



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

TEMA:

**Estudio y desarrollo de un sistema GPS móvil para el cuidado de menores de  
edad en centros de educación**

AUTOR:

Torres Mejía, Carlos Enrique

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de

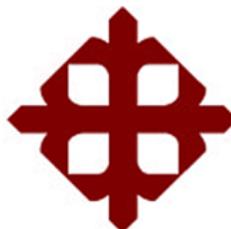
**INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES**

TUTOR:

Philco Asqui, Luis Orlando

Guayaquil, Ecuador

07 de Marzo del 2018



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **TORRES MEJÍA, CARLOS ENRIQUE** como requerimiento para la obtención del título de Ingeniero en Telecomunicaciones

TUTOR

---

Philco Asqui, Luis Orlando

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

---

Heras Sánchez, Miguel Armando

Guayaquil, a los 07 días del mes de marzo del año 2018



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Torres Mejía, Carlos Enrique**

**DECLARO QUE:**

El trabajo de titulación, **“Estudio y desarrollo de un sistema GPS móvil para el cuidado de menores de edad en centros de educación”** previo a la obtención del Título de **Ingeniero en Telecomunicaciones**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 07 días del mes de marzo del año 2018

EL AUTOR

---

TORRES MEJÍA, CARLOS ENRIQUE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Torres Mejía, Carlos Enrique**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación, en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: “**Estudio y desarrollo de un sistema GPS móvil para el cuidado de menores de edad en centros de educación**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 07 días del mes de marzo del año 2018

EL AUTOR

---

TORRES MEJÍA, CARLOS ENRIQUE

# REPORTE DE URKUND

**URKUND**

<b>Documento</b>	<a href="#">TESIS CARLOS TORRES.docx</a> (D36136226)
<b>Presentado</b>	2018-03-05 09:00 (-05:00)
<b>Presentado por</b>	carlos.torres.m26@hotmail.com
<b>Recibido</b>	edwin.palacios.ucsg@analysis.orkund.com
<b>Mensaje</b>	Revisión Final <a href="#">Mostrar el mensaje completo</a> 0% de estas 22 páginas, se componen de texto presente en 0 fuentes.

**Lista de fuentes** Bloques

+	Categoría	Enlace/nombre de archivo	
+	>	<a href="#">TT-FT-B-2017Final-corregSIN.docx</a>	
-	<b>Fuentes alternativas</b>		
+	<b>Fuentes no usadas</b>		

Reiniciar Exportar Compartir

0 Advertencias.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

TEMA: Estudio y desarrollo de un sistema GPS móvil para el cuidado de menores de edad en centros de educación

AUTOR: Torres Mejía, Carlos Enrique

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES

TUTOR: Philco Asqui, Luis Orlando

## **AGRADECIMIENTO**

Expresando mi gratitud a Dios siendo la mayor muestra de amor y bendición en mi vida, a mis familiares que me han apoyado en cada una de mis etapas.

A mis maestros y mentores el Ing. Manuel Romero Paz, Decano de la Facultad por su gran apoyo y motivación para la culminación de mi formación profesional; al Ing. Armando Heras Sánchez, Director de la Carrera por el apoyo en cada uno de los procesos en mi etapa estudiantil y por su disposición a resolver dudas e inconvenientes; al Ing. Washington Medina Moreira que me ha acompañado en este proceso y ha aportado constructivamente con su formación y conocimientos para el desarrollo de mi tema de tesis; al Ing. Fernando Palacios Meléndez por su apoyo ofrecido en este trabajo y cada momento de ayuda como amigo, profesor y guía en los cuales pude sobrellevar cualquier obstáculo que se presentase en mi carrera.

Y a mí tutor de tesis el Ing. Orlando Philco Asqui por su tiempo compartido, siendo un profesional integro con su asesoría constante en la realización de este trabajo de tesis.

Un agradecimiento especial a Gino Andrés Suarez Morales, Erick Aland Tutiven Alvarado, Carlos Andrés Romero Cabrera, por su gran calidad humana que me han demostrado con su amistad.

## DEDICATORIA

Este trabajo de titulación va dedicado principalmente a Dios por cada día guiar mis pasos y por todas las bendiciones otorgadas a lo largo de mi formación profesional.

A mi madre la Lcda. María Eugenia Mejía Carrión pilar fundamental de mi vida, por ser un ejemplo de superación, constancia y esfuerzo, lo cual me ha ayudado a crecer como persona y como profesional a lo largo de mis distintas etapas en las que ella siempre ha estado presente con sus consejos, motivación y sobre todo su amor.

A mis abuelos Raquel Carrión Granda y Carlos Enrique Mejía Procel, siendo las personas que más amor me han dado, por cada momento junto a ellos, dispuestos a escucharme y ayudarme en momentos difíciles en especial a mi abuela que a pesar de su partida me dejó muchas enseñanzas y sé lo especial que este momento sería para ella.

A mi hermana María Raquel Torres Mejía, que me dio el regalo más hermoso mi sobrina Fiorella Mora Torres, de la cual me siento muy orgulloso y feliz, para que ella pueda ver reflejada en mí el esfuerzo y dedicación por el estudio para que así continúe su etapa estudiantil.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**M. Sc. ROMERO PAZ, MANUEL DE JESÚS**  
DECANO

---

**M. Sc. ZAMORA CEDEÑO, NÉSTOR ARMANDO**  
COORDINADOR DEL ÁREA

---

**M. Sc. PALACIOS MELÉNDEZ, EDWIN FERNANDO**  
OPONENTE

# Índice General

Índice de Figuras .....	XI
Índice de Tablas.....	XIII
RESUMEN .....	XIV
Capítulo 1: Introducción.....	15
1.1. Antecedentes.....	15
1.2. Justificación del Problema.....	15
1.3. Definición del Problema.....	16
1.4. Objetivos del Problema de Investigación.....	16
1.4.1. Objetivo General.....	16
1.4.2. Objetivos Específicos.....	16
1.5. Hipótesis.....	16
1.6. Metodología de Investigación.....	16
1.6.1. Técnica de la investigación .....	17
Capítulo 2: Fundamentación Teórica .....	18
2.1. La inseguridad.....	18
2.1.1. Servicios de seguridad.....	19
2.1.2. La seguridad pública.....	20
2.2. Antecedentes del Sistema de Posicionamiento Global (GPS). .....	21
2.3. Sistema de Posicionamiento Global.....	23
2.3.1. Arquitectura del sistema de posicionamiento global. ....	23
2.3.2. Aplicaciones.....	26
2.3.3. El GPS en dispositivos móviles.....	26
2.4. Sistemas EGNOS.....	27
2.4.1. Elementos del sistema EGNOS.....	28
2.5. Chip antisequestro GPS.....	30

2.6. Brazaletes anti-perdida de niños inalámbrico.....	31
2.7. Red de Servicio .....	32
2.7.1. Tipos de Red.....	32
2.7.2. Funciones de red de servicio .....	33
2.7.3. Entorno de creación de servicio.....	34
2.7.4. Componentes de una Red de Servicio. ....	34
2.7.5. Plataforma de Red .....	35
2.7.6. Creación de servicio .....	35
<b>CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA UTILIZADA Y PROPUESTA DE ESTUDIO</b>	<b>37</b>
3.1. Población y Muestra .....	37
3.1.1. Población. ....	37
3.1.2. Muestra.....	37
3.2. Análisis de resultados.....	39
3.3. Propuesta de estudio.....	49
3.4. Objetos de estudio.....	49
3.5. Requisitos.....	49
3.5.1. Requisitos funcionales .....	49
3.5.2. Requisitos no funcionales .....	49
3.6. Análisis de dispositivos antisequestro GPS.....	49
3.6.1. Brazaletes con GPS móvil .....	51
3.6.2. Diseño.....	52
3.7. Hardware propuesto .....	54
<b>CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>64</b>
4.1. Conclusiones .....	64
4.2. Recomendaciones .....	64
Bibliografía .....	65

## Índice de Figuras

### Capítulo 2:

Figura 2. 1: Arquitectura del sistema GPS.....	23
Figura 2. 2: Segmento espacial del sistema GPS y GPS/GLONASS. ....	24
Figura 2. 3: Segmento de control del sistema GPS. ....	25
Figura 2. 4: Segmento de usuario del sistema GPS. ....	25
Figura 2. 5: Arquitectura del Sistema EGNOS.....	28
Figura 2. 6: Procesos de red de servicio.....	32
Figura 2. 7: Tipos de redes .....	33
Figura 2. 8: Componente de una Red de Servicio .....	34
Figura 2. 9: Creación de Servicio.....	36

### Capítulo 3:

Figura 3. 1: Hijos menores de edad en el hogar .....	39
Figura 3. 2: Rango de edad de los hijos .....	40
Figura 3. 3: Hijos menores de edad expuestos a peligros .....	41
Figura 3. 4: Tipos de peligros .....	42
Figura 3. 5: Control de los hijos .....	43
Figura 3. 6: Métodos para controlar a los hijos .....	44
Figura 3. 7: Conocimiento de la utilización del GPS móvil.....	45
Figura 3. 8: Disposición para utilizar un GPS móvil .....	46
Figura 3. 9: Costo del GPS móvil.....	47
Figura 3. 10: Preferencias del GPS móvil .....	48
Figura 3. 11: Diseño del sistema móvil. ....	52
Figura 3. 12: Diagrama de proceso del sistema móvil GPS.....	52
Figura 3. 13: Diagrama de bloques de variables de E/S del sistema GPS. .	53
Figura 3. 14: Diagrama de bloques para transmisión, recepción y alerta del sistema GPS.....	53
Figura 3. 15: Diagrama de bloques detallados .....	53
Figura 3. 16: Modulo GPS/GPRS SIM908 .....	54
Figura 3. 17: Arduino nano .....	54
Figura 3. 18: Conexiones de arduino nano .....	55

Figura 3. 19: Software serial para conectividad a SIM908.....	56
Figura 3. 20: Comandos AT.....	56
Figura 3. 21: Declaración de variables y función Setup.....	57
Figura 3. 22: Función de inicio de GPS.....	57
Figura 3. 23: Función obtención de datos de GPS.....	58
Figura 3. 24: Primera parte del código de la función Send HTTP.....	59
Figura 3. 25: Segunda parte del código de la función Send HTTP.....	60
Figura 3. 26: Cabecera de función Send SOS.....	60
Figura 3. 27: Función principal.....	61
Figura 3. 28: Diagrama de bloques de ambas funciones.....	62
Figura 3. 29: Interfaz Web. ....	62
Figura 3. 30: Interfaz de la aplicación móvil.....	63

## Índice de Tablas

### Capítulo 3:

Tabla 3. 1: Hijos menores de edad en el hogar .....	39
Tabla 3. 2: Rango de edad de los hijos.....	40
Tabla 3. 3: Hijos menores de edad expuestos a peligros .....	41
Tabla 3. 4: Tipos de peligros.....	42
Tabla 3. 5: Control de los hijos.....	43
Tabla 3. 6: Métodos para controlar a los hijos .....	44
Tabla 3. 7: Conocimiento de la utilización del GPS móvil .....	45
Tabla 3. 8: Disposición para utilizar un GPS móvil .....	46
Tabla 3. 9: Costo del GPS móvil.....	47
Tabla 3. 10: Preferencias del GPS móvil .....	48

## RESUMEN

El presente proyecto se desarrolló con la finalidad de crear un sistema GPS móvil como cuidado para los menores de edad, tomando como referencia que en la ciudad de Guayaquil existe un alto nivel de robos y secuestros de niños así como de adolescentes, para ello, en la primera parte se estructuró la introducción donde se redactó todo lo referente a antecedentes, justificación, objetivos, hipótesis y una parte de la metodología, que correspondió a un método de indagación exploratoria, descriptiva y de campo, aplicándose como técnica de recolección de datos a la encuesta y desarrollándose la población de Guayaquil, donde se pudo comprender que los padres familias denotan que el cuidado de los hijos es un tema de seria consideración, finalmente se estructuró el diseño del GPS móvil, el cual se puede utilizar a través de un microchip, así como de un brazalete sin necesidad de que otras personas reconozcan que es un sistema de cuidado.

**Palabras Clave:** GPS, GPRS, ARDUINO, POSICIONAMIENTO, SATELITALES, COMUNICACIONES.

## **Capítulo 1: Introducción.**

### **1.1. Antecedentes.**

La inseguridad pública se ha puesto una vez más, en el primer plano de la actualidad. Y se trata de un asunto que despierta preocupación y temor en la ciudadanía. Siendo un problema que se vive día a día con las noticias alarmantes que se difunden en la televisión y en los diarios del país. La inseguridad es real, la delincuencia ha venido aumentando desde hace algunos años, no solo en cifras sino también en crueldad y en audacia. Sobre estos puntos no hay la menor duda; pero la cuestión básica es qué hacer, cómo enfrentarse con este gravísimo fenómeno.

Si a esto se le agrega las causas típicamente nacionales: el profundo deterioro de la economía, el desempleo y el subempleo, la sensación de impunidad que se ha extendido por el país y que en tantos casos no solo es sensación; las deficiencias de la educación y el desconcierto de miles de adolescentes, la corrupción galopante, el escaso autocontrol de los medios.

Una parte de la sociedad muy vulnerable a la inseguridad son los niños, según la UNICEF (2016), en todo el mundo los niños menores de 15 años son los que más se exponen a peligros por la inseguridad, debido a que su inocencia ha conllevado a que adultos sin escrúpulos se aprovechen para violarlos, secuestrarlos e inclusive matarlos para poder vender sus órganos en el mercado negro.

En el país, los niños también sufren este tipo de abusos, por ejemplo, de acuerdo con el Ministerio del Interior (2015), en Guayaquil durante ese año hubo un total de 37 niños asesinados por violencia, donde se puede notar la necesidad de un mayor control para los menores de edad.

### **1.2. Justificación del Problema.**

La justificación teórica del proyecto se encuentra relacionado con cada una de las teorías que permiten el desarrollo de la investigación, las cuales se hacen referencias con estudiosos que traten temas relacionados al principal.

Por otro lado, la justificación metodológica trata sobre la utilización de cada uno de los procesos, técnicas y métodos que permitan la recolección eficaz de la información a través de las técnicas de recolecciones de datos.

