

**IMPLEMENTACIÓN DE ALARMA GPS ANTIRROBO PARA MOTOCICLETAS  
CON ACTIVACIÓN VIA INTERNET O CELULAR**

**DAVID STIVEN RAMÍREZ QUIRÓS**

**INSTITUCIÓNUNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO  
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y AFINES  
TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL  
MEDELLÍN  
2013**

**IMPLEMENTACIÓN DE ALARMA GPS ANTIRROBO PARA MOTOCICLETAS  
CON ACTIVACIÓN VIA INTERNET O CELULAR**

**DAVID STIVEN RAMÍREZ QUIRÓS**



**Proyecto realizado para optar al título de  
Tecnólogo en Producción Industrial**

**Asesor**

**Mg. William Guerrero Ortega**

**Educación - Docencia**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO**

**FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y AFINES**

**TECNOLOGÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL**

**MEDELLÍN**

**2013**

## ACEPTACIÓN

HORUS GPS S.A.S, certifica y aprueba el trabajo de investigación denominado **“IMPLEMENTACIÓN DE ALARMA GPS ANTIRROBO PARA MOTOCICLETAS CON ACTIVACIÓN VIA INTERNET O CELULAR”** realizado por el señor DAVID STIVEN RAMÍREZ QUIRÓS con cc 1.152.684.018 de Medellín, en conjunto con nosotros.

El proyecto tenía como fin, realizar la adaptación en motocicletas y darle marcha a la comercialización de dicho dispositivo antirrobo, cumpliendo con el cronograma programado; por lo tanto, este trabajo obtiene la aceptación requerida, gracias a la buena calidad en su contenido y su investigación, lo que permitirá la retroalimentación, enseñanza y aprendizaje de la comunidad de la Institución Universitaria Pascual Bravo.

Medellín, Junio de 2013

Javier Augusto Quintero.

Gerente HORUS GPS

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, doy gracias al Señor creador que todo lo hace posible, igualmente a mis padres y a mis hermanos por enseñarme diferentes valores como, la unión, el respeto, la humildad, la perseverancia y lo más importante el amor por la familia; a mi novia María Paula por la compañía incondicional, su cariño y su amor, que le da a mi vida el impulso de cada día, también a mis amigos por el apoyo moral y sus buenos deseos.

Agradezco al señor Javier Quintero, por abrirme las puertas de su empresa y poner a mi disposición su conocimiento que fue vital para el proyecto, al asesor de grado, el maestro William Guerrero por guiarme de la mejor manera en la consecución de este proyecto, y a los demás maestros, por compartir cada uno de sus conocimientos y más que eso, por enseñarme a crecer como persona.

## CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	12
1. EL PROBLEMA	14
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	14
2. JUSTIFICACIÓN	15
3. OBJETIVOS	16
3.1 OBJETIVO GENERAL	16
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
4. REFERENTE TEÓRICO	17
4.1 MECANISMOS ANTIRROBO	25
4.2 TELEFONÍA MÓVIL O CELULAR	25
4.2.1 Red de Telefonía Móvil GSM	27
4.2.2 Mensajes Cortos o SMS	28
4.2.3 Servicios de la Tecnología GSM	29
4.2.4 La tarjeta SIM	29
4.3 SISTEMA GPRS (Global Packet Radio Service)	31
4.3.1 Características del sistema GPRS	31
4.3.2 Servicios del GPRS	31
4.4 COMPARACIÓN ENTRE GSM Y GPRS	32
4.5 TECNOLOGÍA GPS (GLOBAL SYSTEM POSITION)	32
4.5.1 Exactitud del GPS	34
4.5.1.1 Tolerancia al error	34
4.5.2 Aplicaciones del GPS	34
4.6 SISTEMAS DE MONITOREO	35
5. METODOLOGÍA	37
5.1 TIPO DE PROYECTO	37
5.2 MÉTODO	37
5.3 TÉCNICAS PARA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	37
5.3.1 Fuentes Primarias	37
5.3.2 Fuentes Secundarias	37
5.3.3 Investigación del Mercado	38
5.3.3.1 Objetivos de la Investigación del Mercado	38
5.3.3.2 Cuestionario:	38
5.4 POBLACIÓN	40
5.5 MUESTRA	42

5.6 TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	42
6. RESULTADOS DEL PROYECTO	56
6.1 DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL DISPOSITIVO	56
6.2 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD SKYPATROL TT8750	57
6.2.1 Características del dispositivo	58
6.2.2 Componentes del dispositivo	58
6.2.3 Utilidades del dispositivo	59
6.3 INSTALACIÓN DEL DISPOSITIVO EN LA MOTOCICLETA	60
6.3.1 Configuración del dispositivo	61
6.3.1.1 Comandos AT para configuración del dispositivo	67
6.3.2 Evaluación de Unidades Skypatrol	68
6.4 TIPS DE INSTALACIÓN	70
6.4.1 Lugar de Instalación	70
6.4.2 Elección de puntos de voltaje	71
6.4.3 Punto de tierra	72
6.4.4 Ignición	73
6.4.5 Instalación de Antenas	73
6.4.6 Otras consideraciones	74
6.5 PLATAFORMA DE MONITOREO Y CONTROL VEHICULAR	75
6.5.1 Ingreso a la plataforma	75
6.5.2 Servicios y Utilidades de la Plataforma Horus	76
7. CONCLUSIONES	78
8. RECOMENDACIONES	79
BIBLIOGRAFÍA	81
CIBERGRAFÍA	82
ANEXOS	83

## LISTA DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Relación de motocicletas hurtadas en Medellín	18
Tabla 2. Modalidades del hurto de motocicletas	19
Tabla 3. Marcas más afectadas por hurtos	20
Tabla 4. Código de colores para Funcionamiento Básico del Dispositivo	60
Tabla 5. Código de colores para Funciones Adicionales	61

## LISTA DE MAPAS

	<b>pág.</b>
Mapa 1. Las zonas más críticas de Medellín en 2012	21
Mapa 2. Zonas que han presentado hurtos en el año 2013, en Medellín	23
Mapa 3. Zona critica del Centro de Medellín (Carabobo con los Puentes)	41

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Motos recuperadas en el Valle de Aburrá, hasta Marzo de 2013	24
Figura 2. Células en telefonía celular	26
Figura 3. Esquema de transmisión de señales en telefonía móvil	27
Figura 4. Tarjeta SIM	30
Figura 5. Funcionamiento del GPS y la cuadrangulación de los satélites	33
Figura 6. Funcionamiento del monitoreo satelital y control vehicular	36
Figura 7. Esquema de funcionamiento real en una motocicleta	56
Figura 8. Unidad Skypatrol TT8750	57
Figura 9. Componentes de la Unidad TT8750	58
Figura 10. Abrir Software Top Tec	62
Figura 11. Opción Chat Mode en el Software Top Tec	62
Figura 12. Ventana de Chat Mode	63
Figura 13. Opción Serial Port Setup	63
Figura 14. Ventana de Serial Port Setting	64
Figura 15. Ventana de configuración	64
Figura 16. Envío de comando AT de prueba y respuesta de la Unidad	65
Figura 17. Respuestas OK de la unidad por cada comando de configuración	66
Figura 18. Opción Send File	66
Figura 19. Ubicación del link para ingresar a la plataforma	75
Figura 20. Ingreso a la Plataforma Horus GPS	76
Figura 21. Monitoreo y recorrido de una motocicleta en Medellín	77

## LISTA DE GRAFICAS

	<b>pág.</b>
Gráfica 1. Centro de Medellín, la zona más peligrosa para las motos	42
Gráfica 2. Negocio para ladrones de motocicletas	43
Gráfica 3. Descuidos frecuentes de los motociclistas	44
Gráfica 4. Las personas compran motos robadas o algunas de sus partes	44
Gráfica 5. Precauciones que garantizan la seguridad de las motos en el centro	45
Gráfica 6. Personas que han usado alarmas en sus motos	46
Gráfica 7. Marcas apetecidas por los delincuentes	47
Gráfica 8. Donde estacionan los motociclistas sus vehículos	47
Gráfica 9. Ayuda de la prohibición al parrillero hombre a disminuir los hurtos	48
Gráfica 10. Medidas de seguridad proporcionadas por las autoridades al centro	49
Gráfica 11. Sistemas antirrobo conocidos entre los motociclistas	49
Gráfica 12. Efectividad de los sistemas antirrobo según los motociclistas	50
Gráfica 13. Conocimiento de los motociclistas sobre empresas fabricantes o distribuidoras de alarmas	51
Gráfica 14. Valor que pagaría un motociclista por una alarma GPS	52
Gráfica 15. Utilidad de una Alarma con monitoreo GPS, según los motociclistas	52

## LISTA DE ANEXOS

	<b>pág.</b>
Anexo A. Cronograma de actividades de la comercialización del dispositivo	83

## INTRODUCCIÓN

El profesional tecnólogo en Producción Industrial debe de estar atento a las novedades tecnológicas, ya que, cada día están evolucionando, llevándolo a la obligación de innovar, seapara satisfacer las necesidades de la empresa para la cual labora, de la comunidad a la que pertenece o de los proyectos que se encuentre realizando.

Las comunicaciones permiten compartir ideas, información y conocimientos, por ello, se ha convertido en una herramienta de gran importancia en la vida cotidiana de los seres humanos y en el desarrollo de la civilización. Gracias al avance de estas tecnologías de la comunicación, se han podido desarrollar productos que pueden ser implementados fácilmente en el común que pueden ayudar a mejorar la seguridad tanto de personas como de los objetos de valor, ejemplo de ello, son las alarmas antirrobo que funcionan por medio de la tecnología celular GSM, en complemento con la tecnología de rastreo y localización GPS, que como su nombre lo indica permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona o un vehículo con una precisión hasta de centímetros, aunque lo habitual son unos pocos metros de precisión. Este sistema fue diseñado, desarrollado, instalado y actualmente operado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos.

Estudiando las problemáticas que tiene la ciudad de Medellín, en las cuales se pueda implementar los amplios conocimientos y habilidades de gestión que posee un tecnólogo en Producción Industrial, se encuentra un problema grave: el hurto de motocicletas que notablemente se ha incrementado en lo ancho de la ciudad en estos primeros meses del presente año, dejando en evidencia un déficit en seguridad para los dueños de estos automotores.

Según un artículo de Lopez Rivera (2011), Cali es la ciudad donde más motocicletas hurtan en el país, seguida por Medellín y Bogotá, el estudio realizado en 2011 utilizando cifras del año 2010, las marcas más preferidas por los delincuentes por ser las más comerciales del país son; Yamaha con una cifra de 2.222 motos robadas en Colombia en el año 2010 entre las cuales se encuentran: Criptón, Bws, DT, RX, XT 660; la marca Suzuki con 1.390 motos robadas tales como: AX 100, Viva 125, GS 500, Freweend, DR 650, y la marca Auteco con 1.262 motos robadas entre las cuales están: Pulsar, Agility, Bóxer y Discover. Sin dejar de lado otras marcas reconocidas como Kawasaki, AKT y Honda que también padecen esta problemática.

La causa principal de este delito, es el descuido de los dueños; aprovechando esta situación, los delincuentes halan las motos del punto donde las dejaron, para así, llevarlas a otro lugar en el cual puedan hacer uso de estos vehículos, ya sea, para desarmarlos o comercializarlos en el mercado ilegal.

Por ello nace la idea de implementar una alarma antirrobo que sea asequible para las personas del común, de diferentes zonas de la ciudad, especialmente de estrato medio ya que son las que poseen el tipo de motos más perseguidas por los delincuentes, que están entre los 100 cc y 650 cc, por lo tanto, se busca que el producto sea adaptable a este tipo de motos y así buscar una excelente acogida en el mercado de la ciudad.

HORUS GPS es una empresa dedicada al monitoreo y control de vehículos, personas u objetos mediante el uso de nuevas tecnologías de rastreo y localización, siguiendo la idea de expansión Horus GPS se interesa por darle soluciones a la necesidad que tiene la sociedad ante la problemática pública del robo de automotores, por lo tanto la importancia en desarrollar este proyecto que busca mitigar el problema en la ciudad y posteriormente en el país.

Para la empresa es vital el uso de dispositivos GPS en el desarrollo de nuevos productos, ya que es, una de las herramientas más usadas en la actualidad por toda clase de organizaciones a nivel mundial, gracias a sus características únicas de ubicación y seguimiento satelital para objetos y personas; además, ésta tecnología fue la que impulso la idea de crear una empresa de monitoreo y control en la ciudad de Medellín, de ahí el segundo nombre HORUS GPS.

También se ha creado un sitio web: [www.horusgps.com](http://www.horusgps.com), el cual contiene una plataforma en línea donde los clientes podrán ingresar con una clave de acceso y hacer uso del servicio en la plataforma, que ofrecen los diferentes productos que allí se comercializan, la idea es que los propietarios de las motocicletas a las que se le instale la alarma tengan el acceso a esta plataforma y gracias al dispositivo, puedan en un caso de emergencia activar o desactivar el encendido de la moto o realizarle un rastreo cuando lo crea necesario, siendo todo esto posible en cualquier computador con conexión a internet.

## 1. EL PROBLEMA

Cuando se habla del robo de automotores en Medellín, los medios hacen más énfasis en los automóviles, desconociendo que el robo de motocicletas es mucho mayor y que les genera altos ingresos a los delincuentes por el volumen de ilícitos cometidos.

Las motocicletas son más fáciles de maniobrar en una fuga, más fáciles de ocultar, de desarmar y hay cada vez es mayor el número de ellas circulando en las vías de la ciudad, lo que genera que el mercado ilegal de autopartes siga elevado y en aumento.

Según cifras oficiales de la Policía Nacional (SIJIN MEVAL), en el año 2011 se reportaron en Medellín 4945 robos a motocicletas, mientras que en el 2012 reportaron 4960. En lo corrido del presente año han reportado 1003 hurtos, hasta el día 22 de marzo.

A pesar de los esfuerzos de las autoridades y la poca efectividad en la recuperación de las motos robadas, esta problemática se agudiza, razón que ha llevado a los motociclistas a agruparse para abocar por una solución conjunta y generar mayor conciencia entre los ciudadanos para evitar el hurto y lograr la recuperación de un vehículo, una vez haya sido robado.

No puede seguir sucediendo que una de las formas más efectivas de recuperar una motocicleta o un carro robado, sea contactando a los cabecillas de los combos, ya que, no todas las personas tienen posibilidad de realizar dicho contacto.

### 1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Será tan eficaz una alarma con activación vía Internet o celular, con GPS incorporado para recuperar una motocicleta robada?

¿Es posible evitar el hurto de una motocicleta, gracias a la instalación de una alarma con GPS y con activación por internet o celular?

¿Podrá contribuir una alarma electrónica en cuanto a la disminución del robo de motocicletas?

## 2. JUSTIFICACIÓN

El prototipo de la alarma antirrobo, es un proyecto que integra conocimientos y habilidades de gestión vistos en la Tecnología de Producción Industrial, el cual exige un estudio del mercado, implementación y adaptación del producto; además de establecer el recurso material necesario para la continuidad de este proyecto.

La importancia de implementar y adaptar este prototipo, es desarrollar nuevas ideas para darle solución a algunos problemas específicos de la sociedad, en concreto, la pérdida de un vehículo por hurto y en un caso más grave, la pérdida de vidas humanas asociadas a estos actos delictivos, que con precisión no se tiene un dato de cuántas vidas se han perdido, pero si se conocen casos en los que los delincuentes le quitan la vida a personas que intentan evadirlos.

La versatilidad de este prototipo, radica en que se puede utilizar en diferentes tipos de motocicletas, que tiene una cobertura en la mayor parte del mundo y que busca cumplir funciones que dispositivos ya existentes no cumplen, por ejemplo, en el momento en que una persona active la alarma de la motocicleta y por medio del internet realice la localización del vehículo, al darle aviso a las autoridades, no perdería tiempo ni recursos en la búsqueda; generándole al dispositivo un valor agregado, y elimina en la persona la incertidumbre de no tener éxito en la recuperación del vehículo.

Es importante conocer que el centro de Medellín, es uno de los sectores más atacados por el hurto de motocicletas en la ciudad, por lo tanto es muy valioso tener en cuenta esta condición para llegarles a sus habitantes y transeúntes, con el fin de enseñar el nuevo producto, con sus características, cualidades y mostrarlo como una medida de seguridad importante a la hora de proteger sus vehículos; conociendo el tipo de personas que frecuentan el sector mencionado, se desea que el valor de venta del dispositivo antirrobo, sea el adecuado para esta población.

La aplicación que se está buscando con este proyecto, ninguna empresa del sector de las motocicletas la ha implementado, siendo una oportunidad de entrar a ofrecer el prototipo en concesionarias y ensambladoras, que al momento de vender una motocicleta tendrán mayores argumentos para mostrarla al cliente.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Diseñar e implementar un sistema de alarma antirrobo para motocicletas que se active vía Internet o celular, con localizador GPS incorporado.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar qué sistemas de alarma para motocicletas existen en el mercado de la ciudad de Medellín.
- Establecer la viabilidad de mercado para el desarrollo del producto.
- Definir la viabilidad financiera del proyecto.
- Implementar y adaptar el prototipo de alarma ideal de acuerdo a los requerimientos del mercado.

#### 4. REFERENTE TEÓRICO

Existen diversos sistemas antirrobo para motos los cuales muchos ya están obsoletos, debido a que funcionan únicamente con un botón de pánico o con una unidad de alejamiento, que en ocasiones, no son lo suficientemente seguros para la persona y para su funcionamiento como alarma; unas veces, porque la persona no alcanza a activarlo u otras veces porque el delincuente detecta un movimiento extraño en la víctima y le puede causar algún daño, incluso hasta quitarle la vida.

También se encuentran alarmas que se activan únicamente mediante telefonía celular GSM, siendo útil en el apagado del vehículo con el envío de un mensaje de texto SMS, más no ofrece una alternativa útil para rastrear y ubicar dicho vehículo, causando mayor incertidumbre en la persona.

Por ello surge la idea de diseñar e implementar una alarma que cumpla con todos los requerimientos de seguridad, haciendo uso del internet o de la tecnología GSM, integrada con la tecnología GPS que facilita el monitoreo y localización de vehículos, objetos, animales y personas.

El proyecto buscará el uso adecuado de dichas tecnologías para integrarlas en un solo dispositivo, el cual tiene como fin, eliminar un intento de hurto a una motocicleta, brindarle la seguridad necesaria al propietario para que confié en éste dispositivo y no actúe en su autodefensa, hecho que podría costarle la vida, ya que, pone al delincuente en una situación más tensa.

En Medellín, el hurto de vehículos ha sido uno de los principales problemas y obstáculos para mejorar la seguridad de la ciudad, ya que, para muchas personas dedicadas a este acto ilícito, el hurto es una forma de sustento o de negocio, y esto tiende a crecer debido a la gran demanda de autopartes que hay en esta zona del país; otro tipo de personas son las que roban una moto para organizar la suya y también es una razón muy común. Según cifras oficiales el hurto de motocicletas en Medellín en el año 2011 fue de 4945, en 2012 fueron 4960 mostrando un incremento del 0.31% y en lo recorrido del 2013 se han presentado 1003 casos(ver Tabla 1), que en comparación con el primer trimestre del año anterior esta cifra disminuye un 19.12%, siendo una reducción importante para la seguridad de la ciudad pero si se mira la cifra con detenimiento, estas conductas delictivas siguen siendo extremadamente altas. Policía Nacional de Colombia, (2013) Sistema de información estadística SIEDCO, SIJIN, Medellín.

