



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA**

**ÁREA  
REDES INTELIGENTES**

**TEMA  
“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
SEGURIDAD BASADO EN BIOMETRÍA PARA  
ESTADIOS.”**

**AUTOR  
LUDEÑA VELIZ FERNANDO MESIAS**

**DIRECTOR DEL TRABAJO  
ING. TELECOMUNICACIONES VEINTIMILLA ANDRADE JAIRO GEOVANNY, MBA.**

**2018  
GUAYAQUIL – ECUADOR**

### **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

**LUDEÑA VELIZ FERNANDO MESIAS**

C.C. 094060296-4

## **DEDICATORIA**

El siguiente trabajo de titulación para obtener el título de ingeniero en Teleinformática está dedicado a todos mis familiares y amigos que han formado parte del desarrollo de mi vida profesional y personal. De manera muy especial a mi señora madre Martha Veliz Pino que me ha enseñado valores como la dedicación, sacrificio y perseverancia. a mi señor padre Alfonso Ludeña Heredia que me ha mostrado valores como el respeto y la honestidad.

## **AGRADECIMIENTO**

Un agradecimiento eterno a todos los docentes de la Universidad de Guayaquil de la Facultad de Ingeniería Industrial de la carrera de Ingeniería en Teleinformática su por generosidad al compartir todos sus conocimientos y su esfuerzo en la preparación académica de cada uno de sus estudiantes

Al ingeniero Jairo Veintimilla que supo guiarme de la mejor manera y ayudarme en el desarrollo de mi tema y culminar con éxito el trabajo investigativo.

A mis padres por el esfuerzo por los valores brindados por el amor incondicional por creer en mí, a mis hermanos por su apoyo incondicional a mis amigos por su confianza y apoyo, a todas las personas que han intervenido en el desarrollo de mi vida estudiantil como personal.

## ÍNDICE GENERAL

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
	INTRODUCCIÓN	1

### CAPÍTULO I EL PROBLEMA

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.1	Planteamiento del problema	3
1.1.1	Formulación del problema	4
1.1.2	Sistematización del problema	4
1.2	Objetivos de la investigación	5
1.2.1	Objetivo general	5
1.2.2	Objetivos específicos	5
1.3	Justificación e importancia	5
1.4	Alcance	6
1.5	Delimitación del problema	7

### CAPÍTULO II FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
2.1	Antecedentes de la investigación	8
2.1.1	Antecedente 1	8
2.1.2	Antecedente 2	9
2.1.3	Antecedente 3	11
2.1.4	Antecedente 4	12
2.1.5	Antecedente 5	12
2.1.6	Antecedente 6	13

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
2.2	Marco teórico	14
2.2.1	Seguridad	14
2.2.2	Sistemas de seguridad.	14
2.2.2.1	Medios de un sistema de seguridad	14
2.2.2.1.1	Medios humanos	15
2.2.2.1.2	Medios técnicos	15
2.2.2.1.3	Medios pasivos	15
2.2.2.1.4	Medios activos	15
2.2.2.1.5	Medios organizativos.	15
2.2.2.1.6	Medios técnicos pasivos	15
2.2.2.1.7	Medios técnicos activos	16
2.2.2.2	Campos de un sistema de seguridad	16
2.2.2.2.1	CCTV	17
2.2.2.2.2	Control de accesos	17
2.2.2.2.3	Control de Intrusos.	18
2.2.2.2.4	Control de Intrusos.	18
2.2.3	Biometría	19
2.2.3.1	Características biométricas	19
2.2.3.2	Biometría estática	20
2.2.3.3	Biometría dinámica	20
2.2.3.4	Biometría multimodal	20
2.2.3.5	Datos biométricos	20
2.2.4	Sistemas biométricos	21
2.2.4.1	Componentes de un sistema biométrico	21
2.2.4.1.1	Sensor	21
2.2.4.1.2	Módulo extractor de características	21
2.2.4.1.3	Base de datos de plantillas	22
2.2.4.1.4	Módulo de comparación	22
2.2.4.1.5	Módulo de decisión	22
2.2.4.2	Procesos de un sistema biométricos	23
2.2.4.2.1	Proceso de registro	23

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>pág.</b>
2.2.4.2.2	Proceso de autenticación	26
2.2.4.2.3	Proceso de decisión	28
2.2.4.3	Funcionamiento de un sistema biométrico	29
2.2.4.3.1	Tasas de rendimiento de un sistema biométrico	29
2.2.5	Tecnologías biométricas	30
2.2.5.1	Tecnologías biométricas físicas	30
2.2.5.1.1	Huella dactilar	31
2.2.5.1.2	Reconocimiento facial	33
2.2.5.1.3	Reconocimiento de iris	35
2.2.5.1.4	Reconocimiento de la geometría de la mano	36
2.2.5.1.5	Reconocimiento retina	37
2.2.5.1.6	Reconocimiento vascular	38
2.2.5.2	Tecnologías biométricas de comportamiento	39
2.2.5.2.1	Reconocimiento de firma	40
2.2.5.2.2	Reconocimiento de escritura	40
2.2.5.2.3	Reconocimiento de tecleo	42
2.2.5.2.4	Reconocimiento de voz	42
2.2.5.2.5	Reconocimiento de forma de caminar	44
2.3	Marco contextual	45
2.3.1	Estadios	45
2.3.1.1	Seguridad en los estadios	46
2.3.1.1.1	Policía nacional	46
2.3.1.1.2	CCTV	47
2.3.1.1.3	Seguridad privada	47
2.3.2	Violencia	47
2.3.2.1	Violencia en los estadios	48
2.4	Marco conceptual	48
2.4.1	Seguridad	48
2.4.2	Biometría	48
2.4.3	Sistema	49
2.4.4	Sistemas de seguridad	49

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>pág.</b>
2.4.5	Sistemas biométricos	49
2.4.6	Control de accesos	49
2.4.7	Estadio	49
2.4.8	Violencia	49
2.5	Marco legal	50
2.5.1	Reglamento FIFA de seguridad en los estadios	50
2.5.2	Reglamento Conmebol 2018	50
2.5.3	Reglamento de calificación, administración y seguridad de los escenarios para la práctica del fútbol profesional	51
2.5.4	Constitución de la República del Ecuador	51
2.5.5	Código orgánico integral penal	51
2.5.6	Ley del deporte, educación física y recreación	52

### **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍAS**

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
3.1	Diseño metodológico	53
3.1.1	Enfoque de investigación	53
3.1.2	Diseño de investigación	53
3.1.3	Tipos de investigación	53
3.1.4	Metodologías de investigación	54
3.1.5	Técnicas de investigación	54
3.1.6	Instrumentos de recolección de datos	54
3.1.7	Técnicas de análisis de datos	54
3.1.8	Población	55
3.1.9	Muestra	55
3.2	Encuesta	56
3.2.1	Análisis de resultados	56
3.3	Entrevista	74



## CAPÍTULO IV

### PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
4.1	Análisis de factibilidad	80
4.1.1	Factibilidad económica	80
4.1.2	Factibilidad técnica	81
4.1.2.1	Elementos necesarios	82
4.1.2.1.1	Dispositivo biométrico	82
4.1.2.1.2	CCTV	83
4.1.2.1.3	Control de acceso	84
4.1.3	Factibilidad legal	84
4.1.4	Factibilidad operacional	85
4.2	Sistema de seguridad basado en biometría	85
4.2.1	Elementos del sistema	86
4.2.1.1	CCTV	86
4.2.1.2	Dispositivo Biométrico	87
4.2.1.3	Control de acceso	88
4.2.2	Medios del sistema de seguridad	88
4.2.2.1	Medios humanos	88
4.2.2.2	Medios técnicos	89
4.2.2.3	Medios técnicos pasivos	89
4.2.2.4	Medios técnicos activos	90
4.2.2.5	Medios organizativos	90
4.2.3	Procesos del sistema	90
4.2.3.1	Proceso de registro	90
4.2.3.2	Procesos de autenticación	91
4.2.3.3	Procesos de decisión	91
4.2.4	Funcionamiento del sistema	91
4.2.4.1	Funcionamiento positivo	92
4.2.4.2	Funcionamiento inverso	92
4.3	Conclusiones	93

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>pág.</b>
4.4	Recomendaciones	94
	<b>ANEXOS</b>	<b>95</b>
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>101</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>pág.</b>
1	Delimitación del problema	7
2	Dispositivos de captura	24
3	Muestras biométricas	24
4	Características extraídas	25
5	Seguridad en estadios	56
6	Hechos violentos y tragedias	58
7	Políticas en escenarios deportivos	60
8	Inversión en seguridad	61
9	Implementaciones tecnológicas en escenarios deportivos	63
10	Implementaciones tecnológicas para la seguridad	64
11	Implementación de sistemas de seguridad	66
12	Identificación y control de acceso de personas violentas	67
13	Confiabilidad de los sistemas biométricos	69
14	Aceptación de sistemas biométricos de reconocimiento de huella dactilar	71
15	Aceptación de sistemas biométricos de reconocimiento facial	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>pág.</b>
1	Tragedia sucedida en el estadio Heysel de Bruselas	8
2	Diagrama básico de un sistema biométrico	23
3	Proceso de inscripción en el registro del sistema	26
4	Proceso de identificación en la autenticación	27
5	Proceso de verificación en la autenticación	28
6	Minucias de una huella dactilar	32
7	Patrones de huella dactilar	32
8	Reconocimiento facial	33
9	Iris humano	35
10	Características de la mano	37
11	Vasos sanguíneos de la retina del ojo	38
12	Sistema vascular	39
13	Escritura de usuario	41
14	Tecleo de usuarios	42
15	Señal de voz	43
16	Reconocimiento de voz	44
17	Reconocimiento de la forma de caminar	45
18	Seguridad en estadios	57
19	Hechos violentos y tragedias	59
20	Políticas en escenarios deportivos	60
21	Inversión en seguridad	62
22	Implementaciones tecnológicas en escenarios deportivos	63
23	Implementaciones tecnológicas para la seguridad	65
24	Implementación de sistemas de seguridad	66
25	Identificación y control de acceso de personas	68

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
26	Confiabilidad de los sistemas biométricos	69
27	Aceptación de sistemas biométricos de reconocimiento de huella dactilar	71
28	Aceptación de sistemas biométricos de reconocimiento facial	73
29	Factores del análisis de factibilidad	80
30	Identificación biométrica en estadios	83
31	Cámara de vigilancia	83
32	Control de acceso	84
33	Sistema de seguridad esquema	86
34	CCTV en estadio	87
35	Dispositivo biométrico implementado en escenario deportivo	87
36	Control de acceso	88
37	Sistema de seguridad	92

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>N°</b>	<b>Descripción</b>	<b>pág.</b>
1	Encuesta	96
2	Entrevista	99
3	Recolección de datos	100

**AUTOR:** FERNANDO MESIAS LUDEÑA VELIZ.  
**TEMA:** “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA  
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD  
BASADO EN BIOMETRÍA PARA ESTADIOS”  
**DIRECTOR:** ING. VEINTIMILLA ANDRADE JAIRO GEOVANNY, MBA.

## **RESUMEN**

La implementación de sistemas biométricos de autenticación de personas asistentes a escenarios deportivos se ha desarrollado con mayor frecuencia en países europeos a partir de las tragedias en los estadios de Heysel y Hillsborough. Este tipo de implementaciones es un tema poco desarrollado a nivel local puesto que no existen sistemas para la autenticación biométrica de aficionados instaurados, ni estudios referentes a tecnologías biométricas aplicadas a la seguridad en escenarios deportivos. El presente trabajo investigativo ha sido desarrollado en cuatro fases, la primera que hace referencia a la identificación, el planteamiento y delimitación del problema así como también a los objetivos y el alcance de la investigación, la segunda fase que hace referencia a un estudio sistematizado de aspectos teóricos conceptuales de las diferentes tecnologías biométricas existentes, la tercera fase que hace referencia a metodologías utilizadas en el trabajo así como también a estudios de campo realizados para la recopilación directa de la información y su análisis correspondiente, y la cuarta fase que hace referencia a un análisis de los diferentes factores que influyen en la factibilidad de implementación de tecnologías biométricas en escenarios deportivos además se propone un sistema para la identificación y control de acceso personas asistentes a estadios como una posible solución a las necesidades de seguridad identificadas en estos escenarios.

**PALABRAS CLAVES:** sistema, seguridad, tecnologías, biometría, control, violencia.

**Ludeña Veliz Fernando Mesías. Ing. Veintenilla Andrade Jairo, MBA.**  
**C.C. 0940602964 Director del Trabajo**

**AUTHOR:** FERNANDO MESIAS LUDEÑA VELIZ.  
**TITLE:** 'FEASIBILITY STUDY FOR THE IMPLEMENTATION OF  
A SECURITY SYSTEM BASED ON BIOMETRICS FOR  
STADIUMS'  
**DIRECTOR:** E. VEINTIMILLA ANDRADE JAIRO GEOVANNY, MBA.

### **ABSTRACT**

The implementation of biometric systems of authentication of people attending sporting venues has been developed more frequently in European countries since the tragedies in the stadiums of Heysel and Hillsborough. This type of implementations is a topic that is little developed at the local level, since there are no systems for the biometric authentication of installed amateurs nor studies referring to biometric technologies applied to security in sports venues. The present investigative work has been developed in four phases, the first one that refers to the identification, the approach and delimitation of the problem as well as the objectives and the scope of the investigation, the second phase that makes reference to a systematized study of conceptual theoretical aspects of the different existing biometric technologies, the third phase that refers to methodologies used in the work as well as field studies carried out for the direct collection of information and its corresponding analysis, and the fourth phase that refers to an analysis of the different factors that influence the feasibility of implementing biometric technologies in sports-venues it is also proposed a system for the identification and control of access to people attending stadiums as a possible solution to the security needs identified in these scenarios.

**KEYWORDS:** system, security, technologies, biometric, control, violence

**Ludeña Veliz Fernando Mesías.**      **E. Veintenilla Andrade Jairo, MBA.**  
**ID. 0940602964**                              **Director of work**



## **INTRODUCCIÓN**

La biometría es un método de reconocimiento de personas basado en las características fisiológicas o de comportamiento, consiste en un proceso de reconocimiento e identificación. En la actualidad la tecnología ha permitido automatizar y perfeccionar estos procesos de reconocimiento biométrico de forma que se pueden aplicar a un sin número de campos y finalidades, de manera especial aquellas relacionadas con la seguridad.

La implementación de sistemas biométricos para la identificación de personas asistentes a escenarios deportivos se ha desarrollado con mayor frecuencia en países europeos a partir de las tragedias sucedidas en los estadios de Heysel y Hillsborough, para la identificación y control de acceso de fanáticos violentos como los hooligans y como es el caso de España en su liga profesional que busca la implementación estos sistemas en todos los estadios de sus equipos asociados.

Las implementaciones de tecnologías biométricas en estadios o escenarios deportivos para la seguridad es un tema poco desarrollado a nivel local puesto que no existen sistemas para la autenticación biométrica de aficionados o personas asistentes instaurados, ni estudios referentes a las tecnologías biométricas aplicadas a la seguridad en escenarios deportivos.

El presente trabajo investigativo nace ante la problemática observada en las últimas décadas en relación a los hechos de violencia presenciados y que han ido en aumento en su gravedad por lo cual surge como una posible solución un estudio para determinar la factibilidad de implementar un sistema de autenticación biométrica para el control de acceso de personas en los estadios o escenarios deportivos.

El trabajo investigativo está constituido por cuatro capítulos en cuyos capítulos se tratan los siguientes aspectos: capítulo I hace referencia a la identificación , el planteamiento y delimitación del problema además de la justificación y objetivos del trabajo, el capítulo II hace referencia a un estudio sistematizado de aspectos teóricos conceptuales de las diferentes tecnologías biométricas , capítulo III hace referencia a metodologías utilizadas en el trabajo así como también a estudios de campo realizados , y por último el capítulo IV hace referencia a determinación de la factibilidad de implementación de un sistema biométrico en estadios así como también a la propuesta de un sistema de seguridad basado en biometría para estadios.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1 Planteamiento del problema**

La seguridad es uno de los aspectos más importantes en todo acto de convocatoria masiva de personas.

Según lo expresado por:

La Federación Internacional de Fútbol Asociado la seguridad es un componente fundamental en el éxito de un acto, de un evento deportivo o un torneo, ya que incumbe a todos los participantes. Esta aceptado que un buen nivel de seguridad solo se logra si se alcanza un equilibrio entre la anticipación, la buena gestión y una bien concebida infraestructura (FIFA, 2018) .

El fútbol inglés tuvo que presenciar más de un centenar de muertos alrededor de este deporte, ara darse cuenta de la gran problemática social que se estaba desatando con los hooligans (aficionados violentos) según los publicado por diario el tiempo (TIEMPO, 2016).

En el Ecuador los estadios de fútbol han sido escenario en los que se ha presenciado innumerables actos relacionados con la violencia, daños a los espacios físicos de los recintos deportivos, violencia en contra de los espectadores y personas que forman parte del espectáculo deportivo.

Las personas responsables de estos actos violentos aun cuando han sido identificados por los circuitos cerrados de vigilancia dentro de los estadios logran vulnerar los filtros de acceso existentes y seguir ingresando

a los escenarios, convirtiéndose así en una amenaza para cualquier persona que acude a estos eventos deportivos, siendo esta en la actualidad una problemática para las autoridades y la sociedad.

Se puede identificar como posibles causas de estos hechos violentos: poca implementación de controles apropiados de ingreso a los escenarios, baja inclusión de políticas severas, falta de procesos en la seguridad, poca implantación de software y hardware que cumplan con una funcionalidad adecuada, baja inclusión tecnologías para la identificación y acceso de las personas, modelos de sistemas de seguridad para la identificación y acceso de aficionados inexistentes.

Las consecuencias de la violencia en los estadios de futbol han sido cada vez más graves en el Ecuador, que han ido desde robos, incendios, daños a los espacios físicos de los escenarios deportivos, enfrentamiento entre aficionados con arma blanca, hasta llegar a ocasionar la muerte de aficionados. Estos controles necesitan ser establecidos, implementados, monitoreados, revisados y mejorados, donde sea necesario, para asegurar que se cumplen los objetivos específicos de la seguridad (Disterer, 2013).

### **1.1.1 Formulación del problema**

¿Es factible la implementación de un sistema de seguridad basado en biometría para realizar el control de acceso y prevenir que sucedan hechos violentos en los estadios?

### **1.1.2 Sistematización del problema**

- ¿Qué tipos tecnologías para la identificación se pueden implementar?
- ¿Cuáles son las necesidades de seguridad en cuanto a la identificación y control de acceso en los estadios?

- ¿Cuáles son las estrategias de prevención implementadas en los estadios?
- ¿Qué tipos de controles se pueden implementar?
- ¿Debe existir una política que atienda esta problemática?
- ¿Qué procesos se pueden agregar en la seguridad de los estadios?

## **1.2                   Objetivos de la investigación**

### **1.2.1               Objetivo general**

Determinar la factibilidad de implementación de un sistema de seguridad basado en biometría para la identificación y el control de acceso a estadios en el Ecuador.

### **1.2.1               Objetivos específicos**

- 1.Realizar un estudio de carácter teórico de distintas tecnologías de identificación biométrica existentes, que permita generar una base de conocimiento en el tema.
- 2.Realizar estudio para identificar las necesidades de seguridad referente a la identificación y control de acceso a los escenarios deportivos.
- 3.Realizar modelo de implementación de un sistema de seguridad basado en biometría, para la identificación y control de acceso a estadios.

## **1.3                   Justificación e importancia**

Ante los episodios de violencia que se han vivido en los estadios en el Ecuador en las últimas dos décadas , varias de ellos muy graves llegando

incluso a cobrar vidas de personas , los cuales han causado conmoción en los medios de comunicación nacionales y las personas en general , creando así un ambiente de incertidumbre , temor y preocupación sobre estos episodios de violencia , nos deja como especial interés conocer la medidas de seguridad en identificación, control de acceso de personas violentas o relacionados a estos hechos a los escenarios deportivos , que se tomaron, se están tomando y se tomaran para evitar que estos capítulos manchados de violencia se vuelvan a repetir .

Esta investigación surge ante la necesidad de estudiar la factibilidad de implantación de un sistema de seguridad basado en biometría para la identificación y el control de acceso de personas causantes de hechos violentos. En la presente investigación se pretende proporcionar la información, herramientas tecnologías, y modelo de sistema, que ayuden a mejorar la seguridad dentro de los estadios para garantizar así la integridad física de los aficionados que asisten a estos escenarios y la integridad de los mismos.

Debido a que en el medio local no se cuenta con estudios sobre el uso de tecnologías basadas en biometría aplicadas en escenarios deportivos, el presente trabajo investigativo es conveniente para un mayor establecimiento de conocimientos sobre la implementación de los diferentes tipos de identificación biométrica.

#### **1.4 Alcance**

Dentro del presente proyecto de tesis se realizará:

- Investigación de tipo descriptiva experimental.
- Detección de las necesidades referente a la seguridad en los escenarios deportivos.

