INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO
ESCOM

Trabajo de titulación

“SISIC: Sistema de Infracciones a través de Cloud Computing.”

ISC CR039-2012-B002/2015

Que para cumplir con la opción de titulación curricular en la carrera de:
“Ingeniería en Sistemas Computacionales”

Presentan

Jonathan López Martínez
Eduardo Rivero Castro
Héctor Suárez Andrade

Directores

M. en C. María Julia Calderón Sambarino
M. en C. José Jaime López Rabadán
Resumen: En este reporte se presenta la documentación técnica del Trabajo Terminal ISC CR039-2012-B002/2015 titulado “Sistema de Infracciones a través de Cloud Computing (SISIC)”, cuyo objetivo es diseñar y desarrollar un sistema de cómputo que permita la captura y administración de infracciones de tránsito mediante un dispositivo móvil a través de Computación en Nube.

Palabras Clave: Redes de Computadoras, Bases de Datos, Computación en Nube, Desarrollo Web.

Directores

M. en C. Julia Calderón Sambarino       M. en C. José Jaime López Rabadán

México D.F. a 13 de Marzo de 2015

1 john.lopez.251091@gmail.com
2 eduardo.rivero.castro@hotmail.com
3 hector.sa.90@gmail.com
Índice General

Índice de Tablas .................................................................................................................. 17

Índice de Figuras .................................................................................................................. 19

Capítulo 1. Introducción ........................................................................................................... 1

1.1 Problemática ..................................................................................................................... 1

1.2 Solución Propuesta ............................................................................................................. 2

1.3 Justificación ........................................................................................................................ 3

1.4 Objetivo .................................................................................................................................. 3

1.4.1 Objetivos Particulares ...................................................................................................... 3

1.5 Estado del Arte .................................................................................................................... 4

Capítulo 2 Marco Teórico ......................................................................................................... 8

2.1 Computación en Nube ......................................................................................................... 8

2.1.1 Características ................................................................................................................. 9

2.1.2 Modelos de despliegue. .................................................................................................... 9

2.1.3 Modelos de servicio ......................................................................................................... 10

2.2 Dispositivos Móviles .......................................................................................................... 10

Capítulo 3. Primer Prototipo: Computación en Nube y Base de Datos ................................. 11

3.1 Análisis .................................................................................................................................. 11

3.2 Objetivo .................................................................................................................................. 11

3.3 Funcionalidad ........................................................................................................................ 11

3.4 Análisis de Riesgo ................................................................................................................... 11

3.5 Solución a los riesgos ............................................................................................................ 11

3.6 Arquitectura General del Sistema ....................................................................................... 12

3.7 Reglas de Negocio .................................................................................................................. 13

3.8 Requisitos Funcionales ....................................................................................................... 14

3.9 Requisitos No Funcionales .................................................................................................. 15

3.10 Descripción Computación en Nube .................................................................................... 15

3.10.1 Definición. ....................................................................................................................... 15

3.10.2 Características generales de la Computación en Nube .................................................... 16

3.10.3 Arquitectura de la Computación en Nube ...................................................................... 17

3.10.4 Requisitos exigibles al proveedor de Computación en Nube relativos a datos 18
3.11 Proveedores de Computación en Nube

3.12 Comparación entre los proveedores de Computación en Nube Amazon EC2 y RackSpace

3.12.1 Análisis de las características de las cuentas

3.12.2 Soporte al Cliente por parte del proveedor

3.12.3 Sistemas Operativos soportados por Amazon EC2 y Rackspace

3.12.4 Creación de una instancia de un servidor

3.13 Pruebas a Proveedores de Cloud Computing

3.14 Conclusión entre Amazon EC2 y Rackspace

3.17 Bases de Datos

3.17.1 Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD)

3.18.2 Diagrama Relacional de la Base de Datos

Capítulo 4. Trabajo Terminal 2 Segundo Prototipo: Móvil y Web

4.1 Análisis

4.2 Objetivo

4.3 Funcionalidad

4.4 Marco Teórico

4.4.1 Comparación Android, IOS y Windows Phone

4.4.2 Elección del Sistema Operativo Móvil

4.4.3 Lenguaje de Programación para Aplicación Móvil

4.4.4 Servidor de Aplicaciones

4.4.5 Entorno de Desarrollo

4.4.6 ADA Framework

4.4.7 Tecnologías Aplicación Web

4.4.8 HTML5 y CSS3

4.4.9 Javascript

4.4.10 AJAX

4.4.11 PHP

4.4.12 Elección de Tecnologías para el desarrollo de la Aplicación Web

4.4.13 Requerimientos del Teléfono Móvil

4.5 Redes Inalámbricas
4.5.1 Definición. .................................................................................................................. 41
4.15.2 Tercera Generación “3G”. ......................................................................................... 44
4.15.3 Diferencias entre Wi-Fi y 3G .................................................................................. 45
4.15.4 Cuarta Generación. “4G LTE” ................................................................................ 46
4.15.5 WiMAX ..................................................................................................................... 47
4.16 Análisis de Riesgo. ....................................................................................................... 49
4.17 Solución a los riesgos. .................................................................................................. 49
4.18 Reglas de Negocio. ...................................................................................................... 50
4.19 Requisitos Funcionales ............................................................................................... 55
4.20 Requisitos NO Funcionales. ......................................................................................... 56
4.21 Casos de Uso ................................................................................................................. 58
  4.21.1 Diagrama de Casos de Uso General ........................................................................ 58
  4.21.2 CU1 Iniciar Sesión .................................................................................................... 58
  4.21.3 CU2 Gestionar Usuarios ......................................................................................... 60
  4.21.4 CU2.1 Agregar Usuarios ......................................................................................... 61
  4.21.5 CU2.2 Modificar Usuarios ....................................................................................... 63
  4.21.6 CU2.3 Cambiar Status ........................................................................................... 64
  4.21.7 CU2.4 Consultar Usuarios ...................................................................................... 65
  4.21.8 CU3 Gestionar Reglamento de Tránsito Metropolitano ........................................ 66
  4.21.9 CU4 Registrar Pago de Infracción .......................................................................... 68
  4.21.10 CU5 Gestionar Infracción ...................................................................................... 69
4.22 Diagramas de Secuencia ............................................................................................. 79
  4.22.1 Gestionar Reglamento .............................................................................................. 79
  4.22.2 Iniciar Sesión ......................................................................................................... 80
  4.22.3 Registro Pago de Infracción .................................................................................... 81
  4.22.4 Aplicación Móvil ..................................................................................................... 82
4.23 Diagrama de Actividades. ............................................................................................ 83
  4.23.1 Iniciar Sesión ......................................................................................................... 83
  4.23.2 Gestionar Usuarios ............................................................................................... 84
  4.23.3 Gestionar Reglamento de Tránsito. ......................................................................... 85
  4.23.4 Registrar Pago de Infracción. .................................................................................. 85
4.23.5 Gestionar Infracción ................................................................. 86
4.24 Diagrama de Clase .................................................................. 86
4.26 Pantallas de Aplicación Móvil .................................................. 88
4.26.1 Pantalla Inicio de Sesión ....................................................... 88
4.26.2 Pantalla Menú Principal ...................................................... 89
4.26.3 Pantalla Datos de la de Infracción ....................................... 90
4.26.4 Pantalla Fundamentación ................................................... 91
4.26.9 Pantalla Datos del Vehículo ............................................... 92
4.26.10 Pantalla Datos del Conductor ............................................ 93
4.26.11 Pantalla Domicilio de Conductor ..................................... 94
4.26.12 Pantalla Ubicación ............................................................ 95
4.26.13 Pantalla Fotografías .......................................................... 96
4.26.14 Pantalla Datos del Vehículo .............................................. 92
4.26.15 Pantalla Datos del Conductor .......................................... 93
4.26.16 Pantalla Domicilio de Conductor ................................... 94
4.26.17 Pantalla Ubicación ............................................................ 95
4.26.18 Pantalla Fotografías .......................................................... 96
4.27 Pantallas de Página Web ......................................................... 97
4.27.1 Pantalla Principal ............................................................... 97
4.27.2 Pantalla Usuario-Infracciones ............................................ 98
4.27.3 Pantallas Usuario-Reglamento .......................................... 99
4.27.4 Pantalla Contacto-Usuario ............................................... 99
4.27.5 Pantalla Tesorero .............................................................. 100
4.27.6 Pantalla Tesorero-Registra Pago ..................................... 100
4.27.7 Pantalla Administrador ...................................................... Error! Bookmark not defined. 101
4.27.8 Pantalla Administrador ..................................................... 102
4.27.9 Pantalla Agregar Usuario ................................................ 103
4.27.10 Pantalla Gestionar Usuario ............................................. 103
4.27.11 Pantalla Menú Reglamento .............................................. 104
4.27.12 Pantalla Capítulo ............................................................. 105
4.27.13 Pantalla Artículo ............................................................. 105
4.27.14 Pantalla Fracción ............................................................ 106
4.27.15 Pantalla Inciso ............................................................... 107

Capítulo 5 Prototipo 3 Conexión del Sistema .................................. 108
5.1 Análisis .................................................................................. 108
Índice de Tablas

TABLA 1. ESTADO DEL ARTE: PROVEEDORES DE COMPUTACIÓN EN NUBE ......................... 4
TABLA 2. ESTADO DEL ARTE: APLICACIONES DESARROLLADAS A TRAVÉS DE COMPUTACIÓN
   EN NUBE ........................................................................................................... 6
TABLA 3. ANÁLISIS DE RIESGO ................................................................................. 11
TABLA 4. DESCRIPCIÓN DE LA ARQUITECTURA GENERAL DEL SISTEMA ............... 13
TABLA 5. DESCRIPCIÓN DE REQUISITOS FUNCIONALES ..................................... 14
TABLA 6. DESCRIPCIÓN DE REQUISITOS NO FUNCIONALES .................................... 15
TABLA 7. COMPARATIVA PROVEEDORES DE COMPUTACIÓN EN NUBE RACKSPACE VS
   AMAZON EC2 ....................................................................................................... 19
TABLA 8. CARACTERÍSTICAS DE LA COMPUTADORA ................................................. 21
TABLA 9. CARACTERÍSTICAS DE LAS CUENTAS DE AMAZON Y RACKSPACE .......... 21
TABLA 10. SISTEMAS OPERATIVOS SOPORTADOS POR AMAZON EC2 Y RACKSPACE ... 23
TABLA 11. CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVIDORES A INSTANCIAR ....................... 23
TABLA 12. PRUEBAS A PROVEEDORES DE CLOUD COMPUTING .............................. 23
TABLA 13. COMPARACIÓN FINAL ENTRE PROVEEDORES DE CLOUD COMPUTING .... 25
TABLA 14. COMPARATIVA DE DIFERENTES SGBS .................................................... 29
TABLA 15. COMPARACIÓN ENTRE LAS TRES PRINCIPALES SISTEMAS OPERATIVOS MÓVILES EN
   EL MERCADO ......................................................................................................... 33
TABLA 16. COMPARACIÓN ENTRE LOS LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN SOPORTADOS POR EL
   SISTEMA OPERATIVO ANDROID ....................................................................... 35
TABLA 17. COMPARACIÓN ENTRE SERVIDORES WEB ............................................... 35
TABLA 18. COMPARACIÓN ENTRE ENTORNOS DE DESARROLLO ............................... 36
TABLA 19. REQUISITOS OPTIOS DE DISPOSITIVO MÓVIL ..................................... 40
TABLA 20. COMPARATIVA ENTRE LAS DERIVACIONES DEL ESTÁNDAR 802.11, 802.15 DE LA
   IEEE, el WIRELESS USB Y 3G ........................................................................... 43
TABLA 21. TABLA DE Estandarización para WiMAX (VELOCIDAD Y RANGO) ............ 47
TABLA 22. TABLA DE Estandarización para WiMAX ................................................ 48
TABLA 23. ANÁLISIS DE RIESGO 2ndo PROTOTIPO .................................................. 49
TABLA 24. DESCRIPCIÓN DE LOS REQUISITOS FUNCIONALES ......................... 55
TABLA 25. DESCRIPCIÓN DE LOS REQUISITOS NO FUNCIONALES ...................... 56
TABLA 26. ATRIBUTOS IMPORTANTES CASO DE USO CU1 .................................... 59
TABLA 27. ATRIBUTOS IMPORTANTES CASO DE USO CU2 .................................... 60
TABLA 28. ATRIBUTOS IMPORTANTES CASO DE USO CU2.1 .................................. 61
TABLA 29. ATRIBUTOS IMPORTANTES CASO DE USO CU2.2 .................................. 63
TABLA 30. ATRIBUTOS IMPORTANTES CASO DE USO CU2.3 ................................. 64
TABLA 31. ATRIBUTOS IMPORTANTES CASO DE USO CU2.4 .................................. 65
TABLA 32. ATRIBUTOS IMPORTANTES CASO DE USO CU3 .................................... 66
TABLA 33. ATRIBUTOS IMPORTANTES CASO DE USO CU4 .................................... 68
Índice de Figuras

Figura 1. Modelos de Servicio y Modelos de despliegue de la Computación en Nube. ............................................................................................................. 8
Figura 2. Arquitectura General del Sistema .......................................................... 12
Figura 3. Arquitectura de la Nube de Cómputo. .................................................... 17
Figura 4. Diagrama Entidad-Relación .................................................................. 31
Figura 6. Comparación de etiquetas HTML5 y HTML ......................................... 38
Figura 7. Diagrama de Caso de Uso General ......................................................... 58
Figura 8. Diagrama de secuencia Gestionar Reglamento .................................... 79
Figura 9. Diagrama de Secuencia Iniciar Sesión .................................................. 80
Figura 10. Diagrama de Secuencia Registrar Pago de Infracción ..................... 81
Figura 11. Diagrama de Secuencia Aplicación Móvil .......................................... 82
Figura 12. Diagrama de Actividades Iniciar Sesión .............................................. 83
Figura 13. Diagrama de Actividades Gestionar Usuarios ..................................... 84
Figura 14. Diagrama de Actividades Gestionar Reglamento de Tránsito .......... 85
Figura 15. Diagrama de Actividades Pago de Infracción ................................... 85
Figura 16. Diagrama de Actividades Gestionar Infracción ............................... 86
Figura 17. Diagrama de Clases .......................................................................... 87
Figura 18. Inicio de Sesión .................................................................................. 88
Figura 19. Menú de Infracción .......................................................................... 89
Figura 20. Registro de Infracción ........................................................................ 90
Figura 21. Artículos Violados en Infracción ....................................................... 91
Figura 22. Datos Vehículo ................................................................................. 92
Figura 23. Datos del Conductor .......................................................................... 93
Figura 24. Domicilio de Conductor ..................................................................... 94
Figura 25. Ubicación ............................................................................................ 95
Figura 26. Fotografías .......................................................................................... 96
Figura 27. Pantalla Principal Usuario ................................................................. 97
Figura 28. Pantalla Usuario-Infracciones ............................................................. 98
Figura 29. Usuario-Reglamento .......................................................................... 99
Figura 30. Contacto-Usuario ............................................................................. 99
Figura 31. Tesorero ............................................................................................. 100
Figura 32. Tesorero Registra-Pago ..................................................................... 101
Figura 33. Pantalla Administrador ..................................................................... 101
Figura 34. Administrador Infracciones ............................................................... 102
Figura 35. Agregar Usuario .............................................................................. 103
Figura 36. Gestionar Usuario ................................................................. 103
Figura 37. Menú Reglamento ................................................................. 104
Figura 38. Capítulo ............................................................................... 105
Figura 39. Artículos ............................................................................ 105
Figura 40. Fracción ............................................................................. 106
Figura 41. Inciso ................................................................................ 107
Figura 42. Arquitectura del Sistema .................................................... 110
Figura 43. Inicio de Sesión en Amazon AWS .................................... 129
Figura 44. Selección de Región para crear instancia en el servidor de Amazon EC2 ................................................................. 130
Figura 45. Botón “LaunchInstance” para crear la instancia. ................. 130
Figura 46. Ventana para crear la nueva instancia .................................. 131
Figura 47. Descarga de la KeyPair ........................................................ 131
Figura 48. Selección de la AMI para crear la instancia ....................... 132
Figura 49. Detalles de configuración de la nueva instancia ................. 132
Figura 50. Ventana de confirmación para la creación de la instancia .... 133
Figura 51. Detalles generales de la instancia creada ......................... 133
Figura 52. Configuración de grupo de seguridad de la instancia .......... 133
Figura 53. Conexión a la instancia ...................................................... 134
Figura 54. Opciones para conexión con la instancia ......................... 135
Figura 55. Ventana emergente para ejecutar la aplicación que nos permitirá interactuar con la instancia ........................................... 135
Figura 56. Inicio de terminal para la interacción con la instancia (Conexión) 136
Figura 57. Instalación del software de Desarrollo desde la terminal de Ubuntu ................................................................. 136
Figura 58. Prueba del servidor Apache ................................................. 137
Figura 59. Prueba de PHP ................................................................ 137
Figura 60. Comando que muestra la descripción del servidor ............. 138
Figura 61. Detalles de la instancia ...................................................... 138
Figura 62. Creación de volúmenes ...................................................... 138
Figura 63. Configuración para la creación del volumen ..................... 139
Figura 64. Comandos para montar volumen en la instancia .............. 139
Figura 65. Salida de terminal para el comando “df-H” ....................... 139
Figura 66. Comando para ver el contenido de nuestro volumen creado. 140
Figura 67. Ventana para borrar la instancia ....................................... 140
Figura 68. Detalles generales de la instancia ..................................... 140
Figura 69. Selección del tipo de cuenta ............................................. 141
Figura 70. Nombre de Servidor y Región ........................................... 142
Figura 71. Selección de la imagen (sistema operativo) ....................... 142
Figura 72. Selección de RAM y Capacidad de almacenamiento para la creación de la instancia ......................................................... 143
Capítulo 1. Introducción

El presente documento propone un Sistema de Infracciones para la Secretaría de Seguridad Pública del Distrito Federal, el cual estará enfocado en la gestión de información a través de tres prototipos que componen el sistema los cuales son:

Primer prototipo: Computación en Nube y Base de Datos
Segundo prototipo: Móvil y Web.
Tercer prototipo: Conexión del Sistema.

1.1 Problemática

La Ciudad de México tiene un alto índice de infracciones por minuto debido a la gran población vehicular que existe en esta ciudad y por lo tanto la información que se genera es demasiada, el manejo de la información dentro de un sistema de infracciones debe tener una alta disponibilidad para que se generen las infracciones y a su vez para que sean consultadas y que al mismo tiempo dicha información debe estar segura. Actualmente la Administración de la SSP-DF sigue en algunos casos procesos manuales para el levantamiento y cobro de infracciones de tránsito teniendo serias dificultades de operación tales como:

- Información poco confiable o segura.
- Altos índices de corrupción.
- Bajos niveles de recaudación por infracciones.
- Falta de control y administración de los adeudos.
- Tiempos de respuesta prolongados.
- Niveles bajos de eficiencia.

El manejo de información del sistema de infracciones de la SSP-DF se encuentra alojado en un proveedor, el cual emplea el uso de un servidor. Entre las desventajas de trabajar con servidores, encontramos que se requiere de un Centro de Datos dedicado, con requerimientos específicos de espacio dentro de la empresa que lo utiliza, así como consumos altos de alimentación eléctrica, ancho de banda, entre otros factores que elevan los costos de instalación y mantenimiento.

Computación en Nube (Cloud Computing) es un conjunto de servicios de red, con la capacidad de utilizar las aplicaciones de Internet y proteger los datos. El servicio proporciona escalabilidad, calidad, y que además se puede acceder de manera sencilla y permanente.

Es así como se pretende manipular la información de manera más eficiente, rápida y segura a través de un proveedor de computación en nube el cual permite la interacción con la base de datos que almacenará y obtendrá toda esta información. La información será capturada mediante un dispositivo móvil y quedará sincronizada con todos los dispositivos con los que contará este sistema.
1.2 Solución Propuesta

Se propone el desarrollo de un Sistema de Infracciones de Tránsito a través de Computación en Nube el cual ofrece el almacenamiento necesario para la información que se obtiene, reduzca considerablemente el tiempo de administración, mayor seguridad, consulta de la misma, envió y recepción de información que se genera.

El sistema de Infracciones permite que el usuario pueda consultar y levantar infracciones de tránsito a través de un dispositivo móvil que permitirá encontrar la ubicación de la Infracción a través de GPS, una imagen del vehículo infringido, también permitirá que se pueda administrar el sistema y que a su vez pueda visualizar la información recaudada por todos los dispositivos que contengan la aplicación.

El sistema está compuesto por tres prototipos los cuales son:

- Análisis y estudio de las herramientas a utilizar que proporcionará el proveedor de Computación en Nube y Diseño de la Base de Datos.
- Diseño e implementación de la aplicación Móvil y desarrollo del portal Web.
- Conexión del Sistema.

Para el primer prototipo: Computación en Nube y Base de Datos

1. Realizar un estudio detallado para seleccionar un proveedor de computación en nube.
2. Analizar a detalle y probar las herramientas y servicios que ofrece el proveedor de computación en nube.
3. Seleccionar el SGBD adecuado para el diseño de la Base de Datos.
4. Diseñar la base de datos para la captura de la información generada por la Infracción.
5. Implementar la base de datos que se alojará en la infraestructura de la nube.
6. Diseñar la batería de pruebas correspondiente a este prototipo.

Para el segundo prototipo: Móvil y Web

1. Analizar las necesidades y definir las funciones que tendrá que ofrecer la aplicación.
2. Diseñar las interfaces necesarias y que sean intuitivas para el usuario.
3. Diseñar e implementar la aplicación en un dispositivo móvil.
4. Elegir el dispositivo móvil adecuado para la instalación de la aplicación.
5. Ingresar a la aplicación después de haberse autentificado el usuario ingresando un ID y una contraseña.
6. Establecer una fase de prueba de la aplicación.
7. Realizar pruebas de conexión con 3G y Wi-Fi.
8. Implementar un portal web que brinde el acceso a la información obtenida desde la aplicación.
9. Establecer una fase de prueba del portal web.

Para el tercer prototipo: Conexión del Sistema.

1. Realizar la conexión de la aplicación, Base de Datos y todos los componentes del sistema en la nube.
2. Establecer una fase de prueba.
1.3 Justificación

En la Ciudad de México se cometen más de 5 mil sanciones al día por violar las disposiciones para controlar la vialidad y garantizar la seguridad en las calles, de las faltas al reglamento más recurrentes son: estacionarse en un lugar prohibido, en la red vial primaria y reducir la capacidad de circulación al obstruir arterias y pasarse los altos. La SSP-DF es la encargada de levantar la Infracción así como del manejo de la información generada por la misma, para esta tarea se cuentan con 1389 policías de tránsito de los cuales sólo 500 cuentan con el dispositivo PDA (Hand-Held), así como de la capacitación necesaria para el uso de este. El dispositivo PDA tiene un sistema electrónico para levantar Infracciones, el cual permite capturar la fotografía de la Infracción para corroborar la violación al reglamento de tránsito, así mismo, se imprime al momento su boleta de sanción correspondiente, principalmente este sistema fue puesto en marcha para acabar con las disputas sobre quién tiene la razón en caso de una falta al Reglamento de Tránsito Metropolitano.

Este sistema cuenta un sólo enlace, el cual en caso de una falla ya no hay una conexión y no se puede conectar esto hace que levantar la Infracción no sea posible, a su vez manipular la información generada por las infracciones es imposible hasta que se restablezca la conexión con el enlace, según datos de la SSP-DF sólo el 33% de las infracciones se paga, una de las principales razones es que los policías que no cuentan con este dispositivo tienden a cometer errores en la captura de los datos.

El proporcionar una aplicación que este instalada en un Dispositivo Móvil a través de Computación en Nube proporcionará una muy alta disponibilidad de los datos desde cualquier lugar, lo cual asegurará que en cualquier momento podrá levantarse la Infracción sólo con el hecho de tener Internet o enlace de datos, y se podrá manipular la información según las necesidades que requieran. También ayudará a una reducción de errores en la captura de los datos, permitirá tomar una fotografía de la Infracción y reducirá los costos de mantenimiento y operación del sistema ya que con la Computación en Nube sólo pagas por lo que usas.

1.4 Objetivo

Diseñar y desarrollar un sistema de cómputo que permita la captura y administración de infracciones de tránsito mediante un dispositivo móvil a través de Computación en Nube.

1.4.1 Objetivos Particulares

- Analizar el funcionamiento de las infracciones.
- Analizar las herramientas que proporciona el proveedor de Computación en Nube.
- Diseñar la Base de Datos.
- Analizar las necesidades y definir las funciones que tendrá que ofrecer la aplicación.
- Obtener la ubicación del vehículo infringido a través del dispositivo móvil por medio del GPS.
- Diseñar, desarrollar e implementar las páginas web necesarias para la administración de las infracciones.
- Diseñar la batería de pruebas y evaluar cada módulo que integrará el sistema.
- Alojar la aplicación, Base de Datos y todos los componentes del sistema en la nube.
1.5 Estado del Arte

La Tabla 1 muestra la comparativa entre diferentes proveedores de Computación en Nube, mostrando a su vez la tecnología o Lenguaje de programación que utiliza y costos.

