



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA CONSTRUCCIÓN CIVIL

# Propuesta de modelo para la priorización de inversión, vía fondos públicos, para proyectos de infraestructura deportiva.

---

Por  
Rodrigo Antonio Jaque Páez

Tesis para optar al Grado de Licenciado en Ciencias de la  
Construcción y al Título de Ingeniero Constructor

Profesora guía: Gina Vindigni Pacheco

Julio, 2017

## **Dedicatoria:**

*Dedicado a mi familia: a mi padre Ernesto, a mi madre Amalia y mi hermana Carolina. Sin duda han sido la gran razón de esto, un pilar indeleble en este largo proceso, gracias por creer y estar conmigo en todo momento. Eternamente agradecido por su inagotable apoyo e incondicionalidad esto no hubiese sido posible sin su presencia.*

**Índice:**

Resumen / Abstract.....	9
<b>1 Antecedentes Generales .....</b>	<b>10-15</b>
1.1 Introducción.....	10-11
1.2 Planteamiento del problema.....	11-13
1.3 Objetivos investigación.....	14
1.4 Alcances .....	14
1.5 Estructura de tesis.....	15
<b>2 Marco Teórico.....</b>	<b>16-43</b>
2.1 Historia con respecto al deporte su infraestructura y su organización en Chile .....	16-17
2.2 Estado actual del deporte y su infraestructura en el cerro Playa Ancha según demanda nacional por esta temática.....	17-21
2.3 Priorización de proyectos .....	21
2.4 Matriz de priorización .....	22
2.5 Evaluación multicriterio .....	22-23
2.6 Coeficientes micro económicos .....	23
2.7 Árbol de decisión.....	23-25
2.8 Priorización distintos criterios.....	26
2.9 Modelos de priorización aplicados en sector público.....	27-34
2.9.1 Sistema de salud.....	27-29
2.9.2 FONDEVE de la Municipalidad de Valparaíso.....	30
2.9.3 Proceso actual de priorización para infraestructura pública FONDEPORTE .....	31-34
2.9.4 Matriz de priorización de proyectos de inversión pública peruana .....	35
2.9.5 Matriz de priorización de proyectos Municipalidad del Callao .....	36-37
2.10 Proceso analítico jerárquico AHP .....	37-38
2.11 Lógica difusa .....	38-
2.11.1 Conjunto difuso .....	38-39
2.11.2 Función pertenencia.....	39-40
2.12 Frecuencia.....	40-41

2.13	Tablas comparativas desarrolladas .....	41-43
<b>3</b>	<b>Metodología De La Investigación .....</b>	<b>44-52</b>
3.1	Elaboración y ejecución de la experiencia .....	44-
3.1.1	Diagrama de la metodología .....	44
3.1.2	Revisión bibliográfica .....	45
3.1.3	Identificación y planteamiento del problema .....	45
3.1.4	Investigación de modelos y herramientas de priorización .....	45
3.1.5	Diagnostico.....	45-46
3.2	Parámetros globales .....	46-
3.2.1	Selección de comisión 1.....	46
3.2.2	Cuestionario .....	46-49
3.2.3	Tabulación de datos .....	49
3.2.4	Conjunto difuso .....	49-50
3.3	Parámetros locales.....	50
3.3.1	Selección de comisión 2.....	50
3.3.2	Matrices de evaluación.....	50
3.3.3	Aplicación proceso analítico jerárquico.....	50-51
3.4	Determinación de parámetros, globales y locales, más relevantes .....	51
3.4.1	Parámetros globales .....	51
3.4.2	Parámetros locales .....	51
3.5	Propuesta nueva matriz .....	52
3.6	Propuesta nuevo modelo .....	52
<b>4.</b>	<b>Presentación Y Análisis De Resultados .....</b>	<b>53-106</b>
4.1	Parámetros globales .....	53-86
4.1.1	Cuestionario .....	53-63
4.1.2	Modelamiento en base a conjunto difuso.....	64-86
A)	Definiciones matemáticas generales .....	64-65

B) Definiciones funciones pertenencias .....	65-66
C) Gráfico de evaluación .....	66-67
D) Evaluación vía conjunto difuso .....	67-69
E) Datos obtenidos de la evaluación .....	69-83
F) Determinación parámetros, globales, más importantes .....	83-86
4.2 Parámetros locales.....	87-106
4.2.1 Elaboración matrices de evaluación .....	87-91
4.2.2 Aplicación proceso analítico jerárquico (AHP) vía matrices .....	91-101
4.2.3 Determinación parámetros, locales, más importantes .....	102-104
4.3 Propuesta nueva matriz de priorización .....	105
4.4 Propuesta nuevo modelo de priorización .....	106
<b>5 Conclusiones</b> .....	107-109
<b>6 Anexos</b> .....	110-135
Anexo A .....	103-135
Anexo B .....	103-135
Anexo 1 .....	103-135
Anexo 2 .....	103-135
<b>7 Bibliografía</b> .....	136-140

#### Lista de figuras:

Figura 1.1 – Gráfico de causas por las cuales la gente en Chile no hace deporte. ....	13
Figura 2.1 - Mapa de ubicación geográfica de la infraestructura deportiva publica en el cerro Playa Ancha .....	19
Figura 2.2 - Demanda ciudadana por deporte según sexo .....	20
Figura 2.3 - Árbol 1 de priorización según contribución al producto y al empleo nacional.....	24
Figura 2.4 – Árbol 2 de priorización según oferta – demandan .....	25
Figura 2.5 – Espina de Ishikawa .....	29

Figura 2.6 – Criterios de priorización de proyectos de inversión pública del presupuesto 2015. ....	35
Figura 2.7 – Criterios de priorización de proyectos, Municipalidad del Callao. ....	36
Figura 2.8 – Funciones pertenencias triangular. ....	39
Figura 2.9 – Gráfico experiencia laboral pertenencia/años. ....	40
Figura 2.10 – Formula frecuencia relativa.....	40
Figura 2.11 – Formula frecuencia relativa acumulada .....	41
Figura 2.12 – Formula frecuencia relativa acumulada porcentual .....	41
Figura 3.1 – Diagrama de la metodología utilizada.....	44
Figura 4.1 – Gráfico, según pregunta n°1 del cuestionario, de la comisión 1 .....	53
Figura 4.2 – Gráfico, según pregunta n°1 del cuestionario, de la comisión 1 .....	54
Figura 4.3 – Gráfico, según pregunta n°3 del cuestionario, de la comisión 1 .....	56
Figura 4.4 – Gráfico, según pregunta n°4 del cuestionario, de la comisión 1 .....	57
Figura 4.5 – Gráfico, según pregunta n°5 del cuestionario, de la comisión 1 .....	58
Figura 4.6 – Gráfico, según pregunta n°6 del cuestionario, de la comisión 1 .....	59
Figura 4.7 – Gráfico, según pregunta n°7 del cuestionario, de la comisión 1 .....	60
Figura 4.8 – Gráfico, según pregunta n°8 del cuestionario, de la comisión 1 .....	61
Figura 4.9 – Gráfico, según pregunta n°9 del cuestionario, de la comisión 1 .....	62
Figura 4.10 – Gráfico, según pregunta n°10 del cuestionario, de la comisión 1 .....	63
Figura 4.11 – Gráfico de evaluación vía modelamiento en base a conjuntos difusos.....	67
Figura 4.12 – Gráfico evaluación de variable 1, según frecuencia relativa. ....	71
Figura 4.13 – Gráfico evaluación de variable 2, según frecuencia relativa. ....	72
Figura 4.14 – Gráfico evaluación de variable 3, según frecuencia relativa .....	73
Figura 4.15 – Gráfico evaluación de variable 4, según frecuencia relativa .....	74
Figura 4.16 – Gráfico evaluación de variable 5, según frecuencia relativa .....	75
Figura 4.17 – Gráfico evaluación de variable 6, según frecuencia relativa .....	76
Figura 4.18 – Gráfico evaluación de variable 7, según frecuencia relativa .....	77
Figura 4.19 – Gráfico evaluación de variable 8, según frecuencia relativa .....	78
Figura 4.20 – Gráfico evaluación de variable 9, según frecuencia relativa .....	79
Figura 4.21 – Gráfico evaluación de variable 10, según frecuencia relativa .....	80
Figura 4.22 – Gráfico evaluación de variable 11, según frecuencia relativa .....	81
Figura 4.23 – Gráfico evaluación de variable 12, según frecuencia relativa .....	82
Figura 4.24 – Gráfico evaluación de variable 13, según frecuencia relativa. ....	83
Figura 4.25 – Propuesta matriz de priorización. ....	105
Figura 4.26 – Propuesta nuevo modelo de priorización. ....	106
Figura 6.1 – Gráfico de demanda ciudadana por deporte. ....	110
Figura 6.2 – Gráfico de infraestructura existente en el cerro Playa Ancha. ....	110
Figura 6.3 – Demanda ciudadana por deporte según grupos etarios.....	111
Figura 6.4 – Gráfico de causas por las cuales la gente en Chile no hace deporte según sector urbano y/o rural. ....	111

#### Lista De Tablas:

Tabla 2.1 – Tabla de demanda ciudadana por deporte .....	18
Tabla 2.2 – Infraestructura existente en el cerro Playa Ancha .....	18
Tabla 2.3 – Tabla debilidades y amenazas identificadas .....	27
Tabla 2.4 – Tabla de clasificación de problemas según sean: estructurales, organizacionales, asistenciales. ....	28
Tabla 2.5 – Tabla de evaluación vía puntaje total según: magnitud, trascendencia, vulnerabilidad y costo/efectividad.....	29

Tabla 2.6 – Tabla de ponderación de puntaje para proyectos del FONDEVE IMV .....	30
Tabla 2.7 – Tabla de ponderación de puntaje para proyectos del FONDEVE IMV según población ...	30
Tabla 2.8 – Matriz de priorización de infraestructura deportiva publica utilizada actualmente por el FONDEPORTE.....	32-33
Tabla 2.9 – Tabla comparativa de modelos utilizados en priorización.....	42
Tabla 2.10 – Tabla comparativa de herramientas utilizadas en priorización.....	43
Tabla 4.1 – Variables identificadas en el proceso de investigación (numeradas aleatoriamente) .....	68
Tabla 4.2 – Tabla evaluación de variables identificadas, vía conjuntos difusos, según comisión 1 ...	68
Tabla 4.3 – Tabla de funciones y abreviaturas identificativas .....	69
Tabla 4.4 – Tabla de evaluación y homologación de pertenencias según conjuntos difusos (figura 4.11) .....	70
Tabla 4.5 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 1 .....	70
Tabla 4.6 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 2 .....	71
Tabla 4.7 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 3 .....	72
Tabla 4.8 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 4 .....	73
Tabla 4.9 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 5 .....	74
Tabla 4.10– Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 6 .....	75
Tabla 4.11 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 7 .....	76
Tabla 4.12 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 8 .....	77
Tabla 4.13 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 9 .....	78
Tabla 4.14 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 10 .....	79
Tabla 4.15 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 11 .....	80
Tabla 4.16 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 12 .....	81
Tabla 4.17 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 13 .....	82
Tabla 4.18 – Funciones, abreviaturas e importancias relativas asociadas para cada parámetro .....	83
Tabla 4.19 – Tabla importancia relativa variables 1, 2, 3 y 4 .....	84
Tabla 4.20 – Tabla importancia relativa variables 5, 6, 7 y 8 .....	84
Tabla 4.21 – Tabla importancia relativa variables 9, 10, 11, 12, y 13 .....	84
Tabla 4.22 – Tabla de jerarquización de variables según importancia relativa .....	85
Tabla 4.23 - Jerarquización de variables identificadas mediante lógica difusa aplicada.....	85
Tabla 4.24 – Determinación de puntaje de ponderación, para matriz de priorización, de las 10 variables identificadas .....	86
Tabla 4.25 – Matriz de evaluación parámetro global 1. ....	87
Tabla 4.26 – Matriz de evaluación parámetro global 2 .....	87
Tabla 4.27 – Matriz de evaluación parámetro global 3 .....	88
Tabla 4.28 – Matriz de evaluación parámetro global 4 .....	88
Tabla 4.29 – Matriz de evaluación parámetro global 5 .....	89
Tabla 4.30 – Matriz de evaluación parámetro global 6. ....	89
Tabla 4.31 – Matriz de evaluación parámetro global 7 .....	90
Tabla 4.32 – Matriz de evaluación parámetro global 8 .....	90
Tabla 4.33 – Matriz de evaluación parámetro global 9. ....	90
Tabla 4.34 – Matriz de evaluación parámetro global 10 .....	91
Tabla 4.35 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 1 .....	92

Tabla 4.36 – Vector propio promedio 1 .....	92
Tabla 4.37 – Tabla vector propio 1 final con valores Saaty relacionados .....	92
Tabla 4.38 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 2. ....	93
Tabla 4.39 – Vector propio promedio 2 .....	93
Tabla 4.40 – Tabla vector propio 2 final con valores Saaty relacionados .....	93
Tabla 4.41 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 3 .....	94
Tabla 4.42 – Vector propio promedio 3 .....	94
Tabla 4.43 – Tabla vector propio 3 final con valores Saaty relacionados .....	94
Tabla 4.44 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 4 .....	95
Tabla 4.45 – Vector propio promedio 4 .....	95
Tabla 4.46 – Tabla vector propio 4 final con valores Saaty relacionados .....	95
Tabla 4.47 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 5 .....	96
Tabla 4.48 – Vector propio promedio 5 .....	96
Tabla 4.49 – Tabla vector propio 5 final con valores Saaty relacionados .....	96
Tabla 4.50 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 6. ....	97
Tabla 4.51 – Vector propio promedio 6 .....	97
Tabla 4.52 – Tabla vector propio 6 final con valores Saaty relacionados .....	97
Tabla 4.53 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 7. ....	98
Tabla 4.54 – Vector propio promedio 7 .....	98
Tabla 4.55 – Tabla vector propio 7 final con valores Saaty relacionados .....	98
Tabla 4.56 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 8 .....	99
Tabla 4.57 – Vector propio promedio 8 .....	99
Tabla 4.58 – Tabla vector propio 8 final con valores Saaty relacionados .....	99
Tabla 4.59 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 9 .....	100
Tabla 4.60 – Vector propio promedio 9 .....	100
Tabla 4.61 – Tabla vector propio 9 final con valores Saaty relacionados .....	100
Tabla 4.62 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 10 .....	101
Tabla 4.63 – Vector propio promedio 10 .....	101
Tabla 4.64 – Tabla vector propio 10 final con valores Saaty relacionados .....	101
Tabla 4.65 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 1 .....	102
Tabla 4.66 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 2. ....	102
Tabla 4.67 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 3 .....	102
Tabla 4.68 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 4 .....	103
Tabla 4.69 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 5 .....	103
Tabla 4.70 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 6. ....	103
Tabla 4.71 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 7 .....	103
Tabla 4.72 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 8. ....	104
Tabla 4.73 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 9. ....	104
Tabla 4.74 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 10 .....	104
Tabla 6.1 – Infraestructura deportiva pública presente en el cerro Playa Ancha .....	119
Tabla 6.2 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 1 según experto 1 .....	120
Tabla 6.3 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 1 según experto 2 .....	120
Tabla 6.4 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 1 según experto 3 .....	120
Tabla 6.5 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 1 según experto 4 .....	120
Tabla 6.6 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 1 según experto 5 .....	121
Tabla 6.7 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 2 según experto 1 .....	121



## Resumen:

En Chile existe una amplia valoración al desarrollo del deporte y la actividad física, a pesar de ello los índices de sedentarismo en la población aún están por sobre el 80%. Entre las causas argumentadas por la población destaca la falta de recintos deportivos para practicar los diversos deportes demandados por la población Chilena. A través de esta investigación se identifica el detonante de esta causa, por lo cual el estudio busca mejorar este asunto. Para ello se diagnostica el actual modelo de evaluación, lo cual permite identificar y determinar los parámetros a tener en cuenta en la nueva matriz a proponer, todo esto mediante el trabajo con comisiones de expertos y la utilización de teorías matemáticas como lo son la lógica difusa y el proceso analítico jerárquico, con todo esto se logra articular una propuesta de nuevo modelo de priorización de inversión para proyectos de infraestructura deportiva pública. Se concluye que el modelo de priorización actual de infraestructura deportiva pública está dejando de lado variables y antecedentes cruciales entre los que se enmarcan las necesidades y preferencias de la población, buscando a la postre con esta propuesta una mayor identificación de la población con los proyectos y en consecuencia una baja en las altas cifras de sedentarismo.

