



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS**

ESTUDIO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA
DE RASTREO SATELITAL EN LOS VEHÍCULOS DE LA
EMPRESA DE TRANSPORTE PÚBLICO SUPER STAR;
2016.

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE SISTEMAS

AUTORA:

BACH. MARGIE LIZETH PAIVA CRUZ

ASESOR:

MGTR. DR. VÍCTOR ÁNGEL ANCAJIMA MIÑÁN

PIURA – PERÚ

2016

JURADO EVALUADOR

ING. RICARDO EDWIN MORE REAÑO
PRESIDENTE

ING. JENNIFER DENISSE SULLÓN CHINGA
SECRETARIA

MGTR. MARIO ENRIQUE NIZAMA REYES MSc.
MIEMBRO

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mí amado esposo Henry, por sus consejos, por su apoyo, comprensión, por motivarme cada día a seguir avanzando profesionalmente y a mi pequeña hija Belinda, por compartir sus momentos de juegos con esta investigación que espero en un futuro sea de orgullo y motivación para su desarrollo profesional.

A mis padres por apoyarme con su tiempo en el cuidado de mi pequeña, para poder desarrollarme laboral y profesionalmente.

A cada estudiante y/o profesional para que encuentre en mi trabajo una guía y un apoyo para el desarrollo de su investigación.

AGRADECIMIENTO

Agradecer en primer lugar a Dios, por permitirme seguir viva y con salud para poder seguir desarrollando como una buena persona y como profesional.

A mis padres por escuchar mis proyectos y por darme sus consejos.

A mi asesor, al Magíster Ingeniero Víctor Ángel Ancajima Miñán por su apoyo incondicional y dedicación en la realización de esta investigación.

A cada uno de mis profesores por convertirse en más que un educador, un amigo en el que se puede contar.

Y un agradecimiento muy especial a mi pequeña familia; mi esposo y mi hija por motivarme cada día a seguir adelante. Henry y Belinda los Amo mucho.

RESUMEN

Esta tesis pertenece a la línea de investigación en tecnologías de información y comunicación (TIC) de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, el cual busca el estudio para la implementación de sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transporte público Super Star; 2016. El estudio es de tipo cuantitativo, descriptivo, no experimental, de corte transversal y en él se analiza con las siguientes variables: Estudio del actual sistema manual, propuesta técnica para la implementación del sistema de rastreo satelital, propuesta económica para la implementación del sistema de rastreo satelital. Para la medición y control de las variables de estudio se utilizaron encuestas, las cuales fueron entregadas a través de documentos físicos a los trabajadores (choferes, cobradores, personal administrativo y de relevo), se aplicó una sola encuesta directa y escrita guiado por el encuestador. Se trabajó con una muestra constituida por 70 trabajadores que es la totalidad. Los resultados han demostrado que la empresa en mención, está 100% apta para tomar en serio lo que es las tecnologías de información y comunicación (TIC) involucradas en el giro del negocio.

Palabras clave: Tecnología de Información y comunicación.

ABSTRACT

This thesis belongs to the research in information technology and communication (ICT) of the Professional School of Systems Engineering at the Catholic University Angels of Chimbote, which seeks to study for the implementation of satellite tracking system in vehicles the public transport company Super Star; 2016. The study is quantitative, descriptive, non-experimental, cross-sectional type and it is discussed in the following variables: Study of the current manual system, technical proposal for the implementation of satellite tracking system, economic proposal for the implementation of satellite tracking system. For measurement and control of the study variables surveys were used, which were delivered through physical documents to workers (drivers, conductors, administrative and relief personnel), a single direct survey was applied and written guided by pollster . We worked with a sample consisting of 70 workers that is all. The results have shown that the company in question is 100% is apt to take seriously what is the information and communication technologies (ICT) involved in the line of business.

Keywords: Information and communication technology.

ÍNDICE DE CONTENIDO

FACULTAD	1
JURADO EVALUADOR.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	v
ABSTRACT.....	vi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	5
2.1. Antecedentes	5
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional	5
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional	6
2.2. Bases teóricas.....	8
2.2.1. El sistema de Transportes Público	8
2.2.2. Información del rubro de la empresa investigada	9
2.2.3. Las Tecnologías de información y comunicaciones (TIC), Sistema de Posicionamiento Global (GPS)	16
2.2.4. Otros sistemas alternativos de posicionamiento.	36
2.2.5. Usos De Un GPS.	38
2.2.6. El GPS y la seguridad.	45
2.3. Hipótesis	69
2.3.1. Hipótesis principal	69
2.3.2. Hipótesis específicas.....	69
III. METODOLOGÍA	70
3.1. Diseño de la investigación	70
3.2. Población y Muestra.....	71
a. Población	71
b. Muestra	72
3.3. Técnicas e instrumentos.....	72
3.3.1. Técnica	72
3.3.2. Instrumentos	72
3.4. Procedimiento de recolección de datos.....	72
3.5. Definición operacional de las variables en estudio.....	73
3.6. Plan de análisis.....	74

IV. RESULTADOS	75
4.1. Resultados	75
4.2. Análisis de resultados.....	106
4.3. Propuesta de mejora	108
V. CONCLUSIONES	116
VI. RECOMENDACIONES	118
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	119
ANEXOS	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Parámetros estadísticos de las rutas.....	8
Tabla 2: Población Super Star	71
Tabla 3: Definición y Operacionalización de variables.....	73
Tabla 4: Evasión del control interno.....	75
Tabla 5: Control interno dentro del vehículo.....	76
Tabla 6: Actual sistema manual y las fallas que presentan.....	76
Tabla 7: Actual sistema manual y la seguridad al cobrador.	78
Tabla 8 : Actual sistema manual y la seguridad a pasajeros.....	79
Tabla 9: Actual sistema manual y la seguridad ante un atentado	80
Tabla 10: Actual sistema manual y la atención ofrecida	81
Tabla 11: Actual sistema manual y la calidad de servicio	82
Tabla 12: Actual sistema manual y la capacidad de pasajeros	83
Tabla 13 : Rastreo satelital y la calidad en ubicación.....	85
Tabla 14: rastreo satelital y la calidad de monitoreo	86
Tabla 15: Equipo de rastreo satelital y la ruta especificada.....	87
Tabla 16: Equipo de rastreo satelital y la confianza de los pasajeros.....	88
Tabla 17: Equipo de rastreo satelital y que se encuentren entre sí	89
Tabla 18: Equipo de rastreo satelital y la ayuda brindada al chofer	90
Tabla 19: Equipo de rastreo satelital y la seguridad de los trabajadores	91
Tabla 20: Equipo de rastreo satelital y la seguridad de los pasajeros.....	92
Tabla 21 : Equipo de rastreo satelital y seguridad de las unidades móviles en caso de robo	93
Tabla 22: Propuesta económica y los recursos necesarios.	95
Tabla 23 : Propuesta económica y sus ventajas.....	96
Tabla 24 : Propuesta económica y la disponibilidad de aprender.....	97
Tabla 25 : Propuesta económica y consideración en invertir	98
Tabla 26 : Propuesta económica y una buena alternativa.....	99
Tabla 27 : Propuesta económica y sus compromisos económicos	100
Tabla 28 : Propuesta económica y su condición económica	101
Tabla 29 : Propuesta económica y su influencia económica	102
Tabla 30: Resumen general por dimensiones	104

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Algunos dispositivos que tienen GPS.....	2
Gráfico 2: Como funciona un GPS en vehículo	3
Gráfico 3: Organigrama de empresa de Transportes Super Star.	14
Gráfico 4: Ubicación Geográfica.	15
Gráfico 5: Radiogoniómetro	18
Gráfico 6: Satélite Vanguard	19
Gráfico 7: Como funciona un GPS	21
Gráfico 8: Satélite GPS en órbita.....	23
Gráfico 9: simulación del diseño original del segmento espacial del GPS.	24
Gráfico 10: GPS portátil.	24
Gráfico 11: Receptor GPS en un auto.....	25
Gráfico 12: Receptor GPS con trazado de las calles.	25
Gráfico 13: Ondas.....	27
Gráfico 14: Funcionamiento de receptor GPS.....	29
Gráfico 15: GPS que se emplea en un avión.	33
Gráfico 16: Sputnik 1.....	35
Gráfico 17: Funcionamiento de un GPS	39
Gráfico 18: Localizador familiar directo	41
Gráfico 19: Reloj Localizador	42
Gráfico 20: GPS en la topografía.....	44
Gráfico 21: Posición del vehículo.....	47
Gráfico 22: Funcionamiento del AVL	50
Gráfico 23: Diseño del sistema	54
Gráfico 24: Modulo de comunicación	55
Gráfico 25: Modulo de gestión de datos	56
Gráfico 26: Rastreo de vehículo en tiempo real	59
Gráfico 27: Consulta de la ruta del vehículo, dirección y velocidad en el mapa de Google.....	60
Gráfico 28: Reporte generado de la geolocalización	61
Gráfico 29: Consulta de la ruta del vehículo, dirección y velocidad en el mapa de Google.....	62

Gráfico 30: Reporte generado de la geolocalización	63
Gráfico 31: Documento PDF generado de la geolocalización.....	63
Gráfico 32: velocidad del vehículo en dos instantes de tiempo.....	65
Gráfico 33: nivel de voltaje suministrado al dispositivo	65
Gráfico 34: Reporte generado para la alarma SOS.....	66
Gráfico 35: Consulta de un reporte de geo cercas en el mapa.....	67
Gráfico 36: Ejemplos de mensajes SMS enviados por el servidor.....	68
Gráfico 37: Resultados de la dimensión 01	84
Gráfico 38: Resultados de la dimensión 02	94
Gráfico 39: Resultados de la dimensión 03	103
Gráfico 40 : Resumen general de las dimensiones	105
Gráfico 41: Diagrama Gantt Ejecución	109
Gráfico 42: Planes para flota de vehículos	112
Gráfico 43: Planes para flota de vehículos	113
Gráfico 44: Resumen de Costos.....	115

I. INTRODUCCIÓN

Antiguamente el término GPS era desconocido, sin embargo según Henao (1), es a principios de los años setenta que entes gubernamentales de los Estados Unidos decidió desarrollar un sistema de posición que fuera basado en el uso de satélites, teniendo como objetivo que abarcara toda la superficie de la tierra, sin que le afecte los cambios atmosféricos y que sea muy preciso.

Además Henao (1), comenta en su tesis doctoral que el sistema GPS fue creado en Estados Unidos inicialmente como uso militar, posteriormente se fue adaptando a diferentes usos, como son: correo y telecomunicaciones, comunicaciones móviles, rastreo satelital para vehículos, etc., además de ello se encontró que su uso era de gran utilidad en pacientes que sufren Alzheimer ayudando a su localización en el momento que se extravían; es así que la implementación de un equipo de rastreo satelital cada vez va tomando más fuerza e incluso sirve de mucha ayuda en muchos aspectos y en diferentes ramas.

En la actualidad, el término GPS (sistema de posicionamiento global) es muy utilizado, puesto que generalmente vienen incorporados en muchos dispositivos que son adquiridos actualmente en el mercado, colocándose así, al alcance de muchas personas.

Gráfico 1: Algunos dispositivos que tienen GPS



Fuente: corpogps

Actualmente en el mundo existen diferentes tipos de transportes públicos cada uno de ellos cumpliendo el mismo propósito, el de movilizar personas; cada lugar posee diferentes tipos de transporte público unos más ordenados que otros.

El Perú no es ajeno a ello; cada departamento, cada ciudad del territorio peruano posee diferentes tipos de transporte público; en la capital (Lima), con el pasar del tiempo y con la sobrepoblación de la ciudad, la circulación en cuanto a transporte se refiere se volvió caótico utilizando para ello diferentes alternativas en cuanto a transporte, así como en la estructura de las autopistas.

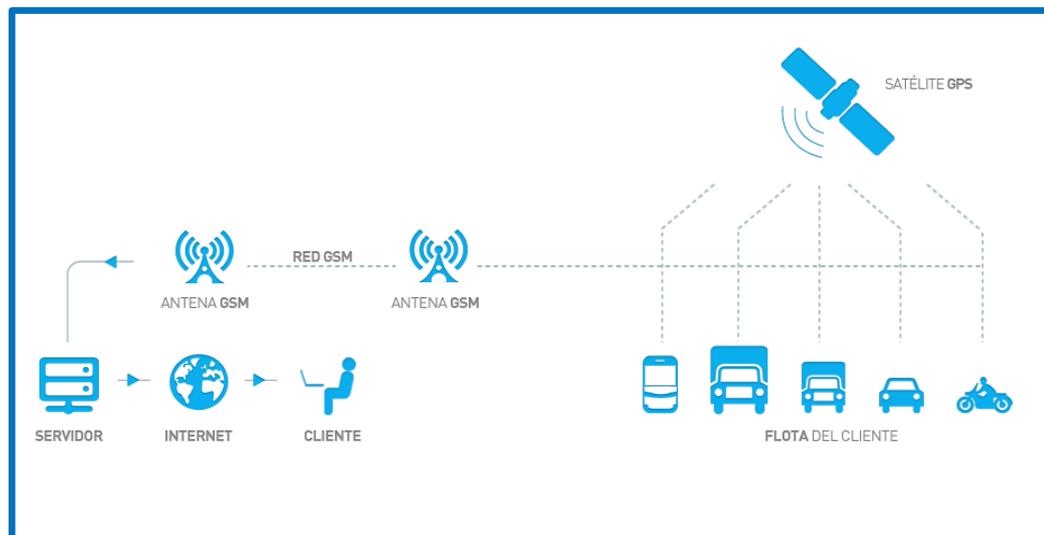
Actualmente en la ciudad de Piura el transporte público está viviendo un periodo de cambios, encontrando para los habitantes y/o visitantes los buses como el medio más común para transportarse.

La empresa de transportes Super Star es una de las primeras empresas de transporte público que optó por este cambio, procurando siempre dar un buen servicio, sin embargo al no contar con un sistema de ubicación satelital se ha podido evidenciar los siguientes problemas:

- Irregularidades en el control interno.
- No contar con un límite de pasajeros.
- Controlar el límite de velocidad mínimo y máximo.
- Evitar o evidenciar de alguna manera actos inadecuados dentro del vehículo.
- Control de combustible, entre otros problemas.

En rasgos generales se puede indicar que estas situaciones problemáticas reflejan un gran porcentaje de evasión del control interno sobre el seguimiento de las rutas asignadas a cada unidad.

Gráfico 2: Como funciona un GPS en vehículo



Fuente: <http://www.gpsparafotas.es/como-funciona-gta/>

De lo mencionado en el ítem anterior se plantea el siguiente problema de investigación:

¿Realizar el estudio para la implementación de sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transporte publico Super Star; 2016 elimina la evasión del control interno de unidades?

Esta investigación planteó el siguiente objetivo general:

Realizar el estudio de implementación del sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transporte publico Super Star; 2016 con la finalidad de eliminar la evasión del control interno de unidades.

Como objetivos específicos se consideraron:

1. Realizar una evaluación de los requerimientos e información de las unidades móviles y de las necesidades de empresa de transporte público Super Star.
2. Evaluar las diferentes tecnologías, alternativas y equipos GPS/GPRS, duales de alta tecnología y de calidad que permitan realizar de manera eficiente un rastreo satelital de las unidades de la empresa de transporte público Super Star.
3. Desarrollar la propuesta técnica del equipamiento necesario para la implementación del sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transporte publico Super Star.
4. Realizar estudio de mercado para determinar los costos que implica la implementación del sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transporte público Super Star.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes a nivel internacional

Según como comenta Calderón (2), en su tesis denominada “Construcción de un Prototipo para el Bloqueo Central del Vehículo vía Telemática” el cual está orientado a la implementación de un dispositivo que permite el bloqueo de un vehículo ante la presencia de un delincuente, y otro tipo de características similares a los que ofrece la empresa en estudio; en su investigación, la implementación del dispositivo alcanza un 97% de seguridad en tiempo real, además de ello manifiesta que presenta una interface de fácil instalación y su campo de cobertura se aplica a la de su país, según el tipo de operadora que se utilice, los resultados obtenidos en este trabajo, nos servirán de mucha ayuda para la comparación de los resultados que se obtengan en esta investigación, pues abarca muchos de los aspectos considerados en la presente investigación.

Heno (1), en su tesis de maestría denominada: “Diseño de un equipo de rastreo satelital de elementos usando tecnologías GPS y GSM”, luego de realizado el diseño y de muchas pruebas se comprobó que el equipo tiene un 93,7% de confiabilidad encontrando durante la prueba una falla de 9 en un total de 143 pruebas; Su investigación cumplió con el objetivo establecido que fueron el diseño y la implementación para las distintas etapas como son, recepción GPS, recepción y transmisión GSM y la interfaz microcontrolador; a través de su proyecto se puede apreciar la importancia que tiene la recepción de datos de GPS para localización geográfica y permitir a cualquier entidad ya sea privada u oficial aprovechar la disponibilidad de datos. El proyecto de rastreador satelital puede aprovechar la tecnología de punta, es decir la

miniaturización para crear equipos más pequeños y poder ser usados en áreas del cuerpo sin que sean pesados o muy grandes, por personas que lo requieran. El proyecto abre la posibilidad de usar esta tecnología para otros fines como puede ser alarmas caseras GSM, proyectos de domótica y otros que conlleven, ya sea un GPS y/o un sistema GSM.

Bedoya, Salazar y Muñoz (3), realizaron una investigación para lograr su grado de ingeniero con el título “implementación, control y monitoreo de un sistema de seguridad vehicular por redes GSM/GPRS” cuyo objetivo general el cual fue Implementar, controlar y monitorear un sistema de seguridad vehicular por redes GSM/GPRS fue desarrollado de manera satisfactoria; así también logró diseñar un prototipo de un sistema de seguridad para vehículos con comunicación inalámbrica para obtener información sobre el estado actual del mismo soportado en GSM/GPRS existente en Colombia por medio de mensajes de texto SMS, utilizando tecnología competitiva ofreciendo fiabilidad de datos de bajo costo trabajando con las cuatro bandas existentes en el país basado en la norma IEEE 802.15.4, el cual permitió comunicar los diferentes dispositivos en el interior del vehículo; estableciendo las bases de diseño para obtener un producto final competitivo dentro del mercado relacionado con los sistemas de seguridad vehicular, integrando dos áreas fundamentales de la ingeniería Mecatrónica, en la parte de programación y en la utilización de las redes de telefonía móvil celular.

2.1.2. Antecedentes a nivel nacional

Bocanegra (4), elaboró su tesis denominada “Desarrollo de una aplicación web para el monitoreo de vehículos con dispositivos GPS que comercializa una empresa de telecomunicaciones “; Su proyecto de investigación aplicada presenta la metodología de desarrollo comprendida en la realización de una solución de monitoreo para

vehículos con dispositivos GPS, el software que propuso forma parte del servicio de monitoreo vehicular que ofrece una empresa de telecomunicaciones. Se describe y especifica la arquitectura del sistema a través de casos de uso en las diversas disciplinas del proceso de desarrollo de software. En su tesis realiza cinco etapas, una de ellas es la etapa de pruebas en donde se obtuvo más de lo esperado, pero todo ello en función a la velocidad de conexión a internet, dando como resultado que el software desarrollado pueda postular como un producto de calidad, ya que ha sido desarrollado con herramientas que exigen la utilización de mejores prácticas, sumado a esto cumple todos los requisitos funcionales y no funcionales. El software desarrollado es una representación tangible de los objetivos planteados en la visión del proyecto, junto con todos los requerimientos que hicieron posible modelar esta solución.

En la tesis denominada: “GPS aplicado a la ubicación de vehículos de transporte terrestre y sus alternativas en su gestión”, desarrollada por Herrera (5), se destacó acerca de los beneficios que trae consigo el contar con un dispositivo GPS en el uso de transporte terrestre, para así poder tener un conocimiento más preciso acerca de su ubicación, las rutas a seguir e incluso su itinerario; así como los diferentes usos que se le pueden dar a este tipo de dispositivo. Registrando en los días laborables una velocidad promedio de 21.2 km/h, mientras la velocidad promedio en los días no laborables es de 24.5 km/h. La variación en los valores de velocidad se debe a factores como la presencia de semáforos, los rompe muelles, fallas en el pavimento y aumento del parque automotor en los días laborables. Dando una confiabilidad del 100% de este tipo de monitoreo de los vehículos, obteniendo como resultado en el uso del GPS.

