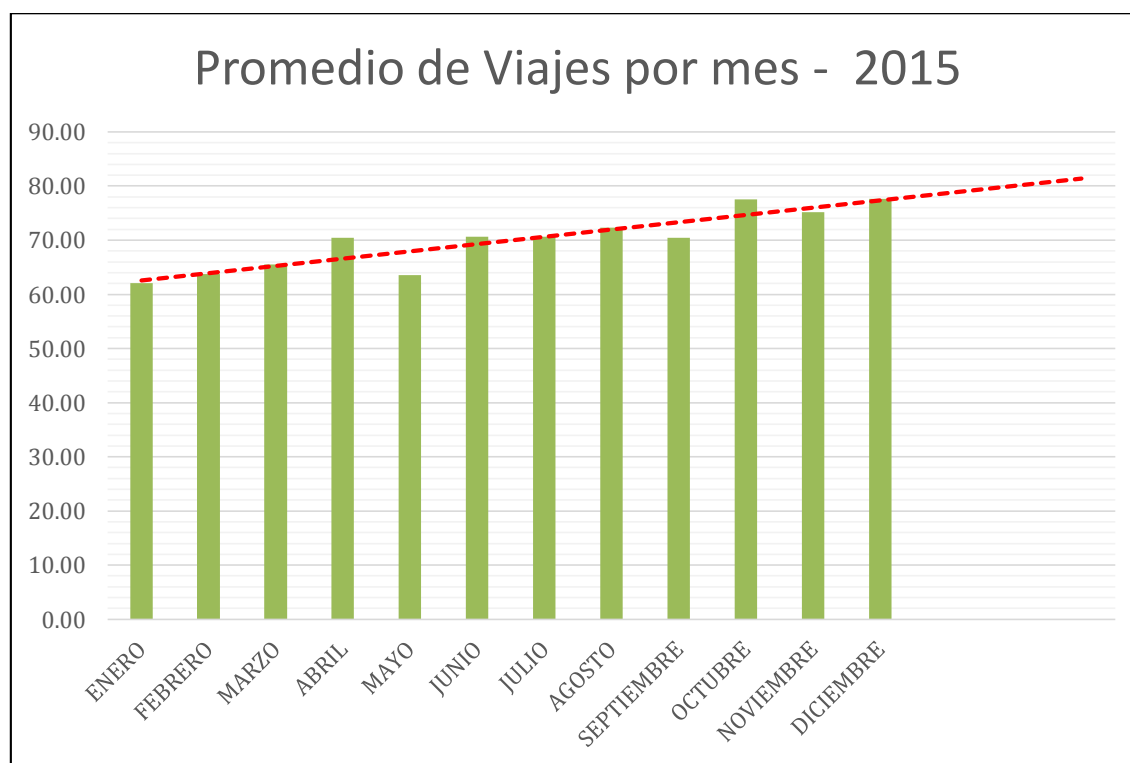


Figura 39. Promedio de viajes por mes 2015. Fuente: Bitácora del proyecto.

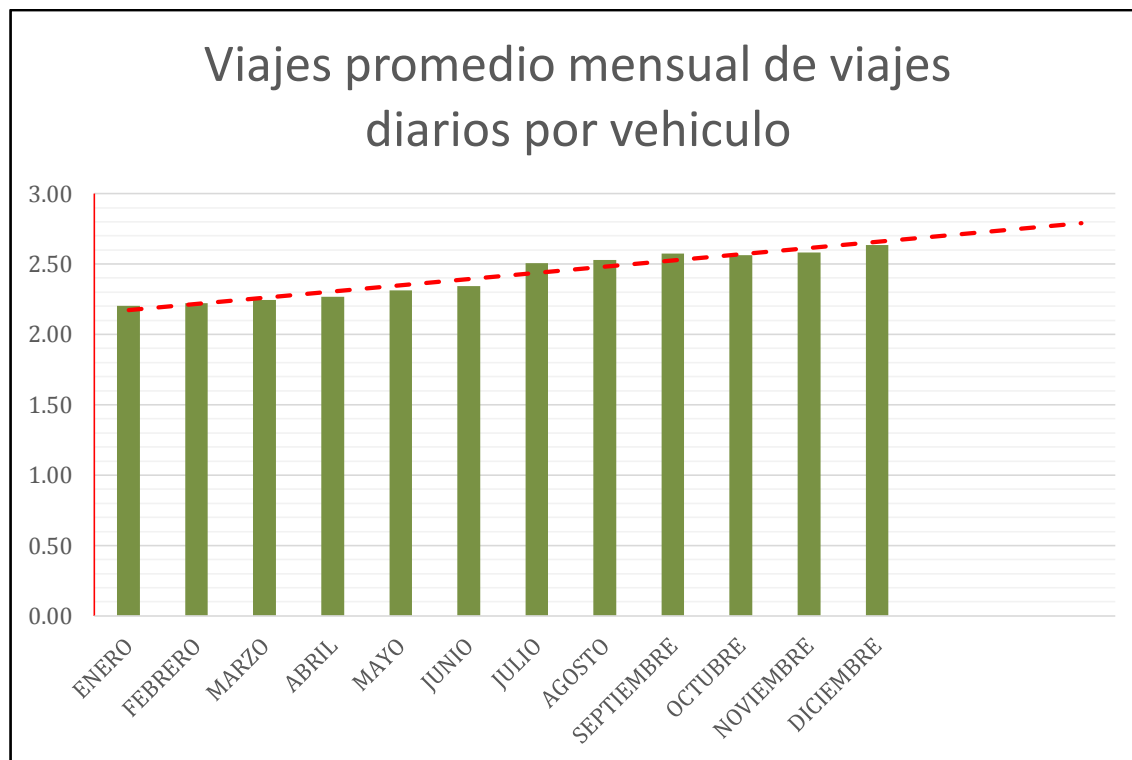


Figura 40. Viajes promedio mensual de viajes diarios por vehiculos. Fuente: Bitácora del proyecto.

Tabla 13

Facturación proyectada - Operación Local 2015

MES	Viajes Prom Veh Mes	Viajes Prom Mes	Cantidad Viajes	Monto Proyectado
ENERO	2.20	62.07	1750	S/. 315,000.00
FEBRERO	2.20	63.22	1815	S/. 326,743.62
MARZO	2.20	64.27	1876	S/. 337,741.83
ABRIL	2.20	68.33	2120	S/. 381,680.61
MAYO	2.20	60.47	1661	S/. 298,966.82
JUNIO	2.20	66.34	1999	S/. 359,836.68
JULIO	2.20	62.00	1746	S/. 314,279.59
AGOSTO	2.20	62.99	1802	S/. 324,440.40
SEPTIEMBRE	2.20	60.25	1649	S/. 296,793.84
OCTUBRE	2.20	66.56	2012	S/. 362,228.94
NOVIEMBRE	2.20	64.07	1864	S/. 335,580.76
DICIEMBRE	2.20	64.84	1910	S/. 343,739.34
Total General				S/. 3,997,032.42

Nota: Datos proporcionados por la empresa Seratra SRL.

Tabla 14

Facturación real - Operación Local 2015

MES	Viajes Prom Veh Mes	Viajes Prom Mes	Cantidad Viajes		Monto facturado
ENERO	2.20	62.07	1750	S/.	315,000.00
FEBRERO	2.22	63.77	1831	S/.	329,580.00
MARZO	2.25	65.56	1914	S/.	344,520.00
ABRIL	2.27	70.41	2185	S/.	393,300.00
MAYO	2.31	63.53	1745	S/.	314,100.00
JUNIO	2.34	70.62	2128	S/.	383,040.00
JULIO	2.51	70.59	1988	S/.	357,840.00
AGOSTO	2.53	72.31	2069	S/.	372,420.00
SEPTIEMBRE	2.57	70.41	1927	S/.	346,860.00
OCTUBRE	2.56	77.53	2344	S/.	421,920.00
NOVIEMBRE	2.58	75.15	2187	S/.	393,660.00
DICIEMBRE	2.64	77.65	2287	S/.	411,660.00
Total general				S/.	4,383,900.00

Nota: Datos proporcionados por la empresa Seratra SRL.

Operación provincia

En la operación provincia se logró controlar las rutas y hacerlas más eficientes, se detectó caminos y paradas innecesarias, con el control y el establecimiento de las zonas de control se optimizó estas rutas, lo cual permitió reducir el costo operativo el mismo que está en base a los km recorridos por ruta.

La optimización de ruta logró reducir en promedio el 4% costo Operativo en las distintas rutas de la operación, tal como se muestra en los cuadros presentados a continuación.

Tabla 15

Estructura de costos operativos – Trujillo

ESTRUCTURA DE COSTO - TRUJILLO			
VARIABLE	UNIDAD	VALOR	%
Sueldo Conductor	S/. X KM	S/. 0.1956	4.64%
Sueldo Ayudante	S/. X KM	S/. 0.0880	2.09%
Depreciación	S/. X KM	S/. 0.1461	3.46%
Otros Gastos fijos de operación	S/. X KM	S/. 0.0508	1.21%
Combustible	S/. X KM	S/. 1.4619	34.68%
Neumáticos	S/. X KM	S/. 0.1960	4.65%
Aceites y Lubricantes	S/. X KM	S/. 0.0573	1.36%
Mantenimiento	S/. X KM	S/. 0.0333	0.79%
Reparación Mayor	S/. X KM	S/. 0.0675	1.60%
Peajes	S/. X KM	S/. 0.6465	15.34%
Estibas	S/. X KM	S/. 0.3846	9.12%
Viáticos	S/. X KM	S/. 0.1135	2.69%
Gastos Adm. Flota x Vehículo	S/. X KM	S/. 0.6124	14.53%
Gastos Negocio x Vehículo	S/. X KM	S/. 0.1619	3.84%
		S/. 4.22	100.00%

Nota: Datos proporcionados por la empresa Seratra SRL.

Tabla 16

Estructura de costos operativos – Chiclayo

ESTRUCTURA DE COSTO - CHICLAYO			
VARIABLE	UNIDAD	VALOR	%
Sueldo Conductor	S/. X KM	S/. 0.2402	5.36%
Sueldo Ayudante	S/. X KM	S/. 0.1081	2.41%
Depreciación	S/. X KM	S/. 0.1793	4.00%
Otros Gastos fijos de operación	S/. X KM	S/. 0.0713	1.59%
Combustible	S/. X KM	S/. 1.4619	32.60%
Neumáticos	S/. X KM	S/. 0.1960	4.37%
Aceites y Lubricantes	S/. X KM	S/. 0.0573	1.28%
Mantenimiento	S/. X KM	S/. 0.0333	0.74%
Reparación Mayor	S/. X KM	S/. 0.0675	1.51%
Peajes	S/. X KM	S/. 0.5947	13.26%
Estibas	S/. X KM	S/. 0.3846	8.58%
Viáticos	S/. X KM	S/. 0.1393	3.11%
Gastos Adm. Flota x Vehículo	S/. X KM	S/. 0.7521	16.77%
Gastos Negocio x Vehículo	S/. X KM	S/. 0.1988	4.43%
		S/. 4.48	100.00%

Nota: Datos proporcionados por la empresa Seratra SRL.

