

**SISTEMA ELECTRÓNICO DE SEGURIDAD EN LOS ESTADIOS DE FUTBOL  
EN ANTIOQUIA**

**Lady Milena Rodríguez Arias**

**Daniel Acevedo Rave**

**Sebastián Lugo Ramírez**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE ENVIGADO  
FACULTAD DE INGENIERÍA, ANTIOQUIA  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
ENVIGADO  
2011**

**SISTEMA ELECTRÓNICO DE SEGURIDAD EN LOS ESTADIOS DE FUTBOL  
EN ANTIOQUIA**

**Lady Milena Rodríguez Arias**

**Daniel Acevedo Rave**

**Sebastián Lugo Ramírez**

**Trabajo investigativo para optar el título de Ingeniero Electrónico**

**Asesor  
PAOLA OSORIO**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA DE ENVIGADO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
INGENIERÍA ELECTRÓNICA  
ENVIGADO, ANTIOQUIA  
2011**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

**Firma del Presidente del jurado**

---

**Firma del Jurado**

---

**Firma del Jurado**

## DEDICATORIA

*“Agradezco a Dios por la oportunidad de estudiar, por la fortaleza en los momentos difíciles.*

*A mis padres por su comprensión, apoyo y amor.*

*A mis familiares, en especial a mis tíos por su apoyo.*

*A mis amigos por su apoyo, y consejos. ”*

*Sebastián Lugo Ramírez*

*Agradezco antes que a nadie a Dios por mi vida y los dones recibidos.*

*Quiero dedicar todo el aprendizaje profesional que he adquirido a través de estos años a mis padres, quienes siempre han sido el motivo más grande para lograr todo lo que me he propuesto.*

*Lady Milena Rodríguez Arias*

*Quiero dedicarle este trabajo a DIOS por guiarme por el camino correcto.*

*También a mis padres, los cuales siempre me han apoyado y aconsejado para llegar a cumplir mis metas.*

*A mis amigos por siempre estar en los malos y buenos momentos, y por ayudarme a solucionar los problemas.*

*Daniel Acevedo Rave*

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por que nos dio la fuerza y ánimos durante el tiempo de nuestra carrera; nos permitió realizar nuestros sueños y alcanzar nuestros logros.

A nuestros padres que siempre nos apoyaron en todo momento, nos aconsejaron en nuestro camino, y nos dieron todos los medios posibles para salir adelante y ser lo que somos hoy en día.

A la universidad por el proceso que nos permitió realizar de formación profesional.

A Paola Osorio, nuestra asesora, que nos ayudo incondicionalmente en este proyecto sin importar lo que necesitáramos, y siempre nos dio la información clara ante una pregunta nuestra.

A Andrés Giraldo que nos ayudo en el desarrollo de nuestro proyecto.

Por último a todas las personas que de una manera u otra forma nos ayudaron en el transcurso de nuestra formación profesional.

## CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
RESUMEN .....	13
ABSTRACT .....	14
INTRODUCCIÓN .....	15
PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO. ....	17
1.1. Planteamiento (formulación) del problema.....	17
1.2. Objetivos. ....	18
Objetivo General. ....	18
Objetivos Específicos. ....	18
1.3. Justificación. ....	19
1.4. Diseño Metodológico.....	19
1.4.1. Enfoque. ....	19
1.4.2. Tipo.....	19
1.4.3. Técnica. ....	20
1.4.4. Población muestra. ....	20
1.5. Presupuesto.....	21
1.6. Cronograma. ....	25
MARCO REFERENCIAL PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA ELECTRÓNICO DE SEGURIDAD EN LOS ESTADIOS DE FUTBOL EN ANTIOQUIA. ....	27
2.1. Antecedentes.....	27
2.2. Marco Teórico.....	29
2.2.1. Servidor. ....	29
2.2.2. Base de datos. ....	29
2.2.3. Redes de comunicaciones. ....	31
2.2.4. Cableado Estructurado.....	33
2.2.5. Biometría.....	37
2.2.6. Lector de huellas dactilares.....	39
2.2.7. Detector de metales. ....	39
2.2.6. Torniquetes. ....	40

DESARROLLO DE OBJETIVOS.....	42
3.1. Recopilación y recolección de Información.....	42
3.1.1. Sistemas de seguridad en los estadios de futbol Antioqueño. ....	42
3.1.2. Encuestas. ....	43
3.1.3. Análisis de las encuestas. ....	53
3.2. Sistema de reconocimiento de personas y detección de metales.....	53
3.2.1. Sistema de reconocimiento de personas. ....	54
3.2.2. Detector de metales. ....	65
3.3. Diseño base de datos y aplicaciones. ....	67
3.3.1. Diseño base de datos. ....	67
3.3.2. Diseño de aplicaciones. ....	70
3.4. Red de comunicación.....	82
3.4.1. Diseño de la red de comunicación.....	83
3.4.2. Cableado estructurado. ....	86
RECOMENDACIONES. ....	97
BIBLIOGRAFIA .....	98
ANEXOS .....	102

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Cronograma de actividades. Tiempo de desarrollo del cronograma. ....	25
Figura 2. . Modelo OSI. ....	32
Figura 3. Torniquete. ....	41
Figura 4. ....	44
Figura 5. ....	45
Figura 6. ....	45
Figura 7. ....	46
Figura 8. ....	47
Figura 9. ....	47
Figura 10. ....	48
Figura 11. ....	48
Figura 12. ....	49
Figura 13. ....	50
Figura 14. ....	50
Figura 15. Lector de huella digital (Digital Persona).....	63
Figura 16. Aplicación SDK.....	64
Figura 17. Aplicación SDK. Pantalla huella digital.....	64
Figura 18. Huella digital.....	65
Figura 19. Detector de metales. ....	66
Figura 20. PIC 16F877 .....	66
Figura 21. El diagrama entidad-relación de la base de datos. ....	68
Figura 22. Diagrama de flujo de las aplicaciones. ....	71
Figura 23. Aplicación de ingreso a la base de datos. ....	72
Figura 24. Aplicación de ingreso a la base de datos después de ingresar usuario y contraseña.....	73
Figura 25. Aplicación después de ingreso de datos. ....	73
Figura 26. Pantalla para la toma de la huella digital. ....	74
Figura 27. Aviso de cierre de pantalla en la toma de huella digital.....	74
Figura 28. . Pantalla de recarga de boletas.....	75
Figura 29. Pantalla de recarga confirmada.....	75
Figura 30. Pantalla de ingreso de antecedentes. ....	76
Figura 31. Pantalla de ingreso de antecedentes después de ingresar usuario y contraseña.....	77
Figura 32. Pantalla para acceso de antecedentes. ....	77
Figura 33. Pantalla Antecedentes. ....	78
Figura 34. Rectificación de datos en la base de datos. ....	78
Figura 35. Pantalla de autenticación. ....	79
Figura 36. Lectura de la información. ....	80
Figura 37. Pantalla de validación de personas.....	80



Figura 38. Validación Correcta.....	81
Figura 39. . Validación Incorrecta.....	81
Figura 40. Venta de boleta.....	82
Figura 41. Diagrama de Redes de comunicación.....	83
Figura 42. Duración Cableado Estructurado. ....	86
Figura 43. Estadio Atanasio Girardot. ....	87
Figura 44. Estadio Polideportivo Sur de Envigado. ....	90
Figura 45. Estadio Ditaíres de Itagüí. ....	91
Figura 46. Rack.....	92
Figura 47. Pash Panel.....	92
Figura 48. Jack.....	93
Figura 49. Cable UTP.....	93
Figura 50. Swiche 24 puertos.....	93
Figura 51. Swiche 8 puertos.....	93
Figura 52. Fash Play. ....	94
Figura 53. Troquel. ....	94
Figura 54. Patch Cor. ....	94
Figura 55. Conector RJ45. ....	95
Figura 56. Rack Intermedio. ....	95

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Presupuesto global del trabajo de grado. ....	21
Tabla 2. Descripción de salidas de campo. ....	23
Tabla 3. Descripción de material bibliográfico. ....	23
Tabla 4. Descripción de equipos. ....	23
Tabla 5. Descripciones de otros gastos financieros. ....	24
Tabla 6. Comparación de tipos de reconocimiento de personas. ....	54
Tabla 7. Especificaciones sensor de huella digital. ....	56
Tabla 8. Tabla de Boletas. ....	69
Tabla 9. Tabla de Personas. ....	69
Tabla 10. Tabla de Tribunales. ....	70

## GLOSARIO

**Antecedentes:** Acción, dicho o circunstancia anterior, que sirve para juzgar hechos posteriores.

**Base de datos:** Estructura de computador integrado, compartida que aloja un conjunto de datos para el usuario final.

**Biometría:** Se refiere a los métodos automáticos que analizan determinadas características humanas con el fin de identificar y autenticar a las personas.

**Sistema de cableado estructurado:** Es la infraestructura de cableado en un edificio, incluyendo todos los componentes físicos que la conforman.

**Capturar:** Registro que se le realiza a la huella dactilar.

**Detector de huella:** Dispositivo electrónico encargado de capturar la huella dactilar mediante el uso de foto sensores o elementos fotosensibles encargados de convertir la radiación luminosa en una tensión proporcional a la misma.

**Detector de metales:** Dispositivo que produce corrientes eléctricas por campos magnéticos cuando identifica algún elemento metálico.

**Enrolamiento:** Proceso desarrollado para inscribir, ingresar a una persona en una base de datos.

**Huella dactilar:** Autenticador o característica biométrica de tipo morfológico que presenta como característica principal la presencia de un conjunto de líneas genéricas denominadas crestas que corresponden a las partes donde la piel se eleva sobre las zonas más bajas o depresiones, denominadas valles. La anchura de estos valles oscila entre las 2 y las 5 décimas de mm.

**Jerarquía:** Calificación de las funciones, de acuerdo con una relación de subordinación y de importancia respectiva.

**Red de comunicación:** Consiste al menos en dos ordenadores conectados entre sí por un medio o canal de comunicación, de tal manera que pueden compartir información y recursos.

**Radiofrecuencia:** Gama de frecuencias usadas en las radiocomunicaciones

**Sistema:** Conjunto de hardware y software que controlan y gestionan un proceso.

**SQL server:** programa que maneja la estructura de la base de datos y controla el acceso a los datos guardados en esta.

## RESUMEN

En este proyecto se presentó un sistema de seguridad electrónico en los estadios de fútbol de Medellín, Itagüí y Envigado. Dicho sistema se realizó con el fin de que en cada uno de los escenarios deportivos se pudiera mejorar y garantizar la seguridad en el interior de estos estadios de futbol mencionados anteriormente.

Las bases para el desarrollo del proyecto fueron tomadas principalmente de la realización de un análisis de información encontrada en diarios nacionales e internacionales, comunicados, reseñas históricas. También se utilizó la formulación de encuestas a entes como los barras de los equipos (Atlético Nacional, Medellín, Itagüí y envigado) y la policía. Tomados dichos datos y con una idea clara del aspecto social y futbolístico que se vive en los estadios de futbol, se diseñó una base de datos en la cual tenemos control permanente de cada uno de los asistentes a los estadios, contando con información como: nombre personal, número de documento de identidad (cedula o tarjeta de identidad), huella dactilar, si el asistente posee orden de captura o ha cometido algún delito dentro del estadio y el estado de su boletería ya sea una persona abonada o una persona que compre una boleta para un partido.

La información de la base de datos será previamente ingresada al sistema por medio de integrantes de nuestro grupo de trabajo, que estarán ubicados en diferentes puntos donde se realiza la venta de la boletería.

El ingreso al estadio será por medio de un lector de huella digital con el cual se accionará la base de datos y a su vez se activara o desactivara un torniquete que permitirá el acceso a las distintas tribunas.

## **ABSTRACT**

In this project presented an electronic security system to the stadium of Medellin, Itagui and Envigado. This system will be to guarantee the safety inside those football stadiums mentioned previously.

The bases for the project were taking mainly from an analysis of information found in national and international newspapers, news, and historical reviews. Also we used surveys to entities like fans of the team (Atletico Nacional, Medellin, Itagui and Envigado) and the police. Taking into account these data and with a clear idea of the social aspect and football that exists in football stadiums, we designed a database in which we have a continuous monitoring of each of the attendees to the stadium, having in this information data like: full name, ID or identity card, fingerprint, if the assistant have been arrested or he has committed a crime in the stadiums and the status of the ticket either “persona abonada” or a person who buy a ticket for a match.

The information in the database will pre-entered to the system by members of our working group, which they will be localized in different points where the tickets will be sold.

The entrance to the stadium will be through a fingerprint reader which will actuate the database and at same time it will activate or disable a tourniquet that will allow the access to the different stands.

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto consiste en un sistema de seguridad electrónico en los estadios de fútbol de Medellín, Itagüí y Envigado; el cual contará con un torniquete a la entrada, un lector de huella digital, un detector de metales y una base de datos para tener control de cada uno de los asistentes a los estadios. A estas personas se les tomaran datos importantes tales como: Número de documento de identidad (cedula o tarjeta de identidad), huella digital, nombre completo, saldo vigente, tribuna a la cual asistirá y si la persona posee orden de captura o ha cometido algún delito dentro del estadio.

La información requerida para la base de datos será previamente ingresada por medio de integrantes del grupo de trabajo ubicados en diferentes puntos de venta de la boletería (esta información será ingresada únicamente la primera vez que la persona asista al estadio, luego esta quedara archivada en la base de datos). Respecto a las órdenes de captura o delitos cometidos dentro del estadio se comenzara de cero la toma de la información desde el momento en que se inicie con el sistema de seguridad, para así tener control de quien ingresa. En caso tal de que la persona tenga ordenes de captura o haya cometido delitos dentro del estadio se le informara inmediatamente a las autoridades y se le negara el acceso.

En el momento del ingreso a los estadios la persona debe colocar su huella dactilar, allí se desplegará de la base de datos la información de dicha persona y así se podrá validar si está apto o no para su ingreso al estadio. Si el asistente cumple con el requisito de no tener ordenes de captura ni haber cometido actos de vandalismo dentro del estadio y tampoco tener objetos metálicos previamente localizados por el detector de metales se accionara el torniquete ubicado en la entrada.

La información de la base de datos y el resultado del detector de metales estarán comunicados entre sí por medio de un microcontrolador, el cual activara el torniquete.

Para este sistema se contará con una base de datos principal para cada equipo ubicado en su respectivo estadio, que a su vez estarán intercomunicadas. También vale aclarar que cada una de las bases de datos principales de cada equipo estará comunicada con cada uno de sus respectivos puntos terminales ubicados en cada una de las entradas de los diferentes estadios.

Este sistema de seguridad electrónico en los estadios le permitirá al usuario realizar una recarga periódica para tener mayor agilidad a la hora del ingreso, ya que con solo poner la huella dactilar se le descontara del saldo el valor de la boleta del respectivo partido al que este asistiendo la persona.



## **PRESENTACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO.**

### **1.1. PLANTEAMIENTO (FORMULACIÓN) DEL PROBLEMA.**

En los estadios de futbol profesional en Colombia se identifica un fenómeno social y cultural llamado “barrismo<sup>1</sup>”, en donde por diferentes causas (núcleo familiar violento, factores económicos, carencia de educación, falta de empleo)<sup>2</sup>, se presentan índices de violencia y desmanes (atracos en el interior, daños en instalaciones, peleas)<sup>3</sup>. Esto se ve claramente reflejado en el último partido entre Atlético Nacional e independiente Medellín, jugado el día 2 de abril de 2011, donde se presentaron graves disturbios en el interior (tribuna oriental) del escenario deportivo, en donde el parte de las autoridades fue de numerosos inmuebles destruidos, porte de armas blancas, y hasta una granada encontrada a un simpatizante tratando de ingresar al estadio, debido a esto hubo más de 40 personas detenidas, en donde la mayoría fueron menores de edad<sup>4</sup>. Como éste es el balance en casi la totalidad de enfrentamientos llamados tipo A en el estadio Atanasio Girardot, que de una u otra forma llevan a consecuencias que giran en torno no solo a estas personas sino a mucha gente involucrada (15.000 personas que no tienen nada que ver con las denominadas “barras bravas”) con lo que es la “fiesta del futbol”.

Las personas que viven alrededor del escenario deportivo tienen problemas (casas y locales parcialmente destruidos, robos a sus negocios, daños a los enseres dentro de su establecimiento, el decremento de las ventas en un 80% cuando se presentan los espectáculos deportivos en comparación con otros domingos)<sup>5</sup> cada que hay partido, esto de una u otra manera les ha venido alterando su diario vivir y se ha convertido en una gran problemática en la que hoy

---

<sup>1</sup>Barrismo: entendido como el sentimiento o el amor hacia un equipo, acompañarlo en las buenas y malas, de local y visitante, alentándolo los 90 minutos sin parar y dejándolo todo por el equipo.

<sup>2</sup>El colombiano (Redacción deportiva). Colombia, Medellín. 2007. [on line]

<sup>3</sup>Caracol televisión. 30 heridos dejan violentos disturbios en Medellín. Colombia, Medellín. 29 de noviembre de 2010. [on line].

<sup>4</sup>Pelea entre hinchas de nacional y Medellín. Colombia, Medellín. 5 de abril de 2011. [on line].

<sup>5</sup>Caracol televisión. 30 heridos dejan violentos disturbios en Medellín. Colombia, Medellín. 29 de noviembre de 2010. [on line].

por hoy no ven una solución inmediata por parte de las autoridades y de la alcaldía municipal, por esto ellos se quejan y piden soluciones a esta problemática<sup>6</sup>.

Son todas estas situaciones descritas anteriormente las que permiten formular la siguiente pregunta **¿Cómo mejorar la seguridad en los estadios de futbol en Antioquia?**

## **1.2. Objetivos.**

### **Objetivo General.**

Diseñar un sistema electrónico de reconocimiento de los asistentes a los estadios de futbol en Antioquia, con el cual se obtendrá un mayor control del ingreso de espectadores y a su vez se proporcionara mayor seguridad.

### **Objetivos Específicos.**

- Obtener información que nos permita saber con mayor certeza toda la problemática actual de seguridad que se denota en los estadios de futbol antioqueño.
- Diseñar la base de datos con la información necesaria (nombre completo, huella dactilar, documento de identidad, antecedentes, saldo para boletería) para el reconocimiento de cada asistente.
- Determinar el sistema más apto para la detección de personas y de componentes metálicos que pueden estar ingresando dichos entes.
- Diseñar un sistema de redes donde se podrá acoplar la comunicación entre la base de datos central de cada equipo con los diferentes puertos terminales.

---

<sup>6</sup>El colombiano. Vecinos del estadio piden soluciones. Colombia, Medellín. 2007. [on line]. Disponible en internet: URL:[http://www.elcolombiano.com/proyectos/serieselcolombiano/textos/barras\\_bravas/estadio.htm](http://www.elcolombiano.com/proyectos/serieselcolombiano/textos/barras_bravas/estadio.htm)

### **1.3. JUSTIFICACIÓN.**

Con este sistema de ingreso a los estadios en Colombia, se buscará generar una cultura y una organización, con la cual cada día se modernicen más los estadios, y se mejore la cultura de los asistentes al evento futbolístico en pro de una estadía más cómoda y una mejora en la tranquilidad en los escenarios deportivos.

El proyecto tiene un enfoque de excelente comportamiento en el interior del escenario deportivo, teniendo la certeza que con la asignación e individualización de cada persona que ingrese al estadio se mejorara desde todo punto de vista el ambiente social y moral de los asistentes, teniendo en cuenta que es una idea propia y emprendedora, en donde en ningún estadio del país cuentan con este sistema de ingreso, por el cual se buscará ser pioneros en ello y generar así empleo en todos los lugares en donde el proyecto sea instalado, previamente probado y avalado por las autoridades locales y municipales.

El proyecto es ampliamente tecnológico e innovador, abarcando en su totalidad los temas vistos en el paso por las asignaturas académicas, por ende con la facilidad y la inserción de estas tecnologías se cree que se mejorara drásticamente el actual sistema de boletería que abarca nuestro país, en donde se busca un avance hacia la evolución tecnológica y la facilidad de medios en pro de una seguridad más digna para todos.

### **1.4. DISEÑO METODOLÓGICO.**

#### **1.4.1. Enfoque.**

Nuestro tipo de enfoque será cuantitativo, recolectando información detallada como: datos, cifras y estadísticas de una manera precisa en torno a la seguridad de los estadios de fútbol profesional ubicados en Envigado, Medellín e Itagüí, acotando la información y midiendo todas las posibles falencias con mayor precisión.

#### **1.4.2. Tipo.**

El sello distintivo para este proyecto será tecnológico, donde se busca proveer una solución a una problemática de seguridad que se vive en los estadios de

fútbol Antioqueño. Incorporando un nuevo sistema único de ingreso a los escenarios deportivos y nuevos avances tecnológicos no denotados en la ciudad.