Tabla 1: Parámetros estadísticos de las rutas.

	DÍAS LABORABLES						DÍAS NO LABORABLES			
	27/10/2011		28/10/2011		02/11/2011		03/10/2011		29/10/2011	30/10/2011
	CASA-UNI	UNI-CASA	UNI-CASA	CASA-UNI	UNI-CASA	CASA-UNI	CASA-UNI	UNI-CASA	UNI-CASA	
Velocidad Máxima (km/h)	50	56	57	68	53	60	54	68	64	
Velocidad Promedio (km/h)	23.3	22.1	21.9	22.4	20.0	17.7	20.5	24.6	28.3	
Tiempo Total (h)	0:38:12	0:34:12	0:35:33	0:33:55	0:38:22	0:42:37	0:36:52	0:31:09	0:26:52	
Varianza	169.9	269.2	278.0	351.1	213.4	331.6	315.2	330.1	341.5	
Desviación Estándar	13.0	16.4	16.7	18.7	14.6	18.2	17.8	18.2	18.5	

Fuente: Herrera (5)

En un estudio realizado por Shimabuko (6), que si bien su título lo dice: “Implementación de un sistema de ubicación y discernimiento entre tecnología celular GSM y satelital para el seguimiento de unidades móviles” trata acerca de la implementación de este tipo de tecnología utilizada en diferentes dispositivos móviles con bajo costo, así como el tipo de tecnología con la que se debe contar para poder llevar a cabo este tipo de implementación, obteniendo como resultado que la implementación de un sistema de rastreo dual puede convertirse en una buena alternativa en el mercado, comprobando además mediante pruebas de campo que las frecuencias de envío de mensajes configurados a su sistema fueron los adecuados para la obtención periódica de la ubicación de su móvil en todo su recorrido.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. El sistema de Transportes Público

En un artículo que publicó Facua (7), consideraban que; transporte público es un sistema integral de medios de transporte de uso generalizado, capaz de dar solución a las necesidades de desplazamientos de las personas. El transporte público se basa fundamentalmente en criterios de solidaridad, considerando que se vive en un mundo globalizado donde las necesidades de desplazamientos

entre distintos territorios cada vez adquieren más importancia. Los lugares de producción se encuentran situados a grandes distancias de los puntos de consumo. Los ciudadanos residen en una localidad, trabajan o estudian en otra y los lugares de ocio y disfrute del tiempo libre pueden estar en otro lugar distinto. El autobús, el tren o el metro se presentan como medios de locomoción que facilitan el transporte alejado del estrés que genera el automóvil.

2.2.2. Información del rubro de la empresa investigada

Transportistas Unidos Super Star S.R.L

a) Información general

Nombre: Empresa de Transportistas Unidos Super Star S.R.L

R.U.C: 20526632029

Ubicación: PIURA / PIURA / VEINTISEIS DE OCTUBRE

Dirección Principal: MZA. HA LOTE. 1 CAS. COSCOMBA SUR
(FRENTE A USIS VILLA HERMOSA).

Gerente General: Calle Saavedra Jorge Luis

b) Antecedentes de la empresa

La empresa de Transportistas Unidos Super Star SRL, con sede en la ciudad de Piura Ex predio Coscomba Mz. H Lote 01 del distrito Veintiséis de Octubre, provincia y departamento de Piura, ha sido constituida el 21 de marzo del 2012, e inicio sus operaciones el 16 de abril de 2012 con treinta y nueve unidades vehiculares. Su objetivo es la prestación del Servicio de Transporte Público de Pasajeros en ruta urbana.

Nuestra empresa une esfuerzos para brindar un mejor servicio y poder darle a nuestro público usuario la mayor seguridad y tranquilidad en el viaje; asimismo, continuamos apostando por mejorar la calidad del servicio, por ello nuestro interés de estar a la vanguardia de las empresas de transportes de Pasajeros a Nivel local.

Bajo este contexto, consideramos que somos una empresa joven que reúne a diecinueve transportistas locales con vasta experiencia en el transporte público de pasajeros en la ciudad de Piura.

Misión

Nuestro propósito es atender las necesidades de transporte de personas, de los diferentes estratos de la sociedad, a nivel local. Nuestro compromiso es brindar en todas nuestras actividades la seguridad, la puntualidad y un buen servicio. Reconocemos que la preferencia del público es nuestro patrimonio, ya que contamos con más de 25 unidades vehiculares nuevas. Dicha misión nos motiva a liderar el servicio de transporte urbano en la zona norte de Piura.

Visión

Posicionar a nuestra empresa como líder del sector, ampliando nuestros servicios a nivel regional con la misma garantía, seguridad y puntualidad de siempre, así como establecer locales para venta de combustible y repuestos.

c) Descripción de la empresa (Elemento clave de su historia y sus integrantes)

EL 23 de enero del año 2012, la Asociación de Empresas de Servicio Urbano e Interurbano de Piura, convocó a un paro indefinido a todos los transportistas de combis, como medida de protesta ante lo que

consideraban era un abuso el retirar las combis con más de 20 años de antigüedad. Según lo dispuesto por la Ordenanza Municipal N° 082 - 2011, en promedio serían 500 las combis que dejarían de circular en la ciudad.

Los conductores de combis junto a sus unidades móviles y efectivos de la Policía Nacional permanecieron en el centro de la ciudad hasta el 02 de febrero de 2012, fecha en que se levanta el paro sin resultados positivos, pero sí con una clara convicción por parte de los verdaderos propietarios y verdaderos transportistas: “dejar de pertenecer a las empresas comisionistas y acabar con las mentiras, atropellos y cobros exorbitantes de cupos.

Dos de nuestros socios Sres. Jorge Luis Calle Saavedra y Reynaldo Ramírez Alva, deciden convocar a diecisiete (17) dueños de vehículos a formar una nueva empresa que acoja al verdadero transportista, aquel que invierte adquiriendo unidades de transporte y las pone al servicio de la comunidad piurana. A partir de entonces nació la empresa de Transportistas Unidos Super Star SRL.

La Empresa de Transportistas Unidos SUPER STAR SRL, se constituye como una sociedad de responsabilidad limitada en la ciudad de Piura, por escritura pública. El Objeto Social de SUPER STAR describe como su principal actividad el Transporte de Servicio Público de pasajeros urbano, siendo su Visión a futuro prestar servicio de transporte interurbano, de personal y la venta de combustible y repuestos.

Luego de contar con toda la documentación legal, contable y técnica en orden, un 01 de enero de 2014 iniciamos las operaciones en la ruta U-06. Hemos constituido nuestro paradero inicial en el terminal sito

en Ex Predio Coscomba Mz. H a Lote 01 del distrito veintiséis de octubre, provincia y departamento de Piura y paradero final en el Caserío Coscomba.

Nuestros socios son diecinueve (19):

- 1.- Jorge Luis Calle Saavedra. Gerente General.
- 2.- Reynaldo Ramírez Alva. Sub Gerente General.
- 3.- Carlos Nolasco Llapapasca.
- 4.- Joel Herrera Tenorio.
- 5.- Julio Vásquez Chuzón.
- 6.- Kelly Vásquez Chuzón.
- 7.- Delcita Jara Paucar.
- 8.- Oscar Jara Paucar.
- 9.- Jorge Luis Patiño Sernaqué.
10. Santos Patiño Umbo.
11. Jhonny Fernando Chura Frías
12. Teresa Sánchez Gutiérrez
- 13.-. María Córdova Alva
- 14.-. Ever Calle Córdova
- 15.- Noé Huamán Zurita.
- 16.- Mariano LLacsahuanca Cunya
- 17.- Perciliano Cunya Guerrero
- 18.- Ricardo Inga Huanca.
- 19.-. Melecio Zegarra Saavedra

d) Orígenes de la empresa

Los orígenes de la empresa de Transportistas Unidos SUPER STAR SRL es, en cierto modo, el origen de casi todas las empresas de transportistas jóvenes que prestan servicio en la ciudad de Piura, actualmente. Transcurría el mes de marzo del 2012 cuando dos (02)

socios transportistas, con el objeto de unificar sus líneas y crear una empresa que ofreciera a sus viajeros un mejor servicio, fundan “SUPER STAR”. La idea del nombre fue sugerida por el socio Santos Patiño.

El 16 de abril del 2012, iniciamos operaciones, ofreciendo el servicio de transporte desde el límite urbano hasta el caserío Miraflores. Un trayecto que abarca casi toda la Prolongación Grau – Av. Sullana, Av. Artirez de Uchuracay, Av. Panamericana Norte, Cuarto Puente, IDEPUNP, UNP, Caserío Miraflores.

El año 2014 constituyó un año de profundo cambio para el sector transporte de Piura. La renovación del parque automotor, ha traído nuevas ideas y la apuesta por convertir a la empresa, en un grupo competitivo frente a los retos que plantea la Municipalidad Provincial de Piura.

La primera medida que se tomó en este sentido fue la de hacer un cambio de Imagen Corporativa. Se patentó el logo de la empresa ante INDECOPI, somos la primera empresa de transporte en exigir el uso de uniforme a nuestros colaboradores. En lo que a la flota se refiere, se utiliza el color azul como elemento diferenciador de los vehículos de SUPER STAR, por la que conocemos actualmente, más colorida, alegre y adaptada a los tiempos actuales.

Se ha iniciado una política de unificación de modelos de vehículo en la flota, apostando por la reconocida marca HYUNDAI, Ómnibus M3 Euro III, modelo COUNTY E-III CBU de dos puertas.

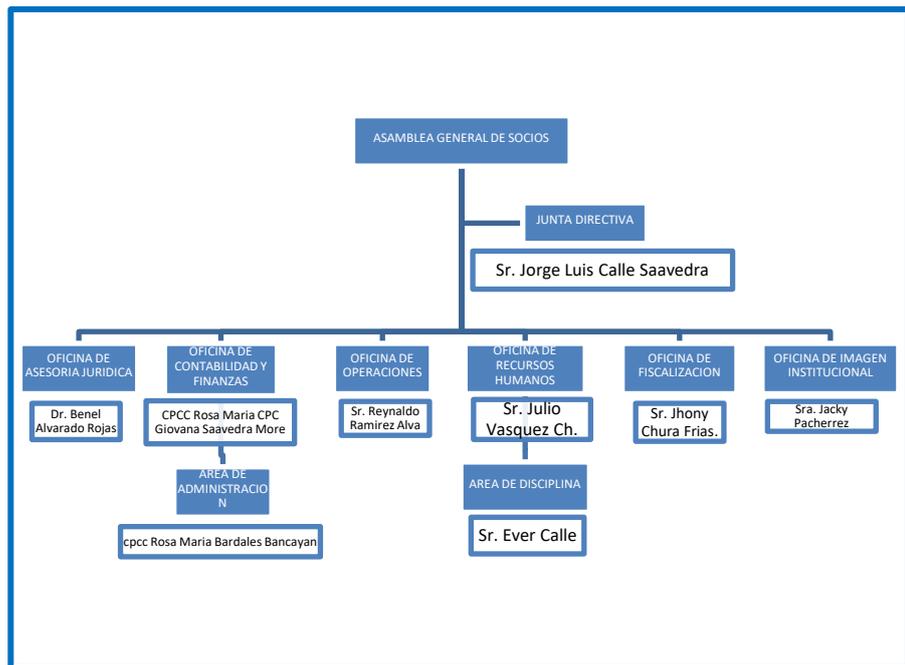
Coincidiendo con el aniversario de la empresa y frente a las oportunidades de concesión de rutas que ofrece la Municipalidad

Provincial de Piura, ganamos la concesión de la ruta U-06 cumpliendo con todos los requisitos que se requieren.

La empresa SUPER STAR quiere dar un paso más en su adaptación a las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías de mejorar el servicio, facilitar el acceso de más usuarios que elijan el servicio y mantener una comunicación directa con todos sus clientes. Con ese objeto, está adaptando todo su sistema de gestión para que, en un futuro, que empieza hoy mismo, pueda poner a disposición de todos sus usuarios un servicio de calidad.

e) Organigrama

Gráfico 3: Organigrama de empresa de Transportes Super Star.



Fuente: Creación Propia

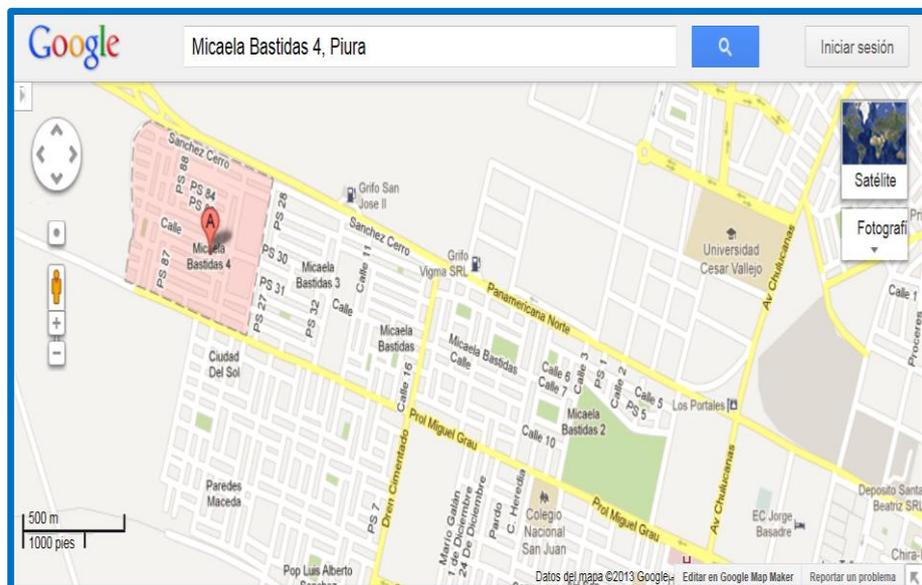
f) Infraestructura Tecnológica

La empresa de transportes Super Star cuenta Actualmente con dos computadoras tipo torre y dos computadoras portátiles, las cuales son utilizadas para cumplir funciones netamente de oficina, como elaboración de documentos, recibir y enviar correos electrónicos, registro de tiempos de cada bus, etc.; además cuenta con dos impresoras, un escáner, una Tablet, la cual es utilizada para revisar y publicar fotografías a redes sociales.

g) Ubicación física de la empresa

La empresa se encuentra ubicada en Urb. Micaela Bastidas Mza. A-3 Lote 02 4ta etapa del distrito, provincia y departamento de Piura.

Gráfico 4: Ubicación Geográfica.



Fuente: Elaboración Propia.

2.2.3. Las Tecnologías de información y comunicaciones (TIC), Sistema de Posicionamiento Global (GPS)

a) Sistemas de posicionamiento anteriores al GPS

Durante las primeras décadas del siglo XX, el descubrimiento de las ondas de radio y su aplicación como ayuda a la navegación aumentó la fiabilidad de los cronómetros. Gracias a la radiodifusión de señales horarias los relojes de los barcos se ajustaban periódicamente a una hora exacta tomando como referencia la hora GMT (Greenwich Meridian Time) u hora del meridiano de Greenwich (8).

Antes de existir el sistema GPS se utilizaron otros sistemas de navegación y posicionamiento basados en la recepción de señales de radio, que aplicaban el principio matemático de la triangulación. Estos sistemas podían determinar la posición de un barco o un avión sin necesidad de conocer la distancia que los separaba de otros puntos de referencia (8).

Durante la Segunda Guerra Mundial se desarrollaron el radiogoniómetro, el radiofaro direccional, las radio balizas y el loran, todos ellos basados en la transmisión o recepción de ondas de radio. El radiogoniómetro fue el primero que se utilizó de forma generalizada como ayuda a la navegación (8).

El radiogoniómetro más elemental consiste en un receptor convencional de ondas de radio, dotado con una antena orientable, que permite no sólo captar las señales de radio, sino también determinar la dirección del lugar de donde proceden. La antena se encuentra montada en un eje vertical y colocado sobre la parte superior de su cuerpo o a determinada altura en el exterior. La colocación de la

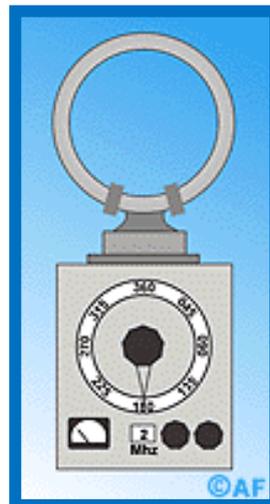
antena en el eje permite hacerla rotar hacia un lado o hacia el otro para poder captar lo mejor posible las señales provenientes de las estaciones terrestres. Por propia experiencia todos conocemos que las antenas de los receptores de radio portátil de F.M. (Frecuencia Modulada) y la de los televisores hay que moverlas y orientarlas hasta lograr establecer una buena recepción del sonido y la imagen. Con la antena del radiogoniómetro sucede algo similar (8).

Cuando queremos sintonizar una estación comercial en el radiorreceptor de nuestra casa, la podemos localizar y sintonizar buscándola por la frecuencia en que transmite o en su defecto por su nombre de identificación. Para ello sólo será necesario mover el cursor del dial hasta lograr encontrarla y sintonizarla lo más fielmente posible. Si conocemos la frecuencia en que transmite una estación de radio o, en su defecto, el nombre comercial de identificación, si nos lo proponemos podemos averiguar en qué país o ciudad se origina la transmisión e incluso hasta la calle o lugar exacto donde se encuentran situados los estudios o la antena transmisora (8).

Para localizar en el radiogoniómetro una señal audible procedente de una estación terrestre de ayuda a la navegación sintonizamos en el dial su frecuencia y acto seguido hacemos girar la antena hasta que la señal se reciba lo más fuertemente posible. En ese momento la antena se encontrará situada en posición perpendicular a la dirección de donde procede la señal. Para conocer ahora dónde se encuentra situada la estación transmisora es necesario consultar una guía donde se encuentran relacionadas las posiciones de todas las estaciones terrestres de ayuda a la navegación de acuerdo con la frecuencia en kilo Hertz (kHz.) o mega Hertz (MHz.) en que transmite sus señales (8).

Una vez que esté bien sintonizada la señal e identificado el punto donde se encuentra ubicada la estación que la transmite, se hace girar de nuevo la antena hasta que la señal sea imperceptible. En esa nueva posición la antena receptora del radiogoniómetro apuntará directamente hacia el lugar de procedencia de la señal. A continuación se determina el valor del ángulo existente entre la señal que nos llega y las coordenadas donde se encuentra situada la estación y trasladamos ese ángulo al mapa o carta náutica con la ayuda de reglas paralelas. Esta operación es necesario realizarla por lo menos tres veces localizando tres estaciones costeras diferentes (8).

Gráfico 5: Radiogoniómetro



Fuente: José Antonio E. García Álvarez (8)

b) Antecedentes del sistema GPS.

El lanzamiento del satélite espacial estadounidense Vanguard en 1959 puso de manifiesto que la transmisión de señales de radio desde el espacio podría servir para orientarnos y situarnos en la superficie terrestre o, a la inversa, localizar un punto cualquiera en la Tierra (8).

Los sistemas anteriores de posicionamiento que empleaban estaciones terrestres de A.M. (Amplitud Modulada) cubrían un área mayor que los de UHF (Frecuencias ultracortas), pero no podían determinar con exactitud una posición debido a las interferencias atmosféricas que afectan a las señales de radio de amplitud modulada y a la propia curvatura de la Tierra que desvía las ondas (8).

Por tanto, la única forma de solucionar este problema era colocando transmisores de radio en el espacio cósmico que emitieran constantemente señales codificadas en dirección a la Tierra. De hecho esas señales cubrirían un área mucho mayor que las de A.M., sin introducir muchas interferencias en su recorrido (8).

Gráfico 6: Satélite Vanguard



Fuente: José Antonio E. García Álvarez (8)

Sin embargo, no fue hasta 1993 que el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América, basado en la experiencia recogida del satélite Vanguard (en un principio para uso exclusivamente militar) puso en funcionamiento un sistema de localización por satélite conocido por las siglas en inglés GPS (Global Positioning System – Sistema de Posicionamiento Global) (8).

En sus inicios el propio Departamento de Defensa programó errores de cálculo codificados en las transmisiones de los satélites GPS para limitarlo solamente a la actividad militar que sí contaba con decodificadores para interpretar correctamente las señales, pero a partir de mayo de 2000 esta práctica quedó cancelada y hoy en día el sistema GPS se utiliza ampliamente en muchas actividades de la vida civil, aunque no está exento de ser reprogramado de nuevo en caso de cualquier conflicto bélico (8).