Tabla 1. Relación de motocicletas hurtadas en Medellín

RELACION DE HURTOS CIUDAD DE MEDELLÍN			
Conductas	2011	2012	2013 (Parcial)
HURTO A MOTOCICLETAS	4945	4960	1003

Fuente: Policía Nacional (SIEDCO)

Por lo visto en la anterior tabla; si se toma la cifra que presenta el primer trimestre de 2013, la cual, es de 1003 reportes de motos robadas y si se proyecta hasta final de año, multiplicando el dato del primer trimestre (1003) por los cuatro trimestres del año, se obtiene como resultado de la proyección una cifra de 4012 motos robadas en todo 2013, presentando una disminución muy valiosa del 19.12%.

Las cifras dadas por la SIJIN de la Policía Nacional, se pueden relacionar según la modalidad usada para realizar el hurto y según las marcas de motocicletas afectadas por estos actos.

En cuanto a las modalidades de hurto, las más comunes son el atraco y el halado (ver Tabla 2), lo cual, las personas deberían prestar más atención sobre éstas, para hacerle el trabajo más difícil al delincuente y poco a poco disminuir dichas cifras; el atraco consiste en alcanzar a la persona, ponerla en una situación de peligro al amenazarla con algún tipo de arma para que entregue la motocicleta sin resistencia alguna y así evitar que le hagan daño, los delincuentes recurren a este acto en calles solitarias, oscuras o en altas horas de la noche, estos son los sitios y momentos más oportunos para los estos, por la facilidad de poderse volar rápidamente de allí sin ser detectados; el halado consiste en aprovechar que los propietarios dejan la motocicleta sola en algún lugar, es ahí, donde los delincuentes se acercan al vehículo para evadir los seguros que la motocicleta posee y así llevársela cautelosamente hasta un lugar donde el dueño ya no tiene conocimiento del paradero de ésta. A éste tipo de actos delictivos se le puede combatir, con el hecho de que cada persona mejore su seguridad tanto personal como la de sus objetos de valor, evitando pasar por calles desconocidas, solitarias, a altas horas de la noche, evitando también dejar la moto parqueada en cualquier lugar sin dejarle por lo menos un seguro firme que detenga un robo; son medidas que las personas siempre deberían tener en cuenta, ya que, no solo es un objeto material el que está en riesgo si no también sus propias vidas.

Tabla 2. Modalidades del hurto de motocicletas

RELACION DE HURTOS MOTOCICLETAS POR MODALIDAD			
Modalidades	2011	2012	2013
ATRACO	2639	2577	484
HALADO	2279	2297	509
ENGAÑO	20	65	8
ESCOPOLAMINADO	3	12	1
NO REPORTADA	3	6	0
COCHERO	0	1	0
FACTOR DE OPORTUNIDAD	0	1	0
LOTERIA FALSA	0	0	1
SUPL. POLICIA UNIFORMADA	0	1	0
VOLCAMIENTO	1	0	0
Suma:	4945	4960	1003

Fuente: Policía Nacional (SIEDCO)

Se puede observar que en el presente año 2013, el halado, se está convirtiendo en la modalidad que los delincuentes prefieren, ya que, se han vuelto expertos en quitar o dañar seguros, además de que es una acción silenciosa, poco sospechosa y que evitan un contacto directo con los propietarios, ahorrándoles el hecho de portar un arma.

En cuanto a las marcas de motocicletas que presentan reporte de hurto, se observa que la marca Yamaha es la más afectada, debido a que son las motocicletas más populares, por lo tanto, su comercio es muy amplio al igual que el de sus partes, que en el mercado negro se consiguen a precios muy favorables, convirtiendo este mercado en el más frecuentado por la ciudadanía; las marcas Auteco, AKT y Honda, son las que le siguen en la lista por motivos similares a los de las motos marca Yamaha (ver Tabla 3). En el año 2012 la marca Auteco tuvo un incremento de 225 motocicletas robadas con respecto al año anterior, en el presente año se nota que la marca AKT está siendo seriamente afectada por los hurtos y su cifra tiende a presentar un gran aumento este año.

Tabla 3. Marcas más afectadas por hurtos

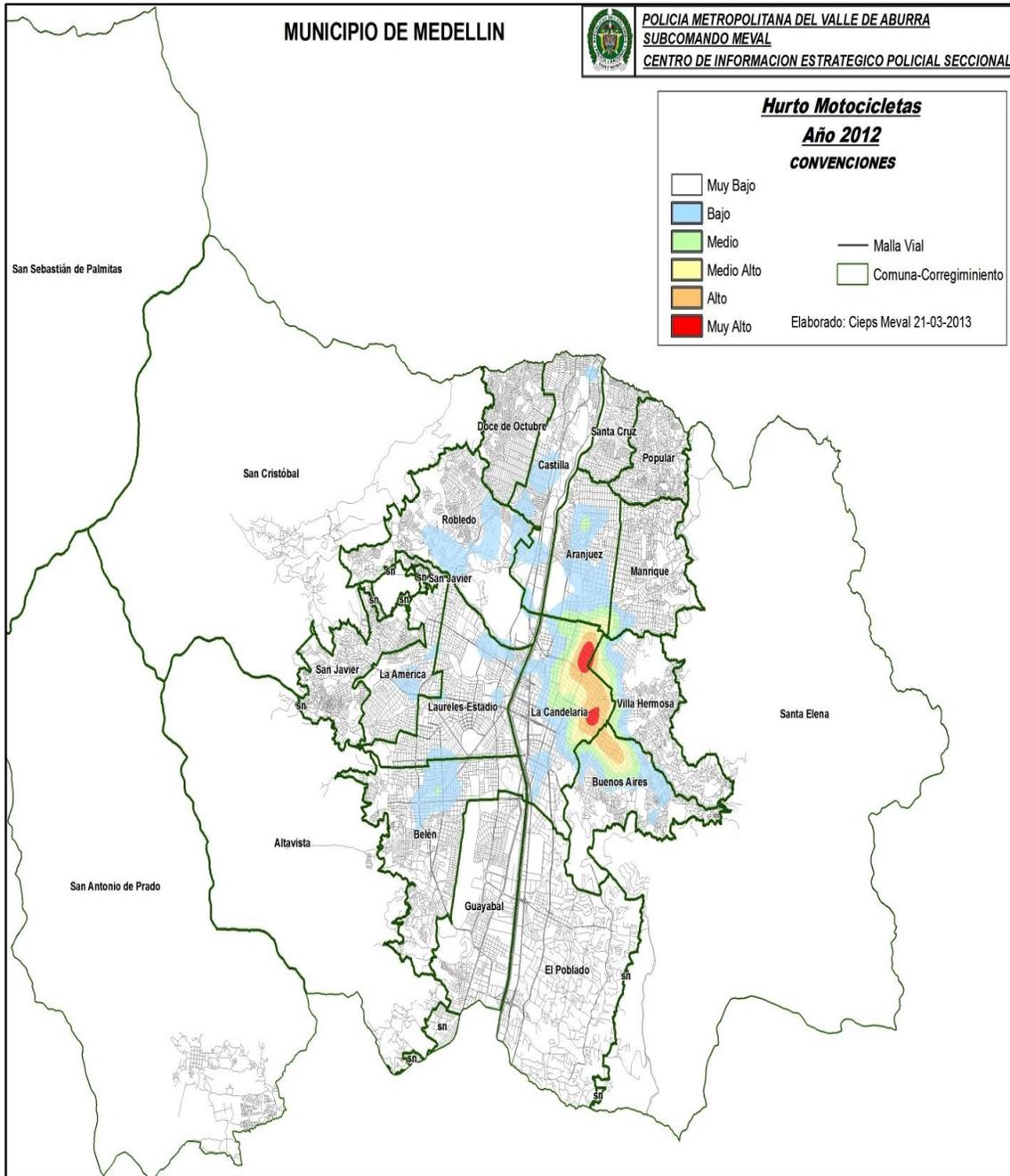
RELACION DE HURTOS MOTOCICLETAS POR MARCAS			
Marcas	2011	2012	2013
YAMAHA	1678	1575	283
AUTECO	841	1066	174
AKT	358	666	215
HONDA	472	490	92
SIN DATO	755	1	1
SUZUKI	360	337	59
BAJAJ	179	443	90
KYMCO	83	188	52
KAWASAKI	152	132	22
QUINGQI	8	10	4
JIALING	6	9	1
UNITED MOTORS	5	6	1
B M W	8	0	2
PIAGGIO	3	6	0
SIGMA	3	3	3
JINCHENG	6	1	1
SKYGO	1	5	1
UMPOWERMAX	4	3	0
KTM	3	1	0
LIFAN	2	2	0
AYCO	1	2	0
OTRAS MARCAS	17	14	2
Suma:	4945	4960	1003

Fuente: Policía Nacional (SIEDCO)

El estudio de los puntos más críticos en la ciudad de Medellín en cuanto al hurto de motocicletas, obliga a realizar una división de la ciudad para identificar más detalladamente aquellas zonas donde se presentan más casos; uno de los propósitos de este proyecto es conocer cuál es el tipo de habitante que allí convive, tenerlo en cuenta como posible cliente del producto y presentárselo como una alternativa o medida de seguridad, novedosa y eficiente a la hora de combatir este delito.

Con diferentes colores se aprecian las zonas más críticas de la ciudad de Medellín en 2012 (ver Mapa 1).

Mapa 1. Las zonas más críticas de Medellín en 2012



Fuente: Policía Nacional (SIEDCO)

El mayor número de casos se presentaron en la zona centro y centro oriental de Medellín en el barrio la Candelaria que presenta en algunos puntos niveles muy

altos de hurtos, también se ven afectados por niveles altos y medios los barrios Buenos Aires, Villa Hermosa, Manrique y Aranjuez. También hay barrios como Castilla, Robledo y Belén, que sus niveles en casos de hurtos son bajos pero los puntos se extienden en gran parte del barrio; en barrios como Popular, Santa Cruz, Doce de Octubre, San Javier, Guayabal y Poblado no se presentaron casos, lo cual indica que en estos barrios la seguridad frente al hurto de motos es muy buena, ya sea porque los propietarios estén atentos por la seguridad de sus motos o porque los delincuentes no lo ven como zonas apropiadas para realizar este delito.

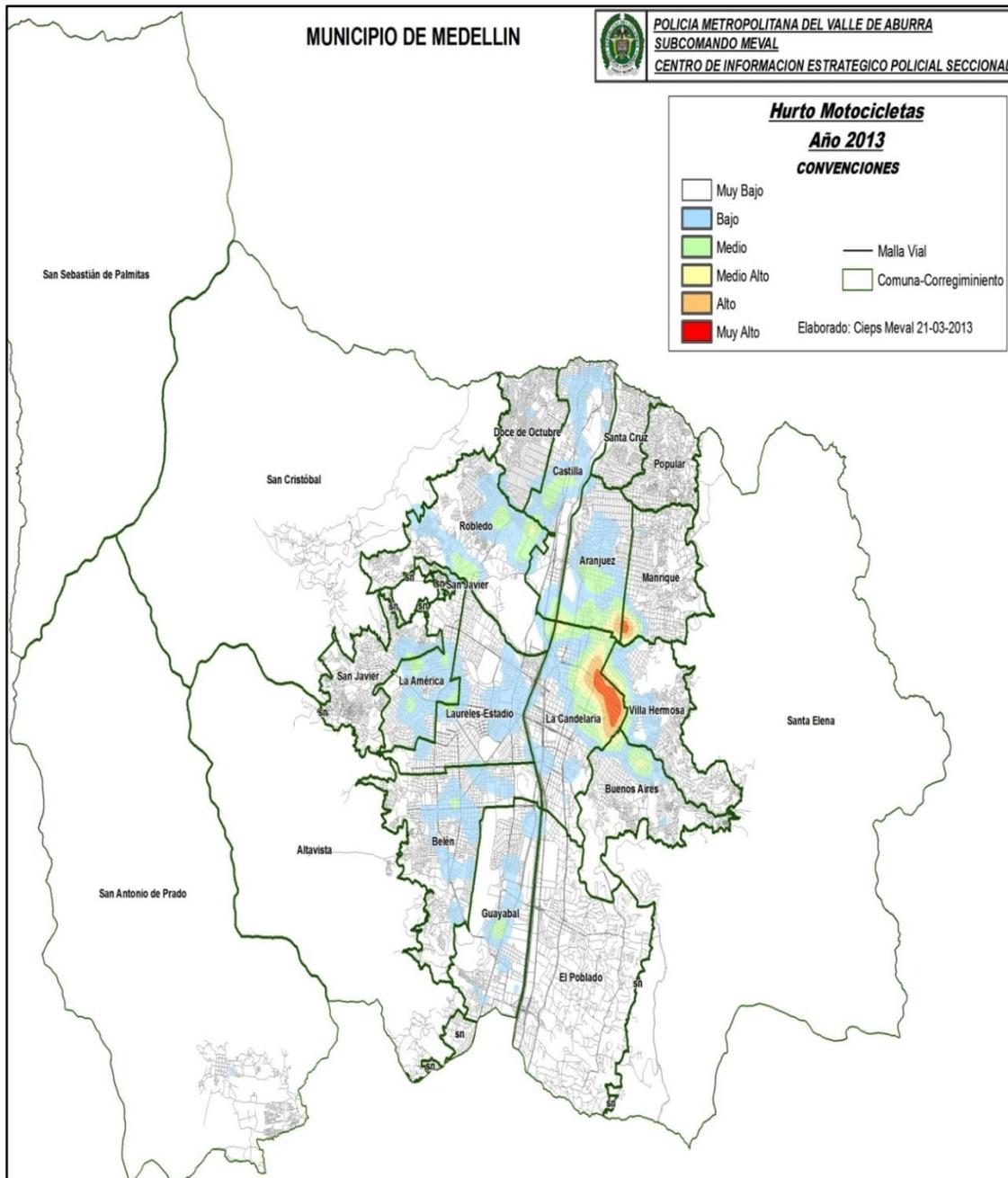
Hasta el mes de marzo de 2013, los hurtos de motocicletas han incrementado en algunas zonas, por lo tanto, muestran un cambio de un color claro a uno más encendido, en relación al año 2012, además, se expandieron a puntos que antes no reportaron estos hechos como los barrios Guayabal y San Javier (ver Mapa 2), también hay casos como en el barrio Castilla y Robledo, los cuales en algunos puntos su nivel de hurtos el año anterior era bajo y ahora presentan un nivel medio; otros barrios como el Poblado, Santa Cruz y Popular continúan sin reportar casos de hurtos, dejando en claridad su buen estado de seguridad para las motocicletas.

Con los anteriores datos queda claro que en el año 2013 los casos presentados tienden a reducir con respecto al año 2012, pero en cuanto a zonas que presentan casos, en el mapa queda evidenciado la expansión que han tenido los hurtos en algunos barrios y es objeto de poner más atención.

La investigación de los puntos más críticos en cuanto al hurto de motocicletas en la ciudad de Medellín, se enfoca en identificar y conocer al consumidor del producto, esto con el fin de presentar un nuevo diseño de dispositivo antirrobo que sea económico, duradero y versátil para poder ser instalado en todos los vehículos usados por las personas de clase media, ya que, la investigación los identificó como la clase de personas más afectadas por los robos.

En ambos mapas tanto el de 2012 como el de 2013, es posible observar los buenos niveles de seguridad que presentan los corregimientos de la ciudad de Medellín: Santa Elena, San Sebastián de Palmitas, San Cristóbal, Altavista y San Antonio de Prado.

Mapa 2. Zonas que han presentado hurtos en el año 2013, en Medellín



Fuente: Policía Nacional (SIEDCO)

El número de motocicletas recuperadas por la Policía Nacional es de 423 hasta Marzo de 2013 (ver Figura 1).

Figura 1. Motos recuperadas en el Valle de Aburrá, hasta Marzo de 2013



Estadística 2013 Policía Metropolitana Valle de Aburrá

Fuente: Policía Nacional (SIEDCO)

Las tecnologías a utilizar en el dispositivo antirrobo serían: la telefonía celular GSM, cumpliendo la función de comunicación alterna o de emergencia, mediante

el envío de mensajes de texto al dispositivo, para darle las ordenes que requiera el propietario en caso de que la tecnología GPRS no esté disponible; la tecnología GPRS, cumplirá la función de comunicación de la motocicleta con el propietario, gracias a sus cualidades de comunicación mediante datos, los cuales son más rápidos, eficientes y versátiles, que la comunicación mediante mensajes de texto; y la tecnología GPS, que será la encargada de tener el vehículo siempre en la mira, para poder ubicarlo cuando sea necesario. Por lo tanto, se debe investigar y consultar la historia, los elementos y las aplicaciones de cada una de estas tecnologías.

#### **4.1 MECANISMOS ANTIRROBO**

En la actualidad las tasas de inseguridad han subido abruptamente en la mayor parte del mundo, cada vez son más los sistemas antirrobo que se inventan, gracias a que la demanda por los mismos a crecido considerablemente, pero es importante que antes de contratar este tipo de servicios, se debe asegurar que realmente se necesita, evaluando los pro y los contra que los mismos poseen. Existen diferentes tipos de mecanismos antirrobo los cuales se aplican para viviendas, transportes y todo tipo de pertenencias de valor, que muchas veces están aseguradas con diferentes tipos de sistemas, para el caso de que si alguno de ellos falla tenga otro como soporte de seguridad; entre los más populares están las cajas fuertes, las cajas de seguridad, los candados, las alarmas, las cámaras de vigilancia, los sensores de movimiento, etc. La información acerca de los sistemas antirrobo es lo primero que se debe buscar antes de contratar alguno y esto, se debe principalmente a que en el mercado se encuentran diversos tipos, por lo que simplemente hay que determinar cuál es el mecanismo que más se ajusta a las necesidades de cada persona.

Uno de los mecanismos antirrobo mas elegidos son las alarmas, dado a que suelen ser de los sistemas más económicos y los más fáciles de manipular, no obstante, muchas veces cuando el sistema no es del todo confiable es muy común que se desarrollen diferentes tipos de problemas y fallas con el mismo, por ello, el hecho de que la calidad en los mecanismos antirrobo o antihurto, es esencial.

#### **4.2 TELEFONÍA MÓVIL O CELULAR**

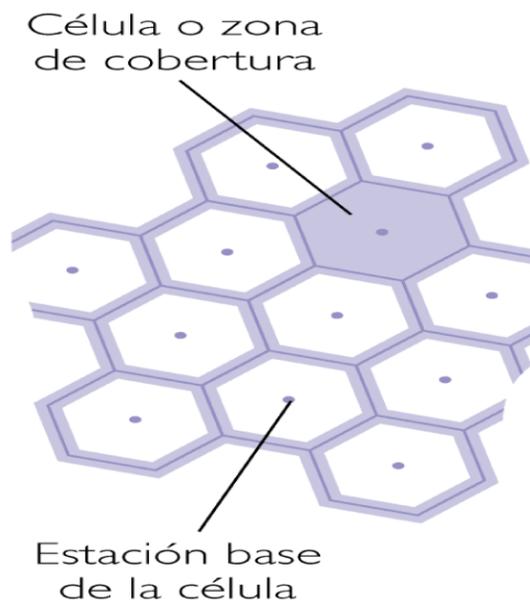
La telefonía celular permite tener comunicaciones en tiempo real, transmitiendo voz y datos, gracias a la velocidad con que viaja la información por las redes existentes.