Palabras claves: Lógica difusa, Método analítico jerárquico, priorización, infraestructura deportiva, modelo, propuesta.

## Abstract

Proposal of a model for the prioritization of investment, through public funds, for sports infrastructure projects.

In Chile there is a wide assessment of the development of sport and physical activity, in spite of the indices of sedentary lifestyle in the population are still above 80%. Among the causes argued by the population highlights the absence of sports locations to practice the several sports demanded by the Chilean population. This research identifies the trigger of this cause, so the study seeks to improve this issue. For this, the current evaluation model is diagnosed, which allows to identify and determine the parameters to be taken into account in the new matrix to be proposed, all this through the work with expert commissions and the use of mathematical theories such as fuzzy logic And the analytical hierarchical process, with all this is possible to articulate a proposal of a new model of investment prioritization for public sports infrastructure projects. It is concluded that the current prioritization model of public sports infrastructure is leaving aside variables and crucial antecedents among which are framed the needs and preferences of the population, ultimately seeking with this proposal a greater identification of the population with the projects of Sports infrastructure and consequently a decrease in the high figures of sedentary lifestyle.

Key words: Fuzzy logic, Analytical Hierarchy Process, prioritization, sports infrastructure, model, proposal.

# 1 Antecedentes Generales

## 1.1 Introducción

En Chile, como en gran parte de Latinoamérica, históricamente no se ha considerado el desarrollo del área del deporte, junto con su infraestructura como un nicho importante dentro de las políticas públicas. Ello a pesar de la relevancia que le otorgan al desarrollo de la nación los proyectos que resguardan y promueven el fomento del área del deporte. Además, se debe considerar la confiabilidad que han alcanzado los proyectos de infraestructura como indicadores casi estandarizados para evaluar la innovación, competitividad, bienestar y calidad de vida de la población (Mayor, Botero, & González-Ruiz, 2016). Sin embargo, es de conocimiento general que la realidad y condiciones de cada país es distinta, más aún la de los países “en vías de desarrollo”, o bien, “subdesarrollados” en comparación a los países del primer mundo. Es por ello que, en la situación en la que se encuentran países como el nuestro, repercute en que el desarrollo de la infraestructura deportiva pública no se ha constituido históricamente como un área de preocupación preferente para estos estados (Reyes, 2006). Lo anterior resulta inadmisibles, sobre todo, debido a la gran cantidad de estudios científicos que reportan los amplios beneficios que aporta para la nación una población con altos índices en la práctica del deporte. Estos beneficios no se evidencian tan solo en el área del crecimiento y producción para el país, sino que también en la baja de los índices de violencia, delincuencia, entre otros. Situación, que el estado chileno ha tratado de mejorar, aumentando la inversión en los últimos 15 años, desde 450 millones de pesos en el 2000 hasta una cifra de 138.500 millones para el 2015 (Ministerio del Deporte, 2015). De esta manera, ocupa el tercer puesto de los países que más invierten en esta carpeta en la región. Pero con ello el problema no ha desaparecido, ahora tenemos más inversión, sin embargo, las magras políticas públicas con respecto a los proyectos de deporte y su infraestructura han generado que las personas, en general, lo tengan postergado dentro de su escala de prioridades debido a la no identificación con los proyectos ejecutados y porque la infraestructura existente no cubre las reales necesidades de la población (Katalejo, 2010) -como queda evidenciado al hacer un breve análisis de la infraestructura existente en el cerro Playa Ancha versus los índices oficiales de demanda por deporte expresados más adelante-. Esto lo podemos ver claramente reflejado en los datos oficiales de sedentarismos, a nivel nacional, reportados por el Instituto nacional del deporte (IND) en 2015 que nos muestran un nivel de sedentarismo: en el 2006 del 87,2%, en el 2009 de 86,4%, en el 2012 de 82,7% y para el 2015 de 80,2%. Lo anteriormente expuesto nos reporta una baja del 7% en el nivel de sedentarismo lo cual para un periodo de 9 años y con el nivel de incremento en cuanto a inversión pública en esta cartera deja muchas dudas sobre la eficacia de las políticas públicas en esta temática. No obstante, a pesar de conocer los beneficios del deporte y los datos estadísticos de la situación en nuestro país debido a la carencia del mismo, la construcción de infraestructura deportiva no se puede realizar de manera inmediata, puesto que es

preciso cumplir con una serie de pasos o etapas que Ballesteros-Pérez, Carmen González-Cruz y Canavate-Grimal (2013:57) señalan a continuación:

La adjudicación de los proyectos antes mencionados, se establece mediante licitación pública en donde se exponen los criterios de preselección y selección de contratistas; generalmente en la primera etapa se exponen unos criterios mínimos de cumplimiento y por lo tanto son descartados aquellos que no los cumplen; y en la segunda etapa se adjudica el contrato de acuerdo al principio de aceptación de la oferta de precio más bajo (Daniel Jato-Espino, Elena Castillo-Lopez, Jorge Rodríguez-Hernandez, & Juan Carlos Canteras-Jordana, 2014; Palaneeswaran & Kumaraswamy, 2001; Topcu, 2004). [...] La complejidad de la adjudicación de este tipo de contratos radica en la necesidad de evaluar las capacidades de los proponentes, aspectos tales como los financieros, tecnológicos, ambientales, de experiencia, de resultados anteriores, y otros de naturaleza cuantitativa y cualitativa. [...] Al mismo tiempo el proceso de adjudicación tiene como objetivo la obtención de bienes y servicios al precio más bajo posible al estimular la competencia y evitar el favoritismo. (Ballesteros-Pérez, Carmen González-Cruz & Canavate-Grimal, 2013:440).

Las complejidades mencionadas pueden ser reducidas por los Métodos de Decisión Multicriterio (MDM) que en los últimos años han sido estudiados con mayor atención para la Adjudicación de proyectos de Infraestructura. La Toma de Decisiones Multicriterio se define como el proceso que se encarga de diseñar la mejor alternativa de selección o de seleccionar la mejor entre un conjunto de alternativas, la cual tiene los atributos generales más atractivos, y que involucra la selección de la alternativa óptima por medio de modelos de preferencia (Turskis, 2008). En comparación con el enfoque único criterio, la ventaja distintiva de métodos MDM es emplear múltiples criterios o atributos para obtener un resultado de toma de decisiones integrado (Wang, Jing, Zhang, & Zhao, 2009: 2268)

Por lo tanto y en consideración de lo anteriormente expuesto, es que a través de esta investigación se pretende elaborar un diagnóstico del actual modelo de evaluación, lo cual nos permitirá derivar en la identificación de diversos parámetros generales para el diseño de la nueva matriz de priorización. Por consiguiente a través de la utilización de la lógica difusa y además del proceso analítico jerárquico se podrán determinar los parámetros específicos utilizados en esta matriz y así en definitiva poder proponer un modelo de priorización de inversión para proyectos de infraestructura deportiva pública.

## 1.2 Planteamiento del problema.

A nivel de país y del mundo existe un consenso unánime de la importancia del deporte como agente promotor de la calidad de vida de la población y por ende de un país. La multiplicidad de ventajas de esta actividad se ve reflejada en diferentes esferas, como lo son: educación, salud, economía y desarrollo social (Reyes, 2006). Por esta razón es que se explica la existencia de una política pública especialmente destinada al desarrollo del deporte y su infraestructura (OMS, 2010; Reyes, 2006).

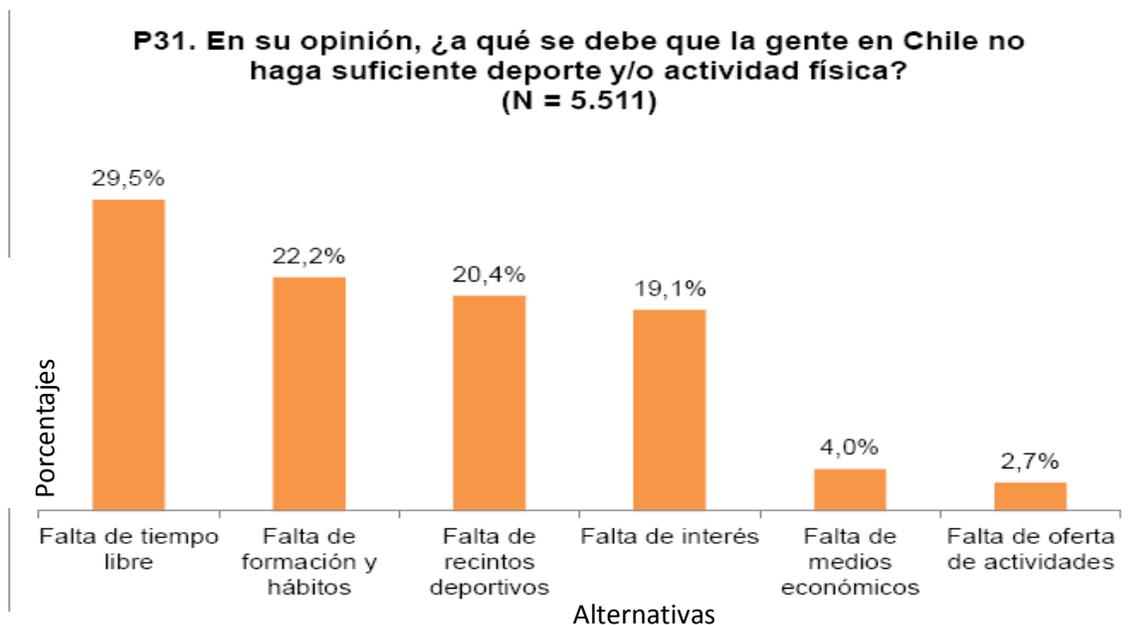
Ahora bien, en cuanto a las áreas señaladas en las cuales el deporte influye de una manera positiva, es relevante mencionar que en el ámbito de la educación se ha encontrado esta relación entre la práctica de la actividad física y el rendimiento académico. A esta conclusión se ha llegado en varios estudios realizados por el departamento de educación del estado de California en los EE.UU. (Dwyer et al, 2001; Dwyer et al, 1983; Linder, 1999; Linder, 2002; Shephard, 1997 y Tremblay et. al,

2000). Por lo demás, los jóvenes que practican actividad física tienden a mostrar mejores cualidades como un mejor funcionamiento del cerebro; traducido todo esto en niveles más altos de concentración, de energía, cambios en el cuerpo que mejoran la autoestima, y un mejor comportamiento que incide sobre los procesos de aprendizaje (Cocke, 2002; Dwyer et. al, 1983; Shephard, 1997; Tremblay, Inman y Willms, 2000), pues existe evidencia de que los procesos cognitivos en niños que practican una actividad física de manera sistemática, son mejores que los procesos de niños que son sedentarios (Stone, 1965). Sibley y Etnier (2002), también hacen un análisis de la relación que existe entre procesos cognitivos y actividad física, y concluyen argumentando que los beneficios de la actividad física son bastante altos y que por ello es necesario que se adopten políticas para estimular la actividad física entre la población.

Otro aspecto de sumo interés es la salud, desde esta perspectiva podemos señalar que existe evidencia importante que sugiere que la práctica de actividad física puede propiciar un mejor bienestar a personas que padecen de alguna enfermedad mental, como es el caso de un trastorno de ansiedad, depresión o estrés (Hanneford, 1995), desde esta esfera se ha comprobado que tanto la actividad física ocupacional como la de esparcimiento - durante el tiempo libre - se asocian a reducciones en los síntomas de la depresión y, posiblemente, de la ansiedad y la tensión (Dunn et al., 2001; Hassmén et al., 2000); siendo una modalidad reconocida como parte del tratamiento para las enfermedades mencionadas (Blumenthal, 1999). Sonstroem (1984) afirma que la participación de los individuos en un deporte o en un ejercicio físico, puede ayudar a construir una autoestima más sólida, una autoimagen positiva de sí mismo (Maxwell y Tucker, 1992), y una mejora de la calidad de vida entre niños y adultos (Laforge et al., 1999). Por lo demás, el ser físicamente activo puede también reducir las conductas antisociales en la población joven (Mutrie y Parfitt, 1998). No obstante, los beneficios no son sólo psicológicos, también hay estudios que señalan al sedentarismo como un factor que acompaña la aparición y gravedad de un número importante de enfermedades crónicas como la hipertensión arterial, la diabetes y la obesidad, entre otras. (Ramírez, Vinaccia, Suárez; 2004). Es por ello, que existe una relación inversa entre el nivel de actividad física y los índices de obesidad en la mayoría de los estudios poblacionales de EE.UU. La evidencia muestra que el aumento de la actividad física facilita la pérdida de peso y que la combinación de dieta más actividad física puede aumentar la pérdida de peso y ayudar a controlar el peso corporal y la masa grasa. La actividad física se relaciona directamente con una condición física saludable. Consecuentemente, se afirma que la evidencia indica que el sedentarismo y la falta de actividad física se asocian directamente con el aumento en el riesgo de morir por enfermedades cardio vasculares (Mónaco, Gil, Muzzio; 2005). El estilo de vida sedentario no sólo atenta contra la calidad de vida de la población, provocando la aparición de enfermedades, sino que además, tiene un alto costo económico para el país. Un 20% del presupuesto destinado a los organismos y entidades relacionadas a la salud, podría ser evitado si se lograra cambiar esta situación, con programas y proyectos que favorezcan el desarrollo de actividades deportivas. De esta forma, los recursos disponibles serían orientados de manera eficiente hacia planes de prevención y mejoramiento de la salud pública, y no solamente, a cubrir las urgentes demandas coyunturales que ocasionan estas enfermedades (Argentina en movimiento, 2000). Con respecto a la inversión en la cartera de deporte la Secretaria regional ministerial de salud de Valparaíso comentó: Esta inversión para nosotros tiene que ver con una inversión en salud pública, y que se entienda que la actividad física más la alimentación saludable nos puede llevar hoy día a tener una mejor calidad de vida y a evitar muchas enfermedades no transmisibles que son absolutamente prevenibles como la hipertensión, la obesidad, el sobrepeso, el colesterol alto, la diabetes, entre otras enfermedades (González, 2017)