- Elaboración de un modelo de implementación que permitirá identificar personas como posibles amenazas en escenarios deportivos.

## 1.5 Delimitación del problema

**TABLA N° 1**  
**DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

Línea de investigación	Redes Inteligentes
Sublínea de investigación	Seguridad
Tema	“Estudio de factibilidad para la implementación de un sistema de seguridad basado en biometría para estadios.”
Problemática	No aplican estrategias adecuadas para la prevención de sucesos violentos en los escenarios deportivos
Delimitación geográfica	Escenarios deportivos o estadios.
Delimitación de tiempo	Este trabajo investigativo tendrá un periodo de duración de 6 meses para su desarrollo
Delimitación de la población	La población la conforman personas asistentes a escenarios deportivos o estadios.

Fuente: investigación directa

Elaborado por: Ludeña Veliz Fernando

## **CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

##### **FIGURA N° 1**

##### **TRAGEDIA SUCEDIDA EN EL ESTADIO HEYSEL DE BRUSELAS**



Fuente: Diario El Tiempo  
Elaborado por: Deportes

##### **2.1.1 Antecedente 1**

Según lo expresado por diario (El Tiempo, 2016) en uno de sus artículos, el fútbol inglés tuvo que presenciar más de un centenar de muertes en hechos de violencia relacionados a este deporte, para tomar en cuenta esta problemática social que se estaba formando con los hooligans (hinchas violentos). Las tragedias en el estadio de Heysel en Bélgica, durante una final de Eurocopa en 1985, que dejó como consecuencia 39 muertos, y el de Hillsborough en Inglaterra en 1989, con 96 víctimas mortales iniciaron un proceso con políticas de estado, preparación policial y de clubes, con ayuda de empresa privada formaron parte de una iniciativa drástica para terminar con el capítulo de violencia en los estadios.



En el artículo se revela medidas con las que lograron controlar los actos violentos ocasionados por parte de los hooligans en Inglaterra, dentro de las medidas más importantes que se implementaron resaltan:

- Identificación como un problema de estado
- Leyes drásticas contra violentos
- Logística capacitada
- Criterios de seguridad únicos
- Implementación de tecnologías
- Identificación de personas violentas

**Implementación de tecnologías:** Se instalaron sistemas de CCTV (circuito cerrado de televisión) para poder identificar plenamente a los aficionados que asisten a los escenarios deportivos y específicamente quienes intentarían alterar el orden en el momento de los eventos, también se logró identificar y controlar el acceso de personas violentas mediante el uso de lectores de huellas dactilares, la creación de bases de datos con personas violentas plenamente identificadas cuya información era intercambiada por los equipos.

### **2.1.2 Antecedente 2**

De acuerdo a lo publicado en la revista de seguridad técnica por el gerente de seguridad en eventos deportivos (Fernandez, 2016) la Liga española de fútbol ha integrado el uso de tecnologías basadas en biometría en su sistema de control de accesos para incrementar la seguridad en los escenarios deportivos. La liga es uno de los espectáculos deportivos más influyentes ,acaparados y representativos de España y Europa, con un gran número de actores que participan en ella se convierten en un referente global y todo lo que sucede en los escenarios de juego influye en millones de personas en todo el mundo, consiente de la importancia de todos estos aspectos La Liga lleva varios años trabajando en garantizar que los

espectáculos de fútbol en la liga es primordialmente un espectáculo seguro y divertido , con esta visión la Liga impulsa una política de cero tolerancia a los actos violentos en los estadios de fútbol.

Uno de los principales problemas que se pueden presentar es con aquellas aficionadas que buscan alterar el orden normal y seguro de un escenario. impedir que estos aficionados puedan ingresar a un estadio implica, común y mayoritariamente como en todos los proyectos de seguridad, la implementación en paralelo en distintas áreas. por una parte, se debe disponer de un marco legal y regulatorio, además se necesitan las herramientas que permitan aplicar dichos reglamentos.

**Funcionamiento del sistema:** Se integran la tecnología biométrica con los sistemas de control de accesos en los diferentes estadios de LaLiga. Con esta nueva implementación, las personas que asisten a las gradas de animación, deberán colocar su dedo en el lector de huellas en lugar de utilizar el código de barras de su abono, al colocar el dedo en el lector se activan los torniquetes. El lector de huella se encarga de capturar y verificar si la persona está incluida en la lista de identidades con acceso permitido a esta zona del escenario .de darse una respuesta positiva , se informa al sistema de control de accesos de LaLiga que persona solicita ingresar para comprobar que todo sea legítimo y que no existan restricciones .de esta manera , la implementación evita que aficionados que no estén autorizados puedan ingresar a esta zona de graderíos de animación documentos de otros aficionados o utilizando algún otro método fraudulento.

**Evolución de proyecto:** Se inició con la instalación de este sistema de acceso biométrico en los estadios Vicente Calderón del Atlético de Madrid y Mestalla del Valencia en el año 2015 y comenzó a funcionar en la primera jornada de la temporada 2015/2016. Desde entonces en ambos escenarios el sistema de control biométrico gestiona

aproximadamente un numero de 2500 asistentes a los graderíos de animación de cada uno de los estadios. El sistema de control de acceso biométrico se utilizó en partidos de LaLiga, en los de la Copa de Rey y en las demás competiciones a nivel europeo.

El sistema está funcionando en otros cinco estadios españoles desde la temporada 2016/2017 los cuales son: La Rosaleda del Málaga, nuevo Los Carmenes del Granada, Real Club Deportivo Espanyol Stadium del Espanyol, El Molinon del Sporting de Gijón y el Camp Nou del Barcelona.

### **2.1.3            Antecedente 3**

En un estudio realizado por (INTECO, 2012) y que tiene por título “Estudio sobre las tecnologías biométricas aplicadas a la seguridad” cuyo objetivo principal es el análisis de las diferentes técnicas biométricas ya existentes, los diversos usos y posibles aplicaciones, las ventajas desventajas, las vulnerabilidades y amenazas a las que pueden estar expuestas las tecnologías biométricas. En este estudio tiene también como propósito presentar propuestas de recomendaciones o buenas practicas a los usuarios, empresas, organizaciones, a la industria y administraciones públicas para así estimular el cumplimiento de los estándares aplicados a la biometría.

Tras la elaboración del estudio y la consulta a expertos en el sector biométrico se concluyó que las tecnologías biométricas han alcanzado un grado de maduras suficiente para poder ser implementadas desde el punto de vista técnico, pero el que no alcanzado la madurez es el mercado. Además, se pudo identificar aspectos tales como:

Fortalezas y oportunidades que se muestran por parte de las tecnologías biométricas como: perfeccionamiento continuo, implicación de administración pública, impulso de grandes empresas, estandarización.

Debilidades o posibles riesgos que presentan las tecnologías biométricas se tales como: exposición pública, temor por parte de los ciudadanos, necesidad de normativas específicas,

#### **2.1.4            Antecedente 4**

Trabajo de titulación para obtener el título de licenciatura en Informática y que tiene por tema “Autenticación biométrica por huella dactilar en estadios” (Butron, 2013), tiene como su principal objetivo diseñar una solución integral usando tecnologías para implementar un sistema de autenticación biométrica en estadios, en el que se precise la exactitud y tiempos de respuesta a las solicitudes pertinentes a este caso.

Ante el hecho que no se realiza chequeos para comprobar la identidad de las personas que acuden a estadios de futbol se buscó brindar una solución de manera tecnología que permita restringir el acceso de personas que presenten prohibiciones de concurrencia a eventos deportivos. Se concluyó el trabajo logrando ofrecer un diseño mediante el uso de la tecnología biométrica de huella dactilar para ser implementada en los ingresos a estadios de futbol, integrándose y complementándose con los actuales sistema de control establecidos todo ello se logró determinando cuales deben ser los dispositivos de huellas dactilares a ser usados y también la forma en la que deben ser complementados con los demás controles , también de selecciono el hardware y software a ser implementados y por último la telecomunicaciones que son necesarias .

#### **2.1.5            Antecedente 5**

Trabajo de fin de grado en ingeniería electrónica industrial y automática y que tiene por título Estudio del rendimiento biométrico de

sistemas de huella dactilar. Análisis de diferentes sensores y algoritmos (Sanchez, 2015), presenta como uno de sus principales objetivos es llevar a cabo un análisis por medio de una evaluación del rendimiento tecnológico, en el que se busca obtener un resultado aclaratorio de la comparativa entre algoritmos utilizados en la tecnología biométrica de huella dactilar después de la obtención de muestras mediante tres sensores diferentes y almacenadas en una base de datos, la evaluación de este tipo es necesaria ya que sin ella no puede llevarse a cabo la evaluación de seguridad.

Se concluyó el trabajo de manera positiva, con el cumplimiento de los objetivos planteados en el trabajo, además también se comprobó que los sistemas electrónicos no solo dependen de las tecnologías de hardware, sino que también dependen del software.

#### **2.1.6 Antecedente 6**

Tesis de fin de grado para optar por el título de ingeniería en sistemas en la Universidad Tecnológica del Perú y tiene por tema: “Diseño de un sistema de seguridad del estadio Monumental de ATE mediante el sistema biométrico” (Romero & Veliz, 2012).

Este trabajo investigativo tiene como principal objetivo el de diseñar un sistema de seguridad para realizar la autenticación de las personas mediante biometría en el Estadio Monumental de ATE, para de este modo garantizar la convivencia de manera pacífica y armoniosa en dicho establecimiento.

Se concluye dentro de la investigación que la biometría efectivamente es de gran utilidad ya que actúa de manera transparente ante la vista de los usuarios en la etapa de autenticación, además que se presenta un inconveniente con el poder económico para la adquisición de los dispositivos biométricos y será complicada la instalación en todas las áreas

del estadio , se identifica como solución a este inconveniente convencer a las personas encargadas de la administración de que de este modo será más segura la estadía en este escenario.

## **2.2 Marco teórico**

### **2.2.1 Seguridad**

La seguridad es uno de los aspectos de mayor importancia que ha de estar presente siempre en todo tipo de organización, empresa, evento y en cualquier lugar, no solo por la violencia que se puede presentar, sino también con el objetivo de prevenir cualquier tipo de accidente o para tener la habilidad de reaccionar con mayor facilidad ante alguna emergencia (Villavicencio & Genner, 2013)

### **2.2.2 Sistemas de seguridad.**

Un sistema de seguridad se puede definir como el conjunto de elementos y de sistemas de orden electrónico y físico, además de la intervención de una adecuada vigilancia humana, que proporcionan un resultado eficiente de la seguridad en relación directa con el riesgo de inseguridad que soporta una sociedad (Villavicencio & Genner, 2013)

#### **2.2.2.1 Medios de un sistema de seguridad**

Un sistema de seguridad dependerá básicamente de 5 tipos de medios para un correcto funcionamiento.

- Medios humanos
- Medios técnicos
- Medios pasivos
- Medios activos
- Medios organizativos

#### **2.2.2.1.1 Medios humanos**

Los medios humanos lo conforman personas encargadas del manejo, la operación de los recursos y la gestión de los mismos, estas personas responsables del manejo de estos recursos deben ser técnicos o especialistas en áreas de la seguridad.

#### **2.2.2.1.2 Medios técnicos**

Son todos los elementos materiales que son necesarios en un sistema.

#### **2.2.2.1.3 Medios pasivos**

Son todos aquellos elementos que se presentan de manera física.

#### **2.2.2.1.4 Medios activos**

Son todos los medios electrónicos y tecnológicos que se utilizan en el sistema de seguridad.

#### **2.2.2.1.5 Medios organizativos.**

Lo conforman todos los planes, estrategias, normas y regulaciones en las que se enmarca un sistema de seguridad.

#### **2.2.2.1.6 Medios técnicos pasivos.**

Los medios técnicos pasivos se enfocan en disuadir, detener o por lo menos mitigar la progresión de una posible amenaza. En cuanto mayor sea el tiempo que estos medios técnicos pasivos impongan a una acción agresora para que cumpla con su objetivo, resulta, e en mayor número de ocasiones imprescindible para lograr en un tiempo adecuado la reacción

ante esta amenaza. La seguridad física o medios pasivos como también se los conoce, pueden estar conformados por:

**Protección perimetral:** Son aquellos elementos físicos que se ordenan de manera estática y permanente que constituyen el cerrado del escenario o instalación y que se convierten en el primer obstáculo ante una posible penetración de intrusos, tales como: paredes, cercados, valla, muros, etc.

**Protección periférica:** Son aquellos elementos también físicos que se encuentran ordenados de manera estática y que tiene como finalidad impedir el acceso al edificio principal o núcleo de seguridad en sí, tales como: rejas, puertas, portones, cristales, etc.

#### **2.2.2.1.7 Medios técnicos activos.**

Los medios técnicos activos son aquellos que tiene la función de alertar de manera local o remota de un intento de vulnerar o quebrantar las medidas de seguridad física ya establecidas. Todos e conjunto de medios técnicos activos conforman lo que se conoce como seguridad electrónica. estos elementos pueden estar ocultos o visibles, cuyas funciones más importantes son:

- Detección de intrusos tanto en el interior como el exterior de las instalaciones
- Vigilancia por medio de Circuito cerrado de televisión
- Control de accesos y el tráfico de personas
- Intercomunicaciones

#### **2.2.2.2 Campos de un sistema de seguridad.**

En la actualidad según lo expresado por (Lopez, 2016) los sistemas de seguridad son un ámbito de los más extendidos y demandados por la



sociedad, ya que es importante comprender desde los mínimos detalles hasta los más complejos para así poder entender la globalidad de estos sistemas.

Los sistemas de seguridad pueden atender muchísimos campos, pero los más habituales y más demandados son: CCTV (circuito cerrado de televisión), control de intrusos, control de accesos, y control de incendios.

#### **2.2.2.2.1 CCTV**

Un CCTV es un sistema de video vigilancia basado en tecnologías diseñadas para la supervisión de una variedad de ambientes y actividades, el cual se fundamenta básicamente en cámaras para poder capturar las imágenes, cables e internet para poder televisarlas, de grabadoras para poder grabarlas y reproducirlas y de monitores para así poder observarlas.

#### **2.2.2.2.2 Control de accesos**

Un sistema de control de accesos consiste en un grupo de medios físicos, medios técnicos, interactuando en conjunto para de esta forma permitir la consecución aspectos tales como:

1. Delimitar el acceso mediante la utilización a de medios mecánicos.
2. Realizar la identificación de usuarios con parámetros previamente establecidos para así conseguir concluir si se permitirá o no el acceso.
3. Lograr el registro y auditoria de los eventos de acceso de usuarios por los ingresos a los establecimientos
4. Conseguir la programación de la autorización o la negación del acceso para cada usuario.

### 2.2.2.2.3 Control de Intrusos.

El sistema de control de intrusos es el encargado de detectar e informar de alguna presencia no deseada, este sistema en caso de encender las alarmas debe tomar contacto con la central que se encarga de receptar este tipo de alertas, además de comunicar al correspondiente modulo.

### 2.2.2.2.4 Control de Incendios.

Un sistema de control de incendios es el encargado de brindar las medidas necesarias para la prevención y la extinción en el caso de que ocurra un incendio.

Las medidas ofrecidas por los sistemas de control de incendios pueden clasificarse en dos tipos: medidas activas y medias pasivas.

**Medidas activas:** Las medidas activas suelen ser de detección, de alerta, y de extinción.

**Las medidas de detección:** Básicamente servirán para velozmente localizar la ubicación originaria del fuego.

**Las medidas de alerta:** Son las que informan de manera visual y sonora.

**Las medidas de extinción:** Serán útiles para sofocar el fuego por medio de la utilización de agentes de extinción ya sea de forma manual o automática.

**Medidas pasivas:** las medidas pasivas son aquellas que influyen en el proyecto de construcción de un edificio, en primer orden facilitan la evacuación de usuarias que se encuentren presentes el en el momento y lugar que se suscite el incendio, por medio de caminos que cuenten

con la amplitud necesaria, y en segundo orden mitigando y recluyendo la acción del fuego para que no extienda de muy ágilmente o se logre detener para que no pueda afectar otras áreas.

### **2.2.3 Biometría.**

El termino biometría proviene de las palabras bio (vida) y metron (medida) que puede ser utilizado de manera general y alternativamente para describir a una característica biológica o un procedimiento de identificación realizado por un dispositivo (Ponce, 2016).

Como una característica: Se emplea el termino biometría para describir una característica biológica y de comportamiento única de cada persona, que pueda ser medible para ser utilizadas en sistemas de reconocimiento automatizado.

Como un proceso: Se usa el termino biometría para hacer referencia a los métodos automatizados de reconocimiento de individuos sustentándose en las características biológicas y de comportamiento que se puedan medir.

#### **2.2.3.1 Características biométricas.**

**Universalidad:** Característica biométrica que se fundamenta en el hecho de que toda persona debe poseerla.

**Singularidad:** característica única de cada persona lo cual permitirá distinguir a una persona de la otra.

**Mensurabilidad:** esta característica biométrica deberá ser medible de manera que se pueda cuantificar.

**Permanencia:** esta característica deberá tener un alto grado de permanencia es decir no debe cambiar en su forma a través del tiempo.

**Resistencia al fraude:** esta característica deberá ser capaz de resistir a técnicas fraudulentas de usurpación.

**Aceptación:** característica biométrica que debe ser aceptada por las personas para poder usarla como una identificación.

**Rendimiento:** esta característica debe presentar un grado alto de exactitud para poder ser aceptada por los usuarios.

#### **2.2.3.2 Biometría estática**

Son aquellas medidas o características físico- biológicas que son propias de cada ser humano, por ejemplo: rostro, ojo (retina, iris), mano (huellas dactilares, geometría), estructura de la oreja.

#### **2.2.3.3 Biometría dinámica.**

Son aquellas medidas o características de comportamiento propias de cada persona, por ejemplo: voz, firma, movimiento corporal, dinámica de escritura.

#### **2.2.3.4 Biometría multimodal**

Es la combinación de las medidas o características físicas o biológicas con las de comportamiento.

#### **2.2.3.5 Datos biométricos**

Los datos biométricos son aquellos que hacen referencia a las características físicas y conductuales propias de cada ser humano , que pueden ser identificadas por dispositivos electrónicos y descifrados por computadores de manera que estos datos puedan usarse en

representación nuestra en el ámbito digital .De esta forma podremos enlazar nuestros datos biométricos digitales con nuestra identidad permanente, robusta y sin ambigüedad y así a futuro poder recuperarlos velozmente y automáticamente mediante el uso de computadores (Aware, 2014).

## **2.2.4 Sistemas biométricos**

Un sistema biométrico es un sistema desarrollado con el fin de autenticar personas, mediante la identificación o verificación de la identidad de los usuarios a través de un análisis y una comparación con una plantilla de referencia de uno o de varios de los rasgos biométricos (Hernandez, 2015)

### **2.2.4.1 Componentes de un sistema biométrico.**

Un sistema biométrico más básico consta comúnmente de los siguientes elementos: sensor, modulo extractor de características, base de datos de plantillas, módulo de comparación y módulo de decisión.

#### **2.2.4.1.1 Sensor**

El sensor es el elemento principal de los dispositivos biométricos para la captura de las muestras, este dispositivo es la interface entre el usuario y el sistema para realizar la autenticación, cuya función es la de escanear los rasgos biométricos de los usuarios del sistema. Usualmente, las muestras biométricas contienen más información de la que realmente se necesita para el reconocimiento.

#### **2.2.4.1.2 Módulo extractor de características**

Este módulo extractor de características es el encargado de procesar las muestras biométricas previamente escaneadas para obtener la mayor cantidad de información necesaria y para remover algún exceso de información innecesaria la cual no contribuirá en el reconocimiento

biométrico. Este suceso permite una ágil comparación y una mejora al rendimiento biométrico del sistema. En ocasiones el modulo extractor viene precedido por un módulo de evaluación de la calidad cuya función es la de determinar cuáles de las muestras biométricas previamente escaneadas cumplen con el suficiente nivel de calidad para poder ser procesada o no.

#### **2.2.4.1.3 Base de datos de plantillas**

Para poder reconocer a alguna persona es necesaria una base de datos con la información de los usuarios a ser reconocidos lo que se conoce como plantillas de referencia, estas plantillas de referencia son extraídas de la fase de enrolamiento por medio de un extractor de plantillas. Cada una de las características extraídas durante esta fase son almacenadas dentro de una base de datos de plantillas indexadas por la información de identificación de los usuarios.

