



**UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN**

**T E S I S**

**“VALUACION CON MÉTODO MULTICRITERIO ANALÍTICO JERÁRQUICO  
PARA: ELECCIÓN DE JUGADOR TITULAR DE LA POSICION DE DEFENSA  
CENTRAL DE FUTBOL SOCCER DE LA PRIMERA DIVISIÓN MEXICANA”**

**PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN VALUACIÓN**

**PRESENTA:**

**L.A.E. JORGE ALVAREZ CERVANTES**

**ASESOR:**

**M. VAL. HAYDEE MENDOZA DURAN**

**Aguascalientes, Ags., Noviembre de 2011**





UNIVERSIDAD AUTONOMA  
DE AGUASCALIENTES

CENTRO DE CIENCIAS DEL DISEÑO  
Y DE LA CONSTRUCCIÓN

DC-D-339

ASUNTO: Autorización de  
Tema de Trabajo Terminal.

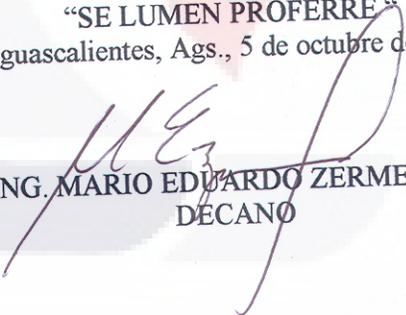
**L.A.E. JORGE ALVAREZ CERVANTES**  
**P R E S E N T E.**

Con base en lo que establece el Reglamento de Docencia en el artículo 173, le informo que se le autoriza el tema de trabajo terminal "Valuación con Método Multicriterio Analítico Jerárquico para: Elección de Jugador Titular de la Posición de Defensa Central de Futbol Soccer de la Primera División Mexicana". Así mismo se le designa como asesor a la M. en Val. Haydee Mendoza Durán. A fin de asignarle fecha para la verificación del Examen de Grado para la obtención del título de la Maestría en Valuación, deberá cumplir con lo establecido en los artículos 161, 162, 174 y 175.

Con el objeto de dar cumplimiento a este reglamento el paso siguiente será autorizar la impresión de su tesis, toda vez que presente la carta de liberación y/o acuerdo señalado en la Fracc. II del artículo 175.

Sin más por el momento, aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE  
"SE LUMEN PROFERRE"  
Aguascalientes, Ags., 5 de octubre de 2011.

  
DR. EN ING. MARIO EDUARDO ZERMEÑO DE LEÓN  
DÉCANO

- c.c.p. M. EN A. JOSE LUIS LOPEZ LOPEZ  
Secretario de Investigación y Posgrados.
- c.c.p. M. EN VAL MANUEL ANDREI MURILLO MENDEZ  
Jefe del Depto. de Construcción y Estructuras.
- c.c.p. Archivo.

CYVP/lbm

  
U. B.



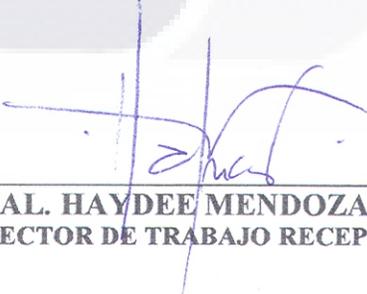
**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE AGUASCALIENTES**  
**DR. MARIO EDUARDO ZERMEÑO DE LEÓN**  
Decano del Centro de Ciencias del Diseño y de la Construcción  
**PRESENTE.**

*P*or este conducto le informo que el **LAE. JORGE ALVAREZ CERVANTES**, ha concluido el trabajo recepcional que lleva por título **“Valuación con Método Multicriterio Analítico Jerárquico para: Elección de Jugador Titular de la Posición de Defensa Central de Futbol Soccer de la Primera División Mexicana”**, de acuerdo a los objetivos y contenidos planteado para su autorización y al cual fungí como asesor, por lo que he **Autorizado** al sustentante para que realice la **Impresión Final** del documento y realice los trámites pertinentes para obtener el grado de Maestría en Valuación por la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

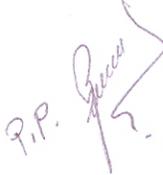
Agradezco la atención que se sirva tener ala presente y aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

**A T E N T A M E N T E**

**Aguascalientes, Ags., a 24 de Octubre del 2011.**



**M. VAL. HAYDEE MENDOZA DURAN**  
**DIRECTOR DE TRABAJO RECEPCIONAL**



C.c.p.- LAE Jorge Alvarez C..  
C.c.p.- Archivo.



## RESUMEN

Los métodos sintéticos, hasta mediados del siglo XX, se basaban en cálculos matemáticos sencillos, que en general consistían en simples “reglas de tres”. Por medio de estas operaciones aritméticas se realizaban las comparaciones entre el bien objeto de la valoración y una serie de características comunes con otros bienes similares. Estos procedimientos sencillos se siguen utilizando abundantemente en la práctica de valuación tanto agraria como urbana.

En la actualidad el profesional de la valuación ha conquistado áreas más complejas para la creación de valor, así también sus herramientas para este tipo de trabajo se han vuelto más complejas y con resultados o valores más precisos. Hoy se muestra que el profesional de la valuación es capaz de medir cosas subjetivas o de apreciación, combinado con elementos que son fáciles de medir.

En este trabajo final se puso en práctica una herramienta de reciente creación en el campo de la valuación, donde se demuestra que es posible medir criterios objetivos y subjetivos en cual consiste en recurrir a la metodología: teoría de la decisión multicriterio.

En el ámbito futbolístico existe mucha controversia para poder establecer algún mecanismo de medición con respecto a la participación de un jugador dentro y fuera del campo, ya que existe una serie de factores internos y externos que

envuelven al jugador para seleccionar al idóneo, estableciendo que algunos de los factores son de aspectos intangibles o inherentes.

En esta investigación se estableció un camino para la utilización del método Multicriterio Analítico Jerárquico (MAJ) para contrarrestar dicha problemática e identificar de manera porcentual la participación de un jugador en el club contratado, y que dicho club tenga una herramienta útil objetiva y veraz para la toma de decisiones.

### **DESCRIPTORES**

VALUACION ANALITICO JERARQUICO JUGADOR DE FUTBOL

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO 1.</b>	
<b>1. ANTECEDENTES</b>	<b>3</b>
<b>1.1DEFINICIÓN FUTBOL</b>	<b>3</b>
<b>1.2POSICIONES TÁCTICAS DE LOS JUGADORES</b>	<b>7</b>
<b>1.3HISTORIA DEL FÚTBOL</b>	<b>16</b>
<b>1.4FUTBOL EN MÉXICO</b>	<b>20</b>
<b>1.5PRIMERA DIVISIÓN DE MÉXICO</b>	<b>23</b>
<b>1.6INVESTIGACIÓN DE MÉTODOS PARA LA VALUACIÓN         DE JUGADORES</b>	<b>24</b>
<b>1.7DIFERENTES METODOS DE VALUACION</b>	<b>26</b>
<b>1.8MÉTODO MULTICRITERIO ANALÍTICO JERÁRQUICO</b>	<b>28</b>
<b>2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>29</b>
<b>2.1PREGUNTA INICIAL</b>	<b>29</b>
<b>3. OBJETIVO</b>	<b>30</b>
<b>3.1 OBJETIVO GENERAL</b>	<b>30</b>
<b>3.2OBJETIVOS PARTICULARES</b>	<b>30</b>
<b>4. HIPÓTESIS</b>	<b>31</b>
<b>5. JUSTIFICACION</b>	<b>31</b>

**CAPITULO 2.**

<b>6. METODOLOGÍA</b>	<b>32</b>
<b>6.1 PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO</b>	<b>32</b>
<b>6.2 VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>38</b>
<b>6.3 VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>38</b>
<b>6.4 VARIABLES CUANTITATIVAS</b>	<b>38</b>
<b>6.5 VARIABLES CUALITATIVAS</b>	<b>38</b>
<b>6.6 LISTADO DE VARIABLES DEL JUGADOR</b>	<b>38</b>
<b>7. DESARROLLO DEL METODO</b>	<b>41</b>
<b>7.1 CRITERIOS SELECCIONADOS</b>	<b>48</b>
<b>7.2 TABLA CON SUS CRITERIOS Y SUS PESOS CORRESPONDIENTE</b>	<b>50</b>
<b>7.3 RESULTADOS DE LA VALUACION</b>	<b>51</b>
<b>7.4 UNIFICACIÓN DE VALORES DE LA TABLA</b>	<b>52</b>
<b>7.5 MATRIZ DE PONDERACIÓN PAREADA DE VARIABLES</b>	<b>52</b>
<b>7.6 VECTOR PROPIO CARACTERÍSTICO NORMALIZACIÓN     DE LA MATRIZ</b>	<b>53</b>
<b>7.7 VECTOR PROPIO</b>	<b>56</b>
<b>7.8 MATRIZ NORMALIZADA DE CRITERIOS</b>	<b>57</b>
<b>7.9 CALCULO DE ÍNDICE DE CONSISTENCIA</b>	<b>57</b>
<b>7.10 CALCULO DE RATIO DE CONSISTENCIA (R)</b>	<b>57</b>
<b>7.11 CONSISTENCIA ALEATORIA</b>	<b>58</b>

7.12	ANALISIS DE LOS COMPRABLES EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS	59
7.13	MATRIZ DE VECTORES PROPIOS DE LOS COMPARABLES EN FUNCIÓN DE CADA CRITERIO	60
7.14	VECTOR DE FACTORES QUE REPRESENTA EL PESO DE TODOS LOS COMPARABLES Y TODOS LOS CRITERIOS	61
8.	PORCENTAJE RESULTANTE	62
9.	CONCLUSIÓN	63
10.	REFERENCIAS	65



## INTRODUCCIÓN

Resientes estudios han demostrado que existen diferentes métodos para la creación de valor, con técnicas más complejas y con resultados o valores más precisos.

Con este tipo de métodos se han abierto una extensa gama de productos o servicios donde expresan el interés para el conocimiento del valor, con esta investigación se demuestra que en la utilización de métodos de reciente creación, es el Mutlicriterio Analítica Jerárquico (MAJ).

Se puso en práctica en un ámbito poco explorado para los evaluadores que viene siendo uno de los deportes más practicados en nivel mundial y con ganancias incalculables que es el futbol soccer.

Este tipo de deporte sobre todo en ligas mayores o de primera división tiene la necesidad de hacer contrataciones de jugadores que cumplan con las expectativas de su entrenador o del dueño del equipo, por lo tanto una buena elección de jugadores es el punto clave para la obtención de títulos y poder llegar hacer uno de los equipos ganadores de su liga.

Se investigo que ningún equipo cuenta con alguna técnica o método para establecer un criterio objetivo y con fundamentos sustentables para la elección de jugadores de futbol soccer.

Con esta problemática se llevo a cabo esta investigación para el esclarecimiento y establecer un camino como evaluador y poder llegar a un porcentaje donde se refleje la participación de cada jugador para la elección del cuadro titular. En este caso se analizo la posición de defensa central.

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Se demostró que es una herramienta de gran utilidad dado que los resultados que se arrojaron fueron tomados en cuenta por el director técnico.

Este informe final se compone de tres capítulos.

#### Capítulo 1.

Se expresa la definición de fútbol soccer, así como los tipos de posiciones que intervienen con su perfil de puestos correspondiente, una breve reseña de la historia, y los inicios y actualidad de la liga mexicana de primera división, algunas investigaciones que se realizaron con dicho método, así también los diferentes métodos que existen actualmente de la valuación.