Este sistema permite conocer la posición y la altura a la nos encontramos situados en cualquier punto de la Tierra en todo momento, ya sea que estemos situados en un punto fijo sin desplazarnos, e incluso en movimiento, tanto de día como de noche (8).

El sistema GPS permite rastrear también, en tiempo real, la ubicación de una persona, animal, vehículo, etc., desde cualquier sitio y prestar auxilio si fuera necesario, con la condición que esté equipado con un dispositivo que pueda emitir algún tipo de señal, ya sea de radio o telefónica, que permita su localización (8).

La primera prueba exitosa del sistema GPS desde el punto de vista práctico como instrumento de ayuda a la navegación, la realizó el trasbordador espacial Discovery en el propio año que se puso en funcionamiento el sistema. Actualmente los satélites GPS pertenecen a una segunda generación denominada Block II (8).

c) Composición del sistema GPS

El sistema GPS consta de tres partes principales: los satélites, los receptores y el control terrestre (8).

Gráfico 7: Como funciona un GPS



Fuente: José Antonio E. García Álvarez (8)

El sistema se compone de 24 satélites distribuidos en seis órbitas polares diferentes, situadas a 2 169 kilómetros (11 000 millas) de distancia de la Tierra. Cada satélite la circunvala dos veces cada 24 horas. Por encima del horizonte siempre están “visibles” para los receptores GPS por lo menos 4 satélites, de forma tal que puedan operar correctamente desde cualquier punto de la Tierra donde se encuentren situados (8).

Por norma general y para mayor exactitud del sistema, dentro del campo visual de cualquier receptor GPS siempre hay por lo menos 8 satélites presentes. Cada uno de esos satélites mide 5 m de largo y pesa 860 kg (8).

La energía eléctrica que requieren para su funcionamiento la adquieren a partir de dos paneles compuestos de celdas solares adosadas a sus costados. Están equipados con un transmisor de señales codificadas de alta frecuencia, un sistema de computación y un reloj atómico de cesio, tan exacto que solamente se atrasa un segundo cada 30 mil años (8).

La posición que ocupan los satélites en sus respectivas órbitas facilita que el receptor GPS reciba, de forma constante y simultánea, las señales de por lo menos 6 u 8 de ellos, independientemente del sitio donde nos encontremos situado. Mientras más señales captan el receptor GPS, más precisión tendrá para determinar las coordenadas donde se encuentra situado (8).

Gráfico 8: Satélite GPS en órbita

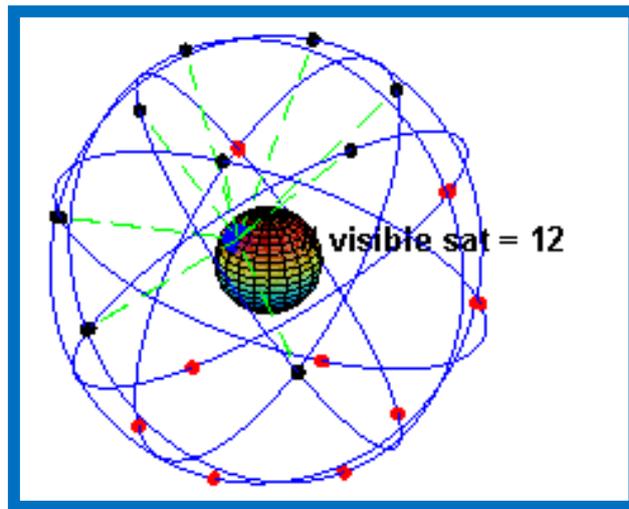


Fuente: José Antonio E. García Álvarez (8)

d) ¿Qué significa GPS?

GPS, o Sistema de Posicionamiento Global (Global Positioning System) es un sistema de navegación basado en satélites y está integrado por 24 satélites puestos en órbita por el Departamento de defensa de los Estados Unidos. Originalmente, fue pensado para aplicaciones militares, aunque a partir de los años 80's el gobierno de USA puso el sistema de navegación disponible a la población civil. El GPS funciona en cualquier condición climatológica, en cualquier parte del mundo las 24 horas del día. No hay ningún costo de suscripción o cargos iniciales de preparación para usar el GPS (9).

Gráfico 9: simulación del diseño original del segmento espacial del GPS.



Fuente: Antonio Ravizé Martínez (9)

e) Tipos de receptores GPS.

Los receptores GPS detectan, decodifican y procesan las señales que reciben de los satélites para determinar el punto donde se encuentran situados y son de dos tipos: portátiles y fijos. Los portátiles pueden ser tan pequeños como algunos teléfonos celulares o móviles. Los fijos son los que se instalan en automóviles o coches, embarcaciones, aviones, trenes, submarinos o cualquier otro tipo de vehículo (8).

Gráfico 10: GPS portátil.



Fuente: José Antonio E. García Álvarez (8).

f) Control terrestre de los satélites

El monitoreo y control de los satélites que conforman el sistema GPS se ejerce desde diferentes estaciones terrestres situadas alrededor del mundo, que rastrean su trayectoria orbital e introducen las correcciones necesarias a las señales de radio que transmiten hacia la Tierra. Esas correcciones benefician la exactitud del funcionamiento del sistema, como por ejemplo las que corrigen las distorsiones que provoca la ionosfera en la recepción de las señales y los ligeros cambios que introducen en las órbitas la atracción de la luna y el sol (8).

Gráfico 11: Receptor GPS en un auto



Fuente: José Antonio E. García Álvarez (8)

Gráfico 12: Receptor GPS con trazado de las calles.



Fuente: José Antonio E. García Álvarez (8)

g) Principio del funcionamiento del GPS.

Los receptores GPS más sencillos están preparados para determinar con un margen mínimo de error la latitud, longitud y altura desde cualquier punto de la tierra donde nos encontremos situados. Otros más completos muestran también el punto donde hemos estado e incluso trazan de forma visual sobre un mapa la trayectoria seguida o la que vamos siguiendo en esos momentos. Esta es una capacidad que no poseían los dispositivos de posicionamiento anteriores a la existencia de los receptores GPS (8).

El funcionamiento del sistema GPS se basa también, al igual que los sistemas electrónicos antiguos de navegación, en el principio matemático de la triangulación. Por tanto, para calcular la posición de un punto será necesario que el receptor GPS determine con exactitud la distancia que lo separa de los satélites (8).

h) Cálculo de la distancia entre el receptor y los satélites.

Desde el mismo momento que el receptor GPS detecta una señal de radiofrecuencia transmitida por un satélite desde su órbita, se genera una esfera virtual o imaginaria que envuelve al satélite. El propio satélite actuará como centro de la esfera cuya superficie se extenderá hasta el punto o lugar donde se encuentre situada la antena del receptor; por tanto, el radio de la esfera será igual a la distancia que separa al satélite del receptor. A partir de ese instante el receptor GPS medirá las distancias que lo separan como mínimo de dos satélites más. Para ello tendrá que calcular el tiempo que demora cada señal en viajar desde los satélites hasta el punto donde éste se encuentra situado y realizar los correspondientes cálculos matemáticos (8).

Todas las señales de radiofrecuencias están formadas por ondas electromagnéticas que se desplazan por el espacio de forma concéntrica a partir de la antena transmisora, de forma similar a como lo hacen las ondas que se generan en la superficie del agua cuando tiramos una piedra. Debido a esa propiedad las señales de radio se pueden captar desde cualquier punto situado alrededor de una antena transmisora. Las ondas de radio viajan a la velocidad de la luz, es decir, 300 mil kilómetros por segundo (186 mil millas por segundo) medida en el vacío, por lo que es posible calcular la distancia existente entre un transmisor y un receptor si se conoce el tiempo que demora la señal en viajar desde un punto hasta el otro (8).

Gráfico 13: Ondas



Fuente: José Antonio E. García Álvarez (8)

Cuando tiramos una piedra al agua se generan una serie de ondas concéntricas, que se amplían a partir del punto donde ésta cae, de forma similar a como lo hacen las ondas de radiofrecuencia; Para medir el momento a partir del cual el satélite emite la señal y el receptor GPS la recibe, es necesario que tanto el reloj del satélite como el del receptor estén perfectamente sincronizados. El satélite utiliza un reloj atómico de cesio, extremadamente exacto, pero el receptor GPS posee uno normal de cuarzo, no tan preciso. Para sincronizar con exactitud el reloj del receptor GPS, el satélite emite cada cierto tiempo una señal digital o patrón de control junto con la

señal de radiofrecuencia. Esa señal de control llega siempre al receptor GPS con más retraso que la señal normal de radiofrecuencia. El retraso entre ambas señales será igual al tiempo que demora la señal de radiofrecuencia en viajar del satélite al receptor GPS (8).

La distancia existente entre cada satélite y el receptor GPS la calcula el propio receptor realizando diferentes operaciones matemáticas, para hacer este cálculo el receptor GPS multiplica el tiempo de retraso de la señal de control por el valor de la velocidad de la luz. Si la señal ha viajado en línea recta, sin que la haya afectado ninguna interferencia por el camino, el resultado matemático será la distancia exacta que separa al receptor del satélite (8).

Las ondas de radio que recorren la Tierra lógicamente no viajan por el vacío sino que se desplazan a través de la masa gaseosa que compone la atmósfera; por tanto, su velocidad no será exactamente igual a la de la luz, sino un poco más lenta. Existen también otros factores que pueden influir también algo en el desplazamiento de la señal, como son las condiciones atmosféricas locales, el ángulo existente entre el satélite y el receptor GPS, etc. Para corregir los efectos de todas esas variables, el receptor se sirve de complejos modelos matemáticos que guarda en su memoria. Los resultados de los cálculos los complementa después con la información adicional que recibe también del satélite, lo que permite mostrar la posición con mayor exactitud (8).

i) Cómo ubica la posición el receptor GPS

Para ubicar la posición exacta donde nos encontramos situados, el receptor GPS tiene que localizar por lo menos 3 satélites que le sirvan de puntos de referencia. En realidad eso no constituye ningún

problema porque normalmente siempre hay 8 satélites dentro del “campo visual” de cualquier receptor GPS. Para determinar el lugar exacto de la órbita donde deben encontrarse los satélites en un momento dado, el receptor tiene en su memoria un almanaque electrónico que contiene esos datos (8).

Tanto los receptores GPS de mano, como los instalados en vehículos con antena exterior fija, necesitan abarcar el campo visual de los satélites. Generalmente esos dispositivos no funcionan bajo techo ni debajo de las copas de los árboles, por lo que para que trabajen con precisión hay que situarlos en el exterior, preferiblemente donde no existan obstáculos que impidan la visibilidad y reduzcan su capacidad de captar las señales que envían a la Tierra los satélites (8).

Gráfico 14: Funcionamiento de receptor GPS.



Fuente: José Antonio E. García Álvarez (8)

El principio de funcionamiento de los receptores GPS es el siguiente:

Primero: cuando el receptor detecta el primer satélite se genera una esfera virtual o imaginaria, cuyo centro es el propio satélite. El radio de la esfera, es decir, la distancia que existe desde su centro hasta la superficie, será la misma que separa al satélite del receptor. Éste

último asume entonces que se encuentra situado en un punto cualquiera de la superficie de la esfera, que aún no puede precisar (8).

Segundo: al calcular la distancia hasta un segundo satélite, se genera otra esfera virtual. La esfera anteriormente creada se superpone a esta otra y se crea un anillo imaginario que pasa por los dos puntos donde se interceptan ambas esferas. En ese instante ya el receptor reconoce que sólo se puede encontrar situado en uno de ellos (8).

Tercero: el receptor calcula la distancia a un tercer satélite y se genera una tercera esfera virtual. Esa esfera se corta con un extremo del anillo anteriormente creado en un punto en el espacio y con el otro extremo en la superficie de la Tierra. El receptor discrimina como ubicación el punto situado en el espacio utilizando sus recursos matemáticos de posicionamiento y toma como posición correcta el punto situado en la Tierra (8).

Cuarto: una vez que el receptor ejecuta los tres pasos anteriores ya puede mostrar en su pantalla los valores correspondientes a las coordenadas de su posición, es decir, la latitud y la longitud (8).

Quinto: para detectar también la altura a la que se encuentra situado el receptor GPS sobre el nivel del mar, tendrá que medir adicionalmente la distancia que lo separa de un cuarto satélite y generar otra esfera virtual que permitirá determinar esa medición (8).

Si por cualquier motivo el receptor falla y no realiza las mediciones de distancias hasta los satélites de forma correcta, las esferas no se interceptan y en ese caso no podrá determinar, ni la posición, ni la altura (8).

j) El receptor GPS.

La mayoría de los receptores GPS actuales tienen la posibilidad, como valor añadido, de guardar en memoria la información digitalizada de mapas, planos de calles de ciudades, red de carreteras y otras prestaciones que puede mostrar gráficamente en su pantalla con un alto nivel de detalle. Una vez que conocemos las coordenadas de nuestra posición es posible ampliar o reducir la escala de los mapas para podernos orientar mejor o seleccionar el camino más corto hasta nuestro destino (8).

Si existe una persona que se desorienta y extravía con facilidad cuando intenta llegar hasta un sitio cualquiera que no conoce, con un receptor GPS le será prácticamente imposible perderse aunque se encuentre en medio de una gran ciudad desconocida, una carretera solitaria, un descampado, el océano, el desierto o volando en un avión particular. En todo momento el receptor GPS muestra las coordenadas del punto donde éste se encuentra situado durante todo el tiempo que se encuentre funcionando y, además, bajo cualquier tipo de condiciones climatológicas que le rodee (8).

Por otra parte, ya no es necesario cargar con un montón de mapas a la hora de realizar un viaje, pues si el vehículo en que vamos a viajar lleva instalado un receptor GPS, se podrá seguir en su pantalla el trazado del recorrido que va siguiendo, la velocidad de desplazamiento y el tiempo que demora o demorará en trasladarse de un punto a otro (8).

Para que el receptor GPS realice todas esas operaciones sólo será necesario introducirle de antemano las coordenadas de los diferentes puntos de la ruta que se pretende seguir. Los receptores fijos que están

dotados con esta posibilidad, así como algunos portátiles, permiten introducir en su memoria las coordenadas de diferentes puntos de interés. De esa forma se puede organizar el trazado completo de una ruta, la que una vez introducida en la memoria se podrá reutilizar otra vez en cualquier momento que se necesite. Así sólo será necesario indicarle al receptor GPS el trayecto que queremos recorrer y éste se encargará de guiarnos, mostrándonos las vías más idóneas, así como las distancias existentes entre un punto y otro a medida que nos desplazamos por la carretera (8).

Actualmente se fabrican receptores GPS que muestran directamente mapas de un área determinada. Otros aceptan también memorias conteniendo mapas detallados, incluso de ciudades, que le indican al usuario la forma de encontrar una dirección mientras conduce un vehículo (8).

k) GPS diferencial

El GPS Diferencial introduce una mayor exactitud en el sistema. Ese tipo de receptor, además de recibir y procesar la información de los satélites, recibe y procesa, simultáneamente, otra información adicional procedente de una estación terrestre situada en un lugar cercano y reconocido por el receptor. Esta información complementaria permite corregir las inexactitudes que se puedan introducir en las señales que el receptor recibe de los satélites. En este caso, la estación terrestre transmite al receptor GPS los ajustes que son necesarios realizar en todo momento, éste los contrasta con su propia información y realiza las correcciones mostrando en su pantalla los datos correctos con una gran exactitud. El margen de error de un receptor GPS normal puede estar entre los 60 y los 100 metros de diferencia con la posición que muestra en su pantalla. Para un

desplazamiento normal por tierra 100 metros de diferencia no debe ocasionar ningún problema, pero para realizar la maniobra de aterrizaje de un avión, sobre todo si las condiciones de visibilidad son bajas, puede llegar a convertirse en un desastre. Sin embargo, el GPS Diferencial reduce el margen de error a menos de un metro de diferencia con la posición indicada (8).

Gráfico 15: GPS que se emplea en un avión.



Fuente: José Antonio E. García Álvarez (8)

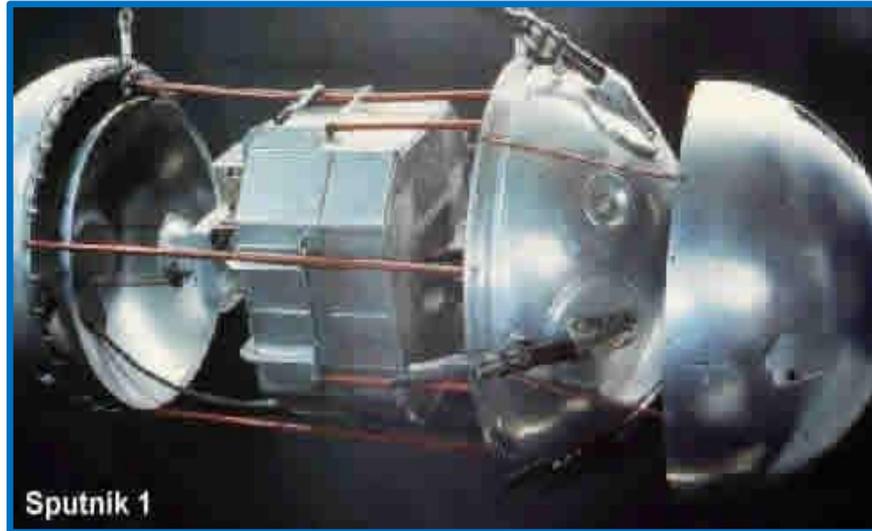
El único inconveniente del GPS Diferencial es que la señal que emite la estación terrestre cubre solamente un radio aproximado de unos 200 kilómetros. No obstante ese rango es más que suficiente para realizar una maniobra de aproximación y aterrizaje de un avión a un aeropuerto. Existen también receptores GPS mucho más sofisticados que funcionan recibiendo múltiples señales de radiofrecuencia. En esos dispositivos el margen de error no sobrepasa los 25 centímetros (8).

1) Satélite.

1. Satélites Naturales. El Sistema Solar está compuesto por muchos más cuerpos celestes. Alrededor de la mayoría de los planetas giran satélites, de manera similar a la Luna en torno de la Tierra. En Astronomía, el término satélite se aplica en general a aquellos objetos en rotación alrededor de un astro, este último es de mayor dimensión que el primero; ambos cuerpos están vinculados entre sí por fuerzas de gravedad recíproca (10).

2. Satélites Artificiales. Se denomina satélite artificial a cualquiera de los objetos puestos en órbita alrededor de la Tierra con gran variedad de fines, científicos, tecnológicos y militares. El primer satélite artificial, el Sputnik 1, fue lanzado por la Unión Soviética el 4 de octubre de 1957. El primer satélite de Estados Unidos fue el Explorer 1, lanzado el 31 de enero de 1958, y resultó útil para el descubrimiento de los cinturones de radiación de la Tierra. En los años siguientes se lanzaron varios cientos de satélites, la mayor parte desde Estados Unidos y desde la antigua URSS, hasta 1983, año en que la Agencia Espacial Europea comenzó sus lanzamientos desde un centro espacial en la Guayana Francesa. El 27 de agosto de 1989 se utilizó un cohete privado para lanzar un satélite por primera vez. El cohete, construido y lanzado por una compañía de Estados Unidos, colocó un satélite inglés de difusión televisiva en órbita geo síncrona (11).

Gráfico 16: Sputnik 1



Fuente: todo el sistema solar (11)

Los satélites meteorológicos fotografían la Tierra a intervalos regulares en la luz visible y en el infrarrojo, y proporcionan datos a las estaciones meteorológicas de la Tierra, para la predicción de las condiciones atmosféricas de todo el mundo. Los satélites de navegación permiten determinar posiciones en el mar con un error límite de menos de 10 m, y también ayudan a la navegación en la localización de hielos y trazado de corrientes oceánicas. El SARSAT (Sistema de satélites de búsqueda y rescate) controla señales de socorro de barcos y aeronaves mediante una red de tres satélites estadounidenses (NOAA-9,10,11) y otros dos que fueron lanzados por la antigua Unión Soviética (11).