### **1.3. Definición del Problema.**

Los padres de familia se encuentran ante una gran incertidumbre: el cuidado de sus hijos menores de edad. En la actualidad, la sociedad vive cada vez sumergida en un margen de miedo porque el aumento de la delincuencia, y son exclusivamente los niños los que mayormente se exponen a estos peligros. Por otro lado, se puede señalar que los padres carecen de medidas que permitan controlar a sus hijos sin causar algún tipo de molestia en sus vidas, reconociendo que la niñez actual es rebelde y espera que sus padres respeten su privacidad, es por ello que no existen sistemas que contribuyan a ese control, debido a que el móvil es un medio limitado que no aporta en mayor magnitud al cuidado de los niños.

### **1.4. Objetivos del Problema de Investigación.**

#### **1.4.1. Objetivo General.**

Diseñar un sistema GPS móvil para padres de familia con hijos menores de edad, que aporte al cuidado y control de sus niños.

#### **1.4.2. Objetivos Específicos.**

- Determinar los procesos para la creación del GPS.
- Diagnosticar la aceptación del sistema GPS.
- Estructurar una propuesta para incluir el sistema GPS móvil en los celulares inteligentes.

### **1.5. Hipótesis.**

Si se diseña un sistema GPS móvil, se podrá mejorar el cuidado y control de los menores de edad.

### **1.6. Metodología de Investigación.**

El trabajo de titulación se desarrolla siguiendo las etapas de investigación de los autores Hernández Sampieri, Fernández Collado, &

Baptista Lucio, (2010) para lograr el conocimiento sobre los peligros que se ven expuestos los niños, siendo una de las opciones de seguridad que se podría implementar es el sistema GPS móvil. Por lo tanto, es necesaria la búsqueda bibliográfica de información en repositorios, congresos, revistas, portales web y otras fuentes bibliográficas de interés al presente trabajo de titulación. Mediante la descripción teórica confiable, el trabajo de titulación se pueda fundamentar de los conocimientos adquiridos, para así, dar cabida del desarrollo de un sistema GPS móvil.

También, es importante que se detalle y conozca el proceso metodológico adoptado como propio en el desarrollo del sistema GPS móvil, que dependerán de las características del dispositivo GPS y del microcontrolador Atmega incorporado en Arduino Nano.

### **1.6.1. Técnica de la investigación**

#### **1.6.1.1. La encuesta**

La encuesta será elaborada por preguntas cerradas que permitirá la recolección de información de forma más precisa y por ende los datos serán procesados de manera más directa para que los resultados sean convincentes y sobre todo permita el desarrollo de la propuesta.

## Capítulo 2: Fundamentación Teórica

### 2.1. La inseguridad

Como Castellano (2011) “la indecisión es una situación sensible que todos los elementos habitualmente examinan”. La inestabilidad es una emoción de incomodidad frecuente o la nerviosidad que logra ser inducido por el conocimiento propio a ser indefenso o menor, de cierta forma, o una emoción de debilidad o inseguridad que desafía la misma figura de sí mismo o soberbia. La noción es emparentada con el de la fortaleza psicológica en la medida se exponen a las consecuencias que las aflicciones o sitios dificultosos poseen respecto a la persona.

Por lo tanto, los problemas respecto a la resiliencia, toda resistencia, además con informe al contexto socioeconómica del individuo, mientras que la protección sensible se determina concretamente el golpe sensible. En este aspecto, la protección emotiva consigue ser experta como parte de la firmeza. La idea de la confianza de una persona se ha de diferenciar de la de la confianza sensible o la confianza correspondiente por un entorno independiente de intimidaciones y de ayuda.

Como Huesca & Ortega (2012), “precisa como una falla seriamente observada de confianza o en un argumento investigador, para la desconfianza y eficacia. Una falla existente de confianza es además un riesgo que se mencionan”

En la propuesta de la distribución se detalla como incertidumbre a los medios ambientales que no hay probabilidades efectivas. La incertidumbre por ende es un peligro observado por una persona. La incertidumbre es porción de las colisiones no acreditadas que logran mostrarse ambientalmente como socialmente. Constan dos prototipos de incertidumbres la confianza imparcial y la incertidumbre personal; la incertidumbre imparcial, se describe a la inseguridad que muestra la persona a través de una ambiente real y reconocida, mientras que la incertidumbre personal, se menciona a la emoción

o la perspicacia que posee una persona respecto a los peligros que logren mostrarse consecutivamente.

La incertidumbre imparcial se la consigue precisar, respecto a los medios existentes de la compañía por medio del delito y las costosas comisiones de victimización muestren en explícita zona. La incertidumbre personal se logra establecer a través de un análisis de la perspicacia de las personas sea por medio de indagaciones o foros de compensación de opiniones.

Puesto que cualquier individuo que afane en el terreno de confianza ciudadana es muy estable, el punto del entendimiento es uno de los más atrayente y además de mayor imprecisión. Los análisis nacionales e internacionales respecto al contenido son muy cuantiosos y suficiente frecuente en todo el universo es lo que reconoce al individuo con gran peligro de incertidumbre, el “cuidado”, de tal forma, es siempre más sustancial de cuidado para estos directores que se afrontan a las marejadas de sobresalto, no obstante, continuamente estén apretadamente emparentados a tolerar alguna variedad de peligro.

### **2.1.1. Servicios de seguridad.**

Como lo instituye Álvarez (2011), “la confianza es un servicio de amparo física, que admite a una persona apreciarse protegido y protegido de cierta advertencia observada a su redonda.”

Un servicio que accede el apoyo o seguridad del amparo físico, aquellos servicios logran proporcionarse actualmente sea para programas y de manera particular, en cuanto a la confianza gubernamental es respectiva a los servicios que facilita el momento a través de las ordenaciones como (policías).

Los trabajos primordiales de un adecuado tratado de servicios de confianza son la seguridad propia, los ingresos y salidas de estabilidad como las pertenencias y las vegetaciones de salvaguardia con acciones predestinadas a la inspección de los asalariados, así mismo a al amparo anticipado de un fuego durante los centinelas de examen, principalmente el

cuidado de las técnicas de alarma, probablemente inclusive para una acontecimiento e inspección de servicios frecuentado.

En compensación respecto al servicios que varias compañías suministran, el personal exclusivo corresponde estar protegido, varias compañías de confianza ofrecen una variedad de servicio para la seguridad de los individuos a continuación:

- ❖ Protección de la propiedad
- ❖ Servicios de gestión de eventos y la protección de conferencias
- ❖ Protección contra el fuego
- ❖ Área de servicio
- ❖ Activación de alarma
- ❖ La confianza propia
- ❖ Vigilancia de impuesto
- ❖ Servicios Aeroportuarios

Varias de las peculiaridades que pertenecen tener este modelo de establecimientos en ayudas del servicio de confianza son:

- ❖ Fiabilidad en la garantía del servicio
- ❖ Eficacia, funcionalidad del servicio
- ❖ Encargo, flexibilidad y disponibilidad a las necesidades del cliente
- ❖ Ligereza, volumen de perfeccionar la ordenación del servicio en una reducida etapa de período
- ❖ Comodidad, la relación entre el costo y la calidad
- ❖ Confianza, procesos de consideración por los bienes de previsión del peligro realizado
- ❖ Solucionar dificultades, competitividad para solucionar contextos inesperados.

### **2.1.2. La seguridad pública.**

La seguridad oficial es un procedimiento, es indicar, una serie perenne de hechos o negocios que muestran un incuestionable dispositivo o cual clase de manera normal que colabora un enfoque calculado en los mecanismos de aprensión, contención, legales, de salud y la colectividad. La seguridad

pública no logra ser frecuentada únicamente como el cuidado y las mediciones restrictivas, sino como una herramienta totalizada y optimado que envuelve la desconfianza, utilidad, la imparcialidad, la defensa de los derechos, la salud y social.

## **2.2. Antecedentes del Sistema de Posicionamiento Global (GPS).**

Son varios los sistemas de posicionamiento considerados como los antecedentes del GPS. En ellos, las señales de radio eran emitidas desde una pequeña red de transmisores terrestres, en lugar de satélites como hace el GPS. A continuación, se describen algunos ejemplos de los sistemas de:

- a. Navegación de largo alcance (*LONg RANge Navigation*, LORAN-C),
- b. Navegación OMEGA,
- c. DECCA, entre otros.

El sistema de navegación OMEGA permitía asegurar una convergencia global en el cálculo de posiciones gracias a una frecuencia portadora muy baja que se propagaba alrededor del mundo desde ocho estaciones transmisoras. Sin embargo, la precisión que permitía obtener se situaba alrededor de 7 km, si bien podía mejorarse en ciertas áreas. En el Plan Federal de Radionavegación de 1994 se declaró el día 30 de septiembre como fecha de finalización del sistema OMEGA.

El sistema de navegación LORAN-C fue desarrollado inicialmente para proporcionar a los usuarios militares un sistema de radionavegación con mayor cobertura y precisión que su antecesor el LORAN-A. Posteriormente se generalizó su empleo a usuarios civiles, como asistente para la navegación en áreas costeras. La precisión que proporciona el LORAN-C es bastante estable con el tiempo, pero varía con la localización del receptor. En términos generales, el LORAN-C proporciona precisiones absolutas del orden de los 500 m., si bien en posicionamiento relativo proporciona precisiones mucho mejores, entre 20 m. y 100 m.

La Administración Federal de Aviación (*Federal Aviation Administration*, FAA) junto con la Guardia Costera de los Estados Unidos, impulsaron la

ampliación del sistema LORAN-C al interior del continente americano y el sur de Canadá. El proyecto culminó en junio de 1991. Sin embargo, la rápida expansión del sistema GPS restó importancia a este sistema de navegación. Mientras que, el sistema DECCA fue usado en navegación aérea y marítima con cobertura en el oeste europeo, área de los Balcanes, África, India, Japón y Australia. La precisión de este sistema oscila entre los 20 y los 50 m cuando la separación entre el receptor y estaciones transmisoras es menor a los 220 km, aunque la precisión queda degradada a 500 m. para distancias mayores.

El sistema GPS no es ni mucho menos pionero en lo que a sistemas de navegación mediante satélites se refiere. El primer sistema operativo de tales características fue puesto en marcha en 1964 y se denominó *Navy Navigation Satellite System*, conocido como *SatNav*. Este sistema se basaba en un nuevo concepto descubierto a finales de la década de los 50: mediciones Doppler en señales radiadas por un satélite situado en una órbita conocida con exactitud pueden emplearse para el cálculo de posiciones. El sistema empleaba un total de cinco satélites situados en órbitas muy bajas (1100 km.) y prácticamente circulares. Un único satélite permitía obtener la localización del receptor en tierra. Como sólo un satélite se encontraba visible en un mismo instante, el usuario tenía que esperar un tiempo de hasta 100 minutos, tiempo entre que un satélite deja de estar visible hasta que lo está el siguiente, para obtener de nuevo su posición.

El sistema Transit fue empleado por la marina norteamericana para el posicionamiento de barcos y submarinos. Sin embargo, los problemas que presentaba debido al escaso número de satélites, dificultando conseguir una fijación, y el empleo de mediciones Doppler de baja frecuencia, que ocasionaban errores significativos de posición ante pequeños movimientos en la unidad receptora, provocó su decadencia a inicios de 1967, declarándose definitivamente inoperativo en 1996. Un sistema similar al GPS, denominado GLONASS (Global Navigation Satellites System), fue desarrollado por el gobierno de la antigua Unión Soviética. Aunque no constituye un antecesor del GPS, sino que se desarrolló en paralelo a aquél, resulta conveniente su comentario. GLONASS, al igual que el GPS, se diseñó en principio con fines

militares, aunque se reservó un subconjunto de señales para su utilización en aplicaciones civiles. Tras la disolución de la Unión Soviética, la responsabilidad del sistema GLONASS fue asumida por la Federación Rusa. Aunque el sistema contaba inicialmente con una constelación de 24 satélites distribuidos en tres planos orbitales inclinados  $64:8\pm$  y situados a 19100 km de altitud con un período de 11 horas 15 minutos, en la actualidad sólo 14 de ellos se encuentran operativos.

Los usuarios civiles son los más beneficiados en el funcionamiento del sistema GLONASS, debido a la ausencia de degradación de la señal. Sin embargo, la incertidumbre a futuro del sistema limitó la demanda, desalentando a empresas la fabricación de receptores GLONASS. No obstante, fue impulsado la fabricación de receptores que combinan señales procedentes de satélites GPS y GLONASS para el cálculo de posiciones.

### 2.3. Sistema de Posicionamiento Global.

#### 2.3.1. Arquitectura del sistema de posicionamiento global.

El GPS se descompone en tres segmentos básicos: segmento espacio, segmento control y segmento usuario, siendo los dos primeros de responsabilidad militar (Pozo Ruz, 2001). En la figura 2.1 se muestra la arquitectura del sistema GPS.

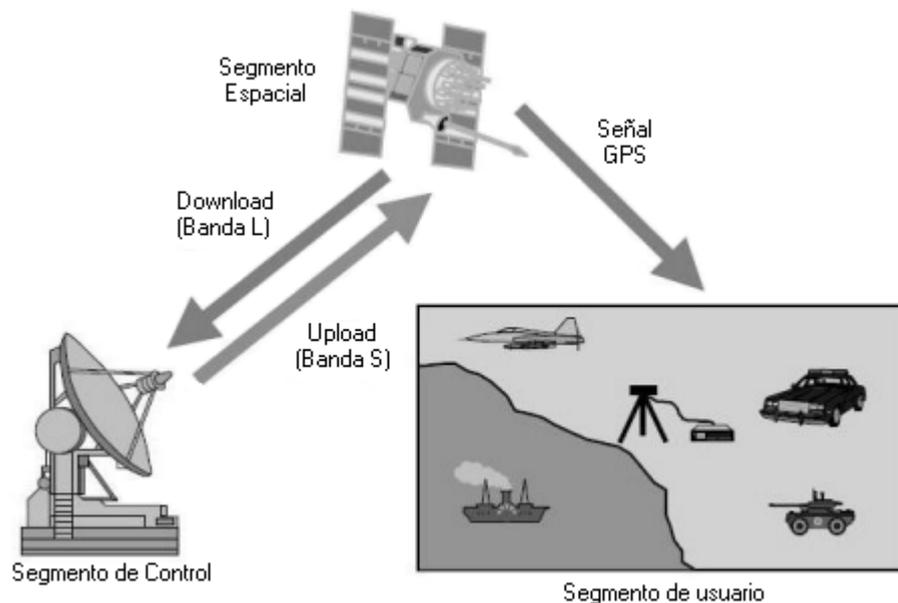


Figura 2. 1: Arquitectura del sistema GPS.