Tabla 17

Estructura de Costos Operativos – Piura

ESTRUCTURA DE COSTO - PIURA			
VARIABLE	UNIDAD	VALOR	%
Sueldo Conductor	S/. X KM	S/. 0.2354	5.35%
Sueldo Ayudante	S/. X KM	S/. 0.1059	2.41%
Depreciación	S/. X KM	S/. 0.1757	4.00%
Otros Gastos fijos de operación	S/. X KM	S/. 0.0785	1.79%
Combustible	S/. X KM	S/. 1.4619	33.25%
Neumáticos	S/. X KM	S/. 0.1960	4.46%
Aceites y Lubricantes	S/. X KM	S/. 0.0573	1.30%
Mantenimiento	S/. X KM	S/. 0.0333	0.76%
Reparación Mayor	S/. X KM	S/. 0.0675	1.54%
Peajes	S/. X KM	S/. 0.5327	12.11%
Estibas	S/. X KM	S/. 0.3846	8.75%
Viáticos	S/. X KM	S/. 0.1365	3.10%
Gastos Adm. Flota x Vehículo	S/. X KM	S/. 0.7369	16.76%
Gastos Negocio x Vehículo	S/. X KM	S/. 0.1948	4.43%
		S/. 4.40	100.00%

Nota: Datos proporcionados por la empresa Seratra SRL.

Tabla 18

Resumen de Costo Operativo Provincia

Resumen de Costo Operativo	Unidad	Trujillo	Chiclayo	Piura
Recorrido promedio establecido	KM	595.000	795.000	1100.000
Costo Operativo por Operación	S/. / KM	S/. 4.22	S/. 4.48	S/. 4.40
Costo de Operación	S/.	S/.2,508.18	S/.3,565.21	S/. 4,836.83

Nota: Datos proporcionados por la empresa Seratra SRL.

Tabla 19

Resumen de Ahorro Generado 2015 - Post Implementación

Resumen de Ahorro Generado	Unidad	Trujillo	Chiclayo	Piura
Recorrido promedio Controlado	KM	575.000	770.000	1050.000
Diferencia de recorrido	KM	20.000	25.000	50.000
Diferencia de recorrido	%	3.36%	3.14%	4.55%
Costo de Operación ahorrado	S/.	S/ 84.31	S/ 112.11	S/ 219.86
Índice de Operación Mensual	Viajes	6	5	4
Ahorro mensual promedio por viaje	S/.	S/ 505.85	S/ 560.57	S/ 879.42
% de reducción en Costo Operativo	%	20%	16%	18%
Unidades asignadas	Vehículos	6	7	9
Viajes totales por mes	Viajes	36	35	36
Viajes totales por Año	Viajes	432	420	432
Ahorro en Costo Operativo	S/.	S/ 218,528.15	S/ 235,438.23	S/ 379,911.14
Costo anual de Monitoreo x vehículo	S/.	S/ 1,250.00	S/ 1,250.00	S/ 1,250.00
Costo de Monitoreo Total	S/.	S/ 7,500.00	S/ 8,750.00	S/ 11,250.00
Ahorro Total de la operación - Anual	S/.	S/ 211,028.15	S/ 226,688.23	S/ 368,661.14

Nota: Datos proporcionados por la empresa Seratra SRL.

3.6.6.3 Rol del bachiller en la implementación

- Realizar planificación de entrega de unidades para renovación.
- Definir los sistemas necesarios para el CCO.
- Supervisar la instalación del CCO.
- Verificar y coordinar instalación de dispositivos GPS en los vehículos.
- Realizar las pruebas en el sistema CLocator del correcto funcionamiento de cada dispositivo.
- Elaborar los procedimientos de control y medidas de seguridad en el monitoreo de flota.
- Dar conformidad del funcionamiento general del proyecto.

3.6.6.4 Principales problemas presentados en la implementación

En la implementación se presentaron diversos problemas e inconvenientes, que finalmente fueron superados pero que nos permitieron documentar y conocer mejor la gestión del proyecto.

Entre los principales problemas presentados podemos mencionar los siguientes:

- Consolidar requerimientos. - Se contaba con requerimientos específicos de clientes, de aseguradoras y normativos legales, los cuales se tuvieron que consolidar e incluso debatir, llegando hasta el cambio cláusulas de contratos (Adendas), la consolidación se realizó tomando como base la normativa legal, y conciliando con clientes y proveedores.
- Operatividad de la flota. - los equipos o dispositivos GPS al ser electrónicos emplean la una fuente de alimentación eléctrica propia y externa, cuenta con una batería de duración limitada, lo cual le permite transmitir por unas horas cuando no se cuenta con alimentación externa, por otro lado, el dispositivo está conectado a las redes eléctricas del vehículo lo cual le permite una alimentación parmente. Por ello que depende mucho la operatividad de cada vehículo.
- El medio de comunicación. - El dispositivo GPS emplea la tecnología celular GPRS el cual cuenta con limitantes en determinadas zonas, como resultado puntos ciegos dentro del monitoreo, sin embargo, esto con el paso del tiempo ha sido superado debido a la mejora de la cobertura nacional por todos los proveedores de telefonía nacional.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Al culminar el proyecto y con la experiencia ganada se puede llegar a las siguientes conclusiones:

Para el cumplimiento de la Directiva N°007-2009-MTC/15 y sus modificaciones vigentes, ha sido necesario tomar en cuenta el análisis de propuestas presentadas por los proveedores verificando el cumplimiento de los puntos técnicos y funcionales que expresa la norma.

Para el cumplimiento de la seguridad declarada en el contrato de cobertura vehicular por las aseguradoras, de este modo se aplicó la restricción de horarios de circulación y control de velocidades, contando también con un medio probatorio reconocido por ambas partes (Cía. Aseguradora – Empresa de transporte) ante cualquier siniestro considerado dentro de la cobertura del seguro.

Para el cumplimiento de los requerimientos de control solicitados por los clientes se les otorgó un usuario y clave de acceso a la plataforma, en donde pueden ubicar a la flota que está transportando su mercadería. Permitiéndoles también poder programar con anticipación sus viajes de retorno e incluso adelantar las descargas.

Para lograr incrementar la productividad, se aplicaron controles de tiempos e inactividad, detectando los siguientes casos que contraproductivo que incrementaban la inactividad del vehículo en la operación:

- **Tiempo de espera en tienda para atención:** el vehículo llegaba a la tienda, pero no era atendido por el área de recepción, por ello se iniciaron controles y reportes hacia los coordinadores de transporte de nuestros clientes, reduciendo estos casos.
- **Paradas y rutas no autorizadas:** a través del seguimiento en tiempo real y los reportes de paradas, se pudieron identificar casos de choferes que no respetaban las rutas adecuadas, además de realizar paradas sin autorización en lugares de dudosa reputación. Adicionalmente con este control se detectaron casos de robo sistemático de combustible, recojo de pasajeros no autorizados, descansos en horas de trabajo no permitidos, entre otros.

- **Horarios clave por destino:** Gracias a los reportes de tiempos, y ubicación, se logró identificar cuál es el tiempo promedio de viaje a cada tienda según la hora, y las ventanas horarias más eficientes por destino, de este modo se programa en coordinación con el cliente los abastecimientos más eficientes.
- Finalmente se logró un incremento en la facturación equivalente al 20%, lo que en el 2015 significó más de S/. 380,000.00 según las **tablas 18 y 19**.

Se redujeron en promedio los kilómetros recorridos por ruta en un 4% lo cual significó para el costo operativo la reducción del 18% en promedio en los servicios a provincia. Los casos encontrados en el control fueron: desvíos de ruta, paradas no autorizadas, pernóctes en lugares inseguros, entre otros. Por ello se estableció puntos de control, paradas autorizadas y tiempos promedio por tramos. Con esta reducción en el costo operativo finalmente se tradujo en un ahorro total de S/. 800,000.00 para finales del 2015 en las operaciones provincia como se puede apreciar en la tabla 24.

Finalmente se logró cumplir con los objetivos planteados en esta implementación, además que la empresa sea más competitiva en el mercado y sobre el servicio a sus clientes, ya que se les proporciono una herramienta de control y seguimiento a su mercadería lo cual mejoró la calidad del servicio para nuestros clientes, por otro lado, nuestros pronósticos de llegada fueron siendo más finos y por ende el cumplimiento de los horarios mejoraron fortaleciendo nuestro compromiso de puntualidad con el cliente. También se logró tener mayor disponibilidad de vehículos para ellos, ya que se redujeron los “tiempos muertos” en la operación. Y por último la reducción de los costos operativos nos permitió otorgar mayores descuentos a nuestros clientes, de este modo logramos el principal objetivo que fue obtener ventajas competitivas económicas y operativas.

4.2 Recomendaciones

A lo largo del proyecto de implementación de sistemas de monitoreo de flota por GPS, se han ido identificando diferentes escenarios y situaciones en las cuales no siempre se ha podido cumplir con lo planificado es por ellos que a continuación detallamos las recomendaciones respectivas del proyecto:

Se debe establecer un orden de prioridad entre los requerimientos del cliente, proveedores y normativas vigentes que influyan en el proyecto, en el cual debe darse una mayor importancia a las normativas legales vigentes y llegar a consenso con el cliente y proveedor ya que finalmente en la operación del proyecto el marco legal puede impactar en el proyecto de manera significativa.

Se debe tener claro que indicadores que se requieren mejorar en la operación de transporte, ya que dependiendo de ellos podemos inclinarnos hacia el empleo de determinados reportes disponibles de un proveedor u otro para poder medir en tiempo real y mejorarlos. Esto finalmente puede ser de vital importancia pues gracias a ello podemos impactar de manera favorable a nuestra estructura de costo.

Se debe contar con la participación del cliente en el control de la flota, brindarles el acceso siempre y cuando sea controlado, a fin de que ellos interactúen con la realidad de la empresa, permitiéndoles una mejor comprensión del servicio y operación brindada.

Por último, se recomienda para este tipo de implementación contar con personal de seguridad calificado para el monitoreo, con conocimientos informáticos intermedios, así mismo establecer personal suficiente para el servicio 24/7, a fin de garantizar el control óptimo de un CCO.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Libros

Botella Plana, A., y Carles Omedillas, J. (2010). *Geotelemática*. Barcelona, España: Eureka Media.

Junta de Castilla y León. (2009). *Sistemas de Localización e Información Geográfica*. Valladolid, España: Consejería de Fomento.

Pau Cos, J., y Navascués y Gasca, R. (2001). *Manual de Logística Integral*. Madrid: Díaz de Santos. Recuperado de <https://books.google.com.pe/books?id=dxTImJ4ipCMC&printsec>

Portales, G. D. (2001). *Transportación internacional*. México: Trillas.