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Autor</strong></td>
</tr>
<tr>
<td>-----------</td>
</tr>
<tr>
<td>Amazon EC2</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Google Cloud Platform</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Windows Azure</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Rackspace</td>
</tr>
<tr>
<td>--------------</td>
</tr>
<tr>
<td>Si está desarrollando una aplicación Web personalizada que va a cambiar el mundo, o un sitio crítico para el negocio de comercio electrónico, la nube Rackspace puede alimentar tus ideas con un conjunto completo de computación, almacenamiento y productos de red.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
La Tabla 2 muestra aplicaciones desarrolladas a través de Computación en Nube, cabe mencionar que no se han encontrado sistemas de infracciones de tránsito empleando dicha tecnología ya que estos sistemas son hechos a la medida, se encontró un sistema de infracciones pero no se pueden conocer las características de este sistema ya que es privado, por lo que el Estado del Arte proporciona información sobre sistemas ubicuos existentes en el mercado que ocupan PaaS(Plataform as a Service)³.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Autor</th>
<th>Lugar de Origen</th>
<th>Sistema Operativo</th>
<th>Descripción</th>
<th>Dispositivos</th>
<th>Almacenamiento de datos</th>
<th>Costo</th>
<th>Tecnología o Lenguajes de programación</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>SAIT</td>
<td>SDM GLOBAL MEXICO</td>
<td>N/E</td>
<td>Es la solución de tecnológica móvil de AdQuem bajo el concepto “Todo en uno” para lograr de manera eficiente la emisión, seguimiento, control, generación de evidencia y cobro de infracciones de tránsito en el mismo lugar del evento en tiempo real.</td>
<td>Móviles</td>
<td>N/E</td>
<td>S/P</td>
<td>N/E</td>
</tr>
<tr>
<td>Wi-Fi gratis con publicidad de Google</td>
<td>N/E</td>
<td>México</td>
<td>Se pretende que el cliente esté asociado con un hotspot, tener acotada la posición física del usuario y poder presentarle anuncios ligados a la situación geográfica.</td>
<td>Móviles</td>
<td>N/E</td>
<td>S/P</td>
<td>N/E</td>
</tr>
<tr>
<td>Sistema Gestor de Información en Tiempo Real, “SIGITRE”</td>
<td>Trabajo Terminal.</td>
<td>México</td>
<td>Proyecto de gestión de información en tiempo real, que utilice cloudcomputing, aplicable a cualquier dependencia organismo que requiera mantener una fuente de información activa y actualizada.</td>
<td>N/E</td>
<td>N/E</td>
<td>S/P</td>
<td>jQuery, Java, HTML</td>
</tr>
<tr>
<td>Sistema de Información Integral en un Centro Comercial</td>
<td>Trabajo Terminal.</td>
<td>México</td>
<td>Sistema enfocado a administrar información, generar reportes y presentar datos a través de páginas HTML creadas por un consolidador.</td>
<td>N/E</td>
<td>N/E</td>
<td>S/P</td>
<td>N/E</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 2. Estado del Arte: Aplicaciones desarrolladas a través de Computación en Nube.
<table>
<thead>
<tr>
<th>Sistema de Información Turística para Dispositivos Móviles. MTOUR</th>
<th>Reelr</th>
<th>España</th>
<th>N/E</th>
<th>MÓVILES</th>
<th>N/E</th>
<th>S/P</th>
<th>Bluetooth, SMS, Vía Internet, Vía GPRS/UMTS</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>MÓVILES</td>
<td>N/E</td>
<td>S/P</td>
<td>SMS, MMS y correo electrónico</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

MÓVILES

MÓVILES

MÓVILES

UPSA A Sistema de Información Académica y Administrativa | UPSA | España | N/E | MÓVILES | N/E | S/P | SMS, MMS y correo electrónico |

Es un servicio voluntario y gratuito para los alumnos, profesores y personal de administración, que está basado en categorías de información útil para la Universidad Pontificia de Salamanca asociadas a facultades y servicios. El envío de mensajes es a través de intranet.
Capítulo 2 Marco Teórico

2.1 Computación en Nube

El National Institute of Standards and Technology (NIST) define el cómputo en la nube como: Un modelo que permite el acceso bajo demanda a un conjunto compartido de recursos de cómputo configurables, (p.e. redes, servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios). Es un conjunto de hardware y software, almacenamiento servicios e interfaces que facilitan la entrada de la información como un servicio. [1]

La Figura 1 muestra los modelos de despliegue de la computación en Nube, así como de sus modelos de servicio:

Figura 1. Modelos de Servicio y Modelos de despliegue de la Computación en Nube.
2.1.1 Características

Computación en la Nube es un modelo de pago por uso que facilita un acceso bajo demanda a la red, que puede proporcionarse y lanzarse rápidamente en un esfuerzo de gestión mínima: Este modelo promueve la disponibilidad y comprende cinco características clave:

- **Autoservicio bajo demanda.** Un consumidor puede proveerse unilateralmente de características tales como un tiempo de servidor y almacenamiento en la red, a medida que lo necesite sin requerir interacción humana con el proveedor de servicio.

- **Acceso ubicuo a la red.** Las características o competencias están disponibles en la red, y se accede a través de mecanismos estándares que promueven el uso por plataformas de clientes delgados tales como teléfonos móviles, computadoras portátiles, PDA’s, tabletas.

- **Agrupación de recursos independientes de la posición.** Los recursos de computación del proveedor son agrupados para servir a múltiples consumidores utilizando un modelo multi-distribuido con diferentes recursos físicos y virtuales asignados y reasignados dinámicamente conforme a la demanda del consumidor.

- **Elasticidad rápida.** Las funcionalidades se pueden proporcionar en forma rápida y elástica, en algunos casos automáticamente de modo que se puede escalar rápida y fácilmente, las características de aprovisionamiento pueden ser adquiridas en cualquier cantidad y en cualquier momento.

- **Servicio medido.** Los sistemas de computación en nube controlan y optimizan el uso de recursos automáticamente potenciando la capacidad de medición en un nivel de abstracción apropiado al tipo de servicio (almacenamiento, procesamiento, ancho de banda, cuentas activas de usuario). El uso de recursos se puede monitorizar, controlar e informar, lo que proporciona transparencia tanto al proveedor como al consumidor de los servicios.

2.1.2 Modelos de despliegue.

Los modelos de despliegue se refieren a la posición (localización), y administración (gestión) de la infraestructura de la nube.

Según la NIST existen cuatro formas de desplegar y operar una infraestructura de Computación en la Nube las cuales son:

- **Nube Privada.** En la que los servicios de la nube no se ofrecen al público en general. La infraestructura de la nube es íntegramente gestionada por una organización.

- **Nube Pública.** La infraestructura es gestionada por un proveedor que ofrece servicios al público en general.

- **Nube Híbrida.** Resulta de la combinación de dos o más nubes individuales que pueden ser a su vez propias, compartida o públicas: permite portar datos o aplicaciones entre ellas.

- **Nube Comunitaria.** Aquella nube que ha sido organizada para servir a una función o propósito común, puede ser administrada por las organizaciones interesadas o por un tercero.
2.1.3 Modelos de servicio.

Se refieren a los tipos específicos de servicios alos que se puede acceder a una plataforma de computación en la nube.

Las tecnologías de computación en la Nube ofrecen tres modelos de servicio:

- **Infraestructura como Servicio (IaaS).** El proveedor ofrece al usuario recursos como capacidad de procesamiento, de almacenamiento, o comunicaciones que el usuario puede utilizar para ejecutar cualquier tipo de software, desde sistemas operativos hasta aplicaciones.

- **Plataforma como Servicio (PaaS).** Al usuario se le permite desplegar aplicaciones propias en la infraestructura de la nube de su proveedor, que es quien ofrece la plataforma de desarrollo y herramientas de programación. El usuario es quien mantiene el control de la aplicación.

- **Software como servicio (SaaS).** Al usuario se le ofrece la capacidad de que las aplicaciones que su proveedor le suministra, corran en la infraestructura de la nube, siendo accesibles a través de por ejemplo un navegador web, el usuario carece de control en las aplicaciones y en la infraestructura, excepto por las configuraciones de usuario.

2.2 Dispositivos Móviles

Los dispositivos móviles son herramientas que permiten realizar cómputo desde cualquier lugar en el que exista una red de datos inalámbrica. Hoy en día puede clasificarse como dispositivos móviles a una gran cantidad de dispositivos electrónicos como las tablets, smartphones, laptops, agendas de bolsillo, RFIDS, consolas de videojuego, etc. Cada uno de estos dispositivos cuenta con características diferentes lo cual dificulta identificar las características generales que describen a un dispositivo móvil.

Morillo Pozo expone una lista de las características generales de los dispositivos móviles [2] de las cuales se pueden establecer las siguientes características como las más comunes entre los dispositivos móviles de la actualidad:

- **Tienen capacidad de procesamiento:** Un dispositivo móvil es capaz de procesar información de cualquier fuente y generar un resultado.

- **Tienen capacidad de almacenamiento:** El dispositivo debe de tener la capacidad de persistir información de forma temporal o permanente mediante discos duros, memorias flash, almacenamiento en la nube, etc.

- **Tienen conexión a una red inalámbrica:** La conexión inalámbrica abarca todas las posibles tecnologías de comunicación sin enlaces cableados, entre las cuales están Wi-Fi, GSM, GPRS, EDGE, 3G, 4G, etc.

- **Permiten la interacción dispositivo-usero:** Un usuario debe poder interactuar con un dispositivo móvil mediante el hardware de entrada (touchpad, teclado, sensores, etc.) y salida (pantallas, altavoces, etc.).

- **Poseen movilidad:** El dispositivo puede ser transportado y utilizado desde cualquier lugar.
Capítulo 3. Primer Prototipo: Computación en Nube y Base de Datos

3.1 Análisis

En esta sección se abordará el análisis realizado para el desarrollo del primer prototipo este análisis comprenderá el objetivo, la funcionalidad, las restricciones, sistema para la base de datos, las reglas de negocio y las tecnología que se usará el dispositivo móvil para el acceso a la nube.

3.2 Objetivo
Elegir el proveedor del servicio de Computación en Nube conociendo las características, ventajas y desventajas que nos brinda. Diseñar e implementar la base de datos así como elegir el sistema gestor de base de datos.

3.3 Funcionalidad
Poner en marcha la nube y las herramientas necesarias para la administración junto con la base de datos para que se pueda hacer la captura de datos, probar el funcionamiento del primer prototipo.

3.4 Análisis de Riesgo

En la tabla 3 se muestran los posibles riesgos que podemos tener al estar desarrollando el sistema:

<table>
<thead>
<tr>
<th>ID</th>
<th>Riesgo</th>
<th>Tipo de Riesgo</th>
<th>Probabilidad</th>
<th>Impacto</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>R1</td>
<td>Algun integrante del equipo abandona el proyecto.</td>
<td>Personal</td>
<td>Baja</td>
<td>Catastrófico</td>
</tr>
<tr>
<td>R2</td>
<td>Personal con conocimiento pobre</td>
<td>Personal</td>
<td>Baja</td>
<td>Severo</td>
</tr>
<tr>
<td>R3</td>
<td>Fallo en el equipo de cómputo.</td>
<td>Tecnológica</td>
<td>Media</td>
<td>Severo</td>
</tr>
<tr>
<td>R4</td>
<td>No encontrar proveedor de la nube.</td>
<td>Estimación</td>
<td>Media</td>
<td>Severo</td>
</tr>
<tr>
<td>R5</td>
<td>Falla en el proveedor de Computación en Nube</td>
<td>Tecnológica</td>
<td>Baja</td>
<td>Catastrófico</td>
</tr>
<tr>
<td>R6</td>
<td>Consumo alto de recursos de la aplicación.</td>
<td>Tecnológica</td>
<td>Baja</td>
<td>Medio</td>
</tr>
<tr>
<td>R7</td>
<td>Mal uso de la aplicación por parte de los policías autorizados para sancionar.</td>
<td>Personal</td>
<td>Media</td>
<td>Severo</td>
</tr>
<tr>
<td>R8</td>
<td>No establecer conexión con la impresora para imprimir la Infracción.</td>
<td>Tecnológica</td>
<td>Media</td>
<td>Medio</td>
</tr>
</tbody>
</table>

3.5 Solución a los riesgos
• **R1:** Conseguir quien cubra el lugar del integrante o intensificar el trabajo de los integrantes restantes.
• **R2:** Realizar investigación sobre aquellos campos donde se tenga poco conocimiento y conocer a fondo todas las tecnologías a usar para el desarrollo del proyecto.
• **R3:** Tener un equipo de respaldo.
• **R4:** Desarrollar nuestra propia infraestructura de Computación en Nube.
• **R5:** Contactar al proveedor para una rápida.
• **R6:** Verificar que el dispositivo móvil cuente con los requerimientos mínimos establecidos.
• **R7:** Capacitar al personal para que conozca el adecuado uso.
• **R8:** Proporcionar la página web donde se muestran las infracciones.

### 3.6 Arquitectura General del Sistema

En la siguiente figura se muestra la arquitectura general del sistema.

![Figura 2. Arquitectura General del Sistema.](image)

La Tabla 4. Describe los componentes de la Arquitectura General del Sistema.
### Tabla 4. Descripción de la Arquitectura General del Sistema

<table>
<thead>
<tr>
<th>Módulo</th>
<th>Descripción</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Base de Datos</td>
<td>Guarda el registro de los usuarios autorizados en el sistema, y las infracciones.</td>
</tr>
<tr>
<td>Módulo Web</td>
<td>Aplicación que permitirá al usuario la interacción con la Base de Datos a través de un Navegador Web.</td>
</tr>
<tr>
<td>Módulo Móvil</td>
<td>Aplicación para uso exclusivo de los policías que ayudará a la gestión de la infracción y registrar en la Base de Datos las infracciones generadas.</td>
</tr>
<tr>
<td>Cliente</td>
<td>Se conectará al módulo web para la interacción con la Base de Datos.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### 3.7 Reglas de Negocio

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN01</th>
<th>Agregar registro</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo:</td>
<td>Restricción</td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel:</td>
<td>Obligatorio. Debe cumplirse siempre.</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión:</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción:</td>
<td>Agregar un nuevo usuario en la base de datos y asignar el rol para que pueda hacer uso del sistema</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN02</th>
<th>Usuario Administrador</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo:</td>
<td>Restricción</td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel:</td>
<td>Obligatorio</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión:</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción:</td>
<td>El administrador será el único usuario que podrá agregar un nuevo usuario.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN03</th>
<th>Persistencia en información</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo:</td>
<td>Restricción</td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel:</td>
<td>Obligatorio</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión:</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción:</td>
<td>La información alojada en la base de datos tendrá que estar siempre disponible en la nube.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN04</th>
<th>Status de infraccionado</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo:</td>
<td>Definición</td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel:</td>
<td>Obligatorio</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión:</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción:</td>
<td>La base de datos contará con un campo de status de usuario para que este no se eliminado y no sea borrada la información de la base de datos.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
RN05  Privacidad
Tipo: Restricción
Nivel: Obligatorio
Versión: 1.0
Descripción: Limitar el acceso a información alojada en la nube, requiere una sólida administración de identidades, control de claves y contraseñas.

RN06  Manejo y Control
Tipo: Restricción
Nivel: Obligatorio
Versión: 1.0
Descripción: Monitorear las operaciones de la nube y compartir la información de manera responsable.

RN07  Administración de riesgos
Tipo: Restricción
Nivel: Obligatorio
Versión: 1.0
Descripción: Evaluar la viabilidad a largo plazo con el proveedor de la nube así como su capacidad a largo plazo.

3.8 Requisitos Funcionales

La tabla 5 presenta la descripción de los Requisitos Funcionales del prototipo 1

<table>
<thead>
<tr>
<th>Id</th>
<th>Requerimiento</th>
<th>Prioridad</th>
<th>Descripción</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>RF01</td>
<td>Autenticación de ingreso a base de datos.</td>
<td>Alta</td>
<td>El administrador se identificará para tener acceso a la base de datos.</td>
</tr>
<tr>
<td>RF02</td>
<td>Gestión de Base de Datos</td>
<td>Alta</td>
<td>La base de datos deberá registrar cualquier cambio que se haga en la infracción.</td>
</tr>
<tr>
<td>RF03</td>
<td>Identificador de usuarios</td>
<td>Alta</td>
<td>La base de datos registrara cada rol de usuario e ingresará de acuerdo a su identificador.</td>
</tr>
<tr>
<td>RF04</td>
<td>Gestión de computación en nube</td>
<td>Alta</td>
<td>El sistema deberá permitir cualquier cambio en la nube ya que cabe mencionar que se está utilizando como PAAS.</td>
</tr>
<tr>
<td>RF05</td>
<td>Envío de información</td>
<td>Alta</td>
<td>El sistema deberá mandar o mostrar la información de la base de datos en cualquier momento que sea solicitada.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
3.9 Requisitos No Funcionales

La tabla 6 presenta la descripción de los Requisitos No Funcionales del prototipo 1.

**Tabla 6. Descripción de Requisitos No Funcionales.**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Id</th>
<th>Atributo</th>
<th>Necesidad</th>
<th>Estrategia</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>RNF01</td>
<td>Portabilidad</td>
<td>Se requiere que el sistema pueda operar en la plataforma Android.</td>
<td>Utilizar una tecnología que sea compatible con el sistema operativo elegido.</td>
</tr>
<tr>
<td>RNF02</td>
<td>Seguridad</td>
<td>Es necesario que el sistema de información sólo sea utilizado por usuarios autorizados.</td>
<td>Se utilizara u listado de usuarios autorizados para permitirles el uso del sistema.</td>
</tr>
<tr>
<td>RNF03</td>
<td>Privacidad</td>
<td>Se requiere que distintos tipos de usuarios puedan tener diferentes permisos de acuerdo a su cargo.</td>
<td>Utilizar roles de usuario para identificar los permisos que se brindaron.</td>
</tr>
<tr>
<td>RNF04</td>
<td>Usabilidad</td>
<td>Se requiere que una vez levantada la Infracción, se cierre automáticamente la cesión del usuario.</td>
<td>Implementar una técnica que permita el cierre de cesión automático.</td>
</tr>
<tr>
<td>RNF05</td>
<td>Hardware</td>
<td>Se requiere que la batería del dispositivo móvil tenga una larga duración.</td>
<td>Realizar un análisis sobre los dispositivos móviles en el mercado y sus características.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

3.10 Descripción Computación en Nube

En esta sección explicaremos más a fondo la Computación en Nube, considerando aspectos como los aspectos funcionales del servicio así como las funciones.

3.10.1Definición.

Computación en Nube (Cloud Computing) es un conjunto de servicios de red, con la capacidad de utilizar las aplicaciones de Internet y proteger los datos. El servicio proporciona escalabilidad, calidad, se puede acceder de manera sencilla y permanente [1]. Esta definición combina los componentes y las funciones de nube de cómputo. Los aspectos funcionales del servicio de computación en nube incluyen:

- **Hardware HaaS (Servicio):** Este aspecto da como resultado los avances en la vitalización de hardware y la automatización. HaaS es flexible, escalable y manejable para satisfacer las necesidades.
- **Software SaaS (Servicio):** El software como servicio dispone de una aplicación completa que ofrece el servicio en base en la demanda [1]. El SaaS en una sola instancia se ejecuta en la nube y da servicios múltiples, alivia al cliente a dar mantenimiento de software.
- **Datos DaaS (Servicio):** En éste los datos se presentan en diversos formatos y múltiples fuentes para ser visitada a través de los servicios de la red y los que son adquiridos por los usuarios.

Los aspectos funcionales basados en el Haas, SaaS y DaaS en la computación en nube pueden ofrecer una infraestructura en IaaS (Infrastructure as a Service). La Computación en Nube se distingue entre otros paradigmas de computación como:

- **Grid Computing:** Es una combinación de múltiples dominios administrativos aplicados a la necesidad de procesar grandes cantidades de datos, así como la implementación de una red integrada que permite la coordinación de los recursos.

### 3.10.2 Características generales de la Computación en Nube

- **Interfaces Centralizadas:** Los servicios de la Nube deben verse como métodos sencillos y generalizados [4].
- **Sistema Autónomo:** Debe de ser transparente para los usuarios, Hardware, Software y Datos deben estar consolidados para presentar una única imagen en la plataforma.
- **QoS (Calidad del Servicio):** La garantía que ofrece computación en nube se basa en el Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA, ServiceLevelAgreement), sobre una negociación de los niveles de disponibilidad, utilidad y almacenamiento.
- **Escalabilidad y Flexibilidad:** Son algunas de las características esenciales de la computación en nube, ya que con éstas los servicios de la computación en nube se reducen a las preocupaciones de ubicación, hardware y configuraciones de software.

Además debe ser flexible para un gran número de usuarios que accedan al servicio.
3.10.3 Arquitectura de la Computación en Nube.

La arquitectura que se implementa en la computación en nube está enfocada en servicios, estos están agrupados en tres categorías diferentes: Software como servicio (SaaS), Plataforma como servicio (PaaS) e Infraestructura como servicio (IaaS). La figura 4 ilustra cómo está conformada esta arquitectura.

Figura 3. Arquitectura de la Nube de Cómputo.

**Software como servicio**: En este nivel se ofrece un servicio que está en demanda. Este servicio puede ser una aplicación y estas son accesibles por los usuarios finales por medio del navegador de su dispositivo.

**Plataforma como servicio**: Este nivel es el encargado de darle soporte a las aplicaciones que se encuentran en la Nube u ofrecer los elementos necesarios para poder desarrollar las aplicaciones.

**Infraestructura como servicio**: En esta capa se ofrecen servicios normalizados en red como servicio por medio de la vitalización.

**Almacenamiento de datos como servicio (DaaS)**: Los datos en diversos formatos y de múltiples fuentes pueden ser visitados a través de los servicios por los usuarios en la red.

**Comunicación como un servicio (CaaS)**: Trabaja junto con DaaS y IaaS. Este provee el equipamiento de redes y la gestión de aspectos como balanceo de carga, por ejemplo.

**Software Kernel**: Se gestiona los servidores físicos a través de los OS, software de vitalización, middleware, etc.
**Hardware como servicio:** Son los elementos físicos de la Nube.

### 3.10.4 Requisitos exigibles al proveedor de Computación en Nube relativos a datos

Antes de contratar cualquier proveedor debemos de tener en cuenta los siguientes compromisos:

- **Integridad de los datos**
- **Cumplimiento de estándares y regulaciones propias de su negocio**
- **Pérdida de datos**
- **Planes de Continuidad del negocio**
- **Tiempo de Operación.** Aunque el proveedor le señalará que sus datos estarán disponibles el 99.999% del tiempo se debe comprobar en el contrato y verificar si este tiempo incluye las operaciones de mantenimiento.
- **Propiedad de los datos.** Algunos proveedores pueden desear analizar sus datos para fines estadísticos, mezclarlos con otros datos, etc.

Sin importar el proveedor que se elija, Computación en Nube cuenta con las siguientes características:

- **Es virtual**
- **Puede ser seguro:** Para obtener la máxima seguridad, es necesario utilizar una nube privada en hardware dedicado.
- **Es flexible y escalable**
- **Puede ser asequible:** El usuario obtendrá el mayor ahorro de costes en una nube pública, donde los servidores virtuales se ejecutan en servidores físicos que comparten con otros clientes.
- **Es abierta (o cerrada):** En la nube abierta, usted puede moverse fácilmente alrededor de su nube, sin estar atado a un solo proveedor o de una tecnología cerrada propietaria.

**Puede ser segura y asequible:** Una nube híbrida le ofrece las ventajas de ambas nubes públicas y privadas.

### 3.11 Proveedores de Computación en Nube.

A continuación se muestra una tabla comparativa entre los dos proveedores con mayor presencia en el mercado según dos fuentes consultadas: BTC Logic una empresa dedicada a ofrecer equipos probados y multidisciplinarios de los negocios, la tecnología y los profesionales creativos de concebir y poner en práctica la reducción de costes rápidos y mejoras de rendimiento, publicaron a los mejores proveedores de Cloud Computing y Mobile Devices una página dedicada a realizar análisis de las mejores tecnologías que se ofrecen cada año en el mercado.
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>AMAZON EC2</th>
<th>RACKSPACE</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Especificaciones</strong></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Proveedor</td>
<td>Amazon EC2</td>
<td>Rackspace</td>
</tr>
<tr>
<td>Categoría</td>
<td>Infraestructura como servicio IaaS</td>
<td>Infraestructura como servicio IaaS</td>
</tr>
<tr>
<td>Año de Fundación</td>
<td>2002</td>
<td>1998</td>
</tr>
</tbody>
</table>
| Interfaz de Control      | -Aplicación basada en Web / Panel de Control  
- API  
(ApplicationProgramming Interface)  
- De línea de comandos  
- Interfaz gráfica de usuario | -Aplicación basada en Web / Panel de Control  
-API  
(ApplicationProgramming Interface) |
| **Información de precios** |                                         |                                        |
| Tipo de Suscripción      | Planes basados en suscripción           | -Cloud Account                         
-Cloud Managed Account    |
| Información de precio    | Amazon EC2 (aws.amazon.com)             | Rackspace (rackspacecloud.com)         |
| Precio de ancho de banda | $0.00 USD/GB                            | $0.08 USD/GB                           |
| Entrante                 |                                         |                                        |
| Precio de ancho de banda | $0.08 USD/GB                            | $0.22 USD/GB                           |
| de salida                |                                         |                                        |
| Costo Base del Plan      | $0.08 USD/hora                          | $1.5 USD/hora (Cloud Account)          |
| Datos básicos de plan    | 1,7 GB de RAM, 160 GB de almacenamiento local, 1 EC2 Compute Unit | 256 MB de RAM, 10 GB de almacenamiento local, 10 Mbps de rendimiento de red. |
| Costo adicional de IP    | -                                      | $2.00 USD/mes                           |
| **Características**      |                                         |                                        |
| Soporte Técnico Gratuito | No                                     | Sí                                      |
| Garantía de Disponibilidad de Red | 99.999% | 100%                                    |
| Características de seguridad Gratuidas | -Advanced Firewall  
-Privacidad de los datos críticos  
- Permisos Custom/Secure  
- Características de conmutación por error | -Modo de arranque  
-Privacidad de los datos críticos  
- De Protección de Datos  
- Persistencia |
| Características de seguridad Pagadas | -Advanced Firewall.  
-Privacidad de los datos críticos.  
-Data Encryption.  
-Detección de Intrusos. | -Respaldo de Almacenamiento de datos.  
-Respaldo instantáneo. |
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Persistencia.</th>
<th>Respaldo instantáneo.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Escalabilidad</td>
<td>Si (Sin cargo adicional)</td>
<td>Si (Sin cargo adicional)</td>
</tr>
<tr>
<td>Balance de Carga</td>
<td>Si (Con cargo extra)</td>
<td>Si (sin cargo)</td>
</tr>
<tr>
<td>Monitorio</td>
<td>Si (sin cargo)</td>
<td>No</td>
</tr>
<tr>
<td>Servidor Privado Virtual (VPS)</td>
<td>Si (con cargo extra)</td>
<td>Si (sin cargo)</td>
</tr>
<tr>
<td>Acceso Root</td>
<td>Si</td>
<td>Si</td>
</tr>
<tr>
<td>Servicio de Alojamiento de Archivos</td>
<td>Si (con cargo extra)</td>
<td>Si (con cargo extra)</td>
</tr>
<tr>
<td>Servicio de Alojamiento Web</td>
<td>No</td>
<td>Si (con cargo extra)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Competibilidad</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Sistemas Operativos</strong></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Procesador</strong></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Lenguajes de Programación que soporta</strong></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Soporte técnico Gratuito</strong></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Servicios de Apoyo</strong></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sitio oficial</strong></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
3.12 Comparación entre los proveedores de Computación en Nube Amazon EC2 y RackSpace.