Fuente: (Mama, 2008)

### a. Segmento espacial.

El segmento espacio según Mohino Harris, (2006) está formado por 24 satélites (21 primarios y 3 de reserva en órbita) distribuidos en seis planos orbitales inclinados  $55\pm$  respecto al Ecuador, a razón de cuatro satélites en cada plano orbital (ver figura 2.1). Los satélites describen una órbita prácticamente circular de 26560 km de radio y poseen un periodo de 12 horas, en comparación con el de la Tierra que se aproxima a las 24 horas (23 horas, 56 minutos).

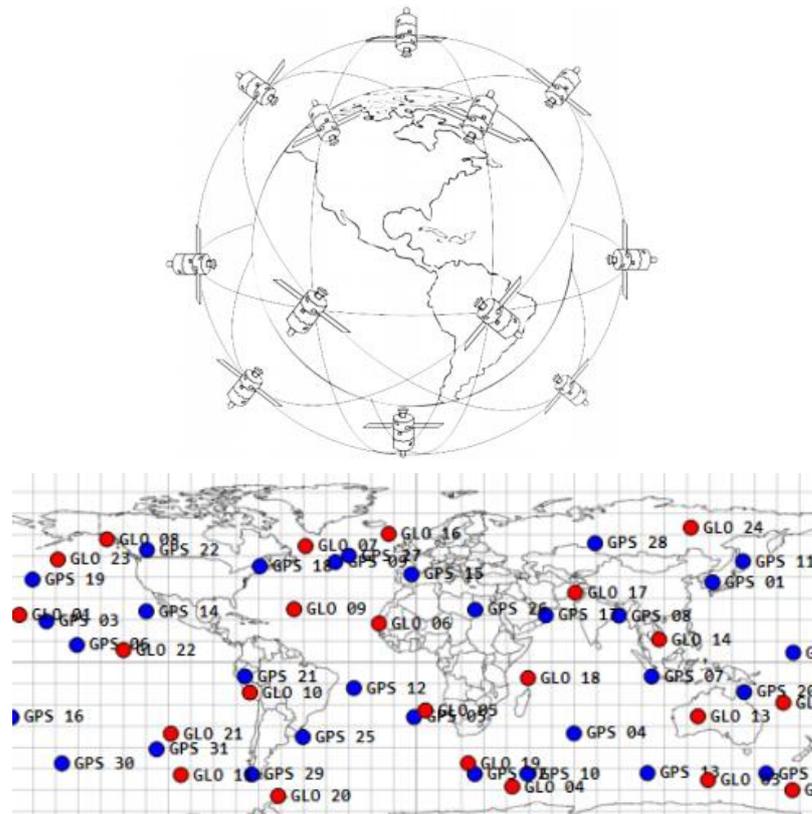


Figura 2. 2: Segmento espacial del sistema GPS y GPS/GLONASS.  
Fuente: (Zanotta, Cappelletto, & Matsuoka, 2011)

### b. Segmento control

El segmento control opera de forma ininterrumpida desde 1985, siendo responsabilidad de las Fuerzas Aéreas de los Estados Unidos (*United State Air Force, USAF*). El segmento control (véase la figura 2.2) consta de cinco estaciones monitoras: Hawaii, Kwajalein, Ascensión, Diego García y Colorado, que son las encargadas de mantener en órbita la constelación de satélites GPS y supervisar su correcto funcionamiento; tres antenas terrestres: Ascensión, Diego García y Kwajalein, que envían a los satélites los datos que

éstos deben difundir; y una estación de control experta, situada cerca de Colorado Springs, que supervisa todas las operaciones del sistema.



Figura 2. 3: Segmento de control del sistema GPS.  
Fuente: (Heng, 2012)

### c. Segmento de usuario

En este tercer nivel jerárquico se encuentran las antenas y los receptores en tierra que proporcionan a los usuarios información acerca de la posición, la velocidad y el tiempo a través del protocolo NMEA (National Marine Electronics Association) (apéndice A). La figura 2.3 muestran los dispositivos receptores GPS.



Figura 2. 4: Segmento de usuario del sistema GPS.  
Fuente: (Faria Nogueira, 2013)

Los primeros receptores GPS datan de mediados de los ochenta y fueron diseñados por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. Esta primera generación de receptores reflejaba el estado del arte de la tecnología de aquel tiempo, y se caracterizaban por su elevado peso y tamaño. Se

emplearon con fines militares en el posicionamiento de aviones, barcos y tanques.

### **2.3.2. Aplicaciones.**

Las aplicaciones usuales de posicionamiento e indagación por satélite GPS se transforman en navegación es paciente, esto significa con la sencilla localización de las ejes geográficas, esto significa, activa, con la contingencia, en el sitio específico, para tomar instrucciones con el apoyo de un algoritmo adecuado, que respecto a la ayuda de una hoja de ruta, en la memoria del smartphone, computa una buena ruta para determinar a un determinado reajuste de destino o sencillamente siga los caminos y áreas en el aire marino y la navegación marítima.

Diversos usos trascendentales se hallan en un contexto de acontecimiento/liberación o la noticia de sucesos, incidentes, deflagraciones y cómo la indagación en los deportes típicos al aire libre (por ejemplo. Senderismo, montañismo, ciclismo, correr etc.)

### **2.3.3. El GPS en dispositivos móviles.**

Con la propagación de los medios de GPS, y el subsiguiente reajuste en el valor de los recibidores, algunos productores de celulares/ smartphones han querido introducir un módulo GPS en los artículos, lo que inicia un negocio innovador de servicios (en la web), fundamentado en el posicionamiento (o LBS, servicios apoyados en colocación).

De esta forma un smartphone A-GPS consigue en escasos segundos proceder su posicionamiento principal, debido que se sospecha que los satélites a la mira de una célula semejante que son observables desde terminales bajo la cobertura de frecuencia. Este medio así mismo además es ventajoso puesto que el servicio de emergencia, ejemplo, para encontrar medios o individuos heridos por accidentes.

## 2.4. Sistemas EGNOS

EGNOS es la primera fase del sistema de navegación por satélites de Europa. Su objetivo es la implementación de una red paralela de ámbito europeo que mejore las prestaciones del sistema GPS y GLONASS. EGNOS se desarrolla bajo los auspicios de la Comisión Europea (*European Commission, EC*), la Agencia Espacial Europea (*European Space Agency, ESA*) y Eurocontrol, junto a un número creciente de administraciones europeas de aviación civil, entre ellas la española AENA (Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea). (Furquet G., 2016)

La arquitectura de EGNOS se basa en 34 estaciones de monitorización de rangos e integridad (*Ranging and Integrity Monitoring Stations, RIMS*), repartidas por todo el mundo, aunque con una mayor concentración en Europa. La distribución de las estaciones está diseñada para cubrir dos objetivos fundamentales:

- Proporcionar múltiples medidas sobre un mismo satélite desde localizaciones diferentes, con la máxima separación geográfica entre ellas, para el cálculo de correcciones sobre el reloj y la órbita del satélite.
- Proporcionar una mayor concentración de medidas tomadas sobre Europa, en especial sobre la zona compuesta por los espacios aéreos de los países de la ECAC (*European Civil Aviation Conference*), para el cálculo más preciso posible del modelo de correcciones ionosféricas.

Los datos de satélites recogidos por las estaciones RIMS se envían a un centro de control y proceso (MCC, *Master Control Center*) donde se calibra la información de cada satélite, midiendo el posible error y calcular las correcciones. Éstas se mandan entonces a estaciones en tierra (NLES, *Navigation Land Earth Station*) que las transmiten a dos satélites geoestacionarios: uno Inmarsat-3 y otra Artemis, que distribuyen su señal sobre todo el territorio, beneficiando tanto a usuarios de navegación aérea como marítima, fluvial y terrestre. El funcionamiento del sistema está representado en la figura 2.5.

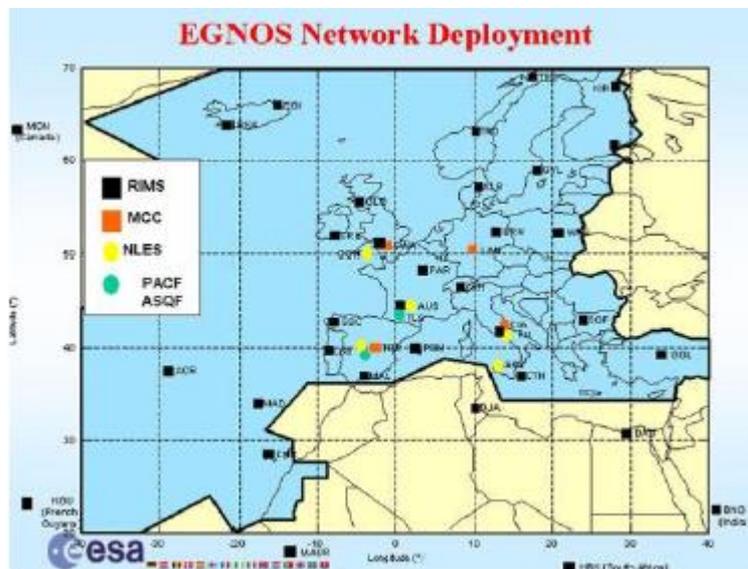
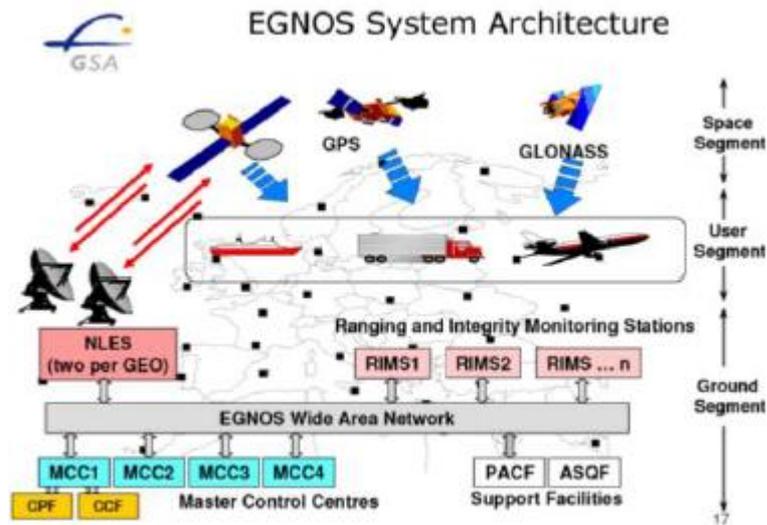


Figura 2. 5: Arquitectura del Sistema EGNOS.  
Fuente: (Faria Nogueira, 2013)

#### 2.4.1. Elementos del sistema EGNOS.

De acuerdo con Tejada (2015), el sistema EGNOS está compuesto por 34 Estaciones de Referencia y de Supervisión de Integridad (RIMS) desplegadas para supervisar los satélites de las constelaciones GNSS. Cada satélite tiene que ser supervisado por múltiples RIMS antes de que se generen las correcciones y los mensajes de integridad. Existen cuatro Centros de Control de Misión (MCC), que procesan los datos de las RIMS para generar las correcciones WAD (Wide Aérea Differential) y mensajes de integridad para cada satélite. Solo uno de estos MCCs está activo y operacional, los otros MCCs permanecen como "reserva caliente" que pueden activarse si ocurre algún problema.

Las Estaciones Terrestres de Navegación (*Navigation Land Earth Stations, NLES*) transmiten los mensajes de corrección e integridad desde el MCC a los satélites geoestacionarios, encargados de radiar finalmente la señal SBAS a los usuarios finales. El sistema desplegará dos NLES (una principal y una de reserva), y una tercera NLES con fines de pruebas y validación (Moreno, 2015)

El sector espacial de EGNOS está compuesto por tres satélites geoestacionarios con cobertura global terrestre: dos satélites Inmarsat-3 (AOR-E e IOR), así como el satélite ESA Artemis. Los usuarios EGNOS pueden rastrear dos satélites geoestacionarios por lo menos. En el marco teórico se describe la revisión y análisis de teorías, investigaciones y antecedentes en general que se consideran válidos para la correcta delimitación del proyecto y del sector a que pertenece, así como el impacto intersectorial que genere.

Urbina Gabriel (2011) dice: cuando llega el momento de decidir sobre la compra de equipos y maquinarias, se debe tomar en cuenta una serie de factores que afectan directamente a la elección:

- a) Proveedores,
- b) Precios,
- c) Dimensiones,
- d) Capacidad,
- e) Flexibilidad,
- f) Mano de obra necesaria,
- g) Costo de mantenimiento,
- h) Consumo de energía eléctrica,
- i) Infraestructura necesaria,
- j) Equipos Auxiliares,
- k) Costos de fletes y seguros,
- l) Costos de instalación y puesta en marcha.

También se refiere a los principios y objetivos de la distribución de planta. Los objetivos y principios de una distribución de planta son los siguientes:

- 1) Integración total,
- 2) Mínima distancia de recorrido,
- 3) Utilización de espacio cúbico,
- 4) Seguridad y bienestar para los trabajadores,
- 5) Flexibilidad.

Ríos (2013) mencionó: "Un proyecto de inversión se puede describir como un plan que, si se le asigna determinado monto de capital y se le proporciona tecnología e insumos de varios tipos, podrá producir un bien o servicio, útil al ser humano".

Goulding (2011) estipuló: "El equipo deberá estar instalado de manera que permita un mantenimiento y limpieza adecuados; funcione de conformidad con el uso para el que están destinados, facilite buenas prácticas de higiene, incluida la vigilancia".

## **2.5. Chip antisequestro GPS.**

Algunos padres usan rastreadores GPS con sus hijos por razones de seguridad. Muchos padres están preocupados por perder a sus hijos en un accidente automovilístico o un secuestro. GPS ofrece un medio para que los padres supervisen las actividades de sus hijos, incluso cuando están lejos de casa.

Existen muchos productos de GPS disponibles en la actualidad que permiten a los padres hacer esto. Uno de los productos más populares es Wherifone creado por la empresa estadounidense Wherify Wireless. El dispositivo es pequeño, incluso para un teléfono, tiene aproximadamente el tamaño de una tarjeta de crédito y tiene una función de llamada al 911 que alerta a los servicios de emergencia.