También se realizó el planteamiento del problema, sus objetivos generales y particulares así como la hipótesis y justificación.

#### Capítulo 2

Se presentan los elementos teórico-metodológicos que fundamentan el planteamiento central, posteriormente se define el conjunto de variables que se tomarán para la elección de un jugador, de igual manera se describe la elección de los criterios más representativos, coordinado con el cuerpo técnico que brindó el apoyo para la realización de dicho estudio, se realizaron los cálculos correspondientes para la obtención del resultado llegando a una conclusión.

## **CAPITULO 1**

### **1. ANTECEDENTES**

#### **1.1. DEFINICIÓN FÚTBOL**

El fútbol (del inglés football), también llamado futbol, balompié o soccer, es un deporte de equipo jugado entre dos conjuntos de 11 jugadores cada uno y un árbitro que se ocupa de que las normas se cumplan correctamente. Es ampliamente considerado el deporte más popular del mundo, pues participan en él unos 270 millones de personas. Se juega en un campo rectangular de césped, con una meta o portería a cada lado del campo. El objetivo del juego es desplazar una pelota a través del campo para intentar ubicarla dentro de la meta contraria, acción que se denomina gol. El equipo que marque más goles al cabo del partido es el que resulta ganador.

El juego moderno fue creado en Inglaterra tras la formación de la Football Association, cuyas reglas de 1863 son la base del deporte en la actualidad. El organismo rector del fútbol es la Fédération Internationale de Football Association, más conocida por su acrónimo FIFA. La competición internacional de fútbol más prestigiosa es la Copa Mundial de la FIFA, realizada cada cuatro años. Este evento es el más famoso y con mayor cantidad de espectadores del mundo, doblando la audiencia de los Juegos Olímpicos.

Autoridad deportiva: FIFA Fédération Internationale de Football Association.

Otros nombre: Football, Soccer, Balompié, Futbol Primer Partido: 30 de Noviembre de 1872 en Patrick, Escocia.

## Características

Contacto: Deporte de contacto Físico.

Miembros por Equipo: 18 jugadores: 11 en la cancha y 7 suplentes.

Genero: Masculino y Femenino.

Categoría: Deporte de Equipo.

Accesorios: Balón, guantes, zapatos de fútbol, espinilleras, short, camisa, calcetas.

Pelota: Esférica.

Lugar de Encuentro: Cancha de césped rectangular de 90x45 m ó hasta de 120x90 m.

Duración del encuentro: 90 min. (2 partes de 45 min.)

Formante del puntaje: Gol (1 Punto)

Meta: Portería de 7,32 x 2,44 m.

El fútbol se juega siguiendo una serie de reglas, llamadas oficialmente reglas de juego. Este deporte se practica con una pelota esférica, donde dos equipos de once jugadores cada uno (diez jugadores "de campo" y un guardameta) compiten por encajar la misma en la portería rival, marcando así un gol. El equipo que más goles haya marcado al final del partido es el ganador; si ambos equipos no marcan, o marcan la misma cantidad de goles, entonces se declara un empate. Puede haber excepciones a esta regla; en duración o resultados.

La regla principal es que los jugadores, excepto los guardametas, no pueden tocar intencionalmente la pelota con sus brazos o manos durante el juego, aunque deben usar sus manos para los saques de banda.

En un juego típico, los jugadores intentan llevar la pelota hasta la portería rival, lo que se denomina gol, a través del control individual de la misma, conocido como regate, o de pases a compañeros o tiros a la portería, la cual está protegida por un guardameta. Los jugadores rivales intentan recuperar el control de la pelota interceptando los pases o quitándole la pelota al jugador que la lleva; sin embargo, el contacto físico está limitado. El juego en el fútbol fluye libremente, y se detiene sólo cuando la pelota sale del terreno de juego o cuando el árbitro decide que debe detenerse. Luego de cada pausa, se reinicia el juego con una jugada específica. Al final del partido, el árbitro compensa el tiempo total en minutos que se suspendió el juego en diferentes momentos.

Las reglas no especifican ninguna otra posición de los jugadores aparte de la del guardameta, pero con el paso del tiempo se han desarrollado una serie de posiciones en el resto del campo. A grandes rasgos, se identifican tres categorías principales: los delanteros, cuya tarea principal es marcar los goles; los defensas, ubicados cerca de su portería, quienes intentan frenar a los delanteros rivales; y los centrocampistas, que manejan la pelota entre las posiciones anteriores. A estos jugadores se los conoce como jugadores de campo, para diferenciarlos del guardameta. A su vez, estas posiciones se subdividen en los lados del campo en que los jugadores se desempeñan la mayor parte del tiempo. Así, por ejemplo pueden existir centrocampistas derechos, centrales e izquierdos. Los diez

jugadores de campo pueden distribuirse en cualquier combinación: por ejemplo, puede haber cuatro defensas, cuatro centrocampistas y dos delanteros; o tres defensas, cuatro centrocampistas y tres delanteros, y la cantidad de jugadores en cada posición determina el estilo de juego del equipo: más delanteros y menos defensas creará un juego más agresivo y ofensivo, mientras que lo contrario generará un juego más lento y defensivo. Aunque los jugadores suelen mantenerse durante la mayoría del tiempo en una posición, hay pocas restricciones acerca de su movimiento en el campo. El esquema de los jugadores en el terreno de juego se llama la formación del equipo, y ésta, junto con la táctica, es trabajo del entrenador.

## **1.2. POSICIONES TÁCTICAS DE LOS JUGADORES**

### **1.2.1 GUARDAMETA O PORTERO**

El portero, también conocido como guardameta, arquero o golero, es el jugador cuyo principal objetivo es evitar que la pelota entre a su meta durante el juego, acto que se conoce como gol. El guardameta es el único jugador que puede tocar la pelota con sus manos durante el juego activo, aunque sólo dentro de su propia área. Cada equipo debe presentar un único guardameta en su alineación. En caso de que el jugador deba abandonar el terreno de juego por cualquier motivo, deberá ser sustituido por otro futbolista, ya sea uno que se encuentre jugando o un sustituto. Este tipo de jugadores deben llevar una vestimenta diferente a la de sus compañeros, sus rivales (incluido el guardameta) y el cuerpo arbitral. Por lo general suelen llevar el número 1 estampado sobre su camiseta.

Es una de las posiciones más difíciles de jugar, debido a su gran complejidad y responsabilidad. La función principal del jugador en esta posición es la de defender directamente la portería y evitar que el contrario marque gol. El guardameta es el único jugador del equipo al que se le permite tocar la pelota con sus manos o brazos durante el juego, siempre y cuando esté dentro de zona delimitada (área). Cada equipo debe tener un guardameta en el campo en todo momento del juego.

Perfil de Posición		PORTERO
<b>ZONA:</b>	Porterías-Áreas. No debe irse a las bandas	
<b>COBERTURA Y MARCAJE:</b>	No hace. Tiene que ordenar y mandar en la zona defensiva.	
<b>REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DEL PERSONAL</b>		
Perfil Personal		
Sexo:	Masculino	
Edad:	de 17 a 38 años	
Complexión:	Delgado, Atlético	
Altura:	1.50 cm a 1.90 cm	
<b>CUALIDADES / HABILIDADES</b>	Disciplina, Velocidad, Capacidad de Liderazgo, Facilidad de Palabra, Seguridad, Buen Salto, Temerario, Tener Ideas Claras, Aguerrido, Control de Presión, Agilidad, Elasticidad.	
<b>ESTADISTICAS</b>	Minutos Jugados, Tarjetas, Faltas Provocadas, % de Pases de Balón, % Balones Recuperados, Atajadas	
<b>ASPECTOS DE APRECIACION (Intangibles)</b>	Desempeño del campo, Inteligencia Táctica, Habilidad Motriz Especifica, Ubicación Espacial, Condiciones Mentales, Capacidad de Adaptación, Capacidad Anticipación	
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO		
<b>OBJETIVO:</b>	Defender directamente la portería y evitar que el contrario marque gol	
<b>PRINCIPALES ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES</b>		
Evitar que la pelota entre a su meta durante el juego		
Deberá procurar atajar todos los balones que pueda cuando esto no ocasione peligro para su meta.		
Mandar y organizar a su defensa		
Ordenar y coordinar jugadas a balón parado del contrario		

### 1.2.2 DEFENSA

El defensa, también conocido como defensor, es el jugador ubicado una línea delante del guardameta y una por detrás de los centrocampistas, cuyo principal objetivo es detener los ataques del equipo rival. Generalmente esta línea de jugadores se encuentra en forma arqueada, quedando algunos defensas ubicados más cerca del guardameta que los demás. Si es sólo un jugador el ubicado más atrás, recibe el nombre de líbero; si son dos o más, reciben el nombre de zagueros. Los defensores ubicados en los costados del terreno son llamados laterales, y debido a su ubicación (más cerca de los centrocampistas) estos pueden avanzar más en el terreno si lo desean. Para nombrarlos se agrega la zona a la palabra defensa: por ejemplo, un defensa que juega por la derecha (mirando hacia la meta rival) sería un lateral derecho.

Podemos encontrar por ejemplo los marcadores centrales quienes tienen una función puramente defensiva y aparte de defender tienen una función de salida o de inicio de construcción del juego. También encontramos los laterales quienes tienen una doble función de defensa y proyección al ataque por los costados.

Perfil de Posición	DEFENSA
<b>ZONA:</b>	Defensiva, Izquierda, Derecha, Central y Libero.
<b>COBERTURA:</b>	A la izquierda, a la zona del balón, haciendo apoyos a la banda derecha, zona defensiva y centro del campo Derecha.
<b>TRANSACION DE ATAQUE:</b>	Hasta Medio Campo,
<b>MARCAJE:</b>	En Zona y a su par, a la Distancia En Defensa: (0 a 3 m) en zona de presión, En ataque a (3 a 10 m) en zona

**REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DEL PERSONAL**

Perfil Personal	
Sexo:	Masculino
Edad:	de 17 a 35 años
Complexión:	Delgado, Atlético
Altura:	1.50 cm a 2.00 cm
<b>CUALIDADES / HABILIDADES</b>	Disciplina, Velocidad, Capacidad de Liderazgo, Facilidad de Palabra, Seguridad, Buen Salto, Tener Ideas Claras Aguerido, Control de Presión, Gran condición física, Recuperación de Lesión
<b>ESTADISTICAS</b>	Minutos Jugados, Tarjetas, Faltas Provocadas, Pases a Gol, Numero de Goles, Asistencias, Tiros a puesta, % de Pases de Balón, % Balones Recuperados.
<b>ASPECTOS DE APRECIACION (Intangibles)</b>	Desempeño del campo, Inteligencia Táctica, Habilidad Motriz Especifica, Ubicación Espacial, Condiciones Mentales, Capacidad de Adaptación, Capacidad Anticipación

**DESCRIPCIÓN DEL PUESTO**

<b>OBJETIVO:</b>	Tienen una función puramente defensiva y aparte de defender tienen una función de salida o de inicio de construcción del juego. Así como la proyección al ataque.
<b>PRINCIPALES ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES</b>	
Impedir que los adversarios marquen goles	
Acatar órdenes del portero	
Mandar y organizar a su defensa	
Cortar las jugadas del equipo contrario	
Enviar cual quiere jugada de peligro del equipo contrario.	

### 1.2.3 CENTROCAMPISTA

Un mediocampista, centrocampista o volante es la persona que juega en el mediocampo en un campo de fútbol. Es una de las posiciones más famosas de este deporte. Entre sus funciones se encuentran: recuperar balones, propiciar la creación de jugadas y explotar el juego ofensivo. Los números tradicionales, aunque no únicos, para esta posición son: el 5, 8 y el 10

El 5: En el esquema tradicional 2-3-5 es el mediocampista de contención, mediocampista defensivo o volante tapón. Es el encargado de recuperar el balón y de evitar la construcción del juego ofensivo contrario.