La red de telefonía móvil consiste en un sistema telefónico en el que mediante la combinación de una red de estaciones transmisoras-receptoras de radio llamada, estaciones base y una serie de centrales telefónicas de conmutación, se posibilita

las comunicaciones entre terminales telefónicos portátiles que se conoce como teléfonos móviles o entre terminales portátiles y teléfonos de la red fija tradicional.

Las estaciones transmisoras-receptoras o sistema de transmisión, son denominadas células o celdas (ver figura 2), que abarcan áreas comprometidas entre 1.5 y 5Km, dentro de las cuales existe una o varias estaciones repetidoras que trabajan con una determinada frecuencia, que debe ser diferente de las células circundantes. Extraído el 04 de Abril de 2013, desde [http://enciclopedia.us.es/index.php/Telefonía\\_móvil](http://enciclopedia.us.es/index.php/Telefonía_móvil).

Figura 2. Células en telefonía celular



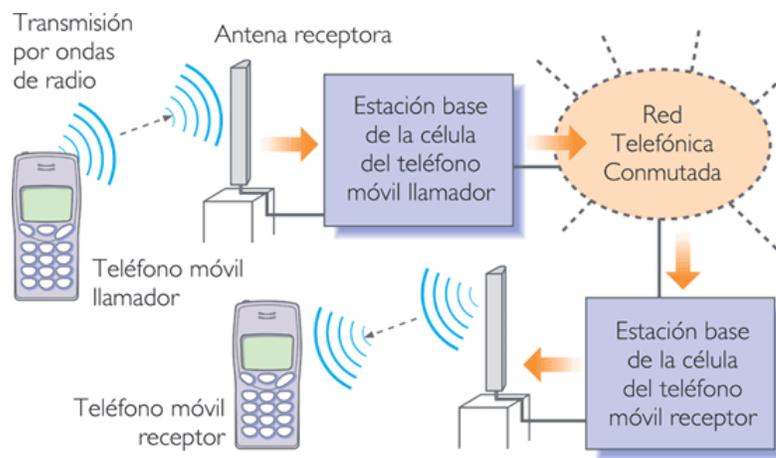
Fuente: Telefonía móvil. Kalipedia.com

Cuando se realiza una llamada o un envío de datos desde un teléfono móvil, en realidad se está realizando una transmisión de radio hacia las antenas receptoras de la empresa con la que hemos contratado el servicio de telefonía (ver Figura 3).

Las antenas están conectadas a una estación base que recoge todas las comunicaciones que reciban las antenas de la célula de cobertura en la que nos encontramos. La estación base toma los datos que emitimos desde nuestro teléfono móvil y los procesa para establecer la comunicación con el teléfono al que queremos llamar. Esta información es introducida en la Red Telefónica Conmutada o red convencional de telefonía, que procede a la conexión con las centrales digitales o

analógicas asociadas al teléfono que recibe la llamada. En el caso de que el teléfono receptor sea móvil, la red telefónica alertará a la estación base de la célula en la que se encuentre el móvil con el que queremos comunicar, procediendo a la emisión de la señal de radiofrecuencia a través de sus antenas, que captará el teléfono móvil que hemos marcado. En el caso de que el receptor sea un teléfono fijo, la llamada es realizada directamente a través de la red telefónica convencional. Extraído el 04 de abril de 2013, desde kalipedia.com, tecnología, comunicaciones: <http://www.kalipedia.com/tecnologia/tema/comunicaciones/realiza-comunicacion-mediante-telefono.html?x=20070821klpinginf58.Kes&ap=2>.

Figura 3. Esquema de transmisión de señales en telefonía móvil



Fuente: Comunicaciones, Telefonía móvil. Kalipedia.com

#### 4.2.1 Red de Telefonía Móvil GSM

La tecnología GSM surge conjuntamente con la necesidad de preparar un estándar para la telefonía móvil digital en el mundo.

GSM, Global System for Mobile communications (Sistema Global para las Comunicaciones Móviles) fue creado por la CEPT (Conferencia Europea de Administración de Correos y Telecomunicaciones) y posteriormente desarrollado ETSI (Escuela Superior Técnica de Ingenieros) como un estándar para los teléfonos móviles europeos, con la intención de desarrollar una normativa que fuera adoptada mundialmente. El estándar es abierto, no propietario y evolutivo (aún en desarrollo). Es el estándar predominante en Europa, así como el mayoritario en el resto del mundo.

Extraído el 03 de Abril de 2013, desde Google.com, PSA Telefonía móvil:  
<https://sites.google.com/site/psatelefoniamovil/tecnologias-de-acceso/gsm>.

GSM es una tecnología digital inalámbrica de segunda generación (2G) que presta servicios de voz de alta calidad, así como servicios de datos conmutados por circuitos en una amplia gama de bandas de espectro. GSM es la tecnología inalámbrica más ampliamente utilizada en el mundo. Se encuentra disponible en más de 210 países y territorios del mundo. Escalona, Alberto S. (2010)

En GSM, las conexiones se pueden utilizar tanto a la voz, como a datos, lo que permitió el avance del envío y consumo de datos a través de los celulares. Los casos más comunes son las imágenes que se pueden enviar y recibir, y el uso de aplicaciones a través de los teléfonos móviles, tal es el caso de Internet. Las implementaciones más veloces de GSM se denominan GPRS y EDGE, también denominadas generaciones intermedias, o 2.5G, que conducen a la tercera generación (3G), o UMTS. Extraído el 03 de Abril de 2013, de <https://sites.google.com/site/psatelefoniamovil/tecnologias-de-acceso/gsm>.

En el dispositivo, la tecnología GSM será usada como un sistema de comunicación alterna o de emergencia, con el envío de mensajes de texto, por medio de unos comandos que el dispositivo recibirá según la orden que se le quiera dar, pero se dice que es una comunicación alterna, debido a que en vez de GSM, se usará el sistema GPRS que es uno de sus avances, como medio de comunicación entre la motocicleta y el propietario, el cual se trata de una comunicación basada en paquetes de datos, que además, funciona mejor que la comunicación por mensajes de texto.

#### **4.2.2 Mensajes Cortos o SMS**

El servicio de mensajes SMS (short messagesservice) es un servicio de la red digital que permite a los usuarios de teléfonos celulares enviar y recibir mensajes de texto, cada mensaje tiene una longitud de hasta 160 caracteres, pueden ser palabras, números o una combinación alfanumérica y no contiene imágenes o gráficos. Para utilizar el servicio de mensajes cortos los usuarios necesitan la suscripción y el hardware específico, determinados por una suscripción a una red de telefonía móvil que soporte SMS, un teléfono móvil y un destino para enviar o recibir el mensaje, un PC, un terminal móvil o un buzón de e-mail. Los mensajes SMS pueden ser enviados desde teléfonos TDMA, CDMA, GSM, bajo la red móvil celular y son transferidos entre teléfonos por medio del centro de servicio de mensajes cortos (SMSC), el SMSC es un software de la operadora de la red que se encarga de manejar, procesar y facturar los mensajes. El despacho se realiza en cola de

espera de tal forma que el mensaje tarda un tiempo en llegar al usuario del destino el cual depende de la cantidad de mensajes y la velocidad del software de la operadora. Escalona, Alberto S. (2010).

#### **4.2.3 Servicios de la Tecnología GSM**

El estándar GSM inicialmente estuvo alineado de forma clara con los siguientes objetivos de diseño tecnológico y servicios.

- El sistema se diseñó de tal forma que se puedan utilizar en todos los países.
- Además de tráfico de voz, el sistema permite máxima flexibilidad para otros servicios.
- El sistema está disponible para portátiles y otros tipos de estaciones móviles.
- El sistema proporciona encriptación de información del usuario. Las llamadas son encriptadas, lo que impide que sean escuchadas por otros.
- Posibilidad de usar el terminal y la tarjeta SIM en redes GSM de otros países (roaming).
- Servicio de mensajes cortos (SMS) a través del que pueden ser enviados y recibidos mensajes con hasta 160 caracteres alfanuméricos.
- Reenvío de llamadas para otro número.
- Posibilidad de colocar una llamada en espera, mientras se atiende otra.
- Posibilidad de impedir la recepción / transmisión de ciertas llamadas.
- Llamadas de emergencia.

#### **4.2.4 La tarjeta SIM**

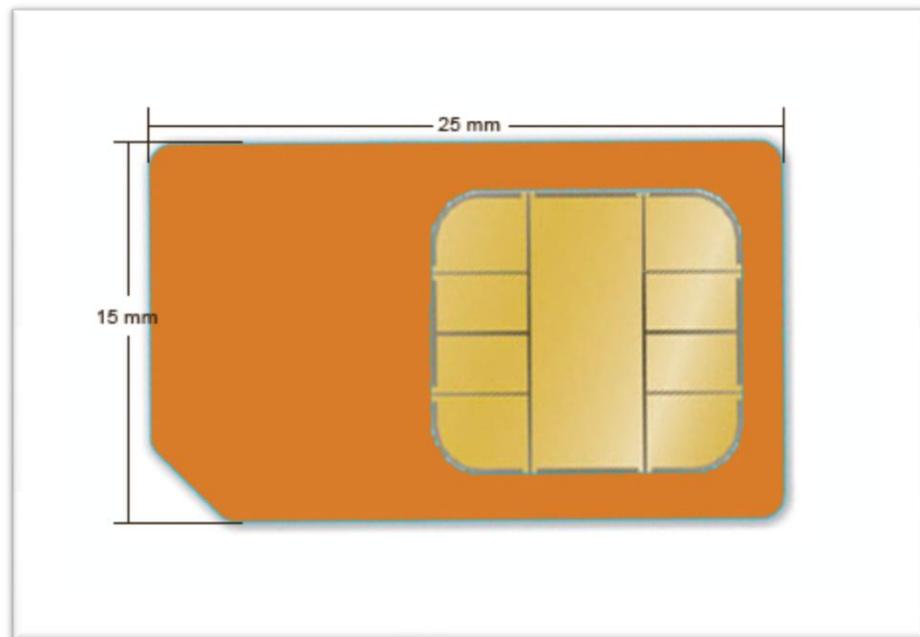
En la tecnología GSM, el equipo terminal viene provisto de un chip que le permite conservar los datos personalizados en el caso de que el usuario desase cambiar de equipo.

Esta tarjeta SIM, al igual que una tarjeta de crédito o una tarjeta inteligente, almacena información segura relativa a la cuenta y los servicios suscritos por el

abonado. La SIM les otorga a los operadores móviles la flexibilidad de ofrecer servicios complementarios tales como Wi-Fi (LAN inalámbricas).

La capacidad de almacenamiento de una tarjeta SIM va desde 2Kb hasta 1Gb siéndolas más comunes las de 16 y 32Kb. El uso de las tarjetas SIM están disponibles en dos tamaños; el primero es similar a una tarjeta de crédito (85,60 x 53,98 x 0,76 mm); el segundo y más popular es la versión pequeña (25 x 15 x 0,76 mm, ver Figura 4).

Figura 4. Tarjeta SIM



Fuente: Propia

Una SIM puede ser insertada dentro de cualquier equipo GSM haciendo que este funcione con el perfil del usuario a quién se le vendió el servicio, esto permite que el usuario no esté esclavizado a un solo equipo y pueda cambiarlo cuando él así lo decida o por el contrario, hace que sea sencillo para el usuario cambiar de operador GSM y conservar el mismo equipo celular. Extraído el 05 de Abril de 2013, de Wikipedia.org: Tarjeta SIM.

### **4.3 SISTEMA GPRS (Global Packet Radio Service)**

GPRS es la tecnología inalámbrica de transmisión de datos por medio de paquetes más ampliamente soportada en el mundo y se desarrolla a partir de los abonados GSM en más de 210 países y territorios de todo el mundo. Al igual que GSM, GPRS soporta roaming imperceptible al usuario, permitiendo que los usuarios tengan acceso a sus servicios de datos mientras se encuentran de viaje.

GPRS, básicamente es una tecnología basada en paquetes de datos, es decir, a los datos se los divide en paquetes que se transmiten en breves ráfagas sobre una red IP. Extraído el 05 de Abril de 2013 desde <http://www.redes-moviles-e-inalambricas.wikispaces.com/GPRS>.

En el dispositivo, el sistema GPRS cumplirá la función de comunicación de la motocicleta con el propietario, gracias a sus características de enviar y recibir información por medio de datos, por lo tanto, este dispositivo envía todos los datos de lo que está sucediendo con la motocicleta a una plataforma en internet, en la que cada propietario que haya instalado el dispositivo podrá ingresar por medio de la página web de la empresa, con el respectivo usuario y contraseña; allí podrá observar el estado del vehículo y tener el control sobre éste. La comunicación es más eficiente y más rápida usando los datos del sistema GPRS, que usando la GSM, pero esta última se usa como una red de emergencia en caso de que la red GPRS no esté en funcionamiento.

#### **4.3.1 Características del sistema GPRS**

GPRS transporta una carga efectiva de datos mucho mayor que el Servicio de Mensajes Cortos (SMS), donde el número de caracteres se limita a 160.

Esta combinación de velocidad y capacidad convierte a GPRS en el medio o "portador" ideal de servicios tales como Protocolo de Aplicaciones Inalámbricas (WAP) y Mensajería Multimedia (MMS). El resultado final es que con GPRS un operador puede ofrecer una variedad mucho mayor de servicios innovadores y generadores de facturación. Extraído el 05 de Abril de 2013 desde [http://www.tecnologiahechapalabra.com/tecnologia/glosario\\_tecnico/articulo.asp?i=786](http://www.tecnologiahechapalabra.com/tecnologia/glosario_tecnico/articulo.asp?i=786).

#### **4.3.2 Servicios del GPRS**

Entre los servicios que este sistema ofrece se destacan los siguientes:

- Servicios basados en el envío de mensajes cortos.
- Servicios generales de Internet.
- Conexiones a Intranets.
- Servicios específicos para GPRS.

- Servicios basados en la localización.
- Aplicaciones WAP, en este punto es necesario aclarar que el acceso a Internet de un móvil está limitado por la tecnología de visualización del móvil.

#### **4.4 COMPARACIÓN ENTRE GSM Y GPRS**

GPRS es una evolución mejorada de la actual red GSM, por esta razón, el implementar esta red no conlleva grandes inversiones pues reutiliza parte de las infraestructuras actuales de GSM.

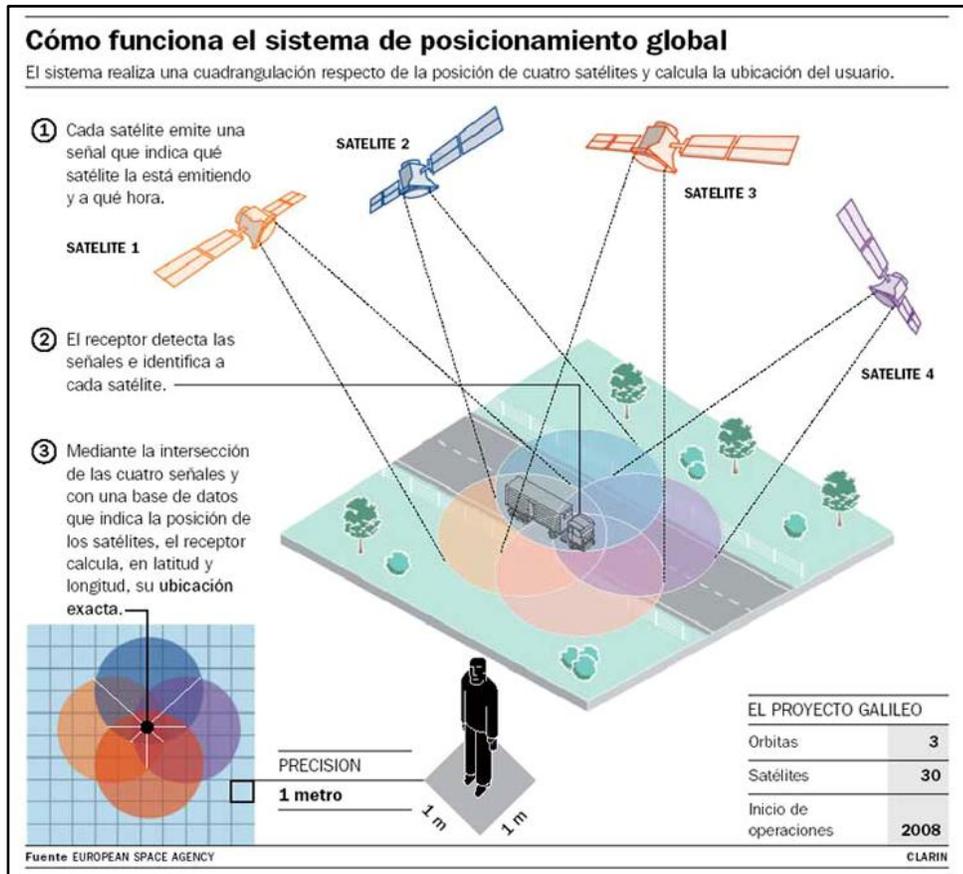
- **Tiempo de Conexión:** En GPRS el tiempo promedio de conexión es elevado, generalmente medido en horas, por otro lado, en GSM, la llamada promedio es de dos minutos con una sola llamada por hora, es decir, mientras en GSM el usuario está conectado un 33% del tiempo por hora, en GPRS se puede tener hasta un 100% de conexión.
- **Modo de Transmisión:** Los datos en GPRS se transmiten a ráfagas, además, se tiene los enlaces ascendente y descendente independientes. En el sistema GSM se tiene un flujo continuo de datos en ambas direcciones.
- **Activación de Servicios:** GPRS permite al usuario activar servicios de forma independiente, pues este sistema soporta el principio de conectividad específica por servicio, mientras que en GSM se activan todos los servicios cuando se accede a la red.
- **Uso de los canales de comunicación:** En GPRS los canales de comunicación se comparten entre los distintos usuarios dinámicamente, de modo que un usuario sólo tiene asignado un canal cuando se está realmente transmitiendo datos. (GSM y GPRS, Conceptos Generales 07/12/2007) extraído el 05 de abril de 2013, desde <http://universocelular.com/2007/12/07/gsm-y-gprs-conceptos-generales/>.

#### **4.5 TECNOLOGÍA GPS (GLOBAL SYSTEM POSITIONING)**

El GPS (Global Positioning System, Sistema Global de Posicionamiento) fue desarrollado para mejorar el sistema militar anterior de satélites de navegación TRANSIT. Por exigencias militares, su desarrollo fue necesario para poder implementar un sistema de navegación en tiempo real más preciso y de forma continua en tierra, mar o aire, en toda condición meteorológica y en un sistema unificado de cobertura global. El sistema GPS tiene por objetivo calcular la posición de un punto

cualquiera en un espacio de coordenadas (x, y, z), partiendo del cálculo de las distancias del punto a un mínimo de tres satélites cuya localización en el espacio es conocida. Extraído el 04 de Abril de 2013, desde [http://www.kalipedia.com/tecnologia/comunicaciones/sistema-gps.html?x=20070821klpinginf\\_64](http://www.kalipedia.com/tecnologia/comunicaciones/sistema-gps.html?x=20070821klpinginf_64).Kes

Figura 5. Funcionamiento del GPS y la cuadrangulación de los satélites



Fuente: EuropeanSpace Agency.