#### **2.2.4.1.4 Módulo de comparación**

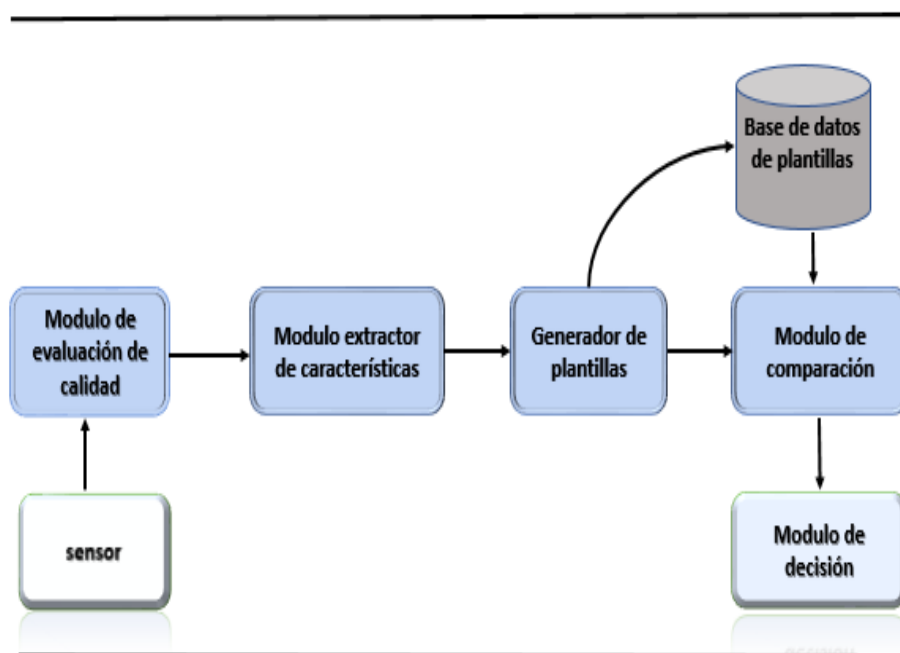
Este módulo de comparación es comúnmente un programa que se puede ejecutar el cual consta de dos entradas y una salida, las entradas son las plantillas biométricas de referencia, que se toman de la base de datos de las plantillas, y la plantilla biométrica de consulta, que se obtiene del sensor. La salida es el puntaje de comparación con la información de similitud entre estas dos plantillas.

#### **2.2.4.1.5 Módulo de decisión**

El último de los elementos es el módulo de decisión el cual es el encargado de realizar la identificación de la decisión a partir de las salidas del módulo de comparación. en este módulo, la identificación de los usuarios es verificada a través de una comparación entre el puntaje de

comparación obtenido previamente y el umbral establecido por el sistema, este umbral permite determinar el nivel de tolerancia del sistema.

**FIGURA N° 2**  
**DIAGRAMA BÁSICO DE UN SISTEMA BIOMÉTRICO**



Fuente: INTECO  
Elaborado por: Ludeña Veliz Fernando

#### 2.2.4.2 Procesos de un sistema biométricos

Los sistemas biométricos desde los más básicos normalmente realizan los siguientes procesos.

##### 2.2.4.2.1 Proceso de registro

En la mayoría de las veces antes de usar un sistema biométrico los usuarios deben registrar su identidad en el sistema. El ingreso de la identidad de los usuarios se realiza mediante la extracción de las muestras biométricas. el proceso de registro está compuesto en general de tres fases:

**Captura:** Se recoge las muestras biométricas de los usuarios, los parámetros de las muestras pueden variar dependiendo de la tecnología biométrica usada.

**TABLA N° 2**  
**DISPOSITIVOS DE CAPTURA**

<b>Tecnología biométrica</b>	<b>Dispositivo de captura</b>
Huella dactilar	Lector integrado
Reconocimiento facial	Cámara de video
Reconocimiento de iris	Cámara infrarrojos
Reconocimiento de retina	Unidad propietaria
Reconocimiento de geometría de la mano	Unidad propietaria
Reconocimiento de voz	Micrófono
Reconocimiento de firma	Tableta de firma
Reconocimiento de tecleo	Teclado

Fuente: INCIBE

Elaborado por: Ludeña Veliz Fernando

**Procesamiento:** Se crea una plantilla con las características propias de cada usuario a partir de las muestras capturadas.

**TABLA N° 3**  
**MUESTRAS BIOMÉTRICAS**

<b>Tecnología biométrica</b>	<b>Muestra biométrica</b>
Huella dactilar	Imagen o minucia de la huella dactilar
Reconocimiento facial	Imagen facial
Reconocimiento de iris	Imagen del iris
Reconocimiento de retina	Imagen de la retina
Reconocimiento de geometría de la mano	Imagen en 3-D de mano, parte superior y lateral



Reconocimiento de voz	Grabación de voz
Reconocimiento de firma	Imagen de la firma y registro de medidas relacionadas con la dinámica
Reconocimiento de tecleo	Registro de las teclas pulsadas y registro de medidas relacionadas con la dinámica

Fuente: INCIBE

Elaborado por: Ludeña Veliz Fernando

**Inscripción:** Se inscribe la plantilla procesada y se almacena en una base de datos para estas plantillas. Tras a ver realizado este paso de inscripción, el sistema podrá realizar la autenticación de los usuarios usando estas plantillas como herramienta.

**TABLA N° 4**  
**CARACTERÍSTICAS EXTRAÍDAS**

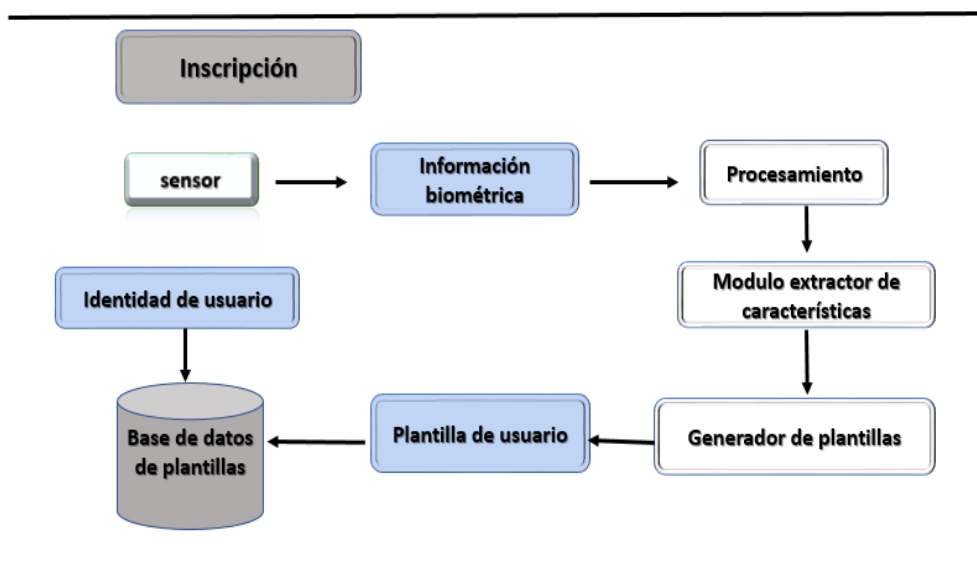
<b>Tecnología biométrica</b>	<b>Características extraídas</b>
Huella dactilar	Ubicación y dirección del final de la minucias o formas de las huellas
Reconocimiento facial	Posición relativa y forma de la nariz, posición de la mandíbula
Reconocimiento de iris	Surcos y estrías del iris
Reconocimiento de retina	Patrones de los vasos sanguíneos de la retina
Reconocimiento de geometría de la mano	Altura y anchura de los huesos y las articulaciones de los dedos y de la mano
Reconocimiento de voz	Frecuencia, cadencia y duración del patrón

Reconocimiento de firma	Velocidad, orden de los trazos, presión y apariencia de la firma
Reconocimiento de tecleo	Secuencia de teclas y pausas entre pulsación

Fuente: INCIBE

Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**FIGURA N° 3**  
**PROCESO DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO DEL SISTEMA**



Fuente: INCIBE

Elaborado por: Ludeña Veliz Fernando

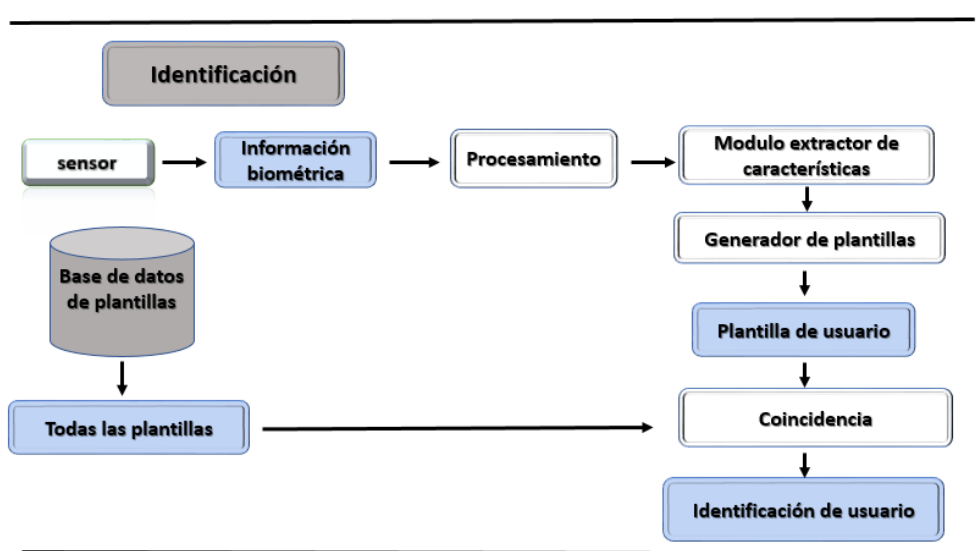
#### 2.2.4.2.2 Proceso de autenticación

En el proceso de autenticación se obtiene una muestra biométrica del usuario para luego ser comparada con las plantillas ya registradas en el sistema, este proceso se puede llevar a cabo de dos formas diferentes, mediante identificación o verificación (Incibe, 2016) .

**Identificación:** Se realiza una comparación de la muestra obtenida del usuario con la base de datos de plantillas de los rasgos biométricos previamente registrados en el sistema. Esta comparación no precisa de la declaración de la identidad inicial por parte del usuario, el único dato que

se toma en consideración es la muestra biométrica extraída del usuario en el instante del uso, sin ayuda de algún registro anterior ni un nombre de usuario o determinado tipo de distinción. El método de identificación requiere de un complejo proceso de cálculo ya que se debe comparar esta muestra con cada una de las muestras almacenadas en la base de datos de plantillas en búsqueda de coincidencias.

**FIGURA N° 4**  
**PROCESO DE IDENTIFICACIÓN EN LA AUTENTICACIÓN**

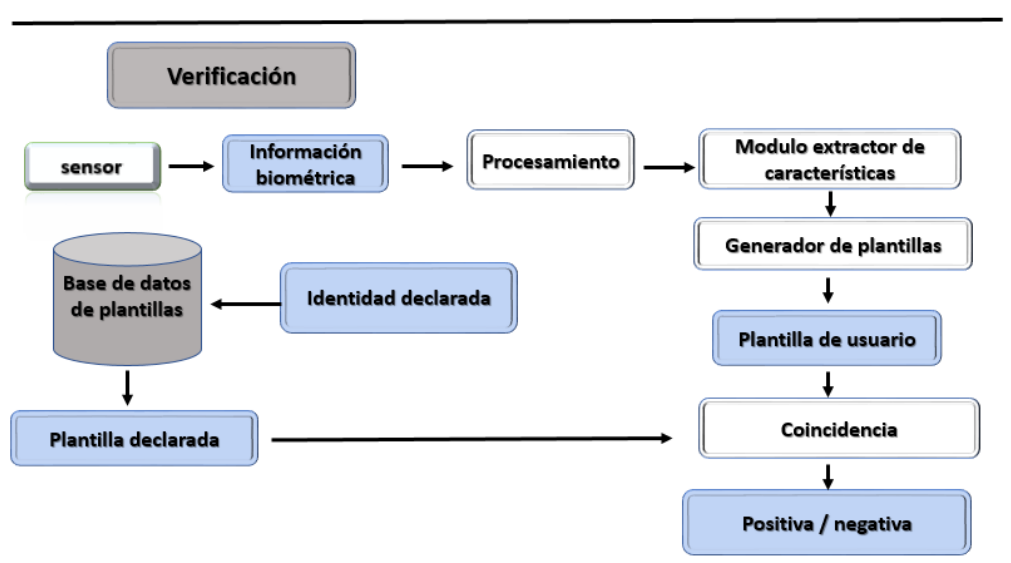


Fuente: INCIBE

Elaborado por: Ludeña Veliz Fernando

**Verificación:** En este modo, el primer paso del proceso es la identificación del usuario por medio de un nombre de usuario, o algún otro método. De la base de datos de plantillas se selecciona el patrón que se a registrados con anterioridad por parte del usuario. seguido de eso, el sistema extraes las características biométricas y la compara con las que han sido previamente almacenadas en la base. Al solo tener que realizar la comparación de dos muestras lo convierte en un proceso sencillo, y en el que se puede presentar dos tipos de resultados: negativo o positivo.

**FIGURA N° 5**  
**PROCESO DE VERIFICACIÓN EN LA AUTENTICACIÓN**



Fuente: INCIBE

Elaborado por: Ludeña Veliz Fernando

#### 2.2.4.2.3 Proceso de decisión

En el proceso de decisión en los sistemas biométricos se puede diferenciar cuatro etapas: búsqueda de coincidencias, cálculo de puntaje, comparación de umbral y la decisión final (Incibe, 2016).

1. **Búsqueda de coincidencias:** En esta etapa se realizará una comparación de las muestras biométricas de usuarios con el objetivo de determinar el nivel de similitud entre las muestras.
2. **Cálculo de puntaje:** En esta etapa de cálculo se realiza una comparación de datos biométricos para calcular un valor numérico que indique el nivel de similitud entre las muestras de los usuarios. Las herramientas de verificación comunes como las contraseñas o PINs son binarios, entregan un resultado positivo o negativo. Lo cual no realizan los sistemas biométricos en general. La mayoría de los sistemas biométricos realizan su funcionamiento en base a algoritmos que se encargan de buscar coincidencias que originen un puntaje. Este

puntaje representa el nivel de similitud entre la muestra a autenticar y la muestra del registro del sistema.

3. **Comparación de umbral:** Se determina un valor predeterminado para el umbral, comúnmente por el administrador del sistema biométrico, que constituye el nivel de similitud necesario para que una muestra sea considerada similar a otra. En caso de que el puntaje resultante de la comparación de muestras sobrepase el umbral, las muestras se consideran coincidentes, aun cuando las muestras no sean del todo idénticas, esto por el motivo que se incluye en el análisis las posibles deficiencias de captura de las muestras biométricas.
4. **Decisión:** La decisión final toma como resultado la comparación entre el umbral y el puntaje. Un sistema biométrico normalmente puede tomar decisiones tales como: coincidencia, no coincidencia e indeterminada cuando el sistema biométrico no puede ser capaz de determinar si la muestra obtenida coincide o no. Una coincidencia permite el acceso, una no coincidencia no autorizarlo y una muestra indeterminada puede solicitar otra muestra al usuario, esto depende del sistema biométrico que se encuentre implementado.

#### 2.2.4.3 Funcionamiento de un sistema biométrico

##### 2.2.4.3.1 Tasas de rendimiento de un sistema biométrico

El rendimiento de un sistema biométrico puede ser medible en diferentes etapas del proceso general de un sistema. Las tasas de que reflejan la efectividad del rendimiento de un sistema biométrico de autenticación en relación a la fase de verificación son: FMR y FNMR.

**FMR:** Esta tasa de rendimiento hace referencia la probabilidad de que un sistema determine como válida una plantilla como resultado de la comparación de una plantilla de consulta y una plantilla de referencia

almacenada en la base de datos de plantillas y que no sea válida. Como resultado, un usuario desconocido puede ser erróneamente aceptado como un legítimo usuario por parte del sistema. Esta medición determina el porcentaje de comparaciones invalidadas. Esta tasa es de vital importancia ya que es una medida importante de seguridad de sistema (Hernandez, 2015).

**FNMR:** Esta tasa determina la probabilidad de que el sistema declare incorrectamente como falsa una comparación entre una plantilla de consulta y una de referencia en la base de datos, perteneciendo ambas a mismo usuario, es el porcentaje en el que un usuario legítimo es rechazado por el sistema. Esta tasa es muy importante pero no vital ya que solo afecta a la legitimidad del usuario (Hernandez, 2015).

### **2.2.5 Tecnologías biométricas.**

Las tecnologías biométricas son aquellas herramientas electrónicas o automáticas que se usan para la identificación de personas basándose en un análisis de las características propias de cada ser humano sean físicas o de comportamiento (INTECO, 2012).

Básicamente se pueden distinguir dos tipos de tecnologías biométricas dependiendo del método utilizado pueden ser: tecnologías que analicen las características físicas y tecnologías que analicen el comportamiento de las personas.

#### **2.2.5.1 Tecnologías biométricas físicas.**

Las tecnologías biométricas físicas se basan en el análisis de parámetros extraídos de manera directa de alguna característica únicamente física del cuerpo en el momento de ser usado en la identificación de personas (Incibe, 2016).

### 2.2.5.1.1 Huella dactilar

La tecnología biométrica de basada en huella dactilar es la más desarrollada de todas las tecnologías existentes y ha sido implementada en un gran número de aplicación debido a sus características como unicidad y resistencia al fraude (Incibe, 2016).

La huella dactilar es el rasgo biométrico más utilizado en tecnologías para la autenticación de personas. se han originado una variedad de tecnologías para la captura, con diferentes formas de funcionamiento.

Hay dos tipos de técnicas para la comparación de muestras de huellas dactilares: basadas en minucias y basadas en correlación.

1. **Basadas en minucias:** Esta técnica se basa en las minucias de las huellas dactilares para el proceso de autenticación, se encarga de determinar formas que se pueden identificar con facilidad den las huellas dactilares. Se registra la clase de minucia obtenida y su lugar dentro de la huella estableciendo un conjunto de mediciones. Logrando así de esta manera que el modelo o plantilla que corresponde a cada usuario sea un esquema en el cual se indiquen las minucias que deban ser detectadas, por lugar en la huella y las distancias que separen unas de las otras.

Se presentan algunas dificultades en la utilización de esta técnica. Es compleja la extracción precisa de las minucias cuando la calidad de la muestra no es buena. No se toma en consideración el patrón global de crestas y surcos en las huellas.

**FIGURA N° 6**  
**MINUCIAS DE UNA HUELLA DACTILAR**



Fuente: Tecnologías biométricas aplicadas a la ciberseguridad  
Elaborado por: INCIBE

2. **Basadas en correlación:** Esta técnica se basa en el análisis del patrón global seguido por la huella, dicho de otra forma, un esquema general del conjunto de la huella en lugar del uso de las minucias. Esta técnica de correlación necesita de un registro muy preciso, su principal inconveniente es que se puede ver afectada por la translación y rotación de la imagen.

**FIGURA N° 7**  
**PATRONES DE HUELLA DACTILAR**



Fuente: Tecnologías biométricas aplicadas a la ciberseguridad  
Elaborado por: INCIBE

Debido al tamaño pequeño de sus componentes, su fácil implantación, su sencilla forma de usar, y su bajo costos de



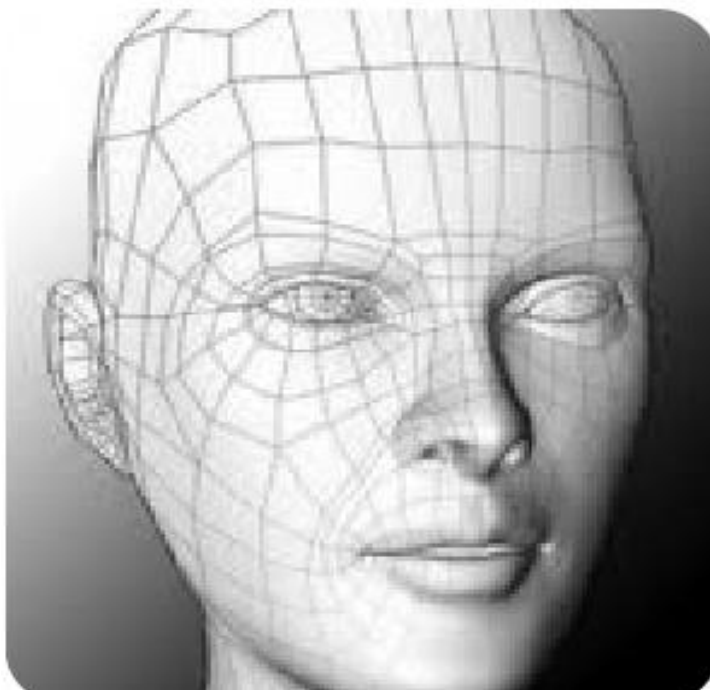
implementación han convertido a la tecnología de huella útil para la implementación en oficinas.

Esta tecnología se está utilizando con mayor frecuencia en dispositivos móviles y portátiles, al ser una tecnología idónea para la autenticación de usuarios de una forma sencilla.

#### **2.2.5.1.2 Reconocimiento facial**

La tecnología de reconocimiento facial es la técnica que permite reconocer a un usuario por medio de una imagen o fotografía, esta técnica utiliza programas para realizar análisis de las imágenes de los rostros de los usuarios. El proceso de registro consiste en realizar una serie de capturas de imágenes del rostro del usuario en diferentes ángulos y expresiones faciales, esto para lograr que la coincidencia en el momento de la búsqueda sea más eficaz (Incibe, 2016).