El 8: Es históricamente el interior derecho o volante mixto que cumple funciones defensivas y de construcción de juego. Con la evolución del fútbol, apareció una variante: los mediocampistas laterales por derecha e izquierda los cuales se encargan de transportar el balón hasta el campo contrario y explotar el juego por los costados.

El 10: Es tradicionalmente en el esquema 2-3-5 el interior izquierdo o volante ofensivo, y en el esquema 4-3-1-2 o en el 3-4-1-2 el media punta por el centro, o enganche, es posiblemente la posición más famosa del fútbol. Aquí suelen pasar los más habilidosos, ya que la función es la de crear el juego, ordenarlo y en muchas ocasiones anotar goles, de su desempeño depende el equipo.

Perfil de Posición	MEDIOCAMPISTA
<b>ZONA:</b>	Organizador del Juego, Medio o interior derecho, Medio o interior izquierdo, Extremo derecho o punta derecho, Extremo izquierdo o punta izquierdo
<b>COBERTURA:</b>	Medio del campo
<b>TRANSACION DE ATAQUE:</b>	Hasta la línea de fondo del equipo contrario y hasta la meta contraria por las bandas o por el centro
<b>MARCAJE:</b>	En defensa:(3 a 10 m) en zona de presión, En ataque:(3 a 10 m) con su par en ataque, en zona

**REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DEL PERSONAL**

Perfil Personal	
Sexo:	Masculino
Edad:	de 17 a 35 años
Complejión:	Delgado, Atlético
Altura:	1.50 cm a 2.00 cm
<b>CUALIDADES / HABILIDADES</b>	Disciplina, Velocidad, Capacidad de Liderazgo, Facilidad de Palabra, Seguridad, Tener Ideas Claras Aguerrido, Control de Presión, Gran condición física, Recuperación de Lesión
<b>ESTADISTICAS</b>	Minutos Jugados, Tarjetas, Faltas Provocadas, Pases a Gol, Numero de Goles, Asistencias, Tiros a puesta, % de Pases de Balón, % Balones Recuperados.
<b>ASPECTOS DE APRECIACION (Intangibles)</b>	Desempeño del campo, Inteligencia Táctica, Habilidad Motriz Especifica, Ubicación Espacial, Condiciones Mentales, Capacidad de Adaptación, Capacidad Anticipación

**DESCRIPCIÓN DEL PUESTO**

**OBJETIVO:** Entre sus funciones se encuentran: recuperar balones, propiciar la creación de jugadas y explotar el juego ofensivo.

**PRINCIPALES ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES**

- Impedir que los adversarios lleguen a la zona defensiva
- Crear juego y llevar la pelota al delantero del equipo
- Presionar al equipo rival desde en la zona donde se desempeñan

#### **1.2.4 DELANTERO**

El delantero, también conocido como atacante, puntero y artillero, es el jugador ubicado más adelante que sus compañeros, una línea por delante de los centrocampistas, cuyo principal objetivo es el de marcar goles. Su función se suele limitar a atacar, dejando de lado el acto de defender, motivo por el cual suelen ser los autores de la mayoría de los goles del equipo. Estos jugadores también reciben su nombre de acuerdo a la posición donde jueguen: centro, izquierda o derecha.

Los delanteros o puntas son los finalizadores de las jugadas de ataque. Los que se llevan el éxito. Podemos tener un equipo que trabaja muy bien los aspectos colectivos tanto en defensa como en ataque, pero si somos incapaces o no tenemos las personas que puedan traducir ese comportamiento en goles, pocas alegrías podremos tener.

Los delanteros son los especialistas del área, equilibristas de lo imposible e imprevisible. Jugadores rápidos, habilidosos, técnicamente muy especialistas, a veces egoístas y sobre todo imaginativos. En el fútbol de hoy además de sus habilidades innatas deben de ser trabajadores. Son los primeros defensas cuando su equipo ha perdido el balón en ataque, de ese comportamiento dependerá que su equipo pueda organizarse en defensa. Puede haber alternancia en cuanto a la composición de los dos delanteros. Uno muy técnico, hábil y rápido y otro fuerte no tan hábil pero con un gran dominio del juego aéreo.

Su zona de trabajo va desde la zona de medios del equipo contrario a la zona de portería del equipo contrario, sin olvidar que a veces pueden trabajar como un medio más en función de cómo se comporte el equipo contrario.



Perfil de Posición	DELANTERO
<b>ZONA:</b>	Desde el medio del campo por el Centro Izquierda o Derecha
<b>COBERTURA:</b>	No hace.
<b>TRANSACION DE ATAQUE:</b>	Hasta 5 Mts antes de la línea de fondo
<b>MARCAJE:</b>	En defensa, al central o libre del equipo contrario.

**REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DEL PERSONAL**

Perfil Personal	
Sexo:	Masculino
Edad:	de 17 a 35 años
Complejión:	Delgado, Atlético
Altura:	1.50 cm a 2.00 cm
<b>CUALIDADES / HABILIDADES</b>	Disciplina, Velocidad, Capacidad de Liderazgo, Facilidad de Palabra, Seguridad, Buen Salto, Tener Ideas Claras Aguerrido, Control de Presión, Gran condición física, Recuperación de Lesión
<b>ESTADISTICAS</b>	Minutos Jugados, Tarjetas, Faltas Provocadas, Pases a Gol, Numero de Goles, Asistencias, Tiros a puesta, % de Pases de Balón, % Balones Recuperados.
<b>ASPECTOS DE APRECIACION (Intangibles)</b>	Desempeño del campo, Inteligencia Táctica, Habilidad Motriz Especifica, Ubicación Espacial, Condiciones Mentales, Capacidad de Adaptación, Capacidad Anticipación

**DESCRIPCIÓN DEL PUESTO**

**OBJETIVO:**

Marcar goles

**PRINCIPALES ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES**

Buen dominio del juego aéreo

A veces pueden trabajar como un medio más en función de cómo se comporte el equipo

Presionar al equipo rival desde en la zona donde se desempeñan

Evitar la construcción del juego ofensivo contrario

### 1.3. HISTORIA DEL FÚTBOL

A finales de la Edad Media y siglos posteriores se desarrollaron en las Islas Británicas y zonas aledañas distintos juegos de equipo, a los cuales se los conocía como códigos de fútbol. Estos códigos se fueron unificando con el paso del tiempo, pero fue en la segunda mitad del siglo XVII cuando se dieron las primeras grandes unificaciones del fútbol, las cuales dieron origen al fútbol de rugby, al fútbol americano, al fútbol australiano, etc. y al deporte que hoy se conoce en gran parte del mundo como fútbol a secas.

En otras zonas del mundo también se practicaban juegos en los que una pelota era impulsada con los pies. Entre ellas pueden mencionarse las Reducciones Jesuíticas del actual Paraguay, específicamente en la de San Ignacio Miní, en el siglo XVII, en la región que ahora se conoce como Misiones. El jesuita español José Manuel Peramás escribió en su libro "De vita et moribus tredecim virorum paraguaycorum": "Solían también jugar con un balón, que, aun siendo de goma llena, era tan ligero y rápido que, cada vez que lo golpeaban, seguía rebotando algún tiempo, sin pararse, impulsado por su propio peso. No lanzaban la pelota con la mano, como nosotros, sino con la parte superior del pie desnudo, pasándola y recibéndola con gran agilidad y precisión".

Los primeros códigos británicos se caracterizaban por tener pocas reglas y por su extrema violencia. Uno de los más populares fue el fútbol de carnaval. Por dicha razón el fútbol de carnaval fue prohibido en Inglaterra por decreto del Rey Eduardo III y permaneció prohibido durante 500 años. El fútbol de carnaval no fue el único código de la época; de hecho existieron otros códigos más organizados, menos

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

violentos e incluso que se desarrollaron fuera de las Islas Británicas. Uno de los juegos más conocidos fue el calcio florentino, originario de la ciudad de Florencia, Italia. Este deporte influenció en varios aspectos al fútbol actual, no sólo por sus reglas, sino también por el ambiente de fiesta en que se jugaban estos encuentros.

#### Unificaciones del siglo XIX

Los colegios británicos se dividieron frente al código Rugby, y mientras varios decidieron seguirlo, otros decidieron rechazarlo, debido a que en éstos la práctica era no tocar el balón con la mano. Entre éstos últimos se encontraban los colegios de Eton, Harrow, Winchester, Charterhouse y Westminster. A mediados del siglo XIX se dieron los primeros pasos para unificar todos los códigos del fútbol en uno. El primer intento fue en 1848, cuando en la Universidad de Cambridge, Henry de Winton y John Charles Thring hicieron un llamado a miembros de otras escuelas para reglamentar un nuevo código, el Código Cambridge, también conocido como las Reglas de Cambridge. Las reglas presentaban un importante parecido a las reglas del fútbol actual. Quizás el más importante de todos fue la limitación de las manos para tocar la pelota, pasando la responsabilidad de trasladar la misma a los pies. El objetivo del juego era hacer pasar una pelota entre dos postes verticales y por debajo de una cinta que los unía, y el equipo que marcaba más goles era el ganador. Incluso se creó una regla de fuera de juego similar a la actual. Los documentos originales de 1848 se perdieron, pero se conserva una copia de las reglas del año 1856.

Entre 1857 y 1878 se utilizó un código del fútbol que también aportaría características al fútbol moderno: el Código Sheffield, también conocido como las reglas de Sheffield. El código, creado por Nathaniel Creswick y William Prest, adoptó reglas que se ven reflejadas en el fútbol actual, como el uso de un travesaño (poste horizontal) de material rígido, en lugar de la cinta que se usaba hasta el momento. También se adoptó la utilización de tiros libres, saques de esquina y saques de banda como métodos de reanudación del juego.

Si bien con estas unificaciones del fútbol se lograron varios avances para la creación del fútbol moderno, el 26 de octubre de 1863 es considerado por muchos como el día del nacimiento del fútbol moderno. Ese día, Ebenezer Cobb Morley inició una serie de 6 reuniones entre 12 clubes de distintas escuelas londinenses en la Taberna Freemason's, con el objetivo de crear un código de fútbol universal y definitivo, que tuviera la aceptación de la mayoría. Finalizadas las reuniones, el 8 de diciembre, 11 de los 12 clubes lograron el consenso para establecer 14 reglas del nuevo código, el cual recibiría el nombre de fútbol asociación (association football en inglés), para diferenciarlo de otros códigos del fútbol de la época. Sólo el club Blackheath se negó a la creación de estas reglas, que más tarde se convertiría en uno de los creadores de otro famoso deporte, el rugby.

El reglamento utilizado como base para el fútbol fue el Código Cambridge, excepto por dos puntos del mismo, los cuales eran considerados de mucha importancia para los códigos actuales: el uso de las manos para trasladar el balón y el uso de los tackles (contacto físico brusco para quitarle la pelota al rival) contra los adversarios. Éste fue el motivo del abandono del club Blackheath.

Junto a la creación del nuevo código se creó la Football Association, órgano que rige hasta la actualidad el fútbol en Inglaterra. En esos momentos, los estudiantes de las escuelas inglesas desarrollaron las abreviaturas "rugger" y "soccer" (derivado de "association"), para designar a ambos deportes: el rugby y el fútbol, respectivamente. Con este último término es mayoritariamente conocido el fútbol en los Estados Unidos.