Los satélites artificiales se alimentan mediante células solares, mediante baterías que se cargan con las células solares y, en algunos casos, mediante generadores nucleares, en los que el calor producido por la desintegración de los radioisótopos se convierte en energía eléctrica. Los satélites están equipados con transmisores de radio para enviar datos, con radiorreceptores y circuitos electrónicos de

almacenamiento de datos, y con equipos de control como sistemas de radar y de guía para el seguimiento de estrellas. Los satélites se colocan en órbita mediante cohetes de etapas múltiples, también denominados lanzadores. Para ello, la NASA desarrolló el proyecto Lanzadera Espacial y la Agencia Espacial Europea el cohete Ariane. En los últimos tiempos la República Popular de China ha desarrollado el lanzador Larga Marcha, mucho más barato que cualquiera de los anteriores; el tiempo dará cuenta de su fiabilidad (11).

2.2.4. Otros sistemas alternativos de posicionamiento.

Además del sistema de posicionamiento global GPS, existe una segunda alternativa que hace años se encuentra en funcionamiento denominada GLONASS y una tercera en proyecto conocida como Galileo (8).

GLONASS

La segunda alternativa al Sistema de posicionamiento global GPS estadounidense la constituye el Sistema de satélites de navegación global GLONASS (Global Navigation Satellite System) de administración rusa, cuyas funciones son similares a las del GPS, pero con marcadas diferencias en su forma de operar (8).

Al igual que el sistema GPS, el GLONASS tiene aplicación tanto en el campo militar como en el civil, aunque en este último su uso es bastante limitado. El control de este sistema lo ejerce el gobierno de la Federación Rusa por mediación de las Fuerzas Espaciales (8).

El primer satélite del sistema GLONASS fue lanzado al espacio y puesto en órbita circunferencial el 12 de octubre de 1982 y el sistema

completo comenzó a operar oficialmente el 24 de septiembre de 1993. Este sistema se compone de 24 satélites (21 activos y 3 de reserva), distribuidos en tres planos orbitales con una separación entre sí de 120°. Cada satélite gira en una órbita circular a 19 mil 100 km de altura de la Tierra y da una vuelta completa a la órbita cada 11 horas y 15 minutos, aproximadamente; los 24 satélites del sistema GLONASS están distribuidos en sus respectivas órbitas de forma tal que siempre existen entre 4 ó 5 de ellos a la vista de los receptores, cubriendo el 97% de toda la superficie terrestre. Existen actualmente receptores duales que trabajan tanto con el sistema GPS como con el sistema GLONASS (8).

GALILEO

La tercera alternativa de posicionamiento global es el sistema Galileo, controlado por la Unión Europea y que se espera entre en explotación en el año 2008. Este sistema, actualmente en fase de desarrollo por la Agencia Espacial Europea, rinde honor con su nombre al famoso físico y astrónomo italiano Galileo Galilei (1564-1642) (8).

El principio de funcionamiento del sistema europeo será idéntico al GPS norteamericano. Estará formado por 30 satélites geostacionarios distribuidos en tres órbitas circunferenciales situadas aproximadamente a 24 mil kilómetros de altura sobre la Tierra. De ese total de satélites en órbita se encontrarán siempre operativos 27, mientras los 3 restantes se mantendrán en reserva. Una diferencia sustancial entre el sistema Galileo, comparado con el GPS y el GLONASS, es que su origen es completamente civil y no estará controlado por un solo país, sino por todos los países que integran la Unión Europea (8).

La Agencia Espacial Europea prevé que el sistema Galileo sea mucho más preciso que el GPS teniendo en cuenta la tecnología de los satélites

de nueva generación y los sistemas de control que se utilizarán desde Tierra. De hecho el margen de error se calcula que sea solamente de 10 metros, prácticamente la décima parte del GPS. Además, gracias a la amplitud territorial que abarcará y la mayor precisión de las señales de los satélites del sistema Galileo, éstas podrán ser captadas también en algunas latitudes remotas hasta donde no llegan todavía las señales del sistema GPS (8).

2.2.5. Usos De Un GPS.

En la actualidad y en esta época tecnológica el uso de un dispositivo de rastreo satelital (GPS) puede ser utilizado para diferentes usos como son:

GPS en la medicina.

Según algunos estudios un 60% de los enfermos de Alzheimer sale de casa sin que su cuidador lo sepa. La gran mayoría de los enfermos de Alzheimer deambulan o vagan sin rumbo y sin razón aparente. El enfermo sufre desorientación de tiempo y espacio, vive anclado en el pasado, donde los recuerdos actuales no existen porque no los ha memorizado. Sale de su casa y de pronto las calles de siempre se convierten en lugares extraños y termina perdiéndose (12).

Gráfico 17: Funcionamiento de un GPS



Fuente: Fundación Alzheimer España (12)

Hoy en día existen distintos localizadores GPS (“Global Positioning System”) que existen en el mercado y que van a minimizar el riesgo de deambulación y nos van a ayudar a encontrar a los enfermos en caso de pérdida; como no todos los casos requieren la misma atención existen localizadores GPS con tele-asistencia, el cuidador tiene que llamar a un tele-operador para saber la posición de la persona que lleva el dispositivo. Y localizadores GPS directos, el cuidador tiene un receptor con el que pulsando un botón ve en pantalla un mapa con la posición de la persona (12).

KERUVE

Es un localizador que consta de un reloj GPS que permite que la persona que lo lleva continúe paseando sin miedo a perderle, ya que podrá saber dónde está en cualquier momento gracias al receptor portable del que dispone; es tan fácil como pulsar un botón en el receptor. En cuanto este se pulse, se verá en la pantalla un mapa con la posición del portador que lleve el reloj GPS; localizador sin intermediarios y sin límite de distancia (12).

El cuidador enciende el reloj y se lo coloca a la persona con Alzheimer. Una vez puesto, la persona con Alzheimer puede salir a la calle y hacer su paseo habitual, el cuidador enciende el receptor para utilizarlo en caso de emergencia o por si suena la alarma de seguridad; cuando el cuidador decide localizar a la persona que porta el reloj, solo tiene que pulsar un botón en su receptor y en menos de 30 segundos, recibe la posición exacta de la persona sobre un mapa (12).

El reloj es totalmente resistente tanto al agua como a los golpes, con un cierre de seguridad que se abrirá con una llave especial, evitando de esta manera la apertura accidental. El posicionamiento se puede realizar con dos sistemas: primero, mediante GPS, y si este falla, se puede realizar mediante triangulación de las antenas de telefonía móvil, el cambio se hace automático y el reloj tiene una batería de litio que lo dota con una autonomía de 3.5 días y que, cuando se está agotando, lo indica mediante una alarma sonora. Sistema de alarma en el caso de que el reloj se encuentre fuera de la zona de seguridad configurada. Dimensiones de 38x50x16 mm y 36 gramos de peso. Respecto al aparato receptor, tiene una pantalla de 144x82.5x19 mm y un peso de 141 gramos. Su batería, también de litio, aguanta 2 días (12).

Gráfico 18: Localizador familiar directo



Fuente: Fundación Alzheimer España (12)

RELOJ LOCALIZADOR S911

El reloj localizador GPS es un dispositivo de localización personal para uso de interiores y exteriores. Con tecnología GSM/GPRS para permitir la máxima seguridad de personas dependientes; graba los datos mientras que no haya cobertura telefónica; dispone de un localizador GPS de alta sensibilidad que además funciona como un teléfono de emergencia con botón de SOS. Entre las funcionalidades de las que dispone destacan: comprobación de localización silenciosa, pantalla de

LCD para lectura de SMS, sensor de choque para avisar de caídas o impactos y la posibilidad de establecer zonas delimitadas de exclusión (12).

El reloj está diseñado para avisar en el caso de intento de corte o daño a la correa alertando a los cuidadores o familiares de que la persona que lleva el reloj está intentando quitárselo. Las alertas pueden enviarse directamente a una dirección de correo electrónico o a un móvil vía mensaje de texto (12).

Gráfico 19: Reloj Localizador



Fuente: Fundación Alzheimer España (12)

GPS en la topografía y cartografía.

Los topógrafos y cartógrafos figuran entre los primeros en aprovechar el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), ya que hizo aumentar considerablemente la productividad y produjo datos más precisos y fiables; hoy en día, el GPS es parte vital de las actividades topográficas y cartográficas en todo el mundo. Cuando lo utilizan profesionales calificados, el GPS proporciona datos topográficos y cartográficos de la más alta precisión. La recopilación de datos basados en el GPS es mucho más rápida que las técnicas convencionales de topografía y

cartografía, ya que reduce la cantidad de equipos y la mano de obra que se requiere. Un solo topógrafo puede ahora lograr en un día lo que antes le tomaba varias semanas a todo un equipo (13).

Trabajadores municipales, con cascos protectores, emplean equipo del GPS para registrar la ubicación de un hidrante, el GPS apoya con precisión la cartografía y la modernización del mundo físico, desde montañas y ríos, hasta calles, edificios, cables y tuberías de los servicios públicos y otros recursos; Las superficies medidas con el GPS se pueden visualizar en mapas y en sistemas de información geográfica (SIG) que almacenan, manipulan y visualizan los datos geográficos referenciados (13).

Los gobiernos, las organizaciones científicas y las operaciones comerciales de todo el mundo utilizan la tecnología del GPS y los SIG para facilitar la toma oportuna de decisiones y el uso racional de los recursos. Toda organización u organismo que requiera información precisa sobre la ubicación de sus activos puede beneficiarse de la eficiencia y la productividad que proporciona el GPS. A diferencia de las técnicas convencionales, la topografía mediante el GPS no está sometida a restricciones como la línea de visibilidad directa entre las estaciones topográficas. Las estaciones se pueden desplazar a mayores distancias entre una y otra y pueden funcionar en cualquier lugar con buena vista del cielo, en vez de limitarse a cimas remotas, como se requería antes (13).

El GPS es especialmente útil en el levantamiento de costas y vías fluviales, donde hay pocos puntos de referencia en tierra. Los buques de levantamiento combinan las posiciones del GPS con los sondeos de profundidad con sonar para elaborar las cartas náuticas que indican a los navegantes los cambios de profundidad del agua y los peligros que

yacen bajo el agua. Los constructores de puentes y plataformas petrolíferas también dependen del GPS para levantamientos hidrográficos precisos.

Gráfico 20: GPS en la topografía



Fuente: Gobierno de los Estados Unidos (13)

Microchip GPS para perros

El microchip se implanta debajo de la piel del perro con una aguja hipodérmica. No es mucho más grande que la punta de un lápiz. El veterinario inyecta la aguja debajo de la piel del perro, generalmente en su espalda, entre los omóplatos. Cuando se la retira, el microchip queda debajo de la piel. La inyección no es más complicada que cualquier otra de las que el veterinario le da a tu perro. No se necesita anestesia para esta aplicación. Otra manera de utilizar un dispositivo GPS en los perros es colocándoles un collar GPS (14).

2.2.6. El GPS y la seguridad.

Mencionar hoy la creatividad y evolución de la delincuencia es casi caer en un lugar común. El combate contra la misma, por supuesto, es de tan larga data como su existencia.

GPS para seguridad de personas que trabajan.

El dispositivo GPS para personas no requiere instalación. Las personas a rastrear pueden llevarlo cómodamente en el cinturón o bolsillo. Una vez activo, interactúa con satélites en órbita que registran su ubicación, rutas y más en mapas digitalizados; data que podrá consultar a través de internet cuando se utiliza junto con un software basado en web de seguimiento, permitiendo tener acceso a:

- Seguimiento en tiempo real, las 24 horas, los 365 días del año.
- Historial de viajes realizados y rutas tomadas.
- Geofencia de alertas.
- Notificaciones vía SMS o email cuando las personas se alejen de los límites geográficos que usted haya definido, o por el contrario ingresen a alguna zona prohibida (15).

GPS en vehículos

El receptor GPS es un dispositivo que se instala en un vehículo y un equipo administrador en cada unidad de transporte. Informa desde ubicación, hasta nivel de combustible (16).

Se sabe con precisión donde está el vehículo, cuánta gasolina lleva, si la bodega de carga tiene puesto los seguros y qué tiempo de recorrido lleva; además en caso de contar con una flota de vehículos es posible conocer todas las condiciones de operación incluso la velocidad a la que marcha, pues bien el sistema GPS introdujo al mercado un dispositivo

que controla vía satélite todos los movimientos de tiempos, carga y localización de los vehículos de transportes (autos, camiones, buses, tractores, barcos y otros). El sistema es una pequeña caja negra que se conecta en el vehículo y que transmite al administrador o al dueño, todos los datos del vehículo en tiempo real. Para acceder a la información dada por el GPS es necesario instalar en una PC computador el programa de seguimiento, que le permite al propietario ser el copiloto de cada uno de los vehículos sin importar el número; por ejemplo, si cumpliendo una ruta interdepartamental el vehículo sufre un daño, el GPS detecta la localización precisa y puede enviar rápidamente servicio técnico al lugar donde está el vehículo de transporte (16).

Sistema AVL.

AVL (Localización Automática de Vehículos). Es un sistema que sirve para determinar la posición de un vehículo con coordenadas de Latitud y Longitud. Para ello utiliza la tecnología de GPS (Sistema Global de Posicionamiento); por lo general estas coordenadas son transmitidas a la base en tiempo real o en post proceso, un equipo de cómputo con una interface de comunicación y un software, permite dibujar en un mapa digital la posición del vehículo (17).

Gráfico 21: Posición del vehículo



Fuente: tecno project (17)

El software puede suministrar reportes de la posición y velocidad del vehículo en un rango de tiempo. Cuando se requiere saber la posición de un vehículo en tiempo real es necesario un medio de transmisión, el cual puede ser radio, celular o otro medio de transmisión inalámbrica (17).

Este sistema A.V.L. contiene 4 partes fundamentales para su funcionamiento.

1. Red de Satélites GPS: Son 24 satélites activos distribuidos en 6 órbitas.
 2. La unidad móvil (Equipos CIS, AVL, etc.) con el receptor de GPS para "Autos, camiones, barcos, aviones".
 3. Red de comunicación inalámbrica (Celular, UHF, VHF, GPRS, etc.).
 4. Una aplicación con base de cartografía digital (Mapas digitalizados)
- (18).

GPRS.

Las siglas GPRS son hoy en día muy conocidas por todos aquellos usuarios de servicios de telefonía móvil. Vienen de las palabras inglesas General Packet Radio Service (en castellano Servicio General de Paquetes vía Radio). En su día (años 80) fueron una gran novedad, y aunque hoy ya han sido substituidos (o al menos lo están siendo), por los sistemas 3G y 4G, todavía son de gran uso en zonas en donde la cobertura de tercera y cuarta generación no es aún completa. El GPRS se basa en el sistema GSM de transmisión de voz, que fué de por sí una revolución mundial, al permitir comunicarse vía satélite, sin necesidad de cables ni conexión física a dos terminales móviles (el GSM fué diseñado para la llamada segunda generación de móviles) (19).

Usando pues la base del GSM, del mismo modo que se usaban los modems antiguos conectados a la línea telefónica, nació el e.GPRS, sistema que permitía mandar y recibir paquetes de datos usando la red de telefonía por satélite. Internet ya no sólo estaba en casa, en la oficina o al lado de un ordenador con conexión por cable, sino que cabía en el bolsillo. El gesto, ahora natural, de sacar el celular para consultar una página web, o el correo, fué posible gracias a esta tecnología pionera. La gran diferencia entre GSM y GPRS era que la primera estaba orientada a la transmisión de audio y la segunda a la de datos, y además mediante la tarjeta SIM de los celulares permitía asignar una IP y por tanto integrar al móvil como un dispositivo más dentro de Internet, con su identificación propia. Es por ello que los sistemas GPRS se llamaron también de generación 2.5, al ser una evolución de los GSM tradicionales, y servirían de puente entre el GSM y el UTMS (19).

Sin embargo, el GPRS adolecía de muchas carencias. No existía la posibilidad de navegar en itinerancia (movimiento), pues había que conectarse de nuevo después de cada desconexión de red, y la velocidad

de transmisión era ridícula, de apenas unos 56 kbps. Por ello en pocos años se vio desplazado por los sistemas de UTM, la llamada tercera generación, que permite conexiones mucho más rápidas, transmisión en itinerancia, etc., e incluso estos sistemas 3g ya están quedando obsoletos frente a la llamada cuarta generación (4g) (19).

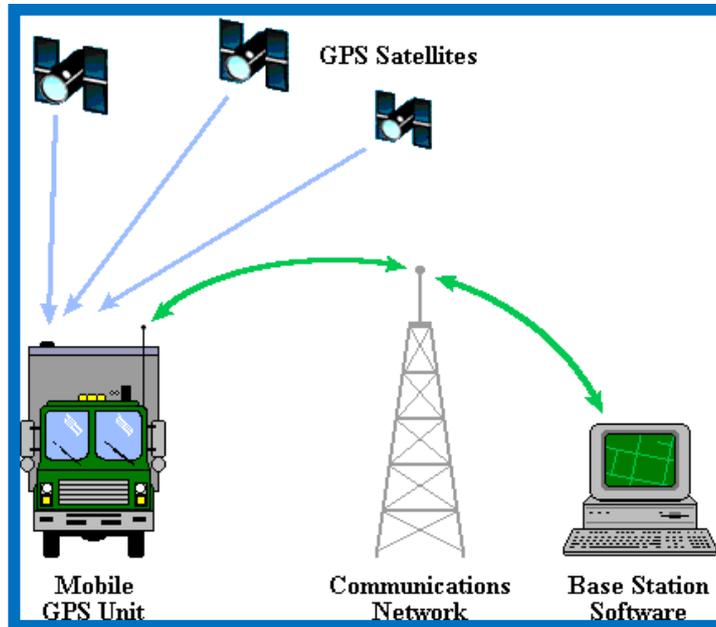
A pesar de sus defectos, su triunfo vino dado por el hecho de permitir una transmisión de datos muy eficiente teniendo en cuenta la infraestructura de la época. Anteriormente cada vez que se enviaban datos, estos constaban como una llamada, debiendo pagar por tiempo conectado, se transmitiese o no información (siendo como eran hace años las llamadas a móviles bastante caras, el precio podía hacerse prohibitivo para un usuario medio). El GPRS permitía pagar sólo por la información enviada/recibida. Se basaba en mandar la información en pequeños paquetes, que no se enviaban todos juntos, sino cuando las redes estaban libres, aprovechando los espacios huecos de estas. Si la red estaba muy sobrecargada, evidentemente, la transmisión podía demorarse bastante, pero para usos básicos (emails, mensajería instantánea, consulta de noticias...) la velocidad era más que adecuada, y permitía estar conectado con la web desde cualquier lugar en donde hubiese cobertura, algo realmente sorprendente para aquel entonces (y no hablamos de hace siglos, aunque lo parezca, sino de hace unos 20-30 años). También permitía enviar mensajes multimedia e incluso transmitir imágenes, si bien la velocidad de transmisión no era todavía adecuada para videoconferencias (19).

Componentes del Sistema AVL.

La localización automática del vehículo (AVL) es una tecnología usada para seguir los vehículos (móviles activos). Cada unidad móvil tiene un receptor GPS que señala la posición y la envía a la estación de control,

esto permite que se vigile la flota entera y maneje los móviles activos (5).

Gráfico 22: Funcionamiento del AVL



Fuente: Herrera (5)

Existen por lo menos 8 a 9 satélites de los 32 satélites de la constelación NAVSTAR-GPS que se mueven en órbita elípticas alrededor del móvil proveído con GPS. En cada vehículo se necesita un receptor GPS, para rastrear los satélites y calcular su ubicación. Pero las unidades móviles de Trimble GPS hacen realmente mucho más que eso (5).

En conjunto ellos (5):

- Reciben las señales de los satélites GPS.
- Calculan su posición, velocidad, y altitud
- Hacen los ajustes para el diferencial GPS y/o cómputo muerto. (Explicaremos esto más adelante).

- Comunicación con la estación de control. Usa comunicaciones incorporadas o interconexión con una radio modem externo.
- Datos de registro.
- Recibe el tiempo preciso (de los relojes atómicos que usan los satélites).

Servidores

Para permitir el acceso de los usuarios hacia los servicios de la plataforma web, se necesita la configuración e instalación de diferentes servidores. Se denomina servidor a cualquier dispositivo que responde a una solicitud de un cliente. Los servidores que se implementarán en la plataforma web son los siguientes (20):

Servidor DNS El Sistema de Nombres de Dominios (DNS) se encarga de resolver los nombres asociados a las direcciones numéricas en la red o IP.

Servidor web Cuando se escribe una dirección web en un explorador de Internet, el explorador establece una conexión con el servicio web del servidor que utiliza el protocolo HTTP7.