**FIGURA N° 8**  
**RECONOCIMIENTO FACIAL**



Fuente: Tecnologías biométricas aplicadas a la ciberseguridad  
Elaborado por: INCIBE

Las Cuatro técnicas más utilizadas por los fabricantes de dispositivos de reconocimiento facial son: Eingenface, local feature analysis, neural network mapping y automatic face processing.

1. **Eingenface( ):** Es una tecnología desarrollada en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) que se basa en la utilización de imágenes bidimensionales a escala de grises en las que representen las características más distintivas de una imagen facial (Incibe, 2016).
2. **Local feature analysis (análisis de características locales):** Esta es la tecnología más utilizada en el ámbito del reconocimiento facial, se encuentra relacionada con eingenface, pero esta tecnología es capaz de lograr una mejor adaptación a los cambios presentes en los usuarios como en la apariencia y las expresiones faciales. Este análisis de características locales se basa en la utilización de docenas de características de diferentes regiones de la cara e integra también la ubicación de estos rasgos. Las características que obtiene representan bloques, estos bloques, son utilizados para la identificación o verificación (Incibe, 2016).
3. **Neural network mapping (mapeo de redes neuronales):** Esta técnica de redes neuronales se basa en la utilización de algoritmos para determinar la similitud en las características de la muestra obtenida del usuario y la obtenida del registro, empleando el mayor de nmero de partes de la imagen facial que sea posible (Incibe, 2016).
4. **Automatic face processing (procesamiento automático facial):** Esta es una técnica menos compleja, que se basa en la utilización de las medidas de distancia entre las características más visibles y de fácil adquisición como: los ojos, la nariz y las comisuras de la boca. Esta técnica, aunque no sea tan compleja y robusto como las demás puede llegar a ser más eficiente cuando la captura de la imagen es frontal y con poca iluminación (Incibe, 2016).

El principal inconveniente que puede presentar en esta técnica de reconocimiento facial es la baja resistencia al fraude, ya que una persona puede modificar de manera sencilla el aspecto del rostro, ya que el rostro de las personas sufre cambios con la edad, mediante el uso de gafas, dejándose crecer la barba y cualquier forma que modifique el aspecto del rostro.

#### **2.2.5.1.3 Reconocimiento de iris.**

Esta tecnología biométrica utiliza características del iris del ojo de las personas, como método para la verificación de la identidad de los usuarios (Incibe, 2016).

**FIGURA N° 9**  
**IRIS HUMANO**



Fuente: Tecnologías biométricas aplicadas a la ciberseguridad  
Elaborado por: INCIBE

Se realiza la utilización del iris ya que presenta patrones bien marcados desde el nacimiento mismo del individuo y que rara vez cambian. Son extremadamente complejos, son portador de una gran cantidad de información y son capaces de contener más de 200 propiedades únicas.

Para La obtención de la muestra se escanea el iris mediante cámaras de infrarrojos especiales y deben estar muy cerca de las personas se ilumina el ojo realizando una fotografía de alta resolución. la extracción de la muestra biométrica del iris por medio de cámaras infrarrojos no produce

daños al ojo y no representa ningún riesgo para la salud de los seres humanos.

Realizada la toma de la muestra, es importante hacer una depuración de la muestra para eliminar la información excedente, de no hacerse el exceso de información puede interferir en provocar problemas en el funcionamiento del sistema.

Para llevar a cabo la comparación entre las muestras de iris se utiliza la distancia de Hamming para obtener las diferencias entre las imágenes pre procesadas. Al presentarse un valor inferior al umbral previo establecido, en relación la distancia máxima entre las imágenes, representa una coincidencia en los patrones comparados.

Al ser los iris de los seres humanos derecho e izquierdo diferentes en cada persona y los parones de compleja captura, representa que la tecnología de reconocimiento de iris se convierta en una de las más resistentes al fraude.

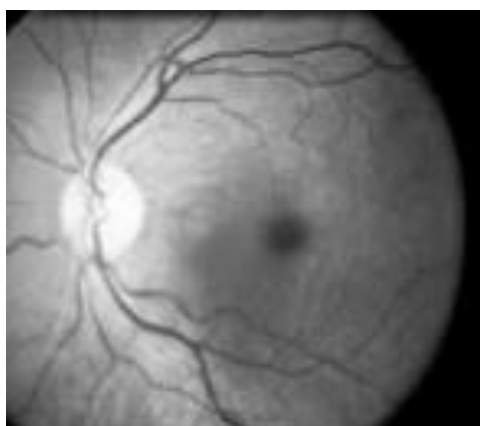
#### **2.2.5.1.4 Reconocimiento de la geometría de la mano.**

La tecnología de la geometría de la mano se fundamenta en la utilización de la forma de la mano para realizar la verificación de la identidad de usuarios. En el momento de realizar la captura se coloca la mano sobre el lector, varias cámaras efectúan la captura de imágenes en 3D de la mano en diferentes ángulos, es proceso ágil y sencillo que dura aproximadamente 6 segundos entre el procesamiento de la imagen 3D y la verificación de usuarios (Incibe, 2016).

Dentro de las características que se extraen se pueden incluir las curvas de los dedos, el grosor y la longitud de los mismos, la altura y el ancho del dorso de la mano, las distancias que existen entre las



**FIGURA N° 11**  
**VASOS SANGUÍNEOS DE LA RETINA DEL OJO**



Fuente: Tecnologías biométricas aplicadas a la  
ciberseguridad  
Elaborado por: INCIBE

La tecnología de retina presenta una tasa de falsos positivos en la práctica llegando a ser nula, tiene inconvenientes de consideración puesto que se requiere de la absoluta colaboración del usuario en el proceso de obtención de la muestra, por el motivo que puede ser un proceso incómodo. La muestra se obtiene de la pupila, para lo cual se necesita que el usuario se encuentre prácticamente inmóvil y muy cercano al sensor. el uso de cámaras infrarrojos no representa riesgo alguno para la integridad física del ojo como para la salud del usuario del sistema (Incibe, 2016).

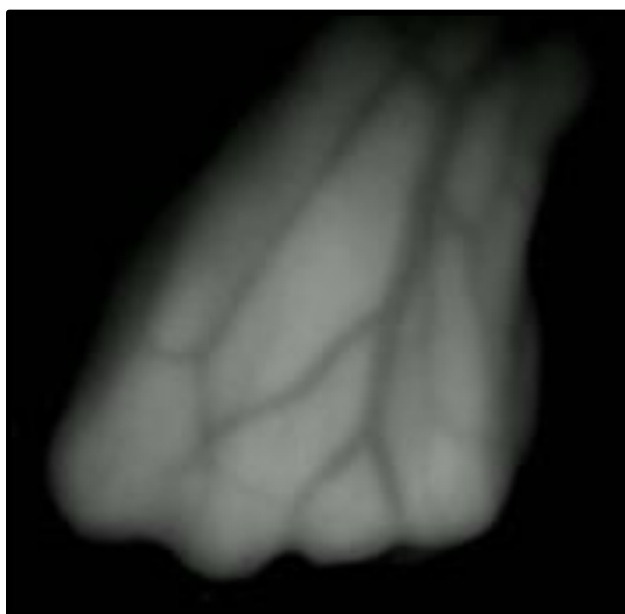
Pese a que esta tecnología presente un mayor grado de seguridad, la poca aceptación de parte de los usuarios, como también los costos de implementación de dispositivos, llevan a que esta tecnología sea utilizada en un sector limitado como instalaciones militares y laboratorios.

#### **2.2.5.1.6 Reconocimiento vascular**

La tecnología de reconocimiento vascular se fundamenta en el reconocimiento de la estructura de las venas de las manos y dedos de las personas.

El proceso de extracción de la muestra se realiza mediante un sensor infrarrojo que obtiene una imagen del patrón de las venas del cual se creará una plantilla biométrica (Incibe, 2016).

**FIGURA N° 12**  
**SISTEMA VASCULAR**



Fuente: Tecnologías biométricas aplicadas a la ciberseguridad  
Elaborado por: INCIBE

Esta tecnología presenta características destacadas como unicidad, universalidad, permanencia a través de tiempo y aceptación por parte de los usuarios. Además de que resulta muy complejo la realización de fraude ya que son órganos internos difíciles de alterar. Se pueden presentar inconvenientes con las enfermedades tales como diabetes, arteriosclerosis o tumores que pueden variar el aspecto de los vasos sanguíneos resultando difícil su autenticación, por sus características esta tecnología se muestra ideal para entornos donde se requiera un buen nivel de seguridad (Incibe, 2016).

#### **2.2.5.2 Tecnologías biométricas de comportamiento.**

Las tecnologías biométricas de comportamiento se fundamentan en el hecho tomar como muestras rasgos de comportamiento, ya que todo

comportamiento conlleva a una acción esta a su vez implica la variable tiempo, en donde se debe tomar en consideración el inicio el desarrollo y la culminación de dicha acción.

#### **2.2.5.2.1 Reconocimiento de firma.**

Esta tecnología biométrica se basa en el análisis de la firma manuscrita de los usuarios para poder confirmar su identidad. Se puede presentar el caso de que la firma de una persona puede mostrar ligeras variaciones, pero la tecnología analiza la acción de realizarla ya que el usuario crea cierto patrón de movimiento por naturaleza y practica a través del tiempo (Incibe, 2016).

Al ser una técnica de identificación usada por muchos años por las personas tiene gran nivel de aceptación por parte de las personas en general.

El reconocimiento de firma se lleva a cabo comúnmente por dos técnicas existentes: comparación simple y verificación dinámica de la firma.

**Comparación simple:** Esta técnica toma en cuenta el nivel de similitud entre las dos firmas la de la plantilla y la que se encuentra en comparación.

**Verificación dinámica de la firma:** Esta técnica de reconocimiento se basa en el análisis de la forma, la velocidad, la presión y la duración en el proceso de realizar la firma por parte del usuario. no se toma como información el aspecto de la firma.

#### **2.2.5.2.2 Reconocimiento de escritura.**

La tecnología de reconocimiento de escritura tiene como principal objetivo el reconocimiento de los usuarios por medio de un texto



manuscrito que utiliza un programa OCR (reconocimiento óptico de caracteres). Todas las personas tienen formas de escrituras y forma de letras propias de cada ser humano y otras características como el grado de inclinación de la letra como también el nivel presión al realizar una escritura cualquiera. Fusionando todas las características mencionadas el programa de reconocimiento de caracteres puede identificar al autor que realice la escritura de un texto (Incibe, 2016).

La tecnología de reconocimiento de escritura se puede llevar a cabo por medio de dos técnicas: estática y dinámica.

**Estática:** En esta técnica el usuario realiza la escritura de un texto sobre la superficie de un papel; se extrae la imagen de la escritura y se la almacena en un ordenador por medio de un escáner o cámara para su análisis.

**FIGURA N° 13**  
**ESCRITURA DE USUARIO**



Fuente: Tecnología Biométrica  
Elaborado por: BBVA Innovation center

**Dinámica:** En esta técnica el usuario realiza la escritura de un texto sobre una tableta capaz de digitalizar la escritura y se obtiene la escritura en tiempo real.

### 2.2.5.2.3 Reconocimiento de tecleo.

La tecnología de reconocimiento del tecleo se basa en la utilización de patrones de escritura sobre un teclado ya que esta acción es distinta en cada individuo. Se toma en consideración características como la fuerza, la duración de la pulsación y el lapso de tiempo que emplea una persona para presionar una tecla y otra (INTECO, 2012).

Esta tecnología puede presentar inconvenientes en la obtención del patrón ya que los usuarios pueden verse afectados por estrés, distracciones, postura del teclado y el teclado en si lo cual puede afectar la muestra.

**FIGURA N° 14**  
**TECLEO DE USUARIOS**



Fuente: Tecnología Biométrica  
Elaborado por: BBVA Innovation center

### 2.2.5.2.4 Reconocimiento de voz.

La tecnología de reconocimiento de voz de basa en la utilización sistemas de inteligencia artificial es decir sistemas de redes neuronales para reconocer voces de los usuarios. se toman en consideración la similitud entre las muestras obtenidas. El ambiente y el ruido de fondo pueden ser inconvenientes al momento de extraer la muestra de voz. A pesar de esto la voz no es una característica biométrica que cuente con un

grado alto de unicidad o de permanencia a través del tiempo lo cual implica en una precisión menor (Incibe, 2016).

**FIGURA N° 15**  
**SEÑAL DE VOZ**



Fuente: Tecnología Biométrica  
Elaborado por: BBVA Innovation center

Esta tecnología emplea dos técnicas para realizar la verificación:

**Verificación no restringida:** Esta técnica toma en consideración como muestra una conversación común.

**Verificación restringida:** Esta técnica es la más común. toma en consideración como muestras palabras determinadas o frases. Por este motivo las tasas de error tienden a reducirse considerablemente, ante el hecho de que son grabaciones de poca duración el sistema logra responder de manera más ágil.

## **FIGURA N° 16**

### **RECONOCIMIENTO DE VOZ**



Fuente: Tecnología Biométrica  
Elaborado por: BBVA Innovation center

#### **2.2.5.2.5 Reconocimiento de forma de caminar**

Esta tecnología biométrica se fundamenta en el uso como muestra biométrica la forma de caminar de una persona. La extracción de la muestra se realiza por medio de cámaras estándares de video, luego se genera una plantilla con estas características propias para cada usuario.

Presenta una gran ventaja ya que se puede obtener la muestra de forma poco invasiva (INTECO, 2012).

**FIGURA N° 17**  
**RECONOCIMIENTO DE LA FORMA DE CAMINAR**



Fuente: Tecnologías biométricas  
aplicadas a la ciberseguridad  
Elaborado por: INCIBE

## **2.3 Marco contextual**

### **2.3.1 Estadios.**

A lo largo de los años en los estadios hemos podido ser testigos de grandes eventos ya sean deportivos o de espectáculo en general; pero sin embargo se ha observado lamentables tragedias que sucedieron por causas como sobrepoblación del escenario, introducción de armas o vengalas, accesos de personas violentas, entre otras (Seguridad en America , 2014) .

Los estadios han presentan un alto índice de violencia en los últimos años, por lo tanto, estos escenarios no brindan la seguridad necesaria a los espectadores que acuden a estos eventos normalmente en familia o acompañados de amigos. La percepción del nivel de riesgo al que los aficionados están expuestos en los estadios es alta, en donde la agresión física, gestos palabras, están presentes en cualquier momento. El bajo

control que se realiza en el ingreso a los estadios se presta para que exista con mayor facilidad hechos de vandalismo.

### **2.3.1.1 Seguridad en los estadios.**

La seguridad en centro de un estadio la puede entender como una seguridad productiva y que tiene como finalidad: el prevenir de actos y de condiciones que sean un riesgo y puedan desencadenar en pérdidas y disminuciones ; provocando un incremento de esfuerzo y mermas de la producción .al tratarse de la industria del entretenimiento , la seguridad es un elemento que ayudara a la obtención de un evento seguro sin pérdidas , y de superior importancia si son las vidas de las personas (Polanco, 2014).

Para alcanzar el objetivo óptimo de seguridad en un estadio, se necesita la colaboración de todos los involucrados con las respectivas medidas de seguridad implementadas dentro de los escenarios.

La seguridad en los escenarios deportivos se fundamenta en tres pilares en la actualidad: policía nacional, circuito cerrado de televisión y seguridad privada.

#### **2.3.1.1.1 Policía nacional**

La policía nacional, ministerios del interior , unidad mantenimiento del orden son instituciones que conjuntamente realizan trabajos para gestionar y garantizar la seguridad antes durante y después de los eventos deportivos con operativos que comúnmente no siguen un protocolo establecido para cada evento si no que se efectúan según como lo califiquen ellos puede ser de bajo medio o alto riesgo , siguen esto se toma en cuenta el grado de rigurosidad, Se delega por parte de la policía nacional un número de agentes determinados para el control del perímetro de seguridad establecido en los eventos realizados en los

estadios, puertas de ingreso y dentro de las diferentes localidades del estadio. (Figueroa, 2017)

#### **2.3.1.1.2 CCTV**

Según Whalley cualquier persona que cometa una infracción, debe recibir del juzgado una orden de exclusión de los estadios. Debe existir un circuito cerrado de tv en todos los escenarios deportivos como un arma en contra del vandalismo (La Hora, 2017).

Los circuitos cerrados de televisión en los estadios de fútbol son un pilar muy importante en la seguridad, ya que permite monitorear los sucesos que se realizan dentro de las instalaciones como fuera de las mismas, además que permite capturar imágenes de los posibles autores de hechos violentos y así poder identificarlos.

#### **2.3.1.1.3 Seguridad privada**

Consiste en la contratación de personal particular de seguridad para proteger a las personas que asisten a los eventos deportivos, así como también a los espacios físicos de los estadios.

### **2.3.2 Violencia**

La violencia en contexto con el deporte se puede describir como una conducta agresiva y con la finalidad de causar daño a las demás personas y los escenarios deportivos.

La violencia presente en este deporte en el Ecuador no es un tema reciente como se puede creer, simplemente que no se ha tomado medidas específicas a estas señales de que el deporte en el país estaba volviéndose cada vez más violento.

### **2.3.2.1 Violencia en los estadios**

El deporte a lo largo de la historia siempre ha permitido el paso a nuevas problemáticas, y así mismo a la necesidad de encontrar nuevas soluciones rápidas y efectivas a es estos problemas. La violencia dentro de los escenarios deportivos ha surgido como una problemática, que no ha sido tomada en cuenta como tal pese a la urgencia que parece tener.

En las últimas dos décadas en los escenarios deportivos ha sido muy visible actos relacionados con la violencia como riñas entre aficionados, robos, peleas con armas blancas, incendios en los graderíos, daños a los espacios físicos de los escenarios, y que han ido en aumento del nivel de gravedad de los mismo hasta incluso ocasionar la muerte de aficionados.

## **2.4 Marco conceptual**

### **2.4.1 Seguridad**

El término seguridad proviene de la palabra securitas del latín. Se usa el termino comúnmente para referirse a la usencia de riesgo (Romero & Veliz, 2012).

La Real Academia Española define la palabra seguridad como: “Situación de tranquilidad pública y de libre ejercicio de os derechos individuales, cuya protección efectiva se encomienda a las fuerzas de orden público” (DLe, 2018).

### **2.4.2 Biometría**

Es el estudio de métodos automáticos para el reconocimiento único de personas basado en uno o más de sus rasgos ya sean físicos o de comportamiento (Romero & Veliz, 2012).



La Real Academia Española define la palabra biometría como: “estudio mensurativo o estadístico de los fenómenos o procesos biológicos” (DLe, 2018).

#### **2.4.3 Sistema**

La Real Academia Española define el termino sistema como: “conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto” (DLe, 2018).

#### **2.4.4 Sistemas de seguridad**

Un sistema de seguridad es el conjunto de elementos y sistemas de carácter físico y electrónico que, junto con vigilancia humana proporciona un resultado de eficiente seguridad (Villavicencio & Genner, 2013).

#### **2.4.5 Sistemas biométricos**

Un sistema biométrico es un sistema de reconocimiento de patrones biométricos (Romero & Veliz, 2012).

#### **2.4.6 Control de accesos**

Habilidad de permitir o negar el uso de un recurso en particular de una entidad en particular (Romero & Veliz, 2012).

#### **2.4.7 Estadio**

La Real Academia Española define el termino estadio como: “recinto con grandes dimensiones con graderías para los espectadores, desinado a competiciones deportivas” (DLe, 2018) .

### **2.4.8 Violencia**

La organización de la Naciones Unidas para la educación, la ciencia y la cultura UNESCO define la violencia como:

“Todo en cuanto se encamine a conseguir algo mediante el empleo de la fuerza física y que anula la voluntad del otro “ (Burneo, 2013).

## **2.5 Marco legal**

El presente trabajo investigativo tiene como alineamientos legales las siguientes normas, leyes, y reglamentos.

### **2.5.1 Reglamento FIFA de seguridad en los estadios.**

En el reglamento FIFA sobre la seguridad en los estadios en su capítulo dos sobre la gestión de la seguridad se definen los requisitos necesarios en la realización de actos, eventos o torneos de fútbol. se determina las responsabilidades antes durante y después de cualquier evento. Así como también direccionamientos para la planificación de la seguridad en los estadios. se debe evaluar los riesgos existentes en los actos deportivos (FIFA, 2014).

### **2.5.2 Reglamento Conmebol 2018.**

**Artículo 90.-** Todas las cuestiones vinculadas a la seguridad del partido, en concreto a la que garantice de los aficionados, espectadores, jugadores, árbitros, delegados y estantes oficiales del partido, miembros de los medios de comunicación, dirigentes y representantes de los patrocinadores será responsabilidad exclusiva del club que efectúe como local (CONMEBOL, 2018) .

**Artículo 93.-** El plan de seguridad podrá ser ejecutado tanto por la policía como por la seguridad privada contratada por el club, o por una

combinación de ambas, de acuerdo con las disposiciones legales que en esta materia rijan en el territorio de cada una de las asociaciones (CONMEBOL, 2018) .