Ya con el fútbol bien definido, se comenzaron a disputar los primeros encuentros con este nuevo código. El 30 de noviembre de 1872, Escocia e Inglaterra disputaron el primer partido oficial entre selecciones nacionales, encuentro que concluyó en empate sin goles. El partido se disputó en el Hamilton Crescent, actual campo de críquet, en Partick, Escocia.[18] Entre enero y marzo de 1884 se disputaría la primera edición del British Home Championship, que hasta su desaparición sería el torneo de selecciones más antiguo de la historia. El primer título correspondió a Escocia.

#### 1.4. FUTBOL EN MÉXICO

Al igual que en otros países de todo el mundo, la historia del fútbol en México se remonta a la época de sus primeras civilizaciones. En las civilizaciones precolombinas, como la azteca y la tolteca, ya se practicaba un juego muy parecido al actual fútbol, en el que sus participantes, sobre un terreno de juego en forma de I, marcaban puntos cuando conseguían que la pelota cruzara una línea de meta.

En cuanto al fútbol, ocurrió lo siguiente. "Nuestro país, a raíz de su movimiento libertario de 1810, quedó en bancarrota. En 1823, el tercer Conde de Regla buscó en Inglaterra inversionistas para rehabilitar sus minas; para ello se constituyó en Londres, en 1824, la Compañía de Aventuremos de las Minas de Real del Monte, cuyos socios ingleses trajeron consigo tecnología, como el sistema de bombeo. También trajeron su deporte favorito, el soccer, reglamentado por ellos. El campo ubicado frente a la mina de Dolores es el primer lugar de nuestro país donde se jugó este deporte".

El comentarista deportivo Ángel Fernández afirma que "¡Soccer! en labios de los industriales ingleses, llevó al fútbol por todo el mundo, así como balones y reglas, y hasta uniformes; tal fue el caso de México. En 1900 los muchachos del Real de Minas de Pachuca, se lanzaron animados por el viejo grito inglés del Hipp...Hipp...Hurra! Como contagio los otros ingleses se alinearon en el Orizaba, y les siguieron los de Puebla...el fútbol empezó a rodar su balón en 1902, cuando aquellos ingleses que desembarcaron para trabajar en las minas de Pachuca, y en

los telares, vieron las viejas estampas con la acción, y sintieron la nostalgia, y se pusieron a dar voces".

Según otro dato, en 1900 los técnicos y mineros de la Compañía Real del Monte fundaron el Pachuca Athletic Club, primer equipo de fútbol en la república. Dos hombres notables por el impulso que dieron al fútbol en México fueron Percy C. Clifford y Robert J. Blackmore, pues trajeron las primeras normas del juego y los primeros balones reglamentarios. En la ciudad de México los primeros clubes en formarse fueron el Reforma Athletic Club, el British Club, en 1901, y el México Cricket Club, todos integrados por ingleses. En Orizaba nació el Orizaba Athletic Club, integrado por escoceses. De 1902 a 1912 los ingleses practicaban en forma regular el fútbol en México. El Pachuca Football Club y el Reforma Football Club estaban integrados por británicos.

En 1902 se constituyó la liga Fútbol Asociación Amateur, con cinco equipos; "Orizaba Athletic Club", "Pachuca Athletic Club", "Reforma Athletic Club", "México Country Club", "British Club", terminando con todo éxito la primera competencia formal siendo el Orizaba Athletic Club el que resultó triunfante y por ello es este equipo el primer campeón de Fútbol que tubo México.

Los equipos pioneros fundaron la "Liga Mexicana de Football Amateur Association" y comenzaron a disputar sus torneos en 1902. En 1907, llegó a México, Sir Reginald Tower, nombrado Ministro de la Gran Bretaña en nuestro país y, en su honor, comenzó a disputarse un trofeo donado por él mismo, que llevaría el nombre: "Copa Tower", primer antecedente de la "Copa México". Tras la

contienda de 1907 –la Liga de entonces- se decidió celebrar un torneo similar en forma anual.

En 1986, México entró a formar parte de los anales de la competición al recibir por segunda vez el honor de convertirse en su anfitriona. Con muy poco tiempo para organizar el certamen, México aceptó el encargo después de que Colombia, la primera opción, renunciara al compromiso. México se convirtió así en el primer país que ha albergado dos torneos de Copa Mundial de la FIFA, y su reverenciado estadio Azteca en el único del mundo que ha sido escenario de la fase final en dos ediciones diferentes.

México cuenta con una de las mejores ligas de fútbol de todo el continente americano. Con clubes de la categoría del Cruz Azul, el Chivas, el América y el Toluca, la liga mexicana, como las ligas europeas, ha acogido a algunos de los mejores jugadores sudamericanos y es una inagotable cantera de grandes jugadores mexicanos de talento.

## **1.5. PRIMERA DIVISIÓN DE MÉXICO**

La Primera División de México es el torneo de fútbol profesional más importante en México, es el primer nivel en la Liga Mexicana de Fútbol. Éste se estableció en 1943; durante su historia ha variado la cantidad de equipos participantes y desde el 2004 cuenta con 18 clubes, los cuales se dividen en tres grupos. Se juegan dos torneos por año denominados Clausura y Apertura (en ese orden), antes denominados Verano e Invierno respectivamente.

Es una liga que ha tenido un gran crecimiento futbolístico, prueba de ello es que en los años 2002, 2006, 2007, y 2008, la primera división se encuentra clasificada dentro de las 10 mejores ligas del mundo, siendo la liga más dominante del área de la Concacaf obteniendo 38 títulos internacionales oficiales., reconocida a su vez por la IFFHS como la liga más fuerte de la última década en la Concacaf. y también reconocida por la IFFHS como la 10° liga más fuerte del mundo en la última década y posicionada como la tercer liga más fuerte del Continente solo detrás de la Serie A (Brasil) y la Primera División de Argentina que ocupan el 4° y 6° lugar respectivamente.

## 1.6. INVESTIGACIÓN DE MÉTODOS PARA LA VALUACIÓN DE JUGADORES

Los primeros estudios sobre el sector del fútbol se desarrollaron a partir del año 1999 *Audas et al, 1999; Dawson et al, 2000; Carmichel et al 2001; Haas, 2003;* y más recientemente *Pestana y Leach 2008*) en ellos se estudiaba la eficiencia de las ligas de fútbol europeas adoptando metodologías (técnica de programación lineal DEA) ya aplicadas en otras actividades deportivas (béisbol, baloncesto *(Cooper et al, 2009)*).

Un equipo de investigadores de la Universidad Politécnica de Valencia, ha utilizado una fórmula matemática para conocer la valuación de jugadores de fútbol.

Dicha valuación, está basada en la aplicación de la *Teoría Matemática de Decisión Multicriterio o AHP (Analytic Hierarchy Process)*.

En ella se tienen en cuenta la posición que ocupa en el campo, sus estadísticas deportivas (número de goles, pases de gol, minutos jugados, asistencias, tarjetas, porcentaje de partidos jugados, tiros a puerta, faltas recibida), sus datos personales ( edad, disciplina, capacidad de liderazgo, integración en el quipo) , y , por último, sus aspectos contractuales ( fecha de finalización del contrato, resistencia del club a su venta,...).

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Este tipo de estudio es de gran ayuda a la hora de elegir el jugador idóneo para jugar en una determinada demarcación dependiendo de las necesidades de un club y de la disponibilidad económica.

Este estudio se ha aplicado al caso concreto del jugador del Athletic de Bilbao y de la Selección Española Fernando Llorente, y ha estimado su valoración en 33 millones de euros (*Enero de 2011*). En este caso concreto se han tenido en cuenta además, los traspasos de otros tres futbolistas, Villa (del Valencia CF al Barcelona CF), Balotelli, (del Inter de Milán al Manchester City) y Robinho ( del Santos, donde jugaba cedido por el Manchester City, al AC Milán) realizados en la presente campaña como referente de la actualidad del mercado de futbolistas.

El equipo que ha llevado a cabo esta investigación de la Universidad Politécnica de Valencia está formado por Francisco Guijarro, Jerónimo Aznar y Vicente Estruch quienes comenzaron este tipo de estudios trabajando sobre la valoración de bienes tangibles (bienes agrarios y urbanos) hará unos diez años. Más tarde utilizaron la Teoría de Decisión Multicriterio ( AHP) en la valoración de obras de arte y activos ambientales. Ahora parte de este estudio se enfoca a la valoración de deportistas de élite.

## **1.7. DIFERENTES METODOS DE VALUACION**

La importancia de la valoración, supone la necesidad de disponer de métodos de valoración operativos. Actualmente son numerosos los existentes. Los más importantes pueden clasificarse en dos grandes grupos, por un lado los denominados métodos comparativos y por otro los métodos analíticos.

### **1.7.1. METODOS COMPARATIVOS**

Los métodos comparativos determinan el valor de un activo problema, como su nombre indica, comparándolo con otros activos similares de los cuales si se conoce su valor por haber sido objeto de una transacción reciente. La comparación se realiza utilizando las características o variables explicativas de los distintos activos. Los métodos más conocidos dentro de este gran grupo son los Sintéticos (Origen, Extremos, Ratios y Baricéntrico), el método Beta o de las funciones de distribución y el método estadístico o econométrico.

### **1.7.2. METODOS ANALITICOS**

El otro gran grupo de métodos, el denominado analítico o de capitalización, calcula el valor de los activos problema a partir de la propia información de dicho bien, información normalmente contable que permite determinar la renta, ganancia o flujos de caja que dicho activo producirá en el futuro. La actualización de estas magnitudes proporciona el valor buscado. Los métodos más conocidos de este grupo son los denominados de capitalización y el objetivo-subjetivo. Este grupo de métodos reúne dos graves inconvenientes. El primero es tener que trabajar con

información que va a producirse en el futuro (renta, ganancia o flujos de caja) , con la dificultad que ello significa y mas con entornos como los actuales donde por su carácter turbulento resulta muy arriesgado aventurar hipótesis de futuro. La segunda gran dificultad consiste en determinar la tasa de actualización a utilizar, ya que dicha tasa va a estar en función básicamente de la liquidez y el riesgo a valorar, parámetros que son variables en función del activo, del momento y del lugar.

Resumiendo podemos decir que todos los métodos anteriores, de gran utilización en la práctica valorativa, tienen en común, sin embargo, una serie de inconvenientes:

- a) El valorador necesita partir de datos cuantificados de las variables explicativas a utilizar.
- b) Como consecuencia de lo anterior la utilización de las variables explicativas de tipo cualitativo resulta especialmente compleja, cuando no imposible.

Además de estos inconvenientes generales a todos los métodos, existen otros, también de gran importancia, que afectan de forma particular a cada uno de ellos. Todos estos inconvenientes de los métodos tradicionales son los que justifican la implantación del método denominado Muticriterio Analítico Jerárquico (MAJ) para la toma de decisiones de un jugador de futbol.

### **1.8. MÉTODO MULTICRITERIO ANALÍTICO JERÁRQUICO**

El método de valoración mediante el proceso analítico jerárquico se basa como su nombre lo indica en el establecimiento de jerarquías entre variables de tal forma de validar si la ponderación asignada en su conjunto es válida o no para ese conjunto de variables para posteriormente validar para cada variable un subconjunto de variables que para el caso de la valuación tendríamos Criterios y comparables por lo que primero se analizaría la relación entre los criterios y luego por cada criterio se analizarían los comparables, con estos análisis se pretende encontrar el grado de afectación que tiene cada criterio con relación al valor un bien objetivo.

## 2. DEFINICION DEL PROBLEMA

### 2.1. PREGUNTA INICIAL

¿Cómo medir las aportaciones que realiza un defensa central en un juego de futbol soccer de primera división para la toma de decisiones?