#### **1.4.3. Técnica.**

La técnica a utilizar será por medio de encuestas, que se le realizarán a algunos de los entes encargados de los procedimientos de seguridad para la realización de los partidos de fútbol como lo es la policía nacional, también a los hinchas de las diferentes barras y a los hinchas asistentes al estadio mas no pertenecientes de las barras. Siempre teniendo en claro que todas y cada una de las preguntas vayan enfocadas a la seguridad actual y dando a exponer en cómo el sistema electrónico de seguridad sería viable o no. Con estas encuestas se tendrá una idea de que aspectos mejorar a nivel de seguridad y se podrá obtener una tabulación de la problemática actual a la cual se le quiere buscar solución.

#### **1.4.4. Población muestra.**

La población serán todos los estadios de fútbol profesional de la primera A en Antioquia avalados por la dimayor<sup>7</sup> (Estadio Atanasio Girardot, Estadio Polideportivo sur de Envigado y Estadio Ditaires de Itagüí). en donde con relación a la muestra será el Estadio polideportivo sur de Envigado por función de cercanía y facilidad de transporte.

#### **1.4.5. Etapas:**

El proyecto constará de 3 etapas principales para el desarrollo completo del sistema de seguridad. Las actividades serán la recopilación de información, diseño del sistema y por último el diseño de la red de comunicación.

En la recopilación de la información, usaremos una encuesta de tipo abierto que se le realizara a un comandante de la policía que tenga información acerca de los partidos de fútbol. También se realizarán dos encuestas de tipo cerrado a los hinchas pertenecientes y no pertenecientes a una de las barras ya sea de Atlético Nacional, Independiente Medellín o Envigado. Se tomara información ya existente de esta problemática en artículos de revistas, periódicos, entre otros.

El diseño del sistema constará de varias tareas como la identificación del detector de huella dactilar, el detector de metales, el diseño completo de la base de datos,

---

<sup>7</sup> Dimayor: división mayor del fútbol profesional colombiano. [Online]

el diseño del lenguaje para la debida activación del torniquete o registradora. En la identificación de la huella dactilar y detector de metales miraremos diferentes dispositivos, sus cualidades y su funcionamiento, para garantizar el óptimo funcionamiento en cada uno de los ingresos que estará instalado el sistema. En el diseño de la base de datos se realizará la toma de datos de las personas con la información necesaria para su debido reconocimiento, la base de datos constará con el diseño de los diferentes programas que se usaran en los computadores donde se realizara la toma de datos, recarga y venta de la boleta a cada persona. Para el lenguaje con el que se activará correctamente el torniquete se realizará un programa que nos permita cumplir con esta función, y se usará un microcontrolador el cual tendrá el programa diseñado.

Por último se realizara un diseño de una red de comunicación utilizando un sistema de cableado estructurado y determinando los componentes necesarios para dicho sistema.

### 1.5. PRESUPUESTO.

Tabla 1. Presupuesto global del trabajo de grado.

PRESUPUESTO GLOBAL DEL trabajo de grado				
RUBROS	FUENTES			TOTAL
	Estudiante	Institución - IUE	Externa	
Personal	\$1'500.000	\$900.000	\$ 0.00	\$2'400.000
Material y suministro	\$300.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$300.000
Salidas de campo	\$150.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$150.000
Bibliografía	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
Equipos	\$5'500.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$5'500.000
Otros	\$0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$0.00
TOTAL	\$7'950.000	\$ 900.000	\$ 0.00	\$8'350.000

<b>DESCRIPCIÓN DE LOS GASTOS DE PERSONAL</b>						
Nombre del Investigador	Función en el proyecto	Dedica ción h/sem ana	Costo			Total
			Estudiante	Institu- ción – IUE	Exter na	
Lady Milena Rodríguez Arias	Desarrollador	21	\$120.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$2'500.000
Sebastián Lugo Ramírez	Desarrollador	21	\$120.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$2'500.000
Daniel Acevedo Rave	Desarrollador	21	\$120.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$2'500.000
<b>TOTAL</b>		68	\$360.000	\$0.00	\$0.00	\$7'500.000
<b>DESCRIPCIÓN DE MATERIAL Y SUMINISTRO</b>						
Descripción de tipo de Material y/o suministro	Costo			Total		
	Estudiante	Instituci ón - IUE	Exter na			
Papelería	\$120.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$120.000		
Tinta	\$40.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$40.000		
Multímetro	\$100.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$100.000		
Pinzas, cortafrío, alicata, destornilladores	\$200.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$200.000		
<b>TOTAL</b>	\$460.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$460.000		

Tabla 2. Descripción de salidas de campo.

<b>DESCRIPCIÓN DE SALIDAS DE CAMPO</b>				
Descripción de las salidas	Costo			Total
	Estudiante	Institución - IUE	Externa	
Visitar escenarios deportivos	\$60.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$60.000
Visititas alrededores escenarios deportivos	\$60.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$60.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$120.000</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>\$120.000</b>

Tabla 3. Descripción de material bibliográfico.

<b>DESCRIPCIÓN DE MATERIAL BIBLIOGRÁFICO</b>				
Descripción de compra de material bibliográfico	Costo			Total
	Estudiante	Institución - IUE	Externa	
	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00	\$ 0.00
<b>TOTAL</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>\$ 0.00</b>

Tabla 4. Descripción de equipos.

<b>DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS</b>				
Descripción de compra de equipos	Costo			Total
	Estudiante	Institución - IUE	Externa	
Computadores	\$4.800.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$4'800.000
Implementos para conexión a internet	\$70.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$70.000
Sensores de huellas digitales	\$170.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$170.000
Detector de metales	\$380.000	\$ 0.00	\$ 0.00	\$380.000
<b>TOTAL</b>	<b>\$5'420.000</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>\$ 0.00</b>	<b>\$5'420.000</b>

Tabla 5. Descripciones de otros gastos financieros.

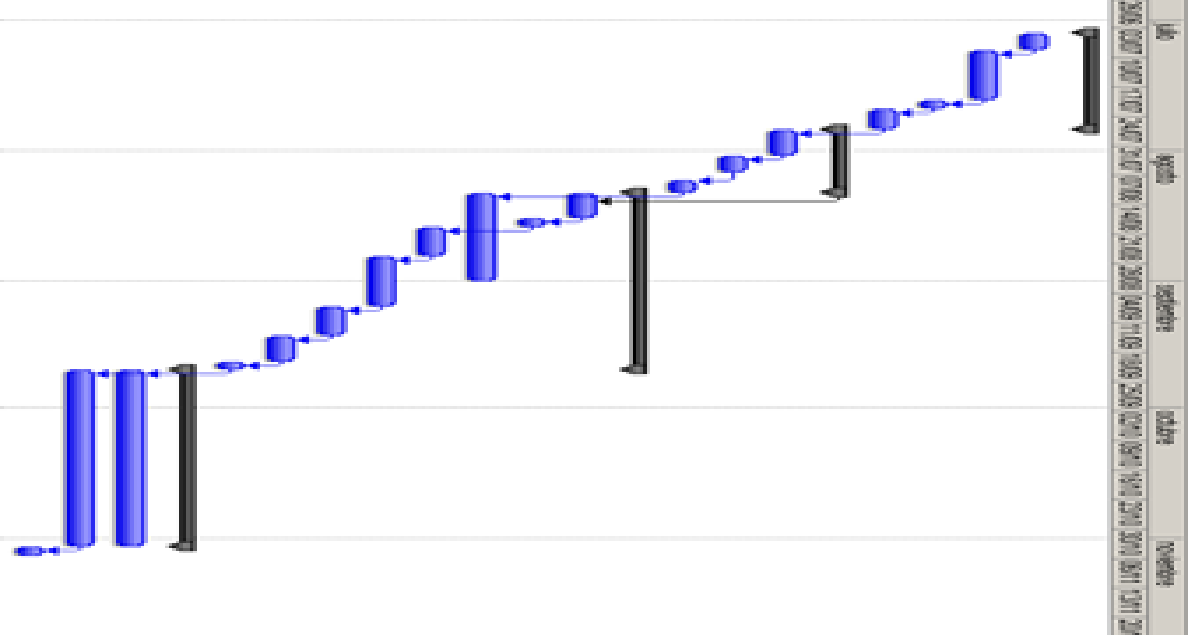
<b>DESCRIPCIÓN DE OTROS GASTOS FINANCIADOS</b>				
Descripción de otros gastos	Costo			Total
	Estudiante	Institución - IUE	Externa	
TOTAL				



## 1.6. CRONOGRAMA.

Figura 1. Cronograma de actividades. Tiempo de desarrollo del cronograma.

0	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesores	Inicio	Fin	Comienzo	Fin	Comienzo	Fin
1	Identificación de información	1 día	dom 14/01/11	dom 14/01/11							
2	Revisión de estado	4 días	lun 14/01/11	lun 17/01/11							
3	Definición de tareas principales	8 días	vie 19/01/11	vie 19/01/11	2						
4	Validación de los resultados de estado (cálculo de tiempos y recursos)	1 día	dom 21/01/11	lun 21/01/11	3						
5	Revisión de la información recopilada	1 día	vie 22/01/11	vie 22/01/11	4						
6	Identificar problemas relacionados de los sistemas de seguridad	11 días	dom 23/01/11	dom 03/02/11	5						
7	Análisis de alternativas	4 días	dom 23/01/11	lun 24/01/11	6						
8	Análisis de proyectos que se ejecuten en paralelo de seguridad	4 días	vie 22/01/11	vie 22/01/11	7						
9	Identificación de los riesgos y análisis de proyección de recursos	1 día	lun 24/01/11	dom 30/01/11	8						
10	Definición del sistema	20 días	lun 07/02/11	dom 21/02/11	9						
11	Identificación de sistemas que se ejecuten en paralelo de estado	4 días	lun 11/02/11	vie 15/02/11	10						
12	Definición de recursos	1 día	dom 13/02/11	lun 14/02/11	11						
13	Definición de tareas de estado con la información necesaria de cada sistema	15 días	lun 11/02/11	dom 21/02/11	9						
14	Identificación de sistemas que se ejecuten en paralelo de estado	4 días	vie 15/02/11	lun 21/02/11	12						
15	Definición de sistemas de estado que se ejecuten en paralelo de estado de estado	8 días	vie 22/01/11	vie 22/01/11	14						
16	Definición de riesgos que se ejecuten en paralelo de estado de estado de estado	1 día	dom 23/01/11	vie 22/01/11	15						
17	Definición de sistemas de estado	4 días	dom 23/01/11	lun 24/01/11	16						
18	Definición de recursos	1 día	vie 22/01/11	dom 23/01/11	17						
19	Definición del sistema	20 días	lun 24/01/11	dom 03/02/11	18						
20	Definición de recursos	20 días	lun 22/01/11	dom 02/01/11	18						
21	Definición de recursos de estado	20 días	lun 22/01/11	dom 02/01/11	18						
22	Definición de estado	1 día	lun 02/01/11	vie 04/01/11	2						



## **MARCO REFERENCIAL PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA ELECTRÓNICO DE SEGURIDAD EN LOS ESTADIOS DE FÚTBOL EN ANTIOQUIA.**

### **2.1. ANTECEDENTES.**

XELIOS BIOMETRICS S.A. es una empresa pionera en sistemas de identificación, y creo el proyecto ISIS. El proyecto ISIS consta de una base de datos, la cual tiene toda la información pertinente del usuario para ingresar al estadio. La toma de la huella digital se realiza a la entrada de los estadios y a la hora de la persona ingresar todos sus datos para ser guardados en la base de datos. Las boletas se pueden adquirir por internet o en kioscos determinados por los clubes para la venta de boletas para el ingreso apropiado al escenario deportivo. Este proyecto busca reducir el fraude, evitar el acceso de los espectadores violentos al escenario deportivo, agilizar el acceso de las personas, facilitar el intercambio de información entre los clubes y organismos legales internacionales (policía, ejército) gracias a la conexión de los clubes y los organismos con la base de datos<sup>8</sup>.

El sistema de tarjetización para el ingreso a los estadios de fútbol es otro sistema que se tiene para el ingreso a los estadios, el sistema se realizó en Pereira, Colombia. El proyecto busca implementar un sistema de tarjetización para los asistentes al estadio Hernán Ramírez Villegas. En la tarjeta (la cual tendrá un chip con una memoria EPROM) se almacenará la información necesaria para el reconocimiento de la persona (nombre completo, documento de identidad, huella dactilar, y la foto personal, y a la tribuna a la cual podrá ingresar al estadio). A la base de datos tendrá acceso el club, las personas de logística, y las autoridades competentes. Esta base de datos se encontrará en una oficina central donde se realiza el adecuado almacenamiento de los datos de las personas. El sistema consta de un sistema de cámaras de seguridad en el interior del estadio para estar más pendientes de posibles desvanes que se puedan llegar a presentar antes, durante y después del partido<sup>9</sup>.

Otro sistema que se implementó fue el de la empresa TOC, en el cual se usa la huella digital para identificar la totalidad de los hinchas o asistentes que ingresen al escenario deportivo, la principal característica de este sistema es que no tiene

---

<sup>8</sup>XELIOS BIOMETRICS S.A.. Proyecto ISIS. Madrid, España. Noviembre 2008. [on line]

<sup>9</sup> Ortega, Jorge Enrique. Muñoz Espinosa, Jhon Freddy. Sistema de tarjetización para el ingreso a los estadios de fútbol. Pereira, Colombia. Abril de 2010. [on line].

base de datos, lo que se usa para comparar la huella de la persona cuando va a entrar es la huella digital de la cedula. Este reconocimiento solo durara aproximadamente 4 o 5 segundos (afirmo Ricardo Navarro, gerente de TOC). En el estadio se tendrá aproximadamente 40 puntos de entrada con la huella digital. Sin embargo, el uso de la huella digital no es usado también como la boleta, la persona tiene que llevar aparte la boleta, y su carnet respectivo de socio<sup>10</sup>.

El sistema de acceso electrónico mediante la huella dactilar y una clave de acceso, se utilizan sensores dactilares y se describen varios de ellos buscando cuál de estos podría ser el más óptimo para la implementación del sistema. El sistema consta de un sensor de huella dactilar, microcontroladores y sus aplicaciones, y pantallas táctiles. En este proyecto se busca mirar cuales son los mejores sistemas para el desarrollo del sistema<sup>11</sup>.

En el año 2007 en Colombia, se desarrollo un sistema basado en una tarjeta llamada cívica utilizada por el metro de Medellín para el recaudo e ingreso al sistema metro, este sistema se implemento con el fin de agilizar el ingreso de las personas a este medio de transporte. La tarjeta utilizada para este mecanismo es una tarjeta inteligente sin contacto (TISC) que permite almacenar dinero e información de la persona poseedora de la tarjeta<sup>12</sup>.

El sistema de cerradura digital que implementa la empresa inteltec de la ciudad de Medellín, Colombia se basa en el uso de la huella dactilar, un teclado y una llave mecánica con la cual se permite el ingreso de las personas a un lugar determinado. Estas cerraduras tienen una tapa corrediza de protección del lector, anti-humedad, resiste intemperie y una capacidad de almacenamiento de 150 huellas dactilares de usuarios y 78 usuarios con posibilidad de acceso usando clave<sup>13</sup>.

---

<sup>10</sup>TOC. Huella digital para identificar a los hinchas. Santiago de Chile, Chile. Abril de 2011. [on line]

<sup>11</sup>Implementación de un sistema de acceso electrónico mediante la huella dactilar y una clave de acceso. Cónдор Inlago, Isaac Claudio. Paredes Cabrera, Carlos Andrés. [citado 30 abril, 2011]. [online].

<sup>12</sup>Sistema tarjeta cívica metro de Medellín. Empresa de transporte masivo del valle de Aburra limitada. Medellín, Colombia. 2007. [online].

<sup>13</sup> Cerradura con huella digital, biométrica y código. Empresa Inteltec. Medellín, Colombia. [online].

## **2.2. MARCO TEÓRICO.**

### **2.2.1. Servidor.**

Servidor es cualquier dispositivo que responde a una solicitud de aplicaciones de un cliente. Generalmente son computadoras que contienen información para ser compartida con muchos sistemas de cliente. Por ejemplo: páginas web, documentos, bases de datos, imágenes, archivos de audio y video puede almacenarse en un servidor y enviarse a los clientes que lo solicitan, estos servidores son normalmente llamados cliente/servidor<sup>14</sup>.

Algunos servidores pueden requerir de autenticación de la información de cuenta de usuario para verificar si el usuario tiene permiso para acceder a los datos solicitados o para una operación en particular. Esta operación se podrá realizar mediante el SQL SERVER, el cual permite interactuar a la base de datos que se encuentra en el servidor con las diferentes aplicaciones que deseen entrar al servidor en busca de información. De esta manera también se logra tener un control de acceso, y una seguridad en los datos que se encuentran en la base de datos<sup>15</sup>.

### **2.2.2. Base de datos.**

Una base de datos es una colección de información que existe durante un periodo largo, la cual es administrada por un sistema de administración de base de datos DBMS (DATA BASE MANAGEMENT SYSTEM).

Estos sistemas buscan:

Permitir que un usuario cree base de datos con los parámetros que desee, según las especificaciones que necesite por medio de un lenguaje denominado lenguaje de definición de datos.

El usuario pueda consultar datos y modificarlos, usando un lenguaje llamado lenguaje de consulta o lenguaje de manipulación de datos.

---

<sup>14</sup>Cisco. CCNA exploration 4.0. Aspectos básicos de networking. [on line].

<sup>15</sup> Servidores de bases de datos, España, Barzanallana Asenio, Rafael Menendez.[on line]

Almacenamiento de grandes cantidades de datos (gigabytes o más) durante un largo periodo, donde garanticen protección y se permita el acceso para hacer consultas y modificaciones en la base de datos.

Control cuando los usuarios deseen acceder a la base de datos de forma simultánea sin que esto afecte a los unos con los otros<sup>16</sup>.

Existen varios tipos de bases de datos<sup>17</sup>:

- MySQL: No es recomendable usar para grandes volúmenes de datos, y se caracteriza por su rapidez en el manejo de los datos.
- PostgreSQL y Oracle: Trabajan con grandes cantidades de datos, suelen utilizarse en sistemas de intranet y sistemas grandes de mayor flujo de datos.
- Access: Desarrollada por Microsoft. La base de datos debe ser creada en el programa de Access.
- Microsoft SQL Server: Base de datos con mayor capacidad, y potencia, desarrollada por Microsoft.

Las bases de datos se crean mediante unas tablas las cuales contienen la información, estas tablas se comunican entre sí para el manejo de la información. La comunicación o también llamada relación entre las tablas puede ser de diferentes formas:

- Relaciones de uno a uno: Una instancia de la entidad A se relaciona con una única instancia de la entidad B.
- Relaciones de uno a muchos: Cada instancia de la entidad A se relaciona con varias instancias de la entidad B.
- Relaciones de muchos a muchos: Cualquier instancia de la entidad A se relaciona con cualquier instancia de la entidad B.

---

<sup>16</sup>Ullman, Jeffrey D. Windom, Jennifer. Introducción a los sistemas de bases de datos. Prentice Hall, México, 1999.

<sup>17</sup>Pérez Valdés Damián, Maestros del web, [on line]

### 2.2.3. Redes de comunicaciones.

Las redes son un conjunto de dispositivos conectados entre sí que sirven para facilitar la comunicación dentro de la red humana mundial. Con el uso de las redes se puede intercambiar información con base de caracteres, voz, flujos de video, texto y gráficos entre sistemas informáticos conectados, los cuales proporcionan la plataforma para los servicios que nos permiten conectarnos, en forma local y global, con nuestra familia y amigos, así como también nuestros trabajos e intereses.

Los factores que aseguran el envío de los mensajes y la información en la que la red de datos son los medios de networking que conectan los dispositivos de red y los acuerdos y estándares que rigen su funcionamiento<sup>18</sup>.

Para la comunicación existen varios modelos: modelo TCP/IP, y modelo OSI<sup>19</sup>.

- Modelo OSI: El modelo de referencia OSI es el modelo principal para las comunicaciones por red. Este modelo permite que los usuarios vean las funciones de red que se producen en cada capa. En el modelo de referencia OSI, hay siete capas numeradas, con esta división se obtienen varias ventajas como los son:
  - Divide la comunicación de red en partes más pequeñas y sencillas.
  - Normaliza los componentes de red para permitir el desarrollo y el soporte de los productos de diferentes fabricantes.
  - Permite a los distintos tipos de hardware y software de red comunicarse entre sí.
  - Impide que los cambios en una capa puedan afectar las demás capas, para que se puedan desarrollar con más rapidez.
  - Divide la comunicación de red en partes más pequeñas para simplificar el aprendizaje.