### **2.5.3 Reglamento de calificación, administración y seguridad de los escenarios para la práctica del fútbol profesional**

**Artículo 81.-** La seguridad en los estadios de fútbol, es requisito fundamental para la utilización del mismo (Federación Ecuatoriana de Fútbol, 2015).

**Artículo 82.-** El estadio debe ser un lugar seguro para todos los usuarios, sean estos espectadores, protagonistas del partido, funcionarios oficiales, trabajadores de los medios de comunicación social, trabajadores u otros, incluyendo a los elementos de la seguridad ciudadana (Federación Ecuatoriana de Fútbol, 2015).

### **2.5.4 Constitución de la República del Ecuador**

**Artículo 393.-** El estado garantizará la seguridad humana a través de políticas y acciones integradas, para asegurar la convivencia pacífica de las personas, promover una cultura de paz y prevenir las formas de violencia y discriminación (Asamblea nacional del Ecuador, 2008).

### **2.5.5 Código orgánico integral penal**

**Artículo 204.-** La persona que destruya, inutilice o menoscabe un bien ajeno será sancionado con pena preventiva de libertad de dos a seis meses. Será sancionada con pena preventiva de la libertad de uno a tres años, en cualquier de los siguientes casos:

- Si por el daño provocado paraliza servicios públicos o privados.
- Si los objetos son de reconocida importancia científica, histórica, artística, militar o cultural.

- Si se utiliza fuego para el daño o la destrucción de bienes muebles.
- Si son viene inmuebles que albergue reuniones masivas.

Si se utiliza explosivos para el daño o la destrucción de bienes inmuebles, será sancionado con pena privativa de libertad de cinco a siete años. para la determinación de la pena s tomara en cuenta el valor del bien al momento del cometimiento del delito (Ecuador , 2014).

#### **2.5.6 Ley del deporte, educación física y recreación**

**Artículo 178.-** Serán sancionados con suspensión temporal o definitiva para el acceso a instalaciones o escenarios deportivos quienes cometieran actos de violencia dentro de ellos o en sus inmediaciones. el público que bajo cualquier modo, medio o situación generen actos de violencia o que atenten contra los bienes públicos o privados serán responsables civiles o penalmente por daños ocasionados (Ecuador , 2010).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍAS**

#### **3.1           Diseño metodológico**

##### **3.1.1        Enfoque de investigación**

Este trabajo investigativo ha sido desarrollado mediante un enfoque cualitativo ya que se buscó identificar los diferentes factores para la implementación de sistemas seguridad basados en biometría.

##### **3.1.2        Diseño de investigación**

La presente investigación se ha desarrollado en las en cuatro fases, abordando aspectos como:

Fase 1: Identificación del problema de estudio

Fase 2: Recopilación teórica y análisis

Fase 3: Estudio de campo

Fase 4: Elaboración de una propuesta de un sistema de seguridad mediante el uso de tecnologías biométricas en estadios

##### **3.1.3        Tipos de investigación**

Los tipos de investigación que se utilizaron fueron: investigación descriptiva e investigación exploratorio.

Investigación descriptiva: Se buscó especificar las características importantes de los sistemas de identificación biométrica, sus componentes, su funcionamiento y su desempeño. Esta investigación pretende también

describir la factibilidad de implementación de sistemas de seguridad basados en biometría.

Investigación exploratoria: Se pretendió dar una visión general o aproximada a realidad de los sistemas biométricos aplicados a la seguridad, específicamente en lugares de asistencia masiva como escenarios deportivos, al ser un tema poco explorado o aplicado en a región sur del continente.

### **3.1.4 Metodologías de investigación**

En el presente trabajo de investigación se aplicaron métodos tales como: síntesis bibliográfica en la fase de identificación del problema y fundamentación teórica, muestreo probabilístico y muestreo selectivo de información clave en la fase de estudio de campo.

### **3.1.5 Técnicas de investigación**

Las técnicas de investigación utilizadas en este trabajo investigativo son: sistematización bibliográfica en la investigación documental, encuestas y entrevistas en la Investigación de campo.

### **3.1.6 Instrumentos de recolección de datos**

Para la recolección de la información se realizó una investigación bibliográfica es decir con referencias, conceptos fundamentales establecidos en libros, trabajos investigativos de grado y postgrado, estudios, revistas, páginas web, etc. Acerca de las tecnologías biométricas existentes .

También se obtuvo información de manera directa es decir mediante la realización de una investigación de campo que utilizo como instrumentos entrevistas, consulta personales y encuestas.

### 3.1.7 Técnicas de análisis de datos

Los métodos que se emplearan para el análisis de los resultados de este proyecto investigativo serán benchmarking que consiste en el proceso sistemático para evaluar y comparar servicios, productos y procesos para encontrar las diferencias y escoger la mejor opción, también se utilizara la categorización y tabulación de la información.

### 3.1.8 Población

Es un conjunto de objetos ya sean persona animales o cosas de las cuales de recolectarán los datos.

La población que formará parte para el desarrollo de esta investigación de campo serán: personas asistentes a estadios o escenarios deportivos, tomando como referencia que el escenario deportivo con más capacidad de personas tiene una capacidad de aproximadamente 65000 asistentes. Ya que estos pueden varias en los diversos escenarios se considera una población infinita.

### 3.1.9 Muestra

La muestra es un subconjunto o grupo de unidades seleccionadas de una población determinada. Consiste en una selección aleatoria de unidades representativas de la misma población, con las cuales se pretende obtener conclusiones pertinentes.

Para realizar el cálculo de la muestra de estudio se ha utilizado la fórmula correspondiente a la población infinita.

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

**Z**= Nivel de confianza (1.75)

**p** = Probabilidad de éxito (0.50)

**q** = Probabilidad de fracaso (0.50)

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

$$n = \frac{(1.75)^2 * (0.50) * (0.50)}{0.05^2}$$

$$n = \frac{3.0625 * 0.50 * 0.50}{0.0025}$$

$$n = \frac{0.765625}{0.0025}$$

$$n = 306$$

Por medio del cálculo indicado se ha logrado determinar el tamaño de la muestra la cual corresponde a 306 objetos de estudio, considerando un nivel de confianza (Z) del 92% que equivale a 1.75, se consideró un margen de error (e) del 5% que equivale a 0.05, una probabilidad de éxito(p) del 50% que equivale a 0.50 y probabilidad de fracaso (q) del 50% que equivale a 0.50.

## 3.2 Encuesta

### 3.2.1 Análisis de resultados

1. ¿Considera que los estadios o escenarios deportivos son seguros?

**TABLA N° 5**  
**SEGURIDAD EN ESTADIOS**

N°	Criterio	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	58	19%

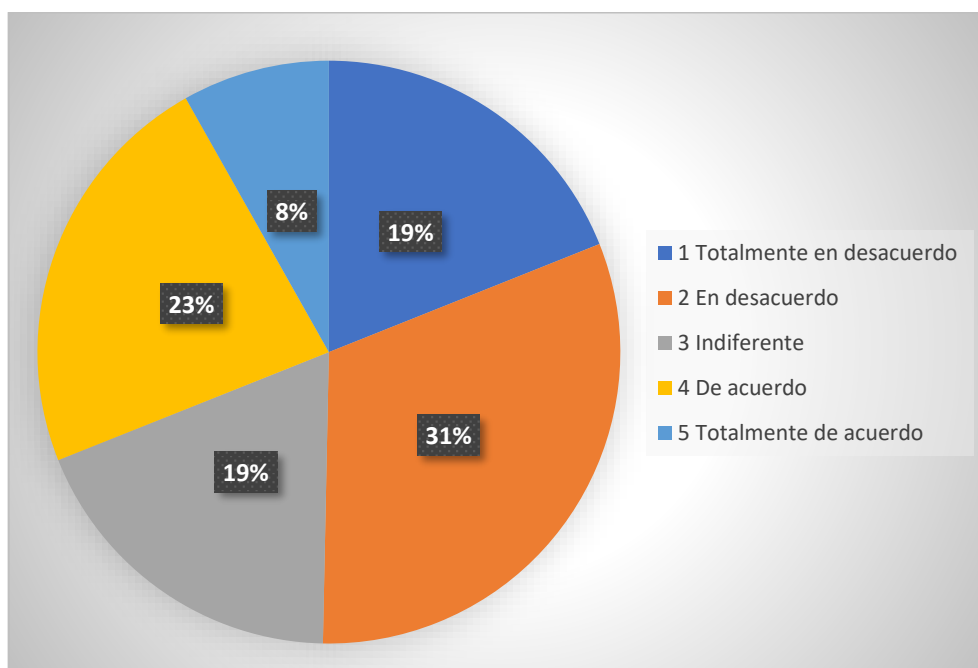


2	En desacuerdo	96	31%
3	Indiferente	57	19%
4	De acuerdo	70	23%
5	Totalmente de acuerdo	25	8%
<b>Total</b>		306	100%

Fuente: investigación de campo

Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**FIGURA N° 18**  
**SEGURIDAD EN ESTADIOS**



Fuente: investigación de campo

Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla número 5 acerca de la seguridad en los estadios correspondiente la pregunta 1 de la encuesta realizada a personas asistentes a estadios o escenarios deportivos; de un total de 306 personas encuestadas, 58 personas que representa el 19% respondieron estar totalmente en desacuerdo, 96 personas que representa el 31% respondieron estar en desacuerdo, 57 personas que representa el 19% respondieron estar indiferente, 70 personas que representa el 23% respondieron estar de acuerdo y 25 personas que representa el 8% respondieron estar totalmente de acuerdo.

**Análisis:** Al preguntarle a las personas si consideran que los estadios brindan un óptimo nivel de seguridad el 50% de las personas encuestadas indicaron no estar de acuerdo en que los estadios sean seguros y el 31% señalaron estar de acuerdo en que son seguros. Se puede evidenciar que la mayoría de las personas tienen una actitud negativa sobre la seguridad en los estadios esto puede deberse a que los escenarios deportivos no brinden los niveles de seguridad óptimos o que se garantice su integridad.

**2. ¿Considera usted que los hechos violentos y las tragedias sucedidas en los estadios se deben considerar como una política de estado?**

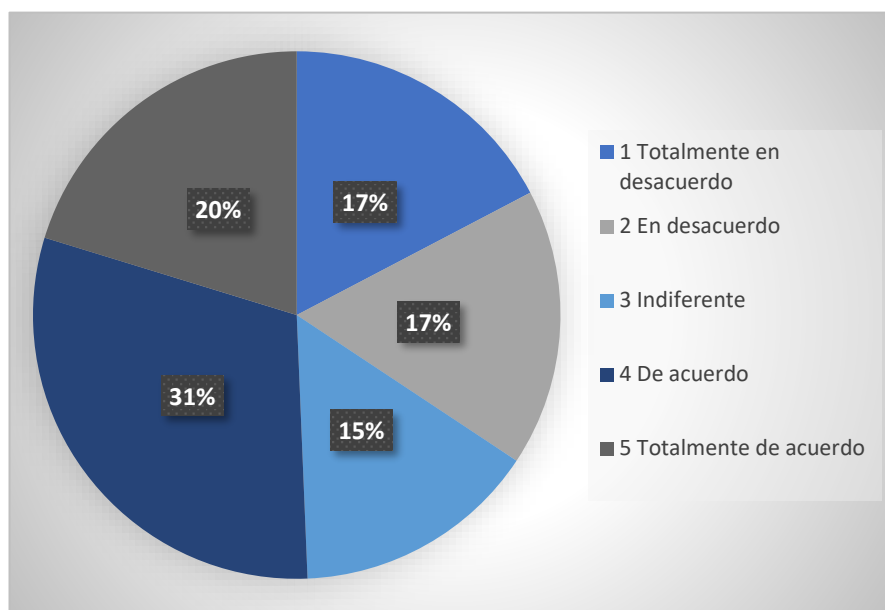
**TABLA N° 6**  
**HECHOS VIOLENTOS Y TRAGEDIAS**

N°	Criterio	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	53	17%
2	En desacuerdo	52	17%
3	Indiferente	46	15%
4	De acuerdo	93	31%
5	Totalmente de acuerdo	62	20%
	<b>Total</b>	306	100%

Fuente: investigación de campo

Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**FIGURA N° 19**  
**HECHOS VIOLENTOS Y TRAGEDIAS**



Fuente: Investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla número 6 acerca de los hechos violentos y tragedias sucedías en los estadios correspondiente la pregunta 2 de la encuesta realizada a personas asistentes a estadios o escenarios deportivos; de un total de 306 personas encuestadas, 53 personas que representa el 17% respondieron estar totalmente en desacuerdo, 52 personas que representa el 17% respondieron estar en desacuerdo, 46 personas que representa el 15% respondieron estar indiferente, 93 personas que representa el 31% respondieron estar de acuerdo y 62 personas que representa el 20% respondieron estar totalmente de acuerdo.

**Análisis:** Al preguntarle a las personas si creen que los hechos violentos y las tragedias sucedidas en los estadios se deben considerar como una política de estado; el 34% de las personas encuestadas indicaron no estar de acuerdo y el 51% señalaron estar de acuerdo. Se puede evidenciar que la mayoría de las personas tiene una actitud positiva a que existan políticas desarrolladas por el estado y que atienda estos hechos como una problemática de manera específica.

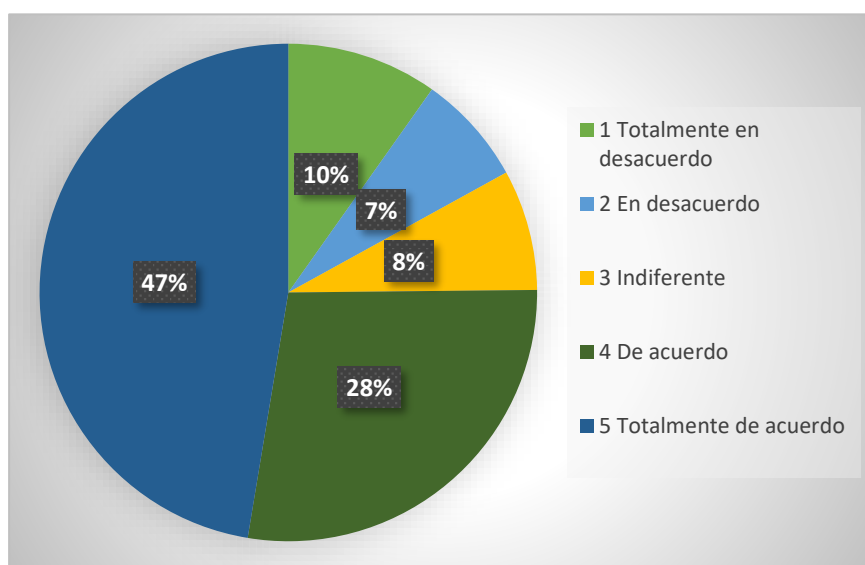
3. ¿Cree usted que deberían existir políticas que prohíban el ingreso a los escenarios deportivos a personas causantes de hechos violentos?

**TABLA N° 7**  
**POLÍTICAS EN ESCENARIOS DEPORTIVOS**

N°	Criterio	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	30	10%
2	En desacuerdo	22	7%
3	Indiferente	24	8%
4	De acuerdo	85	28%
5	Totalmente de acuerdo	145	47%
<b>Total</b>		<b>306</b>	<b>100%</b>

Fuente: investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**FIGURA N° 20**  
**POLÍTICAS EN ESCENARIOS DEPORTIVOS**



Fuente: investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla numero 7 acerca de políticas en los estadios correspondiente la pregunta 3 de la encuesta realizada a personas asistentes a estadios o escenarios deportivos; de un total de 306 personas encuestadas, 30 personas que representa el 10% respondieron estar totalmente en desacuerdo, 22 personas que representa el 7 %

respondieron estar en desacuerdo, 24 personas que representa el 8% respondieron estar indiferente, 85 personas que representa el 28% respondieron estar de acuerdo y 145 personas que representa el 47% respondieron estar totalmente de acuerdo.

**Análisis:** Al preguntarle a las personas si creen que deberían existir políticas que prohíban el ingreso a estadios a personas causantes de hechos violentos; el 17% de las personas encuestadas indicaron no estar de acuerdo y el 75% señalaron estar de acuerdo. Se puede evidenciar que la mayoría de las personas y con un gran porcentaje tienen una actitud positiva a que existan políticas para controlar y negar el ingreso a personas responsables de hechos relacionados con la violencia debido a que estos se convierten en una amenaza permanente a la integridad de cualquier persona asistente un estadio.

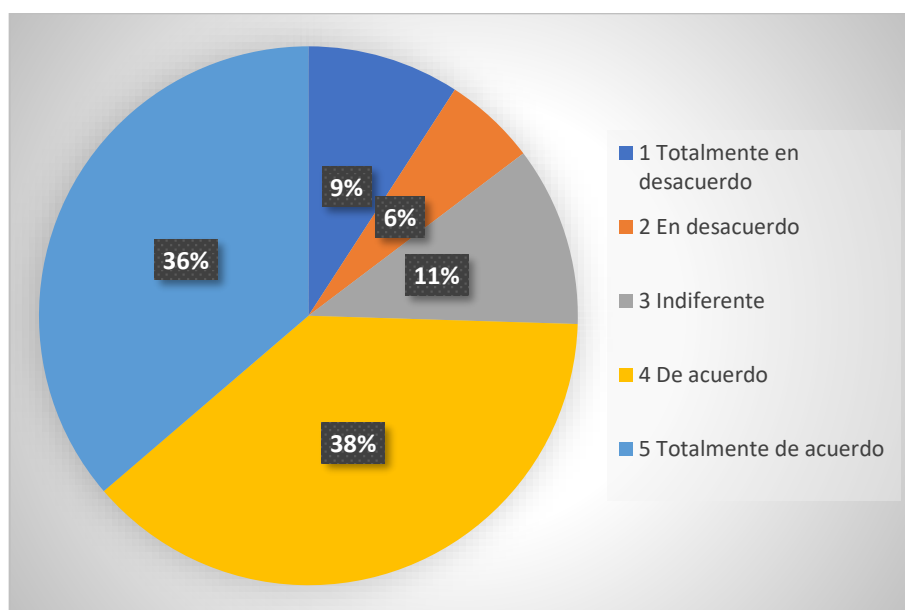
**4. ¿Cree usted que las personas que administran los escenarios deportivos deberían invertir en mayor porcentaje económico en la seguridad de los escenarios deportivos?**

**TABLA N° 8**  
**INVERSIÓN EN SEGURIDAD**

N°	Criterio	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	28	9%
2	En desacuerdo	17	6%
3	Indiferente	33	11%
4	De acuerdo	117	38%
5	Totalmente de acuerdo	111	36%
	<b>Total</b>	306	100%

Fuente: investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**FIGURA N° 21**  
**INVERSIÓN EN SEGURIDAD**



Fuente: investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla número 8 acerca de la inversión en seguridad en los estadios correspondiente la pregunta 4 de la encuesta realizada a personas asistentes a estadios o escenarios deportivos; de un total de 306 personas encuestadas, 28 personas que representa el 9% respondieron estar totalmente en desacuerdo, 17 personas que representa el 6% respondieron estar en desacuerdo, 33 personas que representa el 11% respondieron estar indiferente, 117 personas que representa el 38% respondieron estar de acuerdo y 111 personas que representa el 36% respondieron estar totalmente de acuerdo.

**Análisis:** Al preguntarle a las personas si creen que los administradores de los escenarios deportivos deberán invertir en mayor porcentaje económico en la seguridad de los mismos; el 15% de las personas encuestadas indicaron no estar de acuerdo y el 74% señalaron estar de acuerdo. Se puede evidenciar que la mayoría de las personas y con un gran porcentaje tienen una actitud positiva a que se debería invertir en mayor porcentaje económico en la seguridad de los escenarios

deportivos, esto se debe a que los medios encargados de la seguridad no son lo suficientemente eficientes o son limitados.

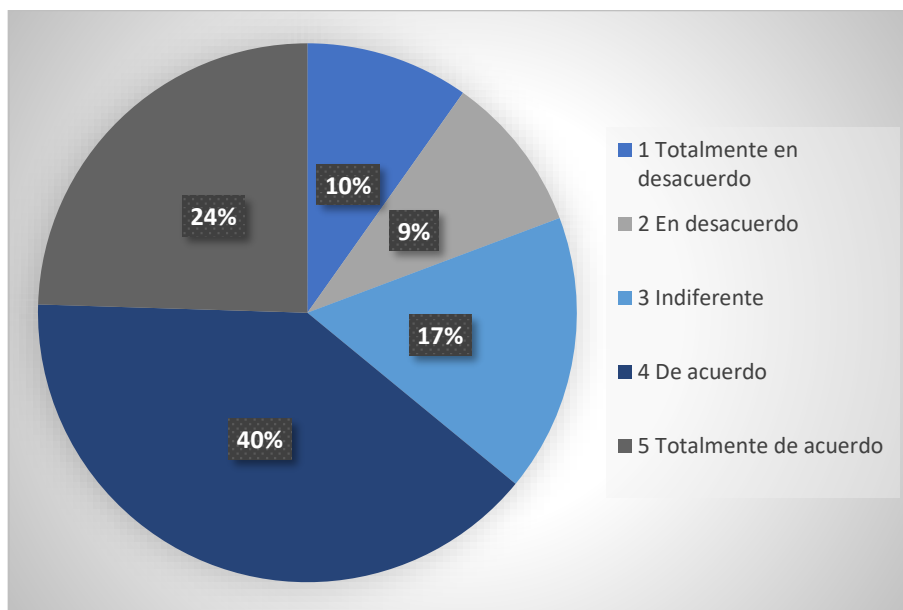
5. ¿Cree usted que las implementaciones de tecnologías en los escenarios deportivos ayudan a prevenir que sucedan hechos violentos?