Los exploradores web son las aplicaciones de cliente para conectarse con la Internet y acceden a los recursos almacenados en un servidor web.

El navegador de Internet primero verifica con un servidor de nombres para convertir el dominio a una dirección numérica para conectarse con el servidor.

Servidor Gateway SMPP El servidor Gateway 8 SMPP9 es un sistema que permite conectar o enlazar dos sistemas que trabajan con formatos

distintos de información, permitiendo la comunicación bidireccional entre ellos. En si, un SMS Gateway conecta la red de telefonía celular con un conjunto de servicios o aplicaciones SMS, para lo cual generalmente provee de una serie de interfaces para que desarrolladores de software puedan recibir, procesar y enviar un alto número de mensajes.

Serversocket Un Serversocket es un sistema que permite la comunicación entre diferentes procesos de dos dispositivos finales.

El Serversocket cumple un rol muy importante en el sistema, está implementado directamente en el servidor, es el encargado de escuchar procesos en el puerto y cuando llegan datos provenientes del dispositivo verifica el formato de estos e interpreta esta información para posteriormente almacenarlos en las tablas de la base de datos si la información es válida.

El equipo recibe internamente la información de sus periféricos (posición GPS, sensores analógicos, sensores digitales, velocidad y alarmas), y las encapsula en una trama, para posteriormente enviarla al servidor.

Utilizando este formato el equipo envía el IMEI¹⁰, el tipo de alarma en caso de que ocurra una en ese instante, la posición del equipo GPS, el estado de los sensores digitales, las entradas analógicas y se agrega al final información relacionada a la detección de errores con la ayuda del checksum y CRC¹¹

.

Experimentación realizada

La implementación de nuestro sistema se realiza en base al diseño, configuración, programación e instalación de los siguientes módulos (20):

Módulo de Comunicación: Define el protocolo de comunicación entre el cliente y el servidor.

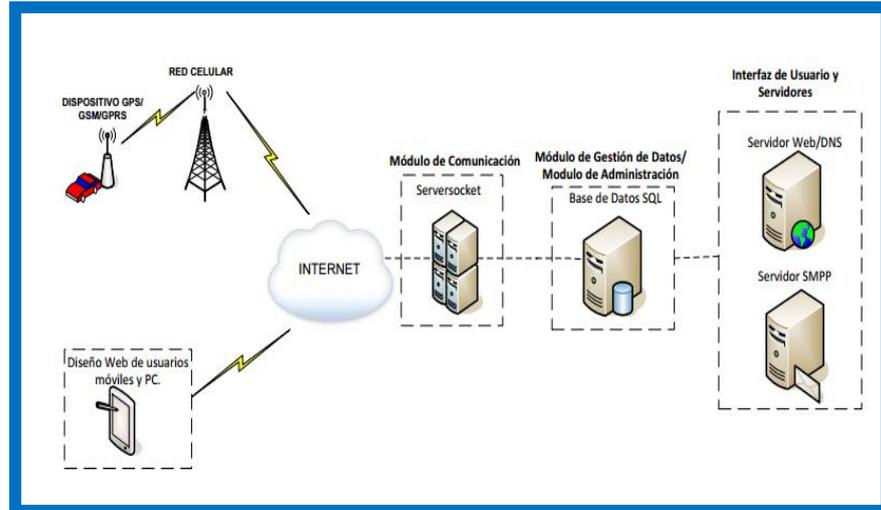
Módulo de Gestión de Datos: Almacena los datos de los usuarios y variables de los vehículos, además define la relación de dependencia entre usuarios y dispositivos.

Módulo de Administración: Encargado de la gestión y manejo de usuarios y dispositivos.

Interfaz de Usuario: Es el medio por el cual el usuario puede interactuar con el vehículo al realizar cualquier consulta o una acción en él.

El módulo de comunicación es el núcleo del sistema, debido a que trabaja en conjunto con el módulo de gestión de datos permite que el usuario pueda consultar y tomar decisiones en los dispositivos.

Gráfico 23: Diseño del sistema



Fuente: Astudillo y Delgado (20)

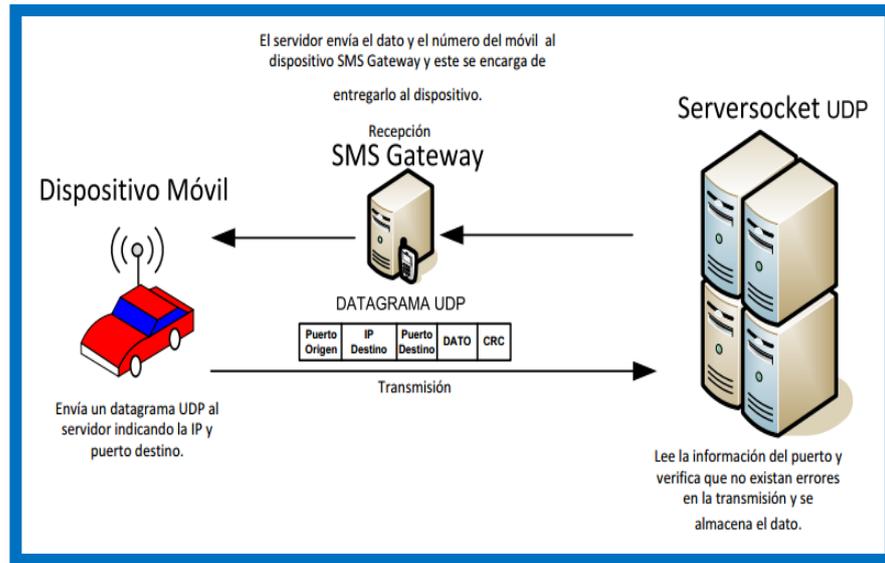
La implementación de cada uno de los módulos se detalla a continuación (20):

Módulos

Módulo de Comunicación

El módulo de comunicación consta básicamente de la programación de un servidor de sockets. Existen dos tipos de Serversocket para implementar: Serversocket, TCP y Serversocket UDP. Para el proyecto se implementó un Serversocket UDP, debido a que se requiere velocidad en la transmisión de datos, menos uso de recursos por parte del servidor, la confiabilidad en los datos se realizará con CRC, además UDP tiene menos bytes en su cabecera de información, por lo cual la facturación mensual del servicio GPRS será menor.

Gráfico 24: Modulo de comunicación



Fuente: Astudillo y Delgado (20)

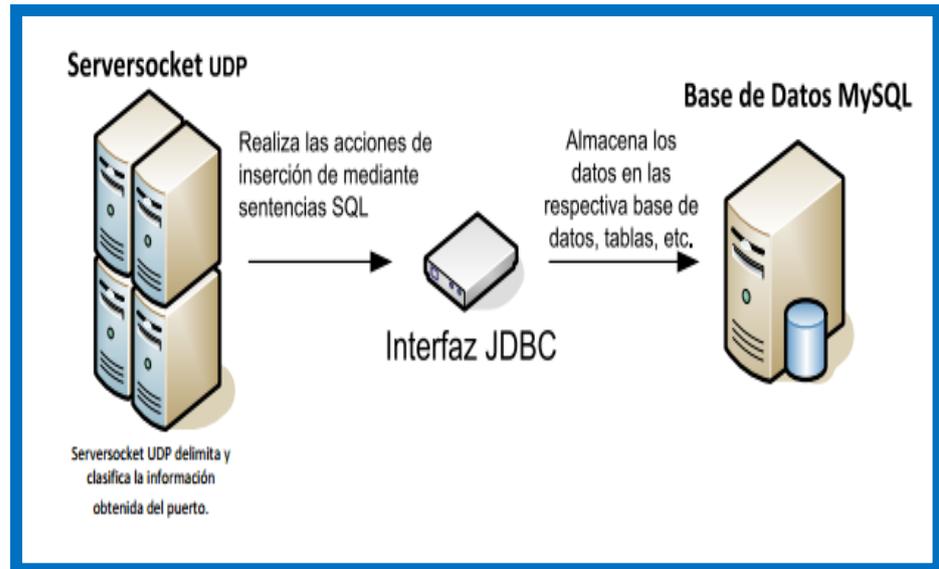
Módulo de Gestión de Datos:

Para la gestión, administración y manejo de los datos hemos optado por la base de datos relacional MySQL.

Base de Datos MySQL La administración de la base de datos se realizó con la aplicación phpMyAdmin que es un software gratuito escrito en PHP. Esta herramienta permite gestionar las bases MySQL mediante una interfaz web y permite realizar muchas tareas como: administrar bases, tablas, campos, relaciones, gestionar usuarios, permisos, importar y exportar para realizar backups entre otras opciones más.

La interfaz que nos permite almacenar la información en la base de datos desde Java es el conector JDBC(Java Database Connectivity).

Gráfico 25: Modulo de gestión de datos



Fuente: Astudillo y Delgado (20)

Módulo de Administración

El módulo de administración es el encargado de gestionar los datos de los usuarios tales como agregar, editar y eliminar usuarios y vehículos, y controlar el acceso a los datos para garantizar que múltiples usuarios consulten la información según su nivel de privilegios, todas estas características son gestionadas por la base de datos.

Interfaz de Usuario

La plataforma web implementada permite a los usuarios realizar las siguientes acciones:

- Autenticación de usuarios y manejo de sesiones.
- Rastreo en tiempo real de uno o más vehículos.
- Generar reportes con información detallada del nivel de gasolina, temperatura, niveles de voltaje, geo-cercas, contador de distancias y alarmas.

- Configuración de geo-cercas para saber cuando un vehículo ingresó o salió de una área geográfica o de interés.
- Configuración de la cuenta.
- Envío de mensajes del servidor a los dispositivos o usuarios desde la página web o desde el Serversocket.
- Bloqueo del vehículo y manejo remoto de los seguros.

Las tablas, gráficas estadísticas y los indicadores gráficos tales como la velocidad están basados en HTML512, lo que permite manipular y dar eventos a las gráficas, mejorando la experiencia del usuario al consultar datos específicos.

Las herramientas implementadas para la programación de la página web se detallan en la siguiente sección (20).

Lenguaje de Programación del lado del Servidor (PHP).

Este lenguaje de programación del lado del servidor nos permite realizar las consultas y acciones desde la página web hacia la base de datos.

Lenguaje de Programación del lado del cliente (Javascript) Además de añadir interactividad a la página **HTML** y validar información en la página, permite manejar los eventos, servicios y superposiciones en los mapas y tablas de reportes.

AJAX permite que los eventos o acciones desde la página web con Javascript puedan comunicarse directamente con el servidor, por lo cual pueden intercambiar datos sin recargar la página.

XML y JSON Para nuestro proyecto hemos estructurado la información en estos formatos. Con estas estructuras se facilita la implementación de esta información de datos geográficos y variables del vehículo para su posterior visualización en la página, y elementos web que utilizan la técnica de Ajax.

Sistemas de Información Geográfica (SIG)

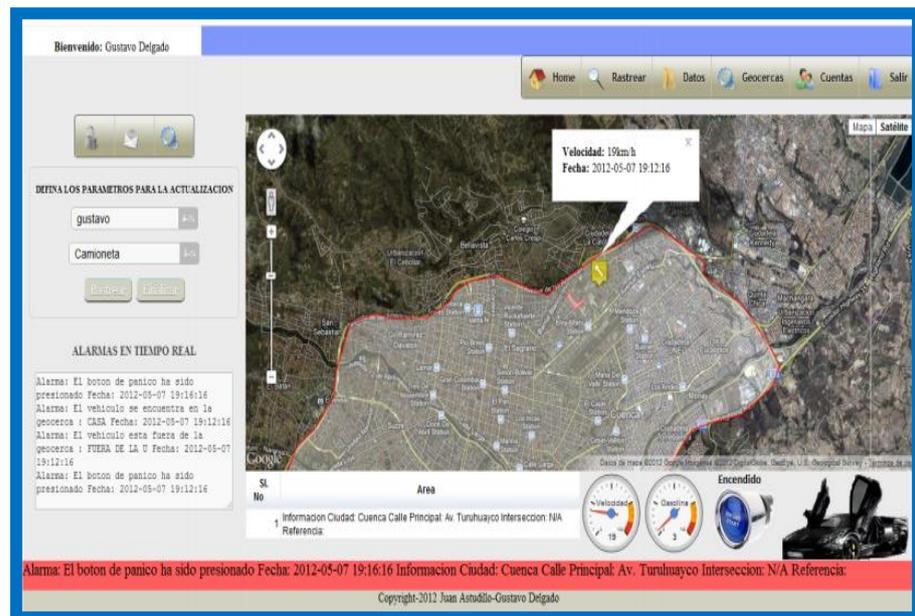
Un sistema de información geográfica es un sistema que proporciona los cuatro siguientes conjuntos de capacidades para el manejo de datos georreferenciados: entrada de los datos, gestión de los datos (almacenamiento y recuperación), manipulación y análisis, y salida de datos (20).

La información de los SIG se encuentra por capas. Para nuestro proyecto se implementó el sistema de información geográfica de Google, debido a que se encuentra en permanente actualización y brinda muchas posibilidades a los desarrolladores para incluir en sus páginas y brindar servicios en ella. Entre los servicios más importantes se encuentra la geo-codificación inversa, que es el proceso de entregar una dirección para ciertos valores de latitud y longitud (20).

Rastreo en tiempo real

Conocer cómo se manejan nuestros dispositivos móviles en tiempo real es un aspecto vital en nuestro proyecto, por lo que se implementó una interfaz web que permite conocer la última localización del vehículo, la velocidad y dirección que ha tomado, el tipo de alarma y su localización, los estados de las geocercas y puertas. Para realizar la acción de rastreo es necesario indicar el usuario y vehículo.

Gráfico 26: Rastreo de vehículo en tiempo real



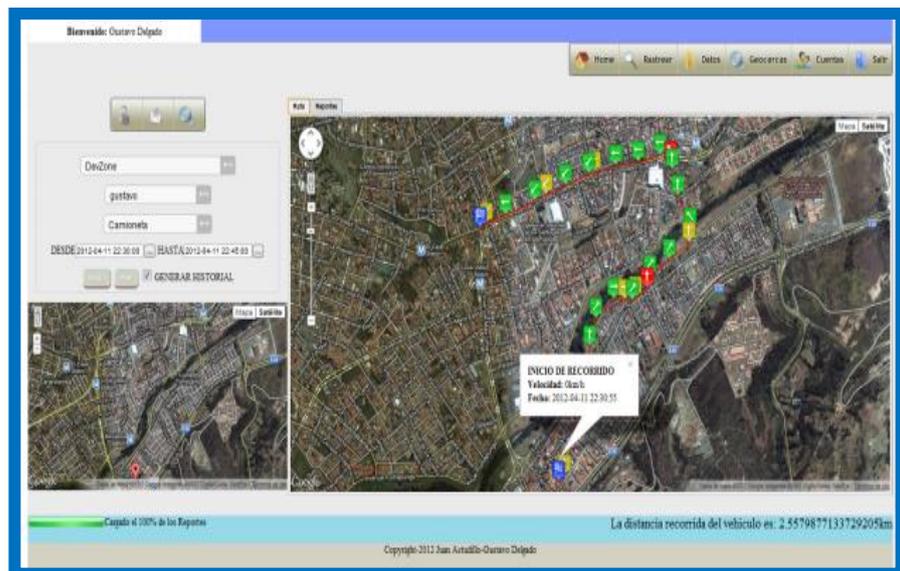
Fuente: Fuente: Astudillo y Delgado (20)

Historial de ruta del vehículo y reportes de geolocalización.

Esta interfaz web facilita al usuario conocer la ruta vehicular que tomó el dispositivo en dos instantes de tiempo, indicando la dirección y velocidad de cada punto con el uso de marcadores personalizados en un mapa.

Además de esto podemos generar reportes detallados que indican la hora, fecha, velocidad y lugar donde se encontró el vehículo en cierto punto y con la ayuda de un mapa adicional se puede analizar de manera más fácil los reportes generados, ya que cualquier evento seleccionado de la tabla se visualizará de forma inmediata en el mapa gracias a la utilización de HTML 5. Igualmente, para realizar una consulta de la ruta vehicular es necesario seleccionar además del usuario y vehículo, la fecha de inicio y fin de recorrido, como también el algoritmo de geo-codificación inversa.

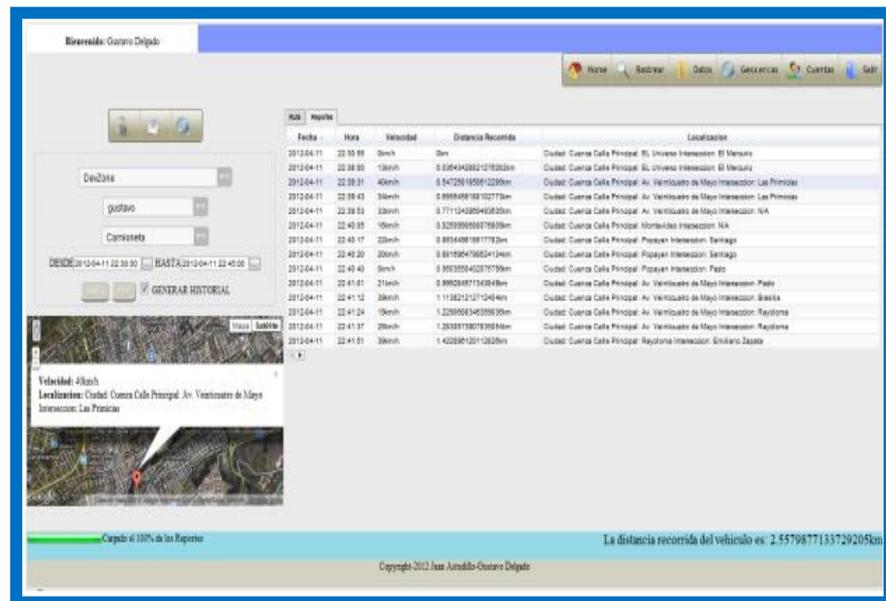
Gráfico 27: Consulta de la ruta del vehículo, dirección y velocidad en el mapa de Google



Fuente: Astudillo y Delgado (20)

Cabe recalcar que la aplicación es capaz de calcular la distancia recorrida aproximada del vehículo. Nuestro sistema es capaz de generar reportes PDF los cuales explican de una manera más detallada los eventos relacionados con la ruta del vehículo. Por ejemplo, el periodo de tiempo en el que el vehículo estuvo en una zona y velocidades de recorrido.

Gráfico 28: Reporte generado de la geolocalización



Fuente: Astudillo y Delgado (20)

Reportes de los niveles de voltaje analógicos, gasolina y velocidad.

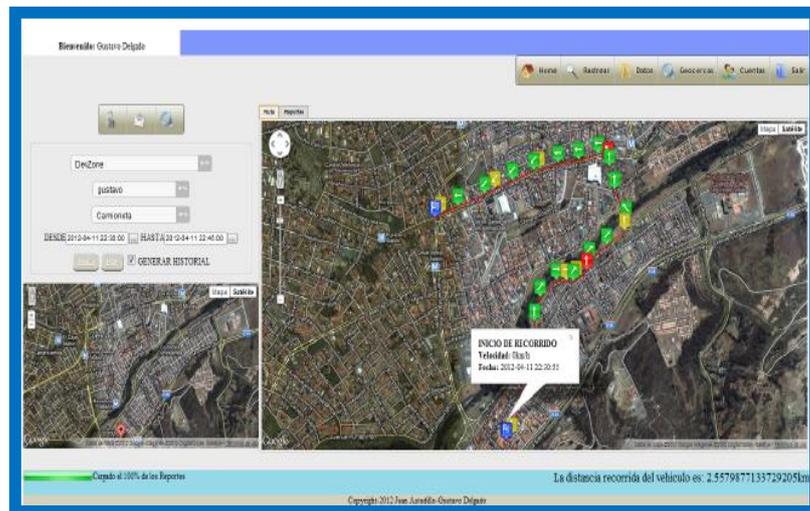
Conocer las diferentes variaciones de gasolina, velocidad, voltaje ya sea de la alimentación del dispositivo o de la batería, apoya a las personas que están a cargo del control de estos vehículos en la toma de decisiones y optimización de las rutas y el uso de las mismas. En virtud de esto, implementado una interfaz web para que estos parámetros sean visualizados por medio de una gráfica, que además consta de una tabla para generar reportes que detallan los valores físicos que mide el equipo. Con el uso de un mapa se puede consultar

la localización; geográfica exacta donde se generó cierto valor. Igualmente el usuario tiene la posibilidad de generar documentos PDF de cada una de las consultas realizadas.