Anteriormente, la compañía ofrecía un rastreador de relojes de pulsera, pero suspendió la producción porque los clientes querían poder llamar a sus hijos. Los usuarios pueden encontrar la ubicación del niño iniciando sesión en el sitio web de la compañía y viendo su ubicación en un mapa. Además de

rastrear niños, Wherify también comercializa el dispositivo para personas mayores, empleados de trabajo e incluso mascotas.

El programa Teen Arrive Alive es una organización de los EE. UU. Que está "dedicada a abordar la seguridad de conducir a los adolescentes". Uno de los servicios que ofrece es TAA GPS, donde los padres pueden encontrar la ubicación de su hijo adolescente utilizando la tecnología GPS. Por \$ US19.99 al mes, los padres pueden rastrear a su hijo adolescente ya sea en línea o llamando a la línea directa del localizador.

## **2.6. Brazaletes anti-perdida de niños inalámbrico**

De acuerdo con Coronel (2014), La popularidad de los inalámbricos se debe en gran medida al hecho de que no requieren de la instalación invasiva que necesitan los sistemas cableados. Es liviana y compacta, perfecta para proteger sus dispositivos niños. Simplemente fije el pequeño transmisor en la muñeca del niño o al objeto que desea proteger y lleve con usted el receptor con modo de alarma y vibración si el niño excede la distancia seleccionada.

Cuando el objeto protegido (transmisor) se aleje una determinada distancia regulada por usted (receptor), sonará la alarma del receptor, avisando con sonido y vibrador, que se está alejando su niño. Puede usar esta alarma para mantener sus hijos pequeños cerca de usted cuando recorre lugares públicos, como supermercados, parques, aeropuertos. En el receptor, regule el rango de movimiento que usted desea que se mueva su hijo o lo que desea proteger.

El transmisor envía una señal al receptor si el niño sale del rango de protección, este dispositivo debe estar en posición ON, cuando ya no esté en uso posicionar en OFF. El receptor recibe la señal del transmisor, emite un sonido de alta frecuencia en combinación con un pulso de vibración. La distancia de cobertura efectiva es regulable de 0 a 10 metros. (Molina, 2012).

## 2.7. Red de Servicio

De acuerdo con (Sierra, 2011), la Compañía no suele supervisar el contenido del tráfico o las aplicaciones de sus clientes. Se asume ninguna obligación de supervisar o investigar la legalidad de las aplicaciones utilizadas por sus clientes. Si los contactos del partido a la Compañía una alegación sustancial que una aplicación se utiliza por un cliente es ilegal, la Compañía investigará el asunto incluyendo la consulta, según lo considere apropiado, con abogados, consultores, reguladores federales o estatales o federales, estado o agencias de aplicación de la ley local, y tomará las medidas adecuadas para hacer frente a la utilización de las aplicaciones que se demuestre que es ilegal.

Los usuarios pueden en ocasiones innovar sus propias aplicaciones o editar las aplicaciones disponibles del mercado. La empresa no quita el uso de las aplicaciones innovando o editando a menos que haya una creencia razonable de que tales aplicaciones realizaran deterioros en su red.

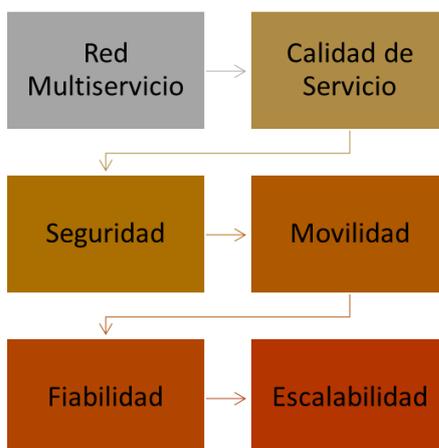


Figura 2. 6: Procesos de red de servicio

Fuente: (Sierra, 2011)

### 2.7.1. Tipos de Red

De acuerdo con (Sierra, 2011) “Hay tantos tipos de redes de computadoras en existencia, puede ser difícil de entender las diferencias entre ellos, en particular los que tienen nombres muy similares que suena. Esta lección explica las estructuras y funciones de algunas de las redes de ordenadores más populares”.

Una red se puede manifestar por la zona geográfica que ocupa y la cantidad de instrumentarias que conforman la red. Las redes pueden cubrir desde un pequeño contingente de dispositivos en el interior de una habitación individual hasta dispositivos distribuidos por todo el globo.

### 2.7.2. Funciones de red de servicio

A continuación, se enumeran las funciones de una red de servicio:

- En la cubierta del vínculo se tiene una prestación de entrega de mensajes entre grupo del mismo servicio.
- La cubierta de transporte es el gestor de cesión de recado entre grupo, sin embargo, no estén en el mismo servicio.
- En los usuarios poseen un reglamento en escala que permanece situado al enlace.

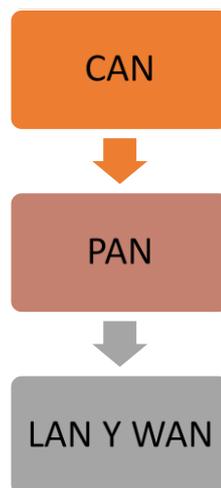


Figura 2. 7: Tipos de redes  
Fuente: (Sierra, 2011)

- **CAN:** Campus Área Network, Red de área de controlador o en ocasiones red de área Clúster. Esta red suele manejarse en la misma edificación o en un ambiente con aparatos inalámbricos que usan múltiples versiones de tecnologías, en la actualidad existen tarjetas y dispositivos capaces de emitir distintas conexiones.
- **PAN:** Esta red es considerada privada en cada interconexión lo cual se puede hallar a una distancia mínima del emisor, el modelo de uso

frecuente es el Bluetooth el cual se usa para el intercambio de documento.

- **LAN Y WAN:** Estas son 2 clases primordiales y más reconocidas de las redes de área, durante que los otros han nacido de las evoluciones tecnológicas, una WAN se distingue de una LAN en varias opciones principales. La mayoría de las WAN (Internet) no son dominio de ninguna industria, sino más bien se ejecutan bajo el manejo y administración conjunta y repartida. WAN tiende a usar la tecnología como ATM, Frame Relay y X.25 para la conexión mediante distancias más lejanas.

### 2.7.3. Entorno de creación de servicio

El ámbito de la innovación de servicios menciona a los recursos manejados para el apoyo del proceso de creación de servicios incluyendo la formación de la industria y la comunicación del servicio consiste en el desarrollo de la fabricación. El entorno de la integración y verificación es el compuesto de útiles y comodidades que mantienen incluido los físicos que se efectúan en la cima de cada plataforma de viables en la red de asistencia de nuevo elementos.



Figura 2. 8: Componente de una Red de Servicio

Fuente: (Sierra, 2011)

### 2.7.4. Componentes de una Red de Servicio.

A continuación, se describe brevemente cada uno de los componentes de una red de servicio:

- ❖ **Servidor:** este ejecuta el procedimiento operacional el cual brinda los beneficios de red disponible por cada planificación.

- ❖ **Estaciones de Trabajo:** cuando una maquina se enlaza a una red primero se transforma en un modo y se puede manejar como un puesto de labores o de usuarios.
- ❖ **Tarjeta o placas de interfaz de red:** cualquier máquina que se enlance a una red requiere de una tarjeta de interfaz de red que mantiene un resumen de red específico, el cable de red se enlaza a la parte posterior de la tarjeta.

Una red es un proceso de transferencia de datos que accede al intercambio de datos entre ordenes. El significado es general y sirve como señal para empezar, los datos que se pueden intercambiar los ordenadores de una red son variados. Ejemplos:

- Correos electrónicos
- Videos
- Imágenes
- Pág. web entre otros

#### **2.7.5. Plataforma de Red**

La gestión de la red es la etapa final en el desarrollo de los sistemas de cada gestión desde el sistema de monitorio inerte que se diferencia del siguiente:

- Disolución de servicios de dirección de red
- Ambiente de crecimiento en el servicio de la red
- Disolución de un sistema de los trabajos de red.
- Conexión en el cliente de red.
- Procedimiento de repartición.
- Lugar de proceso de red.

#### **2.7.6. Creación de servicio**

De acuerdo a Commercerce (2015) "El entorno de un análisis es el conjunto de herramientas y facilidades que soporta la generación, formalización y verificación de las especificaciones de datos y servicio en el usuario funcionales en la aplicación de servicio en el conjunto de

herramientas y facilidades que soporta en la inducción de servicio de red y de sus nuevos componentes”.

La creación de servicios trata a los recursos manejados para el apoyo de cada procedimiento de creación de los servicios incorporando una disposición de la industria mecanizada con capacidad de comunicación en el ámbito de la creación de servicios en progreso y producción de cada red. Los procedimientos de creación de servicio son realizados e utilizados para elaborar y crear un servicio y la capacidad de las operaciones afiliadas para mantenerlos. Hay 2 partes fundamentales en la elaboración de servicios tales como:

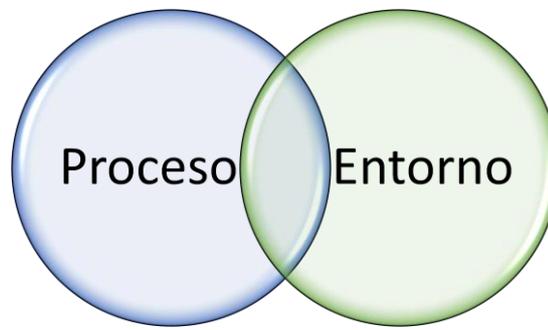


Figura 2. 9: Creación de Servicio  
Fuente: (Commerce, 2015)

**Proceso.** Las actividades generadoras de novedosas ideas de servicios evalúan un nuevo significado de servicio realizando la documentación en la red de servicios.

**Entornos.** Los semblantes físicos de la creación del servicio de red implicada en cada estructura de las industrias, ya que las creaciones de los servicios comienzan en una idea, es la fuente de la empresa donde evolucionan los servicios y esfuerzos para reorganizar los servicios.

## CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA UTILIZADA Y PROPUESTA DE ESTUDIO

### 3.1. Población y Muestra

#### 3.1.1. Población.

Según lo expresado por Devore (2011), “Se denomina población, a los elementos o individuos que tienen varias características o propiedades que son de interés conocer, por ende, cuando se tiene conocimiento de la población se la define como finita, y cuando no se la conoce, es infinita.”

La población considerada para el presente estudio serán los habitantes de Guayaquil mayores de 18 años que sean padres de familia, según el INEC el 87% de la población de este cantón ya tienen hijos menores de edad, por ende, son un total de 787.833.

#### 3.1.2. Muestra.

Según lo definido por Gómez (2012), “La muestra es un subconjunto de la población, a su vez, se la determina como una parte representativa, puesto que refleja las propiedades o características de la población que fue extraída, puesto que son los verdaderos individuos que se van a estudiar.” A continuación, se reflejará la fórmula con su correspondiente cálculo del tamaño de la muestra para la población infinita.

Para el cálculo del tamaño muestral, se empleará la fórmula para la población infinita.

$$n = \frac{Z^2 * p * q}{e^2}$$

En donde:

**Z** = Nivel de confianza (1.96)

**p** = Probabilidad de éxito (0.5)

**q** = Probabilidad de fracaso (0.5)

**e** = Margen de error (0.05)

$$n = \frac{(1,96)^2 * 0,50 * 0,50}{(0,05)^2}$$

$$n = \frac{3,8416 * 0,50 * 0,50}{0,0025}$$

$$n = \frac{0,9604}{0,0025}$$

$$n = 384$$

Como es de conocer, el cálculo del tamaño de la muestra reflejó un total de 384 objetos de estudio, dándose aquel valor, ya que se consideró como nivel de confianza un 95%, siendo 1.96 el valor asignado para Z, debido al porcentaje de confianza estimada más de ello, se tomó un 5% para el margen de error, un 50% para la probabilidad de éxito, y otro 50% para la probabilidad de fracaso.

### 3.2. Análisis de resultados

A continuación, se presentan los resultados de las encuestas realizadas para la propuesta del presente trabajo de titulación:

#### 1.- ¿Cuántos hijos menores de edad viven en su hogar?

Tabla 3. 1: Hijos menores de edad en el hogar

Características	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
1 hijo	57	15%
2 hijos	198	52%
3 hijos	86	22%
más de 3 hijos	43	11%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

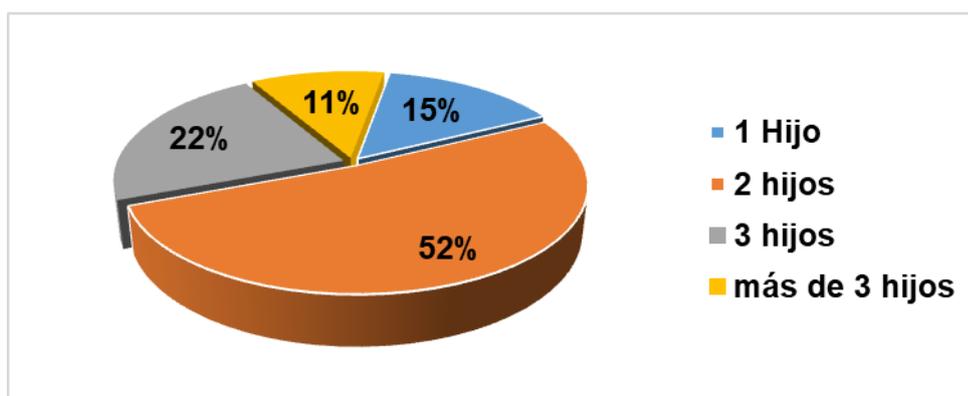


Figura 3. 1: Hijos menores de edad en el hogar  
Elaborado por: El autor

#### Análisis

El 52% de los encuestados estipularon que tienen en sus hogares alrededor de 2 hijos menores de edad, es decir que para ellos es muy factible el desarrollo de la presente propuesta, puesto que sus hijos son aquellos que ellos consideran algo muy precisado.