Pozo-Ruz, A., Ribeiro, A., Garcia-Alegre, M., Garcia, L., Guinea, D., y Sandoval, F. (2000). *Sistema de posicionamiento global (gps): descripción, análisis de errores, aplicaciones y futuro*. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=132125>

Sitios Web

Comsatel. (2018). www.comsatel.com.pe. Recuperado de <http://www.comsatel.com.pe/detalle-noticia/en-que-consiste-la-tecnologia-gps>

Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2018). *MTC*. Recuperado de <http://www.mtc.gob.pe/nosotros/index.html>

Tesis

Moreno Cano, V. (2006). *Desarrollo de una aplicación de localización automática de vehículos (AVL) basada en el sistema de información geográfica ArcView*. (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Cartagena, Cartagena, España.

Pastrano Badillo, L. G. (2017). *Diseño e implementación de un sistema electrónico para conducción segura, basado en monitorización de señales biométricas, utilizando tecnologías gsm, gprs* (Tesis de pregrado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

ANEXOS

Anexo I: Base Legal R.D. 1811-2014 MTC

El Peruano
Viernes 2 de mayo de 2014

NORMAS LEGALES

522123

las capacidades exigidas por la Ley N° 27261 - Ley de Aeronáutica Civil del Perú, su Reglamento; o renuncie, se suspenda o se revoque su respectivo Certificado de Explotador y Especificaciones Técnicas de Operación.

Artículo 9°.- Si la administración verificase la existencia de fraude o falsedad en la documentación presentada o en las declaraciones hechas por el interesado, la Dirección General de Aeronáutica Civil, procederá conforme a lo señalado en el Artículo 32.3 de la Ley del Procedimiento Administrativo General.

Artículo 10°.- La compañía ECOCOPTER PERU S.A., deberá cumplir con la obligación de constituir la garantía global que señala el Artículo 93° de la Ley N° 27261, en los términos y condiciones que establece su Reglamento y dentro del plazo que señala el Artículo 201° de dicho dispositivo. El incumplimiento de esta obligación determinará la automática revocación del presente Permiso de Operación.

Artículo 11°.- La compañía ECOCOPTER PERU S.A. deberá presentar cada año el Balance de Situación, el Estado de Ganancias y Pérdidas al 30 de junio y 31 de diciembre, y el Flujo de Caja proyectado para el año siguiente.

Artículo 12°.- La compañía ECOCOPTER PERU S.A. deberá respetar la riqueza cultural, histórica y turística que sustenta la buena imagen del país.

Artículo 13°.- La compañía ECOCOPTER PERU S.A., dada la naturaleza de sus operaciones y aeronaves, podrá realizar actividades aéreas de acuerdo a lo señalado en el Artículo Primero de la presente Resolución, en zonas de operación conforme a lo dispuesto por el Artículo 16° de la Ley de Aeronáutica Civil, siempre que cuente dichas operaciones con la autorización ante la Dirección de Seguridad Aérea y la Dirección de Circulación Aérea, para su conformidad, conforme al artículo primero de la presente Resolución.

Artículo 14°.- El presente Permiso de Operación queda sujeto a la Ley de Aeronáutica Civil del Perú, Ley N° 27261, el Reglamento, y demás disposiciones legales vigentes; así como a las Directivas que dicte esta Dirección General.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

JAVIER HURTADO GUTIERREZ
Director General de Aeronáutica Civil (e)

1077611-1

Aprueban Directiva que establece las "Características técnicas y funcionalidades mínimas del Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico para vehículos destinados al servicio de transporte terrestre de mercancías"

RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 1811-2014-MTC/15

Lima, 25 de abril de 2014

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 3 de la Ley N° 27181 - Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, en adelante la Ley, establece que la acción estatal en materia de transporte y tránsito terrestre se orienta a la satisfacción de las necesidades de los usuarios y al resguardo de sus condiciones de seguridad y salud, así como a la protección del ambiente y la comunidad en su conjunto;

Que, el Reglamento Nacional de Administración de Transporte, aprobado por Decreto Supremo N° 017-2009-MTC, en adelante el Reglamento, tiene por objeto regular el servicio de transporte terrestre de personas y mercancías de conformidad con los lineamientos previstos en la Ley;

Que, el numeral 21.3 del artículo 21 del Reglamento establece que los vehículos que se destinen al servicio de transporte terrestre de mercancías deben contar con un sistema de control y monitoreo inalámbrico, que transmita la información en forma permanente del vehículo a la autoridad competente materia de fiscalización. Asimismo, el mismo numeral señala que mediante Resolución Directoral la Dirección General de Transporte Terrestre, a propuesta de la SUTRAN, establecerá las características técnicas y funcionalidades del referido sistema de control y monitoreo inalámbrico;

Que, mediante Decreto Supremo N° 011-2013-MTC, se modifica el Reglamento y en su Trigésima Disposición Complementaria Transitoria se establece la suspensión hasta el 31 de Julio de 2014, de la exigencia de contar con un sistema de control y monitoreo inalámbrico en el servicio de transporte terrestre de mercancías, establecido en el numeral 21.3 del Artículo 21 del presente Reglamento, a fin que la DGTT emita la Resolución Directoral que establezca las características técnicas y funcionalidades del referido sistema y la SUTRAN cumpla con realizar las acciones correspondientes para la implementación del mismo, así como para que los transportistas cumplan con acreditar la contratación del referido sistema;

Que, en ese sentido, corresponde aprobar la Directiva que establezca las características técnicas y funcionalidades mínimas del sistema de control y monitoreo inalámbrico con que deben contar los vehículos destinados al servicio de transporte terrestre de mercancías;

Que, de conformidad con la Ley N° 29370, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; la Ley N° 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre y el Reglamento Nacional de Administración de Transporte aprobado por Decreto Supremo N° 017-2009-MTC y sus modificatorias;

SE RESUELVE:

Artículo 1°. Aprobar la Directiva N° 001-2014-MTC/15, que establezca las "Características técnicas y funcionalidades mínimas del Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico para vehículos destinados al servicio de transporte terrestre de mercancías", la misma que forma parte de la presente Resolución Directoral.

Artículo 2°. Dispóngase la publicación de la presente Resolución y la Directiva aprobada en el artículo precedente en el portal electrónico del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (<http://www.mtc.gob.pe>), siendo responsable de dicha acción la Oficina de Atención al Ciudadano y Gestión Documental.

Artículo 3°. La presente Resolución Directoral entrará en vigencia al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial "El Peruano".

Regístrese, comuníquese y publíquese.

JOSÉ LUIS QWISTGAARD SUÁREZ
Director General (e)
Dirección General de Transporte Terrestre

DIRECTIVA N° 001-2014-MTC/15

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y FUNCIONALIDADES MÍNIMAS DEL SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO INALÁMBRICO PARA VEHÍCULOS DESTINADOS AL SERVICIO DE TRANSPORTE TERRESTRE DE MERCANCÍAS

I. OBJETIVO

La presente Directiva tiene como objeto establecer las características técnicas y funcionalidades mínimas del sistema de control y monitoreo inalámbrico con el que deben contar los vehículos destinados al servicio de transporte terrestre de mercancías en general.

II. FINALIDAD

La presente Directiva tiene como finalidad determinar la posición de los vehículos destinados al servicio de transporte de mercancías, lo cual permitirá a la SUTRAN cumplir con las funciones de supervisión y fiscalización en el transporte y tránsito terrestre.

III. ALCANCE

Comprende a todos los vehículos destinados al servicio de transporte de mercancías en general que circulen en la red vial nacional.

IV. BASE LEGAL

4.1 Ley N° 27181 - Ley General del Transporte y Tránsito Terrestre.

4.2 Ley N° 27791 - Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

4.3 Decreto Supremo N° 021-2007-MTC, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

4.4 Decreto Supremo N° 017-2009-MTC, que aprueba el Reglamento Nacional de Administración de Transporte.

V. DEFINICIONES

5.1 AVL: Equipo que comprende a los sistemas de localización remota en tiempo real, basados en el uso de un GPS integrado a un sistema de transmisión inalámbrico. Siglas en inglés: Automatic Vehicle Location (Localización automática de vehículos).

5.2 AVL Dual: AVL que transmite los datos recibidos por el GPS utilizando tecnología de comunicación celular y satelital.

5.3 GPS: Sistema de posicionamiento global que permite obtener la posición de un objeto, persona o vehículo con una precisión específica. Siglas en inglés: Global Positioning System.

5.4 Modem: Dispositivo electrónico que convierte señales digitales en analógicas (modulación) y viceversa (demodulación) con capacidad de transmisión de información a un centro de control a través de un medio portador.

VI. ABREVIATURAS

6.1 MTC: Ministerio de Transportes y Comunicaciones

6.2 PNP: Policía Nacional del Perú

6.3 SUTRAN: Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías

VII. COMPONENTES MÍNIMOS DEL AVL

El AVL debe contar con los siguientes componentes mínimos:

- a) Modem
- b) GPS
- c) Tarjeta de memoria

VIII. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS MÍNIMAS DEL AVL

El AVL debe contar con las siguientes características técnicas mínimas:

- a) GPS, GSM/GPRS (cuatro bandas 850/900/1800/1900 MHz o más), Duales (GSM/GPRS/satelital), satelital o tecnología superior con capacidad de transmisión inalámbrica en la frecuencia autorizada por el MTC.
- b) Puertos digitales y analógicos.
- c) Batería de respaldo recargable con autonomía de 2.5 horas o superior.
- d) Alimentación de 12 o 24 voltios DC.
- e) 12 canales.
- f) Precisión máxima de 10 metros
- g) Botón de pánico
- h) Rango de temperatura de trabajo entre -40 °C y 80 °C.

IX. FUNCIONALIDAD MÍNIMA DEL AVL

El AVL debe cumplir con la siguiente funcionalidad mínima:

- a) Transmitir la señal a través de cualquier operador de servicio celular y/o satelital.
- b) Con capacidad de transmitir la información directamente al Centro de Control de la SUTRAN u otro que la autoridad determine.
Capacidad de transmitir permanentemente al Centro de Control la siguiente información: Latitud, longitud, altitud, código de identificación del equipo (ID), Placa Única Nacional de Rodaje, fecha y hora (UTC/GMT -05 h), y que permita determinar la velocidad.
- c) En caso de la activación del botón de pánico la información será transmitida a la PNP y a la SUTRAN.
- d) Frecuencia de transmisión de la información del GPS: cada minuto en modo de transmisión celular.
- e) Para los AVL Dual, en caso que no exista cobertura en modo celular, el AVL Dual automáticamente cambiará a modo satelital, debiendo retransmitir la información del GPS cada 5 minutos.