Se observa que existen muchas investigaciones para establecer el valor de un jugador que en algunos casos tienen sustentabilidad y los resultados pueden ser muy acertados, pero en la realidad el ambiente futbolístico, no existe mercado para la transacción de jugadores de un club a otro ya que los dueños de los equipos establecieron una logística denominada Draft donde hacen una práctica tipo subasta para adquirir jugadores, esto va en contra de las leyes del mercado, porque en este caso existe una presión de otros oferentes;

Tomando en cuenta que en la primera división de México no exista ningún tope salarial, el jugador no tiene límite de precio en la venta. Por lo tanto, es incalculable el valor de compra-venta de un jugador.

En este proyecto se pretende obtener un valor no tanto de compra-venta, si no, de toma de decisiones que nos represente sus cualidades físicas, técnicas, capacidades no obstante existen también capacidades intangibles o difíciles de valorar que enriquecen al jugador como, inteligencia táctica, la habilidad motriz específica, la ubicación espacial, la capacidad de adaptación colectiva, la capacidad de anticipación, la capacidad preceptiva y por último las condiciones mentales para elegir en la posición adecuada a un jugador de futbol de primera división de México.

### **3. OBJETIVO**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Definir un camino para la aplicación del Método Analítico Jerárquico (MAJ) en el proceso de la toma de decisiones para la elección del jugador en la posición defensa central de futbol soccer de la primera división Mexicana.

#### **3.2 OBJETIVOS PARTICULARES**

1. Proponer dicho estudio como una herramienta útil para las personas que toman decisiones en el ámbito futbolístico como directores técnicos, busca talentos, promotores de jugadores y encargados de fuerzas básicas.
2. Identificar un perfil de posiciones donde se analiza los criterios mínimos a cumplir tomando en cuenta que el jugador no hace la posición, si no que, la posición crea al jugador.
3. Medir y jerarquizar los factores cualitativos y cuantitativos que son relevantes para la toma de decisiones.
4. Establecer tendencias de progreso del jugador.

#### **4. HIPÓTESIS**

Afirmo que el método Muticriterio Analítico Jerárquico (MAJ) es una herramienta útil que facilita la toma de decisiones en la elección del cuadro titular de un jugador en la posición de defensa central de primera división de fútbol soccer en la liga de primera división mexicana.

#### **5. JUSTIFICACION**

Esta metodología será una gran herramienta práctica y útil para eficientar la toma de decisiones en la elección de jugadores de fútbol soccer en todo el mundo y eliminar los criterios subjetivos sin fundamento.

Si como, pronosticar las tendencias de progresos y facilitar la compra-venta de jugadores.

**CAPITULO 2.**

**6. METODOLOGÍA**

**6.1 PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO**

El método de valoración mediante el proceso analítico jerárquico se basa como su nombre lo indica en el establecimiento de jerarquías entre variables de tal forma de validar si la ponderación asignada en su conjunto es válida o no para ese conjunto de variables para posteriormente validar para cada variable un subconjunto de variables que para el caso de la valuación tendríamos Criterios y comparables por lo que primero se analizaría la relación entre los criterios y luego por cada criterio se analizarían los comparables, con estos análisis se pretende encontrar el grado de afectación que tiene cada criterio con relación al valor un bien objetivo, este proceso se describe a continuación:

Construcción de los criterios o variables explicativas con los cuales se pretende justificar y validar el valor de un bien objetivo, para ello se elabora una matriz cuadrada de ponderaciones en donde se coloca en cada celda la proporción que guarda un criterio con relación a otro, ejemplo:

CRITERIOS	CRITERIOS			
	CONSTRUCCION	TERRENO	ACABADOS	EDAD
CONSTRUCCION				
TERRENO				
ACABADOS				
EDAD				

Posteriormente se valora la consistencia de la matriz anterior a través del cálculo del Ratio obtenido con valores observados y comparándolo con un Ratio esperado, si es menor el Ratio observado que el esperado se considerará que la matriz es consistente y en consecuencia podemos continuar con el método.

El proceso anterior se realizará con cada matriz iniciando con la matriz de ponderaciones de criterios y seguida con las matrices de ponderación de comparables por cada criterio. Si tenemos cuatro criterios y seis comparables, entonces tendremos que realizar 5 validaciones de consistencia de matrices.

Teniendo las matrices de comparación validadas iniciaremos el cálculo de los vectores característicos o propios (Engen Vector) los cuales nos permiten medir el grado de relación o participación de cada variable con relación a un objetivo.

Con los vectores propios de los comparables por cada criterio se forma una matriz de rango del número de comparables más uno (bien objetivo) por el número de criterios, misma se será multiplicada por el vector propio de la matriz de comparación de criterios que es de rango número de criterios por uno, esta multiplicación nos dará como resultado un vector de número de comparables más uno por uno, este vector indicará el factor de contribución en función del valor de cada inmueble comparable de tal forma de que al calcular el Ratio a través del cociente entre las sumas de los valores de los comprables y la suma de los

factores de contribución y multiplicarlo por el factor obtenido de contribución podemos calcular el valor del bien objetivo

### **Definiciones**

Ratio: es la razón de cambio de una variable objetivo con relación a otra u otras variables, en valuación el ratio se utiliza para justificar o no la existencia de relación entre la variable valor del inmueble y variables como ubicación, calidad, acabados, terreno, construcción, etc. Tanto de valores directos como estimativos.

El cálculo del ratio se realiza mediante la siguiente fórmula

$$R = \frac{\sum \text{Valor de los activos testigo}}{\sum \text{Ponderaciones activos testigos}}$$

Dado que el Ratio es una ponderación del valor del bien objetivo con relación a otras variables explicativas, entonces al multiplicarse éste por la ponderación del bien a valuar, obtendremos el valor buscado, es decir:

$$\text{Valor del bien objetivo} = \text{Ratio} * \text{Ponderación del bien objetivo}$$

### Cálculo del ratio de consistencia

- 1) Obtener a matriz de comparaciones.
- 2) Normalizar la matriz mediante el cociente de cada celda entre la suma de su columna.
- 3) Una vez normalizada se procede a calcular el promedio de los renglones de la matriz normalizada que llamaremos vector promedio.
- 4) Multiplicar la matriz de comparación con el vector promedio para obtener el vector total.
- 5) Calculamos el índice de consistencia a través de la fórmula  $CI = \frac{\lambda_{MAX} - n}{n - 1}$  donde  $\lambda_{MAX}$  es la promedio de los cocientes entre las componentes del vector total y el vector promedio.
- 6) Finalmente el Ratio de consistencia se obtiene del cociente del índice de consistencia observado y el índice de consistencia aleatorio por 100%.
- 7) Si él % de Ratio de consistencia es menor que el % de Ratio de consistencia aleatorio entonces la matriz de comparación es consistente es decir las ponderaciones matemáticamente son confiables.

Para obtener el vector propio o característico se realizará el siguiente procedimiento mismo que será repetido hasta que el vector estimación deje de cambiar cuando esto ocurra habremos encontrado el vector propio.

- 1) Establecer la matriz de ponderaciones.
- 2) Multiplicar la matriz de ponderaciones por ella misma.

- TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS
- 3) Sumar cada renglón de la matriz resultante para obtener el vector suma.
  - 4) Sumar los elementos del vector suma.
  - 5) La primera estimación del vector característico será la ponderación del vector suma y el total de él, es decir dividir cada elemento del vector suma entre el total de las componentes de dicho vector.

Conocidos los distintos pasos del método vamos a ver en detalle como se realizan, especialmente cuál es el procedimiento de obtención de las ponderaciones y cómo se llega a las distintas matrices indicadas en el método.

La distinta importancia o ponderación tanto de los criterios como de las alternativas dentro de cada criterio podría llevarse a cabo mediante una cuantificación directa de todos ellos. Esto es, el centro decisor, podría determinar dentro de una escala (por ejemplo de 1 a 10), el interés de cada uno de los criterios (alternativas).

Sin embargo, ello supondría, ser capaz de comparar a un mismo tiempo todos estos elementos (criterios, alternativas) , lo que representa una enorme complejidad, sobre todo, cuando el número de los mismos empieza a ser elevado.

Para superar esta limitación en la capacidad de procesamiento, Saaty propone realizar comparaciones pareadas entre los distintos elementos, ya que el cerebro

humano está perfectamente adaptado a las comparaciones de dos elementos entre sí y para ello plantea la siguiente escala.

VALOR	DEFINICIÓN	COMENTARIOS
1	Igual importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B
3	Importancia moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B
5	Importancia grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente al criterio A sobre el B
7	Importancia muy grande	El criterio A es mucho más importante que el B
9	Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el B esta fuera de toda duda
2,4,6 y 8	Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar	
Recíprocos de lo anterior	Si el criterio A es de importancia grande frente al criterio B las notaciones serían las siguientes. Criterio A frente a criterio B 5/1 Criterio B frente a criterio A 1/5	

## **6.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

En esta hipótesis la variable dependiente es la posibilidad de la toma de decisiones que trabajara a partir de matrices que estarán generadas por el método de (MAJ) representado por porcentajes y que tomara en cuenta las características de cada jugador en dicho estudio.

## **6.3 VARIABLE INDEPENDIENTE**

Al definir la variable independiente se entiende que son todas las cualidades subjetivas y objetivas que envuelve el jugador; a continuación se explican los distintos tipos de variables que existen en los jugadores que son objeto de estudio.

## **6.4 VARIABLES CUANTITATIVAS**

Son aquellas que vienen o pueden venir, expresadas normalmente por cantidades.

## **6.5 VARIABLES CUALITATIVAS**

Son aquellas que no son medibles directamente, aunque el experto pueda darles una determinada cuantificación utilizando una escala determinada previamente.

## **6.6 LISTADO DE VARIABLES DEL JUGADOR**

1. Estadísticas deportivas
  - Número de goles.
  - Pases de gol.
  - Minutos jugados.

- Asistencias.
- Tarjetas,
- Porcentaje de partidos jugados,
- Tiros a puerta,
- Faltas recibida.
- Lesiones.
- Capacidad de lesión
- Balones acertados
- Balones recuperados

## 2. Datos personales

- Vida Útil Productiva,
- Disciplina
- Velocidad
- Compleción.
- Capacidad de liderazgo.
- Relación con el entrenador.
- Relación con la afición.
- Relación con la prensa.
- Integración en el equipo
- Costumbres personales.
- 

## 3. Aspectos de apreciación (intangibles)

- Desempeño del campo.
- Inteligencia táctica,
- Habilidad motriz específica,
- Ubicación espacial,
- Capacidad de adaptación colectiva,
- Capacidad de anticipación,
- Capacidad preceptiva
- Condiciones mentales

Al analizar todos estos criterios se pretende englobar a un ente productivo fundamental para satisfacer las necesidades y llegar a la meta deseada del director técnico o el tomador de decisiones, nuestra investigación pretende elegir los criterios más representativos para la toma de decisiones de un jugador tomando en cuenta que por cada posición existen criterios y pesos diferentes por este motivo solo se desarrollara la investigación en la posición de defensa centra.

## **7. DESARROLLO DEL METODO**

Se conto con el apoyo del cuerpo técnico de un equipo de la primera división para realizar la investigación.

Dado a que no se obtuvo con la autorización para publicar el nombre del equipo así como de los jugadores se omiten dicha información.

El objetivo principal por el cual se hizo esta investigación es el de facilitar la toma de decisión del cuerpo técnico para ocupar la posición de defensa central que se desempeñara como titular en el siguiente torneo de futbol de primera división mexicana.