A continuación se muestran las diferentes configuraciones y pruebas que se realizaron a los proveedores de Cloud Computing: Amazon EC2 y Rackspace:

- Análisis de las características de las cuentas.
- Interacción con el cliente.
- Sistemas Operativos (Imágenes).
- Creación de una instancia.
- Conexión con la instancia.
- Instalación de Software de Desarrollo.
- Costos reales.

En la tabla 24 se muestran las características de la computadora con las que se realizaron las pruebas.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Procesador</th>
<th>AMD Athlon(tm)II P360 Dual-Core 2.30 GHz</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Memoria</td>
<td>2.00 GB</td>
</tr>
<tr>
<td>Disco Duro</td>
<td>280 Gb</td>
</tr>
<tr>
<td>Navegador</td>
<td>Google Chrome Versión 26.0.1410.43 m</td>
</tr>
<tr>
<td>Sistema Operativo</td>
<td>Ubuntu 12.04.1 LTS</td>
</tr>
</tbody>
</table>

La velocidad de conexión de Internet son 2Mbps y 4Mbps, ya que las pruebas se realizaron con dos diferentes conexiones para conocer el rendimiento de los proveedores.

3.12.1 Análisis de las características de las cuentas:

En la siguiente tabla se muestran las características de las cuentas de Amazon y Rackspace.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Requisitos para registrar una cuenta</th>
<th>Amazon</th>
<th>Rackspace</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Datos Generales</td>
<td>Usuario</td>
<td>Datos Generales</td>
</tr>
<tr>
<td>Usuario</td>
<td>Contraseña</td>
<td>Usuario</td>
</tr>
<tr>
<td>Contraseña</td>
<td>Tarjeta Bancaria</td>
<td>Contraseña</td>
</tr>
<tr>
<td>Tarjeta Bancaria</td>
<td>Número de Teléfono</td>
<td>Tarjeta Bancaria</td>
</tr>
<tr>
<td>Número de Teléfono</td>
<td>Email</td>
<td>Número de Teléfono</td>
</tr>
<tr>
<td>Email</td>
<td></td>
<td>Email</td>
</tr>
</tbody>
</table>
La creación de las cuentas tanto en Amazon EC2 y Rackspace son muy similares debido a que solicitan los mismos requisitos y tienen el mismo procedimiento de confirmación de la cuenta, cabe destacar que Amazon al confirmar tu cuenta permite crear una instancia “micro” de un servidor la cual es gratuita durante doce meses, mientras que en Rackspace cualquier instancia te genera costos.

### 3.12.2 Soporte al Cliente por parte del proveedor.

A continuación se muestran las diferentes maneras en las que el proveedor de Computación en Nube da soporte al cliente.

**Amazon EC2**

Para interacción con el cliente Amazon cuenta con tres tipos de asistencia:

- Asistencia Web
- Asistencia Telefónica
- Asistencia por Chat

Cabe mencionar que la asistencia por chat solo está habilitada para los tipos de cuenta M1small, M1medium, C1High-CPU médium las cuales generan un costo.

**Rackspace**

Rackspace cuenta con dos tipos de asistencia al cliente:

- Asistencia Telefónica
- Asistencia por Chat

Estos dos tipos de asistencia son para todas las cuentas, el tiempo de respuesta es muy corto, la asistencia por chat es muy útil para problemas que ocurran cuando se está instanciando un servidor o instalando un servicio.

Por parte de los proveedores el soporte al cliente es similar en todos los aspectos, aunque Amazon EC2 cuenta con más y mejor documentación sobre sus servicios, esta información se encuentra en su portal Web, en el caso de Rackspace tienen una interacción más cercana con el cliente debido a que no cuentan con la suficiente documentación de sus servicios.
3.12.3 Sistemas Operativos soportados por Amazon EC2 y Rackspace.

En la siguiente tabla se muestra los tipos de Sistemas Operativos que son soportados por los proveedores de Cloud Computing.

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Amazon EC2</th>
<th>Rackspace</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Linux</td>
<td>Si</td>
<td>Si</td>
</tr>
<tr>
<td>Windows</td>
<td>Si</td>
<td>Si</td>
</tr>
</tbody>
</table>

La gama de Sistemas Operativos provista es la misma en los proveedores.

3.12.4 Creación de una instancia de un servidor.

Las condiciones iniciales en las cuales realizamos las diferentes pruebas se describen en siguiente tabla:

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Amazon EC2</th>
<th>Rackspace</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Sistema Operativo</td>
<td>Ubuntu 12.04.1 LTS</td>
<td>Ubuntu 12.04.1 LTS</td>
</tr>
<tr>
<td>RAM</td>
<td>512MB</td>
<td>512MB</td>
</tr>
<tr>
<td>Disco Duro</td>
<td>10GB</td>
<td>20GB</td>
</tr>
<tr>
<td>DNS</td>
<td>Automático</td>
<td>Genera Costo Extra</td>
</tr>
<tr>
<td>Ancho de Banda</td>
<td>30MB</td>
<td>20MB</td>
</tr>
</tbody>
</table>


En la siguiente tabla se muestran todas las pruebas que se realizaron a los proveedores de Cloud Computing bajo las mismas condiciones ya señaladas previamente.

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Amazon EC2</th>
<th>Rackspace</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Instancias</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Centro de Datos</td>
<td>- US East (N. Virginia)</td>
<td>Next Generation Cloud</td>
</tr>
<tr>
<td>(Regiones)</td>
<td>- US West (Oregon)</td>
<td>Servers</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>- US West (N. California)</td>
<td>- Dallas (DFW)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>- EU (Ireland)</td>
<td>- Chicago (ORD)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>- Asia Pacific (Singapore)</td>
<td>First Generation Cloud</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>- Asia Pacific (Tokyo)</td>
<td>Servers</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>- Asia Pacific (Sydney)</td>
<td>- Chicago (ORD)</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>- South America (Sao Paulo)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Interfaces</td>
<td>Portal web</td>
<td>Portal Web</td>
</tr>
<tr>
<td>--------------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------------------</td>
<td>---------------------------------------------------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>Disponibilidad de Servicios</td>
<td>Amazon EC2 ofrece herramientas y servicios adicionales gratuitos durante un año.</td>
<td>Ofrece herramientas y servicios adicionales que generan costos extras.</td>
</tr>
<tr>
<td>Garantía del servicio</td>
<td>100 % de garantía.</td>
<td>100 % de garantía, pero no incluyen el tiempo de mantenimiento.</td>
</tr>
<tr>
<td>Soporte</td>
<td>● Asistencia web</td>
<td>● Asistencia web</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>● Chat</td>
<td>● Chat</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>● Asistencia Telefónica.</td>
<td>● Asistencia Telefónica.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

| Eficacia del Servicio           |                                                                          |                                                                          |

<table>
<thead>
<tr>
<th>Costos</th>
<th><strong>Linux:</strong> Pequeña (Predeterminada) $0.060 por hora.</th>
<th><strong>Linux:</strong> Cloud Account $0.022 porhora.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Características de la Instancia</td>
<td>● Memoria Ram 2 GB.</td>
<td>● Memoria Ram 2 GB.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>● 160 GB de almacenamiento de instancias.</td>
<td>● Disco (GB) 80.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>● Plataforma de 32 bits o 64 bits.</td>
<td>● Plataforma de 32 bits o 64 bits.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>● Ancho de Banda Pública (Mbps) 60.</td>
<td>● Ancho de Banda Pública (Mbps) 60.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>● Ancho de Banda Interno (Mbps) 160.</td>
<td>● Ancho de Banda Interno (Mbps) 120.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>● Nombre de la API: m1.small.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>● Selección de la Región: Automática.</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

| Escalabilidad                    | Si                                                                        | Si                                                                        |
|----------------------------------|                                                                          |                                                                          |
| Servidores                       |                                                                          |                                                                          |
| Disponibilidad                   | 24x7x365                                                                 | 24x7x365                                                                 |
|                                 | ● Notas de la versión.                                                   | ● Documentación                                                         |
|                                 | ● Documentación                                                          | ● Código de muestra y bibliotecas.                                      |
|                                 | ● Código de muestra y bibliotecas.                                      | ● Artículos y tutoriales                                                 |
|                                 | ● Herramientas para desarrolladores.                                    | ● Herramientas para desarrolladores.                                    |
|                                 | ● Artículos y tutoriales                                                 |                                                                          |
|                                 | ● Imágenes de máquina de Amazon.                                         |                                                                          |
|                                 | ● Conjuntos de datos públicos en AWS.                                    |                                                                          |
|                                 | ● Extensión de Firefox ElasticFox.                                       |                                                                          |
|                                 | ● Foro de la comunidad                                                   |                                                                          |

| Movilidad de máquinas virtuales  | Si                                                                        | SI                                                                       |
|----------------------------------|                                                                          |                                                                          |
3.14 Conclusión entre Amazon EC2 y Rackspace.

Después de realizar la configuración en los dos proveedores de Cloud Computing Amazon EC2 y Rackspace, la siguiente tabla muestra la conclusión a la que llegamos con respecto a la configuración para la creación de las instancias.

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Amazon EC2</strong></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Creación de las cuentas</strong></td>
</tr>
<tr>
<td>Tiempo para la creación y activación de cuentas.</td>
</tr>
<tr>
<td>-----------------------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>Interacción con el Cliente</td>
</tr>
<tr>
<td>Asistencia Web</td>
</tr>
<tr>
<td>Asistencia en Línea (CHAT)</td>
</tr>
<tr>
<td>Asistencia Telefónica</td>
</tr>
<tr>
<td>Sistemas Operativos</td>
</tr>
<tr>
<td>Instancia de Servidor</td>
</tr>
<tr>
<td>Requerimientos</td>
</tr>
<tr>
<td>Tiempo para crear la instancia.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Opciones para la conexión remota.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Seguridad</td>
</tr>
</tbody>
</table>
lo llevas a cabo desde la terminal, una vez que ya ingresaste.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Administración de los Usuarios</th>
<th>Cuenta con la herramienta IAM, la cual proporciona una interfaz amigable y de fácil uso, permite crear usuarios y grupos de usuarios, puede generar certificados para cada usuario.</th>
<th>Se realiza mediante la terminal</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Herramientas de Monitoreo</td>
<td>Cuenta con una herramienta de monitoreo que permite visualizar el desempeño del servidor, teniendo en cuenta la RAM, latencia, uso del CPU</td>
<td>Las herramientas de monitoreo, generan un costo adicional.</td>
</tr>
<tr>
<td>Balanceadores de carga</td>
<td>Permite instanciar un balanceador sin costo extra</td>
<td>Los balanceadores de carga generan un costo extra.</td>
</tr>
<tr>
<td>Ancho de banda</td>
<td>Por default es 20Mbps, lo mejoran dependiendo del tipo de cuenta.</td>
<td>Por default es 20Mbps se puede contratar más.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

La conclusión a la que llegamos es que debido a que Amazon ofrece el poder instanciar un servidor sin costo con las características similares a Rackspace, la opción más viable es Amazon EC2, ofrece servicios más amigables, la usabilidad es mejor, además de que la documentación para conocer y usar las herramientas es muy amplia, mientras que para Rackspace no se encuentra documentación especializada.

Amazon EC2 ofrece herramientas sin costo extra, mientras que Rackspace cualquier herramienta a implementar genera un costo extra. Amazon cumple con la regla de los cuatro nueves, lo cual asegura que la información estará disponible en un 99.9999% del tiempo, mientras que Rackspace no implementa ningún estándar.

Para fines de este Trabajo Terminal Amazon se elige Amazon EC2 puesto que cumple con los requerimientos de alta disponibilidad, usabilidad, escalabilidad, herramientas de desarrollo, documentación necesarias para el desarrollo de nuestra sistema generando un costo menor con respecto a Rackspace.
3.17 Bases de Datos

Una Base de Datos es una “colección de datos almacenados en un soporte informático permanente de forma que sea posible obtener la relación entre los datos a través de un esquema conceptual que oculte la física real de los datos” [6]. Tiene como objetivo principal tener disponibles los datos para su consulta a partir de una aplicación.

3.17.1 Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD).

"Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) es un conjunto coordinado de programas, procedimientos, lenguajes, herramientas, etc., que suministra, tanto a los usuarios no informáticos como a los analistas, programadores o administradores de una BD, los medios necesarios para describir y manipular los datos integrados en la BD, manteniendo su integridad, confidencialidad y disponibilidad" [9].

Entre las herramientas que proporciona un SGBD están:

- Herramientas para la creación y especificación de la base de datos.
- Herramientas para administrar la base de datos.
- Herramientas para la manipulación de la base de datos.
- Herramientas de recuperación.
- Herramientas para la creación de copias de seguridad.
- Herramientas para la gestión de comunicación de la base de datos.
- Herramientas para la creación de aplicaciones.
- Herramientas de instalación.
- Herramientas para la exportación e importación de datos.
Hay una amplia gama de Sistemas Gestores de Bases de Datos en el mercado, donde destacan 2 grandes grupos: los que son de licenciamiento libre y los que lo son de tipo comercial. A continuación se presenta en la tabla 33 una comparativa de algunos SGBD más utilizados.

**Tabla 14. Comparativa de diferentes SGBS.**

<table>
<thead>
<tr>
<th>SGBD</th>
<th>Licencia</th>
<th>Desarrollador</th>
<th>Plataforma</th>
<th>Lenguajes Soportados</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>MySQL</td>
<td>Dual</td>
<td>Sun Microsystems(hasta febrero de 2008), Oracle</td>
<td>Windows 9x, Me, NT, 2000, XP, y 2003, Mac OS X, Linux, FreeBSD</td>
<td>C. C++, C#, Java, PHP, Ruby, etc.</td>
</tr>
<tr>
<td>PostgreSQL</td>
<td>BSD</td>
<td>PostgreSQL Global Development Group</td>
<td>Linux, BSDs, Unix, Mac Os, Windows NT, XP, 2000, 2003, etc.</td>
<td>C.C++, Java, PL/Java Web,</td>
</tr>
<tr>
<td>SQLite</td>
<td>Dominio Público</td>
<td>D. Richard Hipp</td>
<td>Windows, Linux, BSD, Mac Os X, Solaris</td>
<td>C,C++, Perl, Phyton, Delphi, Php</td>
</tr>
<tr>
<td>DB2 Express-C</td>
<td>Libre</td>
<td>IBM</td>
<td>Linux, Windows y Solaris(x86)</td>
<td>C, C++,COBOL, PHP, Perl, JDBC, SQLJ, .NET</td>
</tr>
<tr>
<td>IBM DB2</td>
<td>Privativa</td>
<td>IBM</td>
<td>Windows, Solaris, HP-UX</td>
<td>C, C++,COBOL, PHP, Perl, JDBC, SQLJ, .NET</td>
</tr>
<tr>
<td>IBM Informix</td>
<td>Privativa</td>
<td>IBM</td>
<td>Windows, Linux</td>
<td>Java, .Net</td>
</tr>
<tr>
<td>Microsoft SQL Server</td>
<td>Microsoft EULA</td>
<td>Microsoft</td>
<td>Microsoft Windows</td>
<td>.NET</td>
</tr>
<tr>
<td>Oracle</td>
<td>Privativa</td>
<td>Oracle Corporation</td>
<td>Linux y Windows</td>
<td>JDBC, SQLJ, ODBC, .Net</td>
</tr>
<tr>
<td>Oracle 10g Express Edition</td>
<td>Libre</td>
<td>Oracle Corporation</td>
<td>Linux y Windows</td>
<td>PHP, Java, .NET, XML y aplicaciones de código abierto.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
En nuestro proyecto nos interesa un SGBD que sead licenciamiento libre y que tenga las características necesarias para asegurar el buen funcionamiento del sistema en cuanto a las siguientes características [10]:

- Fácil acceso a los datos.
- Buen nivel de transparencia.
- Sistema abierto.
- Debe ser escalable.

Se utilizará el Sistema Gestor de Base de Datos MySQL debido a nuestros conocimientos previos usando este manejador, además es de libre licencia y permite su manejo a través del lenguaje de programación y Sistema Operativo a utilizar.
3.18.2 Diagrama Relacional de la Base de Datos

A continuación en la figura 5 se muestra la base de datos que estará en el sistema Web, y que a su vez estará también dentro del móvil por los problemas de conexión que se pueden dar al capturar la Infracción.

Capítulo 4. Trabajo Terminal 2 Segundo Prototipo: Móvil y Web

4.1 Análisis

En esta sección se abordó el análisis realizado para el diseño e implementación de las interfaces de la aplicación web y móvil, así como los lenguajes a utilizar y el IDE que utilizamos para desarrollarlo, comprendió el objetivo, la funcionalidad, las restricciones, sistema para la página web, las reglas de negocio, y el sistema operativo del móvil.

4.2 Objetivo

Elegir las tecnologías para la parte móvil y web, una vez elegidas las tecnologías diseñar y desarrollar la aplicación móvil junto con el webservice para la conexión con la nube para después realizar las pruebas con el dispositivo móvil. Diseñar y desarrollar las páginas web de acuerdo a las tecnologías escogidas para el módulo web.

4.3 Funcionalidad.

Poner en funcionamiento la aplicación móvil para el levantamiento de las infracciones junto con las herramientas de la página web para la consulta de las multas y el registro de pago de las infracciones.

4.4 Marco Teórico

El desarrollo de este prototipo requiere del análisis de las tecnologías para el desarrollo de la aplicación móvil y aplicación Web, a través de este análisis se eligieron las tecnologías.

Dentro de las plataformas móviles las que destacan son tres:

- Android
- IOS
- Windows Phone

4.4.1 Comparación Android, IOS y Windows Phone

En la siguiente tabla se muestran las características principales de las plataformas móviles disponibles en la actualidad siendo Android, IOS y Windows Phone los que más presencia en el mercado tienen son los que se mencionan a continuación.
Tabla 15. Comparación entre las tres principales Sistemas Operativos Móviles en el mercado.

<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th>Apple IOS 7.0</th>
<th>Android 4.0</th>
<th>Windows Phone</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Compañía</td>
<td>Apple</td>
<td>Google</td>
<td>Windows</td>
</tr>
<tr>
<td>Núcleo del SO</td>
<td>Mac OS X</td>
<td>Linux</td>
<td>Windows CE</td>
</tr>
<tr>
<td>Lenguaje de</td>
<td>Objective-C, C++</td>
<td>Java, C++</td>
<td>C++</td>
</tr>
<tr>
<td>Programación</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Licencia de Software</td>
<td>Propietaria</td>
<td>Software Libre</td>
<td>Propietaria</td>
</tr>
<tr>
<td>Edad de la</td>
<td>Adolescente</td>
<td>Joven</td>
<td>Joven</td>
</tr>
<tr>
<td>plataforma</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Soporte Flash</td>
<td>NO</td>
<td>NO</td>
<td>SI</td>
</tr>
<tr>
<td>Soporte HTML5</td>
<td>SI</td>
<td>SI</td>
<td>NO</td>
</tr>
<tr>
<td>Tienda de</td>
<td>App Store</td>
<td>Play Store</td>
<td>Windows Market</td>
</tr>
<tr>
<td>aplicaciones</td>
<td></td>
<td></td>
<td>Place</td>
</tr>
<tr>
<td>Número de</td>
<td>617,436 (50%</td>
<td>484,271(68%</td>
<td>156,317 (87%</td>
</tr>
<tr>
<td>Aplicaciones</td>
<td>Gratuitas)</td>
<td>Son Gravertas)</td>
<td>son Gravertas)</td>
</tr>
<tr>
<td>Fabricante Único</td>
<td>Si</td>
<td>No</td>
<td>No (Convenio con Nokie)</td>
</tr>
<tr>
<td>Variedad de</td>
<td>Modelo Único</td>
<td>Alta</td>
<td>Baja</td>
</tr>
<tr>
<td>Dispositivos</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

A pesar de que IOS tiene más aplicaciones en el mercado, solo la mitad de ellas son gratuitas, casi la misma cantidad que Android, mientras que Windows Phone se queda muy atrás. Un aspecto importante a considerar para la elección del Sistema Operativo Móvil es la gama de dispositivos siendo Android el que tiene más fabricantes.

Según IDC, se han puesto en el mercado 187,4 millones de smartphones Android en un trimestre, con lo que se consigue una cuota de mercado del 79,3%. El crecimiento es muy importante con respecto al mismo periodo del año 2012, donde se vendieron 108 millones de teléfonos inteligentes (69,1% en cuota de mercado).
La siguiente figura muestra la gráfica que describe la presencia del mercado de los sistemas operativos móviles.

![Gráfica de mercado de sistemas operativos móviles](http://www.marketingdirecto.com/especiales/apps-especiales/la-mitad-de-las-apps-disponibles-para-ios-android-y-windows-phone-estan-muertas/)


Siendo Android el sistema operativo que ha venido ganando terreno en el mercado, seguido por IOS y Windows Phone.

4.4.2 Elección del Sistema Operativo Móvil

Para el desarrollo de este Trabajo Terminal se eligió el Sistema Operativo Android por las siguientes razones:

- Conocimiento previo del lenguaje que acepta la plataforma, en este caso Java.
- Amplia gama de dispositivos, tanto de fabricante como modelos y costo.
- Plataforma Abierta, podemos usar y personalizar el sistema sin pagar.
- Uso de interfaz basado en XML.
- Gran cantidad de servicios incorporados tales como GPS.
- Soporte con HTML 5.

Cabe destacar que existe una amplia variedad de terminales móviles y tablets que funcionan con Android desde la gama más baja hasta la más alta superando incluso en características y precio a iPhone y iPad.
4.4.3 Lenguaje de Programación para Aplicación Móvil

Debido a que en un Sistema Operativo Android se pueden desarrollar aplicaciones con los siguientes lenguajes: Java o C++, se compararon para elegir el que mejor se adapte al desarrollo del proyecto.

La siguiente tabla muestra la comparación entre Java y C++:

Tabla 16. Comparación entre los Lenguajes de programación soportados por el Sistema Operativo Android.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Lenguaje de Programación</th>
<th>Paradigma</th>
<th>Licencia</th>
<th>Soporte para la web</th>
<th>Soporte para Móviles</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Java</td>
<td>Orientado a Objetos, Estructurado, Imperativo, Genérico</td>
<td>GNU General Public License, Java Community Process</td>
<td>Si</td>
<td>Si</td>
</tr>
<tr>
<td>C++</td>
<td>Funcional, Orientado a Objetos, Genérico</td>
<td>GNU General Public License, Propietario</td>
<td>No</td>
<td>Si</td>
</tr>
</tbody>
</table>

El lenguaje elegido es Java ya que cumple con el paradigma orientado a objetos, es de licencia libre y por otro lado cuenta con una gran variedad de APIs y Frameworks orientados a servicios web y móviles. Además de que el equipo de desarrollo cuenta con la experiencia y está familiarizado con este lenguaje haciendo la curva de aprendizaje menor.

4.4.4 Servidor de Aplicaciones

Se comparó los siguientes servidores de aplicaciones para la elección del que mejor se adapte a las necesidades del Sistema.

La siguiente tabla muestra la comparación de los principales servidores Web.

Tabla 17. Comparación entre Servidores Web

<table>
<thead>
<tr>
<th>Servidor Web</th>
<th>Código Abierto</th>
<th>Licencia</th>
<th>Plataforma</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Apache Tomcat</td>
<td>Si</td>
<td>Apache License 2.0</td>
<td>Multiplataforma</td>
</tr>
<tr>
<td>GlassFish</td>
<td>Si</td>
<td>GNU General Public License</td>
<td>Multiplataforma</td>
</tr>
<tr>
<td>JigSaw</td>
<td>Si</td>
<td>W3C Software Notice and License</td>
<td>Multiplataforma (JVM)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Se utilizó el servidor de aplicaciones Tomcat, para poder montar la aplicación al estar finalizada debido a que es compatible con la mayoría de las APIs recientes de Java.
4.4.5 Entorno de Desarrollo

Debido a que el lenguaje de programación elegido es Java, se consideró las siguientes herramientas de desarrollo con las que el equipo está familiarizado:

Tabla 18. Comparación entre Entornos de Desarrollo.

<table>
<thead>
<tr>
<th>IDE</th>
<th>Características</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Eclipse</td>
<td>Dispone de un Editor de texto con resaltado de sintaxis. La compilación es en tiempo real. Tiene pruebas unitarias con JUnit, control de versiones con CVS, integración con Ant, asistentes para creación de proyectos, clases, tests, etc., y refactoring. Asimismo, a través de &quot;plugins&quot; libremente disponibles es posible añadir control de versiones con Subversion e integración con Hibernate.</td>
</tr>
<tr>
<td>Netbeans</td>
<td>Soporta el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, web, EJB y aplicaciones móviles). Sistema de proyectos basado en Ant, control de versiones y refactoring.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

El IDE elegido es eclipse por la facilidad de obtener plugins adicionales y la integración de frameworks.

4.4.6 ADA Framework

ADA Framework es una librería o framework que pone a disposición de los desarrolladores una serie de herramientas que les harán ahorrar muchas líneas de código para conectarse a la base de datos y en consecuencia hará que aquellas compañías que decidan adoptarla, tengan un mayor rendimiento económico sobre sus proyectos, al disminuir razonablemente el tiempo necesario sobre la implementación de sus soluciones.