## 2.- ¿Qué rango de edad se encuentran sus hijos?

Tabla 3. 2: Rango de edad de los hijos

Características	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
0 - 5 años	47	12%
6 - 10 años	52	14%
11 - 15 años	235	61%
16 - 17 años	50	13%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

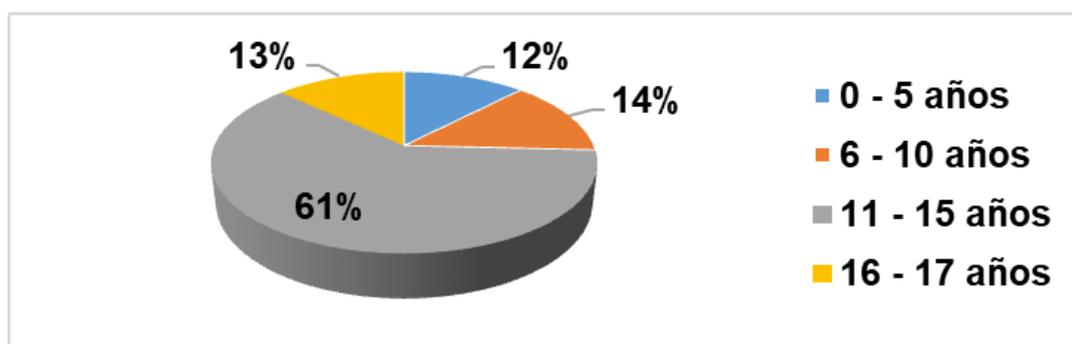


Figura 3. 2: Rango de edad de los hijos  
Elaborado por: El autor

### Análisis

Conforme a los resultados, el 61% de los encuestados estipularon que sus hijos se encuentran en una edad complicada por decirlo así, puesto que el rango es entre 11 y 15 años, es decir, una edad en donde los padres deben aplicar una mano dura para poder controlar y vigilar a sus hijos, pero al mismo tiempo no invadir su privacidad.

### 3.- ¿Considera usted que los hijos menores de edad se encuentran expuestos a peligros en las calles?

Tabla 3. 3: Hijos menores de edad expuestos a peligros

Características	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	163	42%
De acuerdo	138	36%
Indiferente	28	7%
Desacuerdo	28	7%
Totalmente desacuerdo	27	7%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

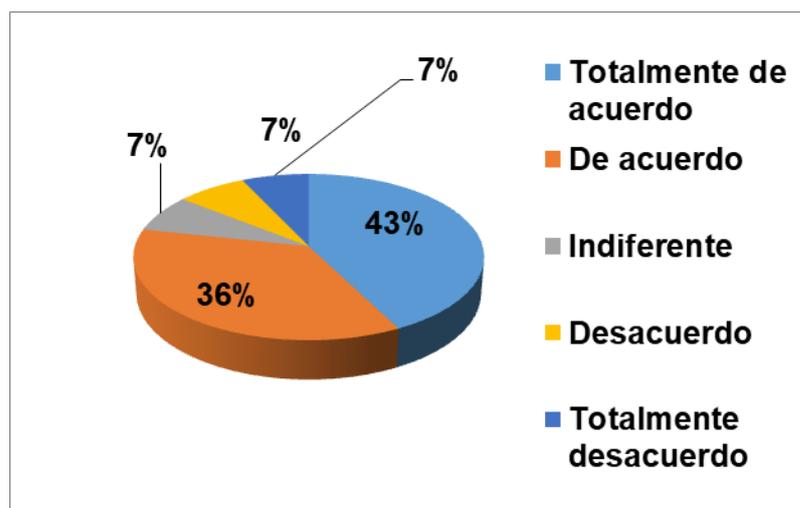


Figura 3. 3: Hijos menores de edad expuestos a peligros

Elaborado por: El autor

#### Análisis

El 79% de los encuestados están de acuerdo que sus hijos se encuentran a grandes peligros en la calle, lo que denota que en ellos existe la preocupación por lo que pueda pasar con sus hijos, cuando no pueden estar a su lado todo el tiempo.

#### 4.- ¿Qué tipo de peligro considera que se encuentran expuestos sus hijos menores de edad?

Tabla 3. 4: Tipos de peligros

Características	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Secuestro	47	12%
Violación	38	10%
Drogadicción	188	49%
Robo	111	29%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

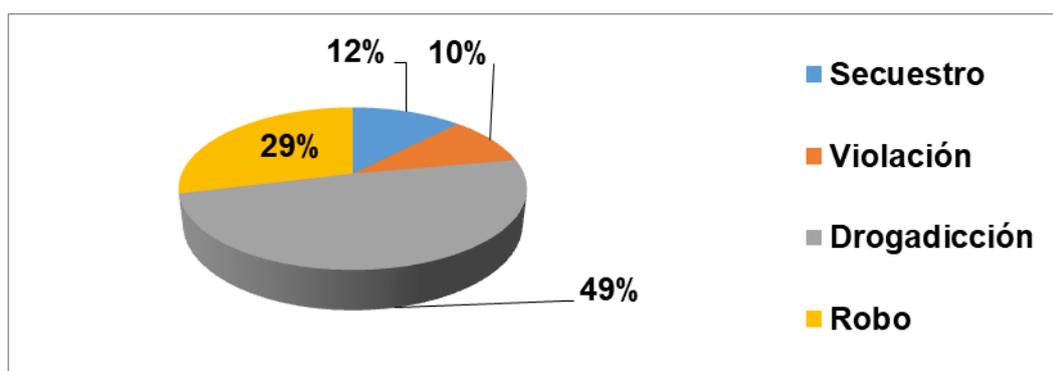


Figura 3. 4: Tipos de peligros  
Elaborado por: El autor

#### Análisis

El 49% de los encuestados mencionaron que el miedo que tienen por el peligro a que sus hijos se encuentran es la drogadicción, y es notorio, puesto que este sistema se ve demasiado involucrado en esta actividad banal, y en donde los hijos menores de edad son los que mayormente expuestos están.

## 5.- ¿Considera usted que el control de los hijos es realmente un verdadero reto para los padres?

Tabla 3. 5: Control de los hijos

Características	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	152	40%
De acuerdo	148	39%
Indiferente	29	8%
Desacuerdo	28	7%
Totalmente desacuerdo	27	7%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

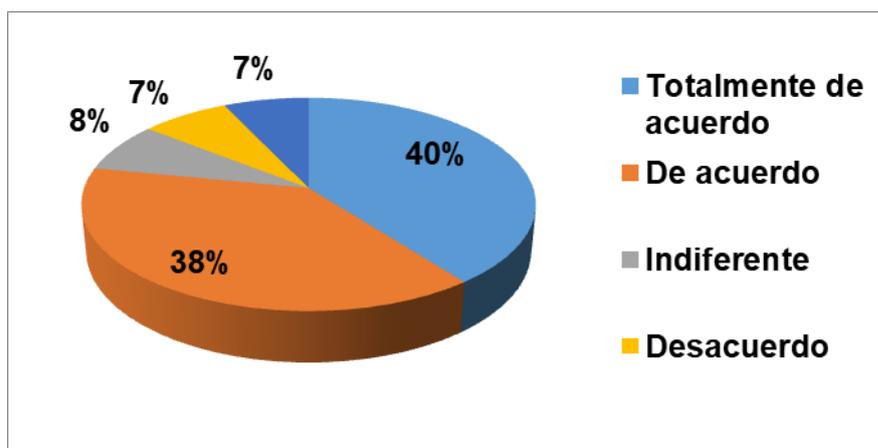


Figura 3. 5: Control de los hijos  
Elaborado por: El autor

### Análisis

En un total de 78% de los encuestados afirmaron que el control de los hijos en la actualidad es un verdadero reto por tantas cosas, por el tiempo, por las amistades y en especial por los peligros a los que se encuentran expuestos. Es por ello que se puede discernir que este aspecto es una gran preocupación para los padres.

## 6.- ¿Cuál de estos métodos utiliza con mayor frecuencia para controlar y cuidar de sus hijos?

Tabla 3. 6: Métodos para controlar a los hijos

Características	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Móvil	254	66%
Amistades	39	10%
Familiares	91	24%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

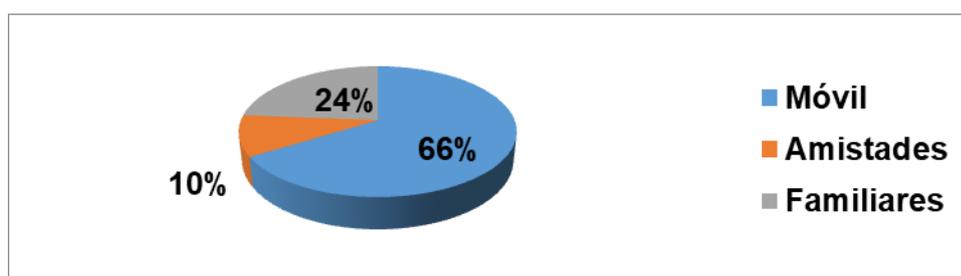


Figura 3. 6: Métodos para controlar a los hijos  
Elaborado por: El autor

### Análisis

El 66% de los encuestados estipularon que el móvil es uno de los mecanismos de control para sus hijos, sin embargo, no es tan efectivo, por lo que no brinda seguridad para los padres.

## 7.- ¿Cuánto conoce usted de la utilización del GPS móvil?

Tabla 3. 7: Conocimiento de la utilización del GPS móvil

Características	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Suficiente	198	52%
Poco	88	23%
Nada	98	26%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

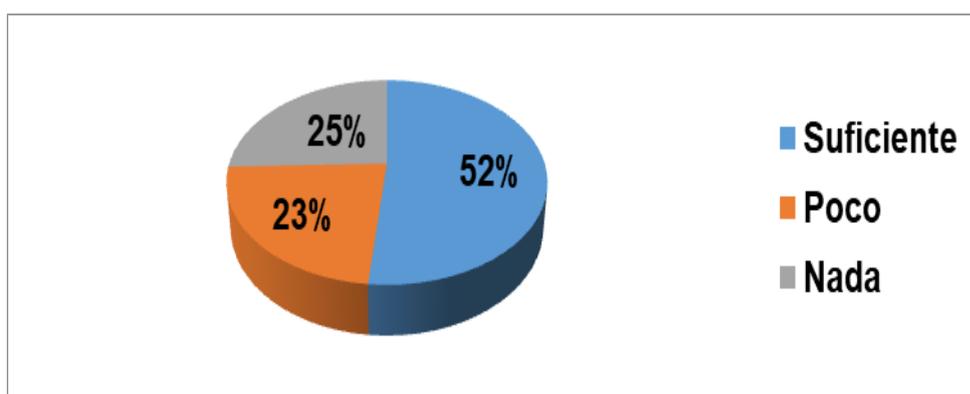


Figura 3. 7: Conocimiento de la utilización del GPS móvil  
Elaborado por: El autor

### Análisis

El 52% de los encuestados mencionaron que sí tienen el conocimiento necesario para poder utilizar un GPS móvil, lo que denota que la propuesta puede ser factible ya que no es desconocida para los padres.

## 8.- ¿Estaría de acuerdo en utilizar un GPS móvil para cuidar de sus hijos?

Tabla 3. 8: Disposición para utilizar un GPS móvil

Características	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	114	30%
De acuerdo	222	58%
Indiferente	28	7%
Desacuerdo	5	1%
Totalmente desacuerdo	15	4%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

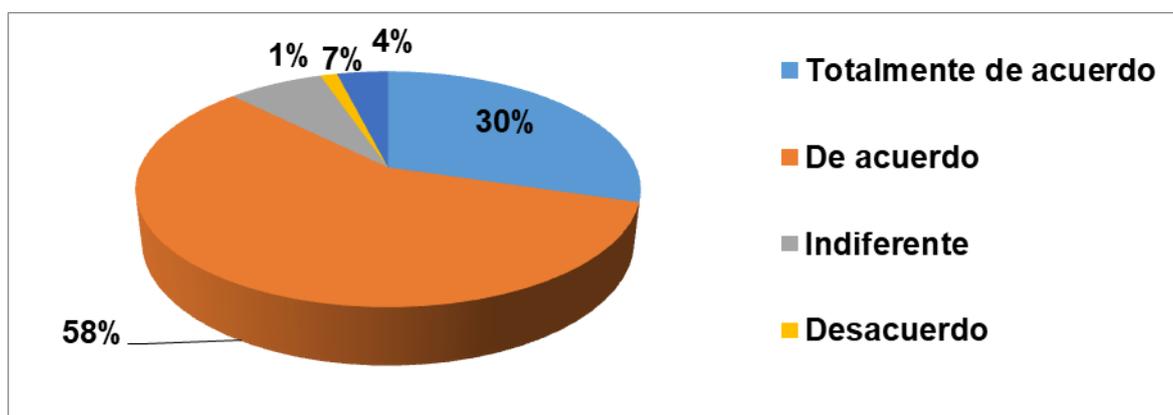


Figura 3. 8: Disposición para utilizar un GPS móvil  
Elaborado por: El autor

### Análisis

El 58% de los encuestados se encuentran de acuerdo en poder utilizar el GPS móvil para poder cuidar a sus hijos, lo que denota que existe interés por esta propuesta.

**9.- ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por servicio de GPS móvil que le permita controlar y cuidar a sus hijos de forma segura?**

Tabla 3. 9: Costo del GPS móvil

Características	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
\$ 0 - \$ 100	258	67%
\$ 101 - \$ 200	38	10%
\$ 201 - \$ 300	40	10%
mayor a \$ 300	48	13%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

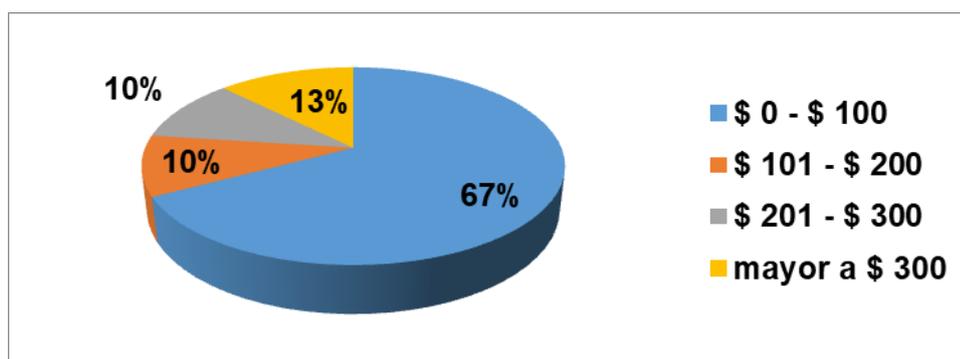


Figura 3. 9: Costo del GPS móvil  
Elaborado por: El autor

**Análisis**

El 67% de los encuestados mencionaron que están dispuestos a pagar hasta \$100 por el servicio de GPS móvil, siempre y cuando cumpla con sus expectativas, en especial el cuidar a sus hijos y le brinde seguridad.