Se realizaron tres juegos, en el mes de agosto del 2011 en los cuales los jugadores seleccionados fueron puestos a prueba y se les aplico el Método Multicriterio Analítico Jerárquico bajo los criterios seleccionados conforme al director técnico y sus colaboradores.

En los siguientes puntos se realizara la descripción de los jugadores que ocupan la posición de defensa central junto con las estadísticas proporcionadas por la Federación Mexicana de Futbol.

## **JUGADOR (A)**

Fecha de Nacimiento: 19 de Noviembre 1986

Lugar de Nacimiento: Ciudad de México.

Altura: 1.76 Mts.

Peso: 66 Kg.

Debutó con Atlante: 29 de Septiembre de 2007.

Posición: Defensa Central.

Desde que debutó en Primera División demostró ser un central de clase y seguro, pues ha sido uno de los hombres más frecuentes en el cuadro titular.

Defensa central que puede jugar por ambos lados, tiene buena ubicación y sabe darle salida al equipo. Tiene una gran frialdad a la hora de defender y posee buena técnica individual, es de esos defensas que no dejan de pelear por una pelota.

TORNEO	JJ	TIT	JC	EC	SC	Min	Gol	PPG	TA	TR
Clausura 2010- 2011 (Atlante)	1	1	0	0	1	90	0	0	0	0
Apertura 2010-2011 (Atlante)	11	11	0	0	4	987	0	0	3	0
Bicentenario 09-10 (Atlante)	7	6	1	2	1	530	0	1	3	0
Apertura 2009-2010 (Atlante)	4	2	2	1	1	238	0	0	4	0
Clausura 2008-2009 (Atlante)	5	4	1	0	0	336	0	0	0	0
Apertura 2008-2009 (Atlante)	2	1	1	0	1	594	0	0	0	0
Clausura 2007-2008 (Atlante)	11	9	3	1	5	1216	0	0	3	1
Apertura 2007-2008 (Atlante)	9	8	1	2	0	1189	0	0	4	1

**Nomenclatura:** JJ - Juegos Jugados / TIT - Juegos Titular / JC - Juegos en cambio / EC - Entró de cambio / SC - Salió de cambio / MIN - Minutos jugados / GOL - Goles / PPG - Pases para gol / TA - Tarjetas amarillas / TR - Tarjetas rojas

**JUGADOR (B)**

Fecha de Nacimiento: 07 de Mayo de 1984

Lugar de Nacimiento: Guadalajara, Jalisco

Altura: 1.78 Mts.

Peso: 68 kg.

Debut con: Rayados del Monterrey.

Posición: Defensa Central.

Es un defensa central con muy buenas cualidades como líbero en la defensa central. Tiene buena presencia física, su técnica es buena y maneja bien los tiempos en las marcas.

TORNEO	JJ	TIT	JC	EC	SC	Min	GoI	PPG	TA	TR
Clausura 2010-2011 (Atlante)	19	15	8	2	4	1654	0	0	1	0
Apertura 2010-2011 (Jaguares)	6	4	1	1	2	357	0	0	1	0
Bicentenario 09-10 (Jaguares)	16	15	1	3	1	963	0	0	2	1
Apertura 2009-2010 (Rayados)	13	12	2	3	1	222	0	1	4	0
Clausura 2008-2009 (Rayados)	15	13	2	2	1	920	1	0	5	1
Apertura 2008-2009 (Rayados)	16	16	0	0	2	1035	0	0	3	1
Clausura 2007-2008 (Rayados)	13	1	12	1	0	170	0	0	2	0
Apertura 2007-2008 (Rayados)	16	16	1	2	0	1410	0	0	3	1
Clausura 2006-2007 (Rayados)	16	15	2	1	0	1004	0	0	3	0
Apertura 2006-2007 (Rayados)	13	13	0	1	1	1154	0	0	2	0
Clausura 2005-2006 (Rayados)	20	20	1	0	2	1016	0	0	6	0
Apertura 2004-2005 (Rayados)	18	18	0	2	3	465	0	0	2	0
Clausura 2003-2004 (Rayados)	17	15	1	1	1	429	0	0	2	0
Apertura 2003-2004 (Rayados)	9	8	0	1	0	112	0	0	0	0
Clausura 2002-2003 (Rayados)	2	0	0	2	1	13	0	0	0	0

**Nomenclatura:** JJ - Juegos Jugados / TIT - Juegos Titular / JC - Juegos en cambio / EC - Entró de cambio / SC - Salió de cambio / MIN - Minutos jugados / GOL - Goles / PPG - Pases para gol / TA - Tarjetas amarillas / TR - Tarjetas rojas

## JUGADOR (C)

Fecha de Nacimiento: 21 de Junio de 1984

Lugar de Nacimiento: San Luis Potosí, SLP.

Altura: 1.85 Mts.

Peso: 81 kg.

Debut en la jornada 2 del Apertura 2008 en el Atlante.

Posición: Defensa Central.

.Es defensa central. Va bien por arriba y tiene buena técnica, sabe ubicarse bien dentro de la zaga y es un marcador seguro.

TORNEO	JJ	TIT	JC	EC	SC	Min	GoI	PPG	TA	TR
Clausura 2010-2011 (Atlante)	19	19	0	0	2	1636	0	0	5	0
Apertura 2010-2011 (Atlante)	10	8	2	1	0	757	0	0	7	0
Clausura 2008-2009 (Atlante)	13	11	2	2	0	1044	0	1	1	0
Apertura 2008-2009 (Atlante)	19	19	0	0	1	1655	0	0	4	0

**Nomenclatura:** JJ - Juegos Jugados / TIT - Juegos Titular / JC - Juegos en cambio / EC - Entró de cambio / SC - Salió de cambio / MIN - Minutos jugados / GOL - Goles / PPG - Pases para gol / TA -

El siguiente paso es establecer los criterios que van a intervenir en la toma de decisiones, para esto se hizo una investigación con el cuerpo técnico para establecer dichos criterios.

Se realizó una sencilla encuesta donde se pregunta:

1. ¿Cuáles son los criterios más importantes que tiene que cubrir un defensa central para hacer parte del cuadro titular?
2. ¿De los criterios mencionados que grado de importancia establece?

Con este cuestionamiento es más que suficiente para poder desarrollar el Modelo Muticriterio Analítico Jerárquico (MAJ)

## 7.1 CRITERIOS SELECCIONADOS

1. El primer criterio establecido por su nivel de importancia viene siendo los **aspectos de apreciación** que se denomina como parte de la **intangibilidad**.

En este apartado se tomaron en cuenta un grupo de sub-criterios que son:

- Desempeño del campo
- Ubicación espacial
- Capacidad de anticipación
- Condiciones mentales
- Habilidad motriz específica

El cuerpo técnico hace un análisis y le pone una calificación que va del 10 que es el mayor hasta el 1 que es la calificación más baja, en cada uno de los sub-criterios y se establece un promedio.

2. El siguiente criterio seleccionado es **Minutos jugados** en primera división, en el cual se analizará la experiencia que tiene el jugador desempeñando su posición.
3. El tercer criterio a considerar es la **vida útil** de un jugador, este apartado especifica la edad máxima que puede tener un defensa central para cubrir el puesto de titular, se obtiene con la resta en años que es el máximo requerido que son 32 años con la edad que actualmente cuenta el jugador, el producto viene siendo la vida útil

4. Uno de los criterios que se tomo en cuenta para el análisis de la elección de jugador sobre todo como defensa central fue el **porcentaje de balones recuperados** ya que es uno de los objetivos primordiales por lo cual se contrata al jugador este porcentaje se obtiene con el total de balones perdidos y balones recuperados y convirtiéndolos en porcentajes.
5. El quinto criterio se hace mención del **porcentaje de pases de balón** para obtener el resultado de suman el total de pases concretados y pases no concretados y convirtiéndolos en el porcentaje correspondiente.
6. Tomando en cuenta las reglas del juego es importante llevar a cabo un juego limpio y evitar faltas al equipo contrario, ya que esta posición se encuentra en una zona de alto riesgo en jugadas a balón parado producto de una falta, otro criterio importante analizar es: **faltas provocadas**
7. Por último se estableció el criterio histórico de las **tarjetas recibidas** con el objeto de medir el grado de disciplina o agresividad que tiene el jugador, este criterio juega un papel inverso, y se establece un grado negativo cada vez que adquiere una tarjeta, el cálculo es simple, se tomo como un punto negativo cada tarjeta amarilla y tres puntos negativos por cada tarjeta roja.

**7.2 TABLA CON SUS CRITERIOS Y SUS PESOS  
CORRESPONDIENTE**

Ya definidos los criterios que participaran para la toma de decisiones para un Jugador de futbol soccer que va ocupar la posición de defensa central, se concluyo con el cuerpo técnico del club y basándonos conforme al cuadro establecido para representar los pesos del doctor Saaty la tabla se construyó en la siguiente forma.

	1	2	3	4	5	6	7
CRITERIO	Aspectos de Apreciación (Intangibles)	Minutos jugados	Vida Útil	% de balones recuperados	% pases de balón	Faltas provocadas	Tarjetas recibidas
PESO	1	2	4	5	7	8	10

### 7.3 RESULTADOS DE LA VALUACION

Aspectos de Apreciación (intangibles) JUGADOR (A)		Minutos Jugados	Vida Útil Total	Edad	Vida Útil Remanente	Balones Recuperados	Balones perdidos	Total	Pase de balón concretado	Pase de balón no concretado	Total	Faltas provocadas	Puntuación de Tarjetas
Desempeño del campo	9	5180	32	25.42	6.58	15	2	17	20	5	25	7	0.77
Ubicación espacial	8.9					88.24%	11.76%	100.00%	80.00%	20.00%	100.00%		
Capacidad de anticipación	8.5												
Condiciones mentales	8												
Habilidad motriz específica	8												
<b>Promedio</b>	<b>8.48</b>												

Aspectos de Apreciación (intangibles) JUGADOR (B)		Minutos Jugados	Vida Útil Total	Edad	Vida Útil Remanente	Balones Recuperados	Balones perdidos	Total	Pase de balón concretado	Pase de balón no concretado	Total	Faltas provocadas	Puntuación de Tarjetas
Desempeño del campo	9	10924	32	27.17	4.83	13	3	16	16	3	19	9	0.52
Ubicación espacial	7					81.25%	18.75%	100.00%	84.21%	15.79%	100.00%		
Capacidad de anticipación	9.4												
Condiciones mentales	8												
Habilidad motriz específica	8.1												
<b>Promedio</b>	<b>8.3</b>												

Aspectos de Apreciación (intangibles) JUGADOR (C)		Minutos Jugados	Vida Útil Total	Edad	Vida Útil Remanente	Balones Recuperados	Balones perdidos	Total	Pase de balón concretado	Pase de balón no concretado	Total	Faltas provocadas	Puntuación de Tarjetas
Desempeño del campo	7	5092	32	27	5	10	3	13	24	7	31	8	0.83
Ubicación espacial	8					76.92%	23.08%	100.00%	77.42%	22.58%	100.00%		
Capacidad de anticipación	9.6												
Condiciones mentales	9.5												
Habilidad motriz específica	7.8												
<b>Promedio</b>	<b>8.38</b>												

### 7.4 UNIFICACIÓN DE VALORES EN TABLA

En este paso se agruparon los valores correspondientes a la investigación de los partidos correspondientes para la elección del defensa central al cuadro titular.