**TABLA N° 9**  
**IMPLEMENTACIONES TECNOLÓGICAS EN ESCENARIOS**  
**DEPORTIVOS**

N°	Criterio	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	30	10%
2	En desacuerdo	29	9%
3	Indiferente	51	17%
4	De acuerdo	121	40%
5	Totalmente de acuerdo	75	24%
<b>Total</b>		<b>306</b>	<b>100%</b>

Fuente: investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**FIGURA N° 22**  
**IMPLEMENTACIONES TECNOLÓGICAS EN ESCENARIOS**  
**DEPORTIVOS**



Fuente: investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla número 9 acerca de las implementaciones tecnológicas en los estadios correspondiente a la pregunta 5 de la encuesta realizada a personas asistentes a estadios o escenarios deportivos; de un total de 306 personas encuestadas, 30 personas que representa el 10% respondieron estar totalmente en desacuerdo, 29 personas que representa el 9% respondieron estar en desacuerdo, 51 personas que representa el 17% respondieron estar indiferente, 121 personas que representa el 40% respondieron estar de acuerdo y 75 personas que representa el 24% respondieron estar totalmente de acuerdo.

**Análisis:** Al preguntarle a las personas si consideran que las implementaciones tecnológicas ayudan a prevenir que sucedan hechos violentos en los estadios; el 19% de las personas encuestadas indicaron no estar de acuerdo y el 64% señalaron estar de acuerdo. Se puede evidenciar que la mayoría de las personas y con un gran porcentaje tienen una actitud positiva a la implementación de tecnologías con el objeto de evitar o mitigar que sucedan hechos relacionados con violencia en los estadios.

**6. ¿Cree usted que se debe implementar tecnologías en los escenarios deportivos para ayudar en la seguridad del mismo?**

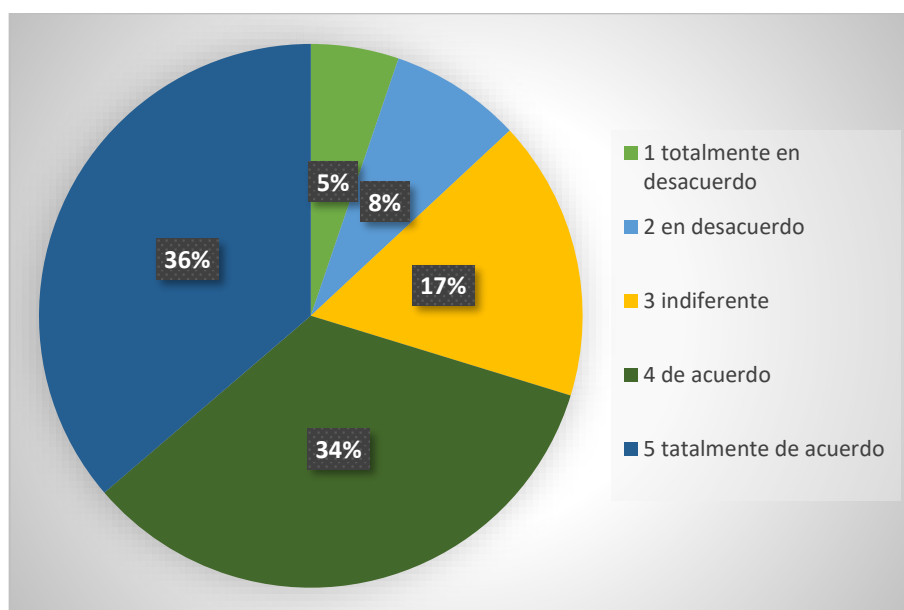
**TABLA N° 10**  
**IMPLEMENTACIONES TECNOLOGICAS PARA LA SEGURIDAD**

N°	Criterio	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	16	5%
2	En desacuerdo	24	8%
3	Indiferente	51	17%
4	De acuerdo	104	34%
5	Totalmente de acuerdo	111	36%
	<b>Total</b>	306	100%

Fuente: investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando



**FIGURA N° 23**  
**IMPLEMENTACIONES TECNOLÓGICAS PARA LA SEGURIDAD**



Fuente: investigación de campo  
 Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla número 10 acerca de las implementaciones tecnológicas para la seguridad en los estadios correspondiente a la pregunta 6 de la encuesta realizada a personas asistentes a estadios o escenarios deportivos; de un total de 306 personas encuestadas, 16 personas que representa el 5% respondieron estar totalmente en desacuerdo, 24 personas que representa el 8% respondieron estar en desacuerdo, 51 personas que representa el 17% respondieron estar indiferente, 104 personas que representa el 34% respondieron estar de acuerdo y 111 personas que representa el 36% respondieron estar totalmente de acuerdo.

**Análisis:** Al preguntarle a las personas si creen que se deben implementar tecnologías para ayudar en la seguridad de los escenarios deportivos; el 13% de las personas encuestadas indicaron no estar de acuerdo y el 70% señalaron estar de acuerdo. Se puede evidenciar que la mayoría de las personas y con un gran porcentaje tienen una actitud positiva a que se realicen implementación tecnológica en los escenarios

deportivos orientados a la seguridad. Debido a que las tecnologías de la comunicación ayudan a facilitar la realización actividad y optimizar procesos.

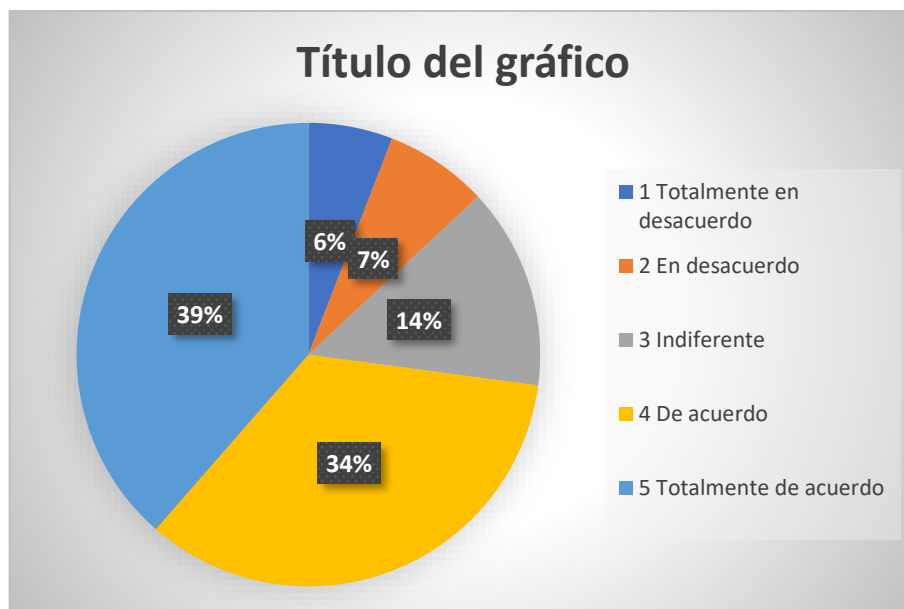
**7. ¿Cree usted que se deben implementar sistemas de seguridad para la identificación y control de accesos en los estadios?**

**TABLA N° 11**  
**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE SEGURIDAD**

N°	Criterio	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	18	6%
2	En desacuerdo	22	7%
3	Indiferente	43	14%
4	De acuerdo	105	34%
5	Totalmente de acuerdo	118	39%
<b>Total</b>		<b>306</b>	<b>100%</b>

Fuente: investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**FIGURA N° 24**  
**IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE SEGURIDAD**



Fuente: investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla número 11 acerca de las implementaciones tecnológicas para la seguridad en los estadios correspondiente a la pregunta 7 de la encuesta realizada a personas asistentes a estadios o escenarios deportivos; de un total de 306 personas encuestadas, 18 personas que representa el 6% respondieron estar totalmente en desacuerdo, 22 personas que representa el 7% respondieron estar en desacuerdo, 43 personas que representa el 14% respondieron estar indiferente, 105 personas que representa el 34% respondieron estar de acuerdo y 118 personas que representa el 39% respondieron estar totalmente de acuerdo.

**Análisis:** Al preguntarle a las personas si consideran que se deben implementar sistemas de seguridad orientados a la identificación y control de acceso en los escenarios deportivos; el 13% de las personas encuestadas indicaron no estar de acuerdo y el 73% señalaron estar de acuerdo. Se puede evidenciar que la mayoría de las personas y con un gran porcentaje tienen una actitud positiva a que se realicen implementaciones de estos sistemas de identificación y control de accesos. Esto se debe a que las personas responsables de eventos convocatoria masiva de personas deben precautelar la seguridad de los asistentes.

**8. ¿Cree usted que se debe identificar y controlar el acceso de personas causantes de hechos violentos en estadios y escenarios deportivos?**

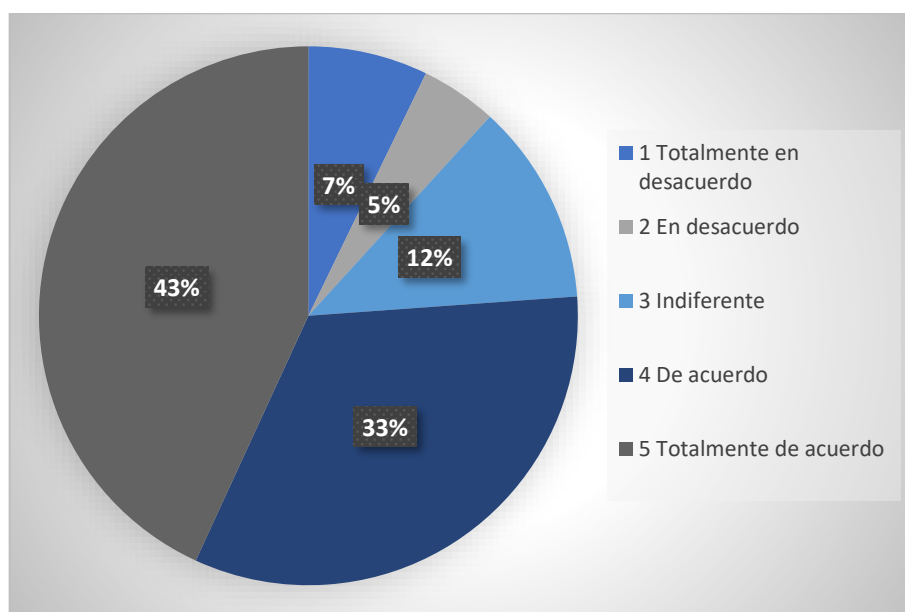
**TABLA N° 12**  
**IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE ACCESO DE PERSONAS**  
**VIOLENTAS**

N°	Criterio	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	22	7%
2	En desacuerdo	14	5%
3	Indiferente	37	12%
4	De acuerdo	101	33%

5	Totalmente de acuerdo	132	43%
<b>Total</b>		<b>306</b>	<b>100%</b>

Fuente: investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**FIGURA N° 25**  
**IDENTIFICACIÓN Y CONTROL DE ACCESO DE PERSONAS**



Fuente: investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla número 12 acerca de las implementaciones tecnológicas para la seguridad en los estadios correspondiente a la pregunta 8 de la encuesta realizada a personas asistentes a estadios o escenarios deportivos; de un total de 306 personas encuestadas, 22 personas que representa el 7% respondieron estar totalmente en desacuerdo, 14 personas que representa el 5% respondieron estar en desacuerdo, 37 personas que representa el 12% respondieron estar indiferente, 101 personas que representa el 33% respondieron estar de acuerdo y 132 personas que representa el 43% respondieron estar totalmente de acuerdo.

**Análisis:** Al preguntarle a las personas si creen que se debe identificar y controlar el ingreso de personas causantes de hechos violentos en escenarios deportivos; el 12% de las personas encuestadas indicaron

no estar de acuerdo y el 76% señalaron estar de acuerdo. Se puede evidenciar que la mayoría de las personas y con un gran porcentaje tienen una actitud positiva a que se debe identificar a personas causantes de hechos violentos y control su acceso a estadios, esto se debe a que una persona relacionada con hechos violentos se convierte en una amenaza para la integridad de los demás asistentes y los administrados de los escenarios deben responder a las necesidades de seguridad y si se trata de una entidad privada guardarse derecho de admisión.

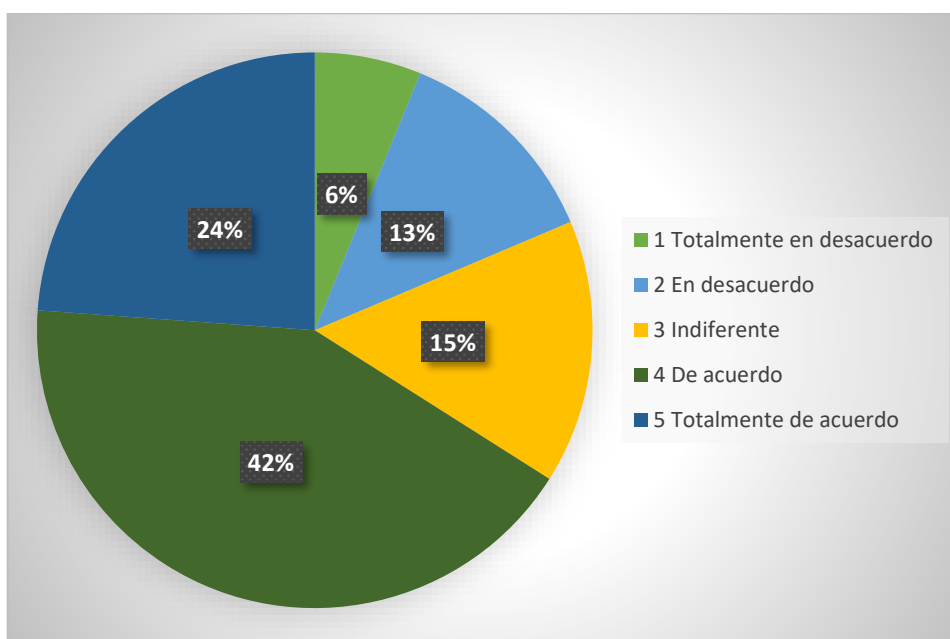
**9. ¿Considera usted que los sistemas de identificación biométrica tales como: reconocimiento de huellas dactilares, geometría de la mano, reconocimiento facial, etc. ¿Son confiables?**

**TABLA N° 13**  
**CONFIABILIDAD DE LOS SISTEMAS BIOMÉTRICOS**

N°	Criterio	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	19	6%
2	En desacuerdo	38	13%
3	Indiferente	47	15%
4	De acuerdo	129	42%
5	Totalmente de acuerdo	73	24%
	<b>Total</b>	<b>306</b>	<b>100%</b>

Fuente: Investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**FIGURA N° 26**  
**CONFIABILIDAD DE LOS SISTEMAS BIOMÉTRICOS**



Fuente: Investigación de campo  
 Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla número 13 acerca de la confiabilidad de los sistemas biométricos correspondiente a la pregunta 9 de la encuesta realizada a personas asistentes a estadios o escenarios deportivos; de un total de 306 personas encuestadas, 19 personas que representa el 6% respondieron estar totalmente en desacuerdo, 38 personas que representa el 13% respondieron estar en desacuerdo, 47 personas que representa el 15% respondieron estar indiferente, 129 personas que representa el 42% respondieron estar de acuerdo y 73 personas que representa el 24% respondieron estar totalmente de acuerdo

**Análisis:** Al preguntarle a las personas si consideran que los sistemas de identificación biométrica son confiables; el 19% de las personas encuestadas indicaron no estar de acuerdo y el 66% señalaron estar de acuerdo. Se puede evidenciar que la mayoría de las personas tienen una actitud positiva sobre la confiabilidad de los sistemas biométricos de identificación, esto se debe a la presencia de estos sistemas en varios

campos como financieros, administrativos de control de personal etc. Y desenvolviéndose de una manera eficiente.

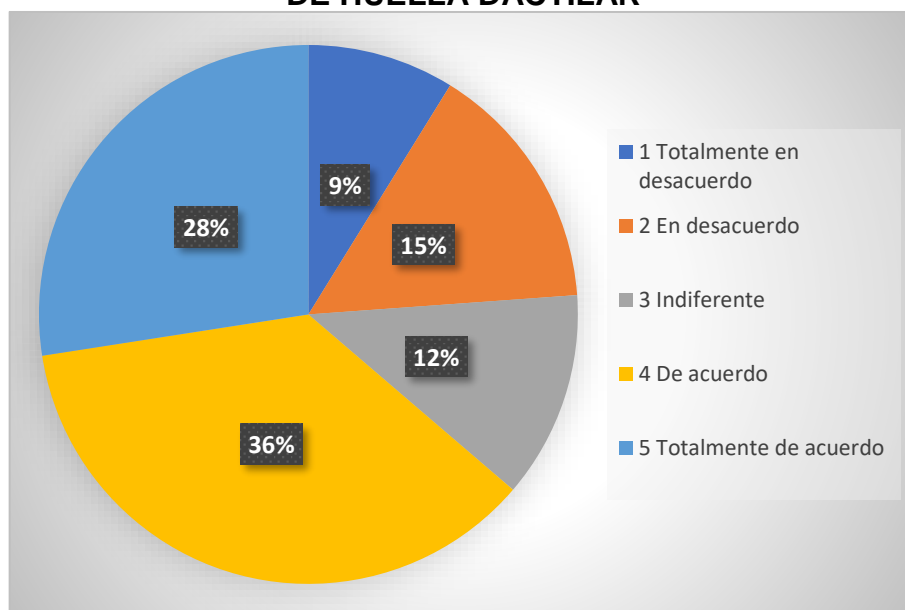
10. ¿Permitiría usted la extracción de una muestra biométrica de su huella dactilar como requisito de identificación para el ingreso a escenarios deportivos?

**TABLA N° 14**  
**ACEPTACIÓN DE SISTEMAS BIOMÉTRICOS DE RECONOCIMIENTO DE HUELLA DACTILAR**

N°	Criterio	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	27	9%
2	En desacuerdo	46	15%
3	Indiferente	38	12%
4	De acuerdo	111	36%
5	Totalmente de acuerdo	84	28%
<b>Total</b>		<b>306</b>	<b>100%</b>

Fuente: investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**FIGURA N° 27**  
**ACEPTACIÓN DE SISTEMAS BIOMÉTRICOS DE RECONOCIMIENTO DE HUELLA DACTILAR**



Fuente: investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**Interpretación:** de acuerdo a la tabla número 14 acerca de la aceptación de sistemas biométricos de reconocimiento de huella dactilar correspondiente a la pregunta 10 de la encuesta realizada a personas asistentes a estadios o escenarios deportivos; de un total de 306 personas encuestadas, 27 personas que representa el 9% respondieron estar totalmente en desacuerdo, 46 personas que representa el 15% respondieron estar en desacuerdo, 38 personas que representa el 12% respondieron estar indiferente, 111 personas que representa el 36% respondieron estar de acuerdo y 84 personas que representa el 28% respondieron estar totalmente de acuerdo.

**Análisis:** Al preguntarle a las personas si permitirían la extracción de una muestra biométrica de su huella dactilar como requisito para el ingreso a un escenario deportivo; el 24% de las personas encuestadas indicaron no estar de acuerdo y el 64% señalaron estar de acuerdo. Se puede evidenciar que la mayoría de las personas tienen una actitud positiva a la extracción de una muestra biométrica de huella dactilar como requisito de ingreso a escenario deportivos. La aceptación a este tipo de tecnologías se debe a que es la más desarrollada y con mayor aceptación a nivel global.