---

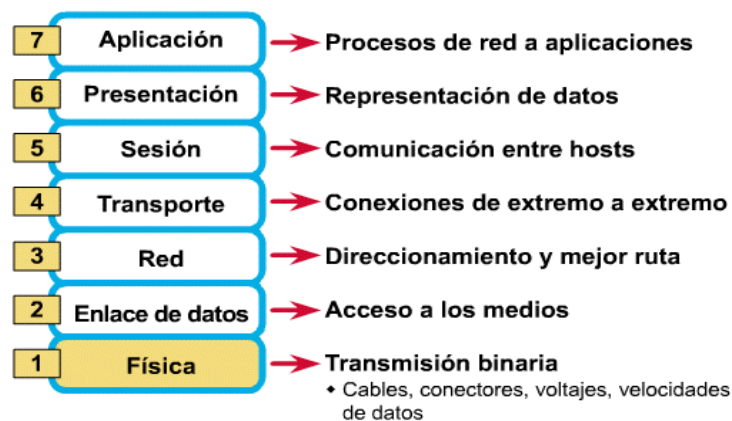
<sup>18</sup>Cisco. Redes que respaldan la forma en que vivimos. CCNA exploration 4.0. Aspectos básicos de networking.[online]

<sup>19</sup>Notas de clase, Cisco I, Institución Universitaria de Envigado.

Estas capas son:

- Capa 7: La capa de aplicación.
- Capa 6: La capa de presentación.
- Capa 5: La capa de sesión.
- Capa 4: La capa de transporte.
- Capa 3: La capa de red.
- Capa 2: La capa de enlace de datos.
- Capa 1: La capa física.

Figura 2. . Modelo OSI.



- Modelo TCP/IP: En el modelo TCP/IP existe solamente un protocolo de red: el protocolo Internet, o IP, independientemente de la aplicación que solicita servicios de red o del protocolo de transporte que se utiliza. IP sirve como protocolo universal que permite que cualquier computador en cualquier parte del mundo pueda comunicarse en cualquier momento.

Al igual que en el modelo OSI, el modelo TCP/IP se divide en varias capas, las cuales son:

- Capa 4: Aplicación.
- Capa 3: Transporte.
- Capa 2: Internet.
- Capa 1: Acceso de red.



## **2.2.4. Cableado Estructurado**

### **2.2.4.1. Especificaciones Cableado estructurado.**

Con estas especificaciones se busca que se tenga una mejor idea de la instalación de los equipos, y el cableado adecuadamente. Estas especificaciones son de la categoría 6A con la que se debería montar el sistema de cableado estructurado.

#### **2.2.4.1.1. Paneles y centros de interconexión.**

Todos los centros de interconexión, paneles y bandejas (unidad) deben proveer los medios para realizar conexiones cruzadas, interconexiones y empalmes, y contener los organizadores de cable para soportar y enrutar los cables y cordones de fibra óptica.

#### **2.2.4.1.2. Cableado horizontal.**

El subsistema horizontal es la porción del sistema de cableado de telecomunicaciones que se extiende desde la salida/conector de telecomunicaciones (TO) en el área de trabajo (WA) hasta el distribuidor de piso (FD) en el cuarto de telecomunicaciones (TR).

La topología del cableado horizontal es en estrella con cada TO conectada al FD. El cableado horizontal incluye la TO, el cable horizontal, el punto de consolidación (CP) opcional, y la porción del FD en el TR que sirve al cableado horizontal. Cada piso del edificio debe ser atendido por su propio subsistema horizontal o por el subsistema del piso adyacente.

Los cables permitidos para usarse en el cableado horizontal son:

- Par trenzado balanceado de 100  $\Omega$  (de cuatro pares con divisor central en cruz)
- Fibra óptica multimodo de 50/125 $\mu$ m o 62.5/125 $\mu$ m.

Los cables deberán soportar aplicaciones de voz datos e imagen.

### **2.2.4.1.3. Cableado vertebral (BACKBONE).**

El cableado vertebral conecta todos los distribuidores y campos de conexión ubicados en espacios dedicados de telecomunicaciones –tales como cuarto de telecomunicaciones (TR), cuarto de equipos (ER) y espacios de acometida (EF)– en una topología de estrella jerarquizada de un solo nivel, en caso de que un sólo edificio, o de hasta dos niveles, en un ambiente de campus.

Los cables permitidos para usarse en el cableado vertebral son:

- par trenzado balanceado de 100  $\Omega$  (de cuatro pares con divisor central en cruz)
- fibra óptica multimodo de 50/125 $\mu$ m o 62.5/125 $\mu$ m
- fibra óptica monomodo.

Los cables deberán soportar aplicaciones de voz datos e imagen.

### **2.2.4.2. Cuarto de telecomunicaciones (TR).**

- El cuarto de telecomunicaciones (TR) se considera generalmente como el espacio de telecomunicaciones que sirve a un piso a área determinada. El distribuidor de piso (FD) enlaza el subsistema horizontal con el subsistema vertebral de edificio.
- El FD consiste en bloques, paneles, cajas o centros de interconexión de montaje en rack o en pared para la terminación de cables de par trenzado o fibra óptica.
- El FD incluye el rotulado del hardware para proporcionar la identificación de circuitos y los cordones de parcheo o puentes usados para realizar conexiones cruzadas o interconexiones entre los circuitos.
- El TR deberá estar debidamente equipado para contener equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y demás componentes de conexión asociados.
- La separación de las fuentes de interferencia electromagnética (EMI) deberá cumplir con las especificaciones contenidas en la norma ANSI/TIA/EIA-569-A y en los reglamentos locales aplicables.
- La puesta y unión a tierra de telecomunicaciones deben hacerse de acuerdo con los reglamentos aplicables. Se recomienda que en todo el sistema de cableado se observen los requisitos contenidos en las normas IEC/TR3 61000-5-2 - Ed. 1.0 y ANSI-J-STD-607-A-2002.

- El TR estará dedicado a la función de telecomunicaciones. El acceso a los TRs debe restringirse al personal de servicio autorizado y no se compartirá con servicios del edificio que puedan interferir con los sistemas de telecomunicaciones o ser usados para servicios de mantenimiento del edificio.
- La iluminación en el TR debe ser de al menos 500 lx (50 ft-c) en el punto más bajo de terminación. El interruptor de la luz debe ser de fácil acceso al ingresar al cuarto.
- Se debe disponer de al menos dos salidas eléctricas dedicadas dúplex o sencillas, cada una en un circuito separado, para la energía eléctrica del equipo. Se recomienda situar adicionalmente salidas dúplex auxiliares a intervalos de 1.8 m (6 ft) alrededor de las paredes perimetrales.

#### **2.2.4.3. Cuarto de equipos.**

- El cuarto de equipos (ER) contiene generalmente equipo que brinda una función general a los usuarios del edificio o campus, el distribuidor de campus (CD), los distribuidores de edificio (BDs) y demás terminaciones del cableado vertebral, y puede contener el distribuidor de piso (FD) para el piso o área donde está ubicado.
- El ER debe equiparse para contener el equipo de telecomunicaciones, las terminaciones de cable y demás componentes de conexión asociados.
- La separación de las fuentes de interferencia electromagnética (EMI) deberá realizarse tal como se especifica en la sección 9.3 Cuarto de Telecomunicaciones (TR).
- La puesta y unión a tierra de telecomunicaciones deben hacerse de acuerdo con los reglamentos aplicables. Se recomienda que en todo el sistema de cableado se observen los requisitos contenidos en las normas IEC/TR3 61000-5-2 - Ed. 1.0 y ANSI-J-STD-607-A-2002.
- El ER no debe compartirse con servicios del edificio que puedan interferir con los sistemas de telecomunicaciones ni se usará para guardar objetos.
- La iluminación en el ER debe ser de al menos 500 lx (50 ft-c) en el punto más bajo de terminación. El interruptor de la luz debe ser de fácil acceso al ingresar al cuarto.
- Se debe disponer de al menos dos salidas eléctricas dedicadas dúplex o sencillas, cada una en un circuito separado, para la energía eléctrica del equipo. Se recomienda situar adicionalmente salidas dúplex auxiliares a intervalos de 1.8 m (6 ft) alrededor de las paredes perimetrales.

## **2.2.4.4. Instalación.**

### **2.2.4.4.1. Levantamiento e inspección del sitio.**

Antes de colocar vías de cableado, el contratista inspeccionará el sitio para determinar si las condiciones del trabajo no causarán obstrucciones que interfieran el tendido satisfactorio y seguro de los cables. En este momento es necesario determinar con el Administrador del Proyecto los convenios para retirar los obstáculos.

### **2.2.4.4.2. Instalación física vías cableado.**

- El número de cables tendidos en una vía de cableado no deben sobrepasar las especificaciones del fabricante ni afectar la forma geométrica de los cables.
- Las vías de cableado no deben instalarse en ductos (fosos) de ascensores.
- Las vías de cableado deben diseñarse e instalarse para cumplir con los reglamentos eléctricos y de construcción aplicable, nacional o local, para edificios.

### **2.2.4.4.3. Enrutado de cableado horizontal.**

- Todas las vías de cableado horizontales deben diseñarse, instalarse y conectarse [a tierra] para cumplir los reglamentos eléctricos y de construcción aplicables, nacionales y locales.
- Para aplicaciones de voz o datos los cables de par trenzado o los cables de fibra óptica se instalarán utilizando una topología de estrella desde el cuarto de telecomunicaciones, que atiende ese piso, a cada salida de telecomunicaciones individual. Antes de la instalación del cableado el Cliente aprobará todas las rutas de cable.
- Para instalaciones con puntos de consolidación, una longitud mínima de cableado horizontal de 15m (49 ft) debe mantenerse entre el distribuidor de piso y el punto de consolidación, y de 5m (16 ft.) entre el punto de consolidación y la salida/conector de telecomunicaciones.
- Todos los cables horizontales, independientemente del tipo de medio, no sobrepasarán los 90 m (295 ft) desde las salidas de telecomunicaciones en el área de trabajo al distribuidor de piso.

- La longitud combinada de los puentes o cordones en el cuarto de telecomunicaciones y en el área de trabajo no sobrepasará los 10m (33 ft) a menos que se utilicen para una salida multiusuario de telecomunicaciones (MuTOA).

#### **2.2.4.4.4. Reserva de cable.**

- En el área de trabajo, se debe dejar un mínimo de 30 cm (12 in) para cables de par trenzado balanceado.
- En el cuarto de telecomunicaciones, se debe dejar una reserva mínima de 3 m (10 ft) para todos los tipos de cables. Esta reserva se almacenará adecuadamente en bandejas u otros tipos de soporte.

#### **2.2.4.4.5. Conexión puesta a tierra.**

- La puesta y unión a tierra de telecomunicaciones debe hacerse de acuerdo con el estándar EIA-607.

### **2.2.5. Biometría**

Se utiliza para referirse a los métodos automáticos que analizan determinada característica humana con el fin de identificar y autenticar a las personas.

Existen dos tipos de biometría que son: Biometría estática y biometría dinámica

Dentro de la biometría estática se encuentran las siguientes características:

Huella dactilar  
Característica del ojo: Retina e iris  
Rayas de la mano  
Geometría de la mano  
Poros de la piel  
Características de la cara  
Composición química del olor corporal  
Emisiones térmicas  
Venas de muñecas y manos

Dentro de la biometría dinámica:

Escritura

Voz

Tecleo

Gesto y movimiento corporal

Par que las características físicas y conductuales permitan ser utilizadas como elementos de identificación deben cumplir con los siguientes requisitos básicos:

Universabilidad: Todas las personas tienen que presentar la característica

Singularidad: Dos personas cualesquiera tienen que ser distinguidas suficientemente una de otra basándose en la característica

Estabilidad: La característica tiene que ser lo suficientemente estable a lo largo del tiempo y en condiciones ambientales diversas.

Cuantificable: La característica tiene que ser medible cuantitativamente.

Aceptabilidad: El nivel de aceptación de las características por parte de las personas debe ser suficiente como para que sea considerada por parte de un sistema de identificación biométrico.

Rendimiento: El nivel de exactitud requerido debe ser elevado para que la característica sea considerada como aceptable.

Usurpación: Permite establecer el nivel al que el sistema es capaz de resistir a técnicas fraudulentas.

Para lograr identificar a una persona se deben cumplir los siguientes elementos:

Una base de datos donde se almacenen las características biométricas de un amplio número de personas.

Un mecanismo para capturar y procesar las características biométricas de la persona a identificar.

Un procedimiento para comparar las características de la persona a identificar con las almacenadas en la base de datos y que de acuerdo a la comparación entregue la respuesta.

### **2.2.6. Lector de huellas dactilares.**

Esta tecnología se usa para la identificación de personas y consiste en que el usuario coloque un dedo sobre el lector para adquirir una imagen, a continuación esta se filtra para obtener una imagen clara y extraer las minucias, que son un grupo de puntos en relieve del dedo. Luego el software del sensor de huella digital genera un modelo en dos o tres dimensiones dependiendo de la tecnología del sensor.

Los puntos de minucias se representan por una combinación de números (x, y) dentro de un plano y por un ángulo. Los cuales sirven como base para crear un conjunto de vectores que se obtienen al unir los puntos de minucias entre sí mediante rectas que tienen un ángulo y dirección que generan algún tipo de figura que tienen una configuración única e irrepetible y de esta forma saber que cada huella perteneces a una personal especial<sup>20</sup>.

### **2.2.7. Detector de metales.**

La detección de metales se realiza mediante la evaluación de las perturbaciones producidas por la masa metálica a detectar en un campo magnético, estático o variable, generando en el interior de la zona vigilada. Los detectores de metales son bobinas de cable por donde para electricidad. Al ocurrir esto se genera un campo magnético, el cual atrae materiales ferromagnéticos, repele a los antiferromagnéticos y a los diamagnéticos. Cuando el detector sensa que el campo magnético que genera produce uno de estos efectos se acciona.

Los detectores de metales están constituidos por un generador de campo magnético variable y un receptor que con la red de comunicación, y la unidad de elaboración y control permite obtener las informaciones útiles, con el fin de determinar si una variación de señal recibida es debida al paso de masas metálicas de una determinada geometría, volumen y composición<sup>21</sup>.

Existen varios tipos de detectores de metales, algunos de estos son<sup>22</sup>:

---

<sup>20</sup>Cóndor Inlago, Isaac Claudio. Paredes Cabrera, Carlos Andrés. Implementación de un sistema de acceso electrónico mediante la huella dactilar y una clave de acceso. [online].

<sup>21</sup>Braña Vigil, Alejandro. Castañón Muñís, María Luisa. Canteli Velasco, Carlos. Braña Vigil, Avelino. Artroplastias y detección de metales en aeropuertos. [on line]

<sup>22</sup> Detectores de metales, características, funcionamiento e historia, España, 2008, [on line]

- Detectores TR(Transmisión/Recepción): Es el primer sistema de detección que se inventó. Dentro de este podemos encontrar dos o tres bobinas independientes entre sí, que se encuentran ligeramente solapadas para producir una inducción nula entre ellas. Una de las bobinas es transmisora y genera un campo magnético alterno, las otras son bobinas receptoras. En reposo, las bobinas se encuentran “balanceadas o equilibradas”, pero cuando un objeto metálico entra en el campo magnético de la bobina transmisora, el objeto induce una corriente en la bobina receptora produciendo un desequilibrio que es captado por un circuito comparador, lo que produce una señal acústica.
- Detectores BFO (Frecuencia de Batido): El sistema BFO fue el segundo tipo de detector en inventarse. El funcionamiento está basado en la variación de la inductancia (aprox. un 0,1%) de una bobina al acercarla a un objeto metálico. Al ser esta variación tan pequeña el sistema BFO usa frecuencias de radio a 100 KHz. Este sistema se compone de 2 bobinas que oscilan a la misma frecuencia. Cuando un metal se acerca a la bobina osciladora se produce un cambio en la frecuencia de oscilación, obteniendo una nota de audio en la misma frecuencia que la frecuencia de diferencia.
- Detectores PI (Inducción de Pulsos): El sistema se basa en la aplicación y corte muy rápido de una corriente muy intensa a través de una bobina de unas pocas espiras y con poca resistencia. Esto origina un intenso pulso magnético que induce un campo magnético residual en los metales cercanos a la bobina. El pulso recibido es de una duración de apenas unos microsegundos. Cuanto más baja sea la frecuencia de trabajo mayor será el tránsito de corriente por la bobina en cada pulso, sin embargo se generaran pocos pulsos por segundo. Sin embargo vale aclarar que son más usados los detectores de frecuencias altas.

### **2.2.6. Torniquetes<sup>23</sup>.**

Los torniquetes son usados en sistema donde se necesite tener un control sobre las personas que entran y salen de una zona en especial o restringida para

---

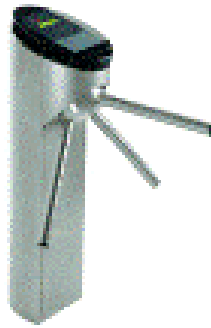
<sup>23</sup>Think safe, Soluciones de acceso con torniquetes, México, [on line]



algunas, y a la cual en caso de que la persona desee entrar a esta zona, no sea de fácil acceso su ingreso a la misma.

Los torniquetes cuentan con brazos de acero inoxidable, aluminio, cristal o acrílico. Para accesos derechos o izquierdos sin distinción o dobles. Equipo impulsor o de abatimiento con opción a ser manual (mecánico) o automático. Cuentan con sistemas de operatividad en caso de falla eléctrica y se pueden combinar con todo tipo de lectoras y sistemas de control de acceso.

Figura 3. Torniquete.



## **DESARROLLO DE OBJETIVOS.**

### **3.1. RECOPIACIÓN Y RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.**

Para el desarrollo completo e integro del primer objetivo específico, se realizaron investigaciones de los sistemas de seguridad que se presentan en los estadios de fútbol antioqueño. Se realizaron a su vez encuestas a los hinchas de fútbol que son integrantes de las diferentes barras de los equipos de fútbol. Esto se realizo con el fin de analizar las posibles causas de la violencia que se presenta en los estadios, y observar si nuestro proyecto es viable en pro de mejorar esta problemática.

#### **3.1.1. Sistemas de seguridad en los estadios de futbol Antioqueño.**

##### **3.1.1.1. Parque estadio sur de Envigado y Ditaires de Itagüí<sup>24</sup>.**

Denotamos los dos estadios ya que son estadios muy similares en donde coinciden en factores tales como: poseen las mismas tribunas (norte sur, preferencia, faltándoles a ambos estadios la tribuna de oriental), solo poseen un ingreso para las tribunas populares, 2 ingresos para las zonas preferenciales.

Ambos estadios no tienen un sistema de seguridad interno, tal como un sistema cerrado de televisión, las requisas que se realizan a la entrada del estadio son muy superficiales, facilitándoles a las personas que puedan ingresar cualquier tipo de objeto contundente y/o licor.

Teniendo esto en cuenta, observamos que nuestro sistema de seguridad seria de gran ayuda para prevenir posibles y futuros desmanes dentro y fuera de los estadios Parque estadios sur y Ditaires de Itagüí, ya que con este se tendrá más control sobre los objetos que las personas puedan ingresar al estadio (logrando la detección de armas blancas, con el detector de metales). Se tendrá mayor control sobre las personas que ingresen al estadio, y como complemento de nuestro proyecto se podría instalar un sistema cerrado de televisión en el interior de ambos estadios.

---

<sup>24</sup> Ospina Fernando Juan, Ya no hay palcos en el polideportivo sur, Colombia [on line]

### **3.1.1.2. Estadio Atanasio Girardot<sup>25</sup>.**

Estadio que cuenta con un sistema de seguridad muy integral y tecnológico, con cámaras instaladas en todas sus tribunas, fijando cada parte del estadio y teniendo control de gran parte de los asistentes. Su sistema en el interior es bueno, pero hay partidos de alto riesgo donde se presenta un alto índice de enfrentamientos entre las denominadas barras bravas de los diferentes equipos de fútbol. Cuenta con 4 ingresos en cada una de sus tribunas y gracias a su mayor capacidad respecto a los otros 2 escenarios de fútbol (parque estadio sur y Ditaires), requiere mayor control por parte de la policía.

A pesar de todo esto, el estadio no cuenta con un sistema de control adecuado para la detección de los objetos que pueden ingresar las personas, en especial armas blancas u objetos contundentes. La policía realiza una requisa superficial a las personas en cada una de las entradas a las tribunas del estadio. En cuanto al reconocimiento de las personas, no existe un control eficiente; ya que cualquier persona puede ingresar al estadio tanto los abonados como las personas que compran su respectiva boleta.

Gracias al sistema de seguridad electrónico que quiere diseñarse se podrá tener un control sobre los objetos que ingresan al estadio utilizando el detector de metales. Respecto a las personas, se realizará el reconocimiento con el lector de huella digital y la información previamente ingresada a la base de datos de cada persona.

### **3.1.2. Encuestas.**

Con estas encuestas se quería saber la percepción de seguridad que tienen algunas personas hinchas, o no hinchas de los equipos de futbol. Las encuestas iban principalmente dirigidas a: personas hinchas de un equipo perteneciente a las barras bravas, personas hinchas de un equipo pero no pertenecientes a las barras y a la Policía Nacional.

También con las encuestas se busco saber qué grado de aceptación tendría nuestro trabajo, y si sería viable o no para reducir los índices de inseguridad que se presentan al interior de los estadios.