NOMBRE DE LOS JUGADORES DEFANSAS	Aspectos de Apreciación	Minutos jugados	Vida Útil	% de balones recuperados	% pases de balón	Faltas provocadas	Tarjetas recibidas
JUGADOR (A)	8.48	5180	6.58	88.24%	80.00%	7	0.77
JUGADOR (B)	8.3	10924	4.83	81.25%	84.21%	9	0.52
JUGADOR (C)	8.38	5092	5	76.92%	77.42%	8	0.83
<b>TOTAL</b>	<b>25.16</b>	<b>21196</b>	<b>16.41</b>	<b>246.408%</b>	<b>241.630%</b>	<b>24</b>	<b>2.12</b>

### 7.5 MATRIZ DE PONDERACIÓN PAREADA DE VARIABLES

	Aspectos de Apreciación	Minutos jugados	Vida Útil	% de balones recuperados	% pases de balón	Faltas provocadas	Tarjetas recibidas
Aspectos de Apreciación	1	2	4	5	7	8	10
Minutos jugados	0.5	1	3	4	6	7	9
Vida Útil	0.25	0.333333333	1	2	4	5	7
% de balones recuperados	0.2	0.25	0.5	1	3	4	6
% pases de balón	0.142857143	0.166666667	0.25	0.333333333	1	2	4
Faltas provocadas	0.125	0.142857143	0.2	0.25	0.5	1	3
Tarjetas recibidas	0.1	0.111111111	0.14285714	0.166666667	0.25	0.333333333	1
	<b>2.317857143</b>	<b>4.003968254</b>	<b>9.09285714</b>	<b>12.75</b>	<b>21.75</b>	<b>27.33333333</b>	<b>40</b>

## 7.6 VECTOR PROPIO CARACTERÍSTICO NORMALIZACIÓN DE LA MATRIZ

Para obtener el vector propio o característico se realiza el siguiente procedimiento mismo que será repetido hasta que el vector estimación deje de cambiar cuando esto ocurra habremos encontrado el vector propio.

Matriz ponderada al cuadrado.								Vector Suma (VS)	Vector Propio (VC) 1er. Est.
1	1	2	4	5	7	8	10	37	0.315570372
2	0.5	1	3	4	6	7	9	30.5	0.260132334
3	0.25	0.3333333	1	2	4	5	7	19.58333333	0.167024859
4	0.2	0.25	0.5	1	3	4	6	14.95	0.127507488
5	0.1428571	0.1666667	0.25	0.3333333	1	2	4	7.892857143	0.067317618
6	0.125	0.1428571	0.2	0.25	0.5	1	3	5.217857143	0.044502733
7	0.1	0.1111111	0.1428571	0.1666667	0.25	0.3333333	1	2.103968254	0.017944596
								<b>117.2480159</b>	

Matriz ponderada al cuadrado.								Vector Suma (VS)	Vector Propio (VC) 2da. Est.	% de cambio
1	7	10.003968	21.278571	32	63.5	87.333333	148	369.115873	0.378575529	19.965%
2	5.1821429	7	14.185714	21.75	45.25	64	113	270.3678571	0.277296811	6.598%
3	2.9630952	3.8253968	7	10.333333	22	32.666667	62.5	141.2884921	0.144909416	15.262%
4	2.1785714	2.8047619	4.9571429	7	14.4	21.85	43.75	96.94047619	0.099424855	28.245%
5	1.1482143	1.515873	2.7095238	3.7142857	7	10.22619	20.678571	46.99265873	0.048196981	39.672%
6	0.7928571	1.0815476	2.0071429	2.7630952	5.0321429	7	13.435714	32.1125	0.032935475	35.121%
7	0.4019841	0.6007937	1.2315476	1.7301587	3.1047619	4.1253968	7	18.19464286	0.018660933	3.992%
								<b>975.0125</b>		

Matriz ponderada al cuadrado.								Vector Suma (VS)	Vector Propio (VC) 3a. Est.	% de cambio
1	435.25483	590.83747	1128.0563	1618.6958	3169.5867	4517.1425	8418.8341	19878.40772	0.382282018	0.979%
2	310.09131	421.81353	806.91443	1157.3317	2260.747	3216.1163	5982.7179	14155.73217	0.272229141	1.862%
3	160.10371	218.41017	419.68815	602.79841	1176.4867	1669.5325	3091.7198	7338.73953	0.141131433	2.677%
4	111.16818	151.76917	292.29786	420.49546	821.69756	1165.3433	2153.0299	5115.801369	0.098382069	1.060%
5	56.47125	76.975279	148.27375	213.74466	419.26179	595.43549	1099.9708	2610.132991	0.050195515	4.147%
6	39.850612	54.201508	104.19188	150.25563	295.39687	420.28951	778.04711	1842.233119	0.035428018	7.568%
7	22.995426	31.164627	59.587333	85.809805	168.94649	241.09737	448.6792	1058.280253	0.020351807	9.061%
								<b>51999.32715</b>		

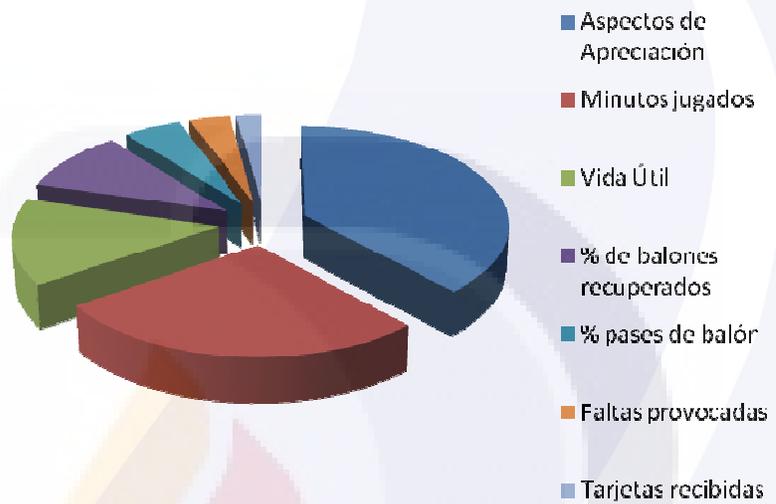
Matriz ponderada al cuadrado.								Vector Suma (VS)	Vector Propio (VC) 4ta. Est.	% de cambio
1	1285809.9	1749620.8	3356592.4	4827611.8	9458102.4	13451524	24950245	59079505.78	0.382044439	0.062%
2	917024.47	1247815	2393902.7	3443019.2	6745410.5	9593433.1	17794089	42134693.56	0.272468856	0.088%
3	475683.63	647277.89	1241800.3	1786017.9	3499074.1	4976408.3	9230240.5	21856502.67	0.141337596	0.146%
4	331344.25	450871.83	865001.37	1244091.8	2437365.5	3466431.4	6429496	15224602.2	0.098451646	0.071%
5	168648.53	229485.36	440270.44	633224.33	1240594.1	1764382.6	3272549.6	7749154.962	0.050110804	0.169%
6	118859.49	161735.03	310289.32	446278.1	874340.07	1243498.5	2306431.5	5461432.065	0.03531698	0.314%
7	68218.29	92825.448	178083.76	256130.92	501809.74	713686.36	1323756.6	3134511.111	0.020269678	0.405%
								<b>154640402.3</b>		

Matriz ponderada al cuadrado.								Vector Suma (VS)	Vector Propio (VC) 5ta. Est.	% de cambio
1	1.135E+13	1.544E+13	2.963E+13	4.262E+13	8.349E+13	1.187E+14	2.202E+14	5.2151E+14	0.382043622	0.000%
2	8.095E+12	1.101E+13	2.113E+13	3.039E+13	5.954E+13	8.468E+13	1.571E+14	3.71935E+14	0.272469362	0.000%
3	4.199E+12	5.714E+12	1.096E+13	1.577E+13	3.089E+13	4.393E+13	8.148E+13	1.92934E+14	0.141338192	0.000%
4	2.925E+12	3.98E+12	7.636E+12	1.098E+13	2.152E+13	3.06E+13	5.676E+13	1.34392E+14	0.098451935	0.000%
5	1.489E+12	2.026E+12	3.886E+12	5.59E+12	1.095E+13	1.557E+13	2.889E+13	6.84038E+13	0.050110668	0.000%
6	1.049E+12	1.428E+12	2.739E+12	3.939E+12	7.718E+12	1.098E+13	2.036E+13	4.82093E+13	0.035316746	0.001%
7	6.022E+11	8.194E+11	1.572E+12	2.261E+12	4.43E+12	6.3E+12	1.168E+13	2.76689E+13	0.020269476	0.001%
								<b>1.36505E+15</b>		

Matriz ponderada al cuadrado.								Vector Suma (VS)	Vector Propio (VC) 6ta. Est.	% de cambio
1	8.844E+26	1.203E+27	2.309E+27	3.321E+27	6.506E+27	9.252E+27	1.716E+28	4.06364E+28	0.382043622	0.000%
2	6.307E+26	8.583E+26	1.647E+27	2.368E+27	4.64E+27	6.599E+27	1.224E+28	2.89814E+28	0.272469362	0.000%
3	3.272E+26	4.452E+26	8.541E+26	1.228E+27	2.407E+27	3.423E+27	6.349E+27	1.50336E+28	0.141338192	0.000%
4	2.279E+26	3.101E+26	5.95E+26	8.557E+26	1.676E+27	2.384E+27	4.422E+27	1.04719E+28	0.098451935	0.000%
5	1.16E+26	1.578E+26	3.028E+26	4.355E+26	8.533E+26	1.214E+27	2.251E+27	5.33006E+27	0.050110668	0.000%
6	8.176E+25	1.112E+26	2.134E+26	3.07E+26	6.014E+26	8.553E+26	1.586E+27	3.7565E+27	0.035316746	0.000%
7	4.692E+25	6.385E+25	1.225E+26	1.762E+26	3.452E+26	4.909E+26	9.105E+26	2.15598E+27	0.020269476	0.000%
								<b>1.06366E+29</b>		

### 7.7 VECTOR PROPIO

VECTOR PROPIO	
Aspectos de Apreciación	38.20%
Minutos jugados	27.25%
Vida Útil	14.13%
% de balones recuperados	9.85%
% pases de balón	5.01%
Faltas provocadas	3.53%
Tarjetas recibidas	2.03%



**7.8 MATRIZ NORMALIZADA DE CRITERIOS**

Obtener Matriz Normalizada de Criterios.							Vector Promedio (VP)	Vector Total (VT)	VT / VP
0.431432974	0.49950446	0.43990573	0.392156863	0.3218391	0.292682927	0.25	0.375360291	2.883307385	7.681439548
0.215716487	0.24975223	0.3299293	0.31372549	0.2758621	0.256097561	0.225	0.266583305	2.070987531	7.768631752
0.107858243	0.083250743	0.10997643	0.156862745	0.183908	0.182926829	0.175	0.142826149	1.083312448	7.584832733
0.086286595	0.062438057	0.05498822	0.078431373	0.137931	0.146341463	0.15	0.102345249	0.755685829	7.383692351
0.061633282	0.041625372	0.02749411	0.026143791	0.045977	0.073170732	0.1	0.053720614	0.382314678	7.116722088
0.053929122	0.03567889	0.02199529	0.019607843	0.0229885	0.036585366	0.075	0.037969288	0.267569817	7.047006509
0.043143297	0.027750248	0.01571092	0.013071895	0.0114943	0.012195122	0.025	0.021195105	0.151899361	7.166718986
								$\lambda_{Max}$	7.392720567

**7.9 CALCULO DE ÍNDICE DE CONSISTENCIA.**

$$IC = \frac{\lambda_{Max} - n}{n - 1}$$

**IC = 0.06545**

**7.10 CALCULO DE RATIO DE CONSISTENCIA. (R)**

$$R = \frac{IC}{ConsistenciaAleatoria.}$$

**R= 4.848%**

7.11 CONSISTENCIA ALEATORIA

Tamaño de la Matriz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Consistencia Aleatoria	0.00	0.00	0.52	0.89	1.11	1.25	<b>1.35</b>	1.40	1.45	1.49