Se trata de una librería modular y escalable, que permite al desarrollador crear aplicaciones con persistencia de datos de una manera rápida, ágil e intuitiva, ofreciendo características tales como:

- Generación automática del modelo.
- Abstracción del modelo.
- Actualización automática del modelo.
- Enlazado dinámico.
- Validación de formularios.

Entre sus principales ventajas que hay en utilizar este framework, están:

- Este framework que crea una barrera de abstracción entre la base de datos y el código de la aplicación, lo que permite crear una aplicación más potente y fácil de mantener.
- Dejar de preocuparse scripts para actualizar su base de datos cada vez que modifique sus objetos de entidad.
• Olvídate de las consultas a la base de datos desde el marco lo hará por usted. No hay necesidad de llenar sus declaraciones de código de la base de datos.
• Mejora el rendimiento de su aplicación asegurando que todas las conexiones a la base de datos siempre esté cerrada y que todos los objetos, como los curadores se cierran y se destruyen.

4.4.7 Tecnologías Aplicación Web

Debido a que nuestra aplicación web busca la mejor funcionalidad y que se pueda acceder a ella, desde cualquier dispositivo, se analizaron las siguientes tecnologías:

• HTML5 y CSS3
• JavaScript y AJAX
• PHP

4.4.8 HTML5 y CSS3

El HTML5 (HyperTextMarkupLanguage, versión 5) es la quinta revisión del lenguaje de programación “básico” de la World Wide Web, el HTML. Esta nueva versión pretende remplazar al actual (X)HTML, corrigiendo problemas con los que los desarrolladores web se encuentran, así como redesenar el código actualizándolo a nuevas necesidades que demanda la web de hoy en día. Actualmente el HTML5 está en un estado BETA, aunque ya algunas empresas están desarrollando sus sitios webs en esta versión del lenguaje. A diferencia de otras versiones de HTML, los cambios en HTML5 comienzan añadiendo semántica y accesibilidad implícitas, especificando cada detalle y borrando cualquier ambigüedad. Se tiene en cuenta el dinamismo de muchos sitios webs (facebook, twenti, etc), donde su aspecto y funcionalidad son más semejantes a aplicaciones webs que a documentos.

Actualmente es abusivo el uso de elementos DIV para estructurar una web en bloques. El HTML5 nos brinda varios elementos que perfeccionan esta estructuración estableciendo qué es cada sección, eliminando así DIV innecesarios. Este cambio en la semántica hace que la estructura de la web sea más coherente y fácil de entender por otras personas y los navegadores podrán darle más importancia a según qué secciones de la web facilitándole además la tarea a los buscadores, así como cualquier otra aplicación que interprete sitios web.

Oficialmente CSS nada tiene que ver con HTML5. CSS no es parte de la especificación y nunca lo fue. Este lenguaje es, de hecho, un complemento desarrollado para superar las limitaciones y reducir la complejidad de HTML. Al comienzo, atributos dentro de las etiquetas HTML proveían estilos esenciales para cada elemento, pero a medida que el lenguaje evolucionó, la escritura de códigos se volvió más compleja y HTML por sí mismo no pudo más satisfacer las demandas de diseñadores.

En consecuencia, CSS pronto fue adoptado como la forma de separar la estructura de la presentación. Desde entonces, CSS ha crecido y ganado importancia, pero siempre desarrollado en paralelo, enfocado en las necesidades de los diseñadores y apartado del proceso de evolución de HTML.
La siguiente figura muestra una comparación de los elementos de HTML y HTML5:

**Figura 6 Comparación de etiquetas HTML5 y HTML**

### 4.4.9 Javascript.

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza principalmente para crear páginas web dinámicas que puede ser utilizado por profesionales y para quienes se inician en el desarrollo y diseño de sitios web. No requiere de compilación ya que el lenguaje funciona del lado del cliente, los navegadores son los encargados de interpretar estos códigos.

Técnicamente, JavaScript es un lenguaje de programación interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos. En otras palabras, los programas escritos con JavaScript se pueden probar directamente en cualquier navegador sin necesidad de procesos intermedios.
4.4.10 AJAX

AJAX (Asynchronous JavaScript y XML). Su principal objetivo es el de actualizar partes de una página web, sin tener que recargar toda la página. AJAX es una técnica para la creación de páginas web de forma rápida y dinámica, permite que las páginas web se actualicen de forma asíncrona mediante el intercambio de pequeñas cantidades de datos con el servidor detrás de las escenas. Esto significa que es posible actualizar partes de una página web, sin volver a cargar toda la página.

AJAX se basa en estándares de Internet, y utiliza una combinación de:

- XMLHttpRequest object (para intercambiar datos de forma asíncrona con el servidor)
- JavaScript / DOM (para mostrar / interactuar con la información)
- CSS (el estilo de los datos)
- XML (utilizado a menudo como el formato de transferencia de datos).

4.4.11 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML además de que se trata de un lenguaje de scripting para la programación de páginas dinámicas de servidor.

Otra característica importante es que se trata de un lenguaje multiplataforma, esto quiere decir que la aplicación web desarrollada en PHP puede funcionar en casi cualquier tipo de plataforma Windows, Unix/Linux. También ofrece soporte a los motores de base de datos más populares (SQL Server, MySQL, PostgresSQL, Oracle, etc.), como así también acceso ODBC (open database connectivity).

Una aplicación web basada en PHP necesita dos tipos de software. El primero es un servidor web que va a atender las peticiones de los usuarios y devolverá las páginas solicitadas. El servidor Apache, tanto su versión Windows como Linux es el más utilizado. El segundo software es el propio PHP, es decir el módulo que se va a encargar de interpretar y ejecutar los scripts que se soliciten al servidor.

4.4.12 Elección de Tecnologías para el desarrollo de la Aplicación Web.

Se eligió HTML5 y CSS3 para dar vista a nuestra página debido a que con HTML 5 desde algún dispositivo que tenga soporte podrá ver nuestra página sin ningún problema cosa que no sucede con la versión anterior.

Se eligió Javascript y AJAX se ejecuta en la computadora del usuario, por lo cual ofrece posibilidades complementarias a las de PHP, de manera que en conjunto pueden realizar tareas como ajustar automáticamente las proporciones de una página de acuerdo a la resolución local, cambiar el contenido sin necesidad de refrescar y recargar, así como subir archivos al servidor ofreciendo información en tiempo real del progreso de carga.
Para la comunicación con el servidor se eligió PHP, debido a que es el más utilizado en combinación con nuestro Sistema Gestor de Base de Datos MySQL. cabe destacar que estas tecnologías tenemos previo conocimiento por lo que el desarrollo de la aplicación fue más sencillo.

4.4.13 Requerimientos del Teléfono Móvil.

En esta sección se describió los requerimientos de hardware y software del dispositivo móvil a ocupar, teniendo en cuenta que la aplicación ocupa en memoria RAM el 3.2 MB aproximadamente, y cuando lanza la cámara aumenta 23.2 MB.

La siguiente tabla muestra los Requisitos mínimos para que la aplicación funcione correctamente.

**Tabla 19. Requisitos optíos de dispositivo móvil.**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Conectividad Inalámbrica</th>
<th>Bluetooth, Wi-Fi, GPS, 3G</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Duración de Batería en Conversación</td>
<td>De 6 horas</td>
</tr>
<tr>
<td>Duración de Batería en Stand By</td>
<td>De 10 días</td>
</tr>
<tr>
<td>Marca</td>
<td>Otra</td>
</tr>
<tr>
<td>Memoria Externa</td>
<td>1GB</td>
</tr>
<tr>
<td>Memoria Interna</td>
<td>512 MB</td>
</tr>
<tr>
<td>Resolución de Cámara</td>
<td>5 megapíxeles</td>
</tr>
<tr>
<td>Sistema Operativo</td>
<td>Android 4.0 o Superior</td>
</tr>
<tr>
<td>Tamaño de Pantalla</td>
<td>4&quot;</td>
</tr>
<tr>
<td>Tecnología de Pantalla</td>
<td>Táctil</td>
</tr>
<tr>
<td>Memoria RAM</td>
<td>1 GB</td>
</tr>
<tr>
<td>Procesador</td>
<td>1GHz</td>
</tr>
</tbody>
</table>
4.5 Redes Inalámbricas

Debido a que nuestro sistema cuenta con un módulo móvil es necesario el análisis de las distintas redes que puedan asegurar que tengamos la conexión requerida el mayor tiempo posible, con este análisis podremos determinar qué red inalámbrica es la más óptima para cubrir con las necesidades del sistema.

A continuación se muestra una breve descripción de la definición de Redes Inalámbricas, Wi-Fi y 3G, Ventajas, Desventajas, comparativa entre las dos Redes y la presencia de 4G.

4.5.1 Definición.

Una red inalámbrica es un sistema de transmisión de datos diseñados para proporcionar una ubicación de acceso a la red independiente entre los dispositivos de computación por medio de ondas de radio en lugar de una infraestructura de cable.

En la industria, las redes inalámbricas se implementan normalmente como el último eslabón entre la red cableada existente y un grupo de equipos cliente, dando a estos usuarios el acceso inalámbrico a todos los recursos y servicios de la red corporativa a través de un edificio.

La aceptación generalizada de las redes inalámbricas depende de la normalización de la industria para garantizar la compatibilidad y confiabilidad del producto entre los diferentes fabricantes; también cabe mencionar que existen diferentes tecnologías para redes inalámbricas entre las cuales hay diferencias técnicas, de aplicación, de calidad de conexión y transmisión de datos [11].

Actualmente existen las siguientes tecnologías de conexión de datos por medio inalámbrico:

- **Wi-Fi**: Sistema de envío de datos sobre redes computacionales que utiliza ondas de radio en lugar de cables. Se subdivide en varios estándares a partir del estándar 802.11. La especificación 802.11 [IEEE Std. 802.11 (ISO / IEC 8802-11: 1999)] como un estándar para redes LAN inalámbricas fue ratificado por el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) en el año 1997. Cualquier aplicación inalámbrica a Internet, sistema operativo de red, protocolos, incluyendo TCP / IP y Novell NetWare, se ejecutará en un 802.11 WLAN compatible con la misma facilidad que se ejecutan a través de Ethernet, es decir, sólo cambia el medio de transmisión ya que la forma de los paquetes de datos son transparentes para el usuario [11].

- **Bluetooth**: Es una especificación industrial para Redes Inalámbricas de Área Personal (WPAN’s) que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia en la banda ISM de los 2.4 GHz. Pertenece al estándar de comunicación inalámbrica del la IEEE 802.15.1 [14].

- **ZigBee**: Conjunto de protocolos de alto nivel de comunicación inalámbrica para su utilización con radios digitales de bajo consumo, basada en el estándar IEEE 802.15.4 de las WPAN usado en comunicaciones seguras con baja tasa de envío de datos y maximización de la vida útil de sus baterías [13].

  o Sus características principales son:
    * Bajo consumo de energía.
- Topología de red en malla.
- Fácil integración.

- **Wireless USB (WUSB):** Protocolo de comunicación inalámbrica por radio con un gran ancho de banda. Combina la versatilidad del USB con la de las redes inalámbricas. Utiliza como base la plataforma Ultra-WideBand desarrollada por WiMedia Alliance. Tiene tasas de transmisión de hasta 480 Mbps dentro del rango de los tres metros y 110 Mbps en el rango de los diez metros [17].

**Ventajas Wi-Fi**

- Los productos de Wi-Fi están extensamente disponibles en el mercado. Las diferentes marcas de puntos de acceso e interfaces de red de cliente son interoperables en un servicio de nivel básico.
- La competencia entre vendedores ha bajado los precios considerablemente desde que empezó la tecnología.
- Las redes Wi-Fi soportan Roaming (Cambio de Cobertura) en donde una estación móvil como por ejemplo un computador portátil puede moverse de un punto de acceso a otro en donde el usuario se mueve alrededor de un edificio o área.
- Wi-Fi es un conjunto global de estándares. Al contrario que los celulares, el mismo cliente de Wi-Fi trabaja en los diferentes países alrededor del mundo.
Desventajas Wi-Fi

- Usa la banda 2.4 GHz que no requiere de licencia en la mayoría del mundo con tal de que se esté por debajo de los 100 mW, además uno acepta la interferencia de otras fuentes; interferencia que causa que los dispositivos no funcionen.
- El consumo de electricidad es bastante alto comparado con otros estándares, haciendo la vida de la batería corta y calentándola también.
- El estándar de encriptación inalámbrico más común, el WEP (Wired Equivalent Privacy) es reconocido por que se ha violado su seguridad. Aunque los más nuevos productos inalámbricos mejoraron su seguridad con el protocolo Wi-Fi Protect Access (WPA).
- Los puntos de acceso gratis podrían ser usados para robar información personal por usuarios maliciosos de la red Wi-Fi [15].

A continuación en la tabla X, una comparativa entre las derivaciones del estándar 802.11 junto con el 802.15 de la IEEE, el Wireless USB y 3G; se menciona tanto el estándar, la banda de transmisión de datos, la velocidad de transmisión y sus usos.

**Tabla 20. Comparativa entre las derivaciones del estándar 802.11, 802.15 de la IEEE, el Wireless USB y 3G.**

<table>
<thead>
<tr>
<th>Estándar y/o Tecnología</th>
<th>Banda De Transmisión De Datos</th>
<th>Velocidad de Transmisión</th>
<th>Cobertura</th>
<th>Usos</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>IEEE 802.11b (Wi-Fi)</td>
<td>2.4 GHz</td>
<td>11 Mbps</td>
<td>20-250 m</td>
<td>Transmisión de datos (Redes inalámbricas)</td>
</tr>
<tr>
<td>IEEE 802.11g (Wi-Fi)</td>
<td>2.4 GHz</td>
<td>54 Mbps</td>
<td>20-250 m</td>
<td>Transmisión de datos (Redes inalámbricas)</td>
</tr>
<tr>
<td>IEEE 802.11g Pre-N (Wi-Fi)</td>
<td>2.4 GHz</td>
<td>108 Mbps</td>
<td>20-250 m</td>
<td>Transmisión de datos (Redes inalámbricas)</td>
</tr>
<tr>
<td>IEEE 802.11a (Wi-Fi)</td>
<td>5 GHz</td>
<td>54 Mbps</td>
<td>20-250 m</td>
<td>Transmisión de datos (Redes inalámbricas)</td>
</tr>
<tr>
<td>IEEE 802.11n (Wi-Fi)</td>
<td>2.4 y 5 GHz</td>
<td>108 Mbps</td>
<td>20-250 m</td>
<td>Transmisión de datos (Redes inalámbricas)</td>
</tr>
<tr>
<td>IEEE 802.15.1 (Bluetooth)</td>
<td>2.4 GHz</td>
<td>3 MBPS “53-480 Mbps”</td>
<td>1-100 m</td>
<td>Telecomunicaciones e informática personal.</td>
</tr>
<tr>
<td>IEEE 802.15.4 (ZigBee)</td>
<td>868 MHz en Europa 915 MHz en EUA 2.4 GHz resto del mundo</td>
<td>250 kbps</td>
<td>1-75 m</td>
<td>Domótica, Medicina.</td>
</tr>
<tr>
<td>Wireless USB (WUSB)</td>
<td>3.1 – 10.6 GHz</td>
<td>110 Mbps 480 Mbps</td>
<td>3-10 m</td>
<td>Conexión y transmisión de datos a dispositivos finales (mandos, impresoras, DD, etc.).</td>
</tr>
<tr>
<td>3G</td>
<td>Entre 1 y 2 GHz</td>
<td>Arriba de 2 Mbps</td>
<td>10 a 20 Km</td>
<td>Transmisión de datos (Redes inalámbricas)</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Como se puede ver las diferentes tecnologías de redes inalámbricas compiten por el campo de la conexión con dispositivos móviles pero de manera específica las redes Wi-Fi (IEEE 802.11) son las que tienen un espectro de uso más amplio en cuanto a la transmisión de datos de forma general entre computadoras dentro de LAN’s (Local Area Networks – Redes de Área Local), dispositivos móviles (teléfonos inteligentes, PDA’s, LapTops, etc.).

Las otras tres tecnologías tienen como objetivo las WPAN’s (Wireless Personal Area Networks - Redes Inalámbricas de Área Personal) las cuales por su cobertura no son objeto de nuestro estudio y aplicación.

4.15.2 Tercera Generación “3G”.

3G es decir, la tercera generación de telecomunicaciones para móviles se ajusta a los estándares de las IMT-2000. 3G es ampliamente utilizado en los teléfonos móviles para tales fines como ver la televisión móvil, llamadas de vídeo bajo demanda y conferencias, etc. La activación de los servicios de 3G depende del proveedor de servicio.

Cuando un teléfono se dice que es 3G, estamos diciendo que ese móvil tiene tecnología de tercera generación, y que por lo tanto, te permitirá: llamar, hacer videoconferencias, escribir, sms, mms (mensajes multimedia) y navegar a mayor velocidad.

La tecnología 3G es la tercera generación en la transmisión de datos en las redes de telefonía celular mediante el sistema UMTS (Universal Mobile TelecommunicationsSystem, servicio universal de telecomunicaciones móviles). De otra manera, es banda ancha para dispositivos inalámbricos.

Gracias a este sistema mejorado de transmisión de datos utilizando la red de celulares, las empresas de telefonía móvil no sólo ofrecen banda ancha en los teléfonos, sino que también comercializan módems 3G para conectar a cualquier computadora y tener acceso a internet en cualquier lugar que se encuentre abierto [18].

**Ventajas 3G**

- Ofrece mejor calidad y fiabilidad, una mayor velocidad de transmisión de datos y un ancho de banda superior con velocidades de datos de hasta 384 Kbps, es casi siete veces más rápida que una conexión telefónica estándar [6].
- Permite el acceso permanente al Internet en casi cualquier sitio.
- Posee una mayor velocidad de transferencia de información
- Ofrece mayor seguridad al momento de realizar la conexión, dado que la UE autentifica la red y de esta manera el usuario puede asegurarse que se está conectando a una red segura.
- El IP se encuentra basado en paquetes, por lo que sólo se paga lo que se descarga, lo que representa un menor costo.

**Desventajas 3G**

- La velocidad de transferencia de datos varía de acuerdo a la cobertura, a menor cobertura, disminuye la intensidad de datos que se pueden transferir.
- El costo de infraestructura de la tecnología 3G es elevado.
- El alto precio de los servicios móviles 3G en algunos países además del acceso a Internet.
- El alto costo de los teléfonos compatibles con tecnología 3G, es decir, que las licencias de servicios 3G son caras, además de que existen diferencias en las condiciones de cada licencia.
- La velocidad de transferencia de datos, o incluso la conexión misma a los servicios inalámbricos dependerá de dónde se ubique el equipo y la cobertura de la ubicación.
- No es orientado a conexión: al ser basado en paquetes, cada uno puede tomar rutas distintas entre el origen y el destino, y con esto los paquetes pueden llegar desordenados o incluso duplicados (las rutas son configurables hasta por cuatro variables tales como calidad y velocidad del canal, sin embargo esto representa una desventaja para el usuario promedio).

**4.15.3 Diferencias entre Wi-Fi y 3G**

La señal de una red Wi-Fi proviene del modem mediante el cual nos conectamos a internet y es de corto alcance. La señal 3G por el contrario es una conexión de datos proveniente de una red de telefonía móvil y, por lo tanto, accesible desde (casi) cualquier punto [5].

Las dos conexiones son totalmente diferentes, wi-fi es una conexión inalámbrica de corto alcance ya que tienes que estar cerca de un router, el 3g también es inalámbrico pero este es a través de las antenas del teléfono, mediante una señal de celular en vez de mandar voz se mandan datos, como estas antenas están diseñadas para manejar un área muy amplia, la movilidad se ve aumentada. Es decir Wi-Fi es funciona en ambientes cerrados como por ejemplo en casa o en oficina y 3g funciona en lugares abiertos. Wi-Fi tiene mayor ancho de banda que la que cuenta 3G (véase tabla 4).

**Seguridad**

En materia de seguridad, Wi-Fi es más vulnerable a nuevos ataques debido a su naturaleza inalámbrica. Sin embargo, al restringir los equipos que acceden a la red Wi-Fi, la propia red puede ser garantizada. Por otro lado, las redes 3G son más seguros, ya que están vinculados directamente al proveedor de servicios. Ellos usan sistemas de cifrado para la protección como el cifrado por bloques KASUMI1.

**Consumo de energía**

3G consume más energía, casi cuatro a cinco veces más por cada byte que Wi-Fi. Esto hace que el uso de 3G en los celulares no sean viables al acceder a grandes cantidades de datos, ya que uno está obligado a perder mayor energía de la batería. Por otro lado,

Wi-Fi tiene la ventaja de ser utilizados en interiores, así que es la mejor opción para tener acceso a grandes cantidades de datos.
4.15.4 Cuarta Generación. “4G LTE”

Es un nuevo estándar de la norma 3GPP. Definida para unos como una evolución de la norma 3GPP UMTS (3G) para otros un nuevo concepto de arquitectura evolutiva (4G).

**Características**

- Alta eficiencia espectral
- OFDM de enlace descendente robusto frente a las múltiples interferencias y de alta afinidad a las técnicas avanzadas como la programación de dominio frecuencial del canal dependiente y MIMO.
- DFTS-OFDM (single-Carrier FDMA) al enlace ascendente, bajo PAPR, ortogonalidad de usuario en el dominio de la frecuencia.
- Multi-antena de aplicación.
- Muy baja latencia con valores de 100 ms para el Control-Plane y 10 ms para el User-Plane.
- Separación del plano de usuario y el plano de control mediante interfaces abiertas.
- Ancho de banda adaptativo: 1.4, 3, 5, 10, 15 y 20 MHz
- Puede trabajar en muchas bandas frecuenciales diferentes.
- Arquitectura simple de protocolo.
- Compatibilidad con otras tecnologías de 3GPP.
- Interfuncionamiento con otros sistemas como CDMA2000.
- Red de frecuencia única OFDM.
- Velocidades de pico:
  - Bajada: 326,5 Mbps para 4x4 antenas, 172,8 Mbps para 2x2 antenas.
  - Subida: 86,5 Mbps

Las principales barreras de LTE incluyen la habilidad de los operadores de desarrollar un negocio viable y la disponibilidad de terminales y espectro. Los operadores necesitan que las aplicaciones y los terminales de usuario estén disponibles antes de comprometer el despliegue de tecnologías 4G. Pues los usuarios cambian sus planes basándose en los equipos, los servicios y las capacidades que estos tengan. Adicionalmente, la disponibilidad de espectro también representará una barrera para LTE pues para alcanzar las velocidades prometidas se requieren 20 MHz para el ancho de la portadora y muchos de los operadores no cuentan con el espectro necesario. Aunque se está abriendo nuevo espectro en la banda de 2.6 GHz en Europa y 700 MHz en Estados Unidos y parte de Europa, esto no es suficiente para alcanzar las demandas de LTE. En Europa, Suecia fue el primero en subastar su espectro; los ganadores incluyen TeliaSonera, Telenor, Tele2 y Hi3G. Otros países que planean subastar la banda de 2.6 GHz son Italia, Austria, Inglaterra y los Países Bajos.

LTE tiene también algunos desafíos que alcanzar:

**Voz sobre LTE:** una de las ventajas que LTE promociona es la Evolución del Core de Paquetes (EPC), que es un auténtica red “All-IP” y por lo tanto debe llevar a todos los tipos de tráfico: voz, video y datos. Pero, la mayoría de los trabajos de normalización se ha centrado en los aspectos de datos de LTE y la voz se ha descuidado un poco. Es evidente que los beneficios en OPEX/CAPEX de un core convergente EPC solo pueden ser logrados cuando todos los tipos de tráfico se realizan sobre un núcleo único y unificado. El problema de la normalización de la voz sobre LTE se
complica más aún cuando se mezcla LTE con diferentes tipos de redes tradicionales incluyendo GSM, HSPA, CDMA2000, WiMAX y Wi-Fi.

4.15.5 WiMAX

Significa Interoperabilidad mundial para acceso por microondas. Es un estándar inalámbrico metropolitano creado por las empresas Intel y Alvarion en 2002 y ratificado por el IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) denominado IEEE-802.16. Con exactitud, WiMAX es la denominación comercial que el Foro WiMAX le da a dispositivos que cumplen con el estándar IEEE 802.16, para garantizar un alto nivel de interoperabilidad entre estos dispositivos.

Objetivo

El objetivo de WiMAX es proporcionar acceso a Internet de alta velocidad en un rango de cobertura de varios kilómetros de radio. En teoría, WiMAX proporciona velocidades de aproximadamente 70 mbps en un rango de 50 kilómetros. El estándar WiMAX tiene la ventaja de permitir conexiones inalámbricas entre un transceptor de la estación base (BTS) y miles de abonados sin que éstos tengan que estar en línea de visibilidad (LOS) directa con esa estación. Esta tecnología se denomina NLOS que significa sin línea de visibilidad. En realidad, WiMAX sólo puede eludir obstáculos pequeños, como árboles o una casa y no puede atravesar montañas ni edificios altos. Cuando se presentan obstáculos, el rendimiento total real puede ser inferior a 20 mbps.

WiMAX fijo y WiMAX portátil

Las revisiones del estándar IEEE 802.16 se dividen en dos categorías:

WiMAX fijo, también denominado IEEE 802.16-2004, determina las conexiones de línea fija a través de una antena en el techo, similar a una antena de televisión. WiMAX fijo funciona en las bandas de frecuencia 2.5 GHz y 3.5 GHz, para las que se necesita una licencia, y en la banda 5.8 GHz para la que no se necesita tenerla.