1078565-1

ORGANISMOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL

Dan por concluida designación y designan Secretario Técnico de la Comisión de Signos Distintivos del INDECOPI

RESOLUCIÓN DE LA PRESIDENCIA DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL INDECOPI N° 66-2014-INDECOPI/COD

Lima, 30 de abril de 2014

CONSIDERANDO:

Que, conforme a lo establecido en el inciso f) del artículo 5° del Reglamento de Organización y Funciones del Indecopi, aprobado por Decreto Supremo N° 009-2009-PCM y modificado por Decreto Supremo N° 107-2012-PCM, corresponde al Consejo Directivo del Indecopi la designación o remoción de los Secretarios Técnicos;

Que, mediante Resolución N° 013-2012-INDECOPI/COD, publicada en el Diario Oficial El Peruano con fecha 03 de febrero de 2012, el Consejo Directivo del Indecopi designó a la señora Milly Azucena Paredes Eslava en el cargo de Secretaria Técnica de la Comisión de Signos Distintivos;

Que, el Consejo Directivo del Indecopi ha decidido dar por concluida la designación de la señora Milly Azucena Paredes Eslava en el cargo de Secretaria Técnica de la Comisión de Signos Distintivos;

Estando al acuerdo adoptado por el Consejo Directivo de la Institución en sesión de fecha 28 de abril de 2014; y,

De conformidad con los incisos f) y h) del numeral 7.3 del artículo 7° de la Ley de Organización y Funciones del Indecopi, aprobada por el Decreto Legislativo N° 1033;

RESUELVE:

Artículo Único.- Dar por concluida la designación de la señora Milly Azucena Paredes Eslava en el cargo de Secretaria Técnica de la Comisión de Signos Distintivos, dándosele las gracias por los servicios prestados a la Institución.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

HEBERT TASSANO VELAOCHAGA
Presidente del Consejo Directivo

1078604-1

RESOLUCIÓN DE LA PRESIDENCIA DEL CONSEJO DIRECTIVO DEL INDECOPI N° 67-2014-INDECOPI/COD

Lima, 30 de abril de 2014

CONSIDERANDO:

Que, conforme a lo establecido en el inciso d) del artículo 5° de la Ley de Organización y Funciones del Indecopi, aprobada por el Decreto Legislativo N° 1033, e inciso f) del artículo 5° del Reglamento de Organización y Funciones del Indecopi aprobado por el Decreto Supremo N° 009-2009-PCM y modificado por el Decreto Supremo N° 107-2012-PCM, corresponde al Consejo Directivo del Indecopi la designación de los Secretarios Técnicos de la Institución;

Que, el Consejo Directivo del Indecopi ha aprobado la designación del funcionario que ejerza de manera permanente

Anexo II: Base Legal R.D. 548-2018 MTC



Resolución Directoral

N° 548-2018-MTC/15

Lima, 31 de enero de 2018

CONSIDERANDO:

Que, la Ley N° 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, en adelante la Ley, establece en su artículo 16, que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en adelante el MTC, es el órgano rector a nivel nacional en materia de transporte y tránsito terrestre, con competencias normativas para dictar los reglamentos nacionales así como aquellos que sean necesarios para el desarrollo del transporte y el ordenamiento del tránsito, e interpretar los principios de transporte y tránsito terrestre velando que se dicten las medidas necesarias para su cumplimiento en todos los niveles funcionales y territoriales del país;

Que, el Reglamento Nacional de Administración de Transporte, aprobado por Decreto Supremo N° 017-2009-MTC, en adelante el Reglamento, tiene por objeto regular el servicio de transporte terrestre de personas y mercancías de conformidad con los lineamientos previstos en la Ley;

Que, el Reglamento dispone, en sus artículos 20 y 21, que mediante Resolución Directoral la Dirección General de Transporte Terrestre, deberá establecer las características técnicas y funcionalidades del Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico;

Que, mediante Resoluciones Directorales N° 1947-2009-MTC/15 y N° 1811-2014-MTC/15, se aprueban las Directivas N° 007-2009-MTC/15 y N° 001-2014-MTC/15, estableciendo las características técnicas y funcionalidades mínimas del Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico para el transporte de personas y mercancías, respectivamente;

Que, la Dirección de Regulación y Normatividad de esta Dirección General y la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías han sustentado la actualización de las referidas directivas;

Que, el Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de proyectos normativos y difusión de normas legales de carácter general, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, señala en su artículo 14 que las entidades públicas deben disponer la publicación de los proyectos de norma de carácter general que sean de su competencia, en el diario oficial "El Peruano", en sus Portales Electrónicos o mediante cualquier otro medio, antes de la fecha prevista para su entrada en vigencia, salvo casos excepcionales, debiendo permitir que las personas interesadas formulen comentarios sobre las medidas propuestas;



Que, mediante Resolución Ministerial N° 543-2011-MTC/01, se aprobó la Directiva N° 001-2011-MTC/01 "Directiva que establece el procedimiento para realizar la publicación de proyectos de normas legales", con el objeto de normar los procedimientos a seguir para realizar la publicación de proyectos de normas legales a ser emitidas por el MTC;

Que, en ese sentido, resulta necesario disponer la publicación del proyecto de Resolución Directoral que aprueba la Directiva "Características técnicas y funcionalidades del Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico", a efectos de recibir las sugerencias y comentarios de la ciudadanía en general;

De conformidad con la Ley N° 29370, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; el Decreto Supremo N° 021-2007-MTC, que aprobó el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; el Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, que aprobó el Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de proyectos normativos y difusión de normas legales de carácter general; y, la Directiva N° 001-2011-MTC/01 "Directiva que establece el procedimiento para realizar la publicación de proyectos de normas legales", aprobada por Resolución Ministerial N° 543-2011-MTC/01;



SE RESUELVE:

Artículo 1.- Disponer la publicación del proyecto de Resolución Directoral que aprueba la Directiva "Características técnicas y funcionalidades del Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico", en la página web del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, www.mtc.gob.pe, con el objeto de recibir las sugerencias y comentarios de la ciudadanía en general, dentro del plazo de quince (15) días calendario, contados a partir de la publicación de la presente resolución.

Artículo 2.- La Dirección General de Transporte Terrestre se encargará de consolidar los comentarios, observaciones y sugerencias recibidas por correo electrónico; así como el procesamiento y sistematización de los comentarios que se presenten al citado proyecto de Resolución Directoral

Regístrese, comuníquese y publíquese


Paul Concha Revilla
Director General
Dirección General de Transporte Terrestre

PROYECTO

TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

Proyecto de Resolución Directoral que aprueba la Directiva ""Características técnicas y funcionalidades del Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico""

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones a través de la Dirección General de Transporte Terrestre pone a consideración del público interesado el contenido del proyecto de Resolución Directoral que establece la Directiva ""Características técnicas y funcionalidades del Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico"", a fin que remitan sus opiniones y sugerencias por escrito a la Dirección General de Transporte Terrestre, sito en Jr. Zorritos No. 1203 Cercado de Lima, vía fax al 615-7798 o vía correo electrónico a proyectornormas@mtc.gob.pe, dentro del plazo de quince (15) días calendario, de acuerdo al formato siguiente:

Numeral o Artículo del Proyecto	Comentarios
1°	
2°	
Comentarios generales:	



Aprueban Directiva que establece las "Características técnicas y funcionalidades del Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico"

RESOLUCION DIRECTORAL N° XXX-2018-MTC/15

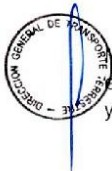
Lima, xx de enero de 2018

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 3 de la Ley N° 27181 - Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, en adelante la Ley, establece que la acción estatal en materia de transporte y tránsito terrestre se orienta a la satisfacción de las necesidades de los usuarios y al resguardo de sus condiciones de seguridad y salud, así como a la protección del ambiente y la comunidad en su conjunto;

Que, el Reglamento Nacional de Administración de Transporte, aprobado por Decreto Supremo N° 017-2009-MTC, en adelante el Reglamento, regula las actividades económicas de transporte terrestre de conformidad con los lineamientos previstos en la Ley;

Que, los artículos 20 y 21 del Reglamento disponen que mediante Resolución Directoral la Dirección General de Transporte Terrestre, debe establecer las características técnicas y funcionalidades del sistema de control y monitoreo inalámbrico;



Que, mediante Resoluciones Directorales N° 1947-2009-MTC/15 y N° 1811-2014-MTC/15, se aprueban las Directivas N° 007-2009-MTC/15 y N° 001-2014-MTC/15, estableciendo las características técnicas y funcionalidades mínimas del Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico para el transporte de personas y mercancías, respectivamente;

Que, el Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico genera información respecto del vehículo, que resulta de alta relevancia para la prevención y atención de eventos que se puedan suscitar que afecten la integridad de los usuarios del transporte, y demás actores que intervienen en el sistema;

Que, la información brindada por el Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico otorga al conductor la posibilidad de direccionar su comportamiento y toma de decisiones hacia una conducción responsable; y con ello, reducir los índices de accidentabilidad que principalmente responden al factor humano;

Que, de conformidad con la Ley N° 29370, Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; la Ley N° 27181, Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre y el Reglamento Nacional de Administración de Transporte aprobado por Decreto Supremo N° 017-2009-MTC y sus modificatorias;

SE RESUELVE:

Artículo 1. Aprobar la Directiva N° XXX-2018-MTC-15, que establece las “Características técnicas y funcionalidades del Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico”, la misma que forma parte de la presente Resolución Directoral.

Artículo 2. La vigencia de la Directiva N° XXX-2018-MTC-15, que establece las “Características técnicas y funcionalidades del Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico” aprobada por la presente Resolución Directoral, será a los treinta (30) días calendario contados a partir de su publicación, no obstante lo cual, su exigibilidad se implementará de acuerdo al cronograma que para dicho efecto se apruebe mediante Decreto Supremo.

Artículo 3. Dispóngase la publicación de la presente Resolución y la Directiva aprobada en el artículo primero, en el portal electrónico del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (<http://www.mtc.gob.pe>), siendo responsable de dicha acción la Oficina de Atención al Ciudadano y Gestión Documental.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

PAÚL ENRIQUE CONCHA REVILLA

Director General

Dirección General de Transporte Terrestre

DIRECTIVA N° XXX-2018-MTC-15

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y FUNCIONALIDADES DEL SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO INALÁMBRICO



I. OBJETO

La presente Directiva tiene como objeto establecer las características técnicas y funcionalidades del Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico exigido por el Reglamento Nacional de Administración de Transporte, aprobado por Decreto Supremo N° 017-2009-MTC.

II. FINALIDAD

La presente Directiva tiene como finalidad la protección de la vida e integridad de los usuarios del transporte, resguardo de sus condiciones de seguridad y protección de la comunidad, a través del control y monitoreo inalámbrico de los vehículos.

III. ALCANCE

Comprende a todos los vehículos que, de acuerdo al Reglamento Nacional de Administración de Transporte, aprobado por Decreto Supremo N° 017-2009-MTC deban contar con el Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico.

IV. BASE LEGAL

4.1. Ley N° 27181 - Ley General del Transporte y Tránsito Terrestre.

- 4.2. Ley N° 29370 - Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- 4.3. Ley N° 29380 – Ley de Creación de la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías, SUTRAN.
- 4.4. Decreto Supremo N° 020-2007-MTC – Texto Único Ordenado del Reglamento de la Ley de Telecomunicaciones.
- 4.5. Decreto Supremo N° 021-2007-MTC, que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- 4.6. Decreto Supremo N° 016-2009-MTC, que aprueba el Texto Único Ordenado del Reglamento Nacional de Tránsito.
- 4.7. Decreto Supremo N° 017-2009-MTC, que aprueba el Reglamento Nacional de Administración de Transporte.
- 4.8. Decreto Supremo N° 033-2009-MTC – que aprueba el Reglamento de la Ley de Creación de la Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías, SUTRAN.
- 4.9. Decreto Supremo N° 006-2015- MTC – que aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la SUTRAN.
- 4.10. Resolución Ministerial N° 198-2001-MTC-15.03 – que crea el Registro de Casas Comercializadoras de equipos y aparatos de telecomunicaciones.