En este momento se observar que es consistente y las ponderaciones matemáticamente son confiables, ya que, el porcentaje del ratio de consistencia = **0.06545** es menor que el ratio de consistencia aleatorio = **1.35**

### 7.12 ANALISIS DE LOS COMPRABLES EN FUNCIÓN DE LOS CRITERIOS

NOMBRE DE LOS JUGADORES DEFANSAS	Aspectos de Apreciación	Vector Propio.	NOMBRE DE LOS JUGADORES DEFANSAS	Minutos jugados	Vector Propio.
JUGADOR (A)	8.48	0.337042925	JUGADOR (A)	5180	0.244385733
JUGADOR (B)	8.3	0.329888712	JUGADOR (B)	10924	0.51538026
JUGADOR (C)	8.38	0.333068362	JUGADOR (C)	5092	0.240234006
<b>TOTAL</b>	<b>25.16</b>		<b>TOTAL</b>	<b>21196</b>	

NOMBRE DE LOS JUGADORES DEFANSAS	Vida Útil	Vector Propio.	NOMBRE DE LOS JUGADORES DEFANSAS	% de balones recuperados	Vector Propio.
JUGADOR (A)	6.58	0.400975015	JUGADOR (A)	0.882352941	0.3580856
JUGADOR (B)	4.83	0.294332724	JUGADOR (B)	0.8125	0.3297372
JUGADOR (C)	5	0.304692261	JUGADOR (C)	0.769230769	0.3121772
<b>TOTAL</b>	<b>16.41</b>		<b>TOTAL</b>	<b>2.46408371</b>	

NOMBRE DE LOS JUGADORES DEFANSAS	% pases de balón	Vector Propio.
JUGADOR (A)	0.8	0.331084879
JUGADOR (B)	0.842105263	0.348510399
JUGADOR (C)	0.774193548	0.320404722
<b>TOTAL</b>	<b>2.416298812</b>	

NOMBRE DE LOS JUGADORES DEFANSAS	Tarjetas recibidas	Vector Propio.
JUGADOR (A)	0.77	0.363207547
JUGADOR (B)	0.52	0.245283019
JUGADOR (C)	0.83	0.391509434
<b>TOTAL</b>	<b>2.12</b>	

NOMBRE DE LOS JUGADORES DEFANSAS	Faltas provocadas	Vector Propio.
JUGADOR (A)	7	0.291666667
JUGADOR (B)	9	0.375
JUGADOR (C)	8	0.333333333
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	

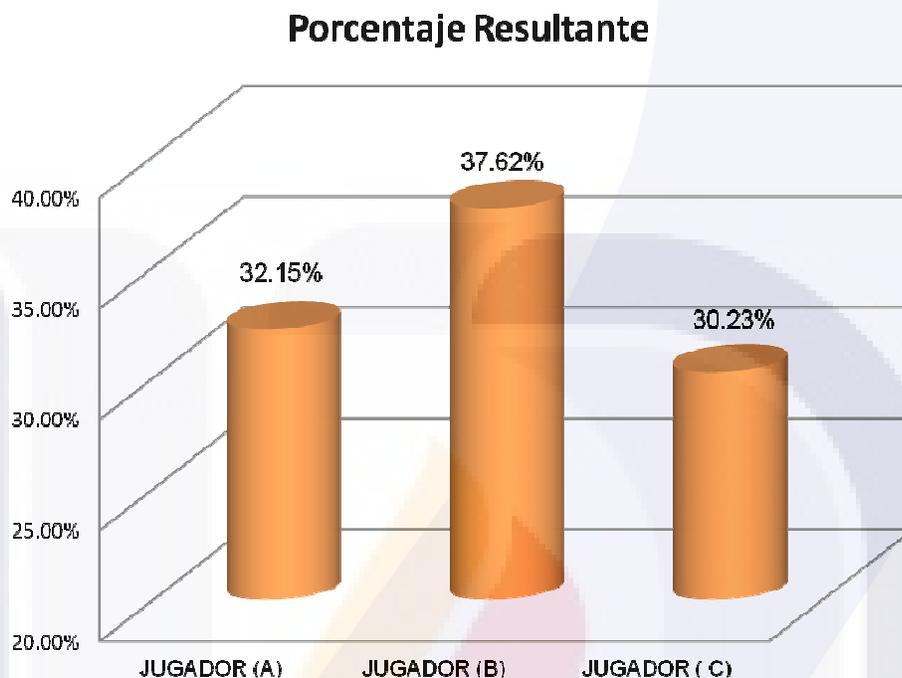
**7.13 MATRIZ DE VECTORES PROPIOS DE LOS COMPARABLES EN FUNCIÓN DE CADA CRITERIO.**

NOMBRE DE LOS JUGADORES DEFANSAS	Aspectos de Apreciación	Minutos jugados	Vida Útil	% de balones recuperados	% pases de balón	Faltas provocadas	Tarjetas recibidas
JUGADOR (A)	33.70%	24.44%	40.10%	35.81%	33.11%	29.17%	36.32%
JUGADOR (B)	32.99%	51.54%	29.43%	32.97%	34.85%	37.50%	24.53%
JUGADOR (C)	33.31%	24.02%	30.47%	31.22%	32.04%	33.33%	39.15%

**7.14 VECTOR DE FACTORES QUE REPRESENTA EL PESO DE  
TODOS LOS COMPARABLES Y TODOS LOS CRITERIOS.**

<b>NOMBRE DE LOS JUGADORES DEFANSAS</b>	<b>Porcentaje Resultante</b>
<b>JUGADOR (A)</b>	<b>32.15%</b>
<b>JUGADOR (B)</b>	<b>37.62%</b>
<b>JUGADOR (C)</b>	<b>30.23%</b>

## 8. PORCENTAJE RESULTANTE



De acuerdo al proceso efectuado anteriormente con los jugadores seleccionados se obtuvo que: el jugador (B) es la persona que reúne las características seleccionadas mejor que los otros compañeros con un porcentaje de 37.62, por lo tanto este jugador sería el idóneo para ocupar la posición de Defensa Central en el cuadro titular en el siguiente torneo apertura 2011 – 2012 de la primera división del fútbol Mexicano.

## 9. CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en la investigación de campo realizada para fines de comprobación de la hipótesis planteada, permiten llegar a lo siguiente:

El fútbol no es juego natural, exige un alto nivel técnico, táctico y físico, por lo que es esencial llevar a cabo un proceso que permita seleccionar a los jóvenes más dotados a partir de parámetros concretos que les permita adquirir y desarrollar las capacidades propias del futbolista,

En nuestras vivencias cotidianas surgen interrogantes en torno al fútbol y en especial a lo que se refiere a la selección de jugadores que puedan enfrentar el difícil mundo de la competencia, donde los criterios pueden ser objetivos (de medición) y subjetivos (de apreciación), por este hecho es difícil llegar a un resultado concreto.

A raíz de este interrogante, se pretende brindar una herramienta que permita aportar al fútbol bases para formar y obtener jugadores con una buena capacidad de juego, así como ayudar en la toma de decisiones a los dueños de clubes y directivos para seleccionar futbolistas aptos para las competencias que impliquen un alto rendimiento.

Con base en la necesidad de esta problemática se realizó un vínculo entre el evaluador y el cuerpo técnico, utilizando el Método Multicriterio Analítico Jerárquico; donde el cuerpo técnico nos establece los criterios más representativos para la toma de decisiones y con el método señalado se asignan pesos específicos a cada criterio para obtener el resultado deseado.

Se mostro que el método Multicriterio Analítico Jerárquico es una herramienta útil para la toma de decisiones de acuerdo a las características y necesidades de cada persona encargadas que ejercen una decisión.

La formación que recibe el evaluador es ampliamente rica y en la era de la innovación trata de abrir puertas a nuevos horizontes poco explorados.

Se exhorta al evaluador a llevar sus conocimientos a involucrarse en nuevas áreas y demostrar al mundo que somos una comunidad útil para un sinnúmero de posibilidades que deseen crear un valor.

## 10. REFERENCIAS

1. History of the FA *Sitio Oficial de la FA* Consultado en 1 de julio 2011, de [http://www.thefa.com/TheFA/TheOrganisation/Postings/2011/07/History\\_of\\_the\\_FA.htm](http://www.thefa.com/TheFA/TheOrganisation/Postings/2011/07/History_of_the_FA.htm)
2. The History of English Football. *The English Football Archive*. Consultado en 2 de Julio 2011, de [http://www.the-english-football-archive.com/football\\_history.htm](http://www.the-english-football-archive.com/football_history.htm)
3. Reglas del Juego 2007/2008, p. 23. *International Football Association Board*. Consultado en 2 de Julio 2011, de [http://es.fifa.com/mm/document/affederation/federation/reglas\\_de\\_juego\\_07\\_08\\_10568.pdf](http://es.fifa.com/mm/document/affederation/federation/reglas_de_juego_07_08_10568.pdf)
4. The Law Makers. *Independent Schools Football Association*. Consultado en 2 de Julio 2011, de <http://www.isfa.org.uk/about/news.php?go=fullnews&id=36>
5. Historia del Juego *Sitio oficial de la FIFA*. Consultado en 2 de Julio 2011 de [http://expertfootball.com/es/juego\\_video.php](http://expertfootball.com/es/juego_video.php)
6. Varios Autores (1977). Enciclopedia de México (Tercera edición). México: Editora Mexicana S.A.. pp. 526-530  
[http://femexfut.org.mx/porta/v2/aspx/WEB\\_DetalleNoticia.aspx?pnIDNtca=32750](http://femexfut.org.mx/porta/v2/aspx/WEB_DetalleNoticia.aspx?pnIDNtca=32750)
7. Análisis Fisiológico del Esfuerzo Físico Según el Puesto del Jugador de Fútbol, Andrés H. Toro Salinas  
<http://www.sobrentrenamiento.com/publico/articulo.asp?ida=78>

8. Bosco, Carmelo. ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA PREPARACIÓN FÍSICA DEL FUTBOLISTA. 2ª edición, Editorial Paidotribo, Barcelona, España. 1994
9. La Ciencia del Fútbol, *Tipos de Mediocampistas*, Consultado el 4 Julio de 2011, de <http://lacienciadelfutbol.blogspot.com/2008/03/tipos-de-mediocampistas.html>
10. DW-WORLD.DE DEUTSCHE WELLE, *¿Cuanto vale un jugador de futbol?*, consultado el 5 de Julio de 2011 de, <http://www.dw-world.de/dw/article/0.,2648659.00.html>
11. Revista Digital de Matemáticas Sacit Ametam, *Matemáticas para conocer el valor de un jugador de futbol*, Consultado el 6 de Julio de 2011 en. <http://revistasacitametam.blogspot.com/search/label/Matem%C3%A1ticas%20y%20Deporte>
12. El Intangible Valor del Fútbol, *Paula Marco Villate, La Vanguardia* Consultado el 6 de Julio de 2011 <http://www.fluvium.org/textos/cultura/cul532.htm>
13. La pelota no entra por azar, *Farran Soriano ideas del management desde el mundo del futbol* Pelota azar.qxd 5/3/09 12:13 Página 5
14. Nuevos métodos de valoración. Modelos multicriterio 1ª edición: abril 2005  
J. Aznar; F. Guijarro. 2005 ISBN: 84-689-1772-9  
[www.valoracionmulticriterio.upv.es](http://www.valoracionmulticriterio.upv.es)