WiMAX móvil, que también se denomina IEEE 802.16e, permite que los equipos móviles de los clientes se conecten a Internet. La tecnología WiMAX móvil abre las puertas para el uso de teléfonos móviles por IP e incluso para servicios móviles de alta velocidad.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Estándar</th>
<th>Frecuencia</th>
<th>Velocidad</th>
<th>Rango</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>WiMAX fijo (802.16-2004)</td>
<td>2-11 GHz (3.5 GHz en Europa)</td>
<td>75 mbps</td>
<td>10 km</td>
</tr>
<tr>
<td>WiMAX móvil (802.16e)</td>
<td>2-6 GHz</td>
<td>30 mbps</td>
<td>3.5 km</td>
</tr>
</tbody>
</table>


Los estándares WiMAX

Tabla 22. Tabla de Estandarización para WiMAX.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Estándar</th>
<th>Frecuencia</th>
<th>Estado</th>
<th>Rango</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>IEEE std 802.16</td>
<td>Delimita redes de área metropolitana inalámbricas (WMAN) en bandas de frecuencia superiores a 10 GHz.</td>
<td>Octubre de 2002</td>
<td>Obsoleto</td>
</tr>
<tr>
<td>IEEE std 802.16a</td>
<td>Delimita redes de área metropolitana inalámbricas en bandas de frecuencia desde 2 a 11 GHz inclusive.</td>
<td>9 de octubre de 2003</td>
<td>Obsoleto</td>
</tr>
<tr>
<td>IEEE 802.16b</td>
<td>Delimita redes de área metropolitana inalámbricas en bandas de frecuencia desde 10 a 60 GHz inclusive.</td>
<td>Anexado a 802.16a (obsoleto)</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>IEEE std 802.16c</td>
<td>Delimita opciones (perfiles) para redes de área metropolitana inalámbricas en bandas de frecuencia sin licencia.</td>
<td>Julio de 2003</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>IEEE 802.16d (IEEE std 802.16-2004)</td>
<td>Revisión que incorporó los estándares 802.16, 802.16a y 802.16c.</td>
<td>1 de octubre de 2004</td>
<td>Activo</td>
</tr>
<tr>
<td>IEEE std 802.16e</td>
<td>Permite que los clientes de tecnología móvil utilicen redes de área metropolitana inalámbricas.</td>
<td>Sin ratificar</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>IEEE std 802.16f</td>
<td>Permite que se usen las redes en malla.</td>
<td>Sin ratificar</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Para nuestro sistema el dispositivo móvil cuenta con una conexión híbrida debido a que nos permite usar redes Wi-Fi, tecnología incluida en los dispositivos móviles y a su vez permite el uso de enlace de Datos a través de la red 3G con lo cual aseguramos una mayor cobertura para el envío de la información.
4.16 Análisis de Riesgo.

En la siguiente tabla se muestran los análisis de riesgo del prototipo 2.

<table>
<thead>
<tr>
<th>ID</th>
<th>Riesgo</th>
<th>Tipo de Riesgo</th>
<th>Probabilidad</th>
<th>Impacto</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>R1</td>
<td>Sin cobertura de 3G</td>
<td>Tecnológica</td>
<td>Media</td>
<td>Bajo</td>
</tr>
<tr>
<td>R2</td>
<td>Sin conexión Wi-Fi</td>
<td>Tecnológica</td>
<td>Alta</td>
<td>Bajo</td>
</tr>
<tr>
<td>R3</td>
<td>Sin cobertura 3G y sin conexión Wi-Fi</td>
<td>Tecnológica</td>
<td>Media</td>
<td>Severo</td>
</tr>
<tr>
<td>R4</td>
<td>Mal funcionamiento de la aplicación en el dispositivo móvil.</td>
<td>Tecnológica</td>
<td>Baja</td>
<td>Severo</td>
</tr>
<tr>
<td>R5</td>
<td>Falta de contenido en la página web</td>
<td>Tecnológica</td>
<td>Media</td>
<td>Media</td>
</tr>
<tr>
<td>R6</td>
<td>Usuario incapaz de hacer uso de página web</td>
<td>Personal</td>
<td>Media</td>
<td>Bajo</td>
</tr>
</tbody>
</table>

4.17 Solución a los riesgos.

- R1: Esperar que exista una conexión Wi-Fi o a que se restablezca el servicio de 3G.
- R2: Conectarse al servicio de 3G.
- R3: Realizar la infracción y los datos obtenidos de la misma serán guardados en la memoria del dispositivo móvil para que una vez obtenga uno de los dos servicios de conexión a la red sincronizarlos con la base de datos.
- R4: Realizar las pruebas necesarias para evitar algún colapso en el sistema y no se realice adecuadamente la infracción.
- R5: Realizar una página web con interfaz amigable para que el usuario sea capaz de lograr registrar la infracción o consultarla sin que exista algún error.
- R6: Capacitar a todo personal de cómo utilizar la herramienta para la gestión de la infracción.
### 4.18 Reglas de Negocio.

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN01</th>
<th>Perfiles de usuario</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo: Restricción</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel: Obligatorio. Debe cumplirse siempre.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Versión: 1.0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción: En todo el sistema se cuenta con tres tipos de usuarios:</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>1.- Administrador del sistema, tiene acceso a todo el sistema.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2.- Tesorero, permite consultar y modificar la base de datos.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3.- Policías, capturarán los datos de la Infracción y los darán de alta en el sistema.</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Estos usuarios son los únicos que podrán realizar algún cambio en el sistema.

Referenciado por: CU2

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN02</th>
<th>Identificación de Usuario Administrador</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo: Restricción</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel: Obligatorio</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Versión: 1.0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción: Se cuenta con “id” único para todos los usuarios de este nivel con un mínimo de 7 caracteres.</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Referenciado por: CU1

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN03</th>
<th>Autenticación del Administrador</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo: Restricción</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel: Obligatorio</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Versión: 1.0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción: Para la contraseña se tienen valores alfanuméricos mayores a cuatro caracteres.</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Referenciado por: CU1

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN04</th>
<th>Identificación de Usuario Tesorero</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo: Restricción</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel: Obligatorio</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Versión: 1.0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción: El “id” para cada usuario perteneciente a este nivel es diferente para cada usuario de este nivel con un mínimo de 7 caracteres.</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Referenciado por: CU1

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN05</th>
<th>Autenticación del Tesorero</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo: Restricción</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel: Obligatorio</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Versión: 1.0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción: Para la contraseña se debe tener valores alfanuméricos mayores a cuatro caracteres.</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

Referenciado por: CU1
<table>
<thead>
<tr>
<th>RN06</th>
<th>Identificación de Usuario Policía</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Tipo:</strong></td>
<td>Restricción</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Nivel:</strong></td>
<td>Obligatorio</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Versión:</strong></td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Descripción:</strong></td>
<td>El “id” para cada policía es diferente y corresponde a su número de placa.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Referenciado por:</strong></td>
<td>CU1</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN07</th>
<th>Autenticación del Policía</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Tipo:</strong></td>
<td>Restricción</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Nivel:</strong></td>
<td>Obligatorio</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Versión:</strong></td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Descripción:</strong></td>
<td>Para la contraseña se deben tener valores alfanuméricos mayores a cuatro caracteres.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Referenciado por:</strong></td>
<td>CU1</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN08</th>
<th>Datos del Policía</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Tipo:</strong></td>
<td>Restricción</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Nivel:</strong></td>
<td>Obligatorio. Debe cumplirse siempre.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Versión:</strong></td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Descripción:</strong></td>
<td>El nombre, placa, turno, rango y adscripción están previamente almacenados en la Base de Datos y el sistema los obtiene automáticamente al momento que se autentifique el policía.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Referenciado por:</strong></td>
<td>CU2</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN09</th>
<th>Datos de Boleta</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Tipo:</strong></td>
<td>Restricción</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Nivel:</strong></td>
<td>Obligatorio. Debe cumplirse siempre.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Versión:</strong></td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Descripción:</strong></td>
<td>Los campos de la Placa del policía, la fecha y hora, si es remitido o no al depósito vehicular, pago, foto capturada y la motivación no deben estar vacíos.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Referenciado por:</strong></td>
<td>CU5</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN10</th>
<th>Campo de Placa del Policía en la boleta</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>Tipo:</strong></td>
<td>Definición</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Nivel:</strong></td>
<td>Obligatorio.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Versión:</strong></td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Descripción:</strong></td>
<td>Se obtiene automáticamente una vez autentificado en el Sistema.</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Referenciado por:</strong></td>
<td>CU5</td>
</tr>
<tr>
<td>RN11</td>
<td>Campo Fecha y Hora</td>
</tr>
<tr>
<td>-------</td>
<td>---------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>Tipo</td>
<td>Definición</td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel</td>
<td>Obligatorio</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción:</td>
<td>Estos datos quedan registrados automáticamente en la boleta al iniciar la captura de la Infracción y se obtienen del dispositivo móvil.</td>
</tr>
<tr>
<td>Referenciado por:</td>
<td>CU5</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN12</th>
<th>Campo Remitido Deposito Vehicular</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo</td>
<td>Definición</td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel</td>
<td>Obligatorio. Debe cumplirse siempre.</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción:</td>
<td>Se especifica en la boleta si el vehículo es remitido o no al depósito vehicular y no debe ser nulo.</td>
</tr>
<tr>
<td>Referenciado por:</td>
<td>CU5</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN13</th>
<th>Campo Pago Infracción</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo</td>
<td>Definición</td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel</td>
<td>Obligatorio. Debe cumplirse siempre.</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción:</td>
<td>Se especifica en la boleta si la multa es pagada o no y no debe ser nulo.</td>
</tr>
<tr>
<td>Referenciado por:</td>
<td>CU5</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN14</th>
<th>Fotografías</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo</td>
<td>Definición</td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel</td>
<td>Obligatorio. Debe cumplirse siempre.</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción:</td>
<td>En el caso de que el vehículo es remitido al depósito vehicular se toman 4 fotografías que cubran todos los lados del mismo (frente, atrás, laterales), de no ser remitido se toman 2 fotografías del vehículo, una de la placa y la otra del frente del vehículo.</td>
</tr>
<tr>
<td>Referenciado por:</td>
<td>CU5</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN15</th>
<th>Tamaño Fotografía</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo</td>
<td>Definición</td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel</td>
<td>Obligatorio</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción:</td>
<td>El tamaño máximo de la fotografía es de 2MB.</td>
</tr>
<tr>
<td>Referenciado por:</td>
<td>CU5</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN16</th>
<th>Resolución de las Fotografías</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo</td>
<td>Definición</td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel</td>
<td>Obligatorio</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción:</td>
<td>Las fotografías deben tener la misma resolución de 600 x 400 píxeles.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Referenciado por: CU5

<table>
<thead>
<tr>
<th>Código</th>
<th>Descripción</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>RN17</td>
<td><strong>Campo de Motivación</strong></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Tipo:</strong> Definición</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Nivel:</strong> Obligatorio. Debe cumplirse siempre.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Versión:</strong> 1.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Descripción:</strong> El policía ingresa manualmente la conducta que motiva a la Infracción.</td>
</tr>
<tr>
<td>Referenciado por: CU5</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Código</th>
<th>Descripción</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>RN18</td>
<td><strong>Fundamentación</strong></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Tipo:</strong> Restricción</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Nivel:</strong> Obligatorio. Debe cumplirse siempre.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Versión:</strong> 1.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Descripción:</strong> Los campos de artículo, fracción, inciso, párrafo, días económicos y sanción están previamente almacenados en la Base de Datos y se puede elegir de un combo box para mayor facilidad de acuerdo al Reglamento de Tránsito Metropolitano vigente y no deben ser nulos.</td>
</tr>
<tr>
<td>Referenciado por: CU</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Código</th>
<th>Descripción</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>RN19</td>
<td><strong>Tipos de Fundamentación</strong></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Tipo:</strong> Definición</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Nivel:</strong> Obligatorio. Debe cumplirse siempre.</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Versión:</strong> 1.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Descripción:</strong> Los campos de artículo, fracción, inciso, párrafo, días económicos y sanción no pueden ser modificados por los policías, de existir algún cambio al Reglamento de Tránsito Metropolitano sólo se puede hacer cambios por el administrador del sistema.</td>
</tr>
<tr>
<td>Referenciado por: CU5</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>Código</th>
<th>Descripción</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>RN20</td>
<td><strong>Datos del vehículo</strong></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Tipo:</strong> Restricción</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Nivel:</strong> Obligatorio</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Versión:</strong> 1.0</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td><strong>Descripción:</strong> Los campos Marca, Submarca, Tipo, Color y Año no deben estar vacíos, los campos Tarjeta de Circulación y Placas del vehículo pueden estar vacíos.</td>
</tr>
<tr>
<td>Referenciado por: CU5</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>RN21</td>
<td>Datos de la ubicación</td>
</tr>
<tr>
<td>------</td>
<td>-----------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>Tipo: Definición</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel: Obligatorio</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Versión: 1.0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción: Los campos Delegación, Colonia, calle, referencia calle1 y referencia calle 2, se obtienen por medio del GPS y no deben ser nulos, el campo de observaciones puede ser nulo, de no poder obtener los datos por medio del GPS, el policía los ingresa manualmente.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Referenciado por: CU5</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN22</th>
<th>Datos del conductor</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo: Definición</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel: Obligatorio</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Versión: 1.0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción: El campo estado de conductor no debe ser nulo, mientras que los campos de nombre, Apellido paterno, Apellido materno, número de licencia, tipo de licencia y dirección pueden estar vacíos.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Referenciado por: CU5</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN23</th>
<th>Acceso al sistema Móvil</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo: Restricción</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel: Obligatorio</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Versión: 1.0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción: Sólo los usuarios con clave de acceso pueden añadir información al sistema.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Referenciado por: CU1</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN23</th>
<th>Manejo de las infracciones</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo: Definición</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel: Obligatorio</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Versión: 1.0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción: Sólo los usuarios del sistema con permisos pueden manipular la información obtenida.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Referenciado por: CU5</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN24</th>
<th>Gestión del Reglamento de Tránsito Metropolitano</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo: Definición</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel: Obligatorio. Debe cumplirse siempre.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Versión: 1.0</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción: El usuario administrador debe actualizar el Reglamento de Tránsito Metropolitano a su versión más reciente.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>Referenciado por: CU3</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
**Impresión boleta**

**Tipo:** Definición  
**Nivel:** Obligatorio  
**Versión:** 1.0  
**Descripción:** La forma de impresión de la boleta es a través de una impresora zebra, la cual estará en las grúas o vehículos de la policía.  
**Referenciado por:** CU5

### 4.19 Requisitos Funcionales.

La tabla 19 presenta la descripción de los Requisitos Funcionales del prototipo 2

<table>
<thead>
<tr>
<th>Id</th>
<th>Requerimiento</th>
<th>Prioridad</th>
<th>Descripción</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>RF01</td>
<td>Autenticación en el Sistema</td>
<td>Alta</td>
<td>El sistema debe controlar el acceso a los usuarios y asignar los perfiles.</td>
</tr>
<tr>
<td>RF02</td>
<td>Gestión de roles de usuarios</td>
<td>Alta</td>
<td>El sistema debe tener un control de los roles de usuario para permitir diferentes acciones en el sistema, se asignan los permisos de acuerdo al tipo de usuario.</td>
</tr>
<tr>
<td>RF03</td>
<td>Gestión de usuarios</td>
<td>Alta</td>
<td>El sistema debe tener un control de los usuarios que pueden acceder al sistema y permite dar de alta, modificar, consultar y eliminar usuario.</td>
</tr>
<tr>
<td>RF04</td>
<td>Gestión del Reglamento de Tránsito Metropolitano</td>
<td>Alta</td>
<td>El sistema debe permitir actualizar el Reglamento de Tránsito Metropolitano a su versión más reciente.</td>
</tr>
<tr>
<td>RF05</td>
<td>Pago de la infracción</td>
<td>Alta</td>
<td>El sistema debe permitir cambiar el estado de la infracción cuando se realice el pago y muestra la información de la multa.</td>
</tr>
<tr>
<td>RF06</td>
<td>Gestión de infracción</td>
<td>Alta</td>
<td>El sistema debe registrar cada nueva infracción.</td>
</tr>
<tr>
<td>RF07</td>
<td>Datos de la boleta</td>
<td>Alta</td>
<td>El sistema permite obtener los datos automáticamente de “fecha y hora, matrícula”. También debe permitir ingresar los valores de los campos “pagado, remitido a depósito vehicular y motivación”.</td>
</tr>
<tr>
<td>RF08</td>
<td>Datos de Fundamentación</td>
<td>Alta</td>
<td>El sistema permite elegir los valores “Artículo, Fracción, Párrafo e Inciso” correspondientes a la Fundamentación.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
RF09  Datos del Vehículo  Alta  El sistema permite ingresar los valores de los campos “placas, lugar de expedición, marca, submarca, tipo, color, año, tarjeta de circulación y servicio público” para el registro del Vehículo.

RF10  Datos del Conductor  Alta  El sistema permite ingresar los valores de los campos “estado del conductor, nombre, apellido paterno, apellido materno, número de licencia, RFC, tipo de licencia y lugar de expedición”, así como información del domicilio, para el registro del Conductor.

RF11  Ubicación  Media  El sistema permite obtener automáticamente la ubicación de la infracción a través del GPS del Dispositivo Móvil, de no ser así permite ingresar los datos manualmente.

RF12  Fotografía  Media  El sistema permite hacer las capturas de las imágenes según lo requiera la infracción.

RF13  Impresión de la Infracción  Alta  El sistema permite una vez validados de forma correcta todos los datos de la infracción imprimir la boleta correspondiente a la infracción.

RF14  Enviar Infracción  Alta  El sistema permite una vez validados de forma correcta todos los datos de la infracción enviar la información a la Base de Datos.

4.20 Requisitos NO Funcionales.

La tabla 20 presenta la descripción de los Requisitos No Funcionales del prototipo 2

Tabla 25 Descripción de los requisitos no funcionales.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Id</th>
<th>Atributo</th>
<th>Necesidad</th>
<th>Estrategia</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>RNF01</td>
<td>Portabilidad</td>
<td>Se requiere que el sistema pueda operar en la plataforma Android.</td>
<td>Seleccionar el dispositivo móvil que tenga como sistema operativo Android.</td>
</tr>
<tr>
<td>RNF02</td>
<td>Seguridad</td>
<td>Es necesario que la sistema de información sólo se utilice por usuarios autorizados.</td>
<td>Se utilizará un listado de usuarios autorizados para permitirles el uso del sistema.</td>
</tr>
<tr>
<td>RNF03</td>
<td>Usabilidad</td>
<td>Se requiere que una vez levantada la Infracción, se cierre automáticamente la cesión del usuario.</td>
<td>Implementar una técnica que permita el cierre de cesión automático.</td>
</tr>
<tr>
<td>-------</td>
<td>------------</td>
<td>-------------------------------------------------------------------------------------------------</td>
<td>------------------------------------------------------------------</td>
</tr>
<tr>
<td>RNF04</td>
<td>Hardware</td>
<td>Se requiere que la batería del dispositivo móvil tenga una larga duración.</td>
<td>Realizar un análisis sobre los dispositivos móviles en el mercado y sus características.</td>
</tr>
<tr>
<td>RNF05</td>
<td>Software</td>
<td>Es necesario que el sistema operativo del dispositivo móvil sea compatible para el uso de la aplicación.</td>
<td>Realizar un análisis sobre los dispositivos móviles en el mercado y sus características.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
4.21 Casos de Uso

A continuación se presentan los Casos de Uso que describen la interacción de los elementos externos del sistema (actores), con el propio sistema.

4.21.1 Diagrama de Casos de Uso General

En el siguiente diagrama se muestra el Caso de Uso, en las siguientes secciones se muestra el detalle de los casos de uso.

![Diagrama de Casos de Uso General](image)

Figura 7. Diagrama de Caso de Uso General.

4.21.2 CU1 Iniciar Sesión

4.21.2.1 Descripción

El usuario inicializa el sistema y debe autentificarse con su id y su contraseña que será proporcionado por Seguridad Pública, el sistema debe de brindar los permisos según la identificación del usuario.
En la siguiente tabla se muestran los Atributos importantes del Caso de Uso

### Tabla 26. Atributos Importantes Caso de Uso CU1.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Caso de Uso</th>
<th>CUI Iniciar Sesión/Cerrar Sesión</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Versión:</td>
<td>1.0.</td>
</tr>
<tr>
<td>Actor(es):</td>
<td>Usuario.</td>
</tr>
<tr>
<td>Propósito:</td>
<td>Autenticarse con el sistema y Salir del sistema</td>
</tr>
<tr>
<td>Resumen:</td>
<td>El usuario debe ingresar al sistema y autenticarse para poder tener acceso al sistema, una vez concluido el uso del sistema cierra sesión para que no tenga las credenciales del usuario.</td>
</tr>
<tr>
<td>Entradas:</td>
<td>Id de Usuario y contraseña en la pantalla de Inicio de Sesión.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
| Salidas:    | • Cuando se encuentra un usuario registrado se muestra la interfaz principal (Módulo Web y Módulo Móvil) de inicio de sesión.  
               • En caso de que el id de usuario y contraseña no coincidan se muestra mensaje de error y regresa a la pantalla de autenticación.  
               • Al salir del sistema muestra pantalla de Autenticación |
| Precondiciones: | El usuario debe estar registrado en el Sistema. |
| Postcondiciones: | Ninguna |
| Referencias: | RF01 |
| Módulo:     | Aplicación móvil y Aplicación web |

#### 4.21.2.2 Trayectorias del Caso de Uso

**Trayectoria principal: Principal**

1. Ingresar al Sistema.

2. Muestra Pantalla Inicio de Sesión.

3. Ingrese los datos Id de Usuario y contraseña.

4. Oprima el botón **Entrar**.

5. Valida los Datos Ingresados. [Trayectoria A].

6. Muestra el menú Principal.

7. Oprima el botón.
Trayectoria Alternativa A: Error de Datos ingresados.

A1 Muestra un mensaje que los datos ingresados son incorrectos.
A2 Muestra un mensaje que los datos están incompletos.
A3 Regresa al paso 3.

4.21.3 CU2 Gestionar Usuarios

4.21.3.1 Descripción.
Tener un control de los roles de usuario, para permitir diferentes acciones en el sistema, se asignan permisos de acuerdo al tipo de usuario.

4.21.3.2 Trayectorias del Caso de Uso

Trayectoria principal: Principal

1 Muestra pantalla Administrador.
   - Dar de alta usuarios

2 Oprima el botón Gestionar Usuarios

3 Muestra menú Editar Borrar
5 Selecciona la operación [Trayectoria A][Trayectoria B][Trayectoria C][Trayectoria D]

-- Fin de Trayectoria

Trayectoria Alternativa A

A1 Continua en el Caso de Uso 2.1

-- Fin de Trayectoria

Trayectoria Alternativa B

B1 Continua en el Caso de Uso 2.2

-- Fin de Trayectoria

Trayectoria Alternativa C

C1 Continua en el Caso de Uso 2.3

-- Fin de Trayectoria

Trayectoria Alternativa D

D1 Continua en el Caso de Uso 2.4

-- Fin de Trayectoria

4.21.4 CU2.1 Agregar Usuarios

4.21.4.1 Descripción
Para agregar un usuario se ingresan los datos generales del usuario, el sistema permite agregar usuarios nuevos, asignando el Rol de usuario al que pertenecen.

En la siguiente tabla se muestran los Atributos importantes del Caso de Uso

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tabla 28. Atributos Importantes Caso de Uso CU2.1.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Caso de Uso</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión:</td>
</tr>
<tr>
<td>Actor(es):</td>
</tr>
<tr>
<td>Propósito:</td>
</tr>
<tr>
<td>Resumen:</td>
</tr>
<tr>
<td>Entradas:</td>
</tr>
</tbody>
</table>
Clave de Acceso, Rol, en caso de agregar un usuario con rol de Policía se agregan los valores de turno, rango y adscripción.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Salidas:</th>
<th>• Mensaje de confirmación.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Precondiciones:</td>
<td>Haber ejecutado el CU02.</td>
</tr>
<tr>
<td>Postcondiciones:</td>
<td>Se crea un nuevo usuario que puede acceder al sistema.</td>
</tr>
<tr>
<td>Referencias:</td>
<td>RF03</td>
</tr>
<tr>
<td>Módulo:</td>
<td>Aplicación web</td>
</tr>
</tbody>
</table>

4.21.4.2 Trayectorias del Caso de Uso

**Trayectoria principal: Principal**

1. Muestra pantalla Agregar Usuario.

2. Ingresa los datos requeridos del Usuario.

3. Valida los datos. [Trayectoria A]


5. Presiona el botón [Aceptar] [Trayectoria B]

6. Regresa a la pantalla de Administrador.

   -- -- Fin de Trayectoria.

**Trayectoria Alternativa A: Datos Incorrectos.**

**Condicción:** El actor introdujo datos incorrectos.


   -- -- Fin de Trayectoria

**Trayectoria Alternativa B: Botón Cancelar.**

B1. Oprima el botón [Cancelar].

B2. El sistema cancela la operación y regresa a la pantalla Administrador.

   -- -- Fin de Trayectoria.
4.21.5 CU2.2 Modificar Usuarios

4.21.5.1 Descripción
El sistema permite modificar a los usuarios registrados.

En la siguiente tabla se muestran los Atributos importantes del Caso de Uso

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tabla 29. Atributos Importantes Caso de Uso CU2.2.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Caso de Uso</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión:</td>
</tr>
<tr>
<td>Actor(es):</td>
</tr>
<tr>
<td>Propósito:</td>
</tr>
<tr>
<td>Resumen:</td>
</tr>
<tr>
<td>Entradas:</td>
</tr>
<tr>
<td>Salidas:</td>
</tr>
<tr>
<td>Precondiciones:</td>
</tr>
<tr>
<td>Postcondiciones:</td>
</tr>
<tr>
<td>Referencias:</td>
</tr>
<tr>
<td>Módulo:</td>
</tr>
</tbody>
</table>

4.21.5.2 Trayectorias del Caso de Uso

Trayectoria principal: Principal

1. Muestra pantalla Modificar Usuario.

2. Modifica los datos del Usuario.

3. Valida los datos. [Trayectoria A]


5. Presiona el botón [Trayectoria B]

6. Regresa a la pantalla de Administrador.

--- Fin de Trayectoria

Trayectoria Alternativa A: Datos Incorrectos.
**Condición:** El actor introdujo datos incorrectos.