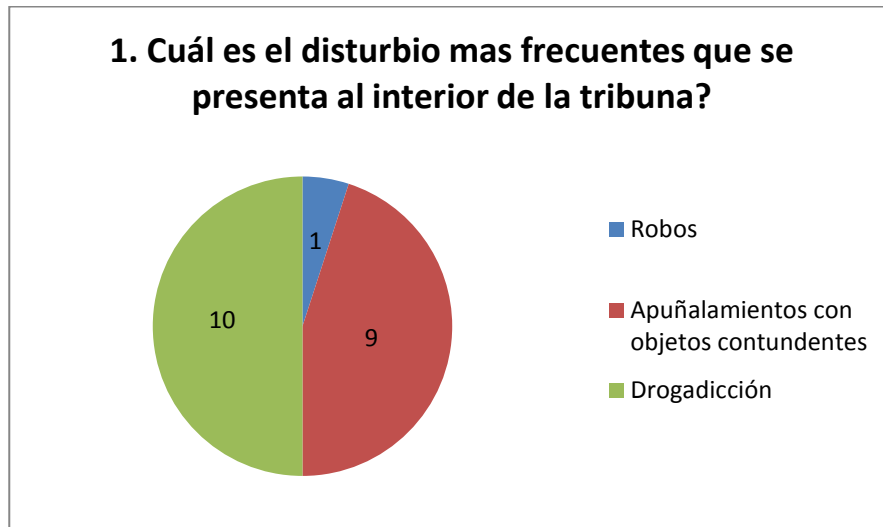
---

<sup>25</sup>Reformas de estadio Atanasio Girardot de Medellín, Colombia [2011] [on line]

Encuesta realizada a 20 hinchas pertenecientes a las barras de Nacional, Medellín, Itagüí y Envigado.

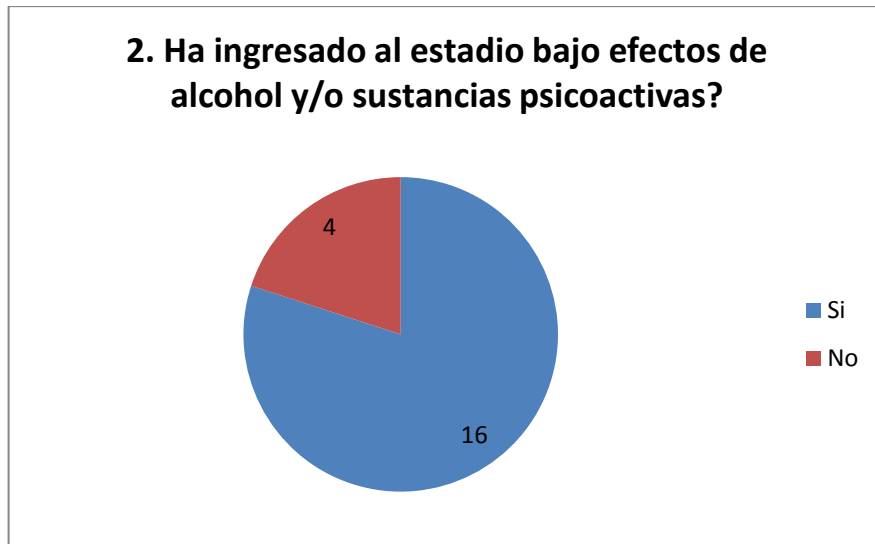
- **Encuesta a los hinchas integrantes de las barras.**

Figura 4.



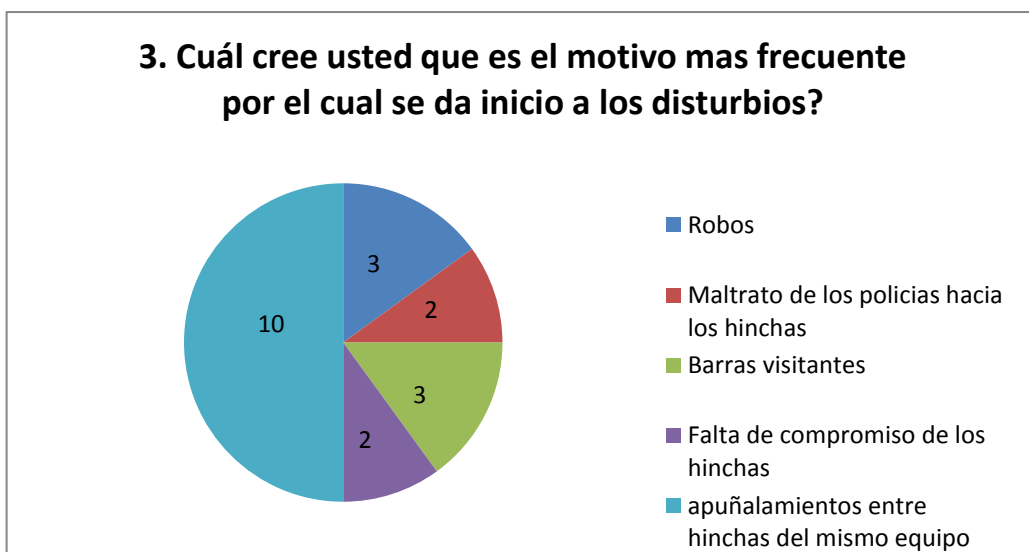
Como se puede observar en la figura 4, la percepción de los asistentes al estadio respecto a disturbio mas frecuente es la drogadicción, seguido de los apuñalamientos, y los robos. Con el sistema de seguridad en los estadios los disturbios por apuñalamientos con objetos contundentes se verá altamente reducido, gracias al control que este sistema logra tener sobre los objetos metálicos que las personas asistentes deseen ingresar.

Figura 5.



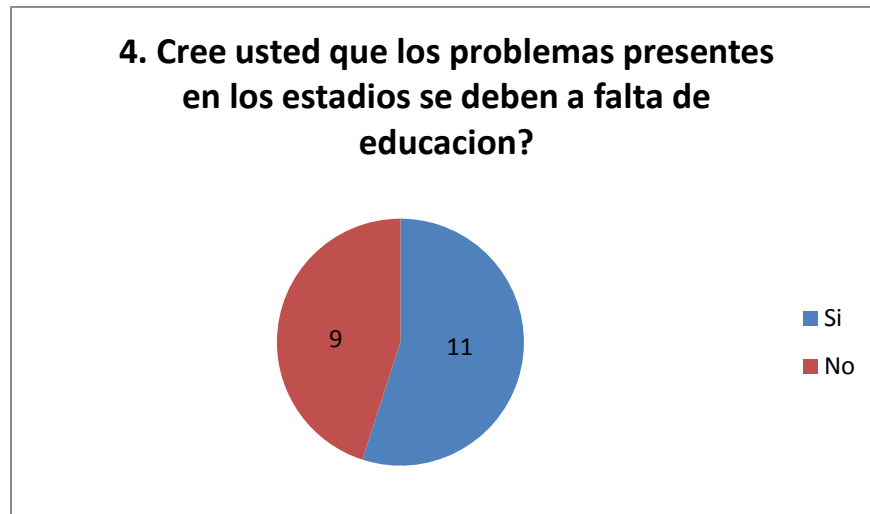
Como se puede observar en la figura 5, la mayoría de los asistentes al estadio en muchos casos ingresan en estado de alcoholemia y/o bajo el efecto de las drogas. Esta pregunta nos da a entender que a pesar que nuestro sistema llegara a disminuir los disturbios dentro del estadio gracias a su control sobre los objetos contundentes y el de las personas asistentes, también existen diferentes problemáticas causantes directa o indirectamente de la violencia como lo son el alcohol y la drogadicción.

Figura 6.



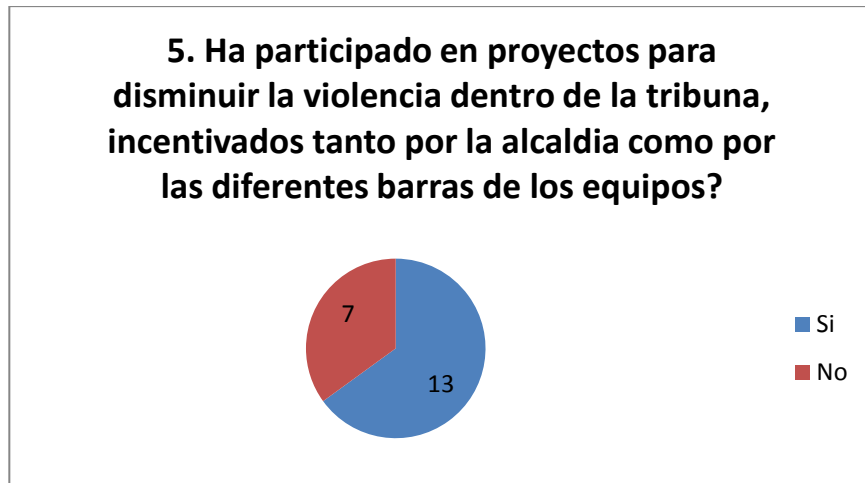
En la figura 6 el apuñalamiento entre los hinchas es la problemática más importante que influencia en los disturbios y hechos de violencia que se ve en los estadios, esta problemática se busca disminuir con el control del sistema de seguridad.

Figura 7.



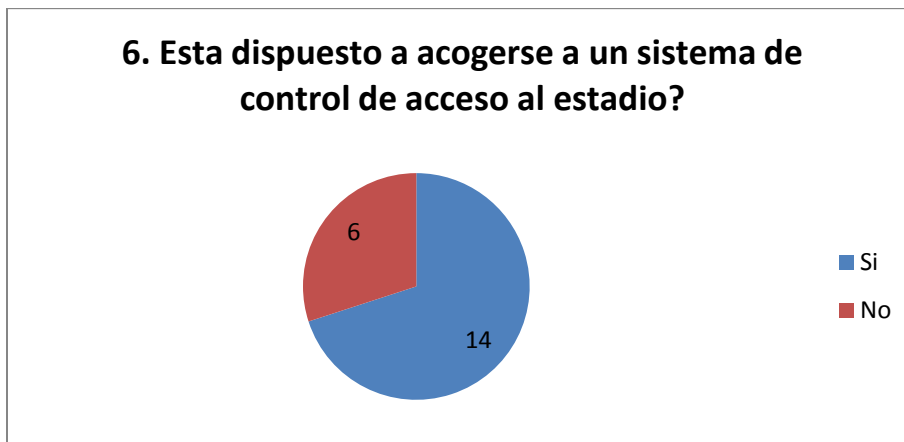
Como se puede observar en la figura 7 la mayoría de las personas piensan que en muchos casos los disturbios causados son por falta de educación de las personas. Si bien esta variable no será controlada por nuestro sistema es de tener en cuenta que un programa alternativo donde se concientice a las personas sobre la problemática de la violencia en los estadios sería un muy buen complemento para el sistema de seguridad en los estadios.

Figura 8.



En la figura 8 se puede observar que la mayoría de las personas han participado en un proyecto para disminuir la violencia. Con el sistema de seguridad en los estadios se deberá llevar una campaña en contra de la violencia donde todas las personas asistentes al estadio se comprometan a ser respetuosos con los demás asistentes.

Figura 9.



Como se muestra en la figura 9 la mayoría de las personas están dispuestas a acogerse a proyectos que buscan disminuir la violencia en los estadios, teniendo nuestro sistema una gran aceptabilidad dentro de los hinchas de los diferentes equipos.

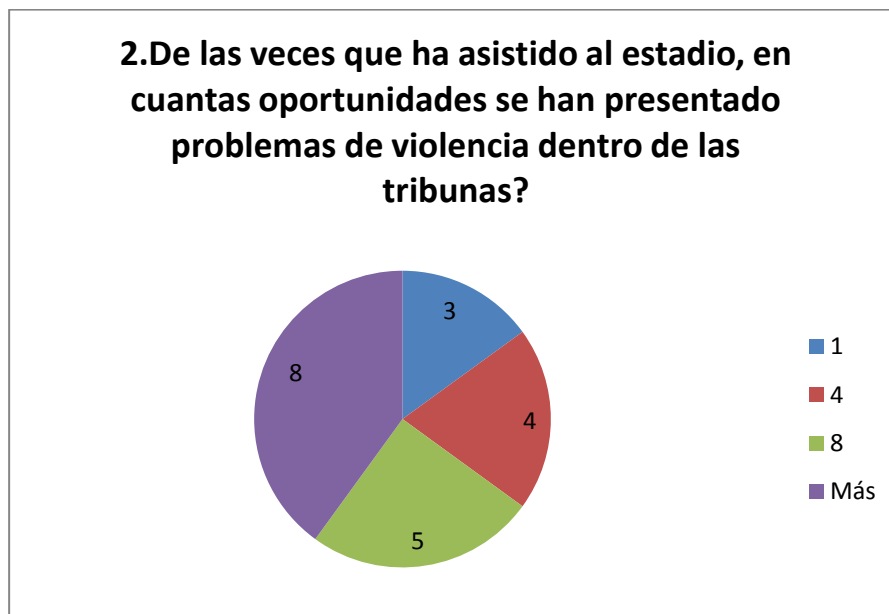
**. Encuesta a los hinchas no pertenecientes a ninguna barra.**

Figura 10.



Como se puede observar en la figura 10, la gran mayoría de los hinchas es de Nacional, Medellín, envigado e Itagüi; respectivamente. Esta pregunta nos da una claridad de que equipo necesitara más atención en cuanto a los espectadores que se podrían llegar a tener en un partido de cada uno de los equipos.

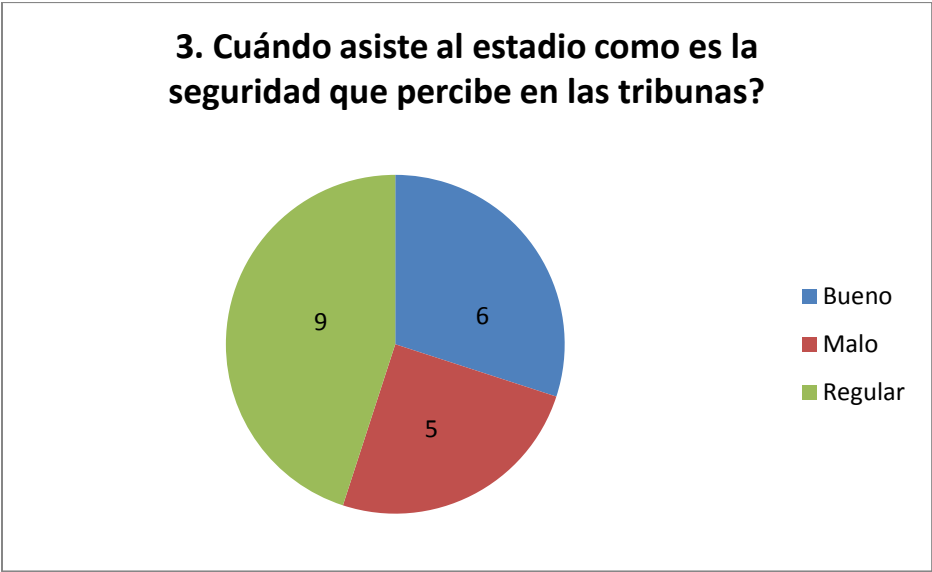
Figura 11.





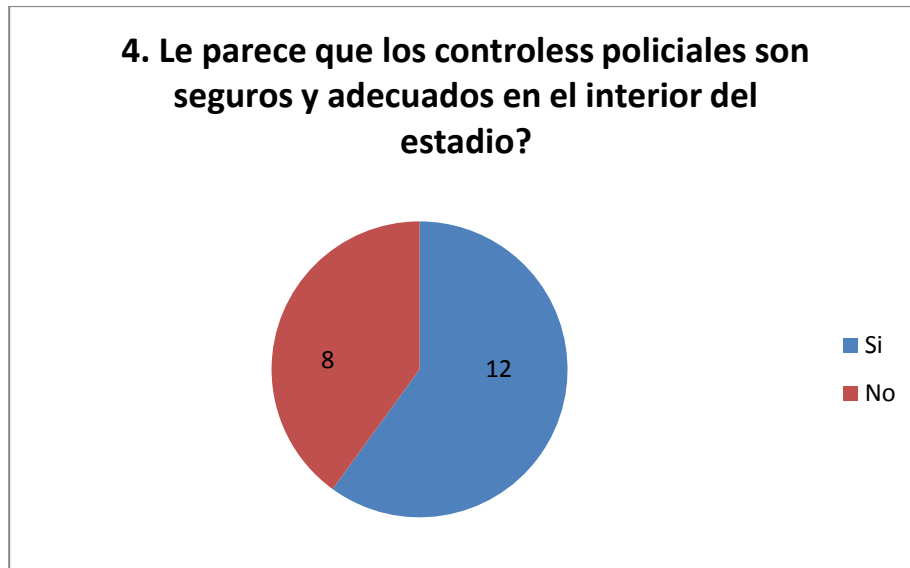
Como se muestra en la figura 11, la mayoría de las personas dejan de asistir al estadio por causa de los disturbios. El sistema de seguridad en los estadios mediante el control que este ejercerá, disminuirá los disturbios y la violencia que se causan en el estadio, dándole una mayor confianza a las personas para que asistan al estadio.

Figura 12.



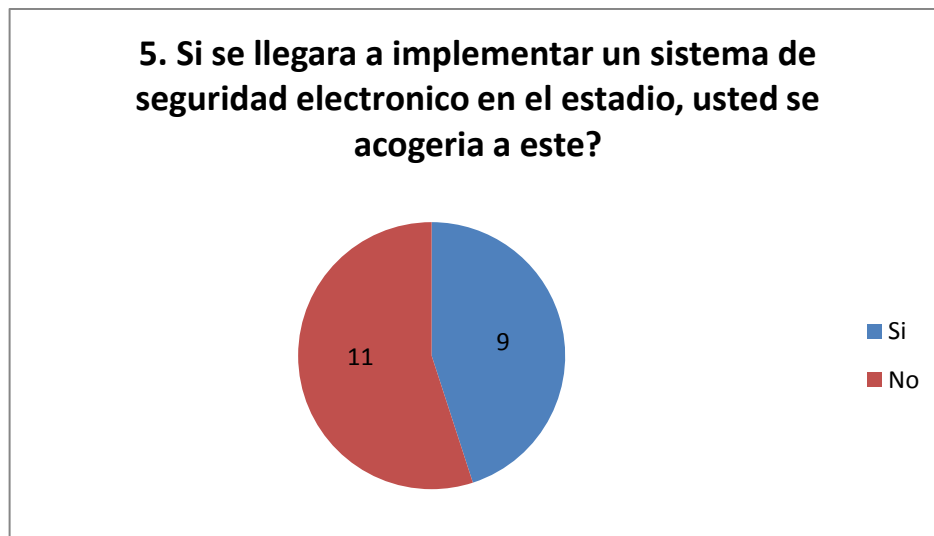
En la figura 12 se observa la mala percepción que tienen las personas de la seguridad en el estadio. Con el sistema de seguridad en los estadios, se busca que esta percepción de seguridad principalmente en el interior del estadio aumente de forma considerable.

Figura 13.



Como se muestra en la figura 13, la mayoría de las personas piensan que los controles policiales en el interior del estadio son buenos; sin embargo, otra parte de las personas piensan que los controles son deficientes. Con el sistema de seguridad en los estadios se tendrá un mayor control, ayudando a la policía en los operativos que esta realiza en el interior del estadio y mejorando la percepción de seguridad en el interior del estadio, que las personas tienen en este momento.

Figura 14.



En la figura 14 se puede observar la aceptabilidad que llegaría a tener el sistema de seguridad en el estadio. Aunque la mayoría de las personas nos se acogerían, este número de personas se podría disminuir creando conciencia en que los índices de inseguridad en el interior del estadio disminuirían, que las personas podrán volver al estadio con mayor tranquilidad y en familia. Es importante aclarar que para poder implementar este proyecto se debe contar con todos los equipos de fútbol, y los diferentes entes que se ven involucrados cada vez que hay un partido.

- **Encuesta a la policía.**

Para el desarrollo de esta encuesta se realizaron preguntas de respuesta abierta, para lograr tener una percepción más amplia que tiene la policía sobre la problemática social del barrismo y de la implementación de un sistema de seguridad en los estadios. La encuesta se le realizó al Intendente Rubén Darío Noriega.

- **Qué opina del fenómeno social, del barrismo en Colombia**

Es un tema muy general, en el cual en este grupo de espectadores se ven toda clase de estratos desde el 1 hasta el 6, creyendo firmemente que los desmanes y toda la algarabía que se genera es por la falta de cultura y educación en los jóvenes, principalmente menores de edad, que no han tenido ese referente familiar y en el estadio desatan todos esos problemas que tuvieron durante la semana,

Qué bueno sería que no hubiera restricciones de edad para las tribunas populares, que todos los niños vayan y animen a su equipo favorito.

- **Le parece apta la seguridad en los estadios de fútbol en Antioquia?**

Ha mejorado mucho en aspectos como, seguridad, cultura y la intervención de los proyectos que hacen las barras en la comunidad. El mundial sub20 ayudo muchísimo, porque quien lo creyera, quitar las mayas en los estadios, les dio a los muchachos principalmente de las barras una cultura y un desarrollo, y gracias a esto ahora se respira más tranquilidad en los estadios. Para mi las mayas antes les generaba rabia a los muchachos.