Desde un punto de vista social, existe un amplio acuerdo en reconocer el elevado potencial socializador del deporte: puede favorecer el aprendizaje de los roles del individuo y de las reglas sociales, reforzar la autoestima, el auto concepto, el sentimiento de identidad y la solidaridad. Además, parece que los valores culturales, las actitudes sociales y los comportamientos individuales y colectivos aprendidos en el marco de las actividades deportivas, vuelven a encontrarse en otros campos de la vida como el trabajo y las relaciones familiares. (Gutiérrez, 1995). No obstante, aunque en tiempos contemporáneos conocemos tanto los beneficios como el reconocimiento social que posee el deporte, - basta con ver la gran cobertura que posee en televisión, revistas, radio e internet, todo ello enmarcado en la gran valoración otorgada por la población como el entorno social idóneo (Feller, García y Sandoval, 2012)-; aun así, aun teniendo conciencia de todo lo anterior, existen elevadísimos índices de sobrepeso y obesidad infantil (mineduc,2012). Inclusive, a pesar que la ley del deporte se promulgó hace más de 15 años, incrementando la inversión y el interés del gobierno por esta cartera, el sedentarismo ha reportado una leve baja teniendo aun índices bastantes altos como lo son: 87,2% en 2006, 86,4% en 2009, 82,7% en 2012 y 80,2% en 2015 (IND-MINDEP, 2015). Ahora bien, son múltiples las posibles causas de este fenómeno, reportadas en el informe acerca de la encuesta nacional por demanda de deporte y actividad física 2015, mostradas a continuación:

**Figura 1.1 – Gráfico de causas por las cuales la gente en Chile no hace deporte.**



**Fuente: Instituto Nacional del Deporte – Ministerio del Deporte, 2015**

Al recabar la información que define las causas del problema, se intentará plantear una propuesta de solución para la tercera causa de mayor importancia –falta de recintos deportivos, siendo esta la primera mayoría en un análisis rural véase figura 6.4-. Es por ello, que desde este punto de vista abordaremos una forma de mejorar la manera de priorizar la inversión en proyectos de infraestructura deportiva, considerando que un porcentaje de la población afirma que no se ejercita debido a la falta de recintos deportivos, esto debido muy probablemente a que el actual sistema de priorización no incorpora las preferencias y necesidades de la población, pudiendo ser uno de los catalizadores de que existan tan altas cifras de sedentarismo.

## 1.3 Objetivos

### 1.3.1 Objetivo general:

Proponer un modelo de priorización de inversión para proyectos de infraestructura deportiva pública comunal.

### 1.3.2 Objetivos específicos:

- Diagnosticar el actual modelo de evaluación, de priorización, para infraestructura deportiva pública comunal.
- Identificar los parámetros generales para el diseño de la nueva matriz a proponer.
- Determinar mediante lógica difusa y el proceso analítico jerárquico los parámetros específicos para la matriz de priorización a proponer.

## 1.4 Alcances

- El estudio se desarrollará para la comuna de Valparaíso pudiendo este ser aplicado a otras comunas del país.
- Para fines de este estudio se considerará a la población sobre 18 años, debido a que esta representa el 75,31% de la población siendo este grupo de 13.560.981 personas en Chile.
- Está orientado para todos aquellos proyectos, de infraestructura deportiva, que se ejecuten vía fondos públicos.

## 1.5 Estructura de tesis

La presente tesis posee una estructura, que consta de 5 capítulos que se detallarán a continuación:

1. El Primer capítulo corresponderá a los antecedentes generales, el cual abarca el planteamiento del problema, objetivos generales y específicos, los alcances del estudio, metodología y cronograma.
2. El Segundo capítulo corresponderá al marco teórico de la investigación, que trata de los fundamentos en que se basa este estudio, el cual está conformado por aspectos de consideración respecto al modelo de priorización que se utiliza actualmente en Chile, la importancia de una buena infraestructura deportiva pública y la descripción teórica de otros modelos y herramientas de priorización existentes. Es así como se elaboran dos tablas comparativas con los modelos y herramientas identificadas en la investigación.
3. El tercer capítulo constará de un desarrollo más extenso y detallado en cuanto a la investigación, la recopilación de datos y la clasificación de estos. Se explicara claramente los pasos a seguir en esta investigación como también los métodos a utilizar para obtener los resultados indagados.
4. El cuarto capítulo tendrá básicamente dos partes, se partirá con la elaboración y ejecución de la experiencia de investigación, utilizando para aquello el cuestionario y la comisión 1 de expertos, con los datos recopilados se hará un primer análisis de resultados identificando con esto diversos parámetros relevantes a la hora de priorizar infraestructura deportiva pública. Con la lógica difusa se logrará identificar los parámetros más importantes dentro del grupo previamente identificado. A la vez se hará un contraste de lo planificado y lo logrado. La segunda parte corresponderá a la evaluación vía matrices, según proceso analítico jerárquico, de todos los parámetros más importantes determinados con la lógica difusa para así poder valorizar cada uno de estos a la hora de priorizar infraestructura deportiva pública.
5. El quinto capítulo corresponderá a la identificación del modelo, que determinará la nueva matriz de priorización, con la utilización de los conjuntos difusos y el proceso analítico jerárquico se podrá discriminar las variables más importantes identificadas en la investigación, con lo cual se pretende obtener la nueva propuesta de modelo de priorización, a su vez se podrán determinar conclusiones con respecto a la investigación llevada a cabo.

## **2.- Marco Teórico:**

### **2.1 Historia con respecto al deporte, su infraestructura y organización en Chile.**

En la segunda mitad del siglo XIX los inmigrantes europeos en Chile, más fuertemente los de origen inglés, son los primeros en destacar en el ámbito deportivo. Este hecho se comenzó a percibir según las dinámicas de la sociedad civil propias de aquella época, por lo que el hecho estuvo fuertemente marcado por la permeabilidad social y de género presentes en aquel entonces (Modiano, 1997).

Las primeras prácticas estuvieron centradas en las ciudades costeras como lo son Valparaíso, Viña del Mar, Talcahuano e Iquique, y se enmarcó netamente en la elite de la sociedad chilena de aquel entonces, buscando recrear lo que acontecía en esa época en Europa (Modiano, 1997). Ya hacia fines del siglo XIX comienzan a incorporarse las clases más populares a estos eventos, siendo nuevamente las ciudades porteñas del país las que dieron este paso. Aquello fue, debido a la especial atención que suscitaban los juegos entre la elite local y los inmigrantes europeos de paso por el país, dando con esto último el pie para que la incorporación del deporte en las clases más populares tenga un especial tono de espectáculo.

En los siguientes años nos encontramos con la masificación del deporte y ya para fines del siglo XIX y comienzos del XX aparecen los primeros clubes con arraigo popular (Modiano, 1997; Santa Cruz, 1991). Los primeros deportes en ser practicados fueron el boxeo, remo, atletismo, cricket, hípica, ciclismo y tenis. A pesar de toda la evolución y desarrollo experimentado por el deporte en el país, no fue sino hasta la segunda década del siglo XX que el gobierno le otorgó algún grado de reconocimiento a la actividad. Comenzó creando los primeros organismos encargados de la promoción del deporte y la actividad física, como fue la comisión nacional de educación física en 1923, la cual estaba encargada de promover la actividad física entre la población escolar (Muñoz, 2001). El fútbol, por su parte, tuvo su primera competición de carácter oficial a comienzos de la década de los 30, (Marín, 1996) como también el ciclismo, el boxeo, entre otros deportes; todos los cuales provocaron una mayor inversión. De esta manera, fue creándose una nueva infraestructura para albergar dichos eventos deportivos. Algunos ejemplos de ellos son: Estadio nacional, Estadio Sausalito, Estadio Playa Ancha, distintos gimnasios, velódromos e hipódromos.

Posteriormente, ya con la llegada de la segunda década del s.XX, hasta la década de los 50, la temática del deporte estuvo ligada a otras carteras como lo fue Educación y Defensa. No obstante, estando ya en un contexto desarrollista, el concepto inicial de higiene social cambia con respecto al

deporte, para tomarlo como parte del desarrollo nacional (Santa Cruz, 2005). Ello generó mayores inversiones en infraestructura deportiva, incentivo de la actividad deportiva y apoyo a los deportistas de alto rendimiento.

El concepto anteriormente señalado se mantiene hasta la década de los 60 donde se comienza a entender al deporte como un mecanismo de inclusión y desarrollo social. Para esta época ya habían sido introducidos nuevos deportes como lo son: el baloncesto, rugby, natación y hándbol. Es, en este momento, durante el gobierno de Eduardo Frey Montalva (1964-1970) en que se crea DIGEDER; luego, en la época de Salvador Allende (1970-1973) se propuso la política nacional de desarrollo del deporte y recreación para el quinquenio (1972-1976). Durante este último período se instaura una dictadura militar (1973-1990), la cual no sólo interrumpe todos los avances de esta carpeta; sino que además, según Feller, Alvarado, Bossay, & García. (2013), trajo consecuencias claras, como lo fue la reinstauración del discurso “higienista” del deporte como medio de superación moral. Posteriormente, desde la vuelta de la democracia, DIGEDER asumió nuevamente su rol y junto a una mayor inversión volvió a realzar la carpeta. Todo lo anterior, sucedió progresivamente durante los años noventa hasta el 2001, año en el cual DIGEDER deja de funcionar como tal, rebautizándose como CHILEDEPORTES. En aquel mismo año se promulgó la Ley del Deporte; y, al año siguiente, la demarcación de una política nacional del deporte. Estos hechos son los cuales marcaron claramente una mayor inversión sustancial con respecto a esta cartera de parte del poder público. Todo lo cual está siendo reforzado con la llegada de nuevos fondos al cambiar Chiledeportes a Instituto nacional del deporte (IND), en 2007. Cabe mencionar también la reciente creación del ministerio del deporte en 2013 el cual busca aún más promover y motivar el deporte en todas sus áreas, el IND sigue como ente fiscalizador.

## **2.2 Estado actual del deporte y su infraestructura en el Cerro Playa Ancha según demanda nacional por esta temática.**

Para ello y en el desarrollo de este apartado presentaremos los datos oficiales a nivel nacional, elaborados por el Instituto Nacional del Deporte (IND) y el Ministerio del Deporte, con respecto a las demandas ciudadanas con respecto al deporte y su infraestructura para luego compararla con datos reales de la infraestructura existente actualmente en el cerro Playa Ancha de Valparaíso, esto a modo de respaldar y justificar lo comentado en el planteamiento del problema. Se presenta a continuación diferentes tablas y figuras que representan gráficamente la problemática enunciada.

**Tabla 2.1 – Tabla de demanda ciudadana por deporte.**

Deportes	Demanda ciudadana por deporte
Talleres de gimnasia (aeróbica, baile entretenido)	42,5%
Talleres de futbol, futbolito	14,5%
Escuelas de natación, deportes acuáticos y submarinos	7,4%
Bicicleta, ciclismo	5,2%
talleres de baby futbol	3,6%
talleres de yoga, pilates, taichí	3,4%
Taller de tenis	2,5%
Atletismo, running, coss-country	2%
Talleres de acondicionamiento físico	2%
Talleres de basquetbol	2%
Talleres de Voleibol	1,8%
Otros	13,1%

Fuente: Instituto Nacional del Deporte, 2016

**Tabla 2.2 – Infraestructura existente en el cerro Playa Ancha.**

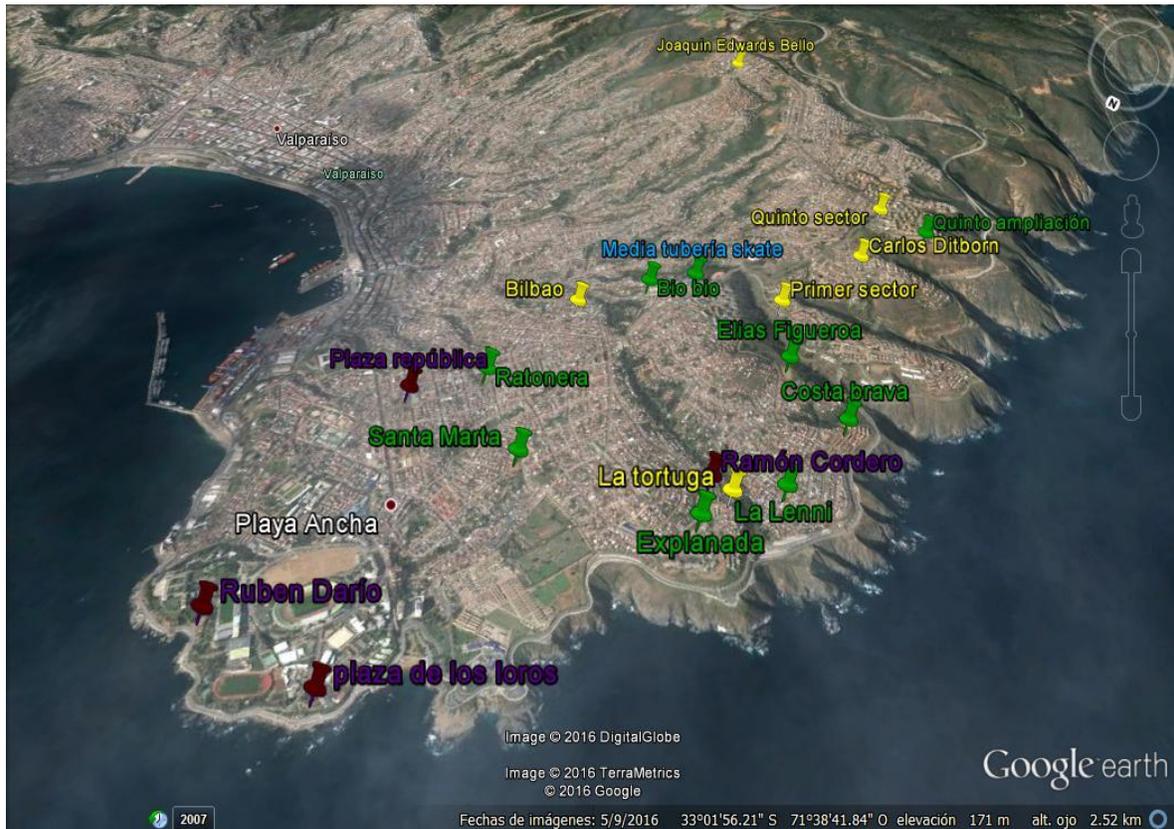
Tipo de deporte	Infraestructura existente (%)
Fútbol	68%
Acondicionamiento físico	20%
Natación	3%
Gimnasia	3%
Atletismo	3%
Otros	3%

Fuente: Elaboración propia

Contra poniendo los datos expresados en las tablas 2.1 y 2.2 tenemos que la primera demanda por deporte es gimnasia con un 42,5% la cual obtiene solo un 3% de infraestructura deportiva pública existente. Esto último debe ser preocupante debido a la gran cantidad de población que refleja su preferencia a este deporte y que claramente tiene una carencia con respecto a algún lugar donde practicar su deporte de manera pública. Si continuamos con el análisis esta preocupación se acrecienta debido a que el futbol dentro de las demandas de la ciudadanía por deporte solo reporta un 14.5% de las preferencias, disminuyendo este valor en algunas regiones debido a que están bajo la media, esto si lo comparamos con la disposición de infraestructura para practicar este deporte en el cerro Playa ancha nos arroja que el 68% de la infraestructura está ligada a este tópico, cosa que a grandes rasgos evidencia problemas en la priorización de construcción cuando hablamos de infraestructura deportiva pública. Si continuamos con el tercer deporte en las demandas de la ciudadanía, que es natación con un 7.4%, una vez más notamos que existe un 3% de infraestructura deportiva publica para esta disciplina en el cerro Playa Ancha hecho que sigue quedando de manifiesto si continuamos el análisis con la demandas por deportes que continúan.