**10.- ¿Le gustaría que el servicio GPS móvil le indique cuando su hijo se encuentra en lugares peligrosos o prohibidos?**

Tabla 3. 10: Preferencias del GPS móvil

Características	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Totalmente de acuerdo	165	43%
De acuerdo	155	40%
Indiferente	26	7%
Desacuerdo	20	5%
Totalmente desacuerdo	18	5%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100%</b>

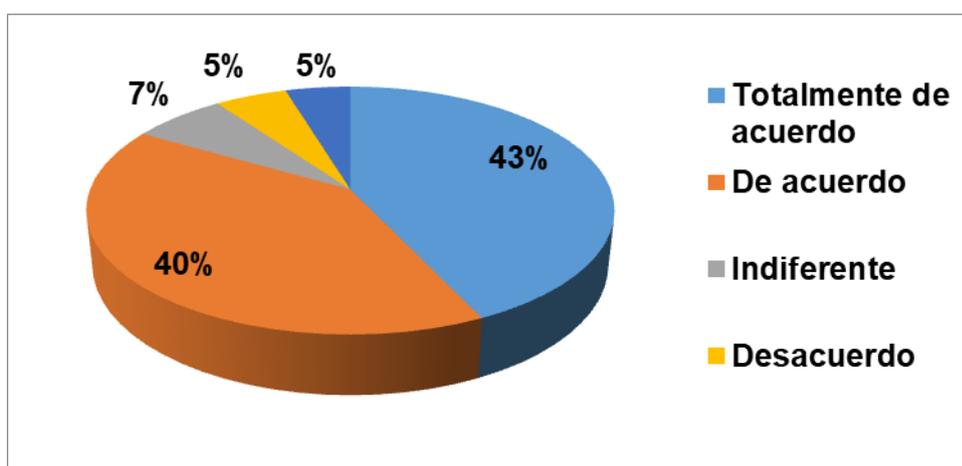


Figura 3. 10: Preferencias del GPS móvil  
Elaborado por: El autor

**Análisis**

El 73% de los encuestados mencionaron que una de las características principales que prefieren del GPS móvil es que les indique cuando sus hijos se encuentren en lugares donde ellos como padres consideren peligrosos.

### **3.3. Propuesta de estudio**

Diseño de un GPS móvil como aporte al cuidado de los niños menores de edad.

### **3.4. Objetos de estudio**

- Establecer los medios de utilización de rastreo satelital.
- Determinar las fases para el diseño del GPS móvil.
- Estimar la inversión financiera.

### **3.5. Requisitos**

#### **3.5.1. Requisitos funcionales**

- Mostrar un menú donde se pueda visualizar las opciones que se encuentran disponibles como, por ejemplo: la distancia del menor, su ubicación actual, el historial de ubicaciones.
- Es menester configurar la distancia, según la libertad que conceda los padres, esta puede ser 20, 30, 40, 50 metros, dependiendo de esto la alarma se activará dando aviso inmediato a los padres.
- La operación denominada como ubicación actual, muestra a los padres el lugar exacto donde se encuentran sus hijos, nombre de calles, avenidas y referencias específicas.
- La opción historial muestra los lugares donde estuvo el menor, este historial no podrá ser eliminado para que exista una seguridad de información.

#### **3.5.2. Requisitos no funcionales**

- El dispositivo que se usará para cuidar a los menores debe tener el GPS activo.
- El dispositivo debe tener conexión a internet.
- El dispositivo debe ser Android 7.0 o superior.

### **3.6. Análisis de dispositivos antisequestro GPS.**

El primer implante de chip en un ser humano tuvo lugar en 1998 y fue implantado al científico británico Kevin Warwick. (El primer ciborg del mundo).

Desde entonces el uso de dichos micro implantes se ha disparado con en todo tipo de personas, en diferentes profesiones y condición social. El sistema que utiliza estos chips es el de identificación de radiofrecuencia (RFID). Esta frecuencia inalámbrica puede ser utilizada tanto por lectores de datos en hospitales y comercios como por sistemas de posicionamiento global (GPS).

Mediante el chip las personas adquieren una sensación extra de seguridad al poder ser localizados en donde quiera que se encuentren por medio de un satélite. Conocida como “Verichip”, el chip de silicio, del tamaño de un grano de arroz, iba destinado al gran público. Su precio ronda en los 175 dólares y tenía un costo de mantenimiento anual de 48.5 dólares. Es un dispositivo electrónico que puede transmitir señales a una red satelital de posicionamiento global (GPS) que ayuda a encontrar personas secuestradas, extraviadas o desaparecidas.

Este microchip mide 3 milímetros cuadrados, el cual se implanta en el cuerpo del ser humano y está protegido por una cápsula de silicona. Sirve para rastrear exactamente la ubicación de la persona. Funciona como un teléfono celular, transmite un código de identificación que es un código único que se dirige directamente al aire, el cual es detectado por un satélite y un sistema llamado de posicionamiento global que ubica la persona en cualquier parte del mundo.

Actualmente con la tecnología del Chip Antisecuestros, que se implanta en el cuerpo humano sin ningún riesgo ni contraindicación, es posible que en una situación de emergencia como sería el caso de secuestro, proporcionar la identificación y la localización vía satélite de una persona las 24 horas del día, los 365 días del año, por medio de uno de los monitores más avanzados a nivel mundial, ubicado estratégicamente en el centro de la República, pudiendo localizar a una persona en una situación de secuestro o de emergencia, en tan solo en 3 segundos, con un margen de error de aproximadamente 8 metros.

### **3.6.1. Brazalete con GPS móvil**

La popularidad de los inalámbricos se debe en gran medida al hecho de que no requieren de la instalación invasiva que necesitan los sistemas cableados. Es liviana y compacta, perfecta para proteger sus dispositivos niños, perros gatos de ladrones o de que se le olviden y pierdan. Simplemente fije el pequeño transmisor en la muñeca del niño o al objeto que desea proteger y lleve con usted el receptor con modo de alarma y vibración si el niño excede la distancia seleccionada.

Cuando el objeto protegido (transmisor) se aleje una determinada distancia regulada por usted (receptor), sonará la alarma del recetor, avisando con sonido y vibrador, que se está alejando el niño. Puede usar esta alarma para mantener sus hijos pequeños cerca de usted cuando recorre lugares públicos, como supermercados, parques, aeropuertos. En el receptor, regule el rango de movimiento que usted desea que se mueva su hijo o lo que desea proteger.

El transmisor envía una señal al receptor si el niño sale del rango de protección, este dispositivo debe estar en posición ON, cuando ya no esté en uso posicionar en OFF. El receptor recibe la señal del transmisor, emite un sonido de alta frecuencia en combinación con un puso de vibración. El receptor tiene un switch de 3 posiciones:

1. S-ON: función de búsqueda, es decir, que el receptor emite un sonido combinado con vibración en la medida que el niño (transmisor) se acerca.
2. OFF: cuando no se utiliza el dispositivo se pone en posición OFF.
3. N-ON: función de alerta, cuando el niño (transmisor) excede el rango de protección programado, el receptor emite un sonido de alta frecuencia en combinación con vibración para alertar a los adultos de la situación.

Dos llaves de seguridad hexagonales que aseguran al transmisor en la muñeca del niño para bloquear el brazalete Transmisor.

### 3.6.2. Diseño.

La figura 3.11 muestra el diseño esquemático del sistema móvil comercial.



Figura 3. 11: Diseño del sistema móvil.  
Fuente: (Castellanos, 2011)

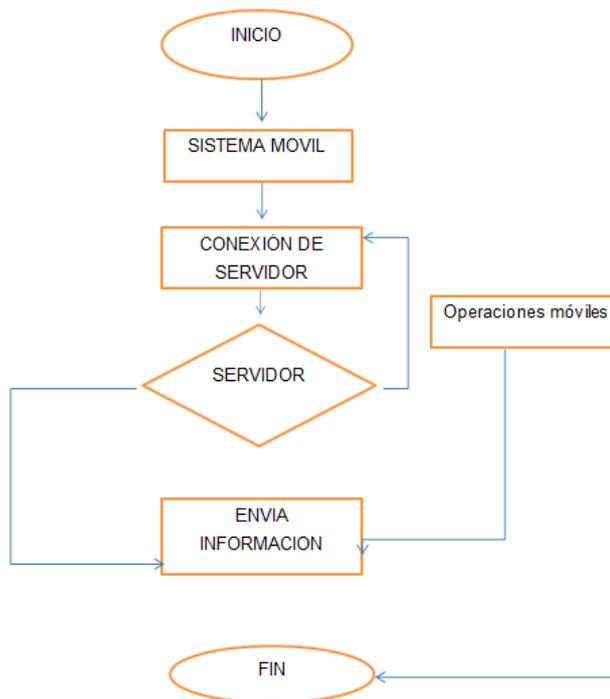


Figura 3. 12: Diagrama de proceso del sistema móvil GPS.  
Fuente: (Castellanos, 2011)

En la figura 3.13 se muestra el diagrama de bloques de las zonas de seguridad como variables de entrada y del buffer de alerta como salida del sistema.

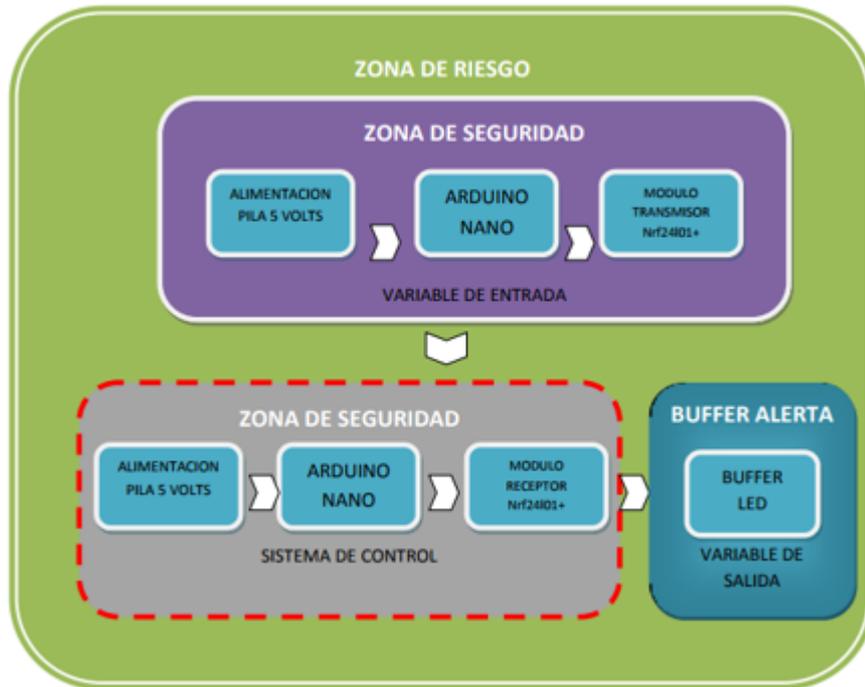


Figura 3. 13: Diagrama de bloques de variables de E/S del sistema GPS.  
Fuente: (Galindo, 2011)

En la figura 3.14 se muestra el diagrama de bloques general para la transmisión, recepción y de alerta del sistema GPS.



Figura 3. 14: Diagrama de bloques para transmisión, recepción y alerta del sistema GPS.  
Fuente: (Letham, 2011)

En la figura 3.15 se muestra el diagrama de bloques para alimentación del sistema GPS, así como el procesamiento, control y transmisión.



Figura 3. 15: Diagrama de bloques detallados  
Fuente: (Llopis, 2011)

### 3.7. Hardware propuesto

El hardware para la propuesta deberá contar con un módulo GPS/GPRS, como es el sim908 (véase la figura 3.16), y para administrar las ordenes es necesario un arduino nano, tal como se muestra en la figura 3.17.

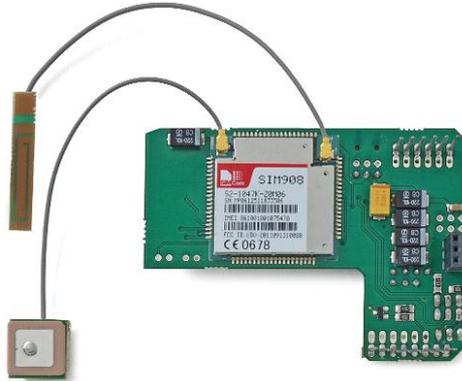


Figura 3. 16: Módulo GPS/GPRS SIM908  
Elaborado por: Autor.

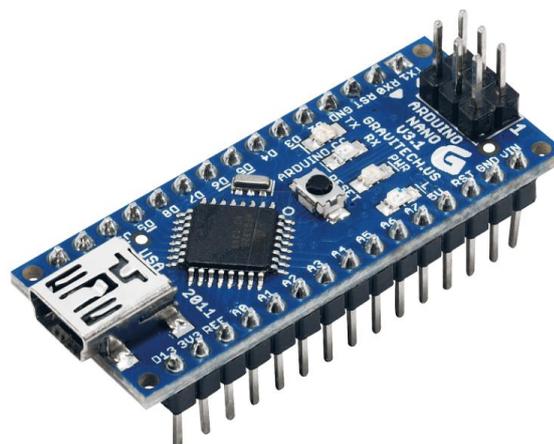


Figura 3. 17: Arduino nano  
Elaborado por: Autor.

Una vez seleccionado el hardware disponible, se procede con la conexión del módulo con arduino y simular en Proteus (véase la figura 3.18) para evitar cualquier avería en físico, ya que dichos dispositivos son difíciles de encontrar en el mercado nacional.