- **Califica de manera apropiada el ingreso de los espectadores a los escenarios deportivos?**

Sí, pero pienso que no solo para los partidos tipo a deberían existir 3 anillos de seguridad a los alrededores de los estadios y mayor control en el interior del estadio, aun nuestra cultura es muy escasa en algunos jóvenes y para ellos sería igual generar bronca contra el Quindío o Huila, que contra Medellín o nacional.

- **Según nuestro proyecto le parece acorde todas nuestras ideas, y viable en busca de mejor la seguridad en los estadios?**

Correcto, me parece una muy buena idea, y entre mas aporte tenga y más apoyo haya, sería una muy buena propuesta.

- **Se podría vincular la base de datos del sistema de seguridad en los estadios, con el registro de la policía sobre los antecedentes que poseen algunos hinchas?**

No, porque la información que maneja la policía nacional es sumamente confidencial y delicada, creo que esa parte no sería viable. Pienso que les tocaría empezar desde cero, con y cada uno de los asistentes, ya con el transcurrir de los partidos y con nuestro aporte sobre los capturados que hayan ustedes podrán ingresar la información de los asistentes.

- **Se podría llegar a tener hombres de la policía al servicio del sistema de seguridad?**

Claro, sería óptimo tener nuestro personal pendiente del ingreso de los aficionados y también la participación de instituciones públicas y privadas.

- **Le parece apropiada la información que se tomara para cada asistente o sugeriría algún campo más?**

Me parece acorde y suficiente, podría uno pensar en la foto, pero con eso se generarían muchos problemas y no ha todo el mundo le gustaría ser fotografiado y mas cada partido.

- **Se podría adoptar el sistema de seguridad en los CAI u oficinas de la policía, para la vigilancia y monitoreo de los ingresos a los asistentes?**

Si, como una central de monitoreo siempre vigilante del ingreso de los hinchas, sería muy bueno, por supuesto

### **3.1.3. Análisis de las encuestas.**

Con las encuestas que se realizaron anteriormente, se pudo concluir que el sistema de seguridad tendrá un gran alcance, gracias al control que se realizará en el interior de los estadios. Se pudo concluir que las personas estarían dispuestas a acogerse al sistema de seguridad y a posibles proyectos de concientización de las personas que se puedan realizar con alcaldía o con las diferentes entidades que se vean involucradas en la seguridad de los estadios.

Se pudo observar que la problemática de la seguridad no es únicamente dentro de los estadios, sino que existen múltiples factores externos que pueden llegar a influenciar en el comportamiento de las personas dentro y fuera del estadio.

En la encuesta que se le realizó a la policía, se pudo concluir que es muy difícil que ellos nos puedan llegar a dar la información de las personas que ellos ya tienen de las personas judicializadas, y que por el contrario esta información se deberá recopilar a medida que pasen los partidos con la ayuda de la policía, ya que ellos nos podrán dar un comunicado de las personas que fueron capturas en los partidos por múltiples problemas de inseguridad

### **3.2. SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE PERSONAS Y DETECCIÓN DE METALES.**

En este objetivo se buscaron los dispositivos, elementos y la manera más práctica de realizar el reconocimiento de personas y detección de metales.

Para el reconocimiento de las personas se conto con la ayuda de una persona que conoce del campo de la biometría, y que posteriormente nos ayudo con el manejo que se le debe dar a la huella digital para el ingreso a la base de datos, y el reconocimiento de la persona a la hora de ingresar al estadio.

La detección de metales se realizo con un detector de metales interconectado con un microcontrolador conectado a su vez al torniquete ubicado en cada una de las entradas al estadio el cual permite que si la persona que desea ingresar tenga objetos metálicos se le niegue la entrada y la policía pueda inspeccionar que tipo de objeto es el que hace que el detector se active.

### 3.2.1. Sistema de reconocimiento de personas.

En la siguiente tabla se hace una comparación de los diferentes sistemas biométricos que se pueden utilizar en este proyecto:

Tabla 6. Comparación de tipos de reconocimiento de personas.

	<b>Iris</b>	<b>Retina</b>	<b>Huellas dactilares</b>	<b>Geometría de la mano</b>	<b>Escritura Y firma</b>	<b>Voz</b>	<b>Cara</b>
<b>Fiabilidad</b>	Muy alta	Muy alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
<b>Facilidad de Uso</b>	Baja	Baja	Alta	Alta	Alta	Alta	Alta
<b>Tiempo de procesamiento</b>	Medi a	Media	Baja	Alta	Muy alta	Alta	Muy Alta
<b>Estabilidad</b>	Alta	Alta	Alta	Media	Media	Medi a	Medi a

Partiendo de la tabla comparativa se descartaron los siguientes:

**Iris y retina:** A pesar de que la fiabilidad y estabilidad en estos dos es muy alta y alta respectivamente; su facilidad de uso es bajo, lo cual no serviría para el proyecto ya que el hecho de que sea difícil de usar implica demora en el tiempo de procesamiento y esto sería un punto en contra ya que se dificultaría la entrada de los asistentes al estadio.

**Geometría de la mano:** Según la tabla 6 este tipo de sistema de biométrico requeriría un alto tiempo de procesamiento lo cual no es viable para el proyecto ya que a la hora de procesar la información y compararla con la base de datos se tiene un mayor tiempo de espera ya que se deben de comparar cada uno de los dedos para realizar el reconocimiento de la persona.

**Escritura y firma:** En la tabla 6 se puede observar que el reconocimiento de la persona mediante la escritura tendría un tiempo de procesamiento muy alto, causando una mayor espera a la entrada. También mirando este sistema biométrico desde el punto de la seguridad, una persona se puede hacer pasar por otra persona falsificando fácilmente la firma.

**Voz:** Podemos observar de la tabla 6 que el tiempo de procesamiento y la estabilidad son dos puntos muy importantes y que no cumplen un alto estándar de calidad; por ende, no se podría garantizar ni la agilidad en la entrada y mucho menos la seguridad y el óptimo funcionamiento del sistema.

**Cara:** El reconocimiento de una persona por medio de la cara se dificulta, ya que en el caso de las mujeres, no estarán maquilladas ni peinadas de la misma manera, dificultando así mucho más el reconocimiento y el procesamiento de la información a la hora de compararla con la información almacenada en la base de datos.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente se optó por utilizar el sistema biométrico de huella digital por su gran facilidad de uso, eficacia, estabilidad, y el poco tiempo de procesamiento el que este trabaja en comparación con los métodos nombrados anteriormente.

En la selección del sensor más óptimo para el sistema de reconocimiento de los asistentes, optamos por estos 5 sensores (lector de huella eikon, lector huella dactilar digital persona 4500, lector de huella dactilar 400b, lector de huella dactilar identix biotouch usb200, terminal biométrico de huella zk software iclock 700.) sus características más relevantes, especificaciones, empresas que las comercian, y recomendaciones generales de cada uno de estos sensores son las siguientes.

**Tabla 7.** Especificaciones sensor de huella digital.

**Lector De Huella (eikon Upek) Y (finger Profdg100)**



**DETALLES TECNICOS**

Interfaz USB 2.0, Scannig Resolution 508DPI, Escala de grises 256 niveles de gris.

**SISTEMA OPERATIVO/SOFTWARE**

Sistema operativo Windows soportado, sistema operativo MAC soportado, Sistema operativo Linux soportado, software incluido BSAPI 3.6. Microsoft Windows (32bit)

**PESO Y DIMENSIONES**

Peso 68g

**EMPAQUETADO**

Dimensiones del embalaje (alto x ancho x peso) 84 x 33.8 x 14.3 mm

**APROBACIONES REGULADORAS**

Certificados CE/UL/ VCCI/ FCC/USB2.0/WHQL.

Es un sensor de tipo capacitivo, en Colombia la empresa encargada en su distribución, comercialización y venta de software para el sensor se llama NEUROTECHNOLOGY. La lista de las plataformas y sistemas operativos se determinó mediante la prueba con el SDK neurotecnología. Los fabricantes de dispositivos pueden tener diferentes listas de los sistemas operativos compatibles.

**Lector Huella Dactilar U Are U 4500 Digital Persona**





### **descripción**

El U.are.U 4500 es un lector de huella digital USB con un diseño elegante y con un resplandor suave, fresco azul y, por supuesto,

Interfaces 1 x USB 2.0

Nombre del producto U.are.U 4500 lector de huellas dactilares

Fabricante Digital Persona, Inc.

### **Especificaciones técnicas**

compatibilidad

windows Vista

Windows XP Professional

Windows 2000

Windows Server 2000

Windows Server 2003

Windows Server 2008

Certificaciones y Estándares

FCC Clase B

CE

CIEM

BSMI

MIC

USB

WHQL

Dimensiones 2.56 "x 1.42" x 0.61 "

Factor de forma Externo

Peso 3.70 oz

Entrada de tensión de 5 V DC  $\pm$  5%

Display LED

Cable de Información de 70 "USB

En Colombia la empresa encargada de su distribución y comercialización se llama, SOFTRONICS SOLUTIONS S.A.

### Lector De Huellas Digital Persona 4000b Fingerprint



**Voltaje:** 5V por el puerto USB.

**Corriente de suministro:** modo exploración 190 mA.

**Corriente de suministro:** modo inactivo 140 mA.

**Corriente de suministro:** modo en suspensión 1,5 mA.

**Susceptibilidad a una descarga electrostática:** >15 kV

**Temperatura de operación:** 0°C a 40°C

**Datos de operación:** trabaja a 8 bits, en escala de grises (256 niveles de grises).

**Sistemas operativos:** Compatible con Windows 7, Windows vista, XP, 2000, Windows Server 2000, 2003.

**Resolución en píxeles:** 512 dpi

**Área para captura de imagen:** 14.6 mm (ancho) 18.1 mm (largo)

**En algunas de sus funciones.**

- Resistencia superior a ESD

- Factor de forma pequeño
- Excelente calidad de imagen
- Datos de huellas digitales cifrados
- Rechazo de huella latente
- Rechazo de huella falsificada
- Sin cambios ante rotación
- Sólido
- Funcionamiento óptimo con huellas digitales secas, húmedas o irregulares
- Compatible con Windows® XP, 2000, Me, 98, NT® 4.0 y Windows Server 2000 2003

En Colombia una empresa encargada con su distribución y asesorías técnicas en cuanto a su programación y software es COLOMBIA PROGRAMADORES (programamos soluciones).

#### **Lector De Huella Identix Biotouch USB 200 Fingerprint Reader**



#### **Características y Beneficios**

- La lectura de la imagen completa de la huella digital elimina problemas de colocación del dedo.
- La avanzada tecnología de cámara CMOS de Motorola proporciona una imagen de alta calidad y confiabilidad.

- El sistema integrado de control de calidad garantiza la captura de una buena imagen de la huella digital
- El interfaz USB soporta instalación plug-and-play
- El sensor óptico asegura la durabilidad e inmunidad a las descargas

### **Especificaciones**

**Dimensiones:** longitud 96 mm, altura 31 mm, ancho 60 mm, peso 150 gramos, negro

**Sensor Biométrico:** sensor óptico DFR-200, tamaño de la superficie de captura: 17x17mm.

**Resolución de cámara CMOS.**

**Resolución horizontal, resolución vertical, rotación del dedo de 360o**

**Interfaz:** USB, cable negro de 6 pies; se conecta directamente a la PC, laptop o a un hub con energía autónoma; data rate hasta de 12 Mb/s.

**Software:** software BioLogon de Identix incluido.

**Sistemas Operativos:** Microsoft Windows® 95/98/NT/2000/ME/XP

**Fuente de Poder:** voltaje de entrada DC %V +/- 10% provisto vía puerto USB, modo de ahorro de 8 mA, consumo de energía de 340 mW con el LED encendido y 120 mW en stand-by

**Otros:** temperatura de operación entre 0 y 55 grados; LED color rojo; agencias que aprueban: FCC, CE, VCCI, Ctick.

**Tecnología:** Una avanzada tecnología de cámaras CMOS de Motorola® mantiene la precisión aún cuando el dedo pueda estar mojado, seco o cortado.

**Control de Calidad:** El control en el BioTouch recibe de vuelta una interesante cantidad de señales de estatus en tiempo real como alineación vertical y horizontal, líneas o surcos interrumpidos y presión.

**Seguridad y Privacidad del Usuario:** Captura y almacena unos cuantos puntos de la huella y forma una plantilla de puntos conocidos como 'minutiae'. El resto de la imagen de la huella digital se descarta reduciendo el riesgo de que alguien utilice datos almacenados para replicar una huella digital.

## Zk Software Iclock 700 Terminal Biométrico De Huella



### Terminal biométrico de alta gama de Tiempo & Asistencia y Control de Acceso

- Capacidad de 8000 huellas dactilares
- Almacena 200,000 eventos
- Pantalla 3.5 TFT a color
- Cámara integrada
- Batería de respaldo
- Modulo GPRS integrado
- Verificación 1:1 o 1: N
- LCD Español
- Comunicaciones: RS232/RS485/TCP/IP
- Wiegand entrada/salida
- Interface de control de acceso (botón de salida, cerradura, sensor de puerta, alarma, timbre de puerta y anti-passback)
- Software básico de administración para Tiempo & Asistencia incluido

Teniendo todas y cada una de las especificaciones de los 5 sensores, los aspectos más relevantes para la escogencia del sensor más óptimo fueron las siguientes.

El sensor eikon upek se toma con una resolución de 508 dpi, 256 niveles y Windows de 32 bits, tomando este último ítem se eligió la no escogencia de este sensor por la no facilidad de trabajar con sistemas operativos a 64bits.

El 4500 digital persona no se tuvo la familiarización óptima con el sistema operativo Windows 7, y presento demasiados inconvenientes con su instalación

El sensor USB 200 no tiene en su funcionamiento la adaptación para el sistema operativo Windows 7

El sensor zk software 700 terminal solo tiene capacidad para el almacenamiento hasta de 8000 huellas, por lo que creemos que de ninguna manera nos serviría para el montaje de nuestra base de datos.

Tomando cada uno de estos ítems, se decidió trabajar con el sensor 4000b fingerprint teniendo la facilidad con el sistema operativo Windows 7, tanto para 32 como para 64 bits, posee en su salida una resolución de 512 dpi, 256 niveles y 8 bits siendo única para cada toma de huella, y funcionamiento óptico para huellas digitales secas, húmedas o irregulares.

El usuario simplemente tiene que colocar su dedo en el lector, y esta rápida y automáticamente captura la imagen de la huella digital. El lector de huella realiza su calibración automáticamente y encripta los datos de la imagen para enviarlo a través del puerto USB. Los lectores de Digital Persona usan tecnología de exploración óptica de huellas digitales para lograr una excelente calidad de imagen, una amplia área de captura y una confiabilidad superior.

Figura 15. Lector de huella digital (Digital Persona).



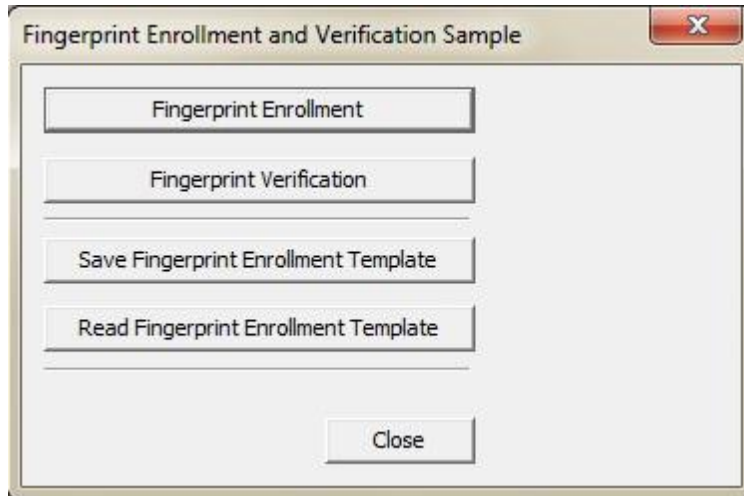
Otro beneficio importante de usar este lector es que trae una aplicación llamada SDK, la cual nos permite observar el correcto funcionamiento del lector de huella digital, la calidad de la imagen de la huella que fue tomada. Esta aplicación es entregada por el mismo digital persona a las personas que obtengan el lector de huella digital persona 4000B.

La forma de realizar la prueba del lector fue la siguiente:

1. Descargamos e instalamos el SDK, luego corrimos la aplicación para el lenguaje C++ debido a que nosotros no tenemos otro lenguaje instalado en nuestro computador (java, .net).

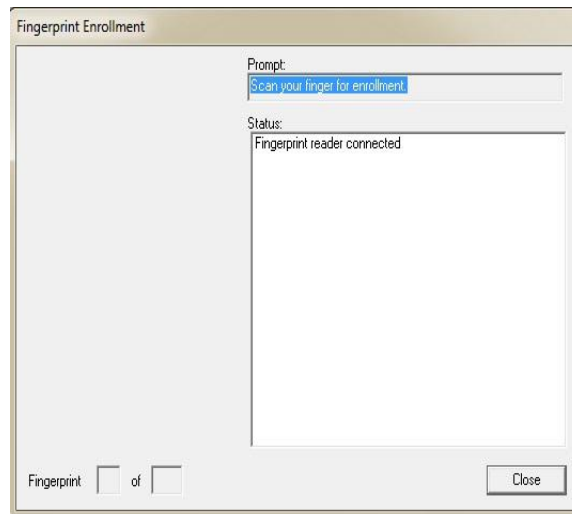
Cuando corremos la aplicación, se nos abre la siguiente pantalla:

Figura 16. Aplicación SDK.



Esta pantalla nos muestra las diferentes opciones que tenemos, aunque solo usaremos la primera, debido a que las demás aplicación se usan en la implementación del SDK en bases de datos u otras aplicaciones. Al darle click en la opción Fingerprint Enrollment, nos aparece una nueva pantalla donde se mostrara las imágenes o imagen de nuestra huella digital.

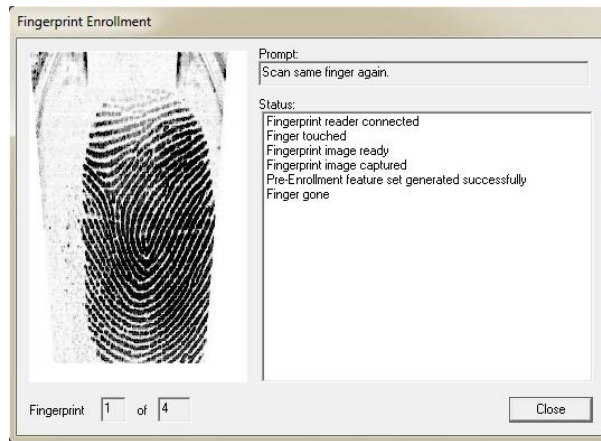
Figura 17. Aplicación SDK. Pantalla huella digital.



En este momento nuestro lector de huella ya se encuentra habilitado para realizar la captura de la huella digital, simplemente colocamos la huella en el lector y esperamos que nos aparezca en pantalla.



Figura 18. Huella digital



Como podemos observar la imagen de la huella es clara, aunque tiene algunas zonas negras no pertenecientes a la huella. Estas zonas negras se deben eliminar adecuadamente sin dañar la imagen de la huella, mediante un programa que se debe usar simultáneamente con la aplicación en la cual se usara el lector de huella.

### 3.2.2. Detector de metales.

El detector de metales que se usara será un detector de metales de alta sensibilidad, que permita detectar hasta el arma de metal mas pequeña que la persona pueda llegar a ingresar al estadio.

En busca de cumplir lo que anteriormente se dijo, se usara el detector de metales “Detector de metales de mano TX-1001B” ampliamente conocido en el campo de la seguridad por su fiabilidad en la detección de metales. Este detector a la hora de detectar un objeto metálico, emite un ruido y se enciende una luz.

Algunas de las especificaciones del detector de metales son:

Energía: 9V (6F22)

Operar de frecuencia: 22 KHz

Temperatura de funcionamiento: -37 a 70

Corriente de operación: <50mA

Voltaje ideal de operación: 7V-9V

Indicador Visual: rojo / verde LED

Sonido: altavoz (se modificaría)

Control de Vibraciones: interruptor On / Off  
 9 grados de sensibilidad ajustables

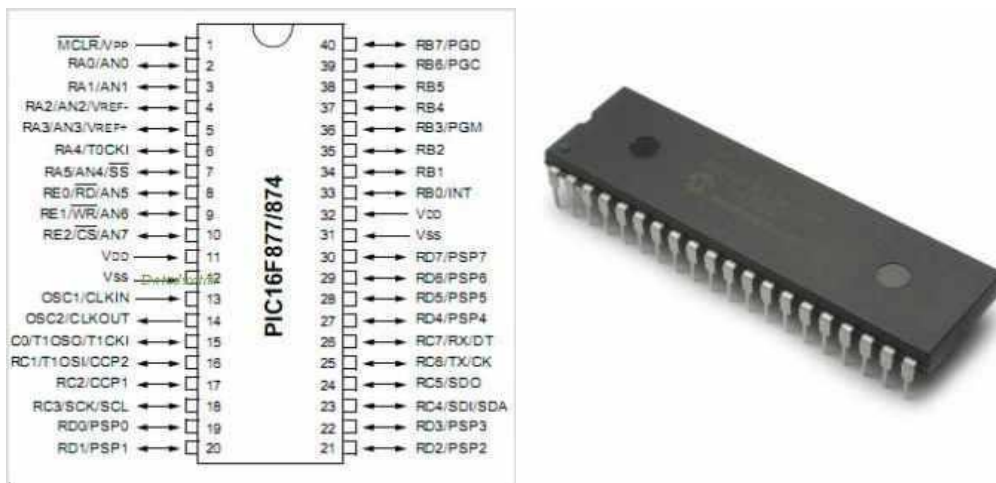
Figura 19. Detector de metales.