A1 Solicita al actor introducir los datos correctos.

-- Fin de Trayectoria

**Trayectoria Alternativa B: Botón Cancelar.**

B1 Oprima el botón **Cancelar**.

B2 El sistema cancela la operación y regresa a la pantalla Administrador.

-- Fin de Trayectoria.

4.21.6 CU2.3 Cambiar Status

4.21.6.1 Descripción
El sistema permite eliminar a los usuarios registrados.

En la siguiente tabla se muestran los Atributos importantes del Caso de Uso

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tabla 30. Atributos Importantes Caso de Uso CU2.3.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Caso de Uso</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión:</td>
</tr>
<tr>
<td>Actor(es):</td>
</tr>
<tr>
<td>Propósito:</td>
</tr>
<tr>
<td>Resumen:</td>
</tr>
<tr>
<td>Entradas:</td>
</tr>
<tr>
<td>Salidas:</td>
</tr>
<tr>
<td>Precondiciones:</td>
</tr>
<tr>
<td>Postcondiciones:</td>
</tr>
<tr>
<td>Referencias:</td>
</tr>
<tr>
<td>Módulo:</td>
</tr>
</tbody>
</table>
4.21.6.2 Trayectorias del Caso de Uso
Trayectoria principal: Principal

1 Muestra pantalla Eliminar.

2 Muestra registro de usuario.

3 Presiona el botón. [Trayectoria A]

4 Muestra pantalla de confirmación.

5 Regresa a la pantalla de Administrador.

-- -- Fin de Trayectoria

Trayectoria Alternativa A: Botón Cancelar.

A1 Oprime el botón Cancelar.

A2 El sistema cancela la operación y regresa a la pantalla Administrador.

-- -- Fin de Trayectoria.

4.21.7 CU2.4 Consultar Usuarios

4.21.7.1 Descripción
El sistema permite consultar la información de los usuarios registrados.

En la siguiente tabla se muestran los Atributos importantes del Caso de Uso

<table>
<thead>
<tr>
<th>Caso de Uso</th>
<th>CU2.4 Consultar Usuarios</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Versión:</td>
<td>1.0.</td>
</tr>
<tr>
<td>Actor(es):</td>
<td>Administrador.</td>
</tr>
<tr>
<td>Propósito:</td>
<td>Consultar usuarios registrados.</td>
</tr>
<tr>
<td>Resumen:</td>
<td>El usuario Administrador consulta la información de los registros de los usuarios seleccionados.</td>
</tr>
<tr>
<td>Entradas:</td>
<td>El usuario Administrador ingresa el id, el nombre o rol del usuario a consultar.</td>
</tr>
<tr>
<td>Salidas:</td>
<td>Registros de los Usuarios.</td>
</tr>
<tr>
<td>Precondiciones:</td>
<td>Haber ejecutado el CU02.</td>
</tr>
<tr>
<td>Postcondiciones:</td>
<td>Ninguna</td>
</tr>
<tr>
<td>Referencias:</td>
<td>RF03</td>
</tr>
</tbody>
</table>
4.21.7.2 Trayectorias del Caso de Uso

Trayectoria principal: Principal

1. Muestra pantalla Consultar.

2. Selecciona el tipo de usuario de acuerdo al rol.

3. Muestra datos solicitados.

4. Presiona el botón Aceptar.

5. Regresa a la pantalla de Administrador.

-- -- Fin de Trayectoria

4.21.8CU3 Gestionar Reglamento de Tránsito Metropolitano.

4.21.8.1 Descripción

Tener el reglamento actualizado para uso en el levantamiento de la infracción.

En la siguiente tabla se muestran los Atributos importantes del Caso de Uso

<table>
<thead>
<tr>
<th>Tabla 32. Atributos Importantes Caso de Uso CU3.</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Caso de Uso</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión:</td>
</tr>
<tr>
<td>Actor(es):</td>
</tr>
<tr>
<td>Propósito:</td>
</tr>
<tr>
<td>Resumen:</td>
</tr>
<tr>
<td>Entradas:</td>
</tr>
<tr>
<td>Salidas:</td>
</tr>
<tr>
<td>Precondiciones:</td>
</tr>
<tr>
<td>Postcondiciones:</td>
</tr>
<tr>
<td>Referencias:</td>
</tr>
<tr>
<td>Módulo:</td>
</tr>
</tbody>
</table>
4.21.8.2 Trayectorias del Caso de Uso

Trayectoria principal: Principal

1 Muestra pantalla de Administrador.

2 Oprime el botón Reglamento de Tránsito

3 Muestra menú "Editar Borrar"

5 Selecciona la operación [Trayectoria A] [Trayectoria B]

--- Fin de Trayectoria

Trayectoria Alternativa A: Botón Actualizar.

A1 Ingresa los nuevos datos del Reglamento.

A1 Oprime el botón "Modificar" [Trayectoria C]

A2 El sistema actualiza la información del Reglamento de Tránsito Metropolitano.

--- Fin de Trayectoria.

Trayectoria Alternativa B: Botón Consultar.

B1 Oprime botones...

B2 El sistema muestra la información del Reglamento de Tránsito Metropolitano.

--- Fin de Trayectoria.

Trayectoria Alternativa C: Botón Cancelar.

B1 Oprime el botón "Cancelar"

B2 El sistema cancela la operación y regresa a la pantalla Administrador.
4.21.9 CU4 Registrar Pago de Infracción

4.21.9.1 Descripción
Tener el reglamento actualizado para uso en el levantamiento de la infracción.

En la siguiente tabla se muestran los Atributos importantes del Caso de Uso

<table>
<thead>
<tr>
<th>Caso de Uso</th>
<th>CU4 Registrar Pago de Infracción</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Versión:</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Actor(es):</td>
<td>Tesorero, Policía.</td>
</tr>
<tr>
<td>Propósito:</td>
<td>Registrar el pago de la infracción.</td>
</tr>
<tr>
<td>Resumen:</td>
<td>El usuario Tesorero o Policía registra el pago de la infracción.</td>
</tr>
<tr>
<td>Entradas:</td>
<td>Folio de la Infracción.</td>
</tr>
<tr>
<td>Salidas:</td>
<td>Muestra pantalla de confirmación.</td>
</tr>
<tr>
<td>Precondiciones:</td>
<td>Haber ejecutado el CU01.</td>
</tr>
<tr>
<td>Postcondiciones:</td>
<td>Registro Actualizado del Reglamento de Tránsito Metropolitano.</td>
</tr>
<tr>
<td>Referencias:</td>
<td>RF05</td>
</tr>
<tr>
<td>Módulo:</td>
<td>Aplicación web y Aplicación móvil.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

3.21.9.2 Trayectorias del Caso de Uso

Trayectoria principal: Principal

1. Muestra pantalla Pago de Infracción. [Trayectoria A][Trayectoria B].

-- -- Fin de Trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: Pagar Infracción Tesorero

Condición: El usuario ingresa desde la Aplicación Web.

A1 Oprime el botón Pago Infacción.

A2 Muestra pantalla Pago Infacción.

A3 Ingresar Folio de Boleta.
A4 Presiona el botón (consulta).

A5 Muestra pantalla Registro con la información de la infracción.[Trayectoria C].

A6 Presiona el botón Registrar Pago.

A7 Muestra confirmación.

A8 Regresa a la pantalla Pago de Infracción.

--- Fin de Trayectoria.

**Trayectoria Alternativa B: Pagar Infracción Policía**

**Condición:** El usuario ingresa desde la aplicación móvil.

B1 Elige de la opción: [Pagado]

B2 Valida datos.

B3 Muestra confirmación.

B4 Regresa a la pantalla Menú Principal.

--- Fin de Trayectoria.

**Trayectoria Alternativa C: Error de Folio**

**Condición:** El usuario ingresa un Folio de Boleta Incorrecto.

C1 Solicita al usuario ingresar Folio de Boleta válido.

--- Fin de Trayectoria.

**4.21.10 CU5 Gestionar Infracción**

**4.21.10.1 Descripción**

Para la Gestión de la infracción, el policía es el encargado de ingresar la información necesaria de la infracción: los datos de la infracción, la fundamentación, los datos del Vehículo, Datos del Conductor, la Ubicación y tomar la fotografía correspondiente.
En la siguiente tabla se muestran los Atributos importantes del Caso de Uso

<table>
<thead>
<tr>
<th>Caso de Uso</th>
<th>CU5Gestionar Infracción</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Versión:</td>
<td>1.0.</td>
</tr>
<tr>
<td>Actor(es):</td>
<td>Policía.</td>
</tr>
<tr>
<td>Propósito:</td>
<td>Gestión de la Infracción de tránsito.</td>
</tr>
<tr>
<td>Resumen:</td>
<td>El policía debe ingresar a la aplicación móvil información necesaria para la gestión de la infracción.</td>
</tr>
<tr>
<td>Entradas:</td>
<td>Íd de usuario y contraseña correspondientes a un usuario policía.</td>
</tr>
<tr>
<td>Salidas:</td>
<td>Pantalla: Menú principal.</td>
</tr>
<tr>
<td>Precondiciones:</td>
<td>Haber ejecutado el CU1.</td>
</tr>
<tr>
<td>Postcondiciones:</td>
<td>Ninguna.</td>
</tr>
<tr>
<td>Referencias:</td>
<td>RF06</td>
</tr>
<tr>
<td>Módulo:</td>
<td>Aplicación móvil.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

4.21.10.2 Trayectorias del Caso de Uso

3.10.2 Trayectorias del Caso de Uso

Trayectoria principal: Principal

1  Muestra Pantalla Menú Principal.

2  Ingresar los datos según orden [Trayectoria A][Trayectoria B][Trayectoria C][Trayectoria D][Trayectoria E][Trayectoria F][Trayectoria G].

-- -- Fin de Trayectoria.
Trayectoria Alternativa A

Datos de Boleta

Para ingresar los Datos de Boleta, se establece un mecanismo que permite ingresar los valores de los campos correspondientes a: pagado, Deposito vehicular, motivación y registrar automáticamente la fecha, hora y matrícula del policía.

A1 Muestra pantalla Datos de la Infracción.

A2 Genera un Id Boleta, Matrícula de policía, fecha y hora automáticamente.

A3 Registra el pago de la infracción seleccionando la opción [Pagado] en caso contrario no selecciona nada.

A4 En caso que el vehículo infraccionado será remitido al Deposito Vehicular, selecciona la casilla [Depósito Vehicular]

A5 Ingresa desde el teclado el motivo por el cual se levanta la infracción.

A6 Presiona el botón [Aceptar] para terminar con la captura de datos de la infracción.

A7 Valida datos [Trayectoria B].

A8 Muestra pantalla Menú Principal.

-- -- Fin de Trayectoria.

Trayectoria Alternativa B: Datos Incorrectos

Condición: El actor introdujo datos incorrectos.

B1 Solicita al actor que ingrese los datos de forma correcta.
Trayectoria Alternativa B

Ingresar Fundamentación

Para ingresar los Datos de Fundamentación, se establece un mecanismo que permite seleccionar los valores de un listado para hacer referencia a los campos correspondientes: Artículo, Fracción, Párrafo, Inciso y genera automáticamente el valor en el campo Días Económicos.

**B1** Muestra pantalla Fundamentación.

**B2** Registra los datos necesarios correspondientes a los campos “Artículo, Fracción, Párrafo, inciso”

**B3** Muestra el valor correspondiente al campo “Días Económicos” automáticamente.

**B4** Presiona el botón **Siguiente** para terminar con la captura de datos de la infracción.

**B5** Valida datos [Trayectoria A].

**B6** Muestra pantalla Menú Principal.

-- -- Fin de Trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: Datos Incompletos

**Condición:** El actor deja los datos incompletos.

**A1** Solicita al actor que Llene todos los campos.

-- -- Fin de Trayectoria.

Trayectoria Alternativa C

Ingresar Datos de Vehículo
Para ingresar los Datos del Vehículo, se establece un mecanismo que permite ingresar los valores de los campos correspondientes a: “Placas, Lugar de Expedición, Marca, Submarca, Tipo, Color, Año, Tarjeta de circulación”.

C1 Muestra pantalla Datos del Vehículo.

C2  Ingresas desde el teclado los datos correspondientes a los campos: “Placas, Lugar de Expedición, Marca, Submarca, Tipo, Color, Año y Tarjeta de circulación”.

C3 En caso que el vehículo infraccionado sea de servicio público, selecciona la casilla de Servicio público.

C4 Presiona el botón para terminar con la captura de datos de la infracción.

C5 Valida datos [Trayectoria A].

C6 Muestra pantalla Menú Principal.

-- -- Fin de Trayectoria.

**Trayectoria Alternativa A: Datos Incorrectos**

**Condición:** El actor introdujo datos incorrectos.

A1 Solicita al actor que ingrese los datos de forma correcta.

-- -- Fin de Trayectoria.

**Trayectoria Alternativa D**

**Ingresar Datos de Conductor**

Para ingresar los Datos del Conductor, se establece un mecanismo que permite ingresar los valores de los campos correspondientes a: “Nombre, A. Paterno, A. Materno, No. Licencia, RFC, Tipo Licencia, Lugar Expedición” e indicar si el Conductor está presente o no en el campo “Estado de Conductor”.

D1 Muestra pantalla Conductor.
D2 En caso que el conductor esté presente al momento de la infracción, selecciona la opción Presente en caso contrario selecciona. Ausente

D3 Ingresa desde el teclado los datos correspondientes a los campos: “Nombre, A. Paterno, A. Materno, No. Licencia, RFC, Tipo Licencia, Lugar Expedición”.

D4 Presiona el botón Siguiente para ingresar el Domicilio del Conductor.

D5 Valida datos [Trayectoria A].

D6 Muestra pantalla Domicilio.

D7 Ingresa desde el teclado los datos correspondientes a los campos: “Calle, Núm. Ext., Núm. Int., Colonia, Delegación o Municipio, Entidad Federativa”.

D8 Presiona el botón Siguiente para terminar con la captura de datos de Domicilio del Conductor.

D9 Valida datos [Trayectoria B].

D10 Muestra pantalla Conductor.

D11 Habilita el botón Aceptar.

D12 Presiona el botón Siguiente para terminar con la captura de datos del Conductor.

D13 Muestra pantalla Menú Principal.

--- -- Fin de Trayectoria.

Trayectoria Alternativa A: Datos Incorrectos Pantalla Conductor
Condición: El actor introdujo datos incorrectos.

A1 Solicita al actor que ingrese los datos de forma correcta.

-- -- Fin de Trayectoria.

Trayectoria Alternativa B: Datos Incorrectos Pantalla Domicilio

Condición: El actor introdujo datos incorrectos.

B1 Solicita al actor que ingrese los datos de forma correcta.

-- -- Fin de Trayectoria.

Trayectoria Alternativa E

Ingresar Ubicación

Para obtener la ubicación de donde se comete la infracción, se establece un mecanismo que permite obtenerla automáticamente a través del GPS o ingresar los valores de los campos correspondientes a: “Calle, Colonia, C.P. Delegación, Entre calle, Y calle” desde el teclado.

E1 Muestra pantalla Ubicación.

E2 Muestra Mapa de la ubicación a través del GPS. [Trayectoria A]

E3 Presiona el botón para terminar con la Ubicación de la infracción.

E4 Valida datos [Trayectoria B].

E5 Muestra pantalla Menú Principal.

Trayectoria Alternativa A: Ingresar datos de la ubicación manualmente.

Condición: No se pudo obtener la ubicación a través del GPS.
A1 Solicita al actor que ingrese los datos de los campos “Calle, Colonia, C.P., Delegación” de forma manual.

A2 Regresa al paso 3.
**Trayectoria Alternativa B: Datos Incorrectos**

**Condición:** El actor introdujo datos incorrectos.

**B1** Solicita al actor que ingrese los datos de forma correcta.

-- -- Fin de Trayectoria.

**Trayectoria Alternativa F**

**Capturar Fotografía**

Se requiere obtener fotografías del vehículo según sea la infracción.

1. Muestra pantalla Fotografía.

2. para tomar la fotografía, oprime el botón.

3. Abre la aplicación de la cámara con la que cuenta el Dispositivo móvil.

4. Realiza la misma operación de la “Trayectoria 2” para el resto de las fotografías, según sea el caso de si el vehículo es remitido o no a corralón.

5. Presiona el botón para terminar con la captura de fotografías del vehículo.

6. Valida datos [Trayectoria A].

7. Muestra pantalla Menú Principal.

**Trayectoria Alternativa A: Captura de Fotografías Incompleto.**

**Condición:** El actor no capturó las fotografías necesarias para el registro.

**A1** Solicita al actor que ingrese los datos de forma correcta.

-- -- Fin de Trayectoria.

Se requiere obtener fotografías del vehículo según sea la infracción.
Trayectoria Alternativa G

Enviar Infracción

Al finalizar el Levantamiento de la infracción, se requiere enviar la información a la Base de datos e imprimir una boleta de la infracción.

1 Muestra pantalla Menú Principal.

4 Presiona el botón para finalizar la infracción.

5 Envía los datos a la Base de Datos [Trayectoria A].

5 Envía la impresión [Trayectoria B].

6 Muestra pantalla Inicio de Sesión.

-- -- Fin de Trayectoria

Trayectoria Alternativa A: Error de Conexión

Condición: Sin conexión a Internet.

A1 Almacena la infracción en un buffer interno.

A2 Regresa a la pantalla Inicio de Sesión

-- -- Fin de Trayectoria
4.22 Diagramas de Secuencia.

A continuación se presentan los Diagramas de Secuencia que describen la interacción entre objetos del sistema.

4.22.1 Gestionar Reglamento

![Diagrama de Secuencia Gestionar Reglamento](image)

Figura 8. Diagrama de secuencia Gestionar Reglamento
4.22.2 Iniciar Sesión

Figura 9. Diagrama de Secuencia Iniciar Sesión
4.22.3 Registro Pago de Infracción

Figura 10. Diagrama de Secuencia Registrar Pago de Infracción.
4.22.4 Aplicación Móvil

Figura 11. Diagrama de Secuencia Aplicación Móvil.
4.23 Diagrama de Actividades.

A continuación se presentan los Diagramas de Actividades que describen el comportamiento del sistema, basándonos en los Casos de Uso previamente expuestos.

4.23.1 Iniciar Sesión

Figura 12. Diagrama de Actividades Iniciar Sesión
4.23.2 Gestionar Usuarios

4.23.3 Gestionar Reglamento de Tránsito.


4.23.4 Registrar Pago de Infracción.

Figura 15. Diagrama de Actividades Pago de Infracción
4.23.5 Gestionar Infracción


4.24 Diagrama de Clase
A continuación se muestra el diagrama de Clases que describe el conjunto de clases, interfaces fundamentales para nuestro sistema.

Figura 17. Diagrama de Clases
4.26 Pantallas de Aplicación Móvil

4.26.1 Pantalla Inicio de Sesión

**Objetivo:** Permite iniciar Sesión y actualizar información que necesita la aplicación.

![Imagen de la pantalla Inicio de Sesión](image.png)

**Figura 18. Inicio de Sesión**

**Comandos:**

- **ENTRAR:** Muestra Pantalla Menú de Infracción o mensaje de Error.
4.26.2 Pantalla Menú Principal

Objetivo: Muestra Menú para elegir operación Nueva Infracción o Ver Infracciones:

![Figura 19. Menú de Infracción.](image)

**Comandos:**

- NUEVA INFRACCION: Muestra Pantalla Menú de Infracción o mensaje de Error.
- VER INFRACCIONES. Muestra Pantalla Estado Infracciones
4.26.3 Pantalla Datos de la de Infracción

**Objetivo:** Muestra Datos de la infracción

![Registro de Infracción](image)

**Figura 20. Registro de Infracción.**

**Comandos:**

- **SIGUIENTE:** Muestra Pantalla Fundamentación
4.26.4 Pantalla Fundamentación

**Objetivo:** Muestra Capítulo, Artículo, Fracción e Inciso que se violaron así como sanción

![Fundamentación](image)

**Figura 21. Artículos Violados en Infracción**

**Comandos:**

- SIGUIENTE: Muestra Pantalla Datos del Vehículo
4.26.9 Pantalla Datos del Vehículo

**Objetivo:** Muestre los datos del vehículo necesarios para levantar la infracción.

![Figura 22. Datos Vehículo](image)

**Comandos:**

- SIGUIENTE: Muestra Pantalla Datos del Conductor
4.26.10 Pantalla Datos del Conductor

**Objetivo:** Muestra Los datos del conductor necesarios para levantar la infracción.

![Figura 23. Datos del Conductor.](image)

**Comandos:**

- SIGUIENTE: Muestra Pantalla Domicilio del Conductor
4.26.11 Pantalla Domicilio de Conductor

Objetivo: Muestra el domicilio del conductor.


Comandos:

- SIGUIENTE: Muestra Pantalla Ubicación.
4.26.12 Pantalla Ubicación

Objetivo: Muestra Los datos correspondientes de la ubicación de la infracción.

![Ubicación](image)

Calle

Olmecas

Colonia

Culturas

Delegación o municipio

Azcapotzalco

Referencia 1 (Calle):

Zapotecas

Referencia 2 (Calle):

Aztecas

Observaciones:

Figura 25. Ubicación.

Comandos:

- SIGUIENTE: Muestra Pantalla Fotografías.
4.26.13 Pantalla Fotografías

**Objetivo:** Muestra el menú para la captura de las fotografías.

![Figura 26. Fotografías.](image)

**Comandos:**

- **SIGUIENTE:** Muestra Menú Principal.
4.27 Pantallas de Página Web

4.27.1 Pantalla Principal.

Figura 27. Pantalla principal Usuario.
4.27.2 Pantalla Usuario-Infracciones

Figura 28. Pantalla Usuario-Infracciones.
4.27.3 Pantallas Usuario-Reglamento

![Figura 29. Usuario-Reglamento](image)

4.27.4 Pantalla Contacto-Usuario

![Figura 30. Contacto-Usuario.](image)
4.27.5 Pantalla Tesorero.

Figura 31. Tesorero.

4.27.6 Pantalla Tesorero-Registra Pago
Figura 32. Tesorero Registra-Pago

4.27.7 Pantalla Administrador

Figura 33. Pantalla Administrador
### 4.27.8 Pantalla Administrador

**Trabajo Terminal 2012-B002**

Sistema de Infracciones con Cloud Computing

Informe Detallado de Infracciones

<table>
<thead>
<tr>
<th>No.</th>
<th>BOLETA</th>
<th>MATRÍCULA</th>
<th>PLACAS</th>
<th>DETALLE</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>55</td>
<td>PAH3:06</td>
<td>345RNC</td>
<td>Ver</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>67</td>
<td>PAH3:06</td>
<td>345RNC</td>
<td>Ver</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>68</td>
<td>PAH3:06</td>
<td>345RNC</td>
<td>Ver</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>70</td>
<td>PAH3:06</td>
<td>345RNC</td>
<td>Ver</td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>77</td>
<td>PAH3:06</td>
<td>345RNC</td>
<td>Ver</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Figura 34. Administrador Infracciones**
4.27.9 Pantalla Agregar Usuario

Registro de Usuarios

Nombre: 
Apellido Paterno: 
Apellido Materno: 
Correo: 
Contraseña: 
Rol: 
Status: 

Figura 35. Agregar Usuario

4.27.10 Pantalla Gestionar Usuario

Figura 36. Gestionar Usuario
4.27.11 Pantalla Menú Reglamento

Figura 37. Menú Reglamento
4.27.12 Pantalla Capítulo

Figura 38 Capítulo

4.27.13 Pantalla Artículo

Figura 39. Artículos
4.27.14 Pantalla Fracción

Figura 40. Fracción
4.27.15 Pantalla Inciso

### SISIC Administrador

#### Trabajo Terminal 2012-B002

**Sistema de Infracciones con Cloud Computing**

Clave: Esta página fue diseñada con fines académicos para el desarrollo del Trabajo Terminal "2012-B002" SISC.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Índice</th>
<th>Fracción</th>
<th>Capítulo</th>
<th>Descripción</th>
<th>Días Máximos</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>a</td>
<td>1</td>
<td>17</td>
<td>2</td>
<td>20</td>
</tr>
<tr>
<td>b</td>
<td>2</td>
<td>24</td>
<td>4</td>
<td>10</td>
</tr>
<tr>
<td>c</td>
<td>2</td>
<td>18</td>
<td>2</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>d</td>
<td>3</td>
<td>5</td>
<td>2</td>
<td>5</td>
</tr>
<tr>
<td>e</td>
<td>8</td>
<td>22</td>
<td>3</td>
<td>40</td>
</tr>
<tr>
<td>f</td>
<td>10</td>
<td>12</td>
<td>2</td>
<td>10</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Figura 41. Inciso**
Capítulo 5 Prototipo 3 Conexión del Sistema.

5.1 Análisis

En esta sección se abordó el análisis realizado para el desarrollo del tercer prototipo, el cual comprendió la conexión de los dos prototipos anteriores y realizar las pruebas correspondientes al sistema para corroborar el buen funcionamiento de este.

5.2 Objetivo

Realizar la conexión de todo el sistema de acuerdo a lo establecido con anterioridad y elaborar las pruebas para analizar las posibles fallas del sistema.

5.3 Funcionalidad

Gestionar las infracciones a través del dispositivo móvil que cuenta el policía así como la aplicación web desarrollada para los usuarios: administrador y tesorero.

5.3 Marco Teórico

Un servicio web es un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones. Así que distintas aplicaciones de software desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma, pueden utilizar los servicios web para intercambiar datos en redes de ordenadores como Internet, esto significa que los servicios web aportan interoperabilidad.

5.3.1 JSON

Es un formato ligero para el intercambio de datos. JSON es un subconjunto de la notación literal de objetos de JavaScript que no requiere el uso de XML.

En JavaScript, un texto JSON se puede analizar fácilmente usando la función eval(), lo cual ha sido fundamental para que JSON haya sido aceptado por parte de la comunidad de desarrolladores AJAX, debido a la ubicuidad de JavaScript en casi cualquier navegador web.