Un hecho que resulta ser de importancia es la distribución con la cual se presenta la infraestructura deportiva lo que queda de manifiesto a continuación.

Figura 2.1 – Mapa de ubicación geográfica de la infraestructura deportiva publica en el cerro Playa Ancha



Donde	
	Canchas de fútbol, fútbolito o baby
	Multi canchas
	Áreas de acondicionamiento físico
	Otras

Fuente: Elaboración propia.

No deja de notarse la mayor presencia de infraestructura deportiva pública en los sectores medio bajo del cerro dejando esto, de manifiesto, la segregación sectorial y posiblemente social que conlleva este hecho, el cual nos debe resultar importante a la hora de determinar variables que influyan en una posible solución todo esto con el fin de incluir a todos los sectores, más aun a grupos vulnerables y de extrema pobreza.

Otro punto a tener en cuenta es la promoción del deporte para ambos géneros, es por ello que desde este punto de vista se analizan los siguientes datos:

Figura 2.2 – Demanda ciudadana por deporte según sexo.



Fuente: Instituto Nacional del Deporte, 2016

si se analiza con detenimiento y tomando de esta tabla las tres primeras preferencias de las mujeres por demanda de deporte (talleres de gimnasia, escuelas de natación, talleres de yoga, pilates y taichí), y esta se contrasta con la infraestructura existente, en el caso del cerro Playa Ancha, es que notamos el gran déficit que hay en infraestructura para el género femenino, teniendo un 6% de infraestructura destinada para estas preferencias en total, notando de este modo un patrón en la polaridad del sexo en la infraestructura deportiva pública existente.

Todo lo anteriormente expuesto nos da claros indicios de que la gestión de la infraestructura deportiva pública en el sector, y muy posiblemente en Chile entero, tiene grandes falencias a la hora de identificar las necesidades y carencias que tienen la población con respecto a esta temática, más aun cuando notamos que gran parte de los deportistas no tienen donde practicar su disciplina de manera pública, cosa que debe encausarse para revertir este hecho si es que consideramos que “recientemente, el involucramiento de la población en los proyectos de infraestructura con beneficio comunitario, está emergiendo como una alternativa para ocupar el vacío de las administraciones de gobierno” (Njoh, 2011). Lo cual a todas luces puede ser la respuesta y la solución con la cual podemos modificar la problemática actual.

De esto último básicamente podemos identificar dos causales desde el punto de vista de la priorización de proyectos siendo:

- Los métodos utilizados si bien cuantifican la información para dar un grado de calificación a cada proyecto, no lo hacen mediante métodos multicriterios integrados, que asocien todas las variables, las jerarquicen, y a su vez ordenen las alternativas de acuerdo a su nivel de cumplimiento de los criterios determinados.
- El modelo actual de licitación pública no considera criterios cualitativos, que aporten las necesidades y demandas reales de la población.

Con esto último las dificultades para conciliar criterios de Calidad y cantidad con la mayor demanda de actividades deportivas hacen imperante la introducción de parámetros cada vez más

rigurosos de racionalización, planificación y priorización en cuanto a modelos de gestión pública, de infraestructura deportiva y en general de cualquier recurso que promueva el deporte y la actividad física (Reyes,2006). Por lo tanto, proponer un modelo de priorización de proyectos facilitará la toma de decisiones respecto a qué proyectos programar para cada gestión; y, sobretodo, para evitar que algunos de ellos queden relegados, por varias gestiones que no son ejecutadas a pesar de su importancia. El contar con un modelo apropiado para la priorización de proyectos, permitirá al estado o municipalidad, organizar y realizar acciones necesarias a fin de ejecutar aquellos proyectos establecidos como los de mayor importancia, y orientar su atención y esfuerzos en un grupo determinado y estratégicamente seleccionado de proyectos, evitando de esta manera la dispersión de esfuerzos en proyectos de menor grado de importancia y que pudieran ser postergados para gestiones posteriores sin mayores contratiempos (Salas, 2011). La priorización de proyectos adquiere creciente importancia puesto que es fundamental para tomar una adecuada y fundamentada decisión sobre las alternativas de mayor beneficio para la sociedad en su conjunto (Ramírez, 2007).

Por la naturaleza de los proyectos y considerando la diversidad de criterios que deben ser analizados en cada uno de ellos, resulta necesario aplicar un modelo de evaluación complejo y mixto (multicriterio). Puesto que, las variables influyentes no siempre pueden ser cuantificadas, sino más bien, en la mayor parte de los casos son subjetivas y cualitativas; pero de gran importancia al momento de tomar una decisión, pues hacen referencia al objeto de estudio (Contreras et al. 2007:3). Al respecto Toskano, 2000:4 afirma que “los métodos multicriterio son especialmente utilizados para tomar decisiones frente a problemas compuestos por aspectos intangibles de evaluar.” En estos métodos no consideran la posibilidad de encontrar una solución óptima un problema, sino que en función de las preferencias y de objetivos predefinidos, el problema central de los métodos multicriterio consiste en:

- Seleccionar las mejores alternativas.
- Aceptar alternativas que parecen “buenas” y rechazar aquellas que paren “malas”
- Generar un ranking de las alternativas (de la “mejor” a la “peor”) (Ávila, 2000: 3).

Es por ello, que mediante estos métodos se buscará, en el presente trabajo, plantear una mejora en el modelo de priorización de inversión de infraestructura deportiva publica actual que es utilizado en Chile, generando cambios en el modelo que lo opera, debido a que aparentemente el modelo de priorización actual de infraestructura deportiva publica está dejando de lado variables y antecedentes cruciales entre los que se enmarcan las necesidades y preferencias de la población, buscando a la postre con esto una mayor identificación de la población con los proyectos y en consecuencia una baja en las altas cifras de sedentarismo en el país.

## 2.3 Priorización de proyectos

La importancia de este proceso, radica principalmente en la existencia de escasos recursos económicos para ejecutar los proyectos que un gobierno o empresa estarían dispuestos a llevar adelante y permite seleccionar aquellos que sean más beneficiosos para la población. En resumen, ayuda a discriminar entre los proyectos que componen una determinada cartera, y poder asignar de manera más adecuada y eficiente los recursos disponibles (Salas, 2011).

## 2.4 Matriz de priorización

La matriz de priorización es una herramienta que permite la selección de opciones sobre la base de la ponderación y la aplicación de criterios. Además, hace posible determinar alternativas y criterios a considerar para adoptar una decisión. No solo eso, sino que también permite priorizar y, en general, establecer prioridades entre un conjunto de elementos. De manera, que facilita la toma de decisiones.

Sin embargo, hay que tener en consideración que la aplicación de la matriz de priorización conlleva un paso previo de determinación de las opciones sobre las que decidir, así como de identificación de criterios y valoración del peso o ponderación que cada uno de ellos tendrá en la toma de decisiones.

## 2.5 Evaluación multicriterio

La teoría de evaluación multicriterio comprende un conjunto de teorías, modelos y herramientas de apoyo a la toma de decisiones, aplicable no sólo al análisis de inversiones sino a una amplia gama de problemas en la gestión tanto privada como pública (Arancibia, Contreras, Mella, Torres & Villablanca, 2003). Muchos autores coinciden en que un problema de decisión multicriterio, se da cuando existen al menos dos criterios en conflicto y dos alternativas de solución. Dichas alternativas deben ser evaluadas, y si la evaluación se caracteriza por tener múltiples criterios en conflicto se suscita un problema de multicriterio (Garza & Gonzáles, 2003; Toskano, 2000).

La metodología de los Métodos Multicriterio consiste en determinar criterios y subcriterios de evaluación, asignar los pesos respectivos a cada criterio y subcriterio, los cuales se analizan a través de comparaciones pareadas para medir la relación entre criterios y su importancia. Posteriormente, expertos evalúan las alternativas por cada criterio, asignando una calificación y así obtener la alternativa óptima para el problema de acuerdo al criterio profesional de los expertos. (Mayor, 2015)

En los métodos de evaluación y decisión multicriterio existen dos tipos de decisión, una multiobjetivo y otra multicriterio y para ellas dos alternativas, una finita y una infinitas (Pujol et al. 2002)

Los problemas de Decisión Multicriterio Discreta son los más comunes en la realidad y se utilizan para realizar una evaluación y decisión respecto de problemas que, por naturaleza, admiten un número finito de alternativas de solución, y se efectúa a través de (Ávila, 2000:4):

- Un conjunto de alternativas estable, generalmente finito.
- Una familia de criterios de evaluación que permiten evaluar las alternativas.
- Una matriz de decisión que resume la evaluación de cada alternativa.
- Una metodología o modelo de agregación de preferencias en una síntesis global.
- Un proceso de toma de decisiones (Martínez, 1997).

En la aplicación de estos métodos se requiere que cada criterio tenga una escala de evaluación ya sea de valor numérico o un intervalo. Para la definición de criterios asociados, así como los datos necesarios para la definición de las alternativas en estos criterios, puede implicar alguna

arbitrariedad, incertidumbre o en algunos casos indeterminación. Tal indeterminación puede ser manejada mediante modelos probabilísticos o lógica difusa (fuzzy) ejemplo AHP difuso o TOPSIS difuso. (Roy & Słowiński, 2013)

A su vez se hace necesaria para este tipo de proyectos la integración, a la hora de jerarquizar y priorizar, de factores económicos, es por ello que se presentan los siguientes métodos.

## 2.6 Coeficientes microeconómicos

La primera alternativa consiste en generar distintas reglas de priorización de inversiones en base a coeficientes microeconómicos o a reglas predeterminadas que se suponen podrían ser óptimas. A modo de ejemplo:

- Se priorizan los proyectos en que el indicador Impacto Productivo / Inversión en Infraestructura es mayor.
- Se priorizan los proyectos en que el indicador Aumento en el Empleo / Inversión en Infraestructura es mayor.
- Eventualmente se podría considerar una regla en términos de priorizar los proyectos en que el indicador Aumento Productivo / Utilización del factor de producción más escaso es mayor.

Esta metodología es de difícil aplicación principalmente porque los proyectos están en su mayoría a nivel de idea; de esta manera no se conoce entre otros el monto de inversión; en segundo lugar es extremadamente costoso desarrollar un ejercicio de determinación cuantitativa del impacto productivo de una gran cantidad de ideas de proyectos. Más aún, el error de estimación sería alto por lo que la priorización podría contener serios errores.

Se concluye entonces que este método que presenta virtudes conceptuales innegables adolece de falta de información cuantitativa para poder llevarlo a la práctica. El nivel de detalle de la información requerida pertenece más bien al ámbito de la evaluación económica en contraposición al ámbito de planificación de mediano largo plazo que es el que nos concierne.

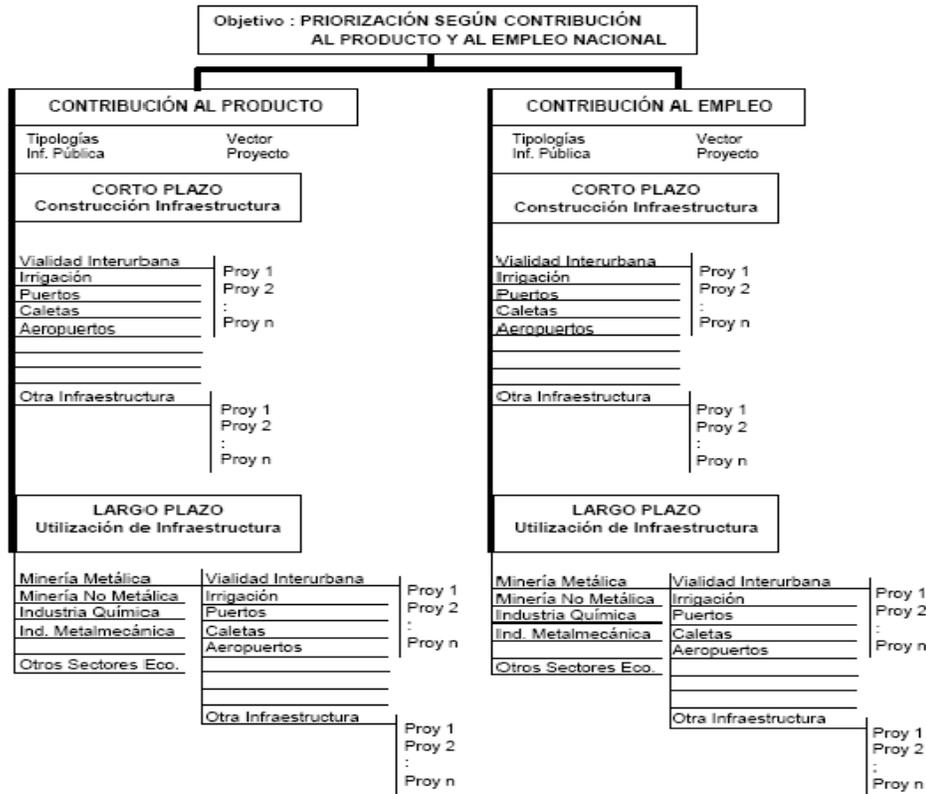
## 2.7 Árbol de decisión

Los arboles de decisión son la técnica que permite analizar decisiones secuenciales basadas en el uso de resultados y probabilidades asociadas. Los arboles de decisión se pueden usar para encontrar la mejor respuesta, de la mejor forma y bajo el mejor presupuesto. En cuanto a la toma de decisiones básicamente es una resolución de problemas, y como tal, se debe buscar la mejor alternativa, aplicar un diagnóstico adecuado y realizar una búsqueda minuciosa, para elegir las mejor alternativas basadas en un proceso de ramificación. Este proceso de ramificación es el árbol de decisiones que permite estimar alternativas ante la solución de problemas. (Greenwood, 2014) William T. Greenwood Teoría de decisiones y sistemas de información

Utilizar uno o más árboles de decisión apoyándose en juicios comparativos bien informados. En este caso los coeficientes de impacto, relaciones ordinales, coeficientes macro económicos, se constituirían básicamente en el soporte o fundamento de dicho juicios.

A continuación se muestran dos árboles de decisión que contribuirían a la priorización de los proyectos.