El GPS funciona mediante una red de 24 satélites en órbita sobre el planeta tierra, a 20.200 km, con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la Tierra. Cada satélite transmite su posición y la hora exacta a un receptor situado en un punto de la Tierra, de forma repetitiva, miles de veces por segundo. La diferencia entre la hora de emisión enviada y la hora de recepción en el receptor, multiplicada por la velocidad de la luz, determina la distancia entre el satélite y el receptor.

Incluso estando el receptor en movimiento, el sistema de satélites seguirá ofreciendo datos de posición, que combinados permiten conocer la velocidad a la que se mueve el receptor.

#### **4.5.1 Exactitud del GPS**

Posición: Oficialmente indican aproximadamente 15 m (en el 95% del tiempo). En la realidad un GPS portátil mono-frecuencia de 12 canales paralelos, ofrece una precisión de 2,5 a 3 metros en más del 95% del tiempo.

##### 4.5.1.1 Tolerancia al error:

La posición calculada por un receptor GPS requiere en el instante actual, la posición del satélite y el retraso medido de la señal recibida. La precisión es dependiente de la posición y el retraso de la señal.

Al introducir el atraso, el receptor compara una serie de bits (unidad binaria) recibida del satélite con una versión interna. Cuando se comparan los límites de la serie, las electrónicas pueden tener la diferencia a 1% de un tiempo BIT, o aproximadamente 10 nanosegundos por el código C/A. Las señales GPS se propagan a la velocidad de luz, que representa un error de 3 metros. Este es el error mínimo posible usando solamente la señal GPS C/A.

#### **4.5.2 Aplicaciones del GPS**

El sistema GPS se utiliza en multitud de aplicaciones:

- Localización de móviles en la superficie terrestre, lo que permite acceder a la posición de un vehículo accidentado o a gente perdida, por ejemplo, en la montaña.
- Cartografía y topografía: los satélites GPS realizan barridos a la superficie terrestre para generar mapas de gran precisión, ofreciendo datos de longitud, latitud y altitud para cada punto de la Tierra.
- Asistencia a la navegación: en los casos de navegación aérea o marítima, el sistema ofrece en todo momento la posición del receptor de a bordo. De esta forma, se puede seguir con el trayecto, en condiciones en las que los navegantes no puedan acceder a una señal de referencia o de guiado, como las estrellas o la línea de costa. También se utiliza este tipo de sistemas de navegación en los vehículos terrestres. En

estos sistemas, los vehículos van dotados de un ordenador con mapas actualizados de ciudades o del entorno en el que estos se encuentren.

- Patrones de tiempo y sistemas de sincronización: dado que las señales procesadas por los satélites son enviadas y recibidas en tiempo real, las bases de tiempo son generadas desde relojes atómicos dotados de enorme precisión. Estas señales sirven como medio de sincronización para otros sistemas que requieran la utilización de tiempo exacto. Extraído el 04 de Abril de 2013, desde Kalipedia.com, Comunicaciones, Sistema GPS: [http://www.kalipedia.com/tecnología/tema/comunicaciones/sistema-gps.html?x=20070821klpinginf\\_64](http://www.kalipedia.com/tecnología/tema/comunicaciones/sistema-gps.html?x=20070821klpinginf_64). Kes.

En el dispositivo la tecnología GPS gracias a sus características de posicionamiento, ofrece información relacionada con la ubicación de un vehículo; el monitoreo que realiza este sistema es constante, debido a que el GPS siempre está en funcionamiento, por lo tanto, los propietarios podrán observar el lugar donde se encuentra su vehículo en cualquier momento; el GPS envía por medio del sistema GPRS (telefonía celular), las coordenadas de la posición de la motocicleta a una dirección en la web, éstas coordenadas serán recibidas, leídas e interpretadas por la plataforma de la empresa en internet, gracias, a una configuración que se le realiza al dispositivo durante su ensamble en la motocicleta para que ésta envíe dicha información al sitio web, cuando la plataforma recibe estas coordenadas en latitud y longitud, son interpretadas por el sistema de mapas que allí se encuentra, de inmediato mostrará geográficamente la ubicación del vehículo, el reporte de las coordenadas se realiza por periodos de tiempos, según los requerimientos del propietario la empresa procede a configurar el dispositivo para que realice dichos reportes en los periodos de tiempo establecidos y gracias a estos reportes se podrá visualizar el recorrido de la motocicleta.

#### **4.6 SISTEMAS DE MONITOREO**

La finalidad del sistema de monitoreo es controlar a distintos objetos (vehículos, maquinaria, equipos) los cuales tienen incorporado tecnología GPS y GPRS; la combinación de ambos sistemas permite la comunicación directa entre el objeto y su dueño, en este proyecto el dueño del vehículo será el administrador, gracias a que podrá vigilar y controlar su motocicleta desde un computador o un celular con acceso a internet. Si en caso dado el propietario no cuenta con la forma de conectarse a internet y necesite tener el control de su vehículo, debido a que fue hurtado, la persona se podrá comunicar con la empresa para que allí realicen el proceso de recuperación por él, además de darles aviso a las autoridades.

Figura 6. Funcionamiento del monitoreo satelital y control vehicular



Fuente:Propia.

## **5. METODOLOGÍA**

### **5.1 TIPO DE PROYECTO**

El proyecto que se realiza es de tipo experimental, ya que se elabora un prototipo de alarma antirrobo para motocicletas, con activación por medio de Internet o telefonía celular y con localizador GPS incorporado.

El equipo será puesto a prueba en diferentes motocicletas, con el fin de garantizar su versatilidad, confiabilidad y calidad, antes de exponerlo al mercado. El prototipo de alarma GPS, debe ser comparado con otros diseños ya existentes, para analizar qué beneficios, ventajas y desventajas tiene con respecto a los demás, buscando principalmente ser superior en cuanto a funcionalidad, versatilidad, precio y consumo. Además, el tamaño del dispositivo debe ser el adecuado para ser instalado estéticamente en la motocicleta, preferiblemente camuflado en ella e impedir que lo encuentren con facilidad.

### **5.2 MÉTODO**

El método usado para realizar el proceso de investigación del mercado es la inducción experimental, que es el conocimiento que pasa de lo particular a lo global, basado en el número de repeticiones o de experimentos que se hacen, para llegar a la solución del problema; también se realiza un método basado en obtener información, a través, de una encuesta que se le hace a personas involucradas o expuestas a la problemática de la población.

### **5.3 TECNICAS PARA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

#### **5.3.1 Fuentes Primarias**

Gracias a su conocimiento en el área de alarmas, el señor Javier Augusto Quintero, creador de la empresa HORUS GPS, fue quien introdujo los enfoques y la dirección de la investigación. Las entrevistas con el señor Quintero, pasaron a ser encuentros de trabajo en el momento de comenzar el proceso de desarrollo del dispositivo, en este punto, se realizó la búsqueda de los materiales necesarios y adecuados para usar en el prototipo, se realizaron pruebas experimentales y se evaluaron los resultados.

#### **5.3.2 Fuentes Secundarias**

Se realizaron entrevistas con diferentes personas, que según el tipo de datos requeridos, gracias a la especialidad en su labor brindaron al proyecto claridad y certeza en la información; la intendente de la Policía Nacional Sandra Janeth Gil, en conjunto con el PT. Wilson López, facilitaron al proyecto datos estadísticos

relacionados con las conductas delictivas de hurto de motocicletas en la ciudad durante los últimos años; el guarda del Tránsito de Medellín, Juan Camilo Castro Rodríguez con Placa 237 brindó al proyecto información relacionada con el aproximado del número de motocicletas que transitan por la Carrera 52 con Calle 58 (Carabobo con los Puentes) diariamente.

Además, se cuenta con información contenida en diferentes libros de comunicaciones móviles, hojas técnicas, artículos de internet, revistas de motocicletas, páginas de internet, experiencias de proyectos similares y bases de datos con aplicaciones para las cuales se destina el proyecto.

### **5.3.3 Investigación del Mercado**

#### 5.3.3.1 Objetivos de la Investigación del Mercado:

- Investigar las causas del por qué roban motocicletas en el centro de la ciudad.
- Identificar las medidas de seguridad que adoptan los propietarios, para contrarrestar el robo de motocicletas en el centro.
- Conocer las necesidades de los propietarios, para mejorar la seguridad de sus motocicletas frente al robo.
- Definir la viabilidad financiera del proyecto.
- Implementar y adaptar el prototipo de alarma ideal de acuerdo a los requerimientos del mercado.

#### 5.3.3.2 Cuestionario:

Cordial saludo: Por motivo de la realización de la investigación de mercado, para el proyecto “Implementación de alarma GPS en motocicletas” que se desarrolla en la Institución Universitaria Pascual Bravo, se presentan a continuación una serie de preguntas, en las que su opinión es de gran importancia para darle solución a dicha investigación. De ante mano, se agradece su colaboración y su tiempo prestado.

1. ¿Considera que el centro de Medellín, es la zona donde más roban motos?  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Porqué? \_\_\_\_\_
2. Es negocio de los delincuentes robarse una moto para:
  - a. Vender las partes a bajos costos.
  - b. Organizar sus propias motos.
  - c. Delinquir en ella y luego botarla.
  - d. Todas las anteriores.

- e. Ninguna de las anteriores.
3. ¿Qué descuidos por parte del propietario son los más frecuentes y más aprovechados por los delincuentes?
- Dejar las llaves puestas en la moto.
  - No pagar parqueadero y dejarla en un sitio inseguro.
  - Transitar por zonas peligrosas en horarios nocturnos.
  - Confiar la moto a un desconocido.
4. ¿Usted compraría una motocicleta robada o algunas de sus partes?  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. ¿Qué precauciones toma para garantizar la seguridad de su motocicleta cuando visita el centro de Medellín?
- El uso de alarma.
  - El uso de candados.
  - Usar el servicio de parqueo.
  - Todas las anteriores.
  - Ninguna de las anteriores.
6. ¿Ha implementado algún tipo de alarma en su moto?  
Si \_\_\_\_\_ ¿Cuál? \_\_\_\_\_  
No \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_
7. ¿Cuál considera que es la marca de motocicletas más perseguida por los delincuentes?
- Yamaha.
  - Auteco.
  - AKT.
  - Honda.
8. ¿Prefiere estacionar su moto en la vía o usar un parqueadero? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_
9. ¿Considera que la medida de la prohibición del parrillero hombre en la ciudad ha contribuido en la disminución de robos?  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. ¿Cree usted que las autoridades de la ciudad le proporcionan al centro las medidas de seguridad necesarias para combatir el hurto de motos?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

11. ¿Qué sistemas antirrobo para motos conoce? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12. ¿Cree que los sistemas antirrobo son lo suficientemente efectivos?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

13. ¿Qué empresa fabricante o distribuidora de dispositivos electrónicos antirrobo conoce? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

14. ¿Hasta que valor pagaría por una alarma electrónica GPS para su moto?

- a. Hasta \$200.000
- b. Hasta \$300.000
- c. Hasta \$400.000
- d. Ninguno de los anteriores.

15. ¿Considera útil en un dispositivo que además de alarma, ofrezca el servicio de monitoreo satelital constante?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ ¿Porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### **5.4 POBLACIÓN**

El dispositivo GPS antirrobo, va dirigido a las personas que transitan a diario en motocicleta por el centro de Medellín, principalmente a éstas que visitan o frecuentan las zonas más críticas como lo son el sector de Carabobo con los Puentes ubicado en la Carrera 52 con Calle 58, el sector de la Bayadera ubicado en la Calle 38 entre las Carreras 52 y 57; estos dos sectores se consideran críticos, ya que, allí se encuentran gran cantidad de almacenes de repuestos, almacenes de accesorios para motocicletas, talleres y centros de diagnóstico, los cuales, tienen cierto nivel de influencia en las cifras de robos.



## 5.5 MUESTRA

A manera de sondeo, se procederá a la realización de 100 encuestas a motociclistas, en la zona antes mencionada (Carabobo con los Puentes), con el fin de darle claridad y respuesta a los objetivos de la investigación.

La cantidad de encuestas, son las necesarias para el tamaño de la muestra, ya que, brindará los datos que el proyecto requiere en este punto del proceso.

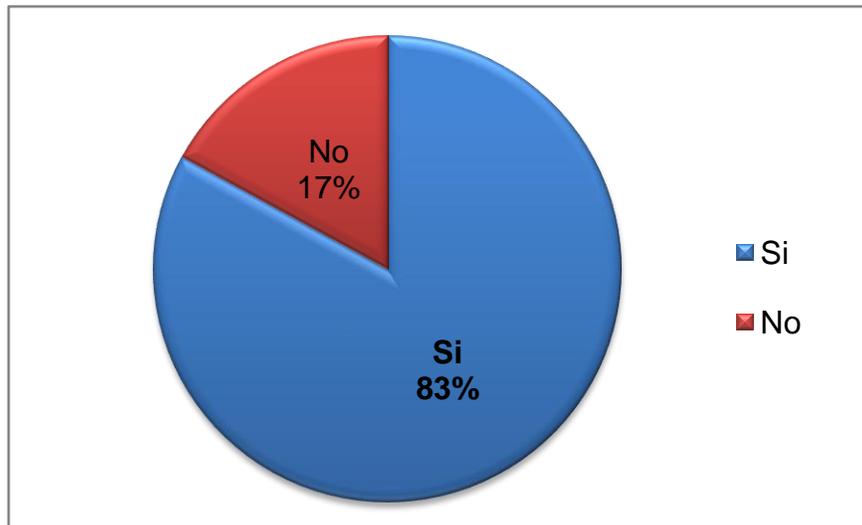
## 5.6 TRATAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Con la información proveniente de las diferentes fuentes, se le suministró información verídica y apropiada a lo que el proyecto estuvo requiriendo en sus diferentes etapas en el proceso de elaboración.

Como resultado del cuestionario realizado, con el fin de darle claridad a la Investigación de Mercado, se recopiló una serie de datos extraídos de cada una de las preguntas realizadas a motociclistas, que transitaban por la zona centro en cuestión. El análisis de cada pregunta es el siguiente:

En la Pregunta 1. ¿Considera que el centro de Medellín es la zona donde más roban motos?

Gráfica 1. Centro de Medellín, la zona más peligrosa para las motos



Fuente: Propia

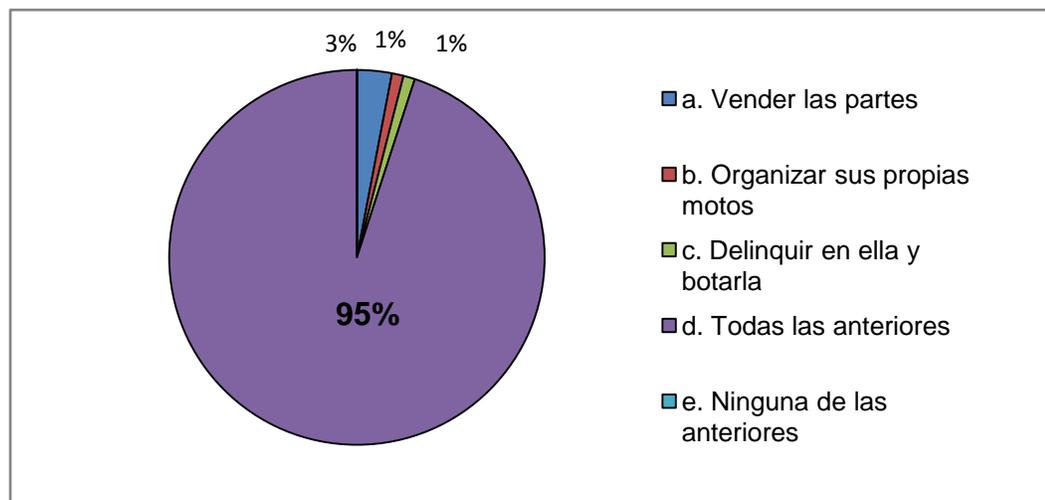
El porcentaje de personas que respondieron “Si” es de un 83% y las respuestas coinciden en que, el centro es un punto estratégico para comercializar motos y sus partes, igualmente para el delincuente es más fácil huir, ya que, el centro posee

muchos sitios donde ocultarse o salidas hacia otros barrios. Por lo tanto se confirma que el centro de Medellín es la zona más insegura para las motos.

En la Pregunta 2. Es negocio de los delincuentes robarse una moto para:

- a. Vender las partes a bajos costos.
- b. Organizar sus propias motos.
- c. Delinquir en ella y luego botarla.
- d. Todas las anteriores.
- e. Ninguna de las anteriores.

Gráfica 2. Negocio para ladrones de motocicletas



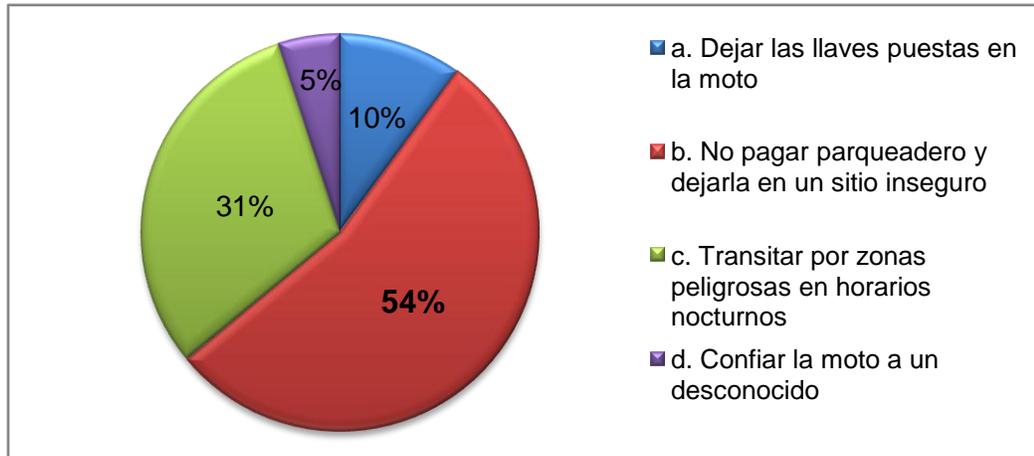
Fuente: Propia

Un 95% de los encuestados señalan la respuesta (d. Todas las anteriores), indicando y evidenciando que para los delincuentes es negocio robarse una moto por vender las partes, organizar las motos de su propiedad y delinquir en ella para luego botarla.

En la Pregunta 3. ¿Qué descuidos por parte del propietario son los más frecuentes y más aprovechados por los delincuentes?

- a. Dejar las llaves puestas en la moto.
- b. No pagar parqueadero y dejarla en un sitio inseguro.
- c. Transitar por zonas peligrosas en horarios nocturnos.
- d. Confiar la moto a un desconocido.