Para realizar el control de forma indicada se realizara unas modificaciones en el detector de metales que nos permita conectarlo a un PIC, para que el sistema se active en caso de que la persona cumpla las condiciones de estar debidamente registrado en la base de datos y que no posea elementos metálicos.

Para lograr que el sistema de seguridad cumpla su control adecuadamente y que pueda tanto realizar la validación de la persona como la detección de metales que se puedan llegar a ingresar; se implementara un microcontrolador 16f877, con un programa donde se deban cumplir estas dos condiciones para la activación del torniquete.

Figura 20. PIC 16F877



Las condiciones para que la persona ingrese son:

- La persona no puede llevar ningún objeto metálico, de llevarlo la policía será la indicada para tomar la decisión de aceptar o no este objeto dentro del estadio.
- La persona deberá estar registrado con anterioridad en la base de datos; es decir, con la información como lo es su nombre completo, documento de identidad, huella dactilar y el valor de la recarga indicado de la boleta.

El microcontrolador como trabaja con voltaje tendrá un rango de trabajo de 0v a 5v. Dentro de este rango se mirara ambas entradas que el controlador tendrá. Una de las entradas será la validación de la base de datos, y la otra será la del detector de metales. La salida del microcontrolador ira directamente conectada al torniquete.

La lógica con la que trabajara la conmutación que realizara el pic16f877, teniendo en cuenta ambas entradas será:

- La persona tendrá acceso al estadio únicamente cuando: no tenga objetos metálicos, y la información de la base de datos sea la indicada para su ingreso; es decir, que la persona este registrada en la base de datos con su respectivo nombre, documento de identidad, huella dactilar, y la recarga indicada para el ingreso al estadio.
- La persona no tendrá acceso cuando se dejen de cumplir una de las dos condiciones; es decir, que la persona no esté en la base de datos con la información adecuada, o que la persona posea un objeto metálico que no sea permitido por la policía.

### **3.3. DISEÑO BASE DE DATOS Y APLICACIONES.**

#### **3.3.1. Diseño base de datos.**

En este objetivo se realizó el diseño de una base de datos donde se logro guardar la información pertinente de cada persona que desee ingresar al estadio de futbol. Esta base de datos debe tener conexión con las diferentes aplicaciones que tendremos para el ingreso a la base de datos, ingreso de antecedentes, y reconocimiento de la persona cuando desee ingresar a cualquier estadio

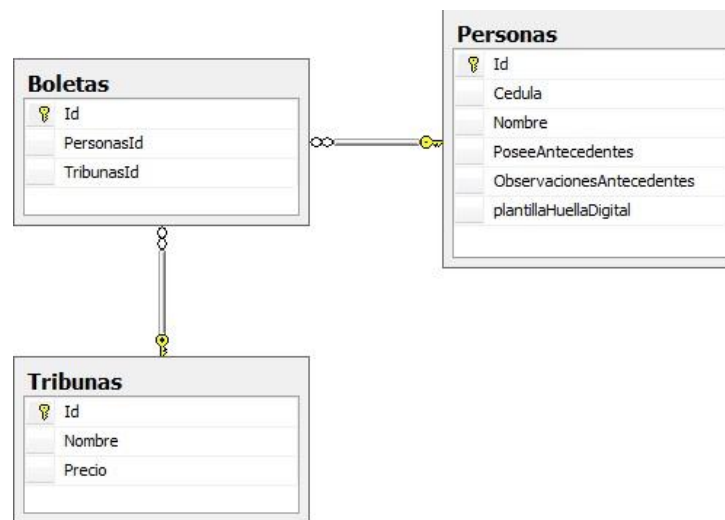
antioqueño (Polideportivo Sur de Envigado, Atanasio Girardot de Medellín, Ditaires de Itagüí).

Para el desarrollo de la base de datos se implementó la tecnología .Net, con su herramienta de programación de Entity Framework; con la cual se diseñara conjuntamente en visual studio 2010 la aplicación para el desarrollo de los diferentes procesos.

La base de datos fue creada en el motor de bases de datos SQL Server 2008.

A continuación se muestra el diagrama entidad-relación de la base de datos para mostrar la distribución de los datos de forma clara, la cual se realizo buscando almacenar la información de forma ordena y correcta de cada una de las personas que desean ingresar al estadio.

Figura 21. El diagrama entidad-relación de la base de datos.



### 3.3.1.1. Diseño de tablas para la base de datos.

Se debe tener en cuenta que para una base de datos se diseñaron 3 tablas para almacenar la diferente información que se necesita, que son:

### 3.3.1.1.1. Tabla de Boletas.

Tabla 8. Tabla de Boletas.



Diagrama de la tabla Boletas. El título de la tabla es "Boletas". La tabla contiene tres columnas: "Id" (con un ícono de llave amarilla), "PersonasId" y "TribunasId".

Id	PersonasId	TribunasId

En esta tabla se almacenará la información de la persona con el número de identificación (id) y la tribuna a la cual desea asistir. Para la aplicación nuestra solo tendremos el montaje de 1 tribuna, que será general que equivale a las tribunas Norte y Sur.

### 3.3.1.1.2. Tabla Personas.

Tabla 9. Tabla de Personas.

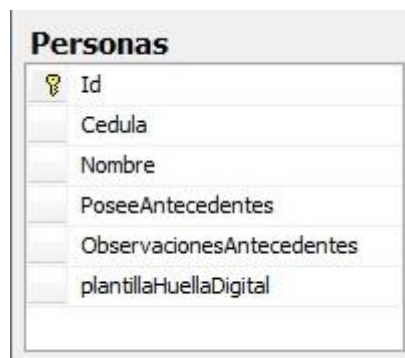


Diagrama de la tabla Personas. El título de la tabla es "Personas". La tabla contiene seis columnas: "Id" (con un ícono de llave amarilla), "Cedula", "Nombre", "PoseeAntecedentes", "ObservacionesAntecedentes" y "plantillaHuellaDigital".

Id	Cedula	Nombre	PoseeAntecedentes	ObservacionesAntecedentes	plantillaHuellaDigital

La tabla de personas tendrá mayor información que la tabla anterior, porque esta es la tabla más importante para la base de datos, ya que contiene la mayoría de información de la persona como lo es el número de identificación (id), cedula, nombre completo, si la persona posee antecedentes y se muestra que antecedente tiene la persona en caso de que los tenga, y por último la huella digital.

A la huella digital se le tomarán 4 imágenes, ya que se debe garantizar que la persona cuando desee ingresar al estadio, el lector de huella lea la huella sin importar la posición en que esta se encuentre. Con estas 4 tomas de la huella, se

desarrollo un algoritmo para todas las aplicaciones, el cual reconozca la huella de la persona sin importar la posición, el tamaño de la imagen. Este algoritmo usa la diferente toma de las huellas para crear un patrón de la huella, y lograr reconocer la principal característica de la huella digital como lo son las minucias y así lograr una fiabilidad absoluta del reconocimiento de la persona asistente.

### 3.3.1.1.3. Tabla de Tribunas.

Tabla 10. Tabla de Tribunas.



Tribunas	
 Id	
Nombre	
Precio	

En esta tabla se almacenara el número de identificación de la persona, nombre, y el saldo que tiene disponible para su ingreso al estadio.

Estas tres tablas se comunican entre sí, para lograr el control que deseamos tener sobre las personas asistentes al estadio, por que como se puede observar toda la información no esta almacenada en una sola tabla. La forma de comunicarse entre las tablas es:

### 3.3.2. Diseño de aplicaciones.

Para el adecuado y debido ingreso de la información a la base de datos, se diseñaron 3 aplicaciones en visual studio 2010. Las aplicaciones a desarrollar serán: ingreso de la información a la base de datos y venta de boletas, ingreso de antecedentes, y ultima aplicación es la de validación de la persona (esta aplicación se usa cuando la persona quiera ingresar al estadio).

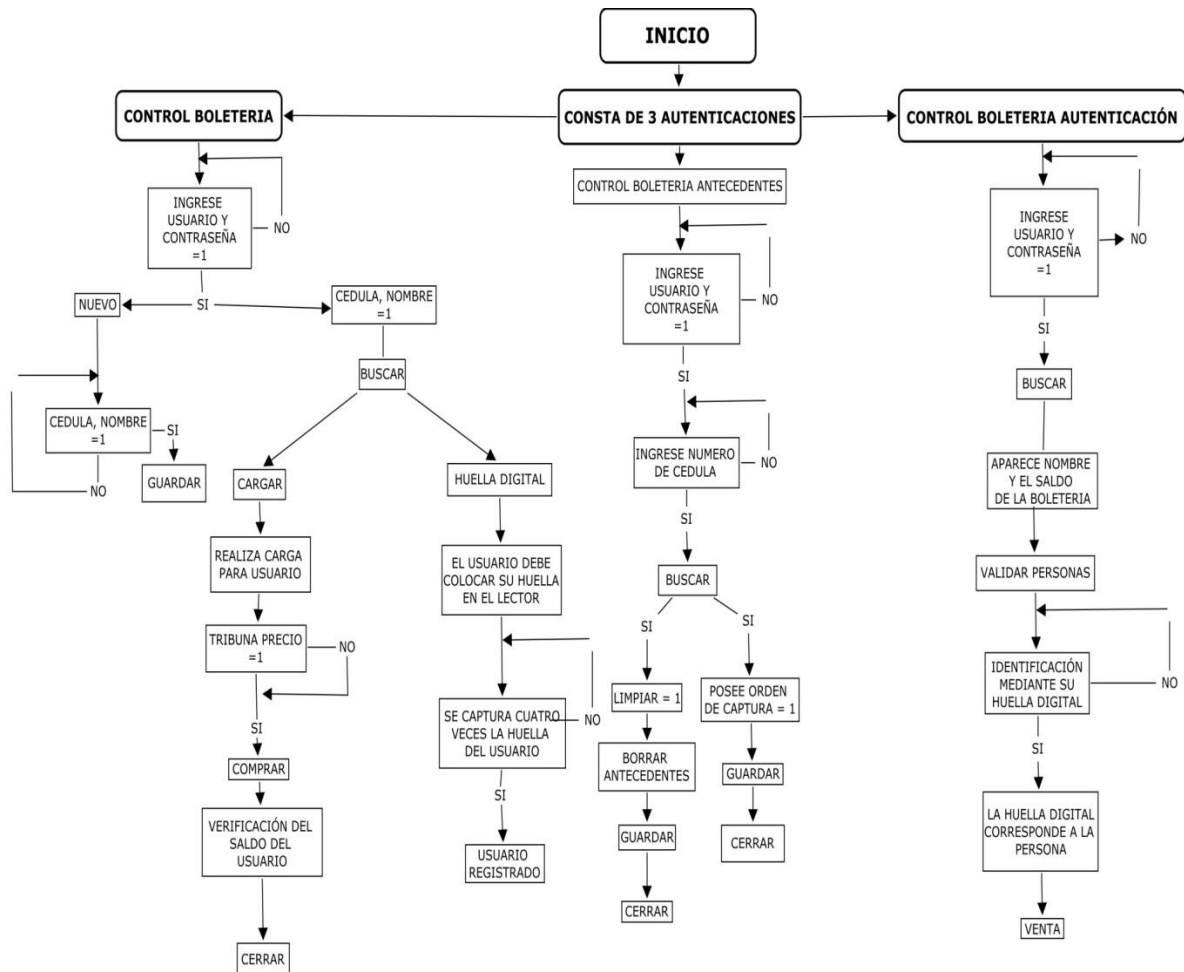
Por la seguridad de la información que se maneja, se contara con un usuario y contraseña, los cuales se deben ingresar inmediatamente al abrir la aplicación; ya que de no hacerlo, no se le habilitarán las diferentes opciones para ingresar y/o manipular la información que se tiene en la base de datos.

Esto se realizará ya que de tener una aplicación sin ninguna seguridad, cualquier persona puede ingresar al sistema y manipular, cambiar la información personal de cada una de las personas que es almacenada en la base de datos.

Los usuarios y contraseñas, serán designados para cada persona que pertenezca al grupo de trabajo, siendo el usuario y la contraseña respectivamente información que solo deberá saber la persona encargada de manipular la información.

En la siguiente figura se mostrara el diagrama de flujo de todas las aplicaciones:

Figura 22. Diagrama de flujo de las aplicaciones.



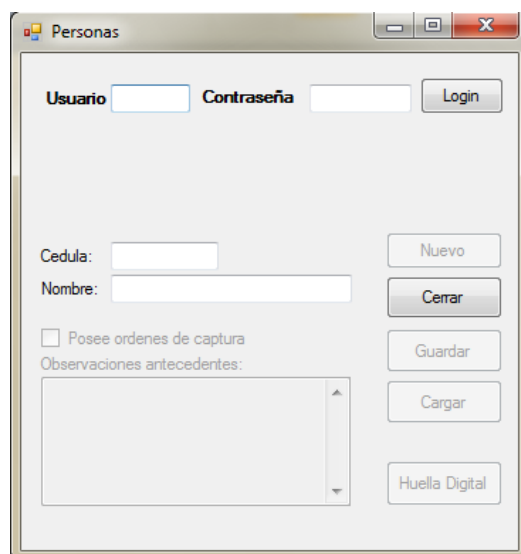
Estas aplicaciones estarán conectadas adecuadamente con la base de datos mediante una red de comunicación.

### 3.3.2.1. Ingreso a la base de datos.

Para el ingreso a la base de datos, diseñamos una aplicación que permitirá ingresar la siguiente información: número de identificación (id), nombre completo, cedula, antecedentes, huella digital, y realizar la recarga.

Como se dijo anteriormente esta aplicación como las demás cuentan con un usuario y una contraseña; los cuales, se deben ingresar correctamente antes de poder realizar cualquier manipulación de la información existente o que se vaya a ingresar a la base de datos.

Figura 23. Aplicación de ingreso a la base de datos.



The image shows a screenshot of a web application window titled "Personas". The window contains a login section at the top with two input fields labeled "Usuario" and "Contraseña", and a "Login" button. Below this, there are two more input fields labeled "Cedula:" and "Nombre:". To the right of these fields are buttons labeled "Nuevo" and "Cerrar". Below the "Nombre:" field, there is a checkbox labeled "Posee ordenes de captura" and a text area labeled "Observaciones antecedentes:". To the right of the text area are buttons labeled "Guardar" and "Cargar". At the bottom right, there is a button labeled "Huella Digital".

Luego de haber ingresado el usuario y la contraseña correctamente, el sistema habilitara todas las opciones que tiene las aplicaciones. También se puede cambiar de usuario dando click en el botón salir, e ingresando un usuario diferente.



Figura 24. Aplicación de ingreso a la base de datos después de ingresar usuario y contraseña.

Personas

Salir

Usuario conectado

Cedula:

Nombre:

Posee ordenes de captura

Observaciones antecedentes:

Nuevo

Cerrar

Guardar

Cargar

Huella Digital

Id	Cedula	Nombre	Pc
----	--------	--------	----

Cuando deseemos ingresar a una persona a la base de datos se le da click en el botón “nuevo”, y de inmediato se habilitan los campos de cedula y nombre. Después de ingresar estos datos se procede a darle click en guardar para que los datos se guarden inmediatamente en la base de datos.

Figura 25. Aplicación después de ingreso de datos.

Personas

Cedula:

Nombre:

Posee antecedentes

Observaciones antecedentes:

Nuevo

Cerrar

Guardar

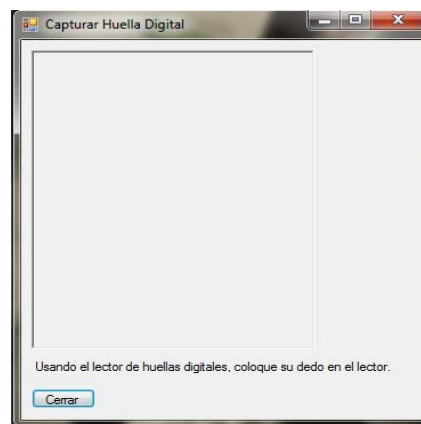
Cargar

Huella Digital

Id	Cedula	Nombre	Posee
1	1037591872	Sebastian Lugo ...	

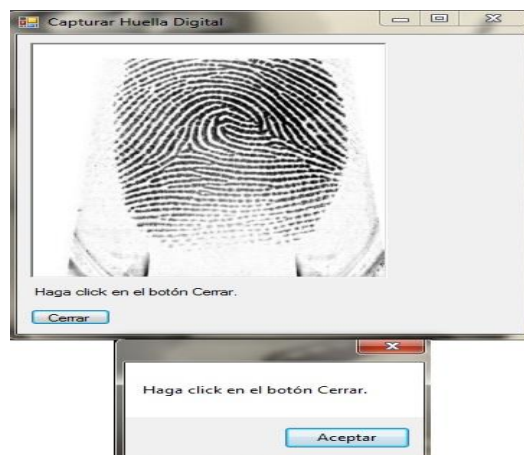
Cuando enrolamos debidamente y adecuadamente a la persona en la base de datos, procedemos a tomar la muestra de la huella digital de esta persona. Para esto le damos click en el botón “Huella Digital”. Luego de esto nos aparecerá una pantalla habilitándonos simultáneamente el lector de huella digital, dándonos la posibilidad de realizar la captura de la huella digital 4 veces. En la misma pantalla aparecerá el número de veces que falta por tomar la huella, y la imagen de la huella que se capturo.

Figura 26. Pantalla para la toma de la huella digital.



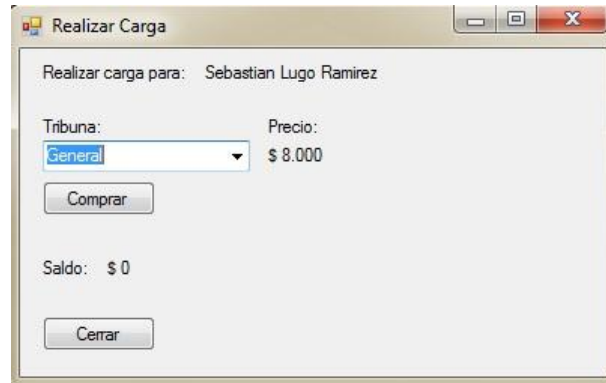
Se coloca el dedo en el lector y de inmediato el empieza a tomar las 4 imágenes que necesita la aplicación. Cuando llegamos al límite máximo de 4 capturas, nos muestra que ya podemos cerrar la pantalla y continuar nuestro proceso de enrolamiento.

Figura 27. Aviso de cierre de pantalla en la toma de huella digital



Por último para completar nuestro proceso de enrolamiento realizamos la recargar de las boletas a la persona. Esto se puede realizar seleccionando la persona que realizara la recarga, y dando click en la pantalla principal en el botón “Cargar”, este botón nos habilitara otra pantalla.

Figura 28. . Pantalla de recarga de boletas.



En la pantalla se puede escoger a la tribuna que la persona accederá y comprar la boleta, el precio de la boleta, y el saldo actual de la persona. Si la persona no tiene saldo o es la primera vez que realizara la recarga se da click en el botón “comprar” y dependiendo de cuantas boletas la persona desee será el numero de veces que se le deba dar click al botón, y esta comprar se ira sumando en la casilla de saldo, demostrando que la compra se realizo adecuadamente. Para cerrar la ventana después de recargar se le da click al botón “cerrar”.

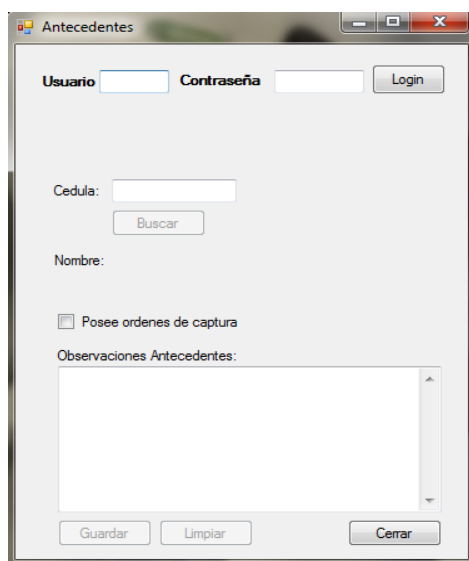
Figura 29. Pantalla de recarga confirmada.