**11. ¿Permitiría usted la extracción de una muestra biométrica de su rostro como requisito de identificación para el ingreso a escenarios deportivos?**

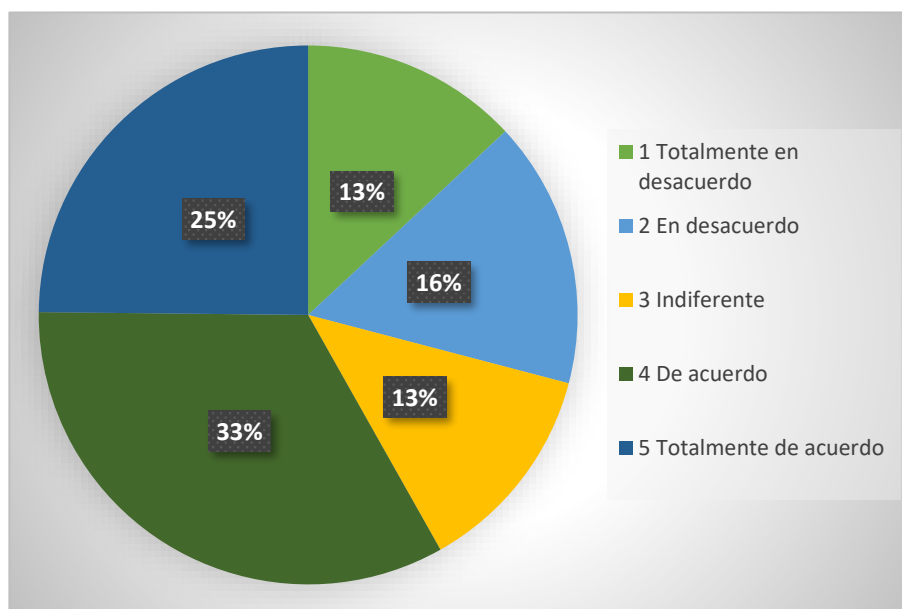
**TABLA N° 15**  
**ACEPTACIÓN DE SISTEMAS BIOMÉTRICOS DE RECONOCIMIENTO**  
**FACIAL**

N°	Criterio	Frecuencia	Porcentaje
1	Totalmente en desacuerdo	40	13%
2	En desacuerdo	49	16%
3	Indiferente	39	13%
4	De acuerdo	102	33%
5	Totalmente de acuerdo	76	25%
	<b>Total</b>	<b>306</b>	<b>100%</b>

Fuente: investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando



**FIGURA N° 28**  
**ACEPTACIÓN DE SISTEMAS BIOMÉTRICOS DE RECONOCIMIENTO**  
**FACIAL**



Fuente: Investigación de campo  
 Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

**Interpretación:** De acuerdo a la tabla número 15 acerca de la aceptación de sistemas biométricos de reconocimiento facial correspondiente a la pregunta 11 de la encuesta realizada a personas asistentes a estadios o escenarios deportivos; de un total de 306 personas encuestadas, 40 personas que representa el 13% respondieron estar totalmente en desacuerdo, 49 personas que representa el 16% respondieron estar en desacuerdo, 39 personas que representa el 13% respondieron estar indiferente, 102 personas que representa el 33% respondieron estar de acuerdo y 76 personas que representa el 25% respondieron estar totalmente de acuerdo.

**Análisis:** Al preguntarle a las personas si permitirían la extracción de una muestra biométrica de su rostro como requisito para el ingreso a un escenario deportivo; el 29% de las personas encuestadas indicaron no estar de acuerdo y el 58% señalaron estar de acuerdo. Se puede evidenciar que la mayoría de las personas tienen una actitud positiva a la extracción

de una muestra biométrica de su rostro como requisito de ingreso a escenario deportivos. Esto se debe a que la tecnología de reconocimiento facial es una tecnología que cuenta con un buen nivel de aceptación a nivel global a demás que cada vez se desarrollan más estudios sobre esta tecnología.

### **3.3 Entrevista**

Entrevista SR. DOMINGO ALEJANDRO DILORENZO ARIAS

Presidente de Liga Cantonal del Triunfo

Ex Dirigente de Federación Provincial del Guayas

#### **1. ¿Se garantiza la integridad física de las personas asistentes a estadio o escenarios deportivos?**

Existen escenarios que en la actualidad han cumplido su ciclo y se requiere un análisis profundo un estudio adecuado porque muchos de ellos han sufrido el embaste de la naturaleza, fenómenos meteorológicos, todo esto implica se requiere tomar acciones que permitan tener una seguridad más adecuada.

Ahora lo concierne a la federación deportiva de Guayas ha tomado muchos correctivos importantes porque las mismas normas las mismas leyes o exigen se han realizado innovaciones en los escenarios principales nuestros como el coliseo Voltaire Paladines Polo, el estadio Alberto Spencer herrera y en los coliseos polideportivos Roberto Gilbert y el velódromo José Luis Contreras.

#### **2. ¿Qué opina usted acerca los hechos relacionados con la violencia presenciados en los escenarios deportivos?**

El estado está tomando acciones a través de sus ministerios sectoriales referente al accionas r que tiene cierto aficionados o barras que

viene orquestado por mucho tiempo, es precisamente por falta de valores, pero ahora con la ley se están tomando correctivos fundamentales como son tomar acciones al ingreso del espectador o fanático de hacer revisiones permanentes revisiones explícitas con el objetivo de que ingresen armas licor y otros objetos que puedan perjudicar el desarrollo de un encuentro deportivo, no solamente en el fútbol sino también en otras disciplinas deportivas.

### **3. ¿Qué medidas se toman referente a la seguridad de los escenarios deportivos?**

A través de todas las instituciones gubernamentales se ha venido tomando medidas para que podamos tener un mayor control de los escenarios deportivos como existen regulaciones que se hacen a los estadios y así evitar hechos lamentables

Además de estas acciones también se han localizado cámaras de seguridad con el objetivo de poder identificar a personas que son mucho más violentas en estos casos también la participación de las gestiones de riesgos para cada desarrollo de un evento deportivo o cualquier actividad de asistencia masiva se requiere también que haya una aprobación de contingencia y en esta aprobación de contingencia participan la policía, sus representantes la gobernación de las provincias en cada lugar que le corresponda, las municipalidades en sus organismos de riesgos, cuerpo de bomberos, también el ministerio de salud por medio de los centros de salud y también la Cruz Roja porque todas estas instituciones buscan la forma de precautelar de que no existan desgracias lamentables todo esto está encaminado a que haya un contingente que se pueda cumplir por parte de los organizadores para que puedan tener el permiso para que puedan cumplir con los eventos deportivos y no solamente eventos deportivos sino también en eventos artísticos culturales religiosos y de diferente índole y también se cumple con esas especificaciones que se exigen

#### **4. ¿Se puede prohibir el ingreso de personas identificadas como violentas?**

Indudablemente cuando cualquier evento deportivo que se pueda desarrollar o artístico, toda organización también pueden poner como derecho de admisión a las personas y a través de esos derechos de admisión cuando están identificados ciertos tipos de personas peligrosas que están identificadas se puede hacer lógicamente o a su vez poderlos direccionar a un lugar donde se reúnan todas las garantías necesarias para que estos tipos de personas no puedan cometer algún acto ilícito que pueda afectar a otras personas.

#### **5. ¿Existen leyes o políticas que se regula el ingreso que de personas violentas?**

Si existen leyes pero necesitamos que sean mucho más específicas con el objetivo de que ya se valla erradicando paulatinamente estas situaciones porque aquí los grandes perjudicados son los mismos organizadores porque estos hechos hacen que se alejen las personas de los escenarios que requiere asistir a un evento justamente con sus familias con las garantías necesarias y si no existen estas garantías se perjudican los mismos organizadores que se privan de recibir a un mayor número de espectadores.

#### **6. ¿Se debería hacer una mayor inversión en la seguridad de los escenarios en relación al costo y los beneficios que se pueden obtener?**

La inversión también debe de ser informativa a través de los medios de comunicación en aleccionar a estas personas y también de que quienes estén identificados por los organizadores de los eventos de ir hacia ellos e imponer las reglas para que ellos puedan ingresar y si no se cumple con ese tipo de requisitos mínimos e indispensables prohibirles el ingreso. De

manera que es indudable que se debe invertir en este rubro de importante para que de este modo atraes mayor número de aficionados.

**7. ¿Cree usted que las implementaciones tecnologías en los escenarios deportivos ayudan a prevenir que sucedan hechos violentos?**

Por lo menos tiene una acción de identificación y eso es fundamental después paulatinamente. si existe un inconveniente que no haya pasado términos mayores y si no se hace un llamado de atención después de haber sido identificadas por medios visuales de video significa que las cosas pueden salirse del molde y pasar a mayores entonces es importante que cualquier acción por mínima que sea debe existir un llamado de atención y después posiblemente de ir las efectuando como una norma en que permita sancionar el comportamiento inadecuado y violento reiterativo y que al considerarse un falta grave ya termine con una sanción bastante drástica

Todo lo que concierne a la tecnología ya va incluido en los valores de las entradas, los cuales ya tienen implementados en su costo valores como seguro, valor situaciones de logística, o de seguridad estos valores deben ser invertidos en todos los temas de seguridad pertinentes para que se pueda gestionar los permisos de funcionamiento de los escenarios.

**8. ¿Es factible la implementación de sistemas de seguridad para la identificación y control de accesos de personas relacionadas a hechos violentos?**

Cuando las personas ya están identificadas y están sancionadas a través de la ley hay varios mecanismos, los que hay que implementarlos por ejemplo toda persona que ingrese a través de un torniquete tenga que

poner su huella digital implica que se los identifica eficazmente a través de los datos dactiloscópicos entonces no existe ningún inconveniente para poderlo identificar a más de eso la parte visual que debe de existir las cámaras no solo en el interior del escenario o en los graderíos , sino también en los ingresos ser identificados completamente.

#### **9. ¿Considera antes que los sistemas de identificación biométrica pueden ser confiables?**

Son confiables ya que las huellas son únicas aun cuando las personas sean gemelas las huellas son diferentes son confiables. estas tecnologías. se debe de hacer la inversión y las persona que estén trabajando en los ingresos sean personas que reúnan las cualidades morales para que no permitan el ingreso de cualquier desadaptado.

#### **10. ¿Es factible la implementación de sistemas de control?**

Todos los escenarios que se puedan aplicar estos sistemas de acuerdo a las características la circunstancia de cada escenario debería dársele un plazo preventivo para que se cumplan con todos estos requisitos en igual forma.

Si sabemos que tenemos siempre estos tipos de inconvenientes estos tipos de problemas y nos da la facilidad las tecnologías de identificación tenemos que aprovecharlas no solamente para poder entregar una mejor presentación sino también para garantizar la integridad de las personas ya es el espectador el que paga un boleto. parte de las utilidades que se obtiene del boleto tiene que invertirse en el mantenimiento de los escenarios mejoras y en la seguridad de los mismos. buscar los mecanismos necesarios para que los escenarios sean seguros sea clase A para todos sus espectadores desde los que ingresan a una gradería general hasta los que pagan una entrada más cara.

**11. ¿Por qué no se han implementado estos tipos de sistemas?**

Por falta de voluntad porque también muchos de los organizadores de actividades deportivas culturales y de distracciones no quieren invertir como debe de ser. Pero con una ley rigurosa fuerte como se norman otras actividades como el tránsito para que cumplan con ciertos tipos de requisitos de la misma forma debe normarse para que se cumpla con estos requisitos si no existe la mínima seguridad que se exige entonces no tiene el permiso para poder operar.

**12. ¿Qué recomendaciones haría acerca de la seguridad de los escenarios deportivos?**

Se debe orientar a través de los medios de comunicación realizar capacitaciones en los diferentes niveles educativos con temas referentes a la violencia, el consumo de drogas, se puede ir mermando que a futuro exista estos tipos de accionar en eventos de asistencia masiva.

## CAPÍTULO IV

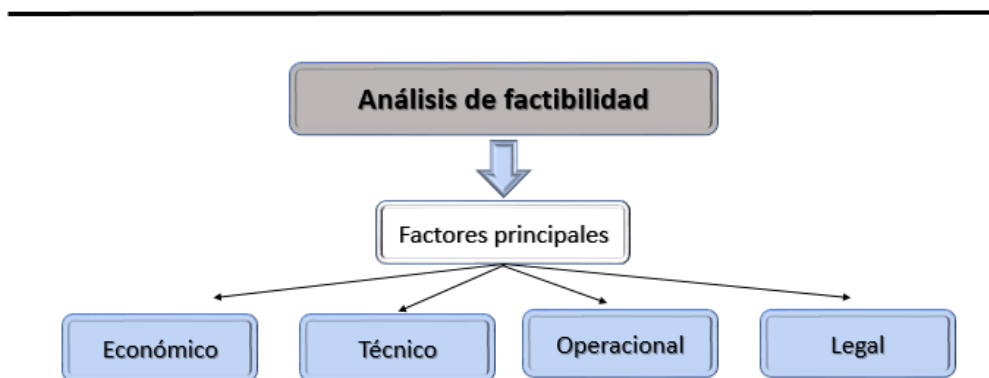
### PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

#### 4.1 Análisis de factibilidad

Un análisis de factibilidad es una herramienta que se utiliza con el fin de guiar la decisión final en el proceso de evaluación de un determinado proyecto.

Para determinar la factibilidad de implementación de un sistema de seguridad basado en biometría en escenarios deportivos o estadios se tomó en consideración diferentes factores que influyen como son: económico, técnico, legal y operacional.

**FIGURA N° 29**  
**FACTORES DEL ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**



Fuente: Investigación de campo  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

##### 4.1.1 Factibilidad económica.

La factibilidad económica hace referencia a las consideraciones de la disposición de los recursos de orden económico como el capital para el



desarrollo de un proyecto. se enfoca en el análisis de los costos/beneficios, es decir una comparación de los costos y beneficios que se adquieren al operar e implementar cada sistema. El objetivo principal de la factibilidad económica consiste en determinar los beneficios que monetarios que obtienen de un determinado proyecto.

El factor económico es uno de los más importantes y vitales en el desarrollo de todo proyecto ya que involucra los activos de una organización. Se considera que la inversión económica en un sistema de seguridad biométrica presenta beneficios tales como:

1. Incremento de confianza del aficionado para asistir a los escenarios deportivos lo cual se puede reflejar en mayor número de asistentes a los eventos deportivos dejando un mayor ingreso económico de estadios.
2. Por otro lado, el sistema de seguridad tiene como objetivo evitar que sucedan hechos violentos que pueden afectar tanto a la integridad de las personas como a la de las instalaciones de los escenarios lo cual implicaría en gastos de reparaciones de posibles daños.
3. Al mejorar la seguridad de los escenarios deportivos se minimiza el riesgo de que ocurran hechos violentos y que estos influyan en sanciones tanto económicas como de inhabilitaciones del escenario lo cual a la larga termina afectando en lo económico a los equipos participantes de los diferentes torneos.

#### **4.1.2 Factibilidad técnica**

La factibilidad técnica hace referencia a los elementos que son necesarios para que el funcionamiento del proyecto sea el más eficaz posible. Se consideran aspectos de orden tecnológicos que intervienen en la implementación de sistemas biométricos y tiene un enfoque en los

recursos con los que se cuenta en la actualidad y su escalabilidad a los recursos técnicos propuestos.

#### **4.1.2.1 Elementos necesarios**

Los elementos de carácter tecnológico más básicos para el desarrollo del sistema son:

##### **4.1.2.1.1 Dispositivo biométrico**

El dispositivo biométrico es elemento principal en el cual se basa el sistema ya que cumplirá la función de verificar la identidad de las personas con restricciones de accesos a los escenarios, así como también permitir el libre acceso de quienes no presenten restricción alguna.

De acuerdo con los antecedentes, las investigaciones teóricas y la investigación de campo realizadas en el presente trabajo se puede determinar que las tecnologías más óptimas para cumplir con la identificación y verificación de personas en los estadios o escenarios deportivos son la tecnología de huella dactilar y la tecnología de reconocimiento facial.

Tecnología de huella dactilar: La tecnología biométrica más desarrollada y con mayor aceptación por parte de los usuarios es la de reconocimiento de huellas dactilares. Esta tecnología se adapta en gran nivel a los demás sistemas que se pueden incorporar además de que al ser una tecnología muy madura en el mercado su costo de implementación es menor en comparación con otras que no tienen la misma vigencia.

Tecnología de reconocimiento facial: Otra tecnología biométrica que se adapta de mejor forma al funcionamiento que se pretende del sistema es la de reconocimiento facial. Esta tecnología cumple con un nivel de desarrollo sus costos de implementación suele resultar menor que otras

tecnologías ya que se trata comúnmente de un software que se adapta al funcionamiento de otros dispositivos para cumplir así con su función.

**FIGURA N° 30**  
**IDENTIFICACIÓN BIOMÉTRICA EN ESTADIOS**



Fuente: <https://elconcreto.com>  
Elaborado por: El concreto

**4.1.2.1.2 CCTV**

Este elemento es importante en la fase de identificación de las personas causantes de hechos relacionados con violencia en el interior de las instalaciones del escenario.

En un gran número de veces los escenarios deportivos o estadios ya cuentan con estos sistemas de vigilancia implementados en sus instalaciones y áreas específicas.

**FIGURA N° 31**  
**CÁMARA DE VIGILANCIA**



Fuente: <https://elconcreto.com>  
Elaborado por: El concreto

#### 4.1.2.1.3 Control de acceso

Este elemento es complementario del dispositivo biométrico ya que se pueden adaptar para que funcionen en conjunto es decir si el dispositivo biométrico da una respuesta positiva al ingreso del usuario, este accede a través del control de acceso físico.

Los controles de acceso más comunes para este tipo de implementaciones suelen ser controles de acceso mecánicos y controles de acceso digitales.

**FIGURA N° 32**  
**CONTROL DE ACCESO**



Fuente: <https://elconcreto.com>  
Elaborado por: El concreto

#### 4.1.3 Factibilidad legal.

La factibilidad legal de un proyecto hace referencia al cumplimiento de las normas establecidas por un estado es decir que su desarrollo no infrinja ninguna ley ya establecida a nivel local regional o estatal. En este análisis se determina la existencia de posibles conflictos. Un sistema de identificación y verificación para el control de acceso de personas responsables hechos tiene como objetivo primordial el de elevar los niveles

de seguridad de los escenarios porque se trata de sumar a las garantías de la integridad de los usuarios que aspectos que, si están normados a nivel federativo local y global, gobiernos locales provinciales e incluso el estado. Se determina que la implementación de este tipo de sistemas no vulnera o viola las leyes de existentes en el territorio.

#### **4.1.4 Factibilidad operacional.**

La factibilidad operacional hace una consideración selecta y optima del recurso humano que se encuentre capacitado y que se requiera para lograr el desarrollo del proyecto, así como también la organización de las diferentes fases del proyecto, la administración de los recursos y la operación en si del proyecto. se enfoca en el nivel de encajar con el entorno que lo rodea y con los objetivos principales del proyecto

Debido a que el objetivo principal de todo evento de asistencia masiva es precautelar la integridad física de los asistentes. se determina que la implementación de este tipo de sistemas es factible operacionalmente.

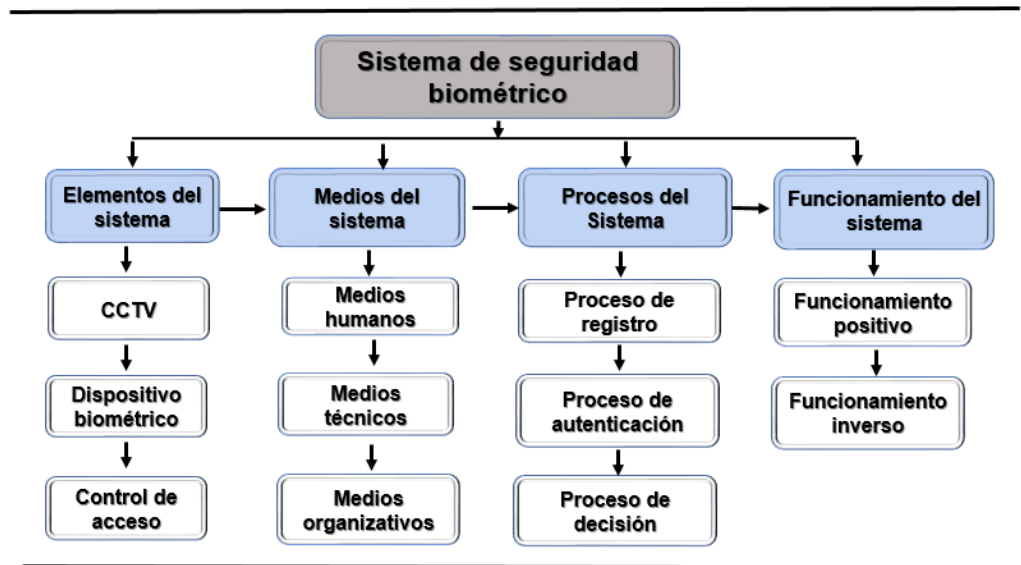
#### **4.2 Sistema de seguridad basado en biometría.**

El sistema de seguridad reúne varios elementos y sistemas tecnológicos y de orden físico, con la supervisión eficaz del control humano para proporcionar un eficiente grado de seguridad que vaya de acuerdo con la inseguridad y los riesgos que se pueden presentar en un evento o acto de gran convocatoria de espectadores.

El sistema ha sido desarrollado con el objetivo principal de autenticar personas asistentes a escenarios deportivos como estadios, coliseos, etc. Mediante la identificación o verificación de la identidad de los asistentes y aficionados a los escenarios través de un rasgo fisiológico como las huellas biométricas.

El sistema de seguridad se organiza de manera íntegra juntando diferentes sistemas ya implementados en los diferentes estadios tales como CCTV, control de accesos físicos, y policial.