Gráfica 3. Descuidos frecuentes de los motociclistas

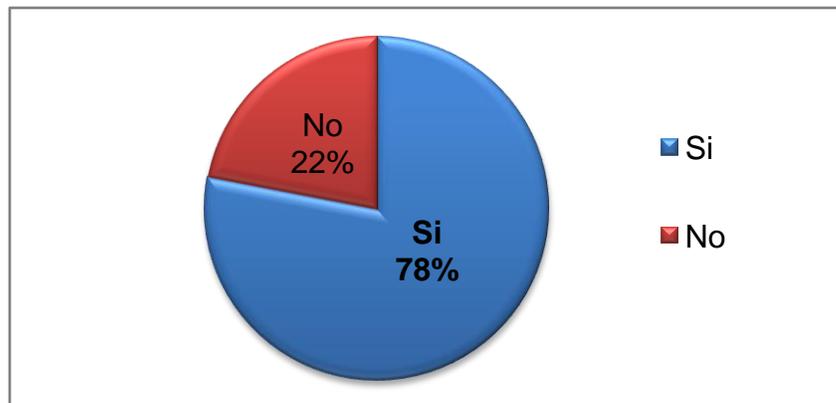


Fuente: Propia

El 54% de personas señala la respuesta (b. No pagar parqueadero y dejarla en un sitio inseguro) como uno de los descuidos más comunes y frecuentes, seguido por la respuesta (c. Transitar por zonas peligrosas en horarios nocturnos) a la que respondieron un 31% de encuestados. Por lo que se recomienda a las personas estar atentos ante estos comportamientos, cambiando los malos hábitos frente a la seguridad de su moto y así no facilitarles el trabajo a los delincuentes.

En la Pregunta 4. ¿Usted compraría una motocicleta robada o algunas de sus partes?

Gráfica 4. Las personas compran motos robadas o algunas de sus partes



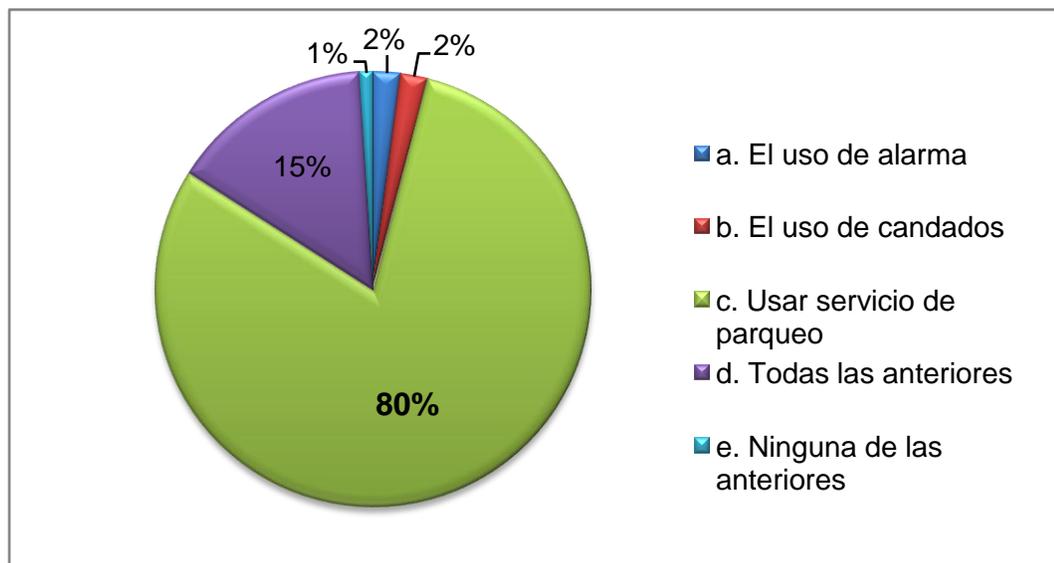
Fuente: Propia

El 78% de las personas encuestadas responden “Si”, coincidiendo en que es rentable comprar partes de motos robadas por sus bajos costos, más no, comprar la moto como tal, debido al temor de tener problemas con la justicia. Es claro que la mayoría de personas se interesan por comprar este tipo de partes, permitiendo el crecimiento de la demanda en el mercado ilegal, lo cual es aprovechado por los abastecedores, en este caso, los delincuentes que seguirán cometiendo hurtos siempre y cuando haya personas a quien venderles.

En la Pregunta 5. ¿Qué precauciones toma para garantizar la seguridad de su motocicleta cuando visita el centro de Medellín?

- a. El uso de alarma.
- b. El uso de candados.
- c. Usar el servicio de parqueo.
- d. Todas las anteriores.
- e. Ninguna de las anteriores.

Gráfica 5. Precauciones que garantizan la seguridad de las motos en el centro

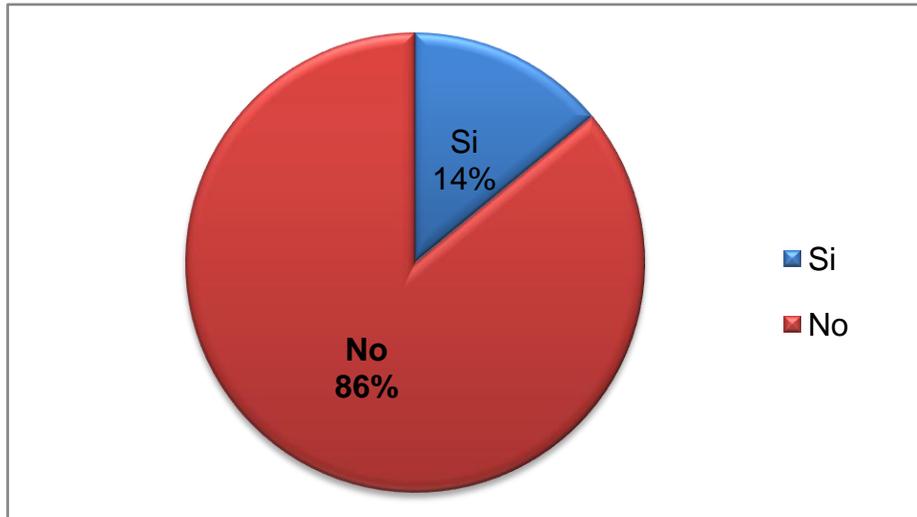


Fuente: Propia

De los encuestados un 80% responde a la opción (c. usar el servicio de parqueo), ya que, para muchos es más seguro y económico, aunque algunos aseguran que también usan métodos como los candados o uso de alarmas, pero en el centro es mejor usar los parqueaderos no solo por evadir los ladrones, sino también por evitar una sanción de tránsito.

En la Pregunta 6. ¿Ha implementado algún tipo de alarma en su moto?

Gráfica 6. Personas que han usado alarmas en sus motos



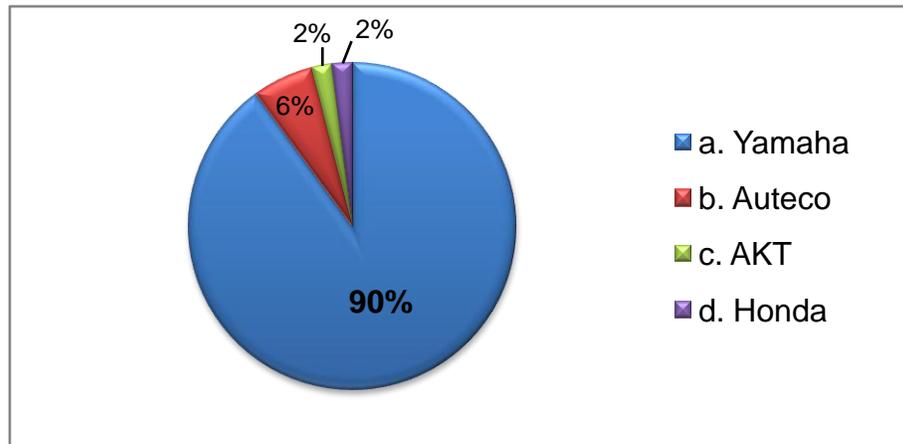
Fuente: Propia

Un 86% de personas encuestadas responde “No”, la mayoría de las respuestas coinciden en que las alarmas son costosas y no son asequibles para muchas personas. Teniendo en cuenta el tipo de motociclistas que frecuentan el centro de Medellín, en su gran mayoría son de estrato medio y bajo, por lo que sus motocicletas por lo general son de gama baja, de allí es donde se nota que entre los encuestados solo el 14% han usado algún tipo de alarma, quizás porque sus motos la ameritaban o porque se les dio la forma de adquirirla.

En la Pregunta 7. ¿Cuál considera que es la marca de motocicletas más perseguida por los delincuentes?

- a. Yamaha.
- b. Auteco.
- c. AKT.
- d. Honda.

Gráfica 7. Marcas apetecidas por los delincuentes

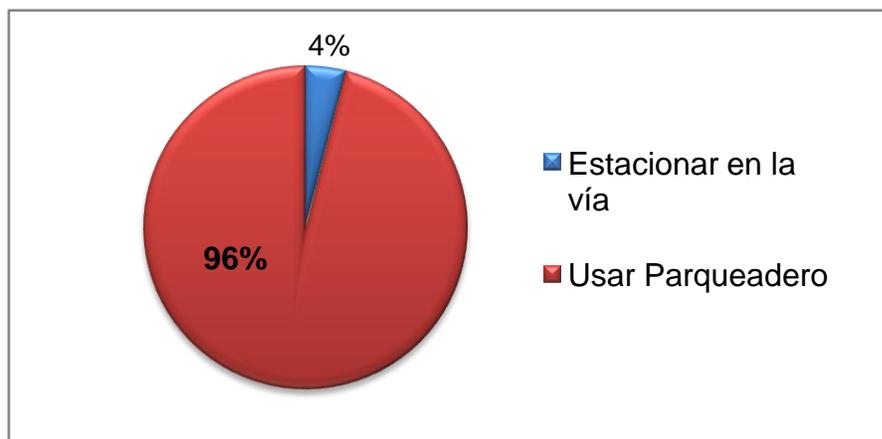


Fuente: Propia

El 90% de los encuestados responde a la opción (a. Yamaha) como la marca de motocicletas más apetecida por los delincuentes, debido a la variedad de motocicletas que posee y el gusto que las personas tienen hacia ellas. Lo sigue la marca Auteco, lo cual coincide con datos estadísticos brindados por la Policía Nacional donde mencionaban a Yamaha como la marca más afectada en cuanto a cifra de hurtos.

En la Pregunta 8. ¿Prefiere estacionar su moto en la vía o usar un parqueadero?

Gráfica 8. Donde estacionan los motociclistas sus vehículos

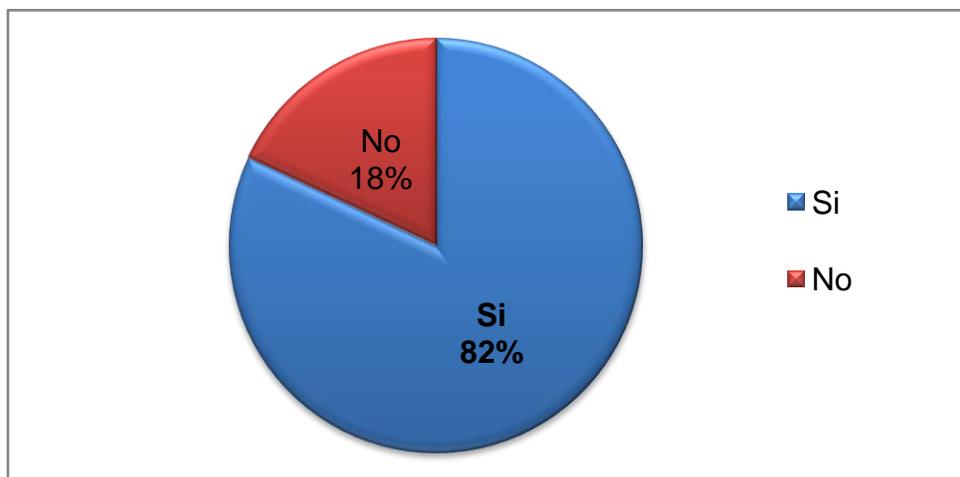


Fuente: Propia

El 96% de encuestados responde que usar parqueadero es mucho mejor, tanto por la seguridad del vehículo, como para no ser sancionados por el tránsito, pero en ocasiones no utilizan este servicio por diferentes motivos, tales como, ahorrar dinero, ganar tiempo o porque dicen no demorarse al hacer una diligencia y por eso la dejan cerca de donde van a estar. Este último comportamiento es muy frecuente entre las personas encargadas de entregar correo.

En la Pregunta 9. ¿Considera que la medida de la prohibición del parrillero hombre en la ciudad ha contribuido en la disminución de robos?

Gráfica 9. Ayuda de la prohibición al parrillero hombre a disminuir los hurtos

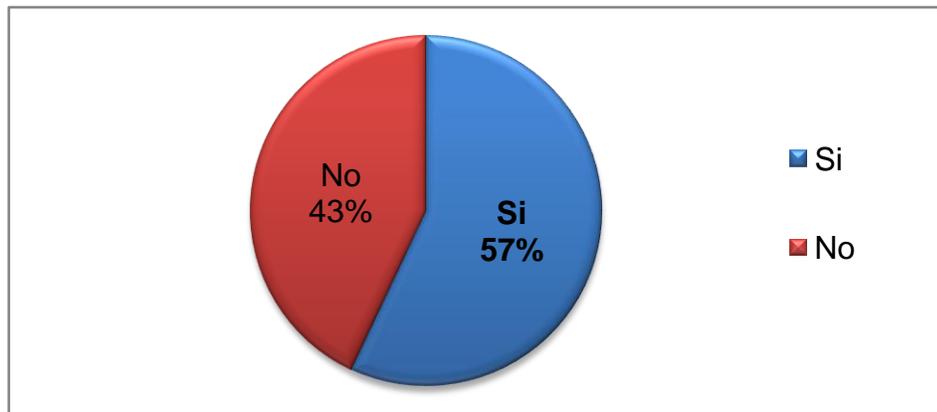


Fuente:Propia

El 82% de los encuestados responden “Sí”, las respuestas coinciden en que los delincuentes en su mayoría son hombres y esta medida los limita en gran parte para cometer hurtos; de tal forma, esto ha contribuido a que las cifras de robos a motocicletas estén en disminución en comparación con los primeros trimestres de años anteriores.

En la Pregunta 10. ¿Cree usted que las autoridades de la ciudad le proporcionan al centro las medidas de seguridad necesarias para combatir el hurto de motos?

Gráfica 10. Medidas de seguridad proporcionadas por las autoridades al centro

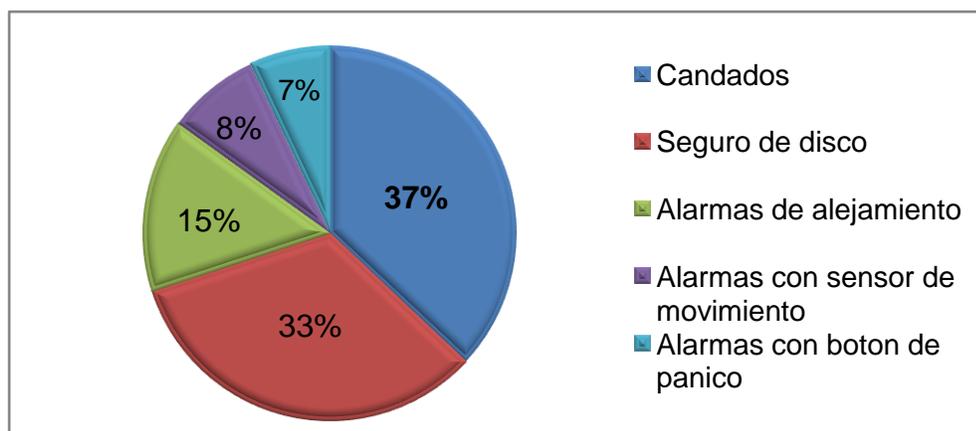


Fuente: Propia

El 57% de personas responde que “Si”, pero la pregunta está muy dividida, debido, a que muchos de los encuestados responden que las autoridades si proporcionan muchas medidas, métodos y sistemas de seguridad pero que aún falta volumen policial en el centro; mientras el 43% de personas restantes responden al “No”, ya que, aseguran que falta mucha presencia de las autoridades en cuanto a la creación de medidas para combatir el hurto.

En la Pregunta 11. ¿Qué sistemas antirrobo para motos conoce?

Gráfica 11. Sistemas antirrobo conocidos entre los motociclistas

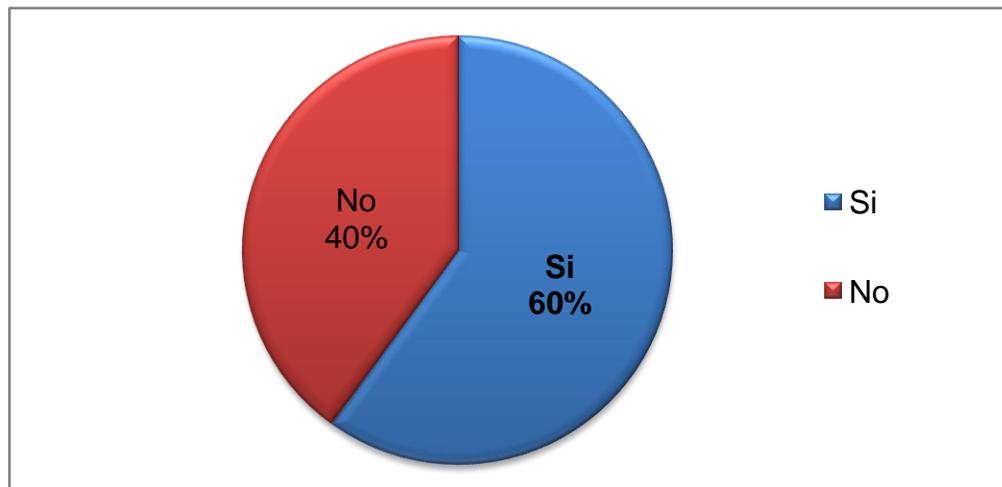


Fuente:Propia

Los sistemas conocidos entre las personas encuestadas son; los candados con un 37% de reconocimiento, seguidos por los seguros de freno disco conocidos por un 33% personas, las alarmas de alejamiento 15%, las alarmas con sensor de movimiento 8%, y las alarmas con botón de pánico 7%, la función de ésta es cortar la energía de la moto para que no encienda, cuando el propietario accione el botón, al encontrarse en una situación de peligro. Como es notable el conocimiento de las alarmas por parte de los motociclistas de este sector es muy poco, por lo tanto, antes de llegar con tal producto al sector, se debe realizar una buena campaña publicitaria donde se enseñe este tipo de dispositivos y comience a ser reconocido por los ciudadanos.

En la Pregunta 12. ¿Cree que los sistemas antirrobo son lo suficientemente efectivos?