Reporte de velocidad: Los reportes de velocidad detallan la hora a la que un vehículo rebasó la velocidad o dejó de moverse, el sistema es capaz de visualizar por medio de una tabla, gráfica o mediante un mensaje que indica el momento y lugar ocurrió un exceso de velocidad.

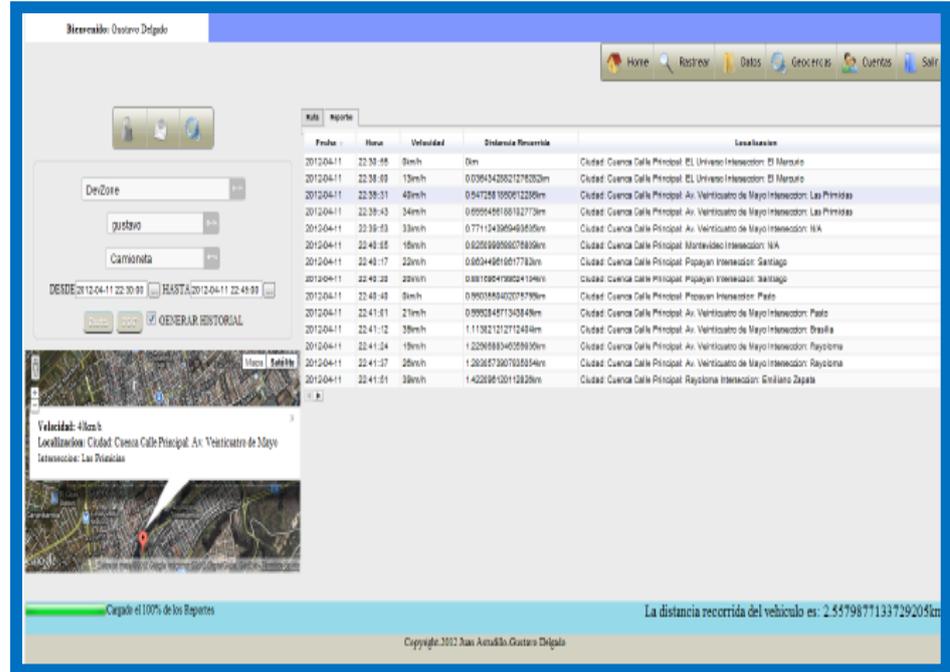
Reporte del nivel de voltaje de la batería y voltaje de alimentación del dispositivo: Estos reportes son muy importantes, debido a que informan en el momento en el cual se ha desconectado la batería principal de vehículo, indicando un posible robo, desmantelamiento o un uso inapropiado del vehículo.

Gráfico 29: Consulta de la ruta del vehículo, dirección y velocidad en el mapa de Google.



Fuente: Astudillo y Delgado (20)

Gráfico 30: Reporte generado de la geolocalización



Fuente: Astudillo y Delgado (20)

Gráfico 31: Documento PDF generado de la geolocalización.

HORA	FECHA	ESTADO	LOCALIZACION
	2012-04-12	13:20:27	El vehículo se movió a una velocidad de 28km/h Ciudad: Cuenca Calle Principal: Av. Hurtado de Mendoza Interseccion: N/A
	2012-04-12	13:22:12	El vehículo se movió a una velocidad de 10km/h Ciudad: Cuenca Calle Principal: Av. Hurtado de Mendoza Interseccion: Av. Paseo de los Canaris
	2012-04-12	13:23:57	El vehículo se movió a una velocidad de 16km/h Ciudad: Cuenca Calle Principal: Av. Paseo de los Canaris Interseccion: Paján
	2012-04-12	13:25:44	El vehículo se movió a una velocidad de 43km/h Ciudad: Cuenca Calle Principal: Av. Max Uhle Interseccion: Ivan Salgado
	2012-04-12	13:27:30	El vehículo estuvo en este lugar 1 horas, 26 minutos con 22 segundos Ciudad: Cuenca Calle Principal: EL Universo Interseccion: El Mercurio

Fuente: Astudillo y Delgado (20)

Los voltajes nominales para la alimentación del dispositivo varían de 12V a 24V, mientras que el voltaje interno de la batería oscila entre los

3.5V y 4.2V, los niveles de voltaje suministrado al dispositivo presentan oscilaciones, por ejemplo los picos de voltaje indican un posible arranque del vehículo mientras que un voltaje igual a cero indica que el dispositivo GPS fue removido o que las conexiones de alimentación de la batería principal del vehículo han sido desconectadas del circuito eléctrico.

Historial de alarmas y eventos

Esta interfaz web permite al usuario conocer el historial de todas las alarmas y eventos que ocurrieron en el vehículo, como las alarmas SOS, excesos de velocidad, estados de los niveles de voltaje del dispositivo y puertas del vehículo, entre otras. El sistema es capaz de realizar la consulta de una alarma en particular o de todas las alarmas en el mismo momento. Al igual que las interfaces web anteriores, un mapa nos permite conocer la localización específica donde se generó el evento (20).

Configuración, gestión y reportes de geo-cercas

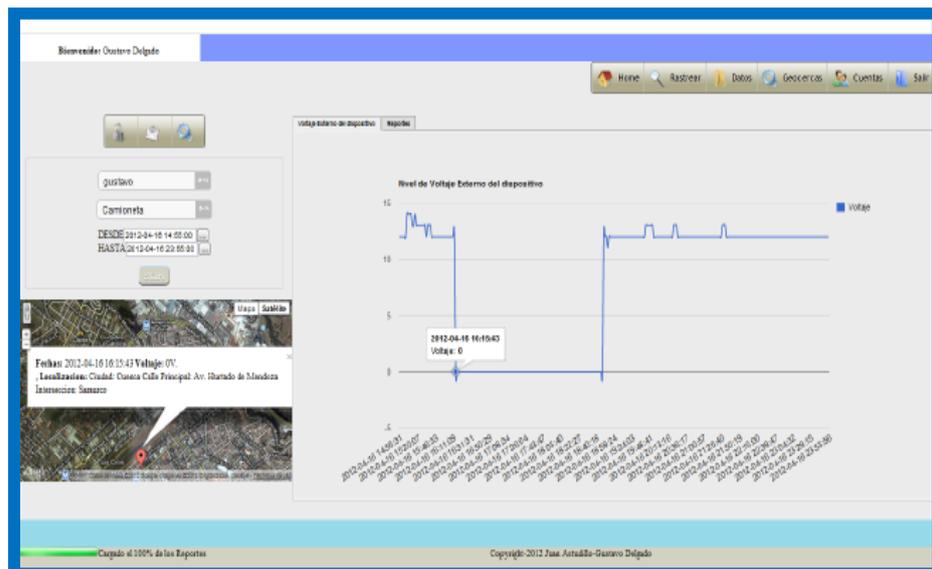
Con la implementación de geo-cercas el usuario puede conocer cuando un vehículo ingresa o abandona un área geográfica determinada. Esto es muy útil cuando se manejan flotas de vehículos, cuando el gerente o administrador necesita saber a qué hora el vehículo llegó a un lugar determinado o si tomó una ruta diferente a la habitual.

Gráfico 32: velocidad del vehículo en dos instantes de tiempo.



Fuente: Astudillo y Delgado (20)

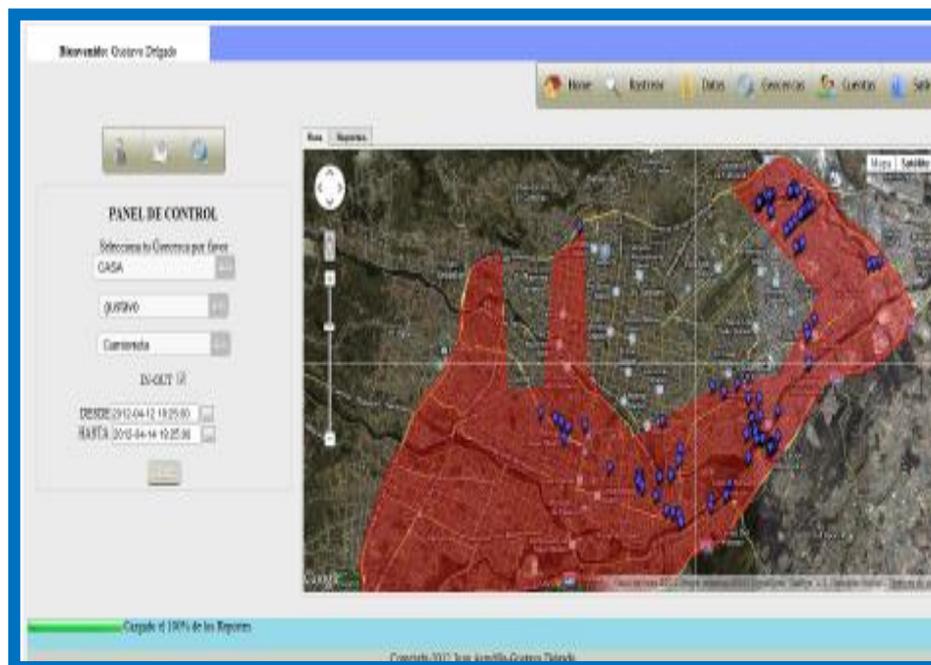
Gráfico 33: nivel de voltaje suministrado al dispositivo



Fuente: Astudillo y Delgado (20)

Esta interfaz web posibilita al usuario crear cualquier tipo de geo-cerca sin importar la forma o tamaño. Los vértices del polígono que

Gráfico 35: Consulta de un reporte de geo cercas en el mapa

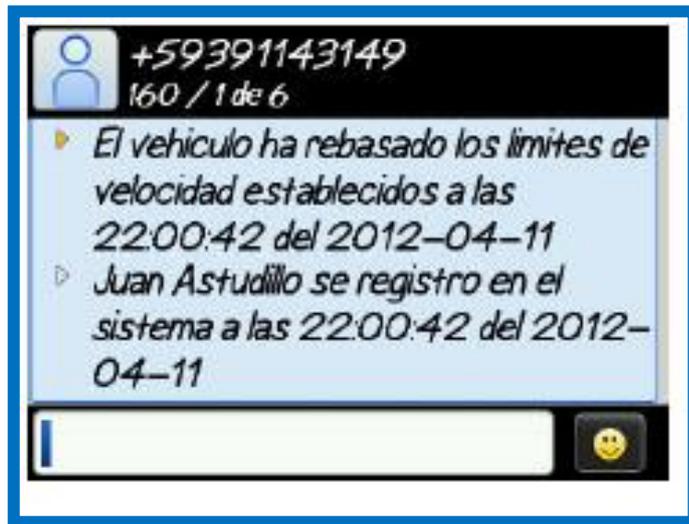


Fuente: Astudillo y Delgado (20)

Servicio SMS

Es importante dar a conocer al usuario de todos los eventos que están sucediendo en el sistema y vehículo, por ejemplo, mediante mensajes de texto notificamos al usuario el momento que ingresó en el sistema o cuando las alarmas SOS fueron activadas, estas acciones corresponden al servidor de sockets y el servidor web, debido a que trabajan en conjunto con el servidor SMS, por lo que la administración de los mensajes se pueden realizar mediante clientes Java y PHP. Cabe recalcar que el usuario es capaz de realizar varias acciones en el vehículo, tales como el bloqueo de gasolina y apertura remota de seguros.

Gráfico 36: Ejemplos de mensajes SMS enviados por el servidor.



Fuente: Astudillo y Delgado (20)

2.3. Hipótesis

2.3.1. Hipótesis principal

El estudio para la implementación de sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transporte publico Super Star; 2016; permitirá eliminar la evasión del control interno de las unidades vehiculares.

2.3.2. Hipótesis específicas

1. El actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares de la empresa de transporte público Super Star, contribuye a la evasión del control por parte de la administración.
2. La propuesta técnica para la implementación del sistema de rastreo satelital permitirá maximizar la calidad de la ubicación, monitoreo, seguridad de los trabajadores y unidades móviles; eliminando la evasión del control interno.
3. La propuesta económica para la implementación del sistema de rastreo satelital en la empresa de transportes Super Star; podrá ser asumido sin problemas por la administración de la empresa, en vista de que su desembolso no es significativo comparado con las ventajas que se obtendrán.

III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de la investigación

De acuerdo a las características de la investigación, este tiene un enfoque cuantitativo. Asimismo se puede indicar que el tipo de investigación será descriptivo y de corte transversal porque se analizará las variables en un periodo de tiempo determinado, en el año 2016.

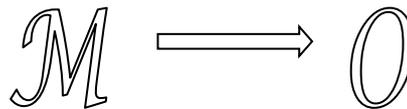
Cuantitativo: Se le llama método cuantitativo o investigación cuantitativa a la que se vale de los números para examinar datos o información. Es uno de los métodos utilizados por la ciencia. La matemática, la informática y las estadísticas son las principales herramientas. El proceso de toma de medidas es central en la investigación cuantitativa ya que aporta la conexión fundamental entre la observación empírica, y la expresión matemática, es decir, mostrar en números y gráficos lo que hemos observado. Esto implica que la investigación cuantitativa realiza preguntas específicas y de las respuestas de los participantes (encuestas), obtiene muestras numéricas (21).

Descriptivo: Es un tipo de investigación que describe de modo sistemático las características de una población, situación o área de interés. Aquí los investigadores recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento (22).

Corte Transversal: Recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado (23).

La investigación tendrá un diseño no experimental porque se observaran las características de los hechos, en los cuales no se interviene o manipula deliberadamente las variables de estudio (24).

El diseño de la investigación se graficara de la siguiente manera:



Dónde:

M= Muestra

O= Observación

3.2. Población y Muestra

a. Población

La población está conformada por 70 trabajadores distribuidos entre choferes y cobradores, personal de relevo, personal administrativo.

Tabla 2: Población Super Star

Población Empresa de Transportes Super Star	
Choferes	30
Cobradores	30
Administrativos	4
Personal de Relevo	6
Total Población	70

Fuente: Creación Propia

b. Muestra

El tamaño de la muestra será la totalidad de la población la cual es 70.

3.3. Técnicas e instrumentos.

3.3.1. Técnica

- **Técnica**

Se utilizó la técnica de la encuesta, aplicada a cada uno de los empleados que constituyen la muestra.

3.3.2. Instrumentos

Los instrumentos fueron aplicados en La Empresa de Transportes Super Star a la totalidad de los trabajadores

Como instrumento se utilizó un cuestionario con un listado de preguntas referido a las 3 dimensiones:

- Estudio del actual sistema manual
- Propuesta técnica para la implementación del sistema de rastreo satelital.
- Propuesta económica para la implementación del sistema de rastreo satelital.

3.4. Procedimiento de recolección de datos.

Se realizó una charla informativa en grupos pequeños, donde se les dio a conocer la finalidad del estudio, así como los beneficios que se lograría con los resultados del mismo. Luego se procedió a entregarles el cuestionario.

3.5. Definición operacional de las variables en estudio

Tabla 3: Definición y Operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	
Estudio para la implementación de sistema de rastreo satelital	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio para la implementación. Es la investigación exhaustiva de todo lo que implica el poner en funcionamiento una determinada cosa. • Sistema de Rastreo Satelital. Conjunto de elementos que interactúan entre sí, permitiendo localizar vehículos, personas u objetos en cualquier parte del mundo por medio de triangulación de señales emitidas por 27 satélites geoestacionarios alrededor del planeta. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disposición a realizar el estudio del actual sistema manual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evasión del control por unidad por parte de la administración. • Criterio de seguridad • Calidad de servicio. 	Si No
		<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta técnica para la implementación del sistema de rastreo satelital. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad de la ubicación. • Monitoreo constante de las unidades móviles. • Seguridad de los trabajadores, pasajeros y unidades móviles. 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Propuesta económica para la implementación del sistema de rastreo satelital. 	<ul style="list-style-type: none"> • Factibilidad económica. • Disponibilidad a invertir. • Viabilidad económica 	

Fuente: Creación Propia

3.6. Plan de análisis

Dada la naturaleza no experimental del diseño y de las variables medidas en la presente investigación, para analizar y procesar la información, se reunió, presentó y resumió los datos obtenidos, los mismos que fueron codificados e ingresados en una hoja de cálculo del programa Excel 2010, desde el cual se obtuvieron los cuadros y gráficos de las variables en estudio, estableciendo las frecuencias y el análisis de distribución de las mismas. Los resultados se expresan en términos absolutos y en porcentajes, además para el análisis e interpretación de los datos, se utilizaron las técnicas propias de la estadística descriptiva, tomando como punto de referencia las frecuencias y porcentajes de las respuestas más significativas con relación a la percepción y vivencia de los encuestados (25).

IV. RESULTADOS

4.1. Resultados

A. Dimensión 1: Disposición a realizar el estudio del actual sistema manual.

Tabla 4: Evasión del control interno.

Distribución de frecuencias del actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star y su contribución a la evasión del control por parte de la administración, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que el actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star contribuye a la evasión del control por parte de la administración?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 4 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el actual sistema manual SI contribuye a la evasión del control interno por parte de la administración.

Tabla 5: Control interno dentro del vehículo.

Distribución de frecuencias del actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star y su inadecuado control dentro del vehículo, como parte del estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que el actual sistema manual de control interno en la empresa de transportes Super Star no se realiza adecuadamente dentro del vehículo?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 5 se aprecia que de los trabajadores encuestados el 100% consideran que el actual sistema manual SI contribuye al inadecuado control dentro del vehículo.

Tabla 6: Actual sistema manual y las fallas que presentan

Distribución de frecuencias del actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star y las fallas que provocan problemas en el control interno, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que el actual sistema manual no está ajeno a presentar fallas provocando problemas en el control interno?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 6 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el actual sistema manual SI, no está ajeno a presentar fallas provocando problemas en el control interno.

Tabla 7: Actual sistema manual y la seguridad al cobrador.

Distribución de frecuencias del actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star y como atenta a la seguridad del cobrador, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que el actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star atenta a la seguridad del cobrador?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 7 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el actual sistema manual SI, atenta a la seguridad del cobrador.

Tabla 8 : Actual sistema manual y la seguridad a pasajeros

Distribución de frecuencias del actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star y como atenta a la seguridad de los pasajeros, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que el actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star atenta a la seguridad de los pasajeros al no mantener una velocidad constante?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 8 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el actual sistema manual SI, atenta a la seguridad de los pasajeros al no mantener una velocidad constante.

Tabla 9: Actual sistema manual y la seguridad ante un atentado

Distribución de frecuencias del actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star y como atenta a la seguridad del cobrador, pasajeros, chofer en caso se presente un atentado, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes público Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que el actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star atenta a la seguridad del cobrador, pasajeros y chofer en caso se presente algún atentado?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 9 se percibe que de los trabajadores encuestados el 100% consideran que el actual sistema manual SI, atenta a la seguridad del cobrador, pasajeros, chofer en caso se presente algún atentado.

Tabla 10: Actual sistema manual y la atención ofrecida

Distribución de frecuencias del actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star y la atención ofrecida a los pasajeros, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que el actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star afecta en la calidad de servicio en cuanto a la atención ofrecida a los pasajeros al subir y bajar del bus?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 10 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el actual sistema manual SI, afecta en la calidad de servicio en cuanto a la atención ofrecida a los pasajeros al subir y bajar del bus?

Tabla 11: Actual sistema manual y la calidad de servicio

Distribución de frecuencias del actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star y la calidad de servicio ofrecida, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que el actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star afecta en la calidad de servicio en cuanto a la seguridad ofrecida a los pasajeros al no mantener una velocidad constante?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 11 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el actual sistema manual SI, afecta en la calidad de servicio en cuanto a la seguridad ofrecida a los pasajeros al no mantener una velocidad constante

Tabla 12: Actual sistema manual y la capacidad de pasajeros

Distribución de frecuencias del actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star y el exceso de capacidad, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

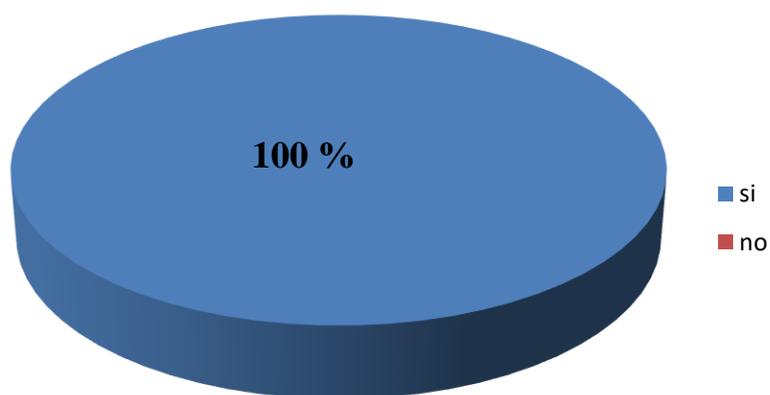
Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que el actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star afecta en la calidad de servicio en cuanto al exceso de capacidad de los pasajeros?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 12 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el actual sistema manual SI, afecta en la calidad de servicio en cuanto al exceso de capacidad de los pasajeros.