### 3.3.2.2. Ingreso de antecedentes.

Esta aplicación permitirá ingresar antecedentes a las personas que ya existen en la base de datos, y que fueron capturados o son buscados por la policía. Esta aplicación es la base de nuestro sistema por que gracias a este lograremos saber que personas pueden o no pueden ingresar al escenario deportivo. Cuando abrimos la aplicación la pantalla que nos saldrá será la siguiente:

Figura 30. Pantalla de ingreso de antecedentes.

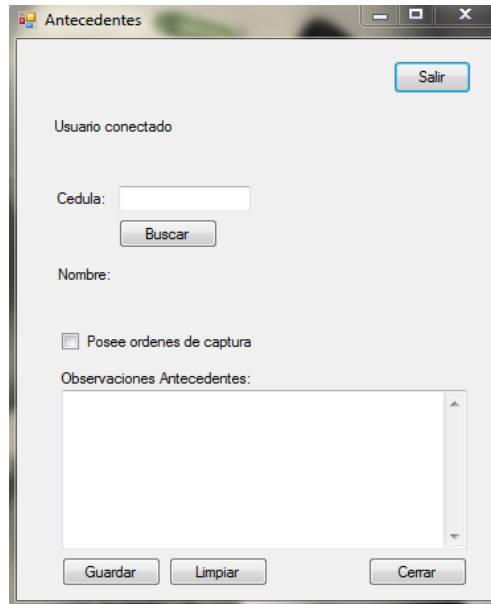


The screenshot shows a window titled "Antecedentes" with a standard Windows-style title bar. The window contains the following elements:

- A "Usuario" text box followed by a "Contraseña" text box and a "Login" button.
- A "Cedula:" label followed by a text box and a "Buscar" button below it.
- A "Nombre:" label.
- A checkbox labeled "Posee ordenes de captura".
- A text area labeled "Observaciones Antecedentes:" with a vertical scrollbar on the right.
- At the bottom, three buttons: "Guardar", "Limpiar", and "Cerrar".

Para ingresar los antecedentes debemos buscar primero que todo, ingresar el usuario y contraseña correctamente. Luego de esto la aplicación esta lista para trabajar en ella, para buscar a la persona que se desee y que previamente este ingresada en la base de datos.

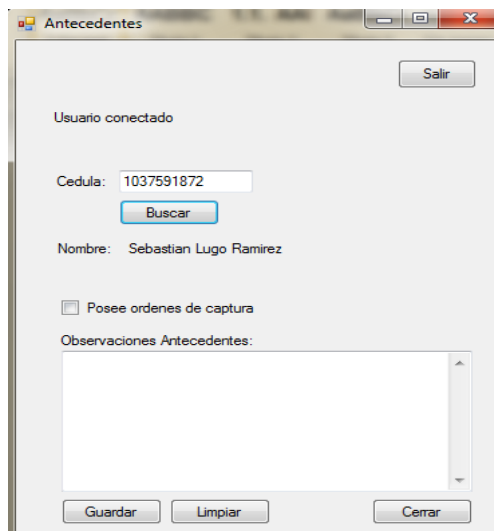
Figura 31. Pantalla de ingreso de antecedentes después de ingresar usuario y contraseña.



The screenshot shows a window titled 'Antecedentes'. At the top right is a 'Salir' button. Below it, the text 'Usuario conectado' is displayed. There is a 'Cedula:' label followed by an empty text input field and a 'Buscar' button below it. Below that is a 'Nombre:' label. A checkbox labeled 'Posee ordenes de captura' is present and unchecked. Below the checkbox is a text area labeled 'Observaciones Antecedentes:'. At the bottom of the window are three buttons: 'Guardar', 'Limpiar', and 'Cerrar'.

Si colocamos el numero de cedula de la persona, en la casilla de cedula y luego le damos buscar, la aplicación buscara la información de esta persona en la base de datos y permitirá ingresar o quitar los antecedentes de la persona.

Figura 32. Pantalla para acceso de antecedentes.



The screenshot shows the same 'Antecedentes' window. The 'Cedula:' field now contains the number '1037591872'. The 'Buscar' button is highlighted in blue. The 'Nombre:' field now displays 'Sebastian Lugo Ramirez'. The 'Posee ordenes de captura' checkbox remains unchecked. The 'Observaciones Antecedentes:' text area is empty. The 'Guardar', 'Limpiar', and 'Cerrar' buttons are still visible at the bottom.

Luego procedemos a copiar el tipo de delito, o antecedente de la persona, le damos click sobre la opción "Posee Antecedentes", y le damos guardar.

Figura 33. Pantalla Antecedentes.

Antecedentes

Salir

Usuario conectado

Cedula: 1037591872

Buscar

Nombre: Sebastian Lugo Ramirez

Posee ordenes de captura

Observaciones Antecedentes:

robo a mano armada

Guardar Limpiar Cerrar

Si queremos ingresar más personas a nuestra base de datos con antecedentes damos click en “limpiar” y podemos ingresar nuevamente una cedula. Si no se van a ingresar más personas, simplemente se da click en “cerrar” y la aplicación finalizara.

Si la persona se encuentra en la aplicación de ingreso a la base de datos y desea realizar una recarga o cambiar sus datos en caso de tener antecedentes, esto no se podrá realizar. Esta aplicación me muestra igualmente si la persona tiene antecedentes.

Figura 34. Rectificación de datos en la base de datos.

Personas

Nuevo

Cedula: 1037591872

Nombre: Sebastian Lugo Ramirez

Posee antecedentes

Observaciones antecedentes:

robo a mano armada

Cerrar

Guardar

Cargar

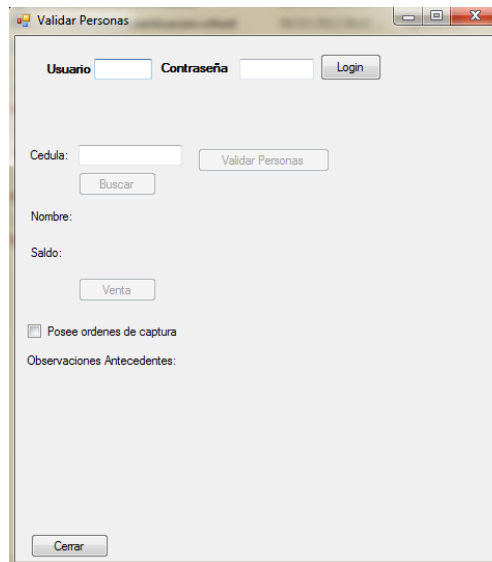
Huella Digital

Cedula	Nombre	PoseeAntecedente	Plantilla
▶ 1037591872	Sebastian Lugo ...	<input checked="" type="checkbox"/>	

### 3.3.2.3. Autenticación de datos.

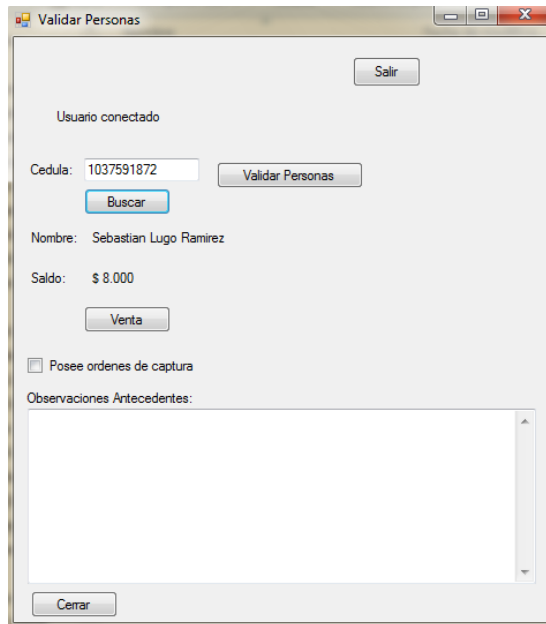
La aplicación de autenticación de datos estará instalada en las entradas de cada una de las tribunas, ya sea Norte o Sur. Con esta aplicación podremos permitir o negar el acceso a los asistentes, mediante el reconocimiento de la persona con la huella digital. Esta aplicación también cuenta con un usuario y contraseña, el cual se debe ingresar para poder manipular la aplicación.

Figura 35. Pantalla de autenticación.



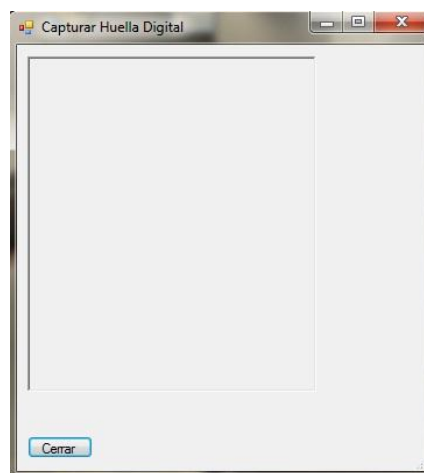
Luego de ingresar el usuario y contraseña, se habilitan los campos para realizar la búsqueda de la persona y la validación de la misma. Como se puede observar en la pantalla, la forma de reconocer inicialmente la persona es con la cedula, pero sin embargo cuando cargamos los datos de la persona se nos habilitara la información dela persona que esta almacenada en la base de datos (nombre, saldo disponible, y antecedentes).

Figura 36. Lectura de la información.



Luego procedemos a realizar la validación de la persona, dándole click al botón “validar personas”. Esto nos abrirá una ventana nueva donde se mostrara la huella digital tomada, y el mensaje correspondiente a la validación o no de la huella digital. Esto nos permitirá saber si la persona es la correspondiente a ese número de cedula.

Figura 37. Pantalla de validación de personas.





Cuando se abre la pantalla en la figura 50, se habilita el lector de huella para realizar la toma de la huella digital.

Figura 38. Validación Correcta.



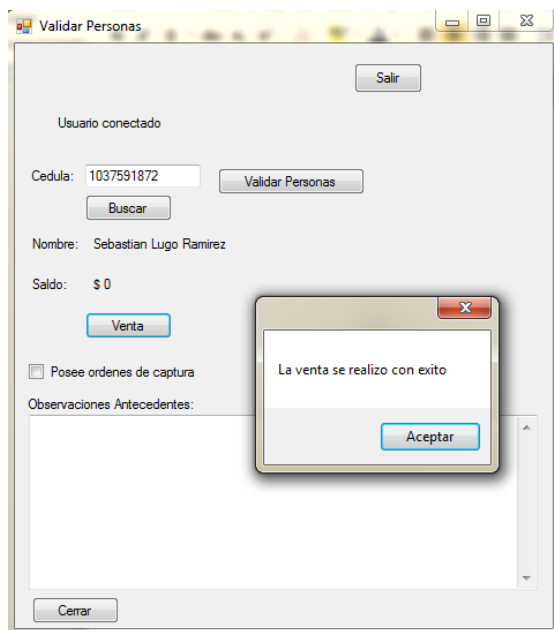
Figura 39. . Validación Incorrecta.



De la validación de la persona ser incorrecta la persona encargada del sistema no podrá permitir la entrada de la persona. Sin embargo si la validación de la persona

es correcta, se procede a realizar la venta de la boleta, descontando el valor de la boleta del saldo vigente que la persona tiene.

Figura 40. Venta de boleta.



Si la validación es correcta, pero la persona tiene antecedentes, la persona encargada del sistema procederá a darle aviso a la policía.

### 3.4. RED DE COMUNICACIÓN.

La red de comunicación se usará para realizar la comunicación entre la base de datos y los diferentes puntos terminales (taquillas, puntos de recarga e ingreso a la base de datos, y la policía). Como nuestro sistema será solo un prototipo usamos 4 computadores de la sala de sistemas de la Institución universitaria de Envigado, para comprobar que nuestro sistema de seguridad realice la comunicación adecuadamente entre todas las diferentes aplicaciones que diseñamos.

La practica consistió en montar una aplicación en cada computador y la base de datos en otro, luego de tener todo instalado se procedió a asignarles a cada computador y aplicaciones las direcciones IP del computador donde se encontraba la base de datos; por último, se procedió a correr todas las aplicaciones y a realizar modificaciones en ellas, tales como: ingresar personal nuevo a la base de

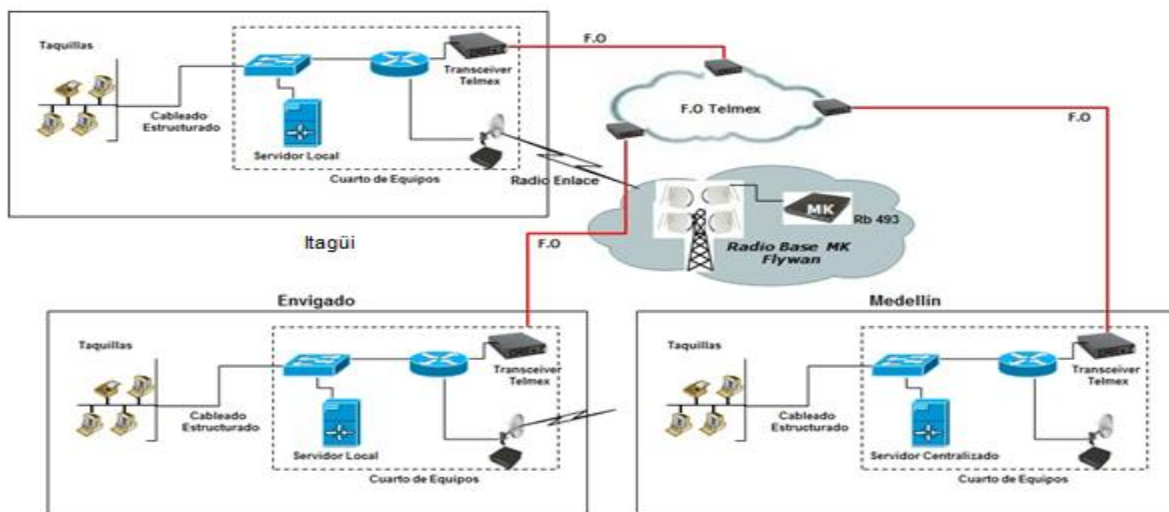
datos, realizar la comprobación de los antecedentes, y la venta y autenticación de la misma.

Sin embargo, a continuación mostraremos como se debe realizar el diseño de la red de comunicación para garantizar la comunicación constantemente entre todos los puntos terminales que tenga el sistema de seguridad electrónico.

### 3.4.1. Diseño de la red de comunicación.

A continuación se mostrara el diseño para la red de comunicación entre los puntos terminales y la base de datos de cada equipo, se explicara los equipos principalmente para el cableado estructurado.

Figura 41. Diagrama de Redes de comunicación.



Como se muestra en la figura anterior se recomiendan 2 tipos de redes de comunicación, estas redes serán de diferente tipo de comunicación; es decir, una en fibra óptica y la otra sería una red de radio frecuencia, siendo el enlace de fibra óptica el enlace principal, y el enlace por radio frecuencia el enlace secundario o de respaldo.

Las redes de comunicación que se nombran anteriormente serán suministradas por operadores de comunicación (Telmex, une, etc.).

Se usan dos redes de comunicaciones alternas para garantizar que la comunicación sea constante, ya que el sistema sin importar las condiciones climáticas o de los equipos, la red de comunicación debe estar en funcionamiento; lo que se busca con este sistema de tener una red de respaldo, es que en caso de que se caiga en enlace principal de fibra óptica, entre en funcionamiento inmediatamente el sistema de radiofrecuencia, permitiendo así que el sistema se mantenga conectado constantemente y sin importar si el otro sistema se dañó o sufrió alguna falla.

Cuando se tiene una sola red de comunicación trabajando y la otra esta inactiva, suele decirse que la red esta en estado “Activo-Pasivo”; sin embargo, cuando ambas redes de comunicaciones esta en línea o en comunicaciones a la vez, el estado de la red se llama “Activo-Activo”. Hay que tener en cuenta que en este ultimo estado, de ser usado, se tiene que garantizar que la información que viaje tiene que estar balanceada; es decir, se define que información viaja por cada enlace. Esto permitirá mayor fluidez de comunicación de la red, mayor velocidad y confiabilidad.

En caso de que cualquiera de las redes sufran algún problema y no puedan seguir transmitiendo, la red que este en línea tomara la información y la transmitirá como se realizaría en el estado “Activo-Pasivo”.

Para el cálculo del ancho de banda del sistema se debe tener cuantos datos se pueden presentar al mismo tiempo en el sistema los cuales serian 20; ya que 16 es el número máximo de taquillas que se presentan en el estadio Atanasio Girardot y 4 puntos de recarga o ingreso de información, estadio Polideportivo Sur de Envigado con 2 taquillas máximo y 2 puntos de recarga e ingreso de información, estadio Ditaires de Itagüí con 2 puntos terminales (1 taquilla, y 1 punto de recarga o ingreso de información).

Calculo del ancho de banda para los diferentes estadios:

- Estadio Atanasio Girardot de Medellín.

$$Bw = 20 * 64kbs = 1280kbs$$

Ecuación 1. Ancho de banda de la red del Atanasio Girardot de Medellín.

- Estadio Polideportivo Sur de Envigado.

$$Bw = 4 * 64kbs = 256kbs$$

Ecuación 2. Ancho de banda estadio Polideportivo Sur de Envigado.

- Estadio Ditaires de Itagüí.

$$Bw = 2 * 64kbs = 128kbs$$

Ecuación 3. Ancho de banda estadio Ditaires de Itagüí.

Lo anterior indica que el ancho de banda debe estar entre  $1\text{Gbs} < Bw < 2\text{Mbs}$ , siendo 1Gbs suficiente para nuestra transmisión de datos. Es apropiado garantizar esto, ya que en caso de que se presenten partidos en los 3 escenarios simultáneamente el sistema pueda soportar el flujo de datos que se presentaría desde los tres estadios de futbol.

Con esta red se garantizara la comunicación entre los diferentes puntos terminales todo el tiempo, esto quiere decir que los puntos terminales ubicados en las entradas de cualquiera de los estadios se podrán comunicar con las 3 bases de datos existentes (Medellín, Envigado, e Itagüí) y a su vez actualizando la base de datos principal. Esto tendría el mismo funcionamiento que el que se tiene en un cajero electrónico; en el cual no se tiene una base de datos por cada cajero electrónico, sino que se tiene una base de datos centralizada (instalada en cualquier parte de Colombia) comunicada con todos los cajeros electrónicos y que se comunican entre ellos mediante un software determinado, garantizando la seguridad de la información.

De esta misma manera trabajara nuestro sistema el cual permitirá que cuando se necesite información de la base de datos de Medellín desde envigado se pueda realizar la búsqueda de la información, sin que se tenga que tener una base de datos igual a la existente en Medellín en envigado. (Este fenómeno principalmente se registrara en los casos que uno de los equipos juegue o haga su participación en otro estadio, con la permanente actualización de los puntos terminales hacia la

base de datos, garantizaremos el perfecto funcionamiento y la correcta identificación de todos los asistentes en cualquier estadio del departamento.)

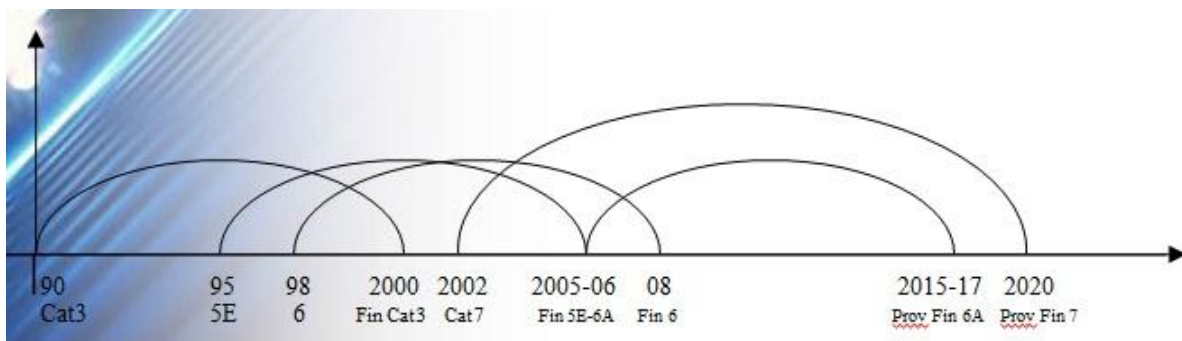
### 3.4.2. Cableado estructurado.

El cableado estructurado se instalara en cada unos de los estadios, desde el servidor hasta los puntos terminales en las taquillas. Se implementa el cableado estructurado, ya que con este no se tendría perdida de información como posiblemente se tendría con un sistema inalámbrico.

En un sistema de red inalámbrico se tendría que hacer un estudio de la señal que esta llegando a cada uno de los puntos terminales, para poder garantizar que se tenga la señal suficiente y adecuada para el envío de información hacia el servidor, y que el servidor a su vez tenga un respuesta rápida de los datos que se le pidieron. El costo de una red inalámbrico podría llegar a ser más extenso que el de un cableado estructurado; ya que con el tiempo se tendrá que realizar constantemente mantenimiento a los equipos.