Figura 2.3 - Árbol 1 de priorización según contribución al producto y al empleo nacional



Fuente: Plan director infraestructura Chile 2002-2010

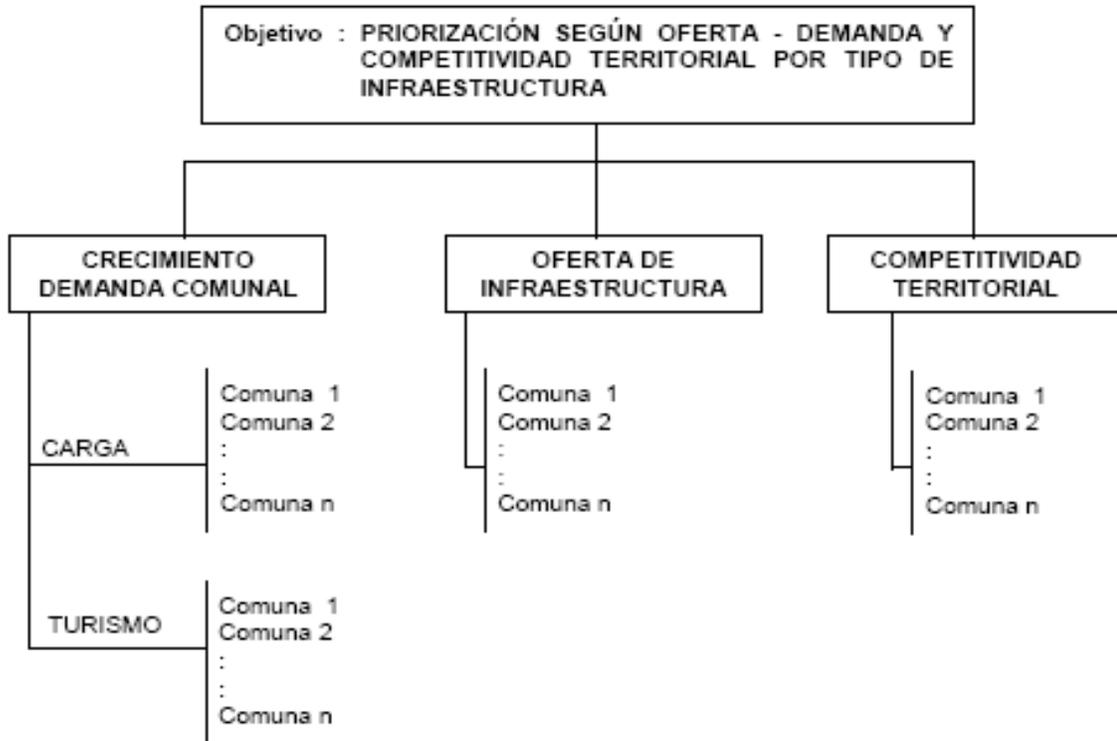
- El nivel inferior del árbol son los proyectos
- Requiere que cada uno de los proyectos sea clasificado por sector económico
- Requiere que cada uno de los proyectos sea clasificado por tipología de infraestructura pública

En la figura 2.3 (Árbol 1 de priorización según contribución al producto y al empleo nacional) la función objetivo del árbol de decisión corresponde al aporte del proyecto a la producción y al empleo, de acuerdo al impacto de cada proyecto en los distintos sectores económicos.

El árbol de decisión se divide inicialmente en aporte al empleo y aporte al producto, luego ambas ramas se subdividen en efectos de corto plazo y largo plazo o lo que es lo mismo los derivados de la construcción de la infraestructura y de la utilización de la misma. Posteriormente el árbol se segmenta en diversas ramas correspondientes a los distintos sectores económicos, en los tipos de infraestructura y en cada uno de los proyectos.

De esta forma y en base a juicios de expertos, expresados en términos comparativos, se puede priorizar en términos comparativos el aporte de cada proyecto a cada sector económico, y el aporte de cada sector económico a la economía.

Figura 2.4 – Árbol 2 de priorización según oferta – demandan y competitividad territorial por tipo de infraestructura



Fuente: Plan director infraestructura Chile 2002-2010

Nota: El nivel inferior del árbol son las comunas; Se requiere un Árbol 2 para cada tipo de Infraestructura.

La figura 2.4 (Árbol 2 de priorización según oferta – demanda y competitividad territorial por tipo de infraestructura) da cuenta del balance entre demanda y oferta, en términos territoriales de los distintos proyectos. Puesto de otra forma este segundo árbol cumple el objetivo de priorizar en términos del crecimiento de las demandas bajo una óptica territorial (para cada tipo de infraestructura).

Finalmente, los resultados de la priorización de los dos árboles anteriores deben ser combinados en forma simple para lo cual existen distintas metodologías.

## 2.8 Priorización de distintos criterios

Una tercera alternativa es la de priorizar los proyectos de acuerdo sólo a los parámetros fundamentales y en forma separada de manera de permitir en el futuro una priorización bien informada por parte de la autoridad política. Al igual que en la alternativa anterior la priorización se basará en juicios comparativos. Este sería un proceso simplificado pues se priorizarían los proyectos de acuerdo a distintos criterios o parámetros tales como: contribución al empleo; contribución a la producción, balance entre la demanda y la oferta relativa al proyecto de infraestructura, pero sin entrar en una priorización final.

- Balance Oferta Demanda

Se refiere a la relación entre la demanda de infraestructura aplicada geográficamente, en relación al stock de infraestructura disponible en el área. Para cada tipo de infraestructura este parámetro toma en cuenta por el lado de la demanda el potencial de crecimiento económico y por el lado de la oferta variables de competitividad territorial y de stock de infraestructura.

El criterio de oferta demanda es fundamental y se constituye en una condición necesaria pues no tiene sentido construir una obra de infraestructura pública si no existe o no se proyecta un exceso de demanda o un crecimiento en la demanda.

- Contribución al Producto Nacional

Este parámetro es una estimación de lo que contribuirá cada proyecto al producto nacional. Para ello deben inicialmente determinarse el o los sectores económicos a los cuales cada proyecto de infraestructura colabora. Luego, y en base a la sensibilidad al aumento de stock de infraestructura pública de él o los sectores económicos antes definidos, y a su contribución al PGB del país, es posible realizar una discriminación de los impactos en el producto generados por los distintos proyectos.

- Contribución al Empleo

Este parámetro es una estimación de lo que contribuirá cada proyecto al empleo nacional. La metodología a seguir es similar a la antes establecida para la contribución al producto.

Este tercer esquema metodológico presenta muchas similitudes con la alternativa de Árboles de Decisión y se basa también en juicios comparativos fundados en la información disponible. En este caso habrían tres árboles de decisión independientes con diferentes funciones objetivo, a saber: Aumentar Producto, Aumentar Empleo y Contribuir al Balance Oferta Demanda.

Pero la matemática tradicional dista mucho de la realidad, es por ello que para hacer una mejor representación y modelación de los parámetros a elegir en la nueva propuesta es que se utilizara la lógica difusa.

## 2.9 Modelos de priorización aplicados en sector público

En los proyectos públicos, el uso de matrices de priorización puede dar cuenta no solo al momento de tomar decisiones de inversión, sino que también de otro tipo de decisiones estratégicas como el ejemplo a continuación.

### 2.9.1 Sistema de salud

Este modelo, actualmente ocupado, consta de una fusión de herramientas que buscan obtener un mayor estándar a la hora de priorizar. Para el caso en primera instancia se hace un análisis FODA, utilizando de este las amenazas y debilidades como se ve en la Tabla 2.1 (este ejemplo fue aplicado al consultorio Reina Isabel II en el San roque

**Tabla 2.3 – Tabla debilidades y amenazas identificadas**

<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>	
<b>I.</b> Falta de horas médicas	<b>I.</b> Cambio demográfico debido al aumento de adultos mayores.	
<b>II.</b> Carencia de box clínicos para contrato de nuevo personal de salud.	<b>II.</b> Aumento de los usuarios descompensados por enfermedades crónicas	
<b>III.</b> Falta de manual de procesos para los servicios farmacéuticos.	<b>III.</b> Aumento en la incidencia de enfermedades respiratorias asociado a período primaveral.	
<b>IV.</b> Falta de protocolo de cadena de frío	<b>IV.</b> Población del CESFAM damnificada en el incendio de Valparaíso.	
<b>V.</b> Profesionales con abundantes licencias médicas que retrasan control de pacientes.		
<b>VI.</b> No se lleva registro sobre curaciones realizadas por algunas enfermeras.		

**Fuente: Estudio consultorio Reina Isabel II**

Luego se clasifican los problemas según tipo, como se muestra en la Tabla 2.2 a continuación mostrada

**Tabla 2.4 – Tabla de clasificación de problemas según sean: estructurales, organizacionales, asistenciales.**

TIPO	PROBLEMA
<b>Estructurales</b>	<b>VII.</b> Carencia de box clínicos para contrato de nuevo personal de salud.
<b>Organizacionales</b>	<b>I.</b> Falta de manual de procesos para los servicios farmacéuticos. <b>II.</b> Falta de protocolo de cadena de frio <b>III.</b> No se lleva registro sobre curaciones realizadas por algunas enfermeras.
<b>Asistenciales</b>	<b>I.</b> Falta de horas médicas <b>II.</b> Profesionales con abundantes licencias médicas que retrasan control de pacientes.

**Fuente: Estudio consultorio Reina Isabel II**

Hecha esta clasificación llevamos todo a una matriz decisional como se muestra enseguida:

Problemas:

- I. Carencia de box clínicos para contrato de nuevo personal de salud.
- II. Falta de manual de procesos para los servicios farmacéuticos.
- III. Falta de protocolo de cadena de frio
- IV. No se lleva registro sobre curaciones realizadas por algunas enfermeras.
- V. Falta de horas médicas

VI. Profesionales con abundantes licencias médicas que retrasan control de pacientes

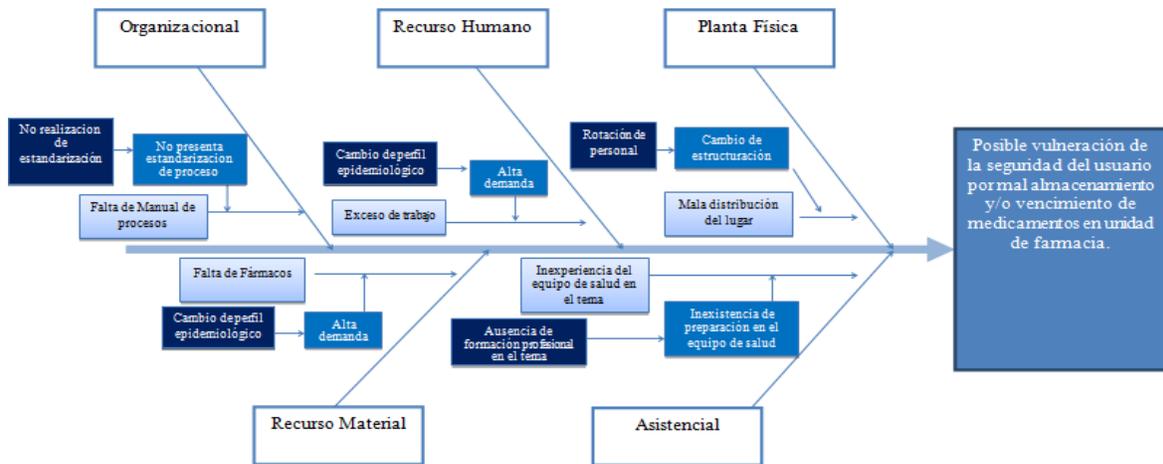
Tabla 2.5 – Tabla de evaluación vía puntaje total según: magnitud, trascendencia, vulnerabilidad y costo/efectividad.

Problema	Magnitud		Trascendencia		Vulnerabilidad		Costo/efectividad		Total puntaje
<b>Problema: I</b>	5	5	5	4	1	1	1	1	<b>23</b>
<b>Problema: II</b>	5	5	5	5	5	5	5	5	<b>40</b>
<b>Problema: III</b>	5	5	4	4	5	5	5	5	<b>38</b>
<b>Problema: IV</b>	3	2	3	3	5	4	5	5	<b>30</b>
<b>Problema :V</b>	5	4	5	5	1	1	1	1	<b>23</b>
<b>Problema: VI</b>	5	4	5	4	1	1	1	1	<b>22</b>

Elaboración: Estudio consultorio Reina Isabel II

Todo esto nos lleva a la construcción de una espina de Ishikawa como se ve a continuación

Figura 2.5 – Espina de Ishikawa.



Elaboración: Estudio consultorio Reina Isabel II

Obteniendo de esta manera una priorización, en cuanto a la toma de decisiones, con respecto a revertir las amenazas y debilidades dentro del consultorio Reina Isabel II.

Los siguientes ejemplos dan cuenta de modelos de priorización enfocados en priorizar decisiones de inversión para diversos proyectos públicos.

## 2.9.2 FONDEVE de la municipalidad de Valparaíso:

En el sistema referente al FONDEVE de la municipalidad, el modo de elección y priorización en cuanto a los proyectos es bastante básico, por decirlo menos, en él se selecciona según bases de postulación bien definidas las cuales son en parte administrativas, económicas, que cumpla con criterios de admisibilidad, factibilidad técnica, entre otros

A su vez se utilizan dos criterios principales para ponderar un proyecto los cuales son:

**Tabla 2.6 – Tabla de ponderación de puntaje para proyectos del FONDEVE IMV**

Ponderación	Puntos
SIN ADJUDICACIONES AÑOS ANTERIORES	12
UNA ADJUDICACION ANTERIOR	10
DOS ADJUDICACION AÑOS ANTERIORES	9
TRES ADJUDICACIONES AÑOS ANTERIORES	8
CUATRO ADJUDICACIONES AÑOS ANTERIORES	7

Elaboración: FONDEVE IMV

Y la tabla con el número de beneficiarios directos que avalan el proyecto. (La nómina desarrollada debe ir con nombres de socio, firmas, R.U.N., teléfono y dirección. )

**Tabla 2.7 – Tabla de ponderación de puntaje para proyectos del FONDEVE IMV según población**

Ponderación	Puntos
De 81 y Más personas	8
De 51 a 80 personas	6
De 31 a 50 personas	4
De 01 a 30 personas	2
Menos de 30 personas	1

Elaboración: FONDEVE IMV

Obteniendo con estos pasos la priorización utilizada en el FONDEVE de la municipalidad de Valparaíso.

### **2.9.3 Proceso actual de priorización para infraestructura deportiva pública:**

Una de las modalidades de selección de proyectos más utilizadas es la licitación pública, que es un método de contratación transparente en el que las ofertas de la competencia de los contratistas, proveedores o vendedores están invitados y enterados por la publicidad abiertamente del alcance, las especificaciones, los términos y condiciones del contrato propuesto; así como los criterios mediante los cuales se evaluarán las ofertas. La licitación pública tiene como objetivo la obtención de bienes y servicios al precio más bajo al estimular la competencia y evitar el favoritismo.” (Ballesteros-Perez et al., 2013).

Etapas del proceso:

#### A) Aviso de licitación pública y publicación de las bases del proyecto

En esta fase del proceso, las entidades publican la apertura de una convocatoria, describiendo los criterios y modalidades de selección buscando contratistas potenciales. Entre otras cosas publican especificaciones técnicas del proyecto, plazo de ejecución y garantías. También especifican los requisitos con respecto a los criterios expuestos que deben contar para poder llevar a cabo el proyecto. (Padhi & Mohapatra, 2010).