Gráfica 12. Efectividad de los sistemas antirrobo según los motociclistas



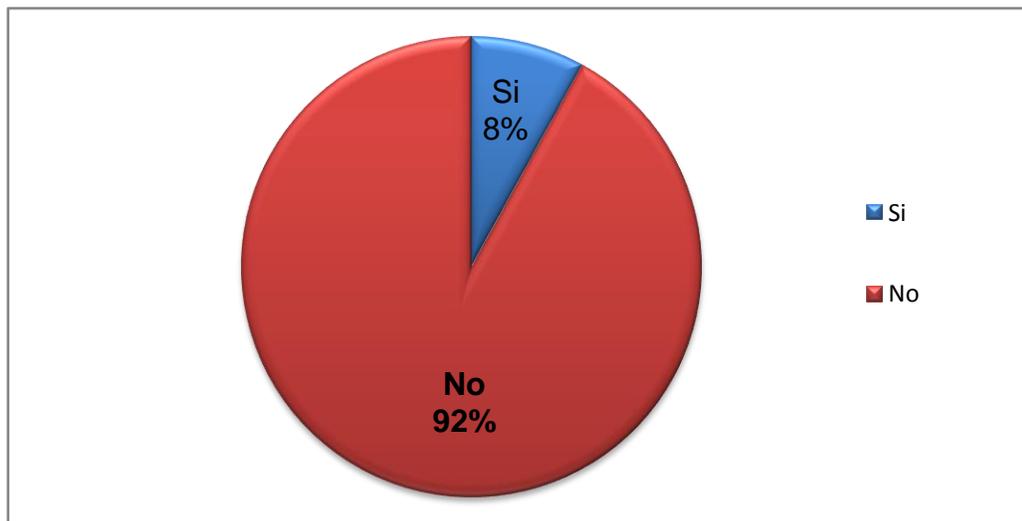
Fuente: Propia

El 60% de los encuestados responden "Si", se refieren a los pocos sistemas antirrobo que conocen, ya que, el 40% restante dicen no conocer alguno.

Las personas que conocen dispositivos, aseguran que utilizando un sistema antirrobo en su moto, por lo menos se le está proporcionando una medida de protección mas, lo cual, le dificultará el trabajo al delincuente, que en la mayoría de ocasiones, pierde el intento de robársela por la seguridad que le brindan los diferentes sistemas a los vehículos.

En la Pregunta 13. ¿Qué empresa fabricante o distribuidora de dispositivos electrónicos antirrobo conoce?

Gráfica 13. Conocimiento de los motociclistas sobre empresas fabricantes o distribuidoras de alarmas



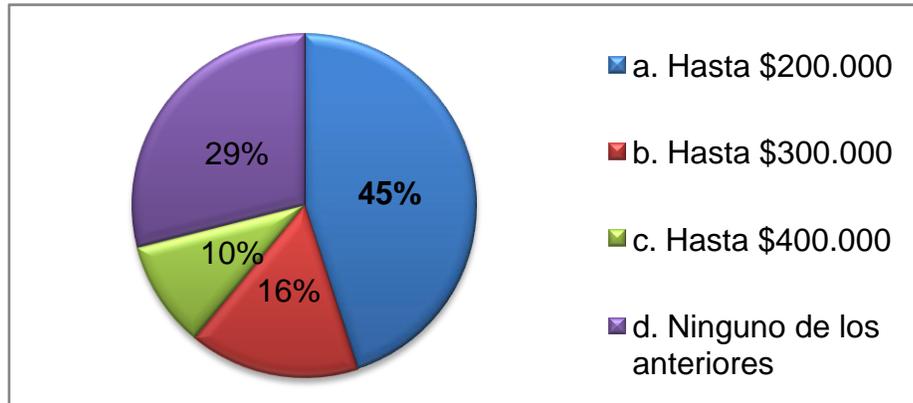
Fuente: Propia

Entre las personas encuestadas el 92% dicen no conocer empresas fabricantes, ni distribuidoras de alarmas o dispositivos, aunque el 8% restante, dicen tener conocimiento acerca de locales donde instalan o distribuyen este tipo de dispositivos.

En la Pregunta 14. ¿Hasta qué valor pagaría por una alarma electrónica GPS para su moto?

- Hasta \$200.000
- Hasta \$300.000
- Hasta \$400.000
- Ninguno de los anteriores.

Gráfica 14. Valor que pagaría un motociclista por una alarma GPS

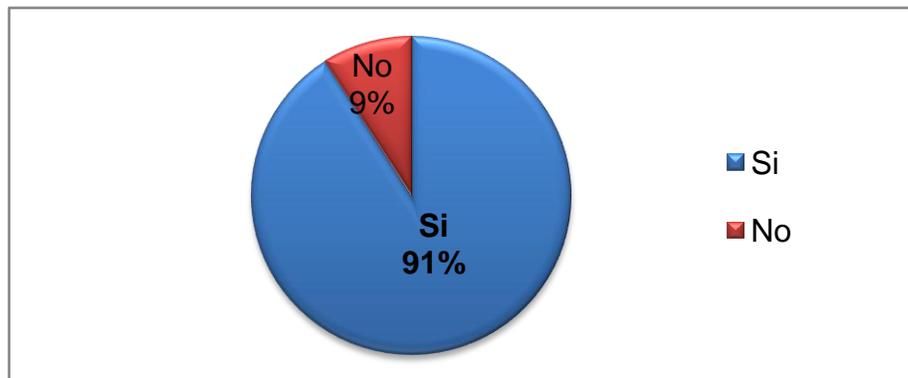


Fuente: Propia

Un 45% de los encuestados responden a la opción (a. Hasta \$200.000) y un 29% responde a la opción (d. Ninguno de los anteriores), debido a factores como, su capacidad económica y el tipo de moto que poseen, ya que, para muchos el poco valor de sus vehículos no justifica hacer una inversión de estas o no hacerla mayor a \$200.000. Los encuestados que respondieron otro valor, afirman que conociendo más a fondo las cualidades y características de la alarma, estarían dispuestos hacer una inversión mayor, porque el valor de sus motos lo justificaría.

En la Pregunta 15. ¿Considera útil en un dispositivo que además de alarma, ofrezca el servicio de monitoreo satelital constante?

Gráfica 15. Utilidad de una Alarma con monitoreo GPS, según los motociclistas



Fuente: Propia

El 91% de personas encuestadas responde “Si”, dicen que es muy útil la opción del monitoreo constante, porque en caso de un robo sabrían la ubicación correcta de su motocicleta, la recuperación tendría la posibilidad de ser más exitosa con esta herramienta, además, de lo rápida que puede ser y no se perdería tiempo en búsquedas fallidas.

En general los resultados fueron favorables para la Investigación del Mercado, aunque hay algunos puntos que el resultado no fue tan favorable, sin embargo, es posible cambiar la situación con ideas y propuestas que puedan darle más claridad a este panorama desalentador.

De acuerdo a lo anterior, como resultados positivos se puede analizar lo siguiente; El centro de Medellín es cierto que es una zona insegura para las motocicletas, pero seguirá siendo la zona más visitada y transitada en toda la ciudad, gracias a que allí se encuentran locales comerciales de toda variedad de objetos, lo cual hace que muchas personas acudan a él, por esto, la zona estudiada es una zona donde sus locales comerciales, se especializan en vender partes, accesorios y todo lo relacionado con las motocicletas, además de encontrar talleres de reparación mecánica, eléctrica o de pintura. Es posible que mostrando a los consumidores lo beneficioso que puede ser la instalación de este tipo de alarma en sus motos, se tenga resultados inmensamente buenos, ya que, a la zona llegarían los clientes potenciales del producto o simplemente los almacenes de accesorios, serían grandes clientes siempre y cuando, le den el visto bueno, siendo para ellos lo más importante a la hora de comprar, el precio y la efectividad en su función.

Si las personas siguen comprando en el mercado ilegal autopartes, sería apoyar el negocio ilícito de los delincuentes, esto conlleva, a que sea un problema de nunca acabar, por lo tanto, las personas propietarias de motocicletas, se verían en la necesidad y el interés de conseguir un sistema antirrobo que les garantice la seguridad tanto personal como la de su vehículo, es ahí, donde el dispositivo de alarma GPS, pueda tener su oportunidad de ser un producto novedoso y efectivo, que pueda combatir a la delincuencia y al hurto de motos.

Como parte negativa de la Investigación, es claro que para muchos motociclistas, las alarmas y sistemas antirrobo en general, son muy buenos y efectivos, pero que también tienen altos costos, lo que hace que en muchas ocasiones no opten por comprarlos, ni por buscar una asesoría donde se les enseñe acerca de ellos.

Al proyecto se le debe dar un enfoque donde el proceso de desarrollo y de instalación del dispositivo, se haga de la manera más económica posible, con el fin de conseguir que el precio de venta sea el justo y adecuado; justo porque es obvio que la empresa debe obtener ganancias con respecto al costo de adaptación e instalación, pero también sea para beneficio del comprador; adecuado porque es necesario encontrar un valor que para el comprador sea atractivo y asequible.

Básicamente, es alcanzar un valor donde, tanto el vendedor como el comprador salgan beneficiados del negocio.

Durante la investigación se pudo establecer que la mayoría de motociclistas que participaron del cuestionario, les llama la atención el uso de una alarma GPS en su vehículo, pero les preocupa en gran parte, el precio que estos puedan tener, para muchos el valor de sus vehículos no justifica una inversión mayor a \$200.000 pesos, por lo tanto, la empresa buscará reducir los precios de compra, adaptación e instalación del dispositivo para poder cumplir con un precio de venta, enfocado a este requerimiento del mercado, además que sea el justo para ambos. A parte de la población estudiada como posibles compradores del dispositivo, también existen otros que es de mucha importancia incluirlos, los cuales son, empresas de mensajería, domiciliarios, entre otros clientes mayoristas que les interesa instalar el dispositivo en sus flotas de motocicletas, igualmente estarían interesados en el dispositivo los almacenes de alarmas a lo largo de la ciudad, siendo también clientes mayoristas del producto y fuertes aliados de la empresa.

Según las funciones o aplicaciones que los clientes quieran darle al dispositivo, este a su vez tendrá un costo diferente, como ya se había antes mencionado la empresa siempre está en búsqueda de bajar el precio de venta del producto, para ello hay que bajar los costos en la compra de los materiales y la mano de obra. Al momento el dispositivo se comercializa en \$400.000 pesos más, un valor mensual de \$30.000 pesos (Para obtener reportes cada hora del monitoreo del vehículo) ó \$35.000 pesos (Para reportes cada 5 minutos), aunque corriendo el riesgo de no cumplir con un valor, por el cual las personas se interesarían más en el producto, el cual, oscila entre \$200.000 pesos y \$300.000 pesos, según la investigación del mercado previamente desarrollada.

Algunos de los objetivos del proyecto son; definir la viabilidad financiera, implementar y adaptar el prototipo de alarma ideal de acuerdo a los requerimientos del mercado; la idea es velar para que cada uno de los objetivos se cumplan correctamente.

Para cumplir el objetivo basado en la viabilidad financiera, sabemos que siempre y cuando, haya personas o empresas interesadas en adquirir estos equipos, el proyecto y su desarrollo serán viables, teniendo en cuenta que la empresa ya está funcionando, los costos fijos se cubren gracias a la comercialización de otros tipos de alarmas y servicios, por lo tanto, la comercialización del nuevo dispositivo solo afectaría los costos variables y la inversión del mismo, que la empresa se encuentra en condiciones de cubrir.

En cuanto al siguiente objetivo, la empresa está en mejora de sus procesos internos, con el fin de conseguir una rebaja significativa del precio de venta del dispositivo, como antes se decía para que el precio de venta sea rebajado, el costo de materiales y de mano de obra en la instalación rebaje, de lo contrario el dispositivo se mantendrá en un valor de \$400.000 pesos para clientes minoristas.

Para reducir los costos de los materiales del dispositivo y su instalación, se intentará conseguir una negociación con el proveedor, de lo contrario, se cotizará con diferentes proveedores para determinar si es mejor opción comprarle a otro.

La reducción que se quiere conseguir es hasta alcanzar un precio de venta para el dispositivo de \$300.000 pesos, siendo el precio más justo para ambas partes. Si se logra conseguir este precio de venta para el producto; es posible hacer una proyección de ventas a un año, de 10 dispositivos vendidos por mes, cada uno a \$300.000 pesos, se obtendría un ingreso de \$36.000.000, que sería muy buena cifra, en cuanto a la viabilidad del proyecto.

## 6. RESULTADOS DEL PROYECTO

### 6.1 DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DEL DISPOSITIVO

Si el vehículo es robado, el dueño del automotor podrá enviar una alerta a la central telefónica de HORUS GPS, accionando el botón de pánico del dispositivo, también podrá accionar la alarma desde un PC o celular con acceso a internet, en caso de que no cuente con alguna de estas maneras de accionamiento, podrá realizar la activación mediante un mensaje de texto como método de emergencia, entendiendo que los anteriores métodos, son mucho más rápidos y eficientes.

Cuando al controlador de la alarma, le llega la orden indicando que apague la motocicleta, el dispositivo inmediatamente atacará el sistema eléctrico, cortando el flujo de energía para que ésta se apague; en el instante en que lo haga, el sistema retornará un mensaje al dueño, informándole que el automotor ya se encuentra apagado; al mismo tiempo, el sistema GPS de la alarma, indicará en la plataforma la ubicación del automotor, gracias al sistema de Google Maps. Luego, se procede a la recuperación rápida de la motocicleta, entendiendo que ya se encuentra sin posibilidad de ser encendida, y conociendo su ubicación, se dará aviso a las autoridades con toda la información obtenida, y ésta es la necesaria para tener éxito en el rescate.

Figura 7. Esquema de funcionamiento real en una motocicleta



Fuente: Horus GPS - Guía Skypatrol

El funcionamiento del dispositivo anteriormente descrito, se debe gracias a la integración de varias tecnologías utilizadas en el dispositivo y a un eficaz proceso de instalación en la motocicleta.

La unidad a usar es el dispositivo Skypatrol TT8750 usada en automóviles y en este caso, la idea es que sea adaptada en motocicletas, con la integración de una antena GPS.

## 6.2 DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD SKYPATROL TT8750

La unidad TT8750 es un dispositivo basado en tecnología GSM/GPRS de comunicación celular, para proveer comunicación de doble vía entre el vehículo, con cualquier servidor (PC-Software) o plataforma AVL (En la página web: [www.horusgps.com](http://www.horusgps.com)), además la unidad permite ser integrada con la tecnología GPS, de tal forma que se puede obtener la ubicación de un vehículo de manera oportuna, en tiempo real, y de forma precisa.

Figura 8. Unidad Skypatrol TT8750



Fuente: Horus GPS - Guía Skypatrol

Las tecnologías usadas en el dispositivo cuentan con un módulo GPS de 12 canales y un módulo GSM/GPRS Enfora, batería interna de 3.7 V – 230 mAh (miliamperios hora) Li-ion que garantizan la eficiencia y estabilidad de la unidad, aún con ausencia de energía externa brindando un soporte de hasta 3 horas.

### 6.2.1 Características del dispositivo

Las características de la unidad TT8750 son su funcionalidad, versatilidad, tamaño, peso y costo, lo cual hacen, que el dispositivo sea la solución perfecta para cualquier persona o compañía que requiera recuperar, monitorear un vehículo, generar logística y administración de flotas, y realizar un rastreo a bajo costo generando rentabilidad -beneficio.

### 6.2.2 Componentes del dispositivo

El dispositivo está compuesto por varios elementos, los cuales son, sumamente necesarios para su correcto funcionamiento, por lo tanto, al momento de empezar la instalación en una motocicleta se debe contar con todos ellos.

Figura 9. Componentes de la Unidad TT8750

Unidad TT87XX



Antena GSM ANT041  
conector fakra



Cable de alimentación  
CBL046/CBL047/CBL069/CBL072



Antena GPS ANT042  
conector fakra



Fuente: Horus GPS - Guía Sky patrol

### 6.2.3 Utilidades del dispositivo

La unidad TT8750 en funcionamiento, desarrolla utilidades necesarias para hacer posible el control del vehículo en cualquier momento, también permite obtener información y reportes acerca del estado del automotor, según los requerimientos del usuario. Las utilidades y reportes que se pueden obtener del dispositivo en el vehículo, son las siguientes:

- Control de apagado y encendido desde Internet. (PC o CEL)
- Control de apagado y encendido desde Celular vía mensaje de texto.
- Ubicación a nivel nacional.
- Antena GPS y celular incorporados.
- Botón de pánico.
- Batería interna de emergencia.
- Micrófono abordó.
- Reporte de encendido y apagado del vehículo.
- Reporte de kilómetros recorridos.
- Reporte de detenciones o paradas en sitios no autorizados.\*
- Reporte de consumo de combustible.\*

\*Esta utilidad es comúnmente usada por empresas para tener control y registro de su flota de vehículos.

Cada motocicleta dará reportes de lo que inicialmente, se le configuró en su proceso de instalación, según los requerimientos de cada propietario.

### 6.3 INSTALACIÓN DEL DISPOSITIVO EN LA MOTOCICLETA

Para la instalación del dispositivo en una motocicleta, previamente se le recomienda al cliente con anticipación, hacer revisar su sistema eléctrico, con el sistema de encendido, los fusibles, la batería que por lo general son a 12 V (compatible con el equipo, el cual soporta un rango de 7 a 40 V), las conexiones, los contactos y por último, hacer revisar el funcionamiento general del motor, con la finalidad de garantizar el buen funcionamiento del dispositivo y evitar futuras averías en el equipo.

En el momento de la instalación en la motocicleta, se debe contar con todos los elementos que componen el dispositivo, los cuales son:

- La Unidad TT8750
- La Antena GSM ANT041
- La Antena GPS ANT042
- El cable de alimentación, normalmente se usa el cable CBL047. La instalación del cable CBL047, se realiza utilizando un código de colores según su función.

Tabla 4. Código de colores para Funcionamiento Básico del Dispositivo

ID Cable	Color Cable	Pin	Función	Descripción
A	Rojo	5	Power - 12 V directo	Alimenta el dispositivo de energía e Informa si el dispositivo está funcionando correctamente (GSM/GPRS y GPS)
B	Blanco	1	Ignición	Informa si el vehículo esta Encendido
C	Negro	4	Ground	Polo a Tierra

Fuente: Propia

La instalación del cableado en la motocicleta se debe realizar según lo muestran la Tabla 4 y 5, según las funciones que vaya a cumplir el dispositivo

Tabla 5. Código de colores para Funciones Adicionales

ID Cable	Color Cable	Pin	Función	Descripción
D	Negro (Aux)	4	Ground	Polo a Tierra - Auxiliar
E	Verde	6	I/O 1	Entradas: Instalación botón de pánico, entre otros
F	Azul	8	Output	Salida: Permite tener control sobre el vehículo, para Apagarlo cuando ocurra algún evento inesperado
G	Naranja	7	I/O 2	Entradas: Se utiliza en automóviles en funciones adicionales como, apertura de puertas. No se utiliza en motocicletas
H	Amarillo	2	RX	Puerto de comunicación: Permite instalar sensores como de Temperatura y Combustible
I	Café	3	TX	Cumple la misma función anterior

Fuente: Propia

### 6.3.1 Configuración del dispositivo

Antes de llevar la unidad a la motocicleta se conecta a un PC donde se ingresa a un Software llamado Top Tec (Ver Figura 10), el cual permite configurar el equipo, por medio de una serie de comandos AT, según los requerimientos de cada usuario. El Software está disponible para ser descargado desde <http://equipment.skypatrol.com/software/Terminal%20Utilities/> el archivo se llama "Terminal TT8750.zip"

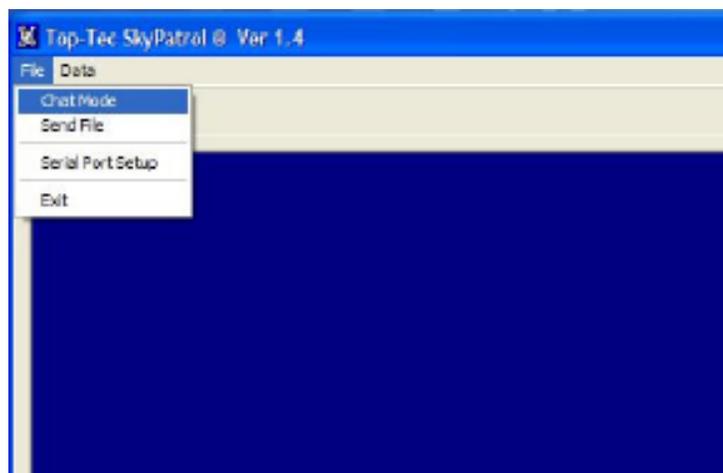
Figura 10. Abrir Software Top Tec



Fuente: Horus GPS – Guía Skypatrol

Luego, se ejecuta el programa y se elige la opción “Chat Mode” (Ver Figura 11) es la opción donde empieza la posibilidad de tener comunicación con el equipo, al momento de configurarlo.