V. ABREVIATURAS

- 5.1. MTC: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- 5.2. SCMI: Sistema de Control y Monitoreo Inalámbrico.
- 5.3. SUTRAN: Superintendencia de Transporte Terrestre de Personas, Carga y Mercancías.
- 5.4. GPS: Sistema de Posicionamiento Global.
- 5.5. SIM: Módulo de Identificación de Suscriptor.



VI. FUNCIONALIDADES DEL SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO INALÁMBRICO

El SCMI debe cumplir con las siguientes funcionalidades:

- a. Transmitir los datos a través de operadores móvil o móvil virtual autorizados por el MTC con cobertura mínima de 2 operadores, en una sola tarjeta SIM
- b. Alertar en forma auditiva y visual al conductor acerca de los siguientes eventos:
 - (i) Acercamiento y/o riesgo de colisión,
 - (ii) Desvío de carril no advertido,
 - (iii) Velocidad y giro peligroso en curva,
 - (iv) Maniobra intempestiva y peligrosa; y,
 - (v) Peatones en el carril de tránsito.
- c. Transmitir al Centro de Gestión y Monitoreo de la SUTRAN la siguiente información:
 - (i) Código de identificación de los equipos,
 - (ii) Placa Única Nacional de Rodaje,
 - (iii) Fecha y hora (UTC/GMT-05 h),
 - (iv) Latitud y longitud de las ubicaciones,

- (v) Velocidad (km/h),
- (vi) Identificación del conductor,
- (vii) Alertas del botón de pánico,
- (viii) Acercamientos y/o riesgos de colisión,
- (ix) Desvíos de carril no advertidos,
- (x) Velocidades y giros peligrosos en curvas,
- (xi) Maniobras intempestivas y peligrosas,
- (xii) Peatones en el carril de tránsito,
- (xiii) Reconstrucción de hechos en caso de colisiones y/o volcaduras; y,
- (xiv) Inactividad de alguno de los componentes que desarrollan las funcionalidades descritas.

La transmisión se debe realizar con un intervalo de tiempo de 60 segundos como máximo directamente desde el vehículo o, en su defecto, a través de la empresa contratada que se encuentra inscrita en el "Registro de Comercializadoras" del Viceministerio de Comunicaciones, cuando el motor se encuentre encendido. Tratándose de la información referida en los ítems (vii) al (xiv) la transmisión se debe realizar cuando se suscitan los eventos.

Cuando la transmisión se encuentre suspendida por falta de cobertura en modo celular la información generada durante el lapso de suspensión será almacenada, y debiendo transmitirse, cuando se recupere la cobertura.



d. Precisiones adicionales sobre las funcionalidades de:

- (i) Acercamiento y/o riesgo de colisión.

Alerta al conductor respecto de la proximidad del vehículo de adelante, cuando el tiempo de reacción y de frenado ante una posible colisión es menor a 2.5 segundos. La medición del tiempo referido se realizará a través del sistema de alertas u otra tecnología que, de acuerdo a la información consignada por su fabricante, cumpla la funcionalidad señalada. Esta alerta funciona a velocidades superiores a 30 km/h y debe advertir en forma auditiva y visual al conductor y generar el registro correspondiente en el SCMI.

- (ii) Desvío de carril no advertido.

Alerta al conductor cuando el vehículo se desvía inadvertidamente del carril sin utilizar la señal de giro. Esta alerta funciona a velocidad superior a 55 km/h y la detección se realiza a través del sistema de alertas u otra tecnología que, de acuerdo a la información consignada por su fabricante, cumple la funcionalidad señalada. Esta alerta debe advertir en forma auditiva y visual al conductor y generar el registro correspondiente en el SCMI.

- (iii) Velocidades y giros peligrosos en curvas.

Alerta al conductor acerca de giros bruscos, incluyendo aceleración y/o frenada intempestiva cuando el vehículo se encuentra en curvas. Esta alerta y los eventos están configurados en base a una intensidad de al menos 0.2

de fuerza G medida con un acelerómetro u otra tecnología que, de acuerdo a la información consignada por su fabricante, cumple la funcionalidad señalada. Esta alerta debe advertir en forma auditiva y visual al conductor y generar el registro correspondiente en el SCMI.

(iv) Maniobras intempestivas y peligrosas.

Alerta al conductor acerca de frenadas y aceleraciones bruscas, adelantos bruscos y saltos intensos. Esta alerta funciona y los eventos están configurados en base a una intensidad de al menos 0.2 de fuerza G, medida con un acelerómetro u otra tecnología que, de acuerdo a la información consignada por su fabricante, cumple la funcionalidad señalada. Estas alertas deben advertir en forma auditiva y visual al conductor y generar el registro correspondiente en el SCMI.

(v) Peatones en el carril de tránsito.

Alerta al conductor respecto a peatones en el carril de tránsito, cuando el tiempo de reacción y de frenado ante un posible atropello es menor a 2.5 segundos. La medición del tiempo referido se realiza a través del sistema de alertas u otra tecnología que, de acuerdo a la información consignada por su fabricante, cumple la funcionalidad señalada. Esta alerta funciona a velocidades superiores a 5 km/h y debe advertir en forma auditiva y visual al conductor y generar el registro correspondiente en el SCMI.

(vi) Reconstrucción de hechos en caso de colisiones y/o volcaduras.

Esta funcionalidad está configurada para contar con toda la información que permita reconstruir los hechos en caso de colisiones y/o volcaduras a una intensidad de al menos 3 de fuerza G medida con un acelerómetro u otra tecnología que, de acuerdo a la información consignada por su fabricante, cumpla la funcionalidad señalada. En caso de colisión y/o volcadura, el sistema almacenará toda la información desde 20 segundos antes y hasta 20 segundos después de la ocurrencia con una frecuencia de 100 milisegundos para una reconstrucción posterior y generar el registro correspondiente en el SCMI.

(vii) Identificación del conductor.

Comprende el registro electrónico y remoto de identificación del conductor de turno al momento de encender el vehículo, que genera el registro correspondiente en el SCMI. La identificación del conductor se realiza a través de un dispositivo emisor y un lector electrónico que se instala en el tablero frontal de conducción de los vehículos de transporte terrestre y que está conectado al SCMI u otra tecnología que, de acuerdo a la información consignada por su fabricante, cumpla la funcionalidad señalada. Cada conductor cuenta con un dispositivo emisor personalizado provisto por la empresa. En caso el conductor del vehículo no se identifique al momento de encender el vehículo, el módulo de identificación del conductor registra un viaje sin identificación, que genera una alerta al Centro de Gestión y Monitoreo de la SUTRAN.



VII. COMPONENTES DEL SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO INALÁMBRICO

El SCMI debe contar con los siguientes componentes:

- a. MODEM,
- b. Receptor GPS,
- c. Sistema de alertas; y,
- d. Dispositivo de identificación del conductor.

VIII. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SISTEMA DE CONTROL Y MONITOREO INALÁMBRICO

Los componentes del SCMI deben contar con las siguientes características técnicas:

- a. MODEM: estándares GSM/GPRS y/o satelital y/o tecnología similar, con capacidad de transmisión inalámbrica en frecuencias y operadores de telefonía celular autorizadas por el MTC.
- b. Receptor GPS:
 - Estándar Sistema Geodésico Mundial 1984 (WGS84), uso civil; o superior.
 - Antigüedad máxima desde el año siguiente al de fabricación: 4 años.
 - Con acelerómetro de 3 ejes con giroscopio incluido.
 - Puertos digitales y analógicos.
 - Batería de respaldo recargable con autonomía de 2.5 horas o superior.
 - Alimentación de 12 a 24 VDC.
 - 24 canales o más.
 - Error de posicionamiento entre 0 y 10 metros.
 - Rango de temperatura de operación entre -20 °C y 65 °C.
 - Memoria con capacidad de almacenamiento de 10,000 registros.
 - Botón de pánico.
 - Dispositivo de audición y visualización.
- c. Sistema de alertas:
 - c.1. Sensor de visión:
 - Resolución 640H x 480V píxeles.
 - Ángulo de visión horizontal de 37° grados.
 - Formato óptico de 1/3".
 - Rango de foco desde 5m.
 - Rango de temperatura de operación entre -15 °C y 75 °C.
 - c.2. Procesador:
 - Procesador de visión artificial de 64 bits.
 - Con alarma de nivel de presión sonora 85dB.
 - Rango de temperatura de operación entre -15 °C y 75 °C.
 - Integración con receptor GPS para grabación de alertas y transmisión.



c.3. Pantalla de visualización:

- Diámetro de 48 mm a 60 mm.
- Ángulo de visión de 100°.
- Pantalla LCD color.
- Sistema de montaje en tablero.
- Rango de temperatura de operación entre -15 °C y 75 °C.

d. Dispositivo de identificación del conductor:

- Identificación digital por contacto momentáneo al encender el motor.
- Número de registro único (64 bits), por llave de identificación.
- Tiempo de lectura menor a 10 ms.
- Protección de acero inoxidable.
- Rango de temperatura de operación entre -15 °C y 75 °C.
- Integración con receptor GPS para grabación de identificación y transmisión.



Anexo III: Términos y condiciones del servicio Comsatel



Términos y Condiciones de Servicio Comsatel Flotas

1. EL SERVICIO

COMSATEL ofrece a **EL CLIENTE** equipos GPS homologados por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, necesarios para el rastreo y seguridad de vehículos. Los citados equipos se basan en la tecnología GPS (Global Positioning System) que permite el rastreo y/o ubicación de vehículos en cualquier momento, siempre que se encuentren al aire libre dentro de la cobertura de los satélites GPS y dentro del área de cobertura GPRS de la empresa de comunicación inalámbrica que se utilice para establecer la comunicación entre los equipos GPS y los servidores de **COMSATEL**.

COMSATEL ofrece los servicios de rastreo a distancia y administración de flotas, a través del acceso al software web de gestión de flotas y seguimiento de equipos GPS denominado "CLocator", de propiedad de **COMSATEL**. Así mismo, se brinda el servicio de recuperación de vehículos y mercaderías siempre y cuando el (los) vehículo(s) de propiedad de **EL CLIENTE**, en los que se tenga instalado los equipos GPS, hayan sido objeto de robo. Adicionalmente, **EL SERVICIO** incluye el apoyo técnico y/o administrativo necesario para una eficiente prestación del mismo. En adelante lo descrito anteriormente se denominará como **EL SERVICIO**.