#### B) Precalificación

Precalificación es una fase de preselección, donde se consideran unas capacidades mínimas, y los contratistas potenciales que estén por debajo de las capacidades mínimas no se consideran para la fase de selección (Topcu, 2004).

#### C) Selección

Los proyectos precalificados pasarán a la etapa de selección. En esta etapa se determinarán cuáles son las ofertas hábiles.

Una vez pasada estas etapas los proyectos evaluados serán priorizados de acuerdo a los factores que componen la matriz de priorización del FONDEPORTE. La matriz de priorización de la categoría ciencias del deporte, se elabora sobre la base de los criterios de elegibilidad previamente aprobados por el ministerio del Deporte y será publicada en el sitio electrónico del IND, al inicio del periodo de postulación de los proyectos.

La priorización se expresa en la asignación de un puntaje a cada proyecto, conformándose listados de proyectos ordenados de mayor a menos puntaje. Estos listados serán diferenciados por el sector público y privado, y serán la base para determinar la selección de proyectos.

A continuación se presenta la actual Matriz de priorización de infraestructura deportiva pública que se utiliza en Valparaíso para este 2016

Tabla 2.8 – Matriz de priorización de infraestructura deportiva publica utilizada actualmente por el FONDEPORTE

#	Factor Priorización	Orden de Prioridad y Nota (1) (Nota = escala de 1 a 9)		Ponderación (%) (2)	Puntaje [(1) * (2)]*100
1	<b>Tipo de Postulante</b>	1° Municipalidades = 9 2° Servicios Públicos = 5		20% Sólo Sector Público	
2	<b>Comuna de Ejecución</b>	Prioridad alta = 9	Petorca, Cabildo, San Esteban, Rinconada, Catemu, Putaendo, Cartagena, L Layllay, El Tabo, Olmué, Juan Fernández, Casablanca, Isla de Pascua, Puchuncaví, Quintero, Hijuelas	50%	
		Prioridad media = 6	La Ligua, Los Andes, Calle Larga, Panquehue Santa María, El Quisco, San Antonio, Limache, Concón, Valparaíso, La Calera, La Cruz, Nogales, Quillota		
		Prioridad baja = 3	Papudo, Zapallar, San Felipe, Santo Domingo, Quilpué, Villa Alemana, Viña del Mar, Algarrobo.		
3	<b>Ruralidad</b>	Alta incidencia de ruralidad = 9	Putaendo, Santa María, Petorca, Calle Larga, San Esteban, Hijuelas, Panquehue	30% Sector Privado 20% Sector Público	
		Baja incidencia de ruralidad = 5	Cabildo, San Esteban, Rinconada, Catemu, Cartagena, L Layllay, El Tabo, Olmué, Juan Fernández, Casablanca, Isla de Pascua, Puchuncaví, Quintero, La Ligua, Los Andes, El Quisco, San Antonio, Limache, Concón, Valparaíso, La Calera, La Cruz, Nogales, Quillota, Papudo, Zapallar, San Felipe, Santo Domingo, Quilpué, Villa Alemana, Viña del Mar, Algarrobo.		
4	<b>Antigüedad</b>	3 años o más = 9		10% Sólo Sector	

	<b>Existencia Legal de los postulantes</b>	2 años y menos de 3 años = 7		Privado	
		1 año y menos de 2 años = 5			
		Menos de 1 año = 3			
5	<b>Costo Beneficiario Potencial</b>	1º Hasta \$ 6.000 = 9 2º Sobre \$ 6.000 y hasta \$ 7.500 = 6 3º Sobre \$ 7.500 = 3		10%	
PUNTAJE PRELIMINAR DEL PROYECTO (Sumatoria factores 1 al 5)					
Al puntaje preliminar se debe restar un 10% si cumple con la siguiente condición de ejecución					
6	<b>Ejecución</b>	Condición		Nota	
		Tiene uno o más proyectos anulados y/o suspendidos año 2015	Si	10% Menos del puntaje preliminar	
No	Mantiene puntaje preliminar				
PUNTAJE FINAL					%

Fuente: FONDEPORTE

Nota:

- La ponderación debe sumar 100%
- Puntaje total suma 900
- La fórmula para el cálculo del Costo Beneficiario potencial es:

Costo Beneficiario Potencial = Costo Total Proyecto / Total Beneficiarios Potenciales del Proyecto

## D) Adjudicación

En base a los puntajes obtenidos en la ejecución del proceso, previamente comentado, se ordenarán los proyectos de mayor a menor puntaje, obteniendo la licitación el proyecto que obtenga el más alto puntaje

Observando y analizando la actual matriz presentada en (2.7.3), con respecto a todos los antecedentes brindados en el transcurso de este trabajo, es claro el hecho de que esta matriz tiene grandes falencias a la hora de priorizar proyectos de infraestructura deportiva, debido a que no toma

en cuenta variables cruciales para el usuario final, como lo son sus intereses, necesidades, carencias, entre otros aspectos identificables luego de este análisis.

Haciendo un recuento de la tabla de priorización esta solo abarca seis ítems de interés los cuales son:

- 1.-Tipos de postulante
- 2.- Comuna de ejecución
- 3.- Ruralidad
- 4.- Antigüedad existente de los postulantes
- 5.- Costo beneficio potencial
- 6.- Ejecución

Generando un grado de comprensión con respecto a estos ítems nos damos cuenta que tienden a ser muy generales en su definición, lo que contrae ambigüedades y malos criterios a la hora de concretar muchos proyectos, esto puede ser clara evidencia para justificar el porqué de tanta infraestructura deportiva focalizada en una sola temática. También indica que desde su confección ha ido quedando obsoleta debido a la falta variables que, actualmente, han sido identificadas como de importancia.

Si es que hacemos un análisis más a fondo de la matriz de priorización, teniendo en cuenta lo informado en la Tabla 6.2 y la figura 6.2, nos preguntamos de inmediato donde está un ítem de priorización por tipo de infraestructura a construir, según disciplina a desarrollar. Queda en evidencia, por todo lo desarrollado en este trabajo, que hay infraestructura que es enormemente necesaria de construir frente a otras, que de lleno, abundan y que por ende no deberían estar siendo ejecutadas nuevamente.

Teniendo en cuenta la Figura 6.3 se observa la inexistencia de un ítem de ponderación según población beneficiaria, es evidente que si construimos en un sector de escaso nivel social frente a otro de más alto estrato la población beneficiaria es muy distinta, debido a temas de económico y sociales por lo tanto en un lado más complejo el RS del proyecto será mayor.

Importante sería colocar un ítem de género, por lo señalado entre la figura 6.2 y la figura 6.5 –demandas ciudadana por deporte según sexo-, esto debido a que si hacemos un catastro en este sentido queda a la vista que la gran mayoría de la infraestructura deportiva publica está ligado a deportes que desde un comienzo han estado implicados al género masculino.

Es por lo anteriormente señalado que se hace cada vez más importante la introducción de parámetros y procesos que nos permitan ordenar y discriminar según importancia las diferentes variables que iremos identificando, a la hora de priorización de infraestructura deportiva publica, en esta investigación para así poder saber cuáles son más preponderantes.



## 2.9.5 Matriz de priorización de proyectos de la Municipalidad del Callao.

Otra matriz estudiada y analizada fue la usada por la Municipalidad del Callao para el fin de priorizar proyectos, esta matriz se presenta a continuación:

**Figura 2.7 – Criterios de priorización de proyectos, Municipalidad del Callao.**

CRITERIO	INDICADOR	PUNTAJE	SUSTENTACION DE LOS CRITERIOS
1 Competencias de la Municipalidad Provincial del Callao de acuerdo a la LOM	Si	Continua	Debe ser una competencia de la MPC de acuerdo a la LOM, incluye competencias delegadas
	No	Se excluye	
2 Consistente con el Plan de Desarrollo Regional Concertado	Si	Continua	Debe estar incluido dentro de la visión, ejes u objetivos estratégicos del PDRC.
	No	Se excluye	
3 Impacto Territorial	Más de 4 Distritos	5	DECRETO SUPREMO N° 097-2009-EF . Inversión mínima (monto): PIP = S/. 1'200,000 . Beneficiarios mínimos (alcance): 02 distritos . Población objetivo mínima (cobertura): 5% de población provincial. Si se obtiene un saldo < a S/. 1'200,000 usar criterios de cobertura
	3 Distritos	3	
	1 a 2 Distritos	1	
4 Efecto en la Economía Local	Ato (3 condiciones)	5	1. Incentiva el empleo de mano de obra local 2. Efectos positivos para el desarrollo de actividades 3. Incentiva el uso de recursos propios de la provincia
	Medio (2 condiciones)	3	
	Bajo (1 condición)	1	
5 Cuenta con Cofinanciamiento	Más del 30%	5	Cofinanciamiento de cualquier institución o de la población organizada debidamente sustentado y documentado.
	Hasta el 30%	3	
	Sin financiamiento	1	
6 Beneficia a la población de extrema pobreza y/o grupos vulnerables	Beneficia directamente	5	(niños, madres gestantes, ancianos, personas con discapacidad, y afectados por violencia política).
	No beneficia	1	
7 Población Beneficiaria	Más del 75% de la población	5	Población que será beneficiada con el Proyecto deberá superar el 5% de la población Provincial
	Entre el 51% y 75% de la población	3	
	Entre el 25% y 50% de la población	1	
8 Conservación del Medio Ambiente	Previene y/o mejora	5	Si durante el horizonte del proyecto tendrá efectos sobre el medio ambiente.
	Sin efecto	1	
9 Efecto Institucional	Ato (3 condiciones)	5	1. Genera capacidades para el ahorro y uso eficiente de los recursos. 2. Genera capacidades para mejorar la prestación de los servicios. 3. Promueve la modernización de la entidad.
	Medio (2 condiciones)	3	
	Bajo (1 condición)	1	
10 Situación del Proyecto	Estudio de Inversión Viable + Expediente Técnico	5	Se tomará en cuenta el nivel de estudios del proyecto. Para el presupuesto participativo 2013, los proyectos de inversión pública deben contar, como mínimo con un Perfil elaborado y registrado en el Banco de Proyectos del SNIP
	Estudio de Pre Inversión	3	
	Idea de Proyecto	1	

**Fuente: Municipalidad del Callao.**

Esta matriz tiene diez criterios de priorización, el primero de ellos guarda relación con que si el proyecto es competencia o no de la Municipalidad dándole continua en el caso que si tenga consistencia o se excluye en el caso que no lo sea. El segundo criterio es si el proyecto es consistente con el plan de desarrollo regional concertado, de esta manera se evalúa de la misma manera que el primer criterio. El tercer criterio guarda relación con el impacto según distritos que tendría el proyecto, es entonces que en base a la cantidad de distritos que afecte se le otorga un puntaje. El cuarto criterio es según el efecto en la economía local teniendo 3 condiciones a cumplir, es así como el puntaje que tendrá se le otorgara según la cantidad de condiciones con las que cuente. El quinto criterio guarda relación con si es que posee co-financiamiento brindando diversos valores según el porcentaje que presente este aporte. El sexto criterio viene dictado por si es que el proyecto beneficia a grupos de extrema pobreza y/o grupos vulnerables. El séptimo criterio viene dado por la cantidad de población beneficiaria, en base a esto se evalúa según porcentaje de impacto poblacional. El octavo criterio es sobre la conservación del medio ambiente, si previene y/o mejora o si es sin efecto. El noveno criterio es según el efecto institucional, esto viene dado por 3 condiciones obteniendo el puntaje según

presencia de cada una de estas. El décimo criterio es según el estado del proyecto, es así como si se encuentra en fase de idea aún, si está en el estudio de pre inversión y si tiene un estudio de inversión viable más un expediente técnico. Una vez culminada la fase de evaluación de criterios para cada proyecto se obtiene el puntaje total, de cada proyecto, sumando el total de puntajes obtenidos desde el criterio número tres hasta el diez obteniendo un puntaje total de proyecto.

## 2.10 Proceso Analítico Jerárquico AHP (Analytic Hierarchy Process)

El Proceso Analítico Jerárquico (AHP) fue propuesto por el Doctor en Ciencias Matemáticas Thomas L. Saaty, a fines de la década de los ochenta, siendo actualmente un clásico en el mundo de la empresa donde se aplica en casi todos los ámbitos donde es necesario tomar una decisión de cierta complejidad (AZNAR, 2005).

El AHP es una herramienta de soporte en los procesos de toma de decisiones, permite organizar la información de un problema compleja de forma gráfica y eficiente, de modo tal que se pueda descomponer y analizar por partes. Este método es bastante intuitivo en su aplicación, difícilmente manipulable (MAURTUA, 2006; FLAMENT, 1999; ÁVILA, 2000).

El fundamento del proceso descansa en el hecho que permite dar valores numéricos a los juicios dados por los decisores, logrando medir cómo contribuye cada elemento de la jerarquía al nivel inmediatamente superior del cual se desprende, llegando a obtener una noción del ordenamiento de las alternativas (MAURTUA, 2006).

El AHP está basado en una estructura jerárquica de elementos involucrados en un problema de decisión. La jerarquía incorpora el conocimiento, la experiencia y la intuición del tomador de decisiones para el problema específico. Las alternativas son clasificadas utilizando diferentes criterios cualitativos y cuantitativos, dependiendo de cómo contribuye cada uno a la obtención del resultado global. (Anagnostopoulos & Vavatsikos, 2006).

Los pasos para desarrollar una priorización de proyectos a través del método AHP, son los siguientes (ÁVILA, 2000):

- Definición de los participantes.
- Estructurar un modelo jerárquico
- Priorizar de los elementos del modelo jerárquico.
- Realizar comparaciones binarias entre los criterios.
- Evaluar las alternativas mediante asignación de “pesos”.
- Ranking de las alternativas de acuerdo con los pesos dados.
- Síntesis
- Análisis de Sensibilidad.

El AHP es una herramienta metodológica que ha sido aplicada en varios países para incorporar las preferencias de actores involucrados en un conflicto y/o proceso participativo de toma de decisión (ÁVILA, 2000).

La idea básica del AHP típico está basada en las matrices de comparación por pares. Cada elemento de la matriz expresa la preferencia personal que tiene un tomador de decisiones de una alternativa respecto a otra, lo cual se expresa generalmente de forma verbal. La descripción verbal

puede ser transformada en números en una escala (generalmente de 1 a 9) o decimales entre 0 y 1. Se realiza un chequeo de consistencia por medio de la Razón de Consistencia (CI). (Topcu, 2004).

El método AHP, fundado sobre una base teórica simple pero sólida, propone una manera de ordenar el pensamiento analítico, de la cual destacan tres principios (ARANCIBIA, s/f):

- Principio 1. Construcción de las jerarquías.
- Principio 2. Establecimiento de prioridades: se realiza en función de comparaciones de a pares respecto a un criterio dado. La comparación pareada está basada en la intuición, datos o análisis previos y experiencias.
- Principio 3. Consistencia lógica: relacionada con el grado de dispersión de los juicios del actor, los juicios consistentes imponen dos propiedades:
  - Transitividad de las preferencias: si C1 es mejor que C2, y C2 es mejor que C3 entonces se espera que C1 sea mejor que C3.
  - Proporcionalidad de las preferencias: si C1 es 3 veces mejor que C2 y C2 es 2 veces mejor que C3 entonces se espera que C1 sea 6 veces mejor que C3.