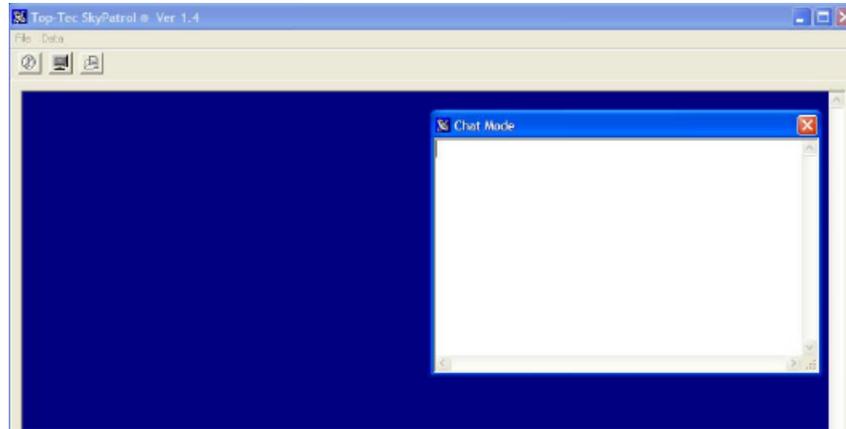
Figura 11. Opción Chat Mode en el Software Top Tec



Fuente: Horus GPS – Guía Skypatrol

Y aparecerá la ventana de Chat Mode, que se aprecia en la Figura 12.

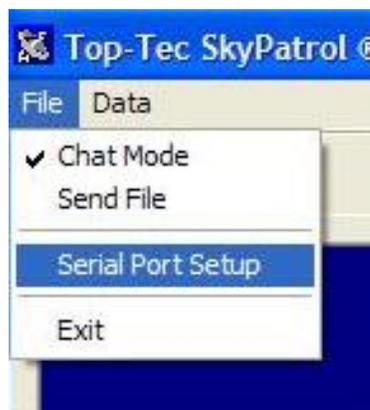
Figura 12. Ventana de Chat Mode



Fuente: Horus GPS – Guía Skypatrol

Luego se debe configurar los parámetros del puerto serial, que debe ser 8N1 No flow control, se hace escogiendo la opción “Serial Port Setup” (Ver Figura 13) en la pestaña File.

Figura 13. Opción Serial Port Setup



Fuente: Horus GPS – Guía Skypatrol

Aparecerá la ventana de la opción escogida, como se aprecia en la Figura 14.

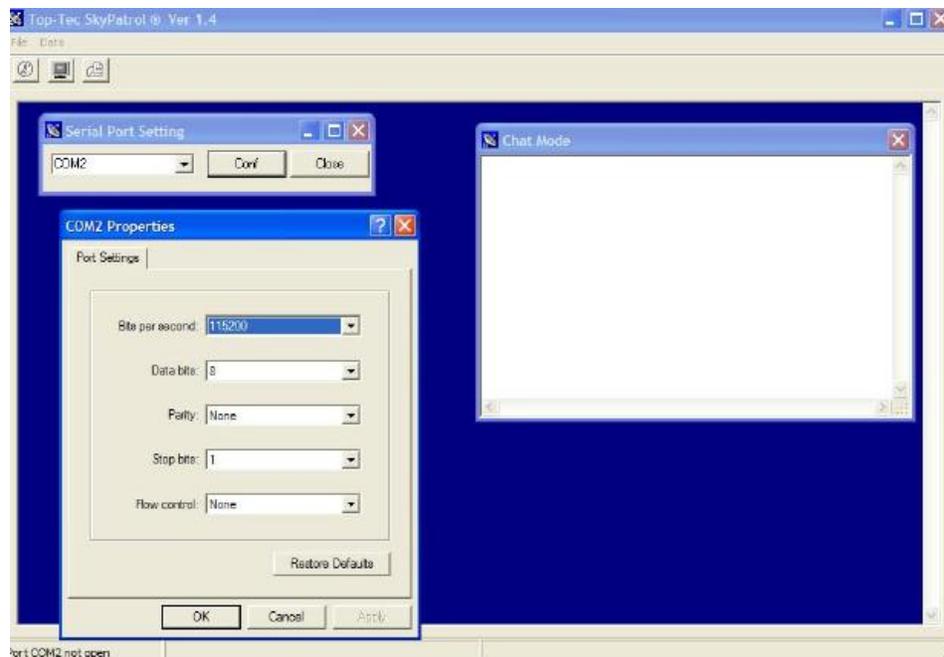
Figura 14. Ventana de Serial Port Setting



Fuente: Horus GPS – Guía Sky patrol

Se escoge el puerto donde se conectó la unidad en el PC y se oprime el botón "Conf", aparecerá la siguiente ventana.

Figura 15. Ventana de configuración



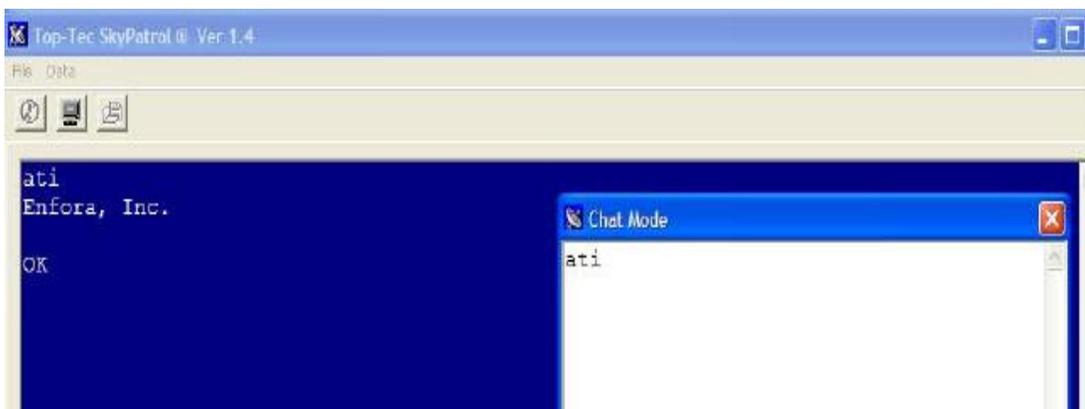
Fuente: Horus GPS – Guía Sky patrol

Debe quedar configurado como se muestra en la Figura 15 con los siguientes datos: 115200 – 8 None – 1 – None.

Se oprime OK y cerrar ventana.

Ahora, ya se puede intercambiar datos con la unidad. Se puede hacer una prueba de ensayo, escribiendo el comando “ATI” y la unidad debe enviar una respuesta por el programa como se observa en la Figura 16.

Figura 16. Envío de comando AT de prueba y respuesta de la Unidad

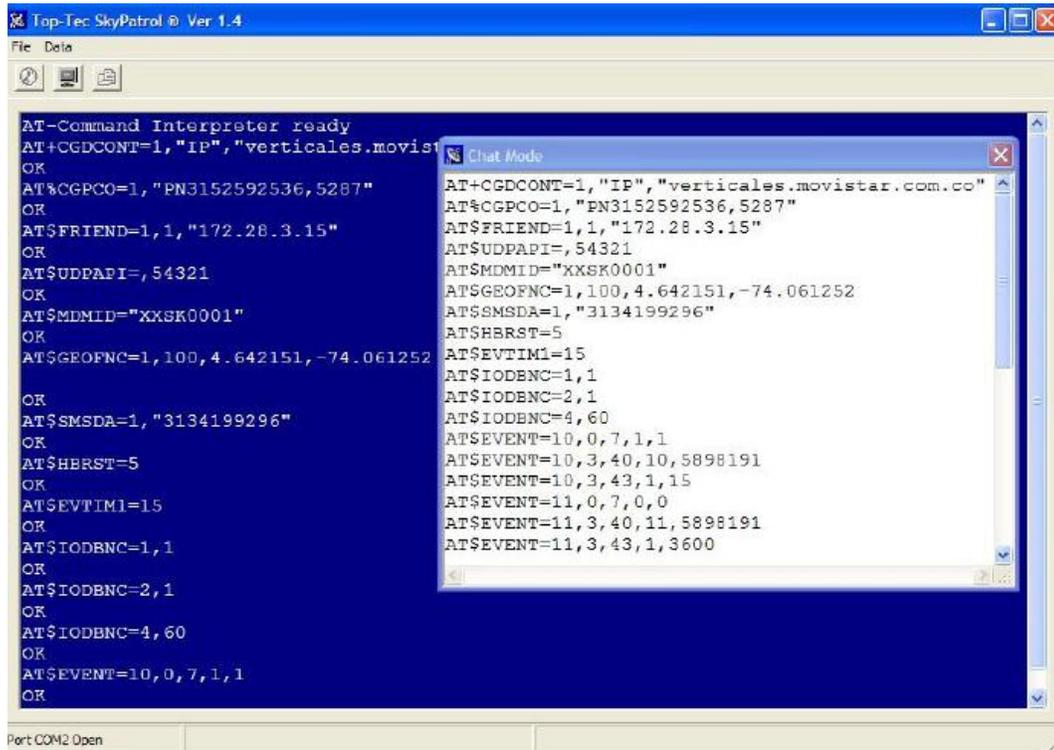


Fuente: Horus GPS – Guía Skypatrol

Ya se está listo para empezar a programar la unidad, se puede hacer de dos formas, cargar el script de comandos en la ventana de Chat Mode, según las configuraciones que se le quieran dar al dispositivo y se oprime “Enter” por cada línea cerciorándose de que la unidad siempre responda OK, que indica que la configuración dada se realizó correctamente.

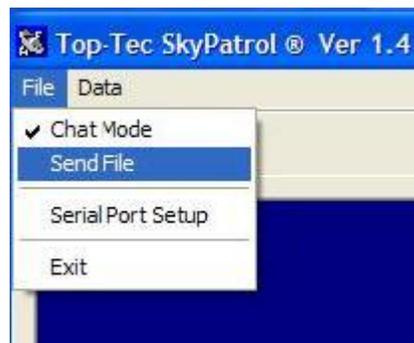
La otra forma es teniendo su archivo txt de programación y cargarlo directamente a través de la opción “Send File” de Top Tec (Ver Figura 18). Allí aparece una ventana para escoger el archivo que se va a enviar, se busca el archivo txt con los script de comandos AT y se le da aceptar, el script empezará a cargar las configuraciones de manera automática.

Figura 17. Respuestas OK de la unidad por cada comando de configuración



Fuente: Horus GPS – Guía Sky patrol

Figura 18. Opción Send File



Fuente: Horus GPS – Guía Sky patrol

### 6.3.1.1 Comandos AT para configuración del dispositivo

Los comandos AT (attentioncommand) son instrucciones codificadas que conforman un lenguaje de comunicación entre el hombre y un terminal modem, la telefonía móvil GSM también ha adoptado como estándar este lenguaje para poder comunicar sus terminales, los comandos AT deben conservar una estructura dependiendo su aplicación, como se presentan a continuación:

- Los comandos generales son:
  - AT+CGMI: Identificación del fabricante.
  - AT+CGSN: Obtener número de serie.
  - AT+CIMI: Obtener el IMSI.
  - AT+CPAS: Leer estado del modem.
- Los comandos del servicio de red son:
  - AT+CSQ: Obtener calidad de la señal.
  - AT+COPS: Selección de un operador.
  - AT+CREG: Registrarse en una red.
  - AT+WOPN: Leer nombre del operador.
- Los comandos de seguridad son:
  - AT+CPIN: Introducir el PIN.
  - AT+CPINC: Obtener el número de reintentos que quedan.
  - AT+CPWD: Cambiar password.
- Los comandos para la agenda de teléfonos son:
  - AT+CPBR: Leer todas las entradas.
  - AT+CPBF: Encontrar una entrada.
  - AT+CPBW: Almacenar una entrada.
  - AT+CPBS: Buscar una entrada.

- Los comandos para SMS son:  
 AT+CPMS: Seleccionar lugar de almacenamiento de los SMS.  
 AT+CMGF: Seleccionar formato de los mensajes SMS.  
 AT+CMGR: Leer un mensaje SMS almacenado.  
 AT+CMGL: Listar los mensajes almacenados.  
 AT+CMGS: Enviar mensaje SMS.  
 AT+CMGW: Almacenar mensaje en memoria.  
 AT+CMSS: Enviar mensaje almacenado.  
 AT+CSCA: Establecer el Centro de mensajes a usar.  
 AT+WMSC: Modificar el estado de un mensaje.

### 6.3.2 Evaluación de Unidades Skypatrol

Los siguientes son comandos de diagnóstico que permiten verificar las unidades y determinar si está lista para ser instalada:

- Verificar la tabla de eventos de la unidad  
**AT\$EVENT?**  
 Debe coincidir con el script guardado en la unidad.
- Para verificar la configuración global de la unidad, apn, friend, comandos almacenados, y demás:  
**AT&V**
- Verificar el estado de la conexión GSM  
**AT+CREG?**  
 Respuesta esperada:  
 +CREG: 0,1  
 OK
- Verificar el estado de la conexión GPRS  
**AT+CGREG?**

Respuesta esperada:

+CGREG: 0,1

OK

- Verificar si la unidad ha recibido IP de la red de datos:

**AT\$NETIP?**

Ejemplo de respuesta esperada:

\$NETIP: "172.029.082.150", "198.228.090.211", "198.228.090.210"

OK

Debe responder al menos con el primer parámetro en valores diferentes a 000.000.000.000.

Otros comandos de diagnóstico:

- Verificar el estado de la simcard:

**AT+CPIN?**

Respuesta esperada:

+CPIN: READY

OK

- Verificar el APN:

**AT+CGDCONT?**

- Verificar el nivel de señal:

**AT+CSQ** Este valor puede variar entre 0 y 31 dB, donde 0 es ausencia de señal y 31 es señal óptima.

- Verificar información desde el GPS en formato ASCII formato RMC

**AT\$GPSRD=10**

Ejemplo de respuesta esperada

\$GPRMC,181351.00,A,3326.418013,S,07039.280030,W,00.0,358.5,160310,2.3,W,A\*6F

OK

Si no se reciben datos del GPS (solo responde OK), la unidad no hace fix y solo muestra datos nulos o el led usr2 no enciende, ejecutar el reset de GPS.

#### **Para TT8750**

AT\$GPSCMD=0

//esperar el OK

AT\$GPSCMD=1

//esperar el OK

- Verificar el log de datos

#### **AT\$MSGLOGRD?**

Si la unidad esta por alguna razón bloqueada y el log no incrementa como se espera según la programación o script configurado, ejecutar

#### **AT\$MSGLOGCL**

Para limpiar el buffer de almacenamiento de reportes.

Llevar la unidad a valores de fábrica, esto permite borrar el contenido previamente insertado para volver a configurar:

**AT\$AREG=0**

**AT\$MSGLOGCL**

**AT&F**

**AT&W**

**AT\$RESET**

## **6.4 TIPS DE INSTALACIÓN**

A continuación, algunas recomendaciones para realizar de forma correcta el proceso de instalación.

### **6.4.1 Lugar de Instalación**

En este punto es muy importante ser audaz al buscar un buen lugar para la instalación de la unidad, debido a que esto determinará la integridad y su desempeño a lo largo del tiempo. Según las especificaciones de la unidad se recomienda:

- La unidad debe ser instalada en un punto donde el cableado de energía y antenas puedan ser ubicadas apropiadamente, sin afectar la operación y cableado interno del vehículo.
- Instalación en un punto del vehículo donde la unidad no esté expuesta a cambios bruscos de temperatura fuera del rango estipulado, humedad ni condensación que supere las especificaciones, así como llegar estar expuesta a fluidos que puedan averiar el hardware. Alejar de zonas cercanas a fuentes de humedad y condensación como tubería o salidas de aire acondicionado. La unidad no es a prueba de agua, ni está aislada para impelerla.
- La unidad debe estar alejada de fuentes de ruido electromagnético como la radio o periféricos que puedan afectar o disminuirla recepción de las señales GSM/GPRS y GPS. Así mismo, esto evitará ruidos incómodos por interferencia en la radio cada vez que la unidad transmita o reciba información o llamadas de voz.
- En la instalación la unidad debe quedar bien fija a la superficie escogida como punto de instalación de tal forma que no vibre de manera excesiva ya que puede causar avería en la unidad o en sus componentes internos. La vibración debe ser acorde y armónica al movimiento del vehículo y no chocar o golpear con la superficie ya que puede causar desacoples en el arnés, en la simcard, ruidos aleatorios que se traducirán en activaciones falsas en las entradas. Se puede fijar la unidad con tornillos, sujetadores, bandas de enganche, entre otros.
- La unidad debe estar instalada en un punto donde no sea halada, presionada o desplazada por ningún elemento del vehículo que pueda causar la ruptura de antenas o desconexión del arnés de instalación.
- Es importante que la unidad quede instalada en un punto que no sea de fácil acceso ni visible al conductor y evite la manipulación de terceros que puedan desconectar o malograr los componentes de la unidad, tanto antenas como unidad deben quedar ocultas.
- Skypatrol recomienda que la instalación de la unidad sea llevada a cabo por personal profesional certificado.

#### **6.4.2 Elección de puntos de voltaje**

La energía para la unidad es suministrada a través del **cable rojo** del arnés. El voltaje de operación de la unidad es de 7 a 40 voltios DC y una capacidad de

corriente de hasta 1 Amperio. La mayoría de sistemas eléctricos de vehículos usan 12 voltios DC por lo cual el voltaje de operación de la unidad es fácil de acceder. Es crítico que el punto de elección de energía principal para alimentar la unidad sea continuo todo el tiempo y no sea switchado o cambie de estado debido por ejemplo a la ignición del vehículo o al encendido o apagado de algún componente periférico como aire acondicionado, radio, entre otros.