Se incluye dentro de **EL SERVICIO** el rastreo a distancia de equipos GPS portátiles adquiridos por **EL CLIENTE** a **COMSATEL** y el recupero de bienes en los que se haya utilizado estos equipos GPS como medio de contingencia y/o control.

EL SERVICIO no incluye la entrega de información de ubicación de los vehículos y/o equipos GPS de manera telefónica o presencial. Para esto **COMSATEL** brinda a **EL CLIENTE** al menos un usuario para el acceso al sistema de seguimiento.

Las características y funcionamiento de los equipos GPS instalados y/o de equipos portátiles varían a base de la marca, modelo y año de adquisición. Estos equipos tienen un tiempo de vida estimado de 3 años. Pasado dicho tiempo, debido al avance tecnológico y uso continuo de los equipos, éstos se consideran tecnológicamente obsoletos y pueden presentar problemas en su funcionamiento. **EL CLIENTE** es responsable de coordinar con **COMSATEL** la reposición de los equipos los cuales estarán sujetos a un costo.

2. SERVICIO DE RASTREO A DISTANCIA Y ADMINISTRACIÓN DE FLOTAS, SERVICIO DENOMINADO COMERCIALMENTE COMO "COMSATEL FLOTAS"

COMSATEL proporcionará a **EL CLIENTE** las credenciales de acceso al sistema de monitoreo web de propiedad de **COMSATEL**. El envío de credenciales se dará en un plazo aproximado de 72 horas luego de culminada la primera instalación y previo envío de la ficha de datos por parte de **EL CLIENTE**

EL CLIENTE podrá acceder con sus credenciales al software, ingresando a través de nuestra página web www.comsatel.com.pe, en la opción: "Sistema de Seguimiento en Línea".

COMSATEL podrá modificar o cambiar este software o su acceso cuando exista una nueva versión o se desarrolle alguna mejora, previa comunicación vía correo electrónico a **EL CLIENTE** sobre dicha modificación o cambio.

El sistema de monitoreo web ofrece a **EL CLIENTE** la posibilidad de obtener la siguiente información de acuerdo al perfil de servicio contratado:

- 2.1 El rastreo de los equipos AVL/GPS o vehículos que cuenten con estos equipos, en forma continua a base de actualizaciones de posición cada sesenta (60) segundos, siempre y cuando los equipos se encuentren en zona de cobertura, no se encuentren bajo techo y estén en movimiento.
- 2.2 La ubicación de la posición de los equipos AVL/GPS en tiempo real o diferido.
- 2.3 El acceso a información histórica de hasta tres (3) meses de antigüedad y a reportes sobre las actividades de los equipos AVL/GPS (resumen de actividades, distancias recorridas, velocidades promedio durante los desplazamientos, etc.).
- 2.4 La visualización simultánea de la totalidad de los equipos AVL/GPS que cuentan con el servicio COMSATEL FLOTAS.

COMSATEL se compromete a capacitar al personal que **EL CLIENTE** designe como usuario del referido sistema de monitoreo web y a ofrecer soporte técnico sobre el uso de dicho sistema. Las capacitaciones son brindadas semanalmente por **COMSATEL** y serán previa inscripción, sujeta a capacidad o cupo y en



las oficinas de **COMSATTEL** y se priorizará a los usuarios que hagan el requerimiento por primera vez. Se requiere puntualidad por parte de **EL CLIENTE**.

Los detalles referidos a los perfiles vigentes del **SERVICIO COMSATTEL FLOTAS** los podrá solicitar **EL CLIENTE** a los ejecutivos comerciales de **COMSATTEL**, cuando lo estime conveniente. Los requerimientos técnicos vigentes que debe tener **EL CLIENTE** para acceder al sistema de monitoreo y demás detalles técnicos se especifican en el **ANEXO I** del presente documento.

Las requerimientos técnicos para el correcto acceso al sistema de monitoreo pueden cambiar en el tiempo de vigencia del servicio, en base de la evolución del sistema, y será necesario que **EL CLIENTE** los implante para beneficiarse con tales cambios. En caso de producirse cambios o modificaciones, **COMSATTEL** comunicará oportunamente esto a **EL CLIENTE**, a través de comunicados remitidos a los correos electrónicos registrados de **EL CLIENTE** o los publicará en su página web www.comsatel.com.pe

COMSATTEL no se hace responsable si por problemas referidos a agentes externos o por no cumplir **EL CLIENTE** con los requisitos técnicos, éste no puede hacer el uso correcto del sistema de monitoreo.

3. SERVICIO DE RECUPERACION DE VEHICULOS, BIENES Y MERCADERIA

El **SERVICIO DE RECUPERACION** consiste en operativos de recuperación y de intervención sobre vehículos y/o equipos y/o mercaderías que cuentan con equipos AVL/GPS de **COMSATTEL** y que hayan contratado **EL SERVICIO** relacionado al presente documento. Las modalidades de este servicio de recuperación se detallan a continuación:

3.1 RECUPERACION DE VEHICULO EN CASO DE ROBO. Se acciona a base de la solicitud de **EL CLIENTE** y consiste en un operativo con personal de **COMSATTEL** y las fuerzas del orden, con la finalidad de recuperar el vehículo robado.

3.2 RECUPERACION DE MERCADERIAS EN CASO DE ROBO. Se acciona a base de la solicitud de **EL CLIENTE** y consiste en un operativo con personal de **COMSATTEL** y las fuerzas del orden, con la finalidad de recuperar los bienes transportados en el vehículo robado. Este servicio solo es aplicable al robo de mercaderías que cuenten con equipos GPS portátiles o estén en vehículos que cuenten con servicio GPS de **COMSATTEL**.

3.3 FALSO OPERATIVO. Operativo de recuperación iniciado a solicitud de **EL CLIENTE** pero cancelado por el mismo.

3.4 INTERVENCIÓN. Se acciona a base de la solicitud de **EL CLIENTE** y consiste en intervenir con las fuerzas del orden un vehículo que cuenta con **EL SERVICIO**, para efectos de validar que no exista ningún riesgo de seguridad sobre dicho vehículo.

En el caso de robo, para poder realizar una intervención con fines de recuperación es necesario que **EL CLIENTE** haya interpuesto una denuncia policial, y en caso de contar con una póliza de seguro contra robos sobre los bienes, haber reportado el incidente a su **COMPAÑÍA de SEGUROS**.

Para reportar y/o activar el servicio de recuperación deberá comunicarse una persona responsable de **EL CLIENTE** a la central de Operaciones de **COMSATTEL**, a los números 513-5111 o 513-5112.

EL CLIENTE podrá comunicar a **COMSATTEL** mediante documento formal escrito o por correo electrónico, la relación de personas autorizadas para activar este servicio.

La efectividad de este servicio está sujeta a varios factores externos a **COMSATTEL**, por lo que no es posible garantizar, en cualquier escenario, el recupero. Es indispensable que **EL CLIENTE** reporte en un tiempo oportuno y adecuado (menos de 30 minutos de ocurrido el siniestro), cualquier incidente de robo.

Los **SERVICIOS DE RECUPERACION** solo aplican a robos totales del vehículo y/o carga completa. **COMSATTEL** no es responsable por el estado de los bienes recuperados. En caso de un recupero efectivo, los bienes recuperados serán entregados a la unidad policial de la jurisdicción más cercana.



las oficinas de **COMSATEL** y se priorizará a los usuarios que hagan el requerimiento por primera vez. Se requiere puntualidad por parte de **EL CLIENTE**.

Los detalles referidos a los perfiles vigentes del **SERVICIO COMSATEL FLOTAS** los podrá solicitar **EL CLIENTE** a los ejecutivos comerciales de **COMSATEL**, cuando lo estime conveniente. Los requerimientos técnicos vigentes que debe tener **EL CLIENTE** para acceder al sistema de monitoreo y demás detalles técnicos se especifican en el **ANEXO I** del presente documento.

Las requerimientos técnicos para el correcto acceso al sistema de monitoreo pueden cambiar en el tiempo de vigencia del servicio, en base de la evolución del sistema, y será necesario que **EL CLIENTE** los implante para beneficiarse con tales cambios. En caso de producirse cambios o modificaciones, **COMSATEL** comunicará oportunamente esto a **EL CLIENTE**, a través de comunicados remitidos a los correos electrónicos registrados de **EL CLIENTE** o los publicará en su página web www.comsatel.com.pe

COMSATEL no se hace responsable si por problemas referidos a agentes externos o por no cumplir **EL CLIENTE** con los requisitos técnicos, éste no puede hacer el uso correcto del sistema de monitoreo.

3. SERVICIO DE RECUPERACION DE VEHICULOS, BIENES Y MERCADERIA

El **SERVICIO DE RECUPERACION** consiste en operativos de recuperación y de intervención sobre vehículos y/o equipos y/o mercaderías que cuentan con equipos AVL/GPS de **COMSATEL** y que hayan contratado **EL SERVICIO** relacionado al presente documento. Las modalidades de este servicio de recuperación se detallan a continuación:

3.1 RECUPERACION DE VEHICULO EN CASO DE ROBO. Se acciona a base de la solicitud de **EL CLIENTE** y consiste en un operativo con personal de **COMSATEL** y las fuerzas del orden, con la finalidad de recuperar el vehículo robado.

3.2 RECUPERACION DE MERCADERIAS EN CASO DE ROBO. Se acciona a base de la solicitud de **EL CLIENTE** y consiste en un operativo con personal de **COMSATEL** y las fuerzas del orden, con la finalidad de recuperar los bienes transportados en el vehículo robado. Este servicio solo es aplicable al robo de mercaderías que cuenten con equipos GPS portátiles o estén en vehículos que cuenten con servicio GPS de **COMSATEL**.

3.3 FALSO OPERATIVO. Operativo de recuperación iniciado a solicitud de **EL CLIENTE** pero cancelado por el mismo.

3.4 INTERVENCIÓN. Se acciona a base de la solicitud de **EL CLIENTE** y consiste en intervenir con las fuerzas del orden un vehículo que cuenta con **EL SERVICIO**, para efectos de validar que no exista ningún riesgo de seguridad sobre dicho vehículo.

En el caso de robo, para poder realizar una intervención con fines de recuperación es necesario que **EL CLIENTE** haya interpuesto una denuncia policial, y en caso de contar con una póliza de seguro contra robos sobre los bienes, haber reportado el incidente a su **COMPAÑÍA de SEGUROS**.

Para reportar y/o activar el servicio de recuperación deberá comunicarse una persona responsable de **EL CLIENTE** a la central de Operaciones de **COMSATEL**, a los números 513-5111 o 513-5112.

EL CLIENTE podrá comunicar a **COMSATEL** mediante documento formal escrito o por correo electrónico, la relación de personas autorizadas para activar este servicio.

La efectividad de este servicio está sujeta a varios factores externos a **COMSATEL**, por lo que no es posible garantizar, en cualquier escenario, el recupero. Es indispensable que **EL CLIENTE** reporte en un tiempo oportuno y adecuado (menos de 30 minutos de ocurrido el siniestro), cualquier incidente de robo.