En muchos casos se combina el AHP con la teoría de números y conjuntos difusos para establecer funciones de preferencia que reflejen mejor el grado de incertidumbre con el cual un tomador de decisiones expresa su opinión.

## 2.11 Lógica difusa

La Lógica Difusa es un formalismo matemático que pretende emular la habilidad que tienen algunas personas para tomar decisiones correctas a partir de datos vagos o imprecisos y que están expresados lingüísticamente. Permite tratar información imprecisa, como estatura media o temperatura baja, en términos de conjuntos difusos que se combinan en reglas para definir acciones, por ejemplo, "si la temperatura es alta entonces enfriar mucho" (C. Huapaya, F. Lizarralde y M. Arona; 2012).

### 2.11.1 Conjuntos difusos.

La teoría de conjuntos difusos es adecuada para tratar con la imprecisión e incertidumbre de datos asociados a un problema de toma de decisiones. En este ambiente, basado en la teoría de conjuntos difusos, las evaluaciones se describen subjetivamente en términos verbales, tales como "más importante", "igualmente importante", etc. Dado que los términos verbales no son matemáticamente operables, para hacer frente a esta dificultad, cada término lingüístico se asocia con un número borroso o difuso, el cual representa el significado de cada término verbal. La representación no sólo depende del concepto sino del contexto en el cual es usado. Incluso en contextos similares, los números borrosos que representan el mismo concepto pueden variar

considerablemente, por lo tanto se deben definir muy cuidadosamente de acuerdo a las características del proyecto. (Nieto-Morote & Ruz-Vila, 2012).

Los conjuntos difusos pueden ser considerados como una generalización de los conjuntos clásicos: la teoría clásica de conjuntos solo contempla la pertenencia o no pertenencia de un elemento a un conjunto, sin embargo la teoría de conjuntos difusos contempla la pertenencia parcial de un elemento a un conjunto, es decir, cada elemento presenta un grado de pertenencia a un conjunto difuso que puede tomar cualquier valor entre 0 y 1. Este grado de pertenencia se define mediante la función de pertenencia asociada al conjunto difuso: para cada valor que pueda tomar un elemento o variable de entrada  $x$  la función de pertenencia  $\mu_A(x)$  proporciona el grado de pertenencia de este valor de  $x$  al conjunto difuso  $A$  (F. Mendoza, 2007)

## 2.11.2 Función de pertenencia.

La forma de la función de pertenencia utilizada depende del criterio aplicado en la resolución de cada problema y variará en función de la cultura, geografía, época o punto de vista del usuario. La única condición que debe cumplir una función de pertenencia es que tome valores entre 0 y 1, con continuidad. Según (F. Mendoza, 2007), una de las funciones de pertenencia más utilizada por su simplicidad matemática es la triangular: definida por los límites  $(a, 0)$  y  $(c, 0)$  y por el punto central  $(b, 1)$  tal que:

**Figura 2.8 – Funciones pertenencias triangular.**

$$\mu_F(x) = \begin{cases} 0 & \text{si } x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & \text{si } x \in (a,b] \\ \frac{c-x}{c-b} & \text{si } x \in [b,c) \\ 1 & \text{si } x \geq c \end{cases}$$

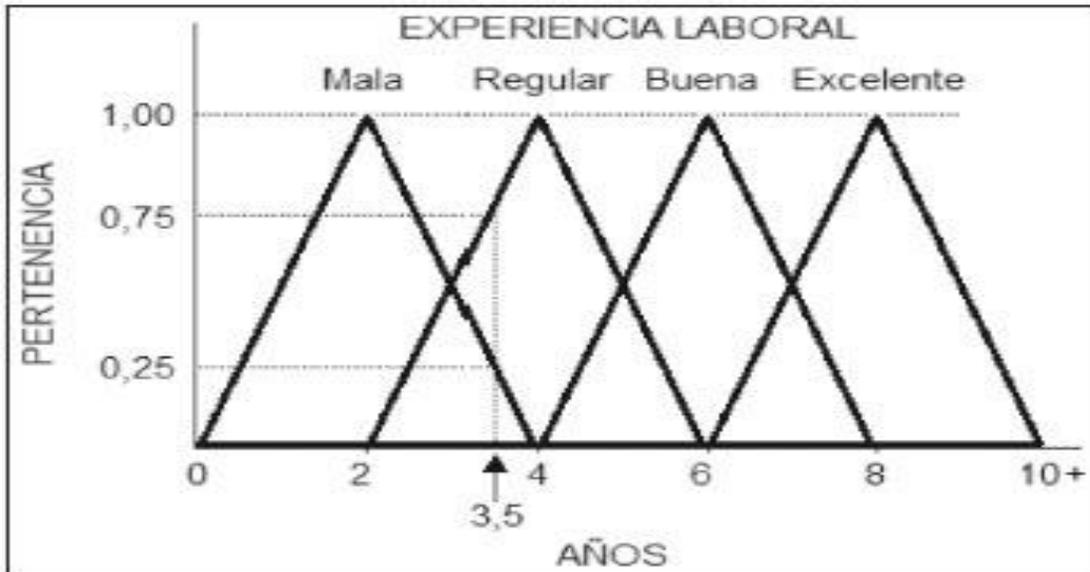
Fuente: Mendoza, 2007.

Donde,  $x$  = variable de entrada;  $a$  = punto en el eje  $x$  que señala el primer vértice del triángulo;  $b$  = punto en el eje  $x$  que señala el segundo vértice del triángulo;  $c$  = punto en el eje  $x$  que señala el tercer vértice del triángulo.

Una misma variable puede estar asociada a varias funciones de pertenencias a la vez, y estas pueden estar solapadas, es decir, "el vaso puede estar medio lleno y medio vacío a la vez". Por

ejemplo, en la Figura 1 el grupo de trabajadores "Mala" está constituido por todos los que tienen entre 0 y 4 años de experiencia laboral y el grupo "Regular" lo conforman todos aquellos que tienen entre 2 y 6 años de experiencia laboral. Por lo tanto, el trabajador con una experiencia de 3,5 años tendrá una pertenencia de 0,25 en el primer grupo, y una pertenencia de 0,75 en el segundo grupo.

Figura 2.9 – Gráfico experiencia laboral pertenencia/años.



Fuente: Díaz-contreras et al 2014

## 2.12 Frecuencia:

Distintos Tipos de Frecuencia:

Una de los primeros pasos que se realizan en cualquier estudio estadístico es la tabulación de resultados, es decir, recoger la información de la muestra resumida en una tabla en la que a cada valor de la variable se le asocian determinados números que representan el número de veces que ha aparecido, su proporción con respecto a otros valores de la variable, etc. Estos números se denominan frecuencias, Así tenemos los siguientes tipos de frecuencia:

a) Frecuencia absoluta:

La frecuencia absoluta de una variable estadística es el número de veces que aparece en la muestra dicho valor de la variable, la representaremos por  $n_i$

b) Frecuencia relativa:

La frecuencia absoluta, es una medida que está influida por el tamaño de la muestra, al aumentar el tamaño de la muestra aumentará también el tamaño de la frecuencia absoluta. Esto hace que no sea una medida útil para poder comparar. Para esto es necesario introducir el concepto de frecuencia relativa, que es el cociente entre la frecuencia absoluta y el tamaño de la muestra. La denotaremos por  $f_i$

Figura 2.10 – Formula frecuencia relativa

$$f_i = \frac{n_i}{N}$$

Fuente: Van Nostrand 1947.

Donde  $N$  = Tamaño de la muestra

c) Frecuencia Absoluta Acumulada:

Para poder calcular este tipo de frecuencias hay que tener en cuenta que la variable estadística ha de ser cuantitativa o cualitativa ordenable. En otro caso no tiene mucho sentido el cálculo de esta frecuencia. La frecuencia absoluta acumulada de un valor de la variable, es el número de veces que ha aparecido en la muestra un valor menor o igual que el de la variable y lo representaremos por  $N_i$ .

d) Frecuencia Relativa Acumulada:

Al igual que en el caso anterior la frecuencia relativa acumulada es la frecuencia absoluta acumulada dividido por el tamaño de la muestra, y la denotaremos por  $F_i$

**Figura 2.11 – Formula frecuencia relativa acumulada**

$$F_i = \frac{N_i}{N}$$

**Fuente: Van Nostrand 1947.**

e) Porcentaje Acumulado:

Análogamente se define el Porcentaje Acumulado y lo vamos a denotar por  $P_i$ , como la frecuencia relativa acumulada multiplicada por 100.

**Figura 2.12 – Formula frecuencia relativa acumulada porcentual**

$$P_i = F_i \cdot 100 \%$$

**Fuente: Van Nostrand 1947.**

## 2.13 Tablas comparativas desarrolladas.

A lo largo de este capítulo hemos estudiado y analizado diversos modelos y herramientas utilizadas en distintas ramas de estudio, con el fin de poder priorizar, clasificar u ordenar información y decisiones que están en función de diversos criterios de selección, siendo algo difícil de conseguir el equilibrar todos los criterios para así obtener un mejor resultado final, es por esto que se presenta a continuación una tabla comparativa de los modelos (tabla 2.9) y otra sobre las herramientas (tabla 2.10) identificadas en este proceso de investigación:

**Tabla 2.9 – Tabla comparativa de modelos utilizados en priorización.**

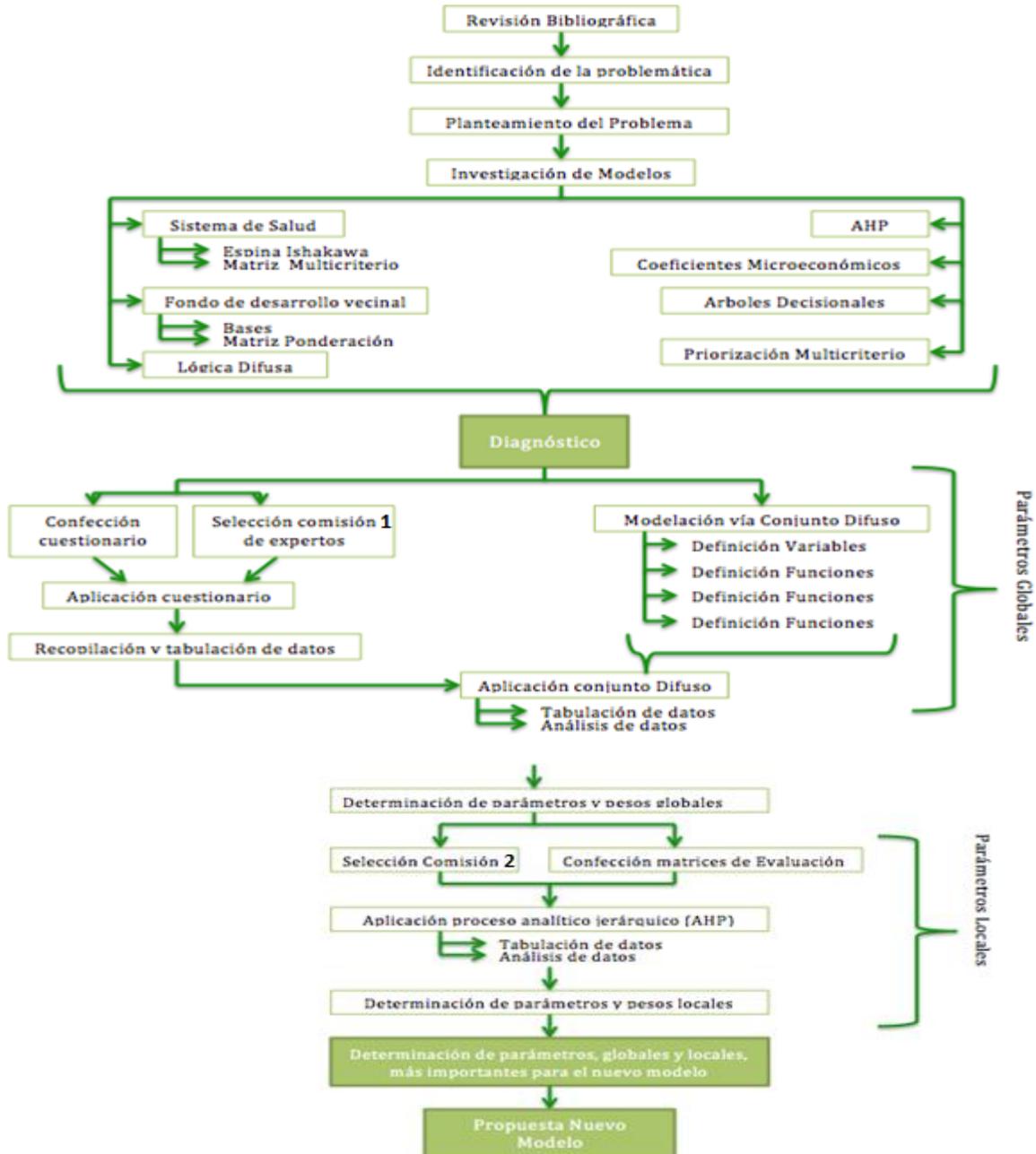
**Tabla 2.10 – Tabla comparativa de herramientas utilizadas en priorización.**

### 3.- Metodología De La Investigación.

#### 3.1 Elaboración y ejecución de la experiencia

##### 3.1.1 Diagrama de la metodología

Figura 3.1 – Diagrama de la metodología utilizada



Fuente: Elaboración propia.

### **3.1.2 Revisión bibliográfica**

Se partió por una extensa y acuciosa revisión bibliográfica indagando en diversos artículos y autores, no tan solo en Chile, sino que también con respecto a la realidad de varios países del continente. Logrando identificar, en este extenso periodo, varios temas de interés como también indeterminadas variables que han posibilitado una mejor construcción del tema de investigación final. Por lo cual esta revisión sigue llevándose a cabo para así poder contar con una mejor calidad y cantidad de información. La información estudiada ha sido recabada desde bases de datos de sitios científicos como lo son la revista Scielo y Oxford Journals entre otros, como también de varias tesis y memorias indagadas en la biblioteca e la universidad. También ha servido mucho la información, en cuanto a cifras y valores, aportada por instituciones oficiales como el IND, el gobierno del Chile, el ministerio del deporte, la Ilustre municipalidad de Valparaíso y la información que he debido recolectar directamente, como archivo personal, derivado del estudio de esta investigación.

### **3.1.3 Identificación y planteamiento del problema**

En medio de la revisión bibliográfica, y ya teniendo una perspectiva más clara de las cosas, es que se sigue recopilando información sobre el tema de interés y es donde se detecta el problema de investigación argumentado y respaldado por un cumulo de información que afirma y evidencia la existencia del problema de estudio, expresando a través de cifras y valores lo ya previamente identificado y pensando durante la amplia revisión bibliográfica, es desde aquí que se comenzó a pensar y planificar las directrices de trabajo a seguir y la diferentes herramientas a utilizar.