**FIGURA N° 33**  
**SISTEMA DE SEGURIDAD ESQUEMA**



Fuente: INCIBE

Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

#### 4.2.1 Elementos del sistema

El sistema está constituido en su manera más básica y general de los siguientes elementos: CCTV, dispositivo biométrico y control de acceso.

##### 4.2.1.1 CCTV

El circuito cerrado de televisión el elemento mediante el cual se realizará la video vigilancia de los espectadores y los alrededores y la parte interna del escenario ,mediante la ubicación de cámaras de video en lugares específicos que requieran o se presenten con un mayor índice de presencia de hechos que puedan perturbar el normal desenvolvimiento de la actividad programa en los escenarios.

**FIGURA N° 34**  
**CCTV EN ESTADIO**



Fuente: <http://bioidpy.com>  
Elaborado por: BiOLD

#### **4.2.1.2 Dispositivo Biométrico**

Este elemento de identificación biométrica es el elemento principal del sistema propuesto ya que se realizará una identificación o verificación de asistentes a través de su identidad en este caso un rasgo biométrico único e intransferible como lo es huellas dactilares.

**FIGURA N° 35**  
**DISPOSITIVO BIOMÉTRICO IMPLEMENTADO EN ESCENARIO**  
**DEPORTIVO**



Fuente: <http://www.emol.com>  
Elaborado por: emol.Deportes

#### **4.2.1.3 Control de acceso**

Este elemento se fundamenta en el uso de varios medios como físicos y técnicos que se encuentran relacionándose entre sí para su funcionamiento eficaz con el objetivo de cumplir premisas como : delimitar el acceso de las personas a través de mecanismos físicos , realizar la identificación de los asistentes, lograr cumplir con los registros y las auditorias de seguridad de los actos o eventos , permitir o negar el acceso de asistentes que no presenten o presenten restricciones respectivamente.

**FIGURA N° 36**  
**CONTROL DE ACCESO**



Fuente: <https://labandadiario.com>  
Elaborado por: La Banda Diario

#### **4.2.2 Medios del sistema de seguridad**

Un sistema de seguridad dependerá básicamente de 3 tipos de medios para un correcto funcionamiento

##### **4.2.2.1 Medios humanos**

Los medios humanos lo conforman personas encargadas del manejo, la operación y la gestión de los recursos, estas personas deben ser técnicos o especialistas en áreas de la seguridad.

Lo conforman personas capacitadas en sus respectivas áreas tales como:



- Agentes de seguridad pública
- Personal de seguridad privada
- Personal operativo del sistema

#### **4.2.2.2 Medios técnicos**

Son todos los elementos materiales que son necesarios para el funcionamiento óptimo del sistema. Estos medios técnicos pueden ser medios activos y medios pasivos.

#### **4.2.2.3 Medios técnicos pasivos**

Son todos aquellos elementos que se presentan de manera física. Los medios técnicos pasivos se enfocan en disuadir, detener o por lo menos mitigar la progresión de una posible amenaza. En cuanto mayor sea el tiempo que estos medios técnicos pasivos se impongan a una acción agresora para que cumpla con su objetivo, resulta, en mayor número de ocasiones imprescindible para lograr en un tiempo adecuado la reacción ante esta amenaza.

La seguridad física o medios pasivos como también se los conoce, pueden estar conformados por:

**Protección perimetral:** Son aquellos elementos físicos que se ordenan de manera estática y permanente que constituyen el cerrado del escenario o instalación y que se convierten en el primer obstáculo ante una posible penetración de intrusos, tales como: paredes, cercados, valla, muros, etc.

**Protección periférica:** Son aquellos elementos también físicos que se encuentran ordenados de manera estática y que tiene como finalidad impedir el acceso al edificio principal o núcleo de seguridad en sí, tales como: rejas, puertas, portones, cristales, etc.

#### **4.2.2.4 Medios técnicos activos**

Los medios técnicos activos son aquellos que tiene la función de alertar de manera local o remota de un intento de vulnerar o quebrantar las medidas de seguridad física ya establecidas. Todos e conjunto de medios técnicos activos conforman lo que se conoce como seguridad electrónica. estos elementos pueden estar ocultos o visibles, cuyas funciones más importantes son:

- Sistema de autenticación biométrica
- Vigilancia por medio de circuito cerrado de televisión
- Control de accesos y el tráfico de personas
- Intercomunicaciones

#### **4.2.2.5 Medios organizativos.**

Lo conforman las políticas tanto internas para realizar el registro de los asistentes necesarios como, las políticas locales provinciales y estatales en las que se fundamenta el sistema además de la organización de la institución responsable de lugar y de la seguridad del mismo.

### **4.2.3 Procesos del sistema**

Un sistema básico implementado debe realizar los procesos de registro, autenticación y de decisión

#### **4.2.3.1 Proceso de registro**

En este proceso se debe enrollar las identidades de las personas en el sistema, este proceso se efectúa por medio de la obtención de muestras biométricas de personas o asistentes a las diferentes localidades de los escenarios ya que cada una tendrá un funcionamiento diferente.

#### **4.2.3.2 Procesos de autenticación**

Los aficionados Se presentan al módulo de ingreso a los escenarios en donde se encuentra el dispositivo biométrico en conjunto con el mecanismo de control de acceso físico.

Este proceso se lo lleva acabo por medio de la obtención de la muestra biométrica de las huellas dactilares de los afinados para sea comparada con las plantillas ya existentes en el sistema que han sido previamente registradas. este proceso de autenticación puede ser diferente dependiendo de la localidad a la que asista el aficionado.

#### **4.2.3.3 Procesos de decisión**

En este proceso de decisión se permite o se niega el acceso de los aficionados cuyos datos biométricos se encuentren etiquetados con una restricción para el ingreso al escenario.

#### **4.2.4 Funcionamiento del sistema**

El sistema se realiza varios procesos relacionando sus elementos como CCCTV, el dispositivo biométrico y el control de acceso , se inicia con el registro de los aficionados obteniendo una muestra biométrica procesar una plantilla biométrica de cada usuario , los aficionados realizan el proceso de autenticación mostrando su huella al dispositivo biométrico implementado en el control de acceso y por último los aficionados ingresan a través del control de acceso físico, sin no existe alguna restricción en el sistema que se lo impida .

Este sistema varía su funcionamiento dependiendo de la localidad a la que asista el aficionado ya que existen localidades en diferentes escenarios que son propiedad exclusiva por lo que se puede implementar los siguientes funcionamientos:

- Funcionamiento positivo
- Funcionamiento inverso

#### 4.2.4.1 Funcionamiento positivo

Es el funcionamiento en referencia principal a la forma de actuar dependiendo de la respuesta del dispositivo biométrico comúnmente; es decir se verifica que usuario se encuentre registrado en el sistema para poder obtener una respuesta positiva ya sea en cualquier campo de aplicación en este caso en las localidades que son de propiedad exclusiva se pueden enrolar a cada propietario para verificar si se le permite el acceso a su localidad.

#### 4.2.4.2 Funcionamiento inverso

Este tipo de funcionamiento suele ser utilizado en lugares de gran afluencia de personas y se obtiene una respuesta positiva en el caso de que el usuario que solicita la verificación de estar registrado en el sistema no lo está obtiene una respuesta positiva, es decir solo se registran aquellas personas que presenten restricciones para impedirles el ingreso.

**FIGURA N° 37**  
**SISTEMA DE SEGURIDAD**



Fuente: <https://labandadiario.com>  
Elaborado por: Ludeña veliz Fernando

### 4.3 Conclusiones

Las tecnologías biométricas se encuentran en un grado de madurez suficiente para poder ser implementadas con éxito en varios sectores, pero sin embargo es el mercado actual el que no alcanza una madurez necesaria. No existen criterios de evaluación de manera objetiva de las soluciones existentes en el mercado, la implantación de tecnologías biométricas debe ser basada en la realización de un estudio coste beneficio, teniendo en consideración que la seguridad absoluta no la brinda ningún tipo de seguridad existentes, los sistemas que han sido implementados bajo un estudio previo reportan grandes beneficios en organizaciones y ciudadanos en general.

La tecnología biométrica más óptima para el funcionamiento en escenarios deportivos o estadios de acuerdo con la investigación teórica establecida y los antecedentes es la tecnología de reconocimiento de huella dactilar ya que es la más desarrollada a nivel global y por esta razón más accesible económicamente, además de cumplir con los estándares de seguridad e identificación, como también la aceptación de las personas a esta tecnología y sus tiempos de respuesta.

En el estudio de campo realizado se logra identificar la realidad de la percepción de seguridad por parte de los aficionados y personas asistentes a estadios, considerándolos que no son seguros en su totalidad además de que se debe hacer uso de las tecnologías existentes en la actualidad como sistemas de identificación biométricos además de otro tipo de sistemas que ayuden a elevar los niveles de seguridad en estos escenarios, no existen políticas que sancionen drásticamente hechos graves de violencia aun cuando se los logre identificar y que deben existir leyes más específicas que normen la seguridad de los escenarios.

Se concluye que la implementación de un sistema biométrico de seguridad en estadios o escenarios deportivos es factible económicamente

técnicamente, operacionalmente y legalmente de acuerdo con los estudios conceptuales, estudios de campo, análisis de factibilidad desarrollados en el presente trabajo investigativo.

#### **4.4 Recomendaciones**

Se recomienda crear políticas internas de seguridad que sean más específicas con el control de personas violentas con sanciones drásticas y restricciones de acceso de acuerdo a la gravedad de los hechos provocados, esto debido a que la implantación de un sistema de seguridad como este no tiene impedimentos legales, se considera que deben existir normas más específicas.

Realizar un estudio previo acerca del lugar de implementación del sistema ya sea lugar de gran número de asistentes como generales y tribunas o lugares que cuentan con una propiedad y menor número de asistentes como palcos y suites.

Se recomienda la creación de un departamento de seguridad en caso de no existir y la creación de una central de control que integre los diferentes sistemas relacionados a la seguridad que se pueden enlazar esto con el objetivo de que el flujo de información se centralice y existan responsables de estos aspectos.

**ANEXOS**

## ANEXO 1 ENCUESTA



### Universidad de Guayaquil

#### TRABAJO DE TITULACION PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA EN TELEINFORMÁTICA

Encerrar en un círculo la opción que según su criterio considere más apropiada.

**¿Asistió alguna vez a un estadio o a un escenario deportivo?**

Si

No

Criterio	Valoración
Totalmente en desacuerdo	1
En desacuerdo	2
Indiferente	3
De acuerdo	4
Totalmente de acuerdo	5

**Indicaciones:** Lea las siguientes preguntas y luego escoja la respuesta correcta marcando con una x en el casillero según su criterio de valoración.

Nº	Pregunta	1	2	3	4	5
1	¿Considera que los estadios o escenarios deportivos son seguros?					
2	¿Considera usted que los hechos violentos y las tragedias sucedían en los estadios se					



	deben considerar como un problema de estado?					
3	¿Cree usted que deberían existir políticas que prohíban el ingreso a los escenarios deportivos a personas causantes de hechos violentos?					
4	¿Cree usted que las personas que administran los escenarios deportivos deberían invertir en mayor porcentaje económico en la seguridad de los escenarios deportivos?					
5	¿Cree usted que las implementaciones de tecnológicas en los escenarios deportivos ayudan a prevenir que sucedan hechos violentos?					
6	¿Cree usted que se deben implementar tecnologías en los escenarios deportivos para ayudar en la seguridad del mismo?					
7	¿Cree usted que se deben implementar sistemas de seguridad para la identificación y control de accesos en los estadios?					
8	¿Cree usted que se debe identificar y controlar el acceso de personas causantes de hechos violentos en estadios y escenarios deportivos?					
9	¿Considera usted que los sistemas de identificación biométrica tales como: reconocimiento de huellas dactilares, geometría de la mano, reconocimiento facial, etc. ¿Son confiables?					
10	¿Permitiría usted la extracción de una muestra biométrica de su huella dactilar					

	como requisito de identificación para el ingreso a escenarios deportivos?					
11	¿Permitiría usted la extracción de una muestra biométrica de su rostro como requisito de identificación para el ingreso a escenarios deportivos?					

## **ANEXO 2**

### **ENTREVISTA**

Entrevista SR. DOMINGO ALEJANDRO DILORENZO ARIAS

Presidente de Liga Cantonal del Triunfo

Ex Dirigente de Federación Provincial del Guayas

- 1. ¿Se garantiza la integridad física de las personas asistentes a estadio o escenarios deportivos?**
- 2. ¿Qué opina usted acerca los hechos relacionados con la violencia presenciados en los escenarios deportivos?**
- 3. ¿Qué medidas se toman referente a la seguridad de los escenarios deportivos?**
- 4. ¿Se puede prohibir el ingreso de personas identificadas como violentas?**
- 5. ¿Existen leyes o políticas que se regula el ingreso que de personas violentas?**
- 6. ¿Se debería hacer una mayor inversión en la seguridad de los escenarios en relación al costo y los beneficios que se pueden obtener?**
- 7. ¿Cree usted que las implementaciones tecnologías en los escenarios deportivos ayudan a prevenir que sucedan hechos violentos?**
- 8. ¿Es factible la implementación de sistemas de seguridad para la identificación y control de accesos de personas relacionadas a hechos violentos?**
- 9. ¿Considera antes que los sistemas de identificación biométrica pueden ser confiables?**
- 10. ¿Es factible la implementación de sistemas de?**
- 11. ¿Por qué no se han implementado estos tipos de sistemas?**
- 12. ¿Qué recomendaciones haría acerca de la seguridad de los escenarios deportivos?**

### ANEXO 3

### RECOLECCIÓN DE DATOS



## BIBLIOGRAFÍA

**Asamblea nacional del Ecuador. (2008).** Documento de sitio web. Constitución de la República del Ecuador. Montecristi.  
[https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)

**Aware. (2014).** Documento de sitio web . ¿Qué es la biometría? Bedford .  
[https://www.aware.com/wpcontent/uploads/2015/07/WP\\_WhatareBiometrics\\_Spanish\\_0314.pdf](https://www.aware.com/wpcontent/uploads/2015/07/WP_WhatareBiometrics_Spanish_0314.pdf)

**Burneo, A. (2013).** Repositorio. Pontificia Universidad Católica del Ecuador .La violencia en el deporte: proyecto de marco normativo para su prevención, control y sanción en Ecuador.  
<http://text-mx.123dok.com/document/eqo5go5y-la-violencia-en-el-deporte-proyecto-de-marco-normativo-para-su-prevencion-control-y-sancion-en-el-ecuador.html>

**Butron, J. P. (2013).** Repositorio. Universidad del Aconcagua. Autenticación Biométrica por Huella Dactilar en Estadios.  
<http://bibliotecadigital.uda.edu.ar/objetosdigitales/426/tesis-4514-autenticacion.pdf>

**CONMEBOL. (2018).** Documento de sitio web. Conmebol. *Reglamento* Conmebol 2018  
<http://www.conmebol.com/es/copa-libertadores-2018/reglamento>

**Disterer, G. (. (15 de Marzo de 2013).** Norma. ISO/IEC 27000, 27001 and 27002 for information security management.  
[http://file.scirp.org/pdf/JIS\\_2013042311130103.pdf](http://file.scirp.org/pdf/JIS_2013042311130103.pdf)

**DLe. (2018).** Página web . Real Academia Española:

[dle.rae.es/?id=XTrIaQd](http://dle.rae.es/?id=XTrIaQd)

**DLe. (2018).** Página web. Real Academia Española:

[dle.rae.es/?id=5ZEB2Iz](http://dle.rae.es/?id=5ZEB2Iz)

**DLe. (2018).** Página web . Real Academia Española :

[dle.rae.es/?=Y2AFX5s](http://dle.rae.es/?=Y2AFX5s)

**DLe. (2018).** Página web. Real Academia Española:

[dle.rae.es/?id=GjgXtqZ](http://dle.rae.es/?id=GjgXtqZ)

**Ecuador . (2010).** Documento de sitio web. *Ley del Deporte, Educacion Fisica y Recreacion.*

<https://www.deporte.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2015/03/Ley-del-Deporte.pdf>

**Ecuador . (2014).** Documento de sitio web. Codigo Organico Integral Penal

[https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CEDAW/Shared%20Documents/ECU/INT\\_CEDAW\\_ARL\\_ECU\\_18950\\_S.pdf](https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CEDAW/Shared%20Documents/ECU/INT_CEDAW_ARL_ECU_18950_S.pdf)

**El Tiempo. (09 de Septiembre de 2016).** Pagina web .El Teimpo. Medidas con las que acabaron con los 'hooligans' en Inglaterra.

<https://m.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-4570650>

**Federacion Ecuatoriana de Futbol. (2015).** Documento de sitio web.

Reglamento de calificacion, administracion y seguridad de los escenarios para la práctica del fútbol profesional.

<http://www.ecuafutbol.org/web/estatutos/2015/Reglamento%20Calificacion%20de%20Estadios.pdf>

**Fernandez, A. (2016).** Documento de sitio web. *Seguritecnia*, 88-89.

<https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/444179>

- FIFA. (2014).** Documento de sitio web. FIFA . Reglamento FIFA de seguridad en los Estadios.  
<https://img.fifa.com/image/upload/dowmtomvs3wbsgldhcka.pdf>
- FIFA. (2018).** Pagina web. Seguridad en los estadios. *Articulo web FIFA.*  
<https://es.fifa.com/governance/security/stadium-safety-and-security.html>
- Figuerola, D. (2017).** Repositorio.Universidad de las Americas. Manjejo de la seguridad en los estadios de futbol del Ecuador. UDLA.  
<http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/8088>
- Hernandez, F. (2015).** Repositorio. Universidad Politecnica de Madrid.  
Tesis doctoral.Autenticacion biometrica de usuarios a traves del iris mediante la ocultacion de claves y funciones resumen que preserva la similitud.  
<http://oa.upm.es/view/department/Matematica=5FAplicada7/thesis.html>
- Incibe. (2016).** Documento de sitio web.Estudio.Tecnologias biometricas aplicadas a la seguridad.España  
[https://www.incibe.es/sites/default/files/contenidos/guias/doc/guia\\_tecnologias\\_biometricas\\_aplicadas\\_ciberseguridad\\_metad.pdf](https://www.incibe.es/sites/default/files/contenidos/guias/doc/guia_tecnologias_biometricas_aplicadas_ciberseguridad_metad.pdf)
- INTECO. (2012).** Documento de sitio web .Estudio.Estudio de las Tecnologias biometricas aplicadas a la seguridad.España  
<https://es.scribd.com/document/75655062/Estudio-sobre-las-tecnologias-biometricas-aplicadas-a-la-seguridad>
- La Hora. (2017).** Paniga Web. Diario Electronico.La seguridad en los estadios.  
<http://www.lahora.cl/>

- Lopez, D. (2016).** Repositorio. Universidad Politecnica de Catalunya, Barcelona.Sistemas de seguridad.  
<https://www.upc.edu/es/grados/ingenieria-de-tecnologias-y-servicios-de-telecomunicacion-barcelona-etsetb>
- Polanco, F. (2014).**Documento de sitio web. *Seguridad en America* , 80. Especial de seguridad en estadios y centros de espectaculo.  
<http://www.seguridadenamerica.com.mx/pdf/seguridad-en-america-edicion-84-alta.pdf>
- Ponce, J. N. (2016).** Documento de sitio web. *Congreso Latinoamericano de Innovacion Tecnologica*, (págs. 10-42). La biometría, a través de canales no presenciales, como herramienta de autenticación. XVI  
<https://www.felaban.net/noticia.php?id=120>
- Romero, C., & Veliz, A. (2012).** Repositorio. Universidad Tecnológica del Peru.Diseño de un sistema de seguridad del Estadio Monumental de ATE mediante el sistema biometrico .  
[https://nanopdf.com/download/tesisii-romeroyveliz\\_pdf](https://nanopdf.com/download/tesisii-romeroyveliz_pdf)
- Sanchez, M. (2015).** Repositorio. Universidad Carlos III de Madrid Estudio del rendimiento biométrico de sistemas de huella dactilar. Análisis de diferente sensores y algoritmos.  
[https://earchivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/23621/TFG\\_Sergio\\_Sanchez\\_Martin.pdf](https://earchivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/23621/TFG_Sergio_Sanchez_Martin.pdf)
- Seguridad en America . (2014).**Documento de sitio web. Seguridad en America , 6. Especial de Seguridad en Estadios y centros de espectaculo.  
<http://www.seguridadenamerica.com.mx/pdf/seguridad-en-america-edicion-84-alta.pdf>
- TIEMPO, D. E. (2016).** Pagina web.Diario el tiempo. Violencia en el futbol



<https://www.eltiempo.com.ec/noticias/ecuador/4/ecuador-trabaja-en-erradicar-la-violencia-en-el-futbol>

**Villavicencio, J., & Genner, P. (2013).** Repositorio. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, Calceta Implementación de equipos de monitoreo y seguridad basado en cámaras ip en el almacén Lindón García representaciones del Cantón Tosagua.  
<http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/82/1/TESIS%20JENNIFER%20VILLAVICENCIO%20Y%20GENNER%20PALADINE%20S.pdf>