Gráfico 37: Resultados de la dimensión 01

Distribución porcentual de las frecuencias y respuestas relacionadas con la dimensión: Disposición a realizar el estudio del actual sistema manual; para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.



Fuente: Creación Propia.

B. Dimensión 2: Propuesta técnica para la implementación del sistema de rastreo satelital.

Tabla 13 : Rastreo satelital y la calidad en ubicación.

Distribución de frecuencias de la propuesta técnica para la implementación del sistema de rastreo satelital de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star y la calidad de ubicación, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que el contar con un equipo de rastreo satelital permitirá maximizar la calidad de ubicación de los trabajadores y unidades móviles?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 13 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el actual sistema manual SI, permitirá maximizar la calidad de ubicación de los trabajadores y unidades móviles.

Tabla 14: rastreo satelital y la calidad de monitoreo

Distribución de frecuencias de la propuesta técnica para la implementación del sistema de rastreo satelital de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star y la calidad de monitoreo, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la ¿Considera Usted que el contar con un equipo de rastreo satelital permitirá maximizar la calidad de monitoreo de los trabajadores y unidades móviles eliminando la evasión del control interno?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 14 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el actual sistema manual SI, permitirá maximizar la calidad de monitoreo de los trabajadores y unidades móviles eliminando la evasión del control interno.

Tabla 15: Equipo de rastreo satelital y la ruta especificada

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el equipo de rastreo satelital y la confiabilidad de seguir la ruta especificada, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que el contar con un equipo de rastreo satelital permitirá maximizar la confiabilidad de seguir la ruta especificada Asignada por la municipalidad al estar en monitoreo constante?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 15 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el contar con un equipo de rastreo satelital SI permitirá maximizar la confiabilidad de seguir la ruta especificada asignada por la municipalidad al estar en monitoreo constante.

Tabla 16: Equipo de rastreo satelital y la confianza de los pasajeros.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el equipo de rastreo satelital y la confianza que les da a los pasajeros, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que al contar con un equipo de rastreo satelital le proporciona a los pasajeros más confianza al estar en monitoreo constante las unidades móviles?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 16 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el contar con un equipo de rastreo satelital SI, le proporcionará a los pasajeros más confianza al estar en monitoreo constante las unidades móviles.

Tabla 17: Equipo de rastreo satelital y que se encuentren entre sí

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el equipo de rastreo satelital y evitar que se encuentren entre sí, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que el estar en monitoreo constante permitirá que las unidades móviles no se encuentren entre sí en la misma dirección evitando el exceso de velocidad?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 17 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el contar con un equipo de rastreo satelital SI, permitirá que las unidades móviles no se encuentren entre sí en la misma dirección evitando el exceso de velocidad.

Tabla 18: Equipo de rastreo satelital y la ayuda brindada al chofer

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el equipo de rastreo satelital y la ayuda brindada al chofer, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que el estar en monitoreo constante permitirá brindar ayuda al chofer en caso de cansancio o malestar mientras opera la unidad móvil?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 18 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el contar con un equipo de rastreo satelital SI, permitirá brindar ayuda al chofer en caso de cansancio o malestar mientras opera la unidad móvil.

Tabla 19: Equipo de rastreo satelital y la seguridad de los trabajadores

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el equipo de rastreo satelital y la seguridad de los trabajadores, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que el contar con un equipo de rastreo satelital permitirá maximizar la calidad de seguridad de los trabajadores?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 19 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el contar con un equipo de rastreo satelital SI, permitirá maximizar la calidad de seguridad de los trabajadores.

Tabla 20: Equipo de rastreo satelital y la seguridad de los pasajeros

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el equipo de rastreo satelital y la seguridad de los pasajeros, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que el contar con un equipo de rastreo satelital permitirá maximizar la calidad de seguridad de los pasajeros al estar en constante monitoreo?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 20 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el contar con un equipo de rastreo satelital SI, permitirá maximizar la calidad de seguridad de los pasajeros al estar en constante monitoreo.

Tabla 21 : Equipo de rastreo satelital y seguridad de las unidades móviles en caso de robo

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el equipo de rastreo satelital y seguridad de las unidades móviles en caso de robo, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

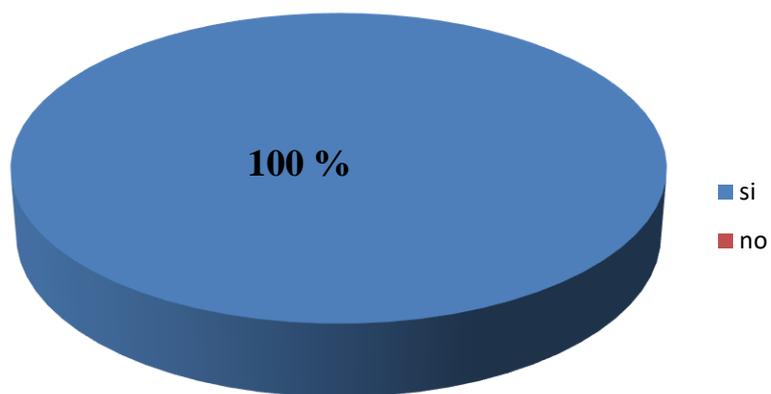
Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que el contar con un equipo de rastreo satelital permitirá maximizar la calidad de seguridad de las unidades móviles en caso de robo dentro y fuera del horario de trabajo?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 21 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el contar con un equipo de rastreo satelital SI, permitirá maximizar la calidad de seguridad de las unidades móviles en caso de robo dentro y fuera del horario de trabajo.

Gráfico 38: Resultados de la dimensión 02

Distribución porcentual de las frecuencias y respuestas relacionadas con la dimensión: Propuesta técnica para la implementación del sistema de rastreo satelital; para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.



Fuente: Creación Propia

C. Dimensión 3. Propuesta económica para la implementación del sistema de rastreo satelital.

Tabla 22: Propuesta económica y los recursos necesarios.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la Propuesta económica y los recursos necesarios, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que existen todos los recursos necesarios para la implementación de ese tipo de tecnología?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 22 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que en la empresa de transportes Super Star, SI existen todos los recursos necesarios para la implementación de ese tipo de tecnología.

Tabla 23 : Propuesta económica y sus ventajas.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el equipo de rastreo satelital y sus ventajas, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que la implementación de ese tipo de tecnología permitirá muchas ventajas?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 23 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que el contar con un equipo de rastreo satelital SI permitirá obtener muchas ventajas.

Tabla 24 : Propuesta económica y la disponibilidad de aprender

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la Propuesta económica y la disponibilidad de aprender, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que existe la disponibilidad de aprender todo lo referente a este tipo de tecnología por parte de todos los trabajadores de la empresa de transportes Super Star?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 24 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que SI existe la disponibilidad de aprender todo lo referente a este tipo de tecnología por parte de todos los trabajadores de la empresa de transportes Super Star.

Tabla 25 : Propuesta económica y consideración en invertir

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la Propuesta económica y su consideración en invertir, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que la empresa debe considerar en invertir en ese tipo de tecnología?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 25 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que SI se debe considerar en invertir en ese tipo de tecnología.

Tabla 26 : Propuesta económica y una buena alternativa

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la Propuesta económica y una buena alternativa, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que la empresa de transportes Super Star no dudaría en implementar este tipo de tecnología si se le presentara una buena alternativa?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 26 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que SI, no dudaría en implementar este tipo de tecnología si se le presentara una buena alternativa.

Tabla 27 : Propuesta económica y sus compromisos económicos

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la Propuesta económica y sus compromisos económicos, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	70	100
No	0	0
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que la empresa de transportes Super Star no dudaría en implementar este tipo de tecnología sino presentara compromisos económicos?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 27 se observa que el 100% de los trabajadores encuestados consideran que SI, no dudaría en implementar este tipo de tecnología sino presentara compromisos económicos.

Tabla 28 : Propuesta económica y su condición económica

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la Propuesta económica y su condición económica, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	67	95.71
No	3	4.29
total	70	100

Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que la empresa está en condiciones económicas para afrontar los gastos de este tipo de implementación?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 28 se observa que el 95.71 % de los trabajadores encuestados consideran que SI, está en condiciones económicas para afrontar los gastos de este tipo de implementación, sin embargo un 4.29% consideran que NO está en condiciones económicas para afrontar los gastos de este tipo de implementación.

Tabla 29 : Propuesta económica y su influencia económica

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la Propuesta económica y su influencia económica, para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Alternativas	n	%
Si	67	95.71
No	3	4.29
total	70	100

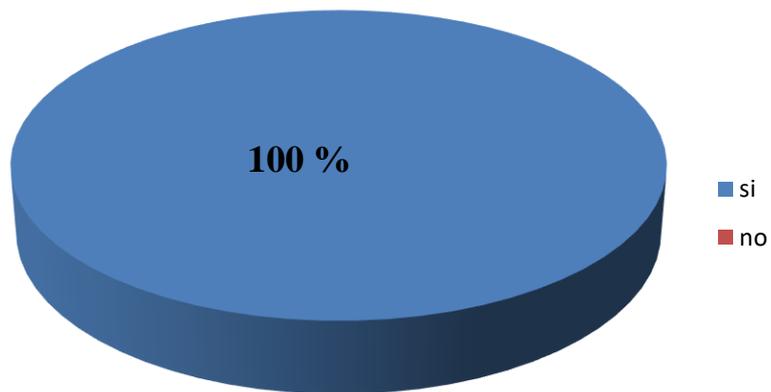
Fuente: Resultado del cuestionario realizado a los trabajadores de la empresa de transportes publico Super Star, correspondiente a la pregunta ¿Considera Usted que la implementación de ese tipo de tecnología no perjudicaría económicamente a la empresa de transportes Publico Super Star?

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 29 se observa que el 95.71 % de los trabajadores encuestados consideran que SI, la implementación de ese tipo de tecnología no perjudicaría económicamente a la empresa, sin embargo un 4.29% consideran que NO.

Gráfico 39: Resultados de la dimensión 03

Distribución porcentual de las frecuencias y respuestas relacionadas con la dimensión: Propuesta económica para la implementación del sistema de rastreo satelital; para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.



Fuente: Creación Propia

Tabla 30: Resumen general por dimensiones

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con las tres dimensiones definidas para determinar los niveles de aceptación de los trabajadores; para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

DIMENSIONES	SI		NO		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
Disposición a realizar el estudio del actual sistema manual.	70	100%	0	0	70	100%
Propuesta técnica para la implementación del sistema de rastreo satelital	70	100%	0	0	70	100%
Propuesta económica para la implementación del sistema de rastreo satelital.	70	100%	0	0	70	100%

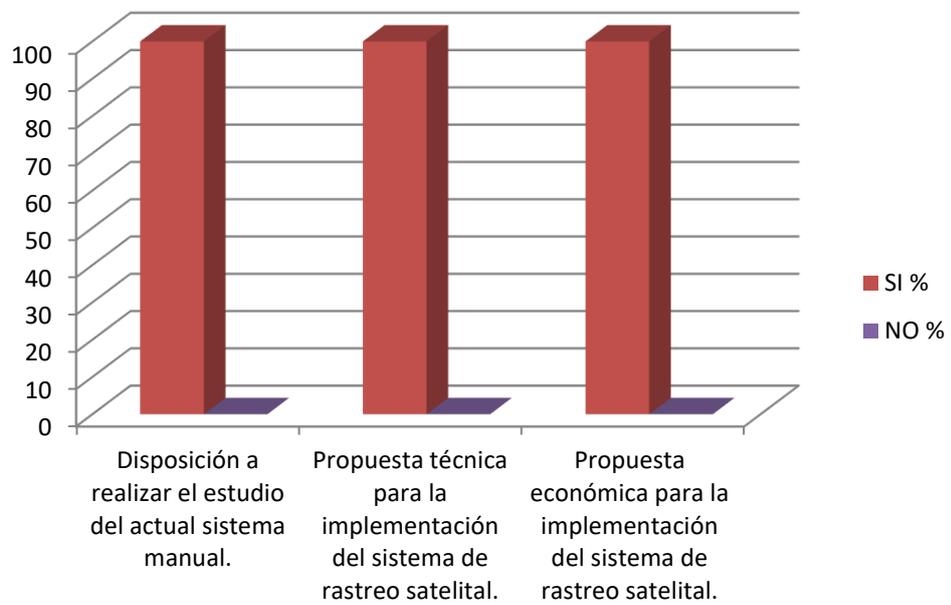
Fuente: Aplicación del instrumento para medir la aceptación de los trabajadores encuestados acerca del estudio para la implementación de las tres dimensiones definidas para la investigación; en la Empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Aplicado por: Paiva, M.; 2016.

En la tabla número 30 se puede observar que en las tres dimensiones la totalidad de los encuestados expresan que SI aceptan el estudio para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.

Gráfico 40 : Resumen general de las dimensiones

Distribución porcentual de las frecuencias y respuestas relacionadas con las tres dimensiones definidas para determinar los niveles de aceptación de los trabajadores; para el estudio de la implementación de un sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transportes publico Super Star; 2016.



Fuente: tabla N° 30

4.2. Análisis de resultados

El objetivo general de la presente investigación es: Realizar el estudio de implementación del sistema de rastreo satelital en los vehículos de la empresa de transporte público Super Star; 2016 con la finalidad de eliminar la evasión del control interno de unidades; en este sentido para poder cumplir con este objetivo es necesario realizar una investigación de la situación actual a fin de identificar claramente los requerimientos por parte de los trabajadores lo cual también beneficiara de manera directa a los usuarios ofreciendo para ello una propuesta económica, y los múltiples beneficios.

Para realizar esta sección de análisis de resultados se diseñó un cuestionario agrupado en 03 dimensiones y luego de los resultados obtenidos e interpretados en la sección anterior, se realiza el siguiente análisis:

En lo que respecta a la dimensión N° 1: Disposición a realizar el estudio del actual sistema manual, la Tabla Nro. 30 nos muestra los resultados donde se puede observar que el 100% de los trabajadores encuestados expresó que SI, está de acuerdo con que se realice un estudio del actual sistema manual, este resultado es similar al resultado que ha obtenido Henao (1), en su investigación donde antes del diseño realizó un estudio obteniendo como resultado un 93,7% de satisfacción. Esta coincidencia en los resultados se justifica porque en ambas investigaciones se puede apreciar la importancia que tiene la recepción de datos de GPS para localización geográfica y permitir a cualquier entidad ya sea privada o pública a acceder a este tipo de tecnologías.

En cuanto a la dimensión N° 2: Propuesta técnica para la implementación del sistema de rastreo satelital, el 100% de los trabajadores encuestados expresó que SI, está de acuerdo en que se desarrolle una propuesta técnica para la implementación del sistema de rastreo satelital, este resultado es similar al resultado que ha obtenido

herrera (5) en cuya tesis realizo diferentes estudios técnicos los cuales pueden considerarse como propuesta técnica.

Referente a la dimensión N° 3: Propuesta económica para la implementación del sistema de rastreo satelital, el 100 % de los trabajadores encuestados expresó que SI, es necesario contar con una buena propuesta económica para la implementación de este tipo de tecnologías, puesto que debe ser accesible, así como manifiesta Bedoya, Salazar y Muñoz (3) quienes comprobaron que el 100% de las personas consideradas en su estudio manifiestan que el contar con una buena propuesta económica juega un papel importante en la adquisición de este tipo de tecnología.

4.3. Propuesta de mejora

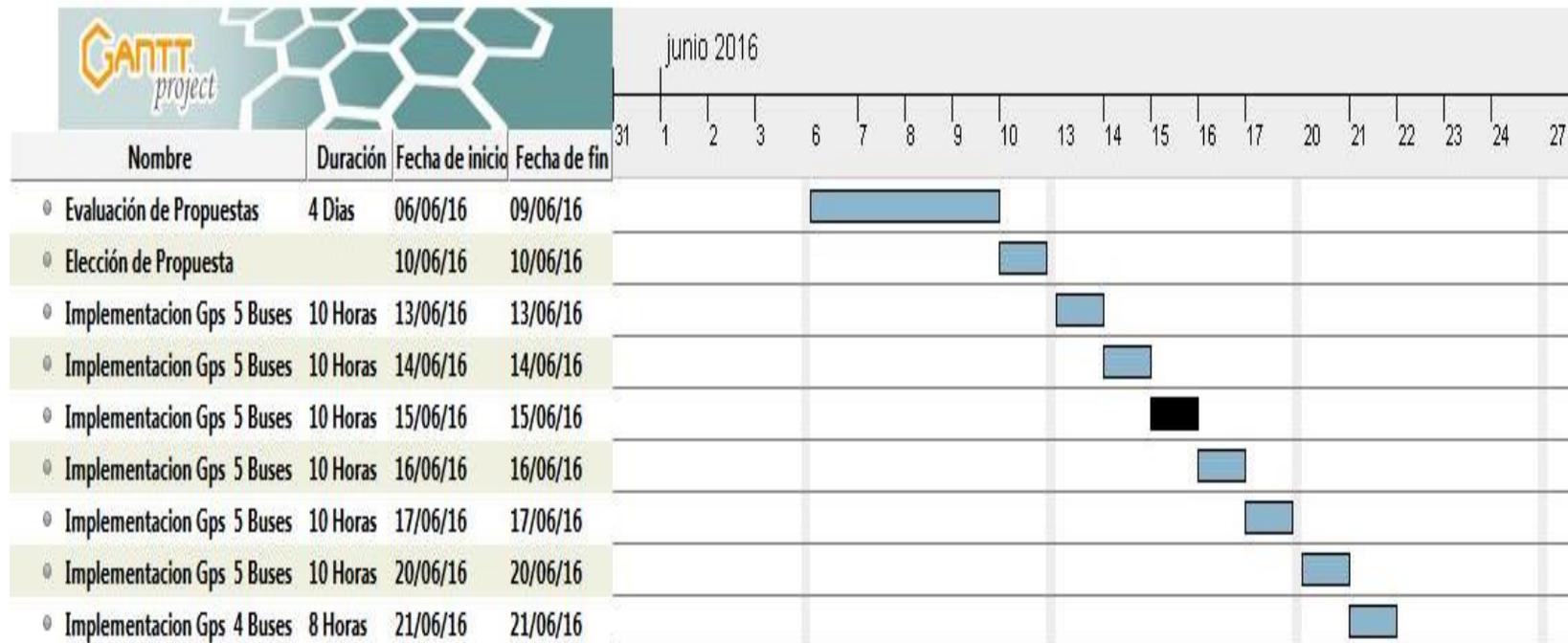
- Propuesta Tecnológica:

Para el desarrollo de este tipo de implementación solo es necesario un equipo o dispositivo que tenga acceso a internet, no es de mucho significado contar con un equipo con grandes beneficios, incluso se puede revisar desde un celular multimedia.

- Diagrama de Gantt

Ejecución: 2 Horas por bus.

Gráfico 41: Diagrama Gantt Ejecución



Fuente: Securitas

- Presupuesto de la ejecución o implementación:

Luego de investigar en diferentes empresas y comparar varias cotizaciones se optó por la que tiene múltiples ventajas y con un bajo costo; securitas es la empresa que ofrece estos beneficios. Entre ellos:

- Visualizar la rentabilidad identificando las pérdidas enfocando los recursos que nosotros le ofrecemos para el control total de la flota.
- Conocer de primera mano el comportamiento del personal de conductores en su trabajo, colaborando de esta manera para la toma de acciones correctivas, manejando estadísticas de conducción por conductor que podría reducirse en resultados de eficiencia y desarrollo laboral dentro de su empresa.
- Las herramientas que ofrecemos mediante nuestro sistema ayuda a optimizar tiempos, recorridos, tiempos de parada, rutas óptimas, etc.; obteniendo como resultante una mejor distribución logística en lo que al área se refiere.
- La posibilidad de programar gestiones administrativas o logísticas en nuestro sistema tales como los mantenimientos, cambio de repuestos, visitas a talleres, renovación de Soat, renovación de DNI, etc.
- La posibilidad de conocer en tiempo real la ubicación y ocupación de sus vehículos; mayor control sobre la operación de su flota y el uso eficiente de la misma.