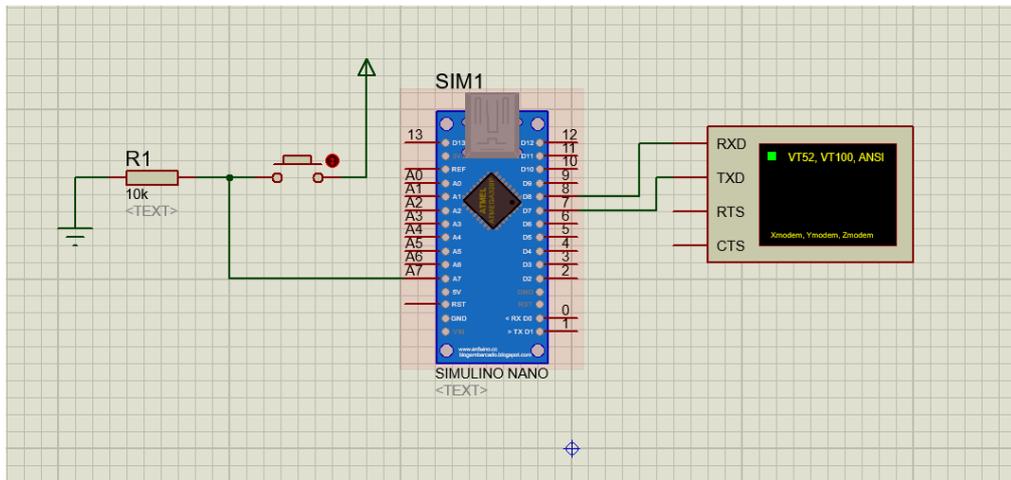


Figura 3. 18: Conexiones de arduino nano  
Elaborado por: Autor.

El botón que se encargara de dar el flanco en alto o bajo nos servirá para que el usuario pueda determinar un momento SOS, y así la señal es procesada en el microcontrolador y enviará los comando AT correspondientes al módulo SIM908, este con su conectividad GPRS envía los datos al servidor de su ubicación para que pueda presentarse en un aplicativo.

En el simulador se tomó un terminal virtual para simular la conectividad del arduino con el módulo GPS/GPRS, ya que este no se encuentra en las librerías de Proteus. A continuación, una vez ya determinado las conexiones de los elementos se lo lleva a la práctica en físico para ejecución de los comandos AT del arduino al módulo SIM908, para ello es necesario crear un software en Arduino que nos permita la conectividad transparente del PC al módulo SIM908. En la captura del script (código de programación) de la figura 3.19 se muestra el código utilizado, y en la figura 3.20 se muestra un segmento de los comandos AT utilizados.

Una vez que podemos confirmar el funcionamiento del módulo SIM908 con Arduino, se procede a realizar el software que nos permitirá obtener la ubicación del GPS y enviar dicha información al servidor que almacenará en una base de datos. La estructura del código realizado para la propuesta se presenta a continuación y se explicará a detalle el funcionamiento del mismo por intervalos. Para iniciar nuestra aplicación, es necesario expresar las

variables y librerías de nuestra placa arduino para la comunicación con el módulo SIM908, y pines a utilizar, como se puede apreciar en la figura 3.21.

```
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial SIM808(7, 8); //Seleccionamos los pines 7 como Rx y 8 como Tx

void setup()
{
  SIM808.begin(19200);
  Serial.begin(19200);
  delay(100);
}

void loop()
{
  //Enviamos y recibimos datos
  if (Serial.available() > 0)
  SIM808.write(Serial.read());
  if (SIM808.available() > 0)
  Serial.write(SIM808.read());
}
```

Figura 3. 19: Software serial para conectividad a SIM908  
Elaborado por: Autor.

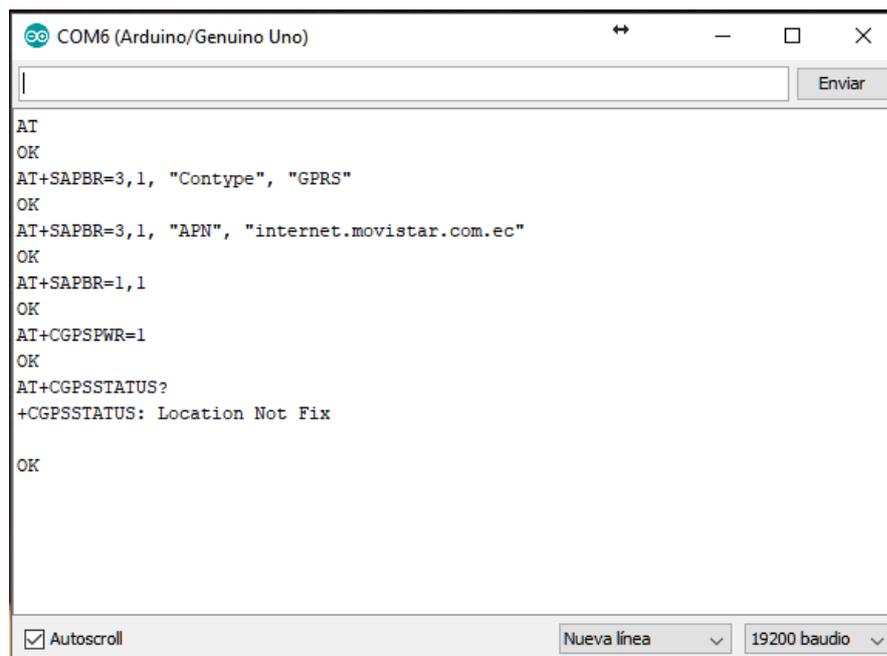


Figura 3. 20: Comandos AT  
Elaborado por: Autor.

Posteriormente se expresan el inicio de las funciones y establecemos el estado del pin que funcionará de botón de pánico, iniciamos también el proceso serial con su velocidad en baudios e iniciamos con comandos AT el registro de la red GPRS, dependiendo de la red móvil se deberá modificar el APN, todo esto dentro de la función SETUP.

```

#include<SoftwareSerial.h>

extern uint8_t SmallFont[];

#define rxPin 7
#define txPin 8

SoftwareSerial mySerial(rxPin, txPin);

char url[] = "http://IPSERVIDOR:PUERTO";
char response[200];
char latitude[15];
char longitude[15];
char altitude[16];
char date[24];
char TTF[3];
char satellites[3];
char speedOTG[10];
char course[15];
const int buttonPin = 2;
int buttonState = 0;

void setup() {
  mySerial.begin(19200);
  Serial.begin(19200);
  pinMode(buttonPin, INPUT);

  Serial.println("Starting...");
  start_GPS();
  while (sendATcommand("AT+CREG?", "+CREG: 0,1", 2000) == 0);
  sendATcommand("AT+SAPBR=3,1,\"Contype\","GPRS\"", "OK", 2000);
  sendATcommand("AT+SAPBR=3,1,\"APN\","internet.movistar.com.ec\"", "OK", 2000);
  sendATcommand("AT+SAPBR=3,1,\"USER\","\"", "OK", 2000);
  sendATcommand("AT+SAPBR=3,1,\"PWD\","\"", "OK", 2000);
  while (sendATcommand("AT+SAPBR=1,1", "OK", 20000) == 0)
  {
    delay(5000);
  }
}

```

Figura 3. 21: Declaración de variables y función Setup  
Elaborado por: Autor.

A continuación, como se presenta en la figura 3.22 se muestra la función start\_GPS el cual nos permite iniciar el GPS por línea de comando AT, así como registramos la red anteriormente.

```

int8_t start_GPS(){
  // starts the GPS
  while(sendATcommand("AT+CGSPWR=1", "OK", 2000)==0);
  while(sendATcommand("AT+CGPSRST=0", "OK", 2000)==0);

  // waits for fix GPS
  while(( sendATcommand("AT+CGPSSTATUS?", "2D Fix", 5000) ||
    sendATcommand("AT+CGPSSTATUS?", "3D Fix", 5000) == 0 ) );

  return 1;
}

```

Figura 3. 22: Función de inicio de GPS  
Elaborado por: Autor.

Básicamente esta función nos permite encender y apagar el GPS integrado en el módulo SIM908, y obtener su estado. Esto nos facilita que en

el momento de solicitar los datos para guardarlos en alguna variable pueda estar activo y no caído el servicio. La siguiente función (véase la figura 3.23), representa la estructura del código para la obtención de datos de ubicación, velocidad, curso, elevación, entre otros, y se los guardara en un arreglo de variables.

```
int8_t get_GPS(){

    int8_t answer;
    char * auxChar;
    // request Basic string
    sendATcommand("AT+CGPSINF=0", "0", 8000);
    auxChar = strstr(response, "+CGPSINF:");
    if (auxChar != NULL)
    {
        memset(longitude, '\0', 15);
        memset(latitude, '\0', 15);
        memset(altitude, '\0', 16);
        memset(date, '\0', 24);
        memset(TIFF, '\0', 3);
        memset(satellites, '\0', 3);
        memset(speedOTG, '\0', 10);
        memset(course, '\0', 15);

        strcpy (response, auxChar);
        Serial.println(response);

        strtok(response, ",");
        strcpy(longitude, strtok(NULL, ",")); // obtenemos longitud
        strcpy(latitude, strtok(NULL, ",")); // obtenemos latitud
        strcpy(altitude, strtok(NULL, ",")); // obtenemos latitud
        strcpy(date, strtok(NULL, ",")); // obtenemos fecha del gps
        strcpy(TIFF, strtok(NULL, ","));
        strcpy(satellites, strtok(NULL, ",")); // número de satelites
        strcpy(speedOTG, strtok(NULL, ",")); // obtenemos velocidad
        strcpy(course, strtok(NULL, "\r")); // Obtenemos curso

        answer = 1;
    }
    else
        answer = 0;

    return answer;
}
```

Figura 3. 23: Función obtención de datos de GPS  
Elaborado por: Autor.

Para poder enviar estos datos de ubicación del GPS y estado del botón SOS, es necesario utilizar funciones adicionales que permitan al módulo SIM908 conectarse por internet a un servidor y guardarlos para que se presente en una interfaz web o aplicativo móvil. Esta función se describe en las siguientes líneas de programación que se muestran en las figuras 3.24 y 3.25.

```

int8_t send_HTTP(){
    int8_t answer;
    char aux_str[200];
    char frame[200];
    // Inicializacion de servicio HTTP por AT
    answer = sendATcommand("AT+HTTPIPINIT", "OK", 10000);
    if (answer == 1)
    {
        // Configurar parametros CID
        answer = sendATcommand("AT+HTTTPARA=\\"CID\\",1", "OK", 5000);
        if (answer == 1)
        {
            // configurar URL
            memset(aux_str, '\\0', 200);
            sprintf(aux_str, "AT+HTTTPARA=\\"URL\\",\\"%s", url);
            //limpar antesLIMPAR ANTES
            mySerial.print(aux_str);
            Serial.println(aux_str);
            memset(frame, '\\0', 200);
            sprintf(frame, "?bus_id=1&lat=%s&lon=%s&alt=%s&time=%s&TIFF=%s&sat=%s&speedOTG=%s&course=%s",
            latitude, longitude, altitude, date, TIFF, satellites, speedOTG, course);
            Serial.println(frame);
            mySerial.print(frame);

            answer = sendATcommand("\\", "OK", 5000);
        }
    }
}

```

Figura 3. 24: Primera parte del código de la función Send HTTP  
Elaborado por: Autor.

La primera parte del código descrito en la figura 3.24, muestra la declaración de variables `<<aux_str>>` y `<<frame>>` que serán los contenedores de información que se va a transmitir al servidor, para ello es necesario inicializar los servicios HTTP por comandos AT y esperar respuestas positivas después de un determinado tiempo. Una vez establecido lo anterior, se define comandos AT también la dirección IP del servidor, la trama con información de la ubicación, fecha, TIFF, numero de satélites, velocidad y curso como se lo hace habitualmente con los vehículos.

En la segunda parte del código de la función (ver figura 3.25) se tiene que tomar en cuenta las respuestas que se obtienen cuando se ha enviado un comando AT, ya que de no ser positiva o no recibir según las referencias del fabricante, no realizará ningún tipo de transmisión de datos, para lo cual, se hizo una cadena `<<if>>` para preguntar los estados de respuestas de cada uno.

```

if (answer == 1)
{
    // Starts GET action
    answer = sendATcommand("AT+HTTPACTION=0", "+HTTPACTION: 0,200", 30000);
    if (answer == 1)
    {
        Serial.println(F("Done!"));
    }
    else
    {
        Serial.println(F("Error getting url"));
    }
}
else
{
    Serial.println(F("Error setting the url"));
}
}
else
{
    Serial.println(F("Error setting the CID"));
}
}
else
{
    Serial.println(F("Error initializing"));
}
}

sendATcommand("AT+HTTPTERM", "OK", 5000);
return answer;
}

```

Figura 3. 25: Segunda parte del código de la función Send HTTP  
Elaborado por: Autor.

En el caso del botón de emergencia o SOS, utilizaremos la misma función solo que modificamos el nombre y que variable se enviara, ya que no es necesario tener tantos datos de la ubicación sino simplemente un estado lógico, en la figura 3.26 se muestra la cabecera de esta.

```

int8_t send_SOS(){

    int8_t answer;
    char aux_str[200];
    char frame[200];
    // Initializes HTTP service
    answer = sendATcommand("AT+HTTPIPINIT", "OK", 10000);
    if (answer == 1)
    {
        // Sets CID parameter
        answer = sendATcommand("AT+HTTTPARA=\\"CID\\",1", "OK", 5000);
        if (answer == 1)
        {
            // Sets url
            memset(aux_str, '\\0', 200);
            sprintf(aux_str, "AT+HTTTPARA=\\"URL\\",\\"%s", url);
            //limpar antesLIMPAR ANTES
            mySerial.print(aux_str);
            Serial.println(aux_str);
            memset(frame, '\\0', 200);
            sprintf(frame, "?bus_id=12345&alarma=1");
            Serial.println(frame);
            mySerial.print(frame);

            answer = sendATcommand("\\", "OK", 5000);
        }
    }
}

```

Figura 3. 26: Cabecera de función Send SOS  
Elaborado por: Autor.

Para finalizar la descripción del código, se presenta en la figura 3.27 la función principal quien se encargará de llamar a cada una de estas funciones descritas anteriormente para que sigan un orden lógico y lleguen al correcto funcionamiento de este.

```
void loop() {  
  
    buttonState = digitalRead(buttonPin);  
    get_GPS();  
    send_HTTP();  
    if (buttonState == HIGH) {  
        send_SOS();  
    }  
}
```

Figura 3. 27: Función principal  
Elaborado por: Autor.