Para escoger la forma de enviar los datos del servidor: Se compara el Lenguaje de Marcado Extensible (XML) ó la Notación Objecto de JavaScript (JSON).

<table>
<thead>
<tr>
<th>JSON</th>
<th>XML</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Formato de texto independiente de lenguaje</td>
<td>Formato y estructura más sencilla que HTML</td>
</tr>
<tr>
<td>Lista ordenada de valores</td>
<td>Es independiente de posición</td>
</tr>
<tr>
<td>Colección de pares: nombre/valor</td>
<td>Cada propiedad puede tener varios atributos además de su valor</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Tabla 35. Comparación entre JSON Y XML
Desafortunadamente, XML no es apropiado para el intercambio, lleva mucho acarreo y no embona con el modelo de datos de la mayoría de los lenguajes de programación. Estas deventajas son compensadas por los beneficios de su interoperabilidad y gran abertura. Sin embargo, JSON ofrece los mismos beneficios de interoperabilidad y gran abertura, pero sin dichas desventajas.

### 5.4 Reglas del Negocio

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN01</th>
<th>Levantamiento de infracción</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo:</td>
<td>Definición</td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel:</td>
<td>Obligatorio</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión:</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción:</td>
<td>El policía es el único usuario que puede levantar una infracción.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN02</th>
<th>Registro de la infracción</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo:</td>
<td>Definición</td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel:</td>
<td>Obligatorio</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión:</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción:</td>
<td>El policía o el tesorero son los únicos que pueden registrar la infracción ya sea en la aplicación móvil o en la página web.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN03</th>
<th>Login</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo:</td>
<td>Restricción</td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel:</td>
<td>Obligatorio</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión:</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción:</td>
<td>El primer login en el dispositivo móvil debe ser con internet.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>RN04</th>
<th>Conexión a internet</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Tipo:</td>
<td>Definición</td>
</tr>
<tr>
<td>Nivel:</td>
<td>Media</td>
</tr>
<tr>
<td>Versión:</td>
<td>1.0</td>
</tr>
<tr>
<td>Descripción:</td>
<td>El dispositivo móvil siempre tiene acceso a internet en caso de que no se realiza un almacenamiento interno en el dispositivo y cuando encuentra internet se manda la información.</td>
</tr>
</tbody>
</table>
5.5 Arquitectura del Sistema SISIC

La siguiente Figura muestra la arquitectura del sistema de SISIC

Figura 42. Arquitectura del Sistema
Capítulo 6. Protocolo de Pruebas

6.1 Objetivo

Comprobar el correcto funcionamiento de los tres módulos de SISIC:
- Computación en Nube y Base de Datos
- Móvil y Web
- Conexión del Sistema.

A continuación la siguiente Tabla X se describen las pruebas realizadas a la página web con perfil de **Usuario Administrador**:


Presentar las credenciales de usuario con perfil Administrador.

Tabla 36. Pruebas realizadas a la Página Web para el usuario con perfil Administrador

<table>
<thead>
<tr>
<th>#</th>
<th>Descripción</th>
<th>Resultado Esperado</th>
<th>OK</th>
<th>Observaciones</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>En el menú <strong>Usuarios</strong> elegir <strong>Agregar Usuario</strong>. Agregar un usuario de cada tipo por el portal web ingresando a la siguiente url:</td>
<td>Ingresar a la siguiente url: <a href="http://54.235.250.79/login.php">http://54.235.250.79/login.php</a> Comprobar que se cuente con las opciones para cada perfil correspondiente.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Para el caso de Buscar usuario por medio de correo electrónico se muestra en pantalla los datos del usuario.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Para el caso de Listar todos los usuarios:</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Se muestran los usuarios con la opción de Consultar, Modificar.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>En el menú <strong>Usuarios</strong> elegir <strong>Consultar Usuarios</strong>. Buscar algún usuario por medio del correo. Listar todos los usuarios</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Una vez modificada alguna propiedad se muestra mensaje de confirmación de operación correcta y muestra nuevamente los datos del usuario.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>En el menú <strong>Usuarios</strong> elegir <strong>Modificar Usuario</strong>. Buscar al usuario por medio de su correo, modificar alguna de sus propiedades.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>En el menú <strong>Infracción</strong> elegir <strong>Consultar Infracción</strong>. Buscar la infracción por medio de las placas del vehículo.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Se muestran los datos de la infracción.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>5</td>
<td>En el menú <strong>Reglamento</strong> elegir <strong>Consultar Reglamento.</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Se muestra el Reglamento de Tránsito Metropolitano.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>6</td>
<td>En el menú <strong>Reglamento</strong> elegir <strong>Modificar</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td>Una vez modificado alguna propiedad del Reglamento se muestra mensaje de</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
A continuación la siguiente Tabla se describen las pruebas realizadas a la página web con perfil de **Tesorero**: Presentar las credenciales de usuario con perfil de Tesorero.*

*Tabla 37. Pruebas realizadas a la Página Web para el usuario con perfil de Tesorero*
A continuación la siguiente Tabla X se describen las pruebas realizadas a la página Web
Se ingresa a la siguiente dirección: http://54.235.250.79

Tabla 38. Pruebas realizadas a la Página Web para el usuario infraccionado.

<table>
<thead>
<tr>
<th>#</th>
<th>Descripción</th>
<th>Resultado Esperado</th>
<th>OK</th>
<th>Observaciones</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>En el Menú <strong>Infracciones</strong> elegir <strong>Buscar Infracción</strong>, ingresar las placas del vehículo a buscar.</td>
<td>Se muestra en la pantalla las infracciones que contienen esas placas.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>En el menú <strong>Reglamento</strong> elegir <strong>Consultar Reglamento.</strong></td>
<td>Se muestra el Reglamento de Tránsito Metropolitano.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

A continuación la Tabla X se describen las pruebas realizadas a la Aplicación Móvil.
En el dispositivo móvil iniciar la aplicación.

Tabla 39. Pruebas Realizadas en Dispositivo Móvil

<table>
<thead>
<tr>
<th>#</th>
<th>Descripción</th>
<th>Resultado Esperado</th>
<th>OK</th>
<th>Observaciones</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>Ingresar las credenciales de un <strong>Usuario Policía</strong>: Placa y Password.</td>
<td>Muestra Pantalla <strong>“Datos de la Infracción”</strong> llenando los campos de Matrícula, Fecha de Infracción y Hora de Infracción automáticamente.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>Levantar una infracción ingresando la fundamentación, Datos del vehículo, Datos del conductor, Ubicación y Fotografía.</td>
<td>La aplicación debe de mostrar las pantallas y hacer una validación de los campos necesarios para el correcto levantamiento de la infracción. Dar clic en botón <strong>Finalizar</strong>, la aplicación muestra la pantalla <strong>“Menú principal”</strong>, Dar clic en <strong>“Ver infracciones”</strong> muestra resumen de la infracción levantada.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>Sincronizar la infracción levantada con servicio de Datos o Wi-Fi.</td>
<td>Muestra mensaje de confirmación y borra la infracción del dispositivo.</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td>---</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>**En la pantalla Menú principal elegir Ver Infracciones, Mostrar resumen de la infracción, dar clic en la Infraccion y elegir la opción <strong>Sincronizar Registro.</strong></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>4</strong> Levantar 5 infracciones en diferentes dispositivos sincronizar las infracciones simultáneamente.</td>
<td>Comprobar que el id Boleta sea único para cada dispositivo,</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>5</strong> Apagar el dispositivo levantando una infracción.</td>
<td>La aplicación vuelve a iniciar con Inicio de Sesión.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>6</strong> Sincronizar infracción sin servicio de Datos o Wi-Fi. En la pantalla Menú principal elegir Ver Infracciones, Mostrar resumen de la infracción, dar clic en la Infraccion y elegir la opción <strong>Sincronizar Registro.</strong></td>
<td>Muestra Error de sincronización</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>7</strong> Ingresar <a href="http://54.235.250.79/login.php">http://54.235.250.79/login.php</a> Con credenciales de usuario Administrador. En el menú Usuarios elegir <strong>Modificar Usuario</strong> Buscar al usuario por medio de su correo, modificar el estatus a inactivo. Posteriormente iniciar la aplicación móvil e ingresar las credenciales de Policía cambiado anteriormente. El dispositivo móvil debe tener enlace de Datos o Wi-Fi</td>
<td>La aplicación manda un mensaje de error de Usux6ario o Password.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>
6.2 Pruebas

Pruebas

A continuación se describen las principales pruebas que fueron realizadas durante el desarrollo del Trabajo Terminal con número ISC CR039-2012-B002/2015.

6.2.1 Pruebas de Stress en Levantamiento de Infracciones

Se realizaron las siguientes pruebas en cuanto al levantamiento de la infracción, las cuales constaron en levantar el mayor número posible de infracciones al mismo tiempo desde diferentes dispositivos móviles “tablets y celulares”, las cuales se realizaron exitosamente. Otra de las pruebas fue la de desconectar el dispositivo móvil de internet antes de finalizar el levantamiento de una infracción, esto para que se almacenara dicha información de forma interna en el dispositivo móvil para posteriormente conectarnos a internet y realizar la sincronización con el servidor, la cual también se realizo de forma exitosa.

6.2.2 Pruebas de Stress con la Instancia de Amazon EC2

Para las pruebas con nuestro servidor virtual, se probó la seguridad que nos ofrece la instancia que se utilizó de la cual se puede decir que no hay manera de poder acceder sin contar con una llave certificada que nos proporciona el proveedor, de la misma forma debemos de autenticarnos con este certificado para poder subir archivos a través del protocolo FTP. También nos permitió instalar dentro del mismo Apache, MySQL, PHPMyAdmin para el manejo y gestión de nuestra información. Para comprobar la elasticidad que nos ofrece este servicio, archivos de todo tipo hasta alcanzar los 8GB de espacio en disco duro que nos ofrece la instancia sin que nos ocasionara problema alguno. La comunicación entre el sistema gestor de base de datos montado en el servidor y la aplicación móvil se realizó de forma exitosa.

6.2.3 Pruebas de Stress con la Página Web

Para la página Web se probó que la conexión con nuestra base de datos montada en el servidor fuera la correcta, esto levantando una infracción y verificar de forma inmediata esa información desde la pagina web, a su vez se manipuló esa información desde la pagina web y se verificó directamente en la base de datos montada en el servidor, la cual fue de forma correcta. Lo mismo se hizo para la parte del Reglamento de Tránsito con el cual pudimos consultar y modificar la informacion desde la pagina web.
6.2.4 Pruebas de Funcionalidad del Dispositivo Móvil.

Las pruebas que fueron realizadas por parte del dispositivo y la Aplicación Móvil se mencionan a continuación.

- Instalación de la Aplicación Móvil. Esta prueba ya que comprobamos que la aplicación se ejecutara sin problemas utilizando los recursos reales de un dispositivo móvil. El resultado de la prueba fue exitoso únicamente en Dispositivos móviles que contaran con un sistema Operativo Android 4.0 o superior, debido a que se utilizan fragmentos que solo son soportados por estas versiones de Android.

- Conexión con el servidor. La prueba de conexión con el servidor fue exitosa, esto a través de un web service en donde le especificamos una dirección ip para lograr la comunicación con la aplicación móvil.

- Levantamiento de Infracciones. Se pudo realizar el levantamiento de infracciones de forma correcta, incluso sin tener conexión, tomando en cuenta que no se pudo obtener una ubicación a través del GPS e ingresándola de forma manual y logrando la sincronización con el servidor hasta que se tuvo conexión con internet.

- Mantener 2 conexiones al mismo tiempo. Ésta prueba fue fundamental ya que nuestro sistema debe ser capaz de mantener conexiones múltiples entre el dispositivo móvil y el servidor sin que ninguna petición quede sin ser atendida. La prueba se realizó en dos dispositivos reales, aunque fue probada en el emulador en más de 2 dispositivos al mismo tiempo.

Las pruebas se realizaron a varios dispositivos móviles entre los que se encuentran dispositivos LG, Samsung, Lexux y Sony Ericsson.
Capítulo 7. Conclusiones

Una vez finalizado nuestro Trabajo Terminal, cumplimos con los objetivos propuestos para todo el sistema los cuales eran:

- Analizar los proveedores de Computación en Nube para seleccionar el que satisfaciera con las necesidades descritas en el sistema y a su vez cumplir con los requisitos exigibles al proveedor como son: costos, escalabilidad, tiempo de operación, soporte técnico, con respecto a este análisis seleccionamos Amazon EC2.
- Se logró conocer las herramientas para la configuración de la instancia de un servidor en Amazon EC2, siendo este el proveedor que proporciona herramientas para monitorear la configuración de usuarios en el entorno de la nube.
- A través del análisis se eligió el Sistema Gestor de Base de Datos el cual es MySQL ya que es uno de los más utilizados por lo que existe información suficiente para su aprendizaje, es de código abierto, además de que es compatible con varias tecnologías de desarrollo que vamos a utilizar, siendo este gestor en el cual tenemos mayor experiencia usando.
- Se diseñó la Base de Datos de acuerdo a los requerimientos del sistema.
- Se diseñarán las interfaces pertenecientes a los módulos Móvil y módulo Web.
- Se diseñó y desarrolló la aplicación móvil junto con el webservice para la conexión con la nube para después realizar las pruebas con el dispositivo móvil.
- Se diseñó y desarrolló las páginas web de acuerdo a las tecnologías que se escogieron.
- Se realizó la conexión de todo el sistema para después realizar las pruebas y poder corregir posibles fallas.

Podemos decir que Computación en Nube representa una manera en la cual se puede aprovechar la tecnología del internet para manipular, administrar, conservar y crear información. A su vez, los servicios ofrecidos en cualquiera de los modelos de Computación en Nube (Platform, Infrastructure, Software as a Service) están estrechamente relacionados con la movilidad, es por eso que tienen una fuerte dependencia de la conectividad, la calidad del servicio y la seguridad que pueden ofrecer las redes para que la experiencia del usuario sea optima.

A pesar de que Computación en Nube se encuentra en una fase temprana de desarrollo, estamos seguros que muy pronto alcanzará un lugar muy importante dentro de las empresas puesto que reduce costos, así como la escalabilidad que ofrece en cuestiones del almacenamiento de la información, además de que cuenta con el soporte de empresas como Amazon AWS, Rackspace, IBM, Google, Microsoft, etc.

El desarrollo del sistema se realizó por medio de prototipos, con la finalidad de que pudieran ser actualizados posteriormente, sin afectar la funcionalidad de los demás.
Capítulo 8. Trabajo a futuro

Implementar el servidor con las características reales para la Secretaría de Seguridad Pública.
Se calculan aproximadamente cinco mil infracciones al día de las cuales mil indican que el vehículo es remitido a algún deposito vehicular.
Infracción con 2 fotografías: 288Kb
Infracción con 5 Fotografías: 363Kb
288Kb * 4000 = 1.09 Gb c/2 fotografías.
363Kb * 1000= 0.34 Gb c/5 fotografías.
1.43 Gb al día * 30 días * 12 meses * 5 años = 2,572 Gb en 5 años
Capacidad= 3TB.
Implementar el módulo de impresión para las impresoras con las que cuenta la Secretaría de Seguridad Pública.
Implementar estadísticas con la manipulación de las infracciones, para un mejor control.
Obtener acceso a la base de datos de los vehículos para ser usado en el llenado de la infracción.
9. Referencias


[6] Obtenido de Web: https://sites.google.com/site/telefonia3g/Home/ventajas-y-desventajas


[15] IEEE 802.15.4-2006 IEEE Standard for Information technology--Telecommunications and information exchange between systems--Local and metropolitan area networks-- Specific requirements Part 15.4: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications for Low Rate Wireless Personal Area Networks (LR-WPANs)

[16] Obtenido de Web: http://www.usb.org/developers/wusb/


[18] Obtenido de Web: es.wikipedia.org/wiki/3G; http://cellphones.about.com/od/phoneglossary/g/3g.htm
10. Anexos

10.1 Anexo 1 Glosario

3G: (o 3-G) es la abreviación de tercera-generación de transmisión de voz y datos a través de telefonía móvil.
4G: (también conocida como 4-G) son las siglas de la cuarta generación de tecnologías de telefonía móvil.

ANDROIDE: Es una variante de Linux orientada a dispositivos móviles. Es desarrollado por la Open Handset Alliance, que aglutina a fabricantes de software y hardware, entre los que destacan Google, T-Mobile, HTC, Qualcomm y Motorola entre otros.

APLICACIÓN: En informática, una aplicación es un tipo de programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de trabajo.

BASE DE DATOS: Es una colección de datos -estructurada y organizada- para permitir el rápido acceso a la información de interés. Los elementos que la forman se denominan registros, los cuales, a su vez, están compuestos por campos.

CLOUD COMPUTING: Tecnología que ofrece servicios de computación (todo lo que puede realizar un sistema informático se ofrece como servicio) a través de Internet. Es un concepto general, que engloba a otros como el “Software como servicio”, etc.

CORTAFUEGOS: (firewall en inglés) es una parte de un sistema o una red que está diseñada para bloquear el acceso no autorizado, permitiendo al mismo tiempo comunicaciones autorizadas.

DATA WAREHOUSE: sistema para el almacenamiento y distribución de cantidades masivas de datos.

DATO: El dato es una representación simbólica (numérica, alfabética, algorítmica etc.), un atributo o una característica de una entidad.

DIRECCIÓN IP: (Internet Protocol) es el número que identifica cada ordenador conectado a Internet. Representa también la interfaz con la red de todo material informático conectado utilizando Internet Protocol.

DISPOSITIVO MÓVIL: Son aparatos de pequeño tamaño, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o intermitente a una red, con memoria limitada, diseñados específicamente para una función, pero que pueden llevar a cabo otras funciones más generales.

DRIVER: Un controlador de dispositivo, llamado normalmente controlador (en inglés, device driver) es un programa informático que permite al sistema operativo interactuar con un periférico, haciendo una abstracción del hardware y proporcionando una interfaz -posiblemente estandarizada- para usarlo.
**E**

**EDGE:** Es el acrónimo para Enhanced Data rates for GSM of Evolution (Tasas de Datos Mejoradas para la evolución de GSM). También conocida como EGPRS (Enhanced GPRS).

**G**

**GIGABYTES:** Una medida de información que se refiere a 1.024 MB, que son 2^30 bytes, que a su vez son 8 bits, la medida básica de información en el sistema binario en que se basa la computación.

**GHZ:** El gigahercio (GHz) es un múltiplo de la unidad de medida de frecuencia hercio (Hz) y equivale a 10^9 (1.000.000.000) Hz. Por lo tanto, tiene un ciclo de 1 nanosegundo.

**GPL:** La licencia GPL (General Public Licence) significa que el software debe permanecer perpetuamente libre, es decir que cualquiera puede utilizarlo, modificarlo y redistribuirlo, con la condición de que los cambios que haga también los ponga a disposición de quien lo requiera.

**GPRS:** General Packet Radio Service (GPRS) o servicio general de paquetes vía radio es una extensión del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Global System for Mobile Communications o GSM) para la transmisión de datos no conmutada (o por paquetes).

**GPS:** El GPS (Global Positioning System: sistema de posicionamiento global) o NAVSTAR-GPS es un sistema global de navegación por satélite (GNSS) que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona, un vehículo o una nave, con una precisión hasta de centímetros.

**GSM:** El Sistema Global para las Comunicaciones Móviles (GSM, proviene de "Groupe Special Mobile") es un sistema estándar, completamente definido, para la comunicación mediante teléfonos móviles que incorporan tecnología digital.

**H**

**HAND-HELD:** Es un anglicismo que significa en castellano "palmar" y describe a una computadora portátil que se puede llevar en una mano a cualquier parte mientras se utiliza.

**HARDWARE:** corresponde a todas las partes físicas y tangibles de una computadora: sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos y mecánicos; sus cables, gabinetes o cajas, periféricos de todo tipo y cualquier otro elemento físico involucrado.

**I**

**IAAS:** (Infraestructura como un Servicio) es el hospedaje de aplicaciones existentes dentro de máquinas virtuales en la nube. Siguen siendo aplicaciones normales, ejecutadas en un sistema operativo común, sólo que se ejecutan dentro de máquinas virtuales en la nube.

**INTERFAZ:** La interfaz de usuario es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, un equipo o una computadora, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo, normalmente suelen ser fáciles de entender y fáciles de accionar.

**INTERNET:** Es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, garantizando que las redes físicas que la componen funcionen como una red lógica única, de alcance mundial.

**IOS:** El término iOS o IOS puede hacer referencia a: * iOS: Sistema operativo del iPhone, iPod touch y iPad.

**K**

**KBPS** Un kilobit por segundo es una unidad de medida que se usa en telecomunicaciones e informática para calcular la velocidad de transferencia de información a través de una red.
L

LINUX: Sistema operativo (apoyado en las normas de la GNU), similar al UNIX. Linux tiene todas las características que se pueden esperar de un moderno y flexible UNIX. Incluye multitarea real, memoria virtual, librerías compartidas, dirección y manejo propio de memoria y TCP/IP.

M

MBPS: Un megabit por segundo (Mb/s o también Mbit/s) es una unidad que se usa para cuantificar un caudal de datos equivalente a 1000 kilobits por segundo o 1000000 bits por segundo.

MHZ: Un Megahercio (MHz) equivale a 106 hertzios (1 millón). Se utiliza muy frecuentemente como unidad de medida de la frecuencia de trabajo de un dispositivo de hardware, o bien como medida de ondas electromagnéticas en telecomunicaciones.

MMS: Multimedia Messaging System (MMS) o sistema de mensajería multimedia es un estándar de mensajería que le permite a los teléfonos móviles enviar y recibir contenidos multimedia, incorporando sonido, video, fotos o cualquier otro contenido disponible en el futuro.

MODEM: Un módem es un dispositivo que sirve para enviar una señal llamada moduladora mediante otra señal llamada portadora.

MÓDULO: En programación un módulo es una parte de un programa de ordenador. De las varias tareas que debe realizar un programa para cumplir con su función u objetivos, un módulo realizará una de dichas tareas (o quizá varias en algún caso).

MW: El vatio o watt (símbolo W), es la unidad de potencia activa del Sistema Internacional de Unidades. Es el equivalente a 1 julio sobre segundo (1 J/s) y es una de las unidades derivadas.

MYSQL: Base de datos relacional gratis de código abierto que utiliza SQL para especificar peticiones o consultas de datos contenidos en ella.

N

NAVEGADOR WEB: Un navegador o navegador web (del inglés, web browser) es un programa que permite ver la información que contiene una página web (ya se encuentre ésta alojada en un servidor dentro de la World Wide Web o en un servidor local).

O

ORACLE: Oracle es un sistema de gestión de base de datos relacional (o RDBMS por el acrónimo en inglés de Relational Data Base Management System), desarrollado por Oracle Corporation.

P

PAAS: (Plataforma como un Servicio) se trata de los servicios en la nube que permiten crear aplicaciones específicamente desarrolladas para trabajar en entornos “Cloud” con las ventajas ya señaladas. Toda la infraestructura de base, tanto el software como el hardware, son transparentes para nosotros.

PARADIGMA: Modelo fundamental desde el cual se piensa o se realizan hechos y teorías predominantes.

PDA: personal digital assistant (asistente digital personal), es un computador de mano originalmente diseñado como agenda electrónica (calendario, lista de contactos, bloc de notas y recordatorios) con un sistema de reconocimiento de escritura.
POSTGRES: es un sistema de gestión de base de datos relacional orientada a objetos y libre, publicado bajo la licencia BSD.

RAM: La memoria de acceso aleatorio (en inglés: random-accessmemory cuyo acrónimo es RAM) es la memoria desde donde el procesador recibe las instrucciones y guarda los resultados.
RECURSO: son las aplicaciones, herramientas, dispositivos (periféricos) y capacidades con los que cuenta una computadora.
REDES DE COMPUTADORAS: es un conjunto de equipos conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de datos, que comparten información (archivos), recursos (CD-ROM, impresoras, etc).
RFIDS: (siglas de Radio FrequencyIDentification, en español identificación por radiofrecuencia) es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID.
ROAMING: Tecnología que permite que el usuario de un teléfono móvil pueda utilizarlo en una red celular fuera de la cobertura de la red a la que pertenece, permitiendo así hacer y recibir llamadas, por ejemplo, desde un país a otro.
ROUTER: Direccionador, ruteador o encaminador es un dispositivo de hardware para interconexión de red de ordenadores que opera en la capa tres (nivel de red).
SAAS: (Software como un Servicio) es un modelo de distribución de software en donde la compañía de tecnologías de información y comunicación (IT) provee el servicio de mantenimiento, operación diaria, y soporte del software usado por el cliente.
SENSOR: Dispositivo que recibe o responde estímulos como la luz, la temperatura, el nivel de radiación, presión, etc., usualmente envía una señal a un observador o a un instrumento de medición o de control.
SGBD: Los sistemas de gestión de bases de datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan.
SISTEMA: Es el conjunto de partes interrelacionadas, hardware, software y de Recurso Humano (humanware). Un sistema informático típico emplea una computadora que usa dispositivos programables para capturar, almacenar y procesar datos.
SISTEMA OPERATIVO: Conjunto de programas que se encarga de coordinar el funcionamiento de una computadora, cumpliendo la función de interface entre los programas de aplicación, circuitos y dispositivos de una computadora.
SMS: (Short MessageService) es un servicio disponible en los teléfonos móviles que permite el envío de mensajes cortos (también conocidos como mensajes de texto) entre teléfonos móviles, teléfonos fijos y otros.
SOFTWARE: Es la parte lógica del computador y corresponde a un conjunto de instrucciones que le dicen al hardware qué debe hacer.
SQL: El lenguaje de consulta estructurado o SQL (por sus siglas en inglés structuredquerylanguage) es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones en ellas.
SQL SERVER: Microsoft SQL Server es un sistema para la gestión de bases de datos producido por Microsoft basado en el modelo relacional. Sus lenguajes para consultas son T-SQL y ANSI SQL.
SSL: Secure Sockets Layer -Protocolo de Capa de Conexión Segura- (SSL) y TransportLayer Security -Seguridad de la Capa de Transporte- (TLS), su sucesor, son protocolos criptográficos que proporcionan comunicaciones seguras por una red, comúnmente Internet.
TABLET: Es un dispositivo a medio camino entre un portátil y una PDA, en el que se puede escribir a través de una pantalla táctil.