Los **SERVICIOS DE RECUPERACION** solo aplican a robos totales del vehículo y/o carga completa. **COMSATEL** no es responsable por el estado de los bienes recuperados. En caso de un recupero efectivo, los bienes recuperados serán entregados a la unidad policial de la jurisdicción más cercana.



4. COBERTURA DE EL SERVICIO

EL SERVICIO se prestará de acuerdo a la cobertura GPRS de la empresa de comunicación inalámbrica celular que establezca **COMSATTEL** o que se acuerde en conjunto con **EL CLIENTE**, y será ofrecido de lunes a domingo, las 24 horas del día, todos los días del año. **COMSATTEL** no se responsabiliza, bajo ninguna circunstancia, por los eventuales cortes en la prestación de **EL SERVICIO** que puedan surgir como consecuencia de la falta de cobertura GPRS, caída de señal o de falta de capacidad de celdas en determinadas zonas del país, o generados por ventanas de mantenimiento o por deficiente señal provista por la empresa de comunicación inalámbrica referida en esta cláusula.

El paquete de datos contratado para transmitir la información de cada equipo AVL/GPS hacia la Central de Operaciones de **COMSATTEL** es de 8MB mensuales por vehículo, que cubre la transmisión de posición de hasta 10 horas cada minuto por 30 días. Cualquier exceso en el consumo de datos por servicios adicionales, de telemetría o nuevos requerimientos, será facturado a **EL CLIENTE** quien deberá asumir el pago previa información y detalle del consumo por partes de **COMSATTEL**.

COMSATTEL declara contar con una Central de Operaciones y con personal debidamente capacitado, que garantiza la recepción y atención de las llamadas de **EL CLIENTE** para reportar el robo de sus vehículos.

5. CREDENCIALES DE ACCESO

COMSATTEL proporcionará a la persona designada por **EL CLIENTE** (por escrito), las credenciales de acceso a nivel ADMINISTRADOR al sistema de monitoreo de **COMSATTEL** para el uso del **SERVICIO COMSATTEL FLOTAS** sobre las unidades contratadas y bajo el perfil del servicio contratado.

EL CLIENTE es enteramente responsable sobre el correcto uso de las credenciales brindadas y sobre los accesos adicionales que genere o que solicite a **COMSATTEL**.

6. EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD

COMSATTEL no es una empresa de seguros, por lo que no será responsable por el daño directo o indirecto o por la pérdida total o parcial que sufra cualquiera de los vehículos reportados como robados, y/o los bienes que transportan, y/o los daños directos o indirectos que pudieran generarse al personal de **EL CLIENTE** o a terceros, como consecuencia del robo o inminente robo de los vehículos. Cualquier póliza de seguros, de ser requerida, será responsabilidad de **EL CLIENTE** obtenerla o mantenerla vigente.

COMSATTEL no será responsable por el correcto funcionamiento del servicio de comunicación inalámbrica necesario para la prestación de **EL SERVICIO**, el cual será brindado por el operador de comunicación inalámbrica celular que se indica en la cláusula 1 del presente documento.

EL CLIENTE acepta que la circunstancia descrita en el párrafo que antecede, de producirse, no constituirá en ningún caso incumplimiento por parte de **COMSATTEL** de las obligaciones a su cargo establecidas en el presente documento.

7. CONTRAPRESTACIÓN

El costo del servicio será el indicado a **EL CLIENTE** por los ejecutivos de venta de **COMSATTEL**, y estará basado en el tarifario vigente de acuerdo al tipo perfil y servicios solicitados al momento de la contratación. Dicho costo podrá ser variado o modificado por **COMSATTEL** para las renovaciones de **EL SERVICIO**, lo que será debidamente comunicado a **EL CLIENTE** al momento de la renovación.

EL CLIENTE cancelará a **COMSATTEL** el importe por los servicios contratado, por adelantado. Los montos cancelados no serán reembolsables en caso de baja de **EL SERVICIO**, por la razón o causa que fuere.

8. OTROS SERVICIOS Y COSTOS

El costo por equipos **AVL/GPS** de rastreo continuo y sus accesorios (equipamiento adicional), será informado a **EL CLIENTE** por los ejecutivos de venta de **COMSATTEL**. Los equipos contarán con un (1) año de garantía desde la fecha de la primera instalación original y esta aplicará solo sobre defecto de fabricación. El tiempo de vida aproximado de un equipo **AVL/GPS** es de tres (3) años.

EL CLIENTE deberá asumir los costos y gastos que se generen por **LOS SERVICIOS DE RECUPERACIÓN** de acuerdo al siguiente detalle:



8.1 RECUPERACIÓN DEL VEHÍCULO EN CASO DE ROBO

Por concepto de recuperado efectivo dentro de la ciudad de Lima, un importe de US \$ 1,000 más IGV por cada caso, y por concepto de recuperado efectivo en otras ciudades de Provincias un importe de US \$ 1,500 más IGV por cada caso.

En caso el vehículo se encuentre asegurado con una póliza vigente contra todo riesgo, **COMSATEL** coordinará con la Compañía de Seguros indicada por **EL CLIENTE** para establecer si el costo del servicio de recuperado será asumido por esta entidad.

En el caso que la Compañía de Seguros decline asumir el costo del operativo de recuperado, el pago total deberá ser asumido por **EL CLIENTE**.

8.2 RECUPERACION DE MERCADERIAS EN CASO DE ROBO:

10% del valor comercial de los bienes recuperados con un mínimo de US \$ 1,000 más IGV y un máximo de US \$ 5,000 + IGV para operativos en la Ciudad de Lima, y un máximo de US \$ 6,000 + IGV para operativos en Provincias.

8.3 FALSO OPERATIVO:

US \$ 500.00 más IGV para falsos operativos en la Ciudad de Lima y US \$ 650.00 más IGV para operativos en Provincias.

8.4 INTERVENCION: \$ 500.00 más IGV para intervenciones en la Ciudad de Lima y US \$ 650.00 más IGV para intervenciones en Provincias.

EL CLIENTE cancelará a **COMSATEL** estos costos por adelantado, en caso **COMSATEL** lo solicite. De no ser solicitado el pago éste deberá ser cancelado a las 72 horas de realizado el servicio.

9. INSPECCIONES

EL CLIENTE al contar con el Sistema de Monitoreo es responsable de reportar a **COMSATEL** cualquier irregularidad detectada en los servicios prestados. **COMSATEL** brindará el soporte necesario basado en lo indicado en el presente documento. No es función de **COMSATEL** hacer el seguimiento individual de unidades ni cumplir con funciones de operador de centro de control de **EL CLIENTE**.

EL CLIENTE se compromete a brindar la disponibilidad inmediata del vehículo para las inspecciones que **COMSATEL** deba realizar a los equipos GPS, a fin de verificar el correcto funcionamiento del equipo instalado. Estas inspecciones se deben realizar obligatoriamente en los siguientes casos:

9.1 Luego de doce (12) meses de haber instalado el equipo GPS, o de haberse realizado la última inspección, exista o no comunicación o aviso de **COMSATEL** en ese sentido.

9.2 En el caso **EL CLIENTE** detecte algún problema en los servicios y al reportarlo **COMSATEL** indique que requiere una inspección física.

9.3 En caso el vehículo haya sufrido choques o reparaciones eléctricas, o haya sido robado y recuperado.

9.4 En caso se hayan instalado en el vehículo equipos electrónicos o periféricos, con posterioridad a la instalación del equipo GPS por parte de **COMSATEL**.

En cualquiera de los casos mencionados, **EL CLIENTE** es el responsable de coordinar con **COMSATEL** la fecha para realizar estas inspecciones, comprometiéndose **COMSATEL** a llevarlas a cabo dentro de los cinco (05) días útiles de efectuada la solicitud.

Las inspecciones se realizarán en la ciudad de Lima en el local de **COMSATEL** y sin costo adicional, o, de ser el caso, en otras ciudades del interior del país, previa coordinación y pago de los costos referidos a instalaciones o mantenimiento en Provincias.

EL CLIENTE declara en forma expresa conocer que los siguientes eventos son causal de pérdida de garantía de **EL SERVICIO** y/o del buen funcionamiento del equipo: **(i)** Si no se realiza el mantenimiento requerido, dentro de los plazos establecidos, **(ii)** Falta de pago y/o falta de renovación de **EL SERVICIO** y **(iii)** Manipulación de los equipos o de sus accesorios por personal ajeno a **COMSATEL**.

10. SOPORTE

10.1 Soporte Tecnológico

EL CLIENTE deberá enviar un correo inicial a cs@comsatel.com.pe para solicitar su usuario y clave de acceso al sistema web help desk. Esta aplicación le permitirá realizar sus consultas y



requerimientos técnicos quedando un historial de todas las atenciones. Debe utilizar esta aplicación para reportar cualquier irregularidad en **EL SERVICIO**.

10.2 Servicio Técnico

EL CLIENTE deberá ingresar cualquier requerimiento de soporte por el sistema web help desk.

Los requerimientos de **EL CLIENTE** de instalación, desinstalación, reinstalación, baja de servicio, reactivación de servicio y mantenimientos deberá canalizarlos a través de la Central de Servicio al Cliente de **COMSATTEL** y/o de su ejecutivo comercial.

La información de contacto de **COMSATTEL** para soporte a **EL CLIENTE** y los tiempos de respuesta a los que se compromete, se muestran en la siguiente tabla:

Áreas	Información De Contacto	Horarios de Atención	Tiempos de Respuesta
Servicio al Cliente	513-5112 servicio@comsatel.com.pe	Lun. a Vie. (no feriados) de 8:30 a 17:30 Sab. de 8:30 a 12:00	Atención Inmediata. Resolución de Solicitudes a base de su complejidad.
Soporte Tecnológico	513-5111 opción 5 cs@comsatel.com.pe	Lun. a Vie. (no feriados) de 7:30 a 18:30 Sab. de 8:30 a 12:00	Prioridad Alta, 5 horas laborables a partir de la creación del Ticket. Prioridad Media, 10 horas laborables a partir de la creación del ticket. Prioridad Baja, 30 horas laborables a partir de la creación del ticket. Casos no definidos, en base a la complejidad revisada por el equipo de Soporte
Servicio Técnico	Citas a través de Servicio al Cliente y sujeto a disponibilidad	Lun. a Vie. (no feriados) de 8:30 a 17:30 Sab. de 8:30 a 12:00 La atención es previa cita.	En Lima y Arequipa: Tiempo Promedio 1 día laborable. Tiempo máximo 5 días hábiles Otras Ciudades sujeto a programación y aprobación de costos por parte del cliente.
Central de Monitoreo	513-5111 opción 1 513-5112 opción 9 central@comsatel.com.pe	24 horas los 365 días del año.	Inmediata

11. PLAZO

EL SERVICIO prestado a **EL CLIENTE** por **COMSATTEL** tendrá la duración de un (01) año. Este plazo se inicia a partir de la fecha de la instalación del equipo GPS en el vehículo de **EL CLIENTE**. **COMSATTEL** y **EL CLIENTE** convienen expresamente que al término de este plazo, **EL SERVICIO** quedará renovado automáticamente por un periodo de un (01) año adicional, al término del cual **EL SERVICIO** se seguirá renovando indeterminadamente por periodos similares, salvo que una de las partes comunique a la otra, por carta notarial y con una anticipación no menor a siete (07) días calendario del vencimiento del plazo en curso, su deseo de no continuar con la prestación de **EL SERVICIO**. En este supuesto, al vencimiento del plazo en curso vencerá **EL SERVICIO**.