En la primera parte de la función principal se llama a leer el estado del botón de pánico que como vimos en la simulación no es más que un pulsador que nos dará un flanco lógico alto “1” o bajo “0”. Posteriormente llamamos a obtener los datos de ubicación del GPS para ser enviados por internet a nuestro servidor. Como última parte preguntamos con la sentencia <<if>> si el estado del botón está en alto para que este pueda enviar una señal al servidor de auxilio.

En la figura 3.28 se muestra la descripción de ambos procesos en dos diagramas de bloques, tanto para el GPS con su ubicación y el botón SOS. El servidor al obtener los datos los guarda en una base de datos para ser mostrado en un portal web o en una plataforma móvil, tal como se muestra en la figura 3.29 y 3.30 correspondiente, este nos describirá estado, alarmas, trayectoria del usuario, entre otros datos.

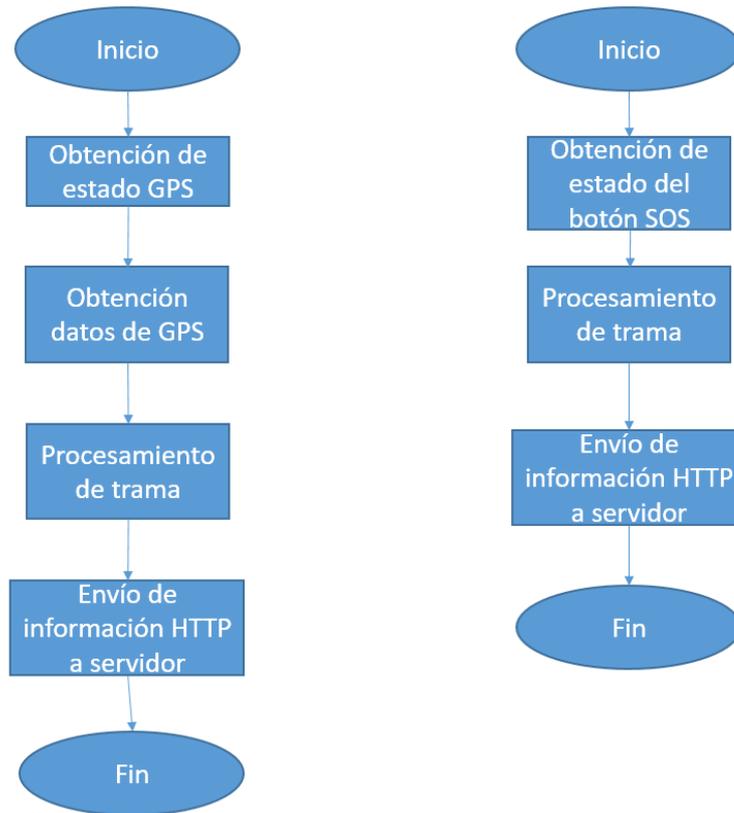


Figura 3. 28: Diagrama de bloques de ambas funciones  
Elaborado por: Autor.

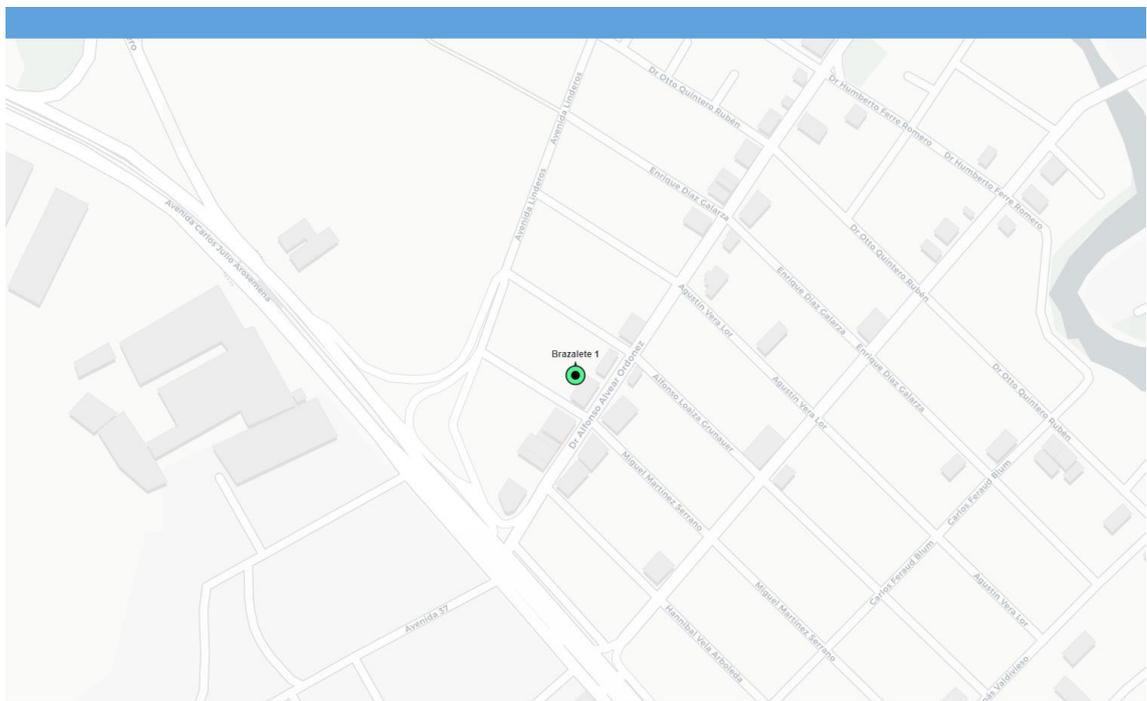


Figura 3. 29: Interfaz Web.  
Elaborado por: Autor.

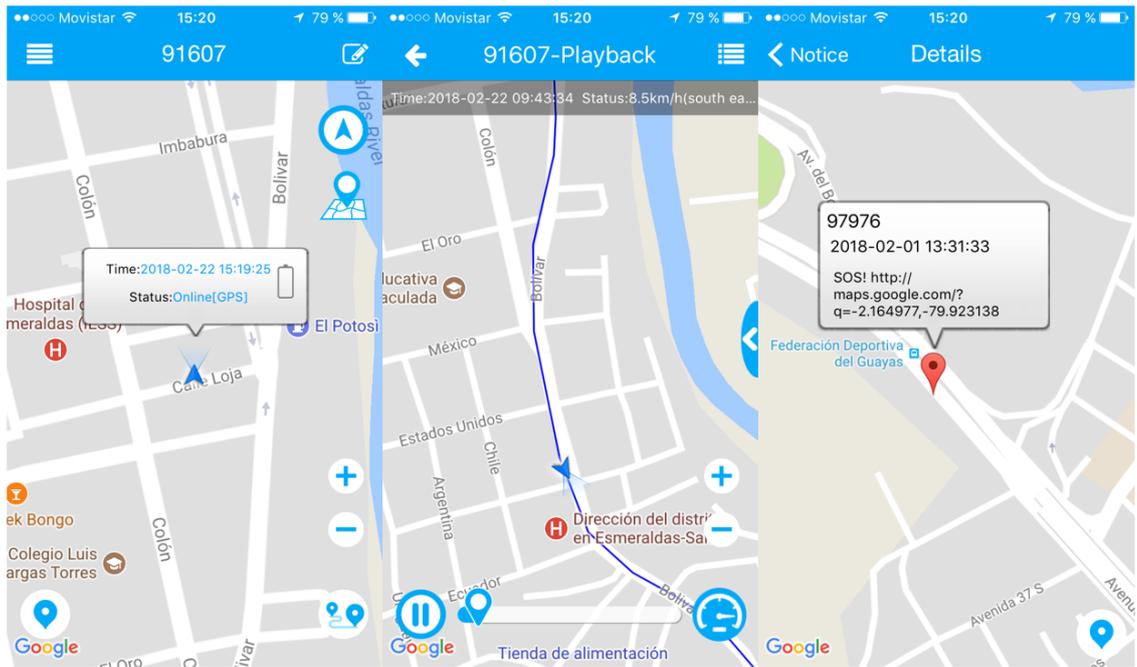


Figura 3. 30: Interfaz de la aplicación móvil.  
Elaborado por: Autor.

## **CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **4.1. Conclusiones**

- Se determinaron los procesos para la creación del GPS, en donde se pudo concordar que fue el elegir el sistema, el proveedor y además a la estructura de la misma.
- Se diagnosticó la aceptación del sistema GPS, y se pudo conocer que los padres de familia consideran como una gran ayuda este sistema para poder cuidar a sus hijos, ya que en la actualidad este aspecto es considerado complicado.
- Se estructuró una propuesta para incluir el sistema GPS móvil en los celulares inteligentes, donde se planteó usar una app que sirve para ubicar a los hijos, el lugar y la distancia.

### **4.2. Recomendaciones**

- Aplicar el sistema como un medio gratuito presentado al Ministerio de Inclusión económica y social.
- Elaborar un nuevo sistema GPS móvil como cuidado de vehículos ante la gran demanda de vehículos robados.
- Desarrollar un programa de mantenimiento para el sistema GPS móvil ante posibles cambios.

## Bibliografía

- Álvarez, A. (2011). *Hablemos de seguridad*. Barcelona : Pluma de Mompox.
- Bernal, C. (2012). *Metodología de la investigación*. Barcelona: Pearson Educación.
- Burns, N., & Grove, S. (2011). *Investigación e enfermería*. Madrid : Elsevier.
- Castellanos, J. (2011). *La inseguridad ciudadana*. Honduras: Centro de Documentación de Honduras.
- Commerce, O. o. (2015). *Estrategia de servicio*. Mexico : ITIL.
- Devore, J. (2011). *Probabilidad y Estadística para ingenierías y ciencias*. Cataluña: Cengage Learning Editores.
- Faria Nogueira, P. (2013). *Positioning with Combined GPS and GLONASS Observations* (Tesis de Maestría). Técnico Lisboa, Lisboa, Portugal. Recuperado a partir de <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395145496449/thesis.pdf>
- Furquet G., M. del C. (2016). *Estudio y análisis de la certificación y diseño de un SBAS (Satellite Based Augmentation System) para aeropuertos/heliódromos* (Trabajo Fin de Grado). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España.
- Heng, L. (2012). *Safe satellite navigation with multiple constellations: Global monitoring of GPS and GLONASS signal-in-space anomalies*. (Tesis Doctoral).
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5a ed). México, D.F: McGraw-Hill.
- Galindo, L. (2011). *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*. Barcelona: Pearson Educación.

- Gómez, M. (2012). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Buenos Aires: Brujas.
- Huesca, A., & Ortega, E. (2012). *La percepción de inseguridad en Madrid*. Madrid : Universidad Comillas.
- Letham, L. (2011). *GPS fácil. Uso del sistema de posicionamiento global*. Murcia: Paidotribo.
- Llopis, R. (2011). *Grupos de discusión*. Madrid: ESIC.
- Mama, M. (2008). *Mathematical Modelling of The Global Positioning System Tracking Signals* (Tesis de Maestría). Blekinge Institute of Technology.
- Mohino Harris, E. (2006). *Análisis y mitigación del error ionosférico en los sistemas globales de navegación por satélite con receptores de una frecuencia* (Tesis Doctoral). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Espana.
- Pardinas, F. (2012). *Metodología y técnicas de investigación*. Buenos Aires : Siglo Veintiuno editores.
- Peñaloza, P. J., & Salinas, M. A. (2012). *Los Desafíos de la seguridad pública en México*. México, DF: Iberoamericana.
- Pozo Ruz, A. (2001). *Sistema sensorial para control y localización de vehículos en exteriores* (Tesis Doctoral). Universidad de Málaga, Málaga, España.
- Rockwell, E. (2013). *Seguridad en las escuelas: una proposición para la vida*. Madrid: Departamento de Investigación.
- Sierra, M. T. (2011). *Marketing Financiero y de servicio de la oficina Bancaria*. Madrid : Muriel S.A.

Zanotta, D. C., Cappelletto, E., & Matsuoka, M. T. (2011). The GPS: connecting science and technology in physics classes. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 33(2), 1–6. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172011000200014>



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **TORRES MEJÍA, CARLOS ENRIQUE** con C.C: # 0706336856 autor del Trabajo de Titulación: **Estudio y desarrollo de un sistema GPS móvil para el cuidado de menores de edad en centros de educación** previo a la obtención del título de **INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 07 de Marzo de 2018

f. \_\_\_\_\_

Nombre: TORRES MEJÍA, CARLOS ENRIQUE

C.C: 0706336856

## **REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

### **FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN**

<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	Estudio y desarrollo de un sistema GPS móvil para el cuidado de menores de edad en centros de educación		
<b>AUTOR(ES)</b>	TORRES MEJÍA, CARLOS ENRIQUE		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	M. Sc. LUIS ORLANDO PHILCO ASQUI		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
<b>CARRERA:</b>	Ingeniería en Telecomunicaciones		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Ingeniero en Telecomunicaciones		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	07 de Marzo de 2018	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	67
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Fundamentos de Comunicación, Comunicaciones Inalámbricas, Transmisiones		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	GPS, GPRS, Arduino, Posicionamiento, Satelitales, Comunicaciones		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>			
<p>El presente proyecto se desarrolló con la finalidad de crear un sistema GPS móvil como cuidado para los menores de edad, tomando como referencia que en la ciudad de Guayaquil existe un alto nivel de robos y secuestros de niños así como de adolescentes, para ello, en la primera parte se estructuró la introducción donde se redactó todo lo referente a antecedentes, justificación, objetivos, hipótesis y una parte de la metodología, que correspondió a un método de indagación exploratoria, descriptiva y de campo, aplicándose como técnica de recolección de datos a la encuesta y desarrollándose la población de Guayaquil, donde se pudo comprender que los padres familias denotan que el cuidado de los hijos es un tema de seria consideración, finalmente se estructuró el diseño del GPS móvil, el cual se puede utilizar a través de un microchip, así como de un brazalete sin necesidad de que otras personas reconozcan que es un sistema de cuidado.</p>			
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593-9-78728160	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:carlos.torres.m26@hotmail.com">carlos.torres.m26@hotmail.com</a>	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN: COORDINADOR DEL PROCESO DE UTE</b>	<b>Nombre:</b> Palacios Meléndez Edwin Fernando		
	<b>Teléfono:</b> +593-9-68366762		
	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:edwin.palacios@cu.ucsg.edu.ec">edwin.palacios@cu.ucsg.edu.ec</a>		
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			