Entre más cerca se conecte la unidad a la batería del vehículo, mejor será la calidad y continuidad de la corriente entregada, si es conectada a otro punto eléctrico diferente al de batería, es necesario asegurar que la corriente máxima está disponible. En general entre más cercano a la batería mejor la alimentación que se provee a la unidad. Buenas fuentes de energía pueden ser encontradas en la caja de fusibles o en el switch de ignición. Un indicativo para elegir un buen cable de energía es el calibre de este, si es muy delgado como calibre 18, se entiende que no puede transportar la suficiente corriente para proveer los requerimientos de la unidad. Se recomienda conectar a los cables de mayor grosor.

Aunque el sistema eléctrico del vehículo sea de 12 o 24 voltios DC, es necesario verificar el comportamiento eléctrico de este, es posible encontrar en camiones y vehículos de gran tamaño picos de voltaje que superen los rangos aceptados por la unidad lo que puede conducir a su avería, de ser el caso un circuito de filtrado puede ser apropiado para eliminar estos picos que se presentan en el encendido de motor, arranque o algunas situaciones especiales.

#### **6.4.3 Punto de tierra**

La puesta a tierra se hace a través del **cable negro** del arnés y es un punto crítico de energía, de ser posible conecte el cable al chasis del vehículo, puede ser posible utilizar una arandela soldada al cable y conectar a un tornillo robusto de chasis, asegurando de no agregar resistencia óhmica a la conexión realizada, asegúrese que el punto de chasis escogido no presente pintura, grasa, o algún material aislante. Si la conexión al chasis es imposible mida el voltaje para determinar si es una tierra confiable, en otras palabras, un cable que mida cero voltios no es necesariamente un punto de tierra.

Una resistencia de no más de 1 ohmio entre el punto de conexión y el chasis puede ser permitido. Es muy CRÍTICO si la resistencia es mayor, un voltaje diferencial entre estos puntos a carga entera puede hacer caer el voltaje de alimentación a menos de 7 voltios requeridos para alimentar la unidad. De no ser chasis el punto de tierra verifique que el cable de elección de tierra sea un cable grueso que pueda trabajar a corriente máxima del dispositivo, no conecte a cable calibre 18 o menor, conecte a los más cables de tierra más robustos, recuerde que

la corriente máxima de 1 Amp fluirá tierra. Cables robustos de tierra pueden ser encontrados en la caja de fusible, switch de ignición, entre otros.

#### 6.4.4 Ignición

Es importante entender que el sensado de ignición es una característica requerida para el excelente desempeño de su unidad, además de proveer información adicional de encendido y apagado de vehículo. Al no conectar este punto la unidad entenderá que la ignición está siempre Apagada.

El cable del arnés a conectar para esta función es el **cable blanco**, y el punto de escogencia es considerablemente diferente al punto de energía principal y tierra. Si la Ignición esta ON, un voltaje de 12 voltios aparecerá en el cable elegido para este propósito, si la Ignición esta OFF entonces el voltaje llegará a 0 voltios.

Nota: El voltaje 0 voltios no es el mismo a estar desconectado.

Buenos puntos para escoger la ignición son el switch de ignición, la caja de fusibles, radio u otro punto donde haya un comportamiento como el mencionado respecto a la ignición del vehículo.

Estos voltajes pueden ser corroborados a través de un multímetro, cuando el vehículo este encendido (motor encendido) se debe tener una lectura de 12 voltios. Cuando el vehículo sea apagado, se debe tener una lectura de 0 Voltios. El nivel de resistencia del punto de conexión escogido debe estar por debajo de los 50 Ohms, preferiblemente debajo de 10 Ohms, esta medición se debe hacer con vehículo completamente apagado.

#### 6.4.5 Instalación de Antenas

La antena GSM es una antena pasiva y omnidireccional, por lo cual la orientación o posición no es un factor determinante, sin embargo es importante evitar interferencias eléctricas de componentes que inducen campos como la radio, entre otros, es importante mantener cierta distancia de estos componentes. También es posible determinar la mejor posición evaluando desde la unidad el lugar donde la mayor intensidad de señal es posible a través del comando AT+CSQ entre mayor sea el valor indicado, mejor la recepción de señal. Se recomienda fijar la antena con cinta doble faz o adherente que impida se mueva de su mejor posición.

La antena GPS es la más sensible respecto a instalación de las dos antenas y se debe tener en cuenta en primera instancia los elementos bloqueantes de la señal de los satélites, en general los elementos conductores son aislantes de señal, así como la disposición de estos como resortes metálicos de una silla pueden ser aislantes de la señal. También se puede ver afectada la señal por cabinas de

camiones construidas con metales aislantes, por lo cual debe ser bien escogido el punto de ubicación de la antena.

Metales de cualquier clase bloquean la señal, por lo cual es importante ubicar la antena ya sea encima de estos metales o alejado. Materiales que no bloquean las señales GPS son en general: plástico, vidrio, vinilo, cuero, goma, caucho, espuma de poli estireno, tela.

La mejor ubicación para la antena GPS es en lo más alto debajo del tablero o consola, en el centro del frente del parabrisas, donde no hay metales que interfieran con la señal y obtenga la mejor línea de vista al cielo sin materiales bloqueantes o no radiopermeables. La antena debe quedar bien fija a la superficie con orientación hacia el frente.

#### **6.4.6 Otras consideraciones**

Simcard correctamente insertada con el lock cerrado, de ser posible agregar una cinta que tape la entrada para evitar el ingreso de polvo u otra sustancia que pueda averiar la board o la simcard.

Si la unidad tiene línea de vista al cielo el led USR2 debe estar en rojo solidó de lo contrario apagado si no obtiene la señal necesaria.

Si se verifica que la simcard está correctamente instalada y la configuración de APN y registro correctos, el led USR1 debe quedar fijo en verde indicando el correcto attach a la red gsm.

Arnés correctamente instalado sin permitir que exista vibración que lo malogre o que se suelte de la unidad por excesiva vibración. El arnés debe estar bien fijado y vibrar armónicamente con la unidad y el vehiculo.

Se debe visualizar en la unidad los tres leds fijos:

- USR 1 – verde fijo
- PWR – rojo fijo
- USR 2 – rojo fijo

## 6.5 PLATAFORMA DE MONITOREO Y CONTROL VEHICULAR

Cuando el usuario instala el dispositivo en el vehículo, la empresa lo capacitará en cuanto al manejo de la plataforma que se encuentra directamente, ingresando en uno de los link principales de la parte superior en la página de internet web: [www.horusgps.com](http://www.horusgps.com).

Figura 19. Ubicación del link para ingresar a la plataforma



The screenshot shows the website interface for HORUS GPS. The navigation menu at the top includes: Home, Empresa, Productos y Servicios, Accesorios, **Plataforma** (highlighted with a yellow arrow), Noticias, and Contacto. The main content area features the HORUS logo, the title 'PLATAFORMA DE RASTREO Y MONITOREO SATELITAL', and a sidebar with an 'Archivo' section listing dates from febrero 2013 to noviembre 2011. A table of vehicle tracking data is visible at the bottom left, and a map of Medellín is on the right.

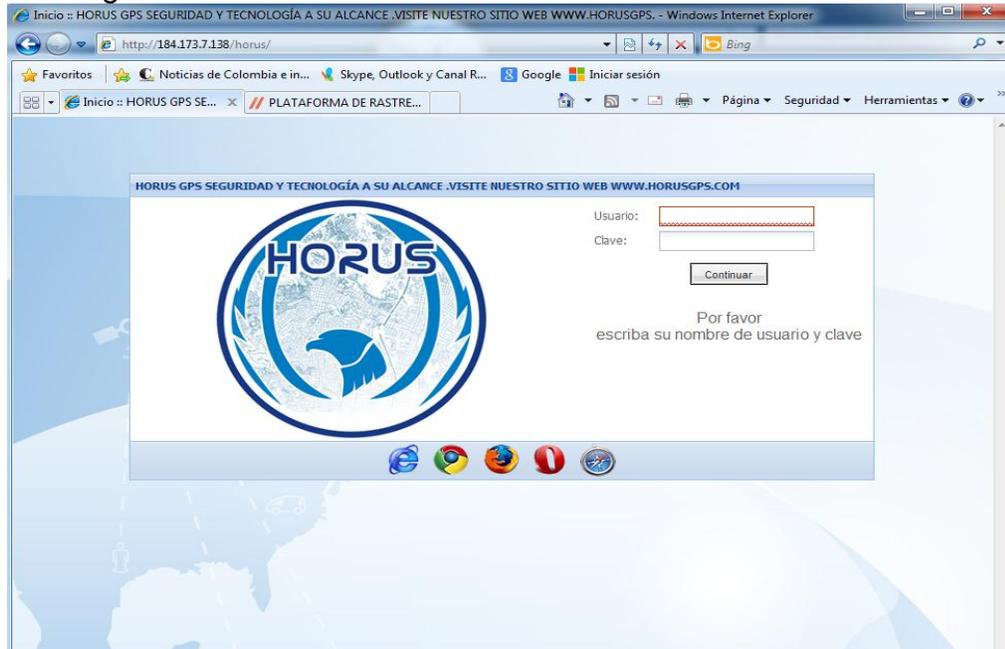
Time	Date	Status	OK	NA	Location
15:55:23	2011/11/03	0	Ignition OFF	OK	COLOMBIA, ANTIOQUIA, MEDELLAN, CPT1, ...
15:54:18	2011/11/03	0	Normal	OK	COLOMBIA, ANTIOQUIA, MEDELLAN, CPT1, ...
15:54:03	2011/11/03	3	Normal	OK	COLOMBIA, ANTIOQUIA, MEDELLAN, CPT1, ...
15:53:48	2011/11/03	17	Normal	OK	COLOMBIA, ANTIOQUIA, MEDELLAN, CPT1, ...
15:53:48	2011/11/03	36	Normal	OK	COLOMBIA, ANTIOQUIA, MEDELLAN, CPT1, ...
15:53:33	2011/11/03	46	Normal	OK	COLOMBIA, ANTIOQUIA, MEDELLAN, CPT1, ...
15:53:18	2011/11/03	50	Normal	OK	COLOMBIA, ANTIOQUIA, MEDELLAN, CPT1, ...
15:53:16	2011/11/03	61	Per ahead...	OK	COLOMBIA, ANTIOQUIA, MEDELLAN, CPT1, ...
15:53:03	2011/11/03	57	Normal	OK	COLOMBIA, ANTIOQUIA, MEDELLAN, CPT1, ...
15:53:02	2011/11/03	56	Per ahead...	OK	COLOMBIA, ANTIOQUIA, MEDELLAN, CPT1, ...
15:52:46	2011/11/03	56	Normal	OK	COLOMBIA, ANTIOQUIA, MEDELLAN, CPT1, ...
15:52:46	2011/11/03	57	Per ahead...	OK	COLOMBIA, ANTIOQUIA, MEDELLAN, CPT1, ...
15:52:33	2011/11/03	65	Normal	OK	COLOMBIA, ANTIOQUIA, MEDELLAN, CPT1, ...

Fuente: [www.horusgps.com](http://www.horusgps.com)

### 6.5.1 Ingreso a la plataforma

Cada propietario recibirá un nombre de Usuario y una contraseña para poder ingresar. En el momento es obligación el pago de una mensualidad para que el cliente pueda tener acceso a ella, si la empresa no registra el pago oportuno de la mensualidad de un cliente, procede a suspenderle el servicio de plataforma y si el tiempo que no registra pago de esta se prolonga, la empresa procede a bloquear la simcard en el dispositivo cerrando toda comunicación del vehículo.

Figura 20. Ingreso a la Plataforma Horus GPS



Fuente: [www.horusgps.com](http://www.horusgps.com)

### 6.5.2 Servicios y Utilidades de la Plataforma Horus

Desde la plataforma en internet, toda persona podrá controlar vehículos, personas, animales u objetos, de acuerdo a los diferentes dispositivos que maneja la empresa para monitorear mediante esta herramienta tan segura, moderna y amigable.

Adicionalmente cuenta con el mejor y más dispuesto equipo de trabajo en nuestro Call Center las 24 horas del día y los 365 días del año.

Las utilidades que brinda Horus GPS en su plataforma, son las siguientes:

- Ubicación geográfica en tiempo real.
- Control de uso vehículos.
- Acceso seguro mediante usuario y clave.
- Servicio exclusivo de mapas.
- Consulta de: Kilómetros recorridos, excesos de velocidad, desconexión de batería o antena GPS, estado de puertas, sensores de temperatura o combustible.



## 7. CONCLUSIONES

- Con el desarrollo de este proyecto, se ha logrado obtener, implementar y adaptar de gran forma un sistema de seguridad para motocicletas, basado en un dispositivo que incorpora tecnología GPS para monitoreo satelital, igualmente incorpora la tecnología celular, la cual permite, que los propietarios tengan una comunicación directa desde su PC o Cel con su vehículo.
- Los resultados alcanzados con la investigación de mercado realizada, fueron favorables para el proyecto, gracias a que aclaro muchos con enigmas que existían en un principio, revelo los requerimientos de los motociclistas y nos dio a conocer la capacidad de inversión que podrían realizar estas personas; con esto, se determinó el camino por el cual se debía dirigir el proyecto en su desarrollo final que era la implementación de la alarma GPS.
- Dentro de un contexto social, este dispositivo cumpliendo con los requerimientos de los motociclistas, se puede convertir en una de las mejores alternativas para personas que no cuentan con muchos recursos y que desean tener un sistema confiable que garantice la protección de sus motocicletas.
- Teniendo en cuenta que la empresa ya está funcionando, los costos fijos se cubren gracias a la comercialización de otros tipos de alarmas y servicios, por lo tanto, la comercialización del nuevo dispositivo solo afectaría los costos variables y la inversión del mismo, que la empresa se encuentra en condiciones de cubrir.
- Finalmente se concluye que, en ocasiones se puede contar con novedosos sistemas antirrobo para mejorar la seguridad personal y la de los objetos de valor, pero para que estos sistemas funcionen a la perfección, la primera medida de seguridad debe de contar por cuenta de cada persona y no tener descuido alguno, de esta manera, se le dará un gran golpe a la delincuencia.

## 8. RECOMENDACIONES

- Al realizar la instalación del dispositivo, previamente se debe analizar el estado de los sistemas de la motocicleta, como son el sistema eléctrico, de encendido y sus conexiones, con el fin de evitar daños futuros. Igualmente se debe revisar el cableado y los contactos para evitar cortos en el circuito.
- Capacitar a los usuarios en el manejo de la plataforma y enseñarles lo importante de no manipular el dispositivo, ni las instalaciones en su motocicleta y así evitar daños irreversibles.
- Contar con internet de banda ancha para tener información ininterrumpida y en tiempo real, durante la visita en la plataforma.
- Para garantizar el buen funcionamiento del dispositivo se debe realizar una revisión periódica del sistema.
- Lavar la motocicleta con cuidado, cerciorándose de no mojar el dispositivo, para no causar daños en el sistema.
- No revelar la ubicación del dispositivo con el que cuenta la motocicleta, ni la ubicación del pulsador o botón de pánico.
- Tener siempre a la mano, un medio de comunicación y los teléfonos de la estación telefónica, para que le sea posible comunicarse con la empresa Horus GPS o con el vehículo.
- Es importante que las personas no apoyen la compra de autopartes de mala procedencia en las calles, ni en almacenes. Se entiende que sean fácil de adquirir por sus costos favorables, pero con el tiempo usted podría ser víctima también de este mercado ilegal. Si todos rechazaran este mercado y no se le compra a los delincuentes esas partes que ofrecen, de seguro, para ellos dejaría de ser un negocio y posiblemente los robos disminuirían en gran cantidad.
- Cuando se visite el centro o cualquier otro sector de la ciudad en motocicleta, es recomendable hacer uso de los parqueaderos como primera medida de seguridad, además, se evitarían que puedan ser sancionados por parte de las autoridades de tránsito. Además de hacer uso del servicio de un parqueadero, es bueno reforzar la protección de una motocicleta con algún sistema antirrobo, ya sea con candados, seguros de disco o algún tipo de alarma que funcionan de manera muy eficiente.

- A la empresa se le recomienda la comercialización del dispositivo, ya que, éste solo tendrá una afectación en los costos variables y en la inversión del mismo, los cuales son costos mínimos y la empresa se encuentra en la capacidad de cubrirlos.

## BIBLIOGRAFÍA

Skypatrol. (2012) Guía Rápida [Draft Document, Revision 1.2] *Unidad TT8750*, 1 - 43

POLICIANACIONAL de Colombia. (2013, Marzo 22), *Sistema de Información Estadístico, Delincuencial, Contravencional y Operativo (SIEDCO)*. Medellín: SIJIN, PT. López Giraldo Wilson, autorizado por la Intendente Gil Londoño Sandra.

TOMASI, Wayne. (2003) *Sistemas de comunicaciones electrónicas*. 4<sup>o</sup> Edición.

ESCALONA, Alberto S. (2010) *Fundamentos de los sistemas de comunicaciones móviles*. Colombia

## CIBERGRAFÍA

Telefonía Móvil. Artículos disponibles

en:[http://enciclopedia.us.es/index.php/Telefonía\\_móvil](http://enciclopedia.us.es/index.php/Telefonía_móvil).<https://sites.google.com/site/psatelefoniamovil/tecnologias-deacces/gsm>. (03/04/2013)

Tecnología, Telecomunicaciones. Artículo disponible

en:<http://www.kalipedia.com/tecnologia/tema/comunicaciones/realizacomunicacion-mediante-telefono.html?x=20070821klpinginf58.Kes&ap=2>. (03/04/2013)

Tarjeta Sim. Artículo disponible en:[http://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta\\_sim](http://es.wikipedia.org/wiki/Tarjeta_sim).  
(05/04/2013)

Gprs. Artículos disponibles en:<http://www.redes-moviles-e-inalambricas.wikispaces.com/GPRS> y

[http://www.tecnologiahechapalabra.com/tecnologia/glosario\\_tecnico/articulo.asp?i=786](http://www.tecnologiahechapalabra.com/tecnologia/glosario_tecnico/articulo.asp?i=786). (05/04/2013)

Gsm y Gprs. Artículo disponible en:<http://universocelular.com/2007/12/07/gsm-y-gprs-conceptos-generales/>. (05/04/2013)

Sistema Gps. Artículo disponible en:

[http://www.kalipedia.com/tecnología/tema/comunicaciones/sistemagps.html?x=20070821klpinginf\\_64.Kes](http://www.kalipedia.com/tecnología/tema/comunicaciones/sistemagps.html?x=20070821klpinginf_64.Kes). (04/04/2013)

## ANEXOS

### Anexo A. Cronograma de actividades de la comercialización del dispositivo

ACTIVIDAD	Duración	SEMANAS DE JUNIO				JULIO		RESPONSABLE
		1	2	3	4	1	2	
Terminación del proyecto	6 días							David Ramirez
Pruebas del equipo	8 días							Horus y David
Resultados de pruebas	2 días							Horus y David
Lanzamiento del dispositivo	2 días							Horus GPS
Entrega de publicidad en la ciudad	12 días							Horus y David
Incluir en los servicios pag web	5 días							Horus GPS
Inicio de comercialización	1 día en adelante							Horus GPS
<b>CONVENCIONES</b>		<b>COLORES</b>						
CUMPLIDO								
NO CUMPLIDO								
EN ELABORACION								
PROGRAMADO								