Siendo finalmente los principales beneficios:

- La reducción de los costos de operación.

- La reducción de costos de mantenimiento.
- Evitar multas por exceso de velocidad.
- Minimizar la cantidad de accidentes y/o evitarlos.
- Tener el control total de la flota en cuanto a distribución y tiempos de llegada se refiere.

Descripción Del Servicio De Rastreo Satelital

Gráfico 42: Planes para flota de vehículos

DESCRIPCIÓN	GESTIÓN DE FLOTA DE ESTÁNDAR (GB)	GESTIÓN DE FLOTA INTERMEDIA (RB)
Equipos GPS/GPRS de alta disponibilidad, certificados de garantía y calidad internacionales	✓	✓
Servicio Anual de central de monitoreo para atender recuperación en caso de robo. (Central 444 222 1, Nextel 98 115*3940, RPM:*442372, RPC: 989032578,)	✓	✓
Servicio adicional de recuperación de vehículo en coordinación con la policía nacional (condiciones específicas en contrato)	✓	✓
Emergencia asistida para brindar la ubicación del vehículo y registros históricos	✓	✓
Acceso WEB - se entrega clave y usuario	Sin Limite	Sin Limite
Monitorización en tiempo real - Intervalo de localización	3 minutos	1 minuto
Visualización en tiempo real de: Ubicación, recorridos, velocidad, motor (encendido/Apagado), Odómetro	✓	✓
Configuración de Alertas desde la Central	Desde la Central	Desde central y por el mismo Cliente. Ilimitadas
Botón de pánico	✓	✓
Alerta de desconexión de Batería	✓	✓
Programación de capacitaciones sobre la gestión del servicio y visualización de la plataforma	2 capacitaciones	Las veces que sean necesarias
Cumplimiento con la norma MTC (interprovincial y Turismo).	✓	✓

Fuente: Securitas

Gráfico 43: Planes para flota de vehículos

DESCRIPCIÓN	GESTIÓN DE FLOTA DE ESTÁNDAR (GB)	GESTIÓN DE FLOTA INTERMEDIA (RB)
Sistema de administración de alertas programadas según Kilometraje, horas o fecha en particular para mantenimientos preventivos (cambio de aceite, fajas, anillos, dependiendo del kilometraje del vehículo) y de programación de servicios (p.e SOAT).	✓	✓
Creación de grupos de unidades (perfiles de usuarios, subgrupos).	✓	✓
Creación de históricos con capacidad de guardarlos en KML (google earth)	✓	✓
Reportes especiales de Km recorridos, por viaje, por día, exceso de velocidad, paradas, entre otros. - Reportes (exportables a Word, PDF y Excel, entre otros formatos).	✓	✓
Sistema de administración de alertas programadas y generadas para automatizar actividades de seguridad, control y gestión	✓	✓
Sistema preparado para sensores y accesorios, como lbutton (Identificador de conductores, sensores de temperatura, sensore de apertura de puertas u otros comandos opcionales que el cliente requiera (combustible, limitaciones de geocercas, etc.) - evaluación y análisis coordinado	✓	✓
Posibilidad de configurar <u>GEOCERCAS</u> desde central y por el mismo Cliente	✓	✓
Configuración desde la plataforma para visualizar y controlar el consumo de combustible (valores estimados según datos registrados).	✗	✓
Bloqueo de partes del vehículo incluido (Motor, puertas o rampas) y/ o apertura o bloqueo de pestillos - a acordar y evaluar técnicamente con el cliente	✗	✓
Funcionalidades avanzadas de <u>CRONOCERCA</u> (alertas en intervalo de tiempo), <u>CHECKPOINTS</u> (alertas en determinado tiempo y lugar) incluidas	✗	✓
Opción de cargar puntos de Interés (públicos o privados), como listado de clientes, zonas de entrega, etc., para usar como referencias geográficas	✗	✓
Equipo de GPS con acelerómetro (alertas de conducción agresiva y choque), con capacidad de instalación de modem satelital, configurable remotamente vía GPRS, SMS, y capacidad de contingencia en comunicaciones	✗	✓
Sistema preparado para la integración de Can Bus permitiendo el escaneo en tiempo real de las computadoras de los vehículos, extrayendo data importante (Consumo de combustible, odómetro, horómetro, RPM's, ralentí, etc.).	✗	✓
Sistema preparado para adaptar la integración de GPS DUAL "Inteligencia Compartida". Este sistema está diseñado para dar seguimiento de exhaustivo de los camiones sin preocupación de la cobertura celular.	✗	✓

Fuente: Securitas

Valor Agregado soportado en sus servicios:

Centro de Operaciones de Servicio (C.O.S) : Nuestro COS es considerado el mejor centro de servicios en lo que a la tecnología se refiere, soportado de la siguiente manera:

- El área se desarrolla sobre un área de 200 m² aproximadamente.
- Opera las 24 horas del día los 365 días del año
- Contiene un Video Wall (8 pantallas de 46" que permiten una vista general)
- El monitoreo y seguimiento se realiza con una implementación de 40 pantallas, que ayuda a un efectivo desarrollo operativa por parte del personal altamente capacitado en la reacción de eventos de siniestro y de seguridad.

Ejecutiva de Cuenta: Se le asigna una ejecutiva especializada para las coordinaciones comerciales, administrativas y logísticas necesarias para un correcto manejo de la cuenta corporativa.

Ejecutiva Postventa: Se le asigna una ejecutiva de Postventa personalizada, para atender cualquier solicitud operativa, tales como mantenimiento técnico correctivo y preventivo que se susciten en el transcurso del contrato, diferentes coordinaciones y seguimientos operativos y/o atención al cliente que se requiera.

Gráfico 44: Resumen de Costos

MODALIDAD DE PAGO MENSUAL		
DESCRIPCIÓN	COSTO DEL SERVICIO MENSUAL	OFERTA COMERCIAL
Servicio de Rastreo Satelital Gestión de Flota Estándar	S/100.00	S/.90.00

MODALIDAD DE PAGO ANUAL		
DESCRIPCIÓN	COSTO DEL SERVICIO ANUAL	OFERTA COMERCIAL
Servicio de Rastreo Satelital Gestión de Flota Estándar	S/.1200	S/.1080.00

DESCRIPCIÓN	OFERTA COMERCIAL
Equipo Gps - Básico	En comodato
Contrato	03 años
Servicio Técnico Correctivo - Preventivo	Sin Costo
Upgrade de Plataforma	Sin Costo

Gestión de Flota Intermedia:

MODALIDAD DE PAGO MENSUAL		
DESCRIPCIÓN	COSTO DEL SERVICIO MENSUAL	OFERTA COMERCIAL
Servicio de Rastreo Satelital Gestión de Flota Intermedia	S/.150.00	S/.130.00

MODALIDAD DE PAGO ANUAL		
DESCRIPCIÓN	COSTO DEL SERVICIO ANUAL	OFERTA COMERCIAL
Servicio de Rastreo Satelital Gestión de Flota Intermedia	S/.1800.00	S/.1560.00

DESCRIPCIÓN	OFERTA COMERCIAL
Equipo Gps - Gama Avanzada	En comodato
Contrato	03 años
Servicio Técnico Correctivo - Preventivo	Sin Costo
Costo de Viaticos	Sin Costo en Lima, Trujillo, Chiclayo, Piura, Arequipa, Cajamarca, Talara (Otras Provincias Consultar a su Ejecutiva Comercial)
Upgrade de Plataforma	Sin Costo

Securitas
Perú

Fuente: Securitas

V. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos en esta investigación se concluye que: si resulta muy beneficioso el estudio para la implementación de un equipo de rastreo satelital en la empresa de transportes Super Star, permitiendo eliminar la evasión del control interno de las unidades vehiculares con lo que queda demostrado que la hipótesis general es aceptada.

También se concluyó que:

- 1) El 100% de los trabajadores encuestados consideró que el actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares de la empresa de transporte público Super Star, contribuye a la evasión del control por parte de la administración, encontrándose en un nivel Alto. De lo que se deduce que los trabajadores son conscientes de la necesidad del estudio para la implementación de un dispositivo de rastreo satelital; reforzando la hipótesis específica formulada, por lo que la hipótesis planteada queda aceptada.

- 2) El 100% de los trabajadores encuestados consideró que la propuesta técnica para la implementación del sistema de rastreo satelital permitirá maximizar la calidad de la ubicación, monitoreo, seguridad de los trabajadores y unidades móviles; eliminando la evasión del control interno de las unidades vehiculares de la empresa de transporte público Super Star, encontrándose en un nivel Alto. De lo que se deduce que los trabajadores son conscientes de la necesidad de contar con un dispositivo de rastreo satelital que les ofrezca seguridad, monitoreo y ubicación constante; reforzando la hipótesis específica formulada, por lo que la hipótesis planteada queda aceptada.

El 100% de los trabajadores encuestados consideró que la propuesta económica para la implementación del sistema de rastreo satelital en la empresa de transportes Super Star; podrá ser asumido sin problemas por la administración de la empresa, en vista de que su desembolso no es

significativo comparado con las ventajas que se obtendrán, encontrándose en un nivel Alto. De lo que se deduce que los trabajadores son conscientes de las múltiples ventajas obtenidos al implementar ese tipo de tecnología; reforzando la hipótesis específica formulada, por lo que la hipótesis planteada queda aceptada.

VI. RECOMENDACIONES

1. Es recomendable coordinar la realización una asamblea general informativa, explicando de manera detallada todo lo referente a la implementación, para que conozcan los beneficios que se obtendrá al implementar este tipo de tecnología.
2. Se sugiere que al momento de elegir la empresa que se encargará de la implementación tomar en cuenta experiencias de otras empresas ante el servicio brindado.
3. Desarrollar un plan estratégico de autofinanciamiento de cada bus, para que se pueda asumir el gasto referente a este tipo de implementación sin afectar la economía mensual, para lo cual se sugiere crear una cuota diaria individual por bus.
4. En caso se desarrolle este tipo de tecnología es conveniente que todos (choferes, cobradores, administrativos) conozcan el manejo de la plataforma para que no dependan netamente de un operario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. HENAO MELO LG. DISEÑO DE UN EQUIPO DE RASTREO SATELITAL DE ELEMENTOS USANDO TECNOLOGIAS GPS Y GSM. Tesis de Magister. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, Instrumentación Física; 2014.
2. EDUARDO CMC. CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO PARA EL BLOQUEO CENTRAL DEL VEHÍCULO VÍA TELEMÁTICA. Tesis de Grado. Riobamba: Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Ingeniería Automotriz; 2011.
3. YEFERSON BEDOYA GIRALDO CFSGJFML. IMPLEMENTACIÓN, CONTROL Y MONITOREO DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD VEHICULAR POR REDES GSM/GPRS. Tesis de Grado. Pereira: Universidad Tecnológica De Pereira, Ingeniería Mecatrónica; 2013.
4. BOCANEGRA URETA RG. DESARROLLO DE UNA APLICACION WEB PARA EL MONITOREO DE VEHICULOS CON DISPOSITIVOS GPS QUE COMERCIALIZA UNA EMPRESA DE TELECOMUNICACIONES. Tesis de Grado. Lima: Universidad Ricardo Palma, Ingeniería Informatica; 2012.
5. ROSADO RFH. GPS APLICADO A LA UBICACIÓN DE VEHÍCULOS DE TRANSPORTE TERRESTRE Y SUS ALTERNATIVAS EN SU GESTIÓN. Tesis Post-Grado. Lima: Universidad Nacional De Ingeniería, Departamento de Ciencias; 2011.
6. SHIMABUKURO CAS. Implementación de un sistema de ubicación y discernimiento entre tecnología celular GSM y satelital para el seguimiento de unidades móviles. Tesis de Grado. Lima: Pontificia Universidad Católica Del Perú, Telecomunicaciones; 2010.
7. Facua. El Transporte Público. Facua Andalucía, Consumidores en acción. 2007.
8. Álvarez JAEG. asi funciona. [Online].; 2015. Available from: http://www.asifunciona.com/electronica/af_gps/af_gps_5.htm.
9. Martínez AR. radiofrecuencia. [Online]. Available from: http://www.radiofrecuencia.com/tema.php?ID=QUE_SIGNIFICA_GPS.

10. Feinstein. Feinstein. [Online]. Available from: <http://feinstein.com.ar/Lossatelitesnaturales.html>.
11. todoelsistemasolar. [Online]. Available from: <http://www.todoelsistemasolar.com.ar/satelite.htm>.
12. Alzheimer F. parapupas. [Online]. Available from: <http://parapupas.com/como-localizar-a-su-familiar-con-alzheimer>.
13. Oficina de Coordinación Nacional de Posicionamiento NyCpS. www.gps.gov. [Online]. Available from: <http://www.gps.gov/applications/survey/spanish.php>.
14. dogs ct. www.clubtowndogs.com. [Online]. Available from: <http://www.clubtowndogs.com/2014/07/04/riesgos-y-beneficios-del-uso-de-microchip-en-nuestras-mascotas/>.
15. space e. eyespace. [Online]. Available from: <http://www.eyespace.com.ve/index.php/Categorias/gps-para-personas.html>.
16. Bermúdez Jara Guillermo Inocencio CPEA. DISEÑO DE UN SISTEMA PARA LA MEJORA EN EL CONTROL DE LAS UNIDADES DE LAS EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANO EN LA CIUDAD DE TRUJILLO. Tesis de Grado. Trujillo: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, Ciencias Físicas y matemáticas; 2014.
17. project t. www.tecnoprojectltda.com. [Online].; 2003. Available from: <http://www.tecnoprojectltda.com/Quienes%20somos.htm>.
18. milenium. milenium-track. [Online]. Available from: <http://www.milenium-track.com/preguntas-frecuentes/>.
19. magazine m. mastermagazine.info. [Online]. Available from: <http://www.mastermagazine.info/termino/5172.php>.
20. Juan Pablo Astudillo León EGDT. SISTEMA DE LOCALIZACIÓN MONITOREO Y CONTROL VEHICULAR BASADO EN LOS PROTOCOLOS GPS/GSM/GPRS. Trabajo Finales de Carreras de Grado. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana, Ingeniería de Sistemas; 2012.
21. CAGLIANI M. tendencias. [Online].; 2015. Available from:

- <http://tendencias.com/ciencia/que-es-el-metodo-cuantitativo/>.
22. varieduca. <http://varieduca.jimdo.com>. [Online]. Available from: <http://varieduca.jimdo.com/art%C3%ADculos-de-inter%C3%A9s/la-investigacion-descriptiva/>.
23. Cortese A. www.tecnicas-de-estudio.org. [Online]. Available from: <http://www.tecnicas-de-estudio.org/investigacion/investigacion38.htm>.
24. Sampier RH. www.ecured.cu. [Online]. Available from: http://www.ecured.cu/Investigaci%C3%B3n_no_experimental.
25. ORTIZ BIWMO. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA AGUA BAYÓVAR DEL GOBIERNO REGIONAL PIURA; 2014. Tesis de Grado. Piura: Universida Católica Los Ángeles de Chimbote, Ingeniería de Sistemas; 2015.

ANEXOS

ANEXO N° 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



Imagen Elaborada con Software licenciado “Gantt Project”

ANEXO N° 2: PRESUPUESTO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL PARCIAL	TOTAL
1. RENUMERACIONES				
1.1. Asesor	01	1400.00	1400.00	
1.2. Estadístico	01	200.00	200.00	
			1,600.00	1,600.00
2. BIENES DE INVERSION				
2.1. Impresora	01	250.00	250.00	
			250.00	250.00
3. BIENES DE CONSUMO				
3.1. Papel bond A-4 80	01 m	25.00	25.00	
3.2. Tóner para impresora	01	45.00	45.00	
3.3. CD	02	2.00	2.00	
3.4. Lapiceros	02	1.00	1.00	
3.5. Lápices	02	2.00	2.00	
			75.00	75.00
4. SERVICIOS				
4.1. Fotocopias	50 hoja	25.00	25.00	
4.2. Anillados	3	15.00	15.00	
4.2. Servicios de Internet	80hrs	80.00	80.00	
4.3. Pasajes locales		235.00	235.00	
			355.00	355.00
TOTAL				2,280.00

Fue
nte:
Ela
bor
ació
n
Pro
pia

ANEXO N° 3: CUESTIONARIO

Marcar con una (x) la respuesta de su preferencia

Ítem	PREGUNTAS	Alternativas	
		SI	NO
A. Disposición a realizar el estudio del actual sistema manual			
1	¿Considera Usted que el actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star contribuye a la evasión del control por parte de la administración?		
2	¿Considera Usted que el actual sistema manual de control interno en la empresa de transportes Super Star no se realiza adecuadamente dentro del vehículo?		
3	¿Considera Usted que el actual sistema manual no está ajeno a presentar fallas provocando problemas en el control interno?		
4	¿Considera Usted que el actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star atenta a la seguridad del cobrador?		
5	¿Considera Usted que el actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star atenta a la seguridad de los pasajeros al no mantener una velocidad constante?		
6	¿Considera Usted que el actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star atenta a la seguridad del cobrador, pasajeros y chofer en caso se presente algún atentado?		
7	¿Considera Usted que el actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star afecta en la calidad de servicio en cuanto a la atención ofrecida a los pasajeros al subir y bajar del bus?		
8	¿Considera Usted que el actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la empresa de transportes Super Star afecta en la calidad de servicio en cuanto a la seguridad ofrecida a los pasajeros al no mantener una velocidad constante?		
9	¿Considera Usted que el actual sistema manual de control interno de las unidades vehiculares en la		

	empresa de transportes Super Star afecta en la calidad de servicio en cuanto al exceso de capacidad de los pasajeros?		
B. Propuesta técnica para la implementación del sistema de rastreo satelital			
10	¿Considera Usted que el contar con un equipo de rastreo satelital permitirá maximizar la calidad de ubicación de los trabajadores y unidades móviles?		
11	¿Considera Usted que el contar con un equipo de rastreo satelital permitirá maximizar la calidad de monitoreo de los trabajadores y unidades móviles eliminando la evasión del control interno?		
12	¿Considera Usted que el contar con un equipo de rastreo satelital permitirá maximizar la confiabilidad de seguir la ruta especificada asignada por la municipalidad al estar en monitoreo constante?		
13	¿Considera Usted que al contar con un equipo de rastreo satelital le proporciona a los pasajeros más confianza al estar en monitoreo constante las unidades móviles?		
14	¿Considera Usted que el estar en monitoreo constante permitirá que las unidades móviles no se encuentren entre si en la misma dirección evitando el exceso de velocidad?		
15	¿Considera Usted que el estar en monitoreo constante permitirá brindar ayuda al chofer en caso de cansancio o malestar mientras opera la unidad móvil?		
16	¿Considera Usted que el contar con un equipo de rastreo satelital permitirá maximizar la calidad de seguridad de los trabajadores?		
17	¿Considera Usted que el contar con un equipo de rastreo satelital permitirá maximizar la calidad de seguridad de los pasajeros al estar en constante monitoreo?		
18	¿Considera Usted que el contar con un equipo de rastreo satelital permitirá maximizar la calidad de seguridad de las unidades móviles en caso de robo dentro y fuera del horario de trabajo?		
C. Propuesta económica para la implementación del sistema de rastreo satelital.			
19	¿Considera Usted que existen todos los recursos necesarios para la implementación de ese tipo de tecnología?		
20	¿Considera Usted que la implementación de ese		

	tipo de tecnología permitirá muchas ventajas?		
21	¿Considera Usted que existe la disponibilidad de aprender todo lo referente a este tipo de tecnología por parte de todos los trabajadores de la empresa de transportes Super Star?		
22	¿Considera Usted que la empresa debe considerar en invertir en ese tipo de tecnología?		
23	¿Considera Usted que la empresa de transportes Super Star no dudaría en implementar este tipo de tecnología si se le presentara una buena alternativa?		
24	¿Considera Usted que la empresa de transportes Super Star no dudaría en implementar este tipo de tecnología sino presentara compromisos económicos?		
25	¿Considera Usted que la empresa está en condiciones económicas para afrontar los gastos de este tipo de implementación?		
26	¿Considera Usted que la implementación de ese tipo de tecnología no perjudicaría económicamente a la empresa de transportes Publico Super Star?		