El cableado estructurado que se sugiere es el de categoría 6ª, teniendo en cuenta que este tipo de cableado puede llegar a tener un tiempo útil de 20 años, teniendo un menor costo en equipos y en mantenimiento en corto y largo plazo. Este tiempo de uso se debe tener en cuenta que se da, siempre y cuando el cableado cumpla toda las normas técnicas de esta categoría.

Figura 42. Duración Cableado Estructurado.



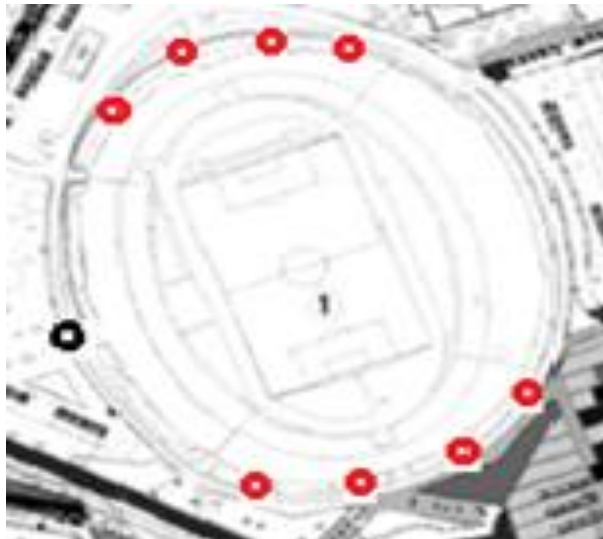
Para el cálculo del cableado estructurado en cada uno de los escenarios deportivos se deben regir por estos pasos:

Dimensionar los conductores, determinar el tipo de cable, calcular la longitud del cable, determinar el número y tipo de toma.

#### 3.4.2.1. Cableado Estructurado estadio Atanasio Girardot.

En el estadio Atanasio Girardot de Medellín, se tendrán puntos terminales en cada una de las entradas de las tribunas populares norte y sur. Por lo tanto, se contarán con 20 puntos terminales (8 en la tribuna sur, 8 en la tribuna norte y 4 puntos disponibles para las taquillas). El monitoreo central se realizara en una sola parte, ubicada en la tribuna de preferencia.

Figura 43. Estadio Atanasio Girardot.



● = Puntos terminales ubicados en las tribunas norte y sur

● = Monitoreo central

Como se observa en la figura anterior, solo se pueden observar 8 puntos terminales esto es debido a que en el estadio se cuenta con las taquillas al lado de las entradas.

Los cálculos definitivos son:

- **Dimensión de los conductores:**

Para el punto de monitoreo ubicado en la tribuna preferencia se instalara un rack, patch panel 48 puertos categoría 6. jacks para la parte posterior del rack, para la parte delantera instalaremos RJ45 el cual irá dirigido hacia el switch el cual será de 24 puertos.

Por norma no se debe exceder 1m entre el rack y el swiche.

Para cada punto terminal utilizaremos 2 puntos del swiche. Uno para datos y el otro para voz (V1, D1)

Toda la estructura interna que utilizaremos en la sincronización y adaptación del rack con el swiche será cableado vertical.

Cada uno de los cables irá marcado en sus extremos tanto para el de datos como el de voz, para su fácil reconocimiento en caso de realizar un mantenimiento o en cualquier otro caso.

- **Tipo de cable.**

Utilizaremos cable UTP categoría 6 de 4 pares.

- **Longitud del alambre.**

La longitud del alambre en todo lo relacionado a cableado estructurado entre puntos terminales y puntos de monitoreo no debe exceder 90 metros, debido a caídas de la señal por atenuación.

- **Número y tipo de toma.**

En los puntos terminales (puntos en cada una de las entradas a las tribunas) ubicaremos por norma faceplate tanto para voz como para datos (2 puertos, V1, D1), troquel, Jack y por ultimo patchcor hasta el PC o equipo final que instalaremos no superior a 3 metros (por norma).

Desde el swiche a cada uno de los puntos terminales se empleara cableado horizontal.

- **Calculo de la longitud del cable hasta cada uno de los puertos terminales.**

Del punto central del monitoreo (PCM) hasta los puntos terminales (PT) las distancias son las siguientes:



Tribuna sur posee 8 PT, y tribuna norte posee 8 PT

PCM hasta primer punto terminal 30 metros (cada punto terminal tendría otros dos puntos terminales)

PCM hasta segundo punto terminal 50 metros (cada punto terminal tendría otros dos puntos terminales)

PCM hasta tercer punto terminal 80 metros (cada punto terminal tendría otros dos puntos terminales)

PCM hasta cuarto punto terminal 110 metros. (cada punto terminal tendría otros dos puntos terminales)

En cada PT debemos instalar por norma 2 jacks tanto para voz como para datos (V1, D1).

Las distancias son equivalentes tanto desde el PCM hasta los PT tanto en norte como en sur.

Para el primer punto terminal necesitaremos 2 cables utp de 60 metros de categoría 6, 8 hilos, ponchado en ambos extremos con rj45 los 8 hilos.

Para el segundo punto terminal 2 cables utp de 100 metros de categoría 6, 8 hilos, ponchado en ambos extremos con rj45 los 8 hilos.

Para el tercer punto terminal necesitaremos 2 cables utp de 160 metros de categoría 6, 8 hilos, ponchado en ambos extremos con rj45 los 8 hilos.

Para el cuarto punto terminal necesitaremos 2 cables utp de 220 metros de categoría 6, 8 hilos, ponchado en ambos extremos con rj45 los 8 hilos.

Por norma de cableado estructurado el cuarto punto terminal tanto para sur como para norte exceden más de 90 metros, por ende en el intermedio del recorrido debemos utilizar un repetidor, el cual será optado con un rack intermedio y un swiche de 8 puertos.

Todo el sistema se enviara debidamente por canaleta y protegida de alambres conductor de energía eléctrica.

La longitud total necesitada para todo el montaje de nuestro cableado estructurado seria de 2250 metros de cable utp categoría 6, 4 pares, dejando una reserva de 90m.

Para el punto de monitoreo ubicado en la tribuna preferencia se instalara un rack, patch panel 48 puertos categoría 6. Jacks para la parte posterior del rack, para la parte delantera instalaremos rJ45 el cual irá dirigido hacia el switch el cual será de 24 puertos mediante cableado estructurado vertical.

### 3.4.2.2. Cableado estructurado Estadio Polideportivo Sur de Envigado.

El estadio polideportivo sur de envigado posee una sola entrada tanto en la tribuna norte como en sur, por ende tendremos 4 pt, estando ubicados 2 en cada tribuna. La distancia a cada una de ellas es de 80 metros desde el PCM.

Figura 44. Estadio Polideportivo Sur de Envigado.



#### ● monitoreo central

#### ● Puntos terminales ubicados en las tribunas norte y sur

Para el punto de monitoreo ubicado en la tribuna preferencia se instalara un rack, patch panel 48 puertos categoría 6. Jacks para la parte posterior del rack, para la parte delantera instalaremos rJ45 el cual irá dirigido hacia el switch el cual será de 8 puertos mediante cableado estructurado vertical.

En los puntos terminales (puntos en cada una de las entradas a las tribunas) ubicaremos por norma faceplate tanto para voz como para datos (2 puertos, V1, D1), troquel, Jack y por ultimo patchcor hasta el PC o equipo final que instalaremos no superior a 3 metros (por norma). Mediante estructura de cableado horizontal.

- **Calculo de la longitud del cable hasta cada uno de los puertos terminales.**

Para el primer punto terminal necesitaremos 160 metros de cable utp categoría 6, 8 hilos, ponchado en ambos extremos con rj45.

Por ende el total de cable utilizado en el polideportivo sur de envigado para ambos PT será de 320 metros.

Todos los cables irán correctamente por canaleta, separada debidamente de alambres de energía eléctrica (mayor a 1 metro).

### 3.4.2.3. Cableado estructurado Estadio Ditaires de Itagüí.

Figura 45. Estadio Ditaires de Itagüí.



● punto terminal ubicados en las tribuna norte

● Monitoreo central

El estadio Ditaires de Itagüí solo posee una tribuna popular (norte) con dos puntos terminales.

Para el punto de monitoreo ubicado en la tribuna preferencia se instalara un rack, patch panel 12 puertos categoría 6. Jacks para la parte posterior del rack, para la parte delantera instalaremos rJ45 el cual irá dirigido hacia el switch el cual será de 8 puertos mediante la estructura de cableado vertical.

En el punto terminal que está situado a 75 metros del sistema de monitoreo ubicaremos por norma faceplate tanto para voz como para datos (2 puertos, V1, D1), troquel, Jack y por ultimo patchcor hasta el PC o equipo final que instalaremos no superior a 3 metros (por norma) mediante estructura cableado horizontal.

- **Calculo de la longitud del cable hasta cada uno de los puertos terminales.**

Para el punto terminal necesitaremos 150 metros de cable utp categoría 6, 8 hilos, ponchado en ambos extremos con rj45 los 8 hilos.

Por lo tanto el total de cable utilizado en el estadio de Ditaires para el PT será de 150 metros.

Todos los cables irán correctamente por canaleta, separada debidamente de alambres de energía eléctrica (mayor a 1metro).

#### **3.4.2.4. Listado de materiales.**

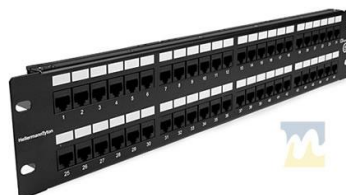
- **Rack**

Figura 46. Rack



- **Pash Panel**

Figura 47. Pash Panel



- **Jack**

Figura 48. Jack.



- **Cable UTP categoría 6, 8 hilos**

Figura 49. Cable UTP.



- **Swiche 24 puertos**

Figura 50. Swiche 24 puertos.



- **Swiche 8 puertos**

Figura 51. Swiche 8 puertos.



- **Fash Play**

Figura 52. Fash Play.



- **Troquel**

Figura 53. Troquel.



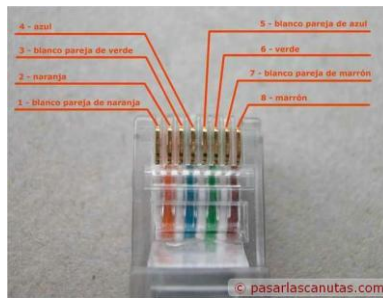
- **Patch Cor**

Figura 54. Patch Cor.



- **ConectorRJ45**

Figura 55. Conector RJ45.



- **Rack Intermedio**

Figura 56. Rack Intermedio.



## CONCLUSIONES

- Mediante el desarrollo de la encuesta a la policía nacional, nos ayudo a tener una mejor orientación, sobre los datos más importantes y necesarios para el reconocimiento de una persona.
- Cuando se le instalo un usuario y contraseña privados a la base de datos, se logro generar una mayor confianza y seguridad sobre la información que se almacena en esta.
- La implementación del lector de huella digital, nos ayudo a conocer lo relacionado con el campo de la biometría y gran parte de sus aplicaciones, y así ampliar mejor nuestros conocimientos.
- Cuando se realizo la simulación de la red de comunicación en la sala de sistemas de la Institución Universitaria de Envigado, fue difícil lograr la sincronización entre el servidor y los diferentes puntos terminales donde se situaba las aplicaciones la base de datos, debido a la asignación de las direcciones IP para cada uno y habilitación de los puertos de comunicación
- Se logro observar que la problemática de la inseguridad que se vive en los estadios de futbol, no se debe simplemente al uso de las armas blancas dentro del mismo; sino que también se debe a problemáticas como lo son la alcoholemia, drogadicción, la educación, etc.



## **RECOMENDACIONES.**

- La implementación de este proyecto con otro que logre tener control sobre las personas que deseen ingresar al estadio bajo los efectos del alcohol o las drogas, sería de gran ayuda para seguir disminuyendo los índices de violencia dentro de los estadios de fútbol.
- Se recomienda siempre garantizar el uso de las dos redes de comunicaciones, ya que es vital para el sistema de seguridad que la comunicación entre los diferentes puntos sea constante y clara y de esta manera se garantiza de haber alguna falla se pueda tener un sistema de comunicación que releve a la red que sale de servicio.
- Se recomienda que el montaje de los equipos en el interior del estadio se realicen tomando medidas de seguridad como tener en cajas de seguridad o que no estén a la vista de las personas, protegiéndolos contra posibles personas que los puedan dañar.
- Se recomienda que el administrador o motor de la base de datos SQL Server no sea gratuito como se realizó para este caso, esto permitiría tener un mayor grado de seguridad, garantizando la fiabilidad y seguridad de la información personal de cada persona.
- Se recomienda que los equipos que se usen en el cableado estructurado sean del mismo fabricante, para facilitar la instalación y configuración de la comunicación entre ellos.

## BIBLIOGRAFIA

- Abaco services & consulting C.A, lector de huellas digital U.are.U® 4000B Reader , [on line] [citado 11 de abril 2012]. Disponible en internet: URL: <http://www.abaco-online.com/uareu.pdf>
- A&D asociados S.A, lector de huella digital identix biotouch usb 200, [on line] [citado 11 de abril 2012]. Disponible en internet: URL: [http://www.ayd.com.pe/hardware/id\\_biometrica/id.htm](http://www.ayd.com.pe/hardware/id_biometrica/id.htm)
- Braña Vigil, Alejandro. Castañón Muñís, María Luisa. Canteli Velasco, Carlos. Braña Vigil, Avelino. Artroplastias y detección de metales en aeropuertos. [on line]. [citado 2 mayo, 2011]. Disponible en internet: [URL:http://www.cirugia-osteoartricular.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/396\\_Art.7.pdf](http://www.cirugia-osteoartricular.org/adaptingsystem/intercambio/revistas/articulos/396_Art.7.pdf)
- Cerraduras Electrónicas, Intelec, [Medellín, Colombia] [citado 30 de enero de 2012] Disponible en internet: [URL:http://www.intelec.co/cerraduras-electronicas.php](http://www.intelec.co/cerraduras-electronicas.php)
- Cisco. CCNA exploration 4.0. Aspectos básicos de networking. [on line]. [citado 30 abril, 2011]. Disponible en internet : URL: <http://www.cisco.netacad.net>
- Cisco. Redes que respaldan la forma en que vivimos. CCNA exploration 4.0. Aspectos básicos de networking. [online]. [citado 30 abril,. 2011]. Disponible en internet: [http://www.curriculum.netacad.net/virtuoso/servlet/org.cli.delivery.rendering.servlet.CCServlet/LMS\\_ID=CNAMS,Theme=ccna3theme,Style=ccna3,Language=es,Version=1,RootID=knetlcms\\_exploration1\\_es\\_40,Engine=static/CHAPID=null/RLOID=null/RIOD=null/theme/cheetah.html?cid=0600000000&l1=tl&l2=en&chapter=2](http://www.curriculum.netacad.net/virtuoso/servlet/org.cli.delivery.rendering.servlet.CCServlet/LMS_ID=CNAMS,Theme=ccna3theme,Style=ccna3,Language=es,Version=1,RootID=knetlcms_exploration1_es_40,Engine=static/CHAPID=null/RLOID=null/RIOD=null/theme/cheetah.html?cid=0600000000&l1=tl&l2=en&chapter=2)
- Cóndor Inlago, Isaac Claudio. Paredes Cabrera, Carlos Andrés. Implementación de un sistema de acceso electrónico mediante la huella dactilar y una clave de acceso. [online]. [citado 30 abril, 2011]. Disponible en internet: [URL:http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1875/1/CD-2450.pdf](http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1875/1/CD-2450.pdf)
- Detectores de metales, características, funcionamiento e historia, España, 2008, [on line]. Disponible en internet URL:

<http://buscametales.com/articulos/127-detectores-de-metales-caracteristicas-funcionamiento-e-historia.html?start=2>

- El colombiano (Redacción deportiva). Colombia, Medellín. 2007. Disponible en internet en: URL: [http://www.elcolombiano.com/proyectos/serieselcolombiano/textos/barras\\_bravas/tiempo.htm](http://www.elcolombiano.com/proyectos/serieselcolombiano/textos/barras_bravas/tiempo.htm) [online]
- Dispositivos lógicos microprogramables. [citado 2 de mayo, 2011] Disponible en internet: URL: <http://www.perso.wanadoo.es/pictob/microcr.htm> [on line].
- Dimayor: división mayor del futbol profesional colombiano. Disponible en internet: URL: <http://www.dimayor.com> [Online]
- Caracol televisión. 30 heridos dejan violentos disturbios en Medellín. Colombia, Medellín. 29 de noviembre de 2010. Disponible en internet en: URL: <http://editor.caracoltv.com/noticias/nacion/video-198732-mas-de-30-heridos-dejan-violentos-disturbios-al-finalizar-partido-medellin> [on line]
- El colombiano. Vecinos del estadio piden soluciones. Colombia, Medellín. 2007. [on line]. Disponible en internet: URL: [http://www.elcolombiano.com/proyectos/serieselcolombiano/textos/barras\\_bravas/estadio.htm](http://www.elcolombiano.com/proyectos/serieselcolombiano/textos/barras_bravas/estadio.htm)
- Materiales biométricos, [on line] [citado 11 de abril 2012]. Disponible en internet: URL: <http://www.biometricsupply.com/upek-eikon.html>
- Mariano Tapiador Mateos, Pizarro Siguenza Juan, tecnologías biométricas aplicadas a la seguridad. [México, D.F.][2005], pag 3.
- Olivia Alonso Nuria, Castro Gil Manuel, Losada de Dios Pablo, Diaz Orueta Gabriel, Sistemas de cableado estructurado. [Madrid, España][2007], pag 1,42.
- Ortega, Jorge enrique. Muñoz Espinosa, Jhon Freddy. Sistema de tarjetizacion para el ingreso a los estadios de futbol. [on line]. [Pereira, Colombia]. Abril de 2010. [citado 29 abril,. 2011]. Disponible en internet: URL: [http://www.ciaf.edu.co/ciem/proyectos/sistema\\_de\\_tarjetizacion\\_para\\_el\\_ingreso\\_a\\_los\\_estadios\\_de\\_futbol.pdf](http://www.ciaf.edu.co/ciem/proyectos/sistema_de_tarjetizacion_para_el_ingreso_a_los_estadios_de_futbol.pdf)

- Ospina Fernando Juan, Ya no hay palcos en el polideportivo sur, Colombia [on line] URL: <http://www.nuevoestadio.com/2009/09/04/demuelen-palcos-y-cabinas-en-estadio-de-envigado/>
- Pelea entre hinchas de nacional y Medellín. Colombia, Medellín. 5 de abril de 2011. disponible en internet en: URL: <http://www.youtube.com/watch?v=FByInDGQ6ME> [on line]
- PérezValdésDamián, Maestros del web, [on line] Disponible en internet: URL: <http://www.maestrosdelweb.com/principiantes/%C2%BFque-son-las-bases-de-datos/>
- Peter Rob, Carlos Coronel, Sistemas de bases de datos [México, D.F.] pag 7, 8, 9.
- Reformas de estadio Atanasio Girardot de Medellín, Colombia [2011] [on line] URL: <http://www.futbolcol.com/asi-queda-el-atanasio-girardot-para-el-mundial-sub-20-colombia-2011.html>
- Servidores de bases de datos, España, Barzanallana Asenio, Rafael Menendez.[on line]. Disponible en internet: URL: <http://www.um.es/docencia/barzana/DIVULGACION/INFORMATICA/sgbd.html>
- Tarjeta Cívica, Transporte Masivo del Valle de Aburra L.T.D.A. [Medellín, Colombia][citado 30 de enero de 2012], disponible en internet URL: <http://www.portal.civica.com.co>
- Tecnología de biometria e inteligencia artificial, Neurotechnology [on line] [citado 11 de abril 2012]. Disponible en internet : URL: <http://www.neurotechnology.com/verifinger.html>
- Think safe, Soluciones de acceso con torniquetes, México, [on line]. Disponible en internet URL: <http://www.thinksafe.com.mx/torniquetesguadalajara.html>
- TOC. Huella digital para identificar a los hinchas. [On line]. [Santiago de Chile, Chile]. Abril de 2011. [citado 29 abril,. 2011]. Disponible en internet: URL: <http://www.fotolog.com/historiasdfutbol/24858558>

- Ullman, Jeffrey D. Windom, Jennifer. Introducción a los sistemas de bases de datos. [1999] [Prentice Hall, México].
- XELIOS BIOMETRICS S.A.. Proyecto ISIS. [on line]. [Madrid, España]: Noviembre 2008. [citado 29 abril,. 2011]. Disponible en internet: [http://www.xelios.es/spain/index.php?option=com\\_content&view=article&id=53:soluciones-para-el-deporte&catid=36:desarrolladas&lang=es](http://www.xelios.es/spain/index.php?option=com_content&view=article&id=53:soluciones-para-el-deporte&catid=36:desarrolladas&lang=es)

## **ANEXOS**

**Anexo 1:** Datasheet PIC 16F877.

**Anexo 2:** Articulo del trabajo de grado.

**Anexo 3:** Copia del informe del trabajo grado, anexo digital

**Anexo 4:** Ingreso de encuestas anexo digital.