En caso **EL CLIENTE** no cumpla con realizar los pagos por **EL SERVICIO** dentro de los 30 días posteriores al vencimiento de las facturas de servicio emitidas, **COMSATTEL** considerará este hecho como causal de término de la relación contractual, pudiendo dar de baja a **EL SERVICIO** y a las líneas de comunicación y no quedando obligado ante **EL CLIENTE** a realizar ninguna comunicación formal por este hecho. Para reactivar **EL SERVICIO** **COMSATTEL** podrá cobrar a **EL CLIENTE** un costo de reconexión de **EL SERVICIO** y, además, la deuda vencida.

12. DOMICILIO

COMSATTEL y **EL CLIENTE**, señalan que los domicilios indicados por ellos al momento de la contratación de **EL SERVICIO**, son aquellos donde deberá realizarse toda comunicación, notificación o emplazamiento, ya sea judicial y/o extrajudicial, que se originen como consecuencia de la Prestación de Servicios por parte de **COMSATTEL**, salvo que por cartas notariales designasen otro domicilio, el que deberá siempre ubicarse dentro de la ciudad de Lima para que surta efecto. Esta variación de domicilio debe comunicarse a la otra parte con treinta (30) días calendario de anticipación, para que surta efecto.



EL CLIENTE deberá informar bajo responsabilidad y por escrito, cualquier cambio en su información de contacto, de lo contrario, mantendrá plena vigencia la información de contacto existente en poder de **COMSATTEL**.

13. DECLARACION DE CONOCIMIENTO DEL CLIENTE

EL CLIENTE declara conocer y comprender a cabalidad todas las declaraciones y condiciones establecidas en este documento, declarando su voluntad de cumplirlas y asumir todas las consecuencias que se deriven de su aplicación o ejecución, o incumplimiento.

EL CLIENTE declara que **EL SERVICIO** es intransferible, ni tampoco objeto de cesión alguna, así **EL CLIENTE** haya transferido, por el título que fuera, el vehículo objeto de **EL SERVICIO**. En consecuencia, de producirse cualquier transferencia o cesión de **EL SERVICIO**, **COMSATTEL** no estará obligado, en modo alguno, a cumplir con los términos y condiciones a su cargo contenidos en estos **TERMINOS Y CONDICIONES DE SERVICIO**.

Lo establecido en el párrafo que antecede no será de aplicación en caso **COMSATTEL** haya aprobado o consentido por escrito y en forma expresa, con la cesión o transferencia efectuada.

14. JURISDICCIÓN Y LEY APLICABLE

Todas las desavenencias o controversias que pudieran derivarse de la ejecución de lo establecido en este documento, incluidas las de su nulidad o invalidez, se regirán por el Código Civil y demás leyes del ordenamiento jurídico peruano que resulten aplicables, sometiéndose ambas partes a la competencia de los Jueces del Distrito de Lima – Cercado.



Anexo I

Requerimientos Técnicos para la Plataforma de Monitoreo Vigente

Requerimiento mínimo:

- Procesador Pentium Dual Core o superior
- 01 GB de memoria RAM
- Monitor de 17"
- Tarjeta de video con 128 MB. de RAM integrada (Resolución 1920x1080)
- Conexión a Internet de 01 Mbps dedicado con una respuesta menor a 100ms en latencia para el área que monitorea las unidades.
- Navegador Web: Mozilla Firefox v27.0.1 o superior (Recomendado) / Internet Explorer v11.0.9600 o superior / Google Chrome v36.0.1985 o superior.
- Configurar el Navegador Web para que permita ventanas emergentes (pop-up)
- Listar a *.comsatel.com.pe/* como URL confiable y libre de escaneos durante la navegación. El parámetro debe ser establecido en el Antivirus de la PC o en la Consola De Administración (en el caso lo tuvieran). Este parámetro se debe de añadir, en la sección de "Antivirus->Web Anti-Virus->Trusted Urls o URLs Confiables".

Requerimiento recomendado:

- Procesador Core 2 Dúo o superior
- 02 GB de memoria RAM
- Monitor de 19"
- Tarjeta de video con 256 MB. de RAM. No integrada, Resolución (1920x1080)
- Conexión a Internet de 02 Mbps dedicado con una respuesta menor a 100ms en latencia para el área que monitorea las unidades
- Navegador Web: Mozilla Firefox v 27.0.1 o superior (Recomendado) / Internet Explorer v11.0.9600 o superior / Google Chrome v36.0.1985 o superior.
- Configurar el Navegador Web para que permita ventanas emergentes (pop-up)
- Listar a *.comsatel.com.pe/* como URL confiable y libre de escaneos durante la navegación. El parámetro debe ser establecido en el Antivirus de la PC o en la Consola De Administración (en el caso lo tuvieran). Este parámetro se debe de añadir, en la sección de "Antivirus->Web Anti-Virus->Trusted Urls o URLs Confiables"

Requerimiento de red:

Si la red donde se trabajara con el sistema de monitoreo web cuenta con firewall o Proxy es necesario habilitar a los siguientes dominios:

- clocatorplus.comsatel.com.pe
- java.sun.com
- primefaces.org
- w3.org
- facelets.dev.java.net
- springframework.org
- maven.apache.org
- repository.primefaces.org
- xmlns.jcp.org
- jakarta.apache.org
- mybatis.org
- maps.google.com



- java.sun.com
- richfaces.org
- primefaces.prime.com.tr
- ajax.googleapis.com
- maps.mysotissp.com
- plugins.jquery.com
- mts0.google.com
- maps.googleapis.com
- maps.gstatic.com
- fonts.googleapis.com
- mt1.googleapis.com
- mt0.googleapis.com
- csi.gstatic.com
- google-maps
- cbk0.googleapis.com
- cbk1.googleapis.com
- mt.googleapis.com



Anexo IV: Clausula de CIA aseguradora, uso de dispositivos GPS



Anexo a las Cláusulas de Rastreo Vehicular (GPS) PROVEEDORES GPS AUTORIZADOS POR RIMAC

Cláusula VEH238 Instalación de Sistema Remoto de Rastreo en Vehículos de Alto Riesgo – Nuevos – 0 Kms

Queda entendido y convenido que, en adición a los términos y condiciones de la Póliza, las camionetas de alto riesgo nuevas (0 kms) que se encuentran obligadas a la instalación del sistema GPS (Global Position System) de acuerdo a la cláusula VEH075, tendrán un plazo de cinco (5) días útiles para instalar el sistema GPS, contados desde la entrega del vehículo por el concesionario.

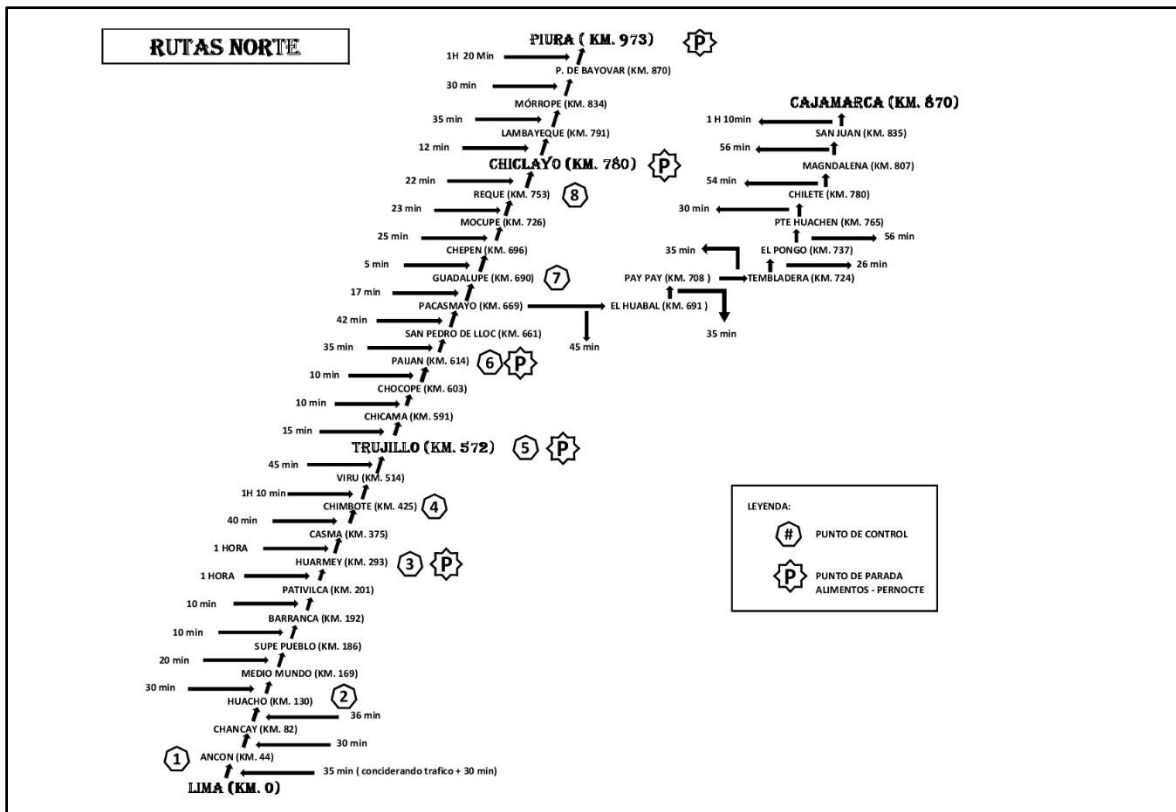
Cláusula VEH075 Cláusula de Garantía – Sistema Remoto de Rastreo Vehicular

Queda entendido y convenido que, en adición a los términos y condiciones de la Póliza, la cobertura de robo total está condicionada a que el vehículo asegurado cuente con el sistema remoto de ubicación y desactivación denominado GPS (Global Position System) en estado operativo, y a que se comunique el robo inmediatamente al proveedor del servicio de Sistema GPS y a la COMPAÑÍA, en un plazo que no podrá exceder de cuatro (4) horas de ocurrido.

No obstante, lo señalado en contrario en las Condiciones Generales de este Contrato, la cobertura de robo se inicia después que la COMPAÑÍA haya verificado y aprobado la instalación del sistema referido en el vehículo asegurado.

En adición a los términos y condiciones de las Cláusulas antes mencionadas, VEH075 y VEH238, el Sistema Remoto de Rastreo Vehicular (GPS-Global Position System o uno similar con las mismas características y funciones), deberá ser instalado con los Proveedores homologados por Rimac Seguros, según lo siguiente:

Anexo V: Ruta y puntos de control – Zona Norte



Anexo VI: Rutas y puntos de control – Zona Sur