TOUCHPAD: El touchpad, trackpad, tapete táctil o tapetillo es un dispositivo táctil de entrada que permite controlar un cursor o facilitar la navegación a través de un menú o de cualquier interfaz gráfica.

UMTS: Sistema Universal de Telecomunicaciones Móviles (Universal Mobile Telecommunications System - UMTS) es una de las tecnologías usadas por los móviles de tercera generación (3G, también llamado W-CDMA), sucesora de GSM.

USB: El Universal Serial Bus (bus universal en serie) o Conductor Universal en Serie (CUS), abreviado comúnmente USB, es un puerto que sirve para conectar periféricos a una computadora.

WEB: Sinónimo de WWW (World Wide Web). Es un medio de comunicación de texto, gráficos y otros objetos multimedia a través de Internet. La Web es un subconjunto de Internet que consiste en páginas a las que se puede ingesar usando un navegador.

WEP: Acrónimo de WiredEquivalentPrivacy o "Privacidad Equivalente a Cableado", es el sistema de cifrado incluido en el estándar IEEE 802.11 como protocolo para redes Wireless que permite cifrar la información que se transmite.

WI-FI: (wirelessfidelity). Un tipo de red inalámbrica (WLAN - wireless local areanetworks), que usa el protocolo inalámbrico de alcance limitado IEEE 802.11b, que transmite datos en banda ancha en el rango espectral de 2.4 GHz.

WINDOWS: Microsoft Windows es el nombre de una serie de sistemas operativos desarrollados por Microsoft desde 1981, año en que el proyecto se denominaba "Interface Manager”.

WPA: (Wi-Fi Protected Access - 1995 - Acceso Protegido Wi-Fi) es un sistema para proteger las redes inalámbricas (Wi-Fi); creado para corregir las deficiencias del sistema previo WEP (WiredEquivalentPrivacy - Privacidad Equivalente a Cableado).
10.2 Anexo 2: Factibilidad Económica

En esta sección se presenta un análisis que tiene como objetivo determinar la factibilidad económica del desarrollo del sistema SISIC. Se determinaron los recursos para desarrollar e implementar dicho sistema, haciendo una evaluación donde se pone de manifiesto los costos del mismo. Cabe mencionar que el sistema fue realizado con fines académicos.

Los costos se clasificaron en tres categorías tecnológicos, servicios y sueldos.

a) Tecnológicos

Ya que los recursos de hardware son tomados como un activo fijo, debemos de depreciarlos. La depreciación es un mecanismo mediante el cual se reconoce el desgaste que sufre un bien por el uso que se haga de él. En la siguiente tabla se muestra el hardware con el que contamos para el desarrollo y el costo total de la depreciación del mismo en un periodo de 8 meses de desarrollo.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Recurso</th>
<th>Valor de compra</th>
<th>Valor de salvamento</th>
<th>Depreciación mensual</th>
<th>Depreciación total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Equipo de cómputo (Compaq C700)</td>
<td>$8,500.00</td>
<td>$3,400.00</td>
<td>$104.93</td>
<td>$944.44</td>
</tr>
<tr>
<td>Equipo de cómputo (Toshiba Satellite)</td>
<td>$9,000.00</td>
<td>$4,000.00</td>
<td>$111.11</td>
<td>$1000.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Equipo de cómputo (MacBook Pro)</td>
<td>$18,000.00</td>
<td>$8,000.00</td>
<td>$222.22</td>
<td>$2,000.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Smartphone LANIX S400</td>
<td>$2,800.00</td>
<td>$1,400.00</td>
<td>$34.56</td>
<td>$311.11</td>
</tr>
<tr>
<td>Total</td>
<td>$56,500.00</td>
<td>$16,800.00</td>
<td>$472.82</td>
<td>$4,255.55</td>
</tr>
</tbody>
</table>

b) Servicios
El desarrollo del sistema conlleva un gasto en cuanto a servicios como lo son el Internet y la Luz eléctrica. En la siguiente tabla muestra un costo por un total de 8 meses de desarrollo.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Recurso</th>
<th>Costo mensual</th>
<th>Costo total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Internet</td>
<td>$ 400.00</td>
<td>$ 3,200.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Luz eléctrica</td>
<td>$ 350.00</td>
<td>$ 2,800.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Total</td>
<td>$ 750.00</td>
<td>$ 6,000.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Tabla 41. Análisis de Servicios.**

c) Sueldos

Para determinar los costos relacionados con el desarrollo del sistema, se consideraron 3 analistas, 3 desarrolladores y un tester. En la siguiente tabla se muestra el tiempo de trabajo estimado y el pago aproximado por hora en un período de 8 meses de análisis, desarrollo, implementación y pruebas del sistema de acuerdo al trabajo a realizar.

<table>
<thead>
<tr>
<th>TT</th>
<th>Recurso</th>
<th>Período</th>
<th>Días trabajados</th>
<th>Tiempo estimado</th>
<th>Pago por hora</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>TT I</td>
<td>Analista</td>
<td>2 meses</td>
<td>40 días</td>
<td>80 horas</td>
<td>$ 250.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Desarrollador</td>
<td>1 y ½ meses</td>
<td>30 días</td>
<td>60 horas</td>
<td>$ 200.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Tester</td>
<td>½ mes</td>
<td>10 días</td>
<td>10 horas</td>
<td>$ 125.00</td>
</tr>
<tr>
<td>TT II</td>
<td>Analista</td>
<td>1 y ½ meses</td>
<td>30 días</td>
<td>60 horas</td>
<td>$ 250.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Desarrollador</td>
<td>2 meses</td>
<td>40 días</td>
<td>90 horas</td>
<td>$ 200.00</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>Tester</td>
<td>½ mes</td>
<td>10 días</td>
<td>10 horas</td>
<td>$ 125.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Total</td>
<td></td>
<td>8 meses</td>
<td>160 días</td>
<td>310 horas</td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Tabla 42. Análisis de Sueldos**

En la Error! Reference source not found. se muestra el costo aproximado de cuánto costaría desarrollar SISIC en un período de 8 meses; donde se tomó como referencia las horas trabajadas de acuerdo al trabajo desempeñado.
Tabla 43. Resultados de Sueldos.

<table>
<thead>
<tr>
<th>Recurso</th>
<th>Tiempo requerido</th>
<th>Costo mensual</th>
<th>Costo total</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>3 Analistas</td>
<td>140 horas</td>
<td>$20,000.00</td>
<td>$70,000.00</td>
</tr>
<tr>
<td>3 Desarrolladores</td>
<td>150 horas</td>
<td>$17,142.85</td>
<td>$60,000.00</td>
</tr>
<tr>
<td>1 Tester</td>
<td>20 horas</td>
<td>$2,500.00</td>
<td>$5,000.00</td>
</tr>
<tr>
<td>Total</td>
<td>310 horas</td>
<td>$39,642.85</td>
<td>$135,000.00</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Este análisis permitió cotizar cuales son los costos que se requerirán para el desarrollo del sistema propuesto, con un costo total de $145,255.55.

10.3 Anexo 3: Instancia de un Servidor Amazon EC2.
Pruebas de Instancia de un Servidor en Amazon EC2.

Para crear una instancia en Amazon EC2 tenemos que seguir los siguientes pasos:

Tabla 44. Pasos para realizar pruebas en Amazon EC2.

<table>
<thead>
<tr>
<th>PASO</th>
<th>DESCRIPCION</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Paso 1: Iniciar sesión en Amazon EC2</td>
<td>Crear una cuenta en AWS</td>
</tr>
<tr>
<td>Paso 2: Crear una instancia de Amazon EC2</td>
<td>Crear una instancia para Linux, un servidor virtual en la nube.</td>
</tr>
<tr>
<td>Paso 3: Conectar con la instancia</td>
<td>Conectar con la instancia.</td>
</tr>
<tr>
<td>Paso 4: Instalación de Software de Desarrollo</td>
<td>Instalar el software de Desarrollo que utilizaremos.</td>
</tr>
<tr>
<td>Paso 5: Explorar la instancia</td>
<td>Crear un volumen de Amazon EC2, usar los comandos de Linux para crear el volumen disponible que ocuparemos</td>
</tr>
<tr>
<td>Paso 6: limpieza</td>
<td>Terminar con la instancia y borrar el volumen que creamos.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Cuando se crea una cuenta en Amazon Web Services (AWS), automáticamente tenemos acceso a todos los servicios de AWS, incluyendo Amazon EC2 que es el servicio que nos interesa utilizar.

Con Amazon EC2, únicamente se paga por lo que se utiliza.
Paso 1: Iniciar sesión en Amazon EC2.

1.- Ir a http://aws.amazon.com y dar clic sobre “Inscríbase”.

2.- Seguir todos los pasos del registro, para completar el registro recibirás una llamada telefónica en donde debes indicar el PIN que se te proporciona.

Figura 43. Inicio de Sesión en Amazon AWS.

Paso 2: Crear una instancia de Amazon EC2

Ya una vez que estés registrado en AWS puedes crear una instancia de un servidor. Para este caso utilizaremos el Sistema Operativo LINUX. El primer paso es crear la instancia utilizando el Management Console.

Una Instancia es un servidor virtual en la nube. Podemos utilizar el servicio de Amazon EC2 para elegir y configurar el sistema operativo y las aplicaciones que correrán en nuestra instancia.

Podemos elegir una de las siguientes instancias:

- Una instancia con Reglas de uso Gratuitas, el cual permite crear y usar una micro instancia en Amazon EC2 y el cual se tiene 12 meses gratis de uso.
- Una instancia Regular, a diferencia de la instancia gratuita, este tiene un cargo mínimo del uso que le des.
Creación de la Instancia.

1.- Iniciar sesión en la consola de AWS desde el siguiente link https://console.aws.amazon.com/ec2/ ingresando tu correo electrónico y la contraseña.

2.- Después hay que seleccionar la región para la instancia. En este caso utilizaremos la región Default (US East (N. Virginia)).

![Figura 44. Selección de Región para crear instancia en el servidor de Amazon EC2.](image)

3.- Damos clic en “LaunchInstance”.

![Figura 45. Botón “LaunchInstance” para crear la instancia.](image)

Para crear la nueva Instancia existen dos opciones:

- TheClassicWizard que te ofrece control preciso y ventajas para configurar tu instancia.
- The Quick LaunchWizard que automáticamente realiza configuraciones por ti y se tiene un acceso más rápido.

Para este caso utilizamos Quick LaunchWizard.
4.- En la página que nos aparece, damos clic sobre Quick LaunchWazard.

![Figura 46. Ventana para crear la nueva Instancia.](image1)

5.- Elegimos un nombre para la instancia y una Key pair, Una keyPair nos permite conectar una instancia de Linux a través de SSH.

Para crear la Key Pair damos clic sobre “Create New”, escribimos un nombre y damos clic sobre Descargar, es muy importante que guardemos el archivo ya que es la única vez que podemos descargarla desde EC2.

![Figura 47. Descarga de la KeyPair.](image2)
6.- El siguiente paso consiste en elegir el Amazon Machine Images (AMIs) para la instancia, en nuestro caso utilizaremos una AMI para Ubuntu 12.04 LTS y damos clic en continuar.

![Create a New Instance](image)

**Figura 48. Selección de la AMI para crear la Instancia.**

7.- En Security Details, Security Group veremos el Grupo de Seguridad que se nos asigno.

El grupo de seguridad define las Reglas de Firewall para nuestra instancia. Estas reglas especifican que tráfico de red entrante es permitido, y cual no, por default únicamente tenemos abierto el puerto 22 que corresponde a SSH. En nuestro caso se nos asigno “quicklaunch-1”.

![Create a New Instance](image)

**Figura 49. Detalles de configuración de la nueva Instancia.**

Podemos cambiar el nombre del grupo de seguridad usando el botón de EditDetails.
Nuestro grupo de trabajo autoriza automáticamente a todas las direcciones IP a través del puerto especificado que en este caso es el puerto 22 SSH. Para brindar más seguridad dentro de nuestra instancia, podemos modificar esta característica en configuraciones del grupo de trabajo.

Para finalizar damos clic en Launch. Enseguida nos aparecerá una página de confirmación.

![Ventana de confirmación para la creación de la Instancia.](image)

**Figura 50.** Ventana de confirmación para la creación de la Instancia.

8.- En el panel de Navegación, damos clic sobre “Instances” para ver el estado de nuestra instancia.

![Detalles generales de la Instancia creada.](image)

**Figura 51.** Detalles generales de la Instancia creada.

9.- Damos clic sobre “quicklaunch-1” securitygroup para ver las reglas de seguridad creadas por Quick LaunchWizard.

![Configuración de Grupo de seguridad de la Instancia.](image)

**Figura 52.** Configuración de Grupo de seguridad de la Instancia.
El grupo de seguridad contiene una regla que autoriza tráfico de SSH para cualquier dirección IP. Como creamos una instancia Linux, Quick LaunchWizard crea un grupo de seguridad que autoriza tráfico para el puerto 80 de HTTP (para tráfico Web) y el puerto 3306 (para MySQL).

**Paso 3: Conectar a la Instancia.**

Hay dos formas para conectarnos a la instancia de Linux, a través del navegador web y a través de unas herramientas para poder conectarnos manualmente, en nuestro caso utilizamos conexión a través del navegador Web.

Para poder conectar a nuestra instancia, debemos tener instalado Java para poder ejecutar el plugin y tener acceso a la terminal.

1.- Una vez iniciada la sesión en AWS Management Console vamos al panel de Navegación y damos clic en el botón de “Instancias”.

2.- Damos clic derecho sobre nuestra instancia a la cual nos queremos conectar y seleccionamos “connect”.

3.- Enseguida nos muestra una ventana en donde nos pregunta cómo nos queremos conectar, nosotros nos conectaremos a través del navegador web, en la opción que dice “using the java SSH client (java required)”. Así AWS automáticamente detecta el DNS público de nuestra instancia y el Key Pair de la misma.
Figura 54. Opciones para conexión con la Instancia.

4.- Elegimos el nombre de usuario y ponemos el nombre completo de nuestro archivo de llave privada que es el archivo con terminación .pem, así mismo seleccionamos la casilla de “Savekeylocation”, esto para asegurar que la ubicación de nuestro archivo será detectado posteriormente que queramos conectarnos a través del inicio de sesión del navegador web y damos clic en “Launch SSH Client”.

Figura 55. Ventana emergente para ejecutar la aplicación que nos permitirá interactuar con la Instancia.

5.- Damos ejecutar, para confiar en el certificado.

6.- Enseguida damos clic en “Run” para correr el MindTermclient.
Figura 56. Inicio de terminal para la interacción con la Instancia (Conexión).

7.- Nos abre la terminal en la cual podemos trabajar con nuestra instancia después de haber iniciado sesión para el host correspondiente.

Paso 4: Instalación de Software de Desarrollo.

1.- Una vez que se realizó la conexión, procedemos a instalar el software de desarrollo que en este caso es LAMP (Linux Apache MySQL, PHP).

Figura 57. Instalación del software de Desarrollo desde la terminal de Ubuntu.
2.- Posteriormente realizamos pruebas para corroborar que nuestro servidor Apache funcionara de forma correcta.

Figura 58. Prueba del servidor Apache.

3.- De la misma forma lo hacemos con PHP, para esto creamos un documento prueba.php con la función phpinfo().

Figura 59. Prueba de PHP.
Paso 5: Explorar la instancia.

Ahora que ya estamos conectados a nuestra instancia montaremos un volumen con el siguiente comando.

```
$ df -h
```

**Figura 60. Comando que muestra la descripción del servidor**

Para una micro instancia, como es nuestro caso, la salida sería algo así:

```
Filesystem   Size  Used Avail  Use%  Mounted on
            /dev/xvda1  8.0G  1.1G  6.9G  14%   /
            tmpfs   298M   0   298M   0% /dev/shm
```

**Figura 61. Detalles de la Instancia.**

/dev/xvda1 es el volumen del dispositivo root, que contiene la imagen usada para nuestra instancia.

Podemos instalar software adicional dentro de nuestra instancia. Por ejemplo, podemos utilizar el comando **yum** para descargar e instalar paquetes en nuestra instancia.

1.- Abrimos la consola de Amazon Ec2, en el panel de Navegación seleccionamos la región en la cual creamos nuestra instancia y damos clic en Instancias.

2.- La consola despliega una lista de todas las instancias en esa región. Seleccionamos nuestra instancia.

3.- Ya dentro de nuestra instancia, damos clic sobre “Volumes”, la consola nos despliega una lista de los volúmenes actuales de esa región.

```
```

**Figura 62. Creación de Volúmenes.**

4.- Damos clic en “CreateVolume”.


5.- Seleccionamos la configuración de nuestro nuevo volumen y damos clic sobre “Yes, Create”.

6.- Para adjuntar el volumen, damos clic derecho sobre nuestro volumen recién creado y configuramos nuestro volumen.

7.- Una vez que adjuntamos nuestro volumen, nos aparecerá “en-uso”.

8.- Para montar nuestro volumen escribimos los siguientes comandos:

```
$ sudo mkdir /mnt/song-data
$ sudo mount /dev/sdf /mnt/song-data
```

9.- Ahora tecleamos el comando `df -h` y tendremos una salida como esta:

```
Filesystem  Size  Used  Avail  Use%  Mounted on
/dev/xvdal   8.6G   1.2G   7.4G  14%   /
            313M   0%   /dev/shm
            5.0G  4.3G
tmpfs       442M  91%   /mnt/song-data
```

Figura 63. Configuración para la creación del Volumen.

Figura 64. Comandos para montar volumen en la Instancia.

Figura 65. Salida de terminal para el comando “df-h”.
10.- Para ver el contenido de nuestro volumen escribimos el siguiente comando:

```bash
$ dir /mnt/song-data
```

Figura 66. Comando para ver el contenido de nuestro volumen creado.

**Paso 5: Limpieza.**

Para terminar con la instancia, damos clic derecho sobre la instancia que deseamos borrar y enseguida damos en la opción de “yes”. Amazon EC2 empezará a borrar la instancia.

Figura 67. Ventana para Borrar la Instancia.

Dentro de nuestra instancia nos despliega que se ha borrado la instancia.

Figura 68. Detalles generales de la Instancia.
10.4 Anexo 4: Instancia de un Servidor Rackspace.

Pruebas de Instancia de un Servidor en Rackspace

Para crear una instancia en Rackspace Cloud tenemos que seguir los siguientes pasos:

<table>
<thead>
<tr>
<th>PASO</th>
<th>DESCRIPCIÓN</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>Paso 1: Iniciar sesión en Rackspace</td>
<td>Crear una cuenta “Cloud Account”.</td>
</tr>
<tr>
<td>Paso 2: Crear una instancia de Rackspace</td>
<td>Crear una instancia para Linux, un servidor virtual en la nube.</td>
</tr>
<tr>
<td>Paso 3: Conectar con la instancia</td>
<td>Conectar con la instancia.</td>
</tr>
<tr>
<td>Paso 4: Instalación de Software de Desarrollo</td>
<td>Instalar el software de Desarrollo que utilizaremos.</td>
</tr>
</tbody>
</table>

Paso 1: Para crear una cuenta en Rackspace.

1.- ir a http://www.rackspace.com/ y dar clic sobre “Sign up”.

2.- Seleccionar la opción de “Cloud Account” que es el tipo de cuenta que vamos a utilizar y posteriormente llenar todos los campos.

Figura 69. Selección del tipo de cuenta.
Paso 2: Crear una instancia de Rackspace.

A continuación se mostrarán las capturas de pantalla de cómo se crea una instancia en Rackspace.

1. Ingresamos a la página www.rackspace.com, en la cual damos clic en “Log in” y seleccionamos “Cloud Control Panel” para posteriormente elegir “Create Server”. En la Figura 50 se muestra la opción de crear un servidor permitiendo elegir la memoria RAM, capacidad del disco duro, así como el Sistema Operativo con el cual deseamos trabajar, e ingresando el nombre del servidor.

![Figura 70. Nombre de Servidor y Región.](image1)

![Figura 71. Selección de la Imagen (Sistema Operativo).](image2)
Figura 72. Selección de RAM y Capacidad de almacenamiento para la creación de la Instancia.

Paso 3: Conectar con la Instancia.

Una vez creada la instancia del servidor, se asigna una dirección IPv4 con la cual podemos acceder mediante SSH al servidor, ejecutando el siguiente comando en la terminal: "ssh root@x.x.x.x". En la Figura 53 se muestra la conexión mediante la terminal.

Accediendo al servidor lo primero que se realiza es cambiar la contraseña “el pasword de root” y asignamos al administrador “SuperUser” privilegios de Super a su vez cambiar la contraseña con el comando “passwd".
Figura 73. Muestra la conexión al servidor.

2. Agregamos un usuario administrador con el comando "adduser" y el nombre del usuario que se le va a asignar que en este caso fue “sisic”. Asignando este nuevo usuario como administrador ya no iniciaremos como “root”. En la Figura 54 se muestra la creación del usuario.

Figura 74. Creación del usuario.
3. Después de crear al usuario administrador para asignarlo como administrador ponemos el comando “visudo”, este comando invoca el editor nano para que al final del contenido del archivo, agreguemos el nombre del usuario administrador y la siguiente línea “nombredeusuarioALL=(ALL)ALL”.

![GNU nano 2.2.6](image)

Figura 75. Creación de las llaves en la computadora local.

4. Para mayor seguridad crearemos las llaves públicas y privadas para SSH con las cuales se tendrá mayor seguridad cuando se intente conectar al servidor. Creamos una carpeta para mantener tus llaves en la computadora local poniendo el comando “mkdir ~/.ssh”, después de crear la carpeta para agregar las llaves SSH para la computadora local se escribe el comando “ssh-keygen -t rsa”. En la Figura 56 se muestra la creación de la llave pública y privada.

![SSH Key Generation](image)

Figura 76. Creación de las llaves en la computadora local.
5. Al crear las llaves copiamos la llave pública para colocarla en el servidor ingresando el comando “scp ~/.ssh/id_rsa.pub sisic@123.45.67.890:/home/demo/” para copiar la llave debemos asignar los permisos SSH creando un directorio en el servidor llamado .ssh escribiendo los siguientes comandos; En la Figura 57 se muestran los cambios realizados:

```
“mkdir /home/sisic/.ssh”
“mv /home/sisic/id_rsa.pub /home/demo/.ssh/authorized_keys”
```

Asignando los permisos a la llave con los siguientes comandos:

```
chown -R demo:demo /home/sisic/.ssh
chmod 700 /home/sisic/.ssh
chmod 600 /home/sisic/.ssh/authorized_keys
```

![Imagen de la terminal](image.png)

Figura 77. Asignación de permisos para copiar la llave pública al servidor.

6. Para aumentar la seguridad y prevenir ataques, cambiamos el puerto definido para SSH ya que al tener el puerto 22 del servidor que nos asigno puede que no sea tan seguro por eso es necesario cambiar la configuración de SSH. Ejecutamos el comando “nano /etc/ssh/sshd_config” y cambiamos el número de puerto a uno confiable para nosotros. En la figura 58 se muestra las líneas agregadas para la nueva asignación del puerto elegido al servicio SSH.
Figura 78. Cambio de Puerto al servicio SSH.

Paso 4: Instalación de Software de Desarrollo.

1.- En la Figura 59 se muestra como instalamos un Servidor Web muy versátil y uno de los más utilizados en el mundo que es Apache 2 para ello actualizamos primero el sistema con el comando “sudo aptitudeupdate&& sudo aptitudesafe-upgrade”. Una vez ya actualizado el sistema instalamos el servidor web apache con el siguiente comando “sudo aptitudeinstall apache2”.

```
# Ejemplo de archivo sshd_config con configuración de seguridad

PasswordAuthentication no
UsePAM no
Port 1100
Protocol 2
PermitRootLogin no
PasswordAuthentication no
UseDNS no
AllowUsers sisco
```

```
Figura 78. Cambio de Puerto al servicio SSH.

Paso 4: Instalación de Software de Desarrollo.

1.- En la Figura 59 se muestra como instalamos un Servidor Web muy versátil y uno de los más utilizados en el mundo que es Apache 2 para ello actualizamos primero el sistema con el comando “sudo aptitudeupdate&& sudo aptitudesafe-upgrade”. Una vez ya actualizado el sistema instalamos el servidor web apache con el siguiente comando “sudo aptitudeinstall apache2”.

```
# Ejemplo de archivo sshd_config con configuración de seguridad

PasswordAuthentication no
UsePAM no
Port 1100
Protocol 2
PermitRootLogin no
PasswordAuthentication no
UseDNS no
AllowUsers sisco
```
Figura 79. Actualización del sistema.
En la figura 60 se muestra el servidor Apache funcionando

Figura 80. Prueba al Servidor Apache.

7. En la Figura 61 se muestra como instalamos también uno de los servidores de bases de datos que fue MySQL, para instalar MySQL solo se escribe el siguiente comando “sudo aptitude install mysql-server”.

Figura 81. Configuración del usuario para MySQL.

En la imagen 62 se muestra la instalación de MySQL, así como el inicio de sesión en el mismo para comprobar su correcto funcionamiento.
Figura 82. Instalación y pruebas a MySQL.

8. De igual manera instalamos PHP para construir aplicaciones y páginas web, para instalar PHP se escribe el comando “sudo aptitude install php5 libapache2-mod-php5 php5-mysqli”, al terminar de instalar PHP, es necesario reiniciarlo con el siguiente comando “sudo /etc/init.d/apache2 restart”. 
Figura 83. Instalación de PHP.

Para comprobar que fue correcta la instalación de PHP creamos un script sencillo. En la Figura 64 se muestra el script funcionando.

Figura 84. PHP funcionando.