### **3.1.4 Investigación de modelos y herramientas de priorización**

En este segmento se buscó estudiar un amplio número de modelos como también herramientas de priorización y jerarquización utilizadas en los más disimiles aspectos, (como lo son la matriz del FONDEVE, la del sistema de salud, por coeficientes micro económicos, árbol de decisión, por priorización de distintos criterios, proceso analítico jerárquico), todo esto con el fin de poder comprender más a cabalidad el proceso y fin que tienen cada de uno de estos diferentes tipos de modelos y herramientas a la hora de priorizar, a su vez se buscó recopilar e identificar información que es vital y podría servir a la mejora de nuestra nueva propuesta.

### **3.1.5 Diagnóstico**

En base a lo investigado en los distintos modelos (3.1.3) y lo recabado en fase de revisión bibliográfica (3.1.1) se buscó diagnosticar el actual modelo de priorización de inversión, para de este

modo identificar carencias y debilidades como también sus fortalezas a la hora de priorizar proyectos de infraestructura deportiva. En base a lo anteriormente mencionado es que se obtuvieron datos preliminares respecto a las variables que servían como también las que faltaban en el actual modelo.

## **3.2 Parámetros globales**

### **3.2.1 Selección comisión 1**

Se buscó formar una comisión de personas expertas ligadas al deporte en todos sus ámbitos tanto en su promoción, desarrollo, práctica e impartición como también en la gestión y mantención de su infraestructura (véase anexo B3). Todo esto con el objetivo de obtener una comisión plural que contenga una visión global y representativa de todas las aristas necesarias a la hora de mejorar el actual modelo de priorización de infraestructura deportiva.

La comisión 1 está formada por dieciocho personas, tres por cada ámbito (promoción, desarrollo, practica, impartición, gestión y mantención), las cuales forman parte de instituciones estatales y privadas, habiendo profesores de educación física (ligados a gimnasios, colegios, clubes de campo, centros de entretenimiento, clubes de barrio), preparadores físicos, deportistas de alto rendimiento (futbol, hándbol, waterpolo, ciclismo, entre otros) como también ingenieros, sociólogos y técnicos ligados al área de la gestión, tanto de equipamiento y mantención como también de infraestructura deportiva. Buscando de este modo cubrir todos los planos necesarios a la hora de priorización de infraestructura deportiva pública.

Se partió informando las directrices de trabajo de esta investigación, a cada uno de los participantes de esta comisión, para que de este modo sea captado de mejor manera el objetivo a seguir en este estudio y las contribuciones por parte de estos expertos sean los esperados.

### **3.2.2 Cuestionario**

Hecha la selección de la comisión (3.2.1) se procederá a aplicar un cuestionario a cada uno de los participantes de esta comisión, este cuestionario fue confeccionado en base a información recabada en la investigación de modelos (3.1.3) y diagnóstico (3.1.4) cruzando datos y obteniendo este cuestionario como producto. Esta herramienta nos servirá para proporcionar importante información al respecto del tema estudiado validando o no a variables preliminarmente identificadas y además aportará nuevas variables de importancia a tener en cuenta a la hora de querer confeccionar un nuevo modelo según la perspectiva de la comisión de expertos.

Para la elaboración del cuestionario se utilizó la siguiente metodología especificada a continuación.

#### A) Describir la información que se necesita

Es conveniente determinar con claridad: (a) qué tipo de información necesitamos y (b) de qué personas queremos su opinión. Esto debe permitir tomar decisiones sobre qué preguntas son necesarias y cuáles no, y sobre el estilo de redacción de las preguntas. Por ejemplo, no se puede utilizar el mismo lenguaje en un cuestionario dirigido a niños, que en uno dirigido a jóvenes, adultos o gente mayor (Martínez, 2002).

Se recomienda que una vez especificado el tema y la población de la que se quiere obtener información, se defina una finalidad (para qué se necesita esa información) y unas áreas de contenido más específicas (Martínez, 2002).

#### B) Redactar las preguntas y escoger el tipo de preguntas

Determinar el tipo de preguntas: Existen preguntas abiertas y preguntas cerradas, (Hernández et al, 2003; Martínez, 2002), el uso de cada una de ellas depende del tipo de investigación que se esté llevando a cabo, ya que cada cuestionario obedece a diferentes necesidades y problemas de investigación, lo que da lugar a que en cada caso el tipo de preguntas sea diferente (Hernández et al, 2003).

Las preguntas abiertas no delimitan de antemano las alternativas de respuesta, dejan un espacio libre para que el encuestado escriba la respuesta. Esto permite respuestas más amplias y redactadas con las propias palabras del encuestado, pero el número de categorías de respuesta puede ser muy elevado; en teoría es infinito. Este tipo de preguntas suele ser más fáciles de construir, pero su análisis requiere mucho tiempo. Además, responder a este tipo de preguntas requiere de mayor tiempo y esfuerzo por parte del encuestado.

Las preguntas cerradas contienen categorías o alternativas de respuesta previamente delimitadas, es decir, se presentan a los participantes las posibilidades de respuesta y ellos deben circunscribirse a ellas. Pueden ser dicotómicas (dos alternativas de respuesta) o incluir varias alternativas de respuesta. Su elaboración requiere cierto tiempo, ya que hay que pensar cada pregunta y las posibles respuestas, pero posteriormente su análisis es relativamente rápido. Este tipo de preguntas requieren de un menor esfuerzo por parte de los encuestados, ya que éstos no tienen que escribir o verbalizar pensamientos, sino simplemente seleccionar la alternativa que describa mejor su respuesta. Además, responder a un cuestionario con preguntas cerradas toma menos tiempo que contestar a uno con preguntas abiertas. La principal desventaja de este tipo de preguntas es que limita las respuestas de los encuestados y, en ocasiones, ocurre que ninguna de las categorías describe con exactitud lo que las personas tienen en mente.

Algunas veces los cuestionarios incluyen solamente preguntas cerradas, otras veces sólo preguntas abiertas y, en ciertos casos, ambos tipos de preguntas (Hernández et al, 2003). Sin embargo, en los casos en que se utilizan ambos tipos de preguntas suele prevalecer uno de los dos tipos, por ejemplo, un cuestionario que sea principalmente abierto pero que contenga alguna pregunta cerrada, o viceversa (Martínez, 2002).

Como hemos visto, cada tipo de preguntas tiene sus ventajas y desventajas, la elección de uno u otro tipo depende del grado en que se puedan anticipar las posibles respuestas, el tiempo del

que se dispone para codificar y si se quiere una respuesta más precisa o profundizar en alguna cuestión (Hernández et al, 2003).

Redacción de las preguntas: Es recomendable tomar en cuenta las siguientes sugerencias con el fin de redactar las preguntas adecuadamente (Blaxter, Hughes y Tight, 2000; Hernández et al, 2003; León y Montero, 2003; Martínez, 2002), ya que se ha comprobado que pequeños cambios en la redacción de las preguntas pueden generar grandes diferencias en las respuestas (Martínez, 2002)

- Las preguntas deben ser claras, sencillas, comprensibles y concretas. Se deben evitar las preguntas ambiguas, imprecisas, confusas o que supongan un conocimiento especializado por parte del participante.

- No formular preguntas que presuponen una respuesta específica o que inducen al participante a responder de determinada manera, sino las que permiten todo tipo de respuesta.

- Colocar al inicio del cuestionario preguntas neutrales o fáciles de contestar para que el encuestado vaya adentrándose en la situación. No se recomienda comenzar con preguntas difíciles o muy directas.

- Al elaborar un cuestionario es indispensable determinar cuáles son las preguntas ideales para iniciarlo. Éstas deben lograr que el encuestado se concentre en el cuestionario.

- Las preguntas no deben apoyarse en instituciones, ideas respaldadas socialmente ni en evidencia comprobada. Es también una manera de inducir la respuesta.

- No redactar preguntas en términos negativos, da problemas en el momento de interpretar las respuestas.

- Cuidar el lenguaje, evitar la jerga especializada. Las preguntas deben redactarse pensando en las personas de la muestra con la menor capacidad de comprensión, si éstas las entienden, el resto de la muestra las entenderá también.

- Evitar las preguntas indiscretas y ofensivas. Las preguntas no deben incomodar al encuestado.

- Colocar las preguntas que son más delicadas de una manera y en un lugar que no afecten el porcentaje global de respuestas (por ejemplo, al final del cuestionario)

- Las preguntas deben referirse a un solo aspecto o relación lógica, no deben ser dobles (dos preguntas en una).

- Recuerde que las preguntas sobre acontecimientos o sentimientos del pasado lejano no siempre se responden con exactitud.

- Son más útiles dos o tres preguntas simples que una muy compleja.

- Recuerde que las preguntas hipotéticas que trascienden la experiencia del entrevistado suscitan respuestas menos precisas.

- El lenguaje utilizado en las preguntas debe estar adaptado a las características de quien responde, hay que tomar en cuenta su nivel educativo, socioeconómico, palabras que maneja, etc

C) Redactar un texto introductorio y las instrucciones

Con el fin de motivar a los encuestados, los cuestionarios deben iniciarse con un breve texto que explique el objetivo o propósito del estudio, que haga alusión a lo inestimable de su colaboración y que les agradezca por haberse tomado el tiempo de responder el cuestionario, y que además, aluda a la relevancia del tema de la investigación (León y Montero, 2003; Martínez, 2002, Salkind, 1999).

Además, en este texto introductorio se debe garantizar el anonimato y la confidencialidad de las respuestas. Esto ayuda a ganar la confianza del encuestado y a facilitar que responda con más libertad (León y Montero, 2003; Martínez, 2002).

El anonimato significa que es imposible identificar quien ha contestado el cuestionario, y la confidencialidad, que la persona o grupo que hace la investigación, pueden saber quién ha contestado cada cuestionario, pero se garantiza que esa información no se divulgará públicamente por ningún medio (Martínez, 2002). El garantizar que las respuestas son estrictamente confidenciales, es imprescindible cuando las preguntas tocan temas delicados, cosa que suele suceder con muchos cuestionarios (Blaxter et al, 2000).

Igualmente, el cuestionario debe contener instrucciones claras y explícitas sobre cómo debe llenarse y devolverse (Hernández et al, 2003; Salkind, 1999). Las instrucciones son tan importantes como las preguntas y es necesario que sean claras para los encuestados a quienes van dirigidas (Hernández et al, 2003). El cuestionario utilizado viene adjuntado en el anexo B1 de este documento.

### **3.2.3 Tabulación de datos**

Ejecutado el cuestionario (3.2.2) más todos los antecedentes recabados en (3.1.3) y (3.1.4) se hace la recolección de los datos más importantes identificados aportados por estos dos métodos de recolección de datos.

### **3.2.4 Conjunto difuso**

Obtenidos ya los datos de una manera más ordenada y certera por la ejecución del punto (3.2.3) es que nos aproximamos a la matemática difusa y se procederá de la siguiente forma.

#### **A) Modelación conjunto difuso**

Se continuará con una modelación matemática desde el punto de vista de la teoría del conjunto difuso (2.9) en función de la importancia de cada variable a la hora de hablar de priorización de la infraestructura deportiva pública, la cual dará una pertenencia relativa de cada variable, anteriormente identificadas, con respecto a la funciones de pertenencia previamente modeladas.

#### **B) Evaluación de variables mediante la aplicación de matemática difusa.**

Desde la tabulación de datos (3.2.3) podremos obtendremos las variables que tendrán que ser evaluadas por el panel de expertos bajo la modelación que se hizo vía matemática difusa, con esto se podrá encontrar e identificar las variables que tienen más trascendencia a la hora de hablar de priorización de infraestructura deportiva pública, para ello se presenta en el Anexo B2 la evaluación utilizada.

#### C) Análisis de variables según frecuencia

Una vez ejecutada la evaluación (3.2.4.B), se tomarán los datos obtenidos de cada una de las diferentes variables identificadas y se procederá a un análisis de estas vía frecuencias (frecuencias absoluta, frecuencia relativa y frecuencias acumulada), esto con el fin de ejemplificar de mejor manera la importancia de cada variable, ya que otros elementos de análisis, como por ejemplo el promedio, tienden a no replicar de manera fidedigna lo ocurrido en la realidad, como por ejemplo el promediar una nota 1 y una nota 7, el promedio sería 4 lo cual no es una representación real de lo sucedido en la práctica.

### **3.3 Parámetros locales**

#### **3.3.1 selección de comisión 2**

Para esta parte de la investigación, una vez más se acudió a expertos, esto para poder determinar los parámetros locales y sus respectivos pesos de ponderación a la hora de ejecutar la matriz. En base a esto es que se trabajó con gente ligada más a la gestión de proyectos (deportivos, sociales, culturales, etc.), debido fundamentalmente a que en el la fase de parámetros globales (3.2) se lograron identificar las variables a tener en cuenta en este proceso de priorización, variables las cuales tienden a ser más familiares para la gente que trabaja en el área de gestión, esto debido a que tienden a repetirse en más de algún tipo de proyecto. Es por esto último que se seleccionó un grupo de expertos ligados a esta área debido a que ellos tienen la experiencia y el conocimiento necesario para poder evaluar y definir de mejor forma los diversos parámetros locales, a considerar en cada uno de los parámetros globales, y sus respectivas ponderaciones finales.

#### **3.3.2 Matrices de evaluación**

A la vez que se ejecutó (3.3.1) se comenzó con la confección de (3.3.2), esto debido a que a través de la elaboración de matrices de evaluación se buscó identificar los parámetros, y a su vez los pesos que cada uno tiene dentro de cada variable global. De esta manera se constató que cada experto debió rellenar una matriz por cada variable global para posteriormente cruzar los datos obtenidos y de este modo poder llegar a la identificación de parámetros y pesos locales buscados.

#### **3.3.3 Aplicación proceso analítico jerárquico**

Elaborado (3.3.2) se procedió a la aplicación del proceso analítico jerárquico (AHP) para ello a cada experto que participó se le entregó el listado de las variables globales, previamente identificadas, junto con las respectivas matrices que sirven para evaluar cada uno de estos

parámetros. A su vez se les dio a conocer la tabla con los diferentes valores que deben utilizar a la hora de evaluar (tabla Saaty). Con esto último se buscó poder obtener valores numéricos representativos que nos permitan discriminar la cantidad de parámetros locales a considerar y sus respectivos pesos de ponderación.

Así es como se obtuvieron las evaluaciones, vía proceso analítico jerárquico, las cuales arrojaron diversos resultados, estos fueron analizados y unificados en una pura medición final a través de la obtención de la media aritmética de cada uno de estos valores según el parámetro global al cual representaban, es así como se pudo llegar a (3.4) y también de esta manera se logró obtener el peso o ponderación local de cada parámetro identificado en (3.4)

En si se obtuvieron 5 evaluaciones de expertos, vía proceso analítico jerárquico, las cuales arrojaron diversos resultados

### **3.4 Determinación de parámetros, globales y locales, más relevantes.**

#### **3.4.1 Parámetros globales**

Al aplicar una teoría matemática (3.2.4), como lo es la del conjunto difuso, logramos obtener una aproximación más verdadera a la realidad, dejando atrás la teórica clásica matemática que evalúa toda función como continua, cuando la realidad es muy disímil a menudo, por esto es que tomando esta teoría buscamos encontrar una solución más acorde a la realidad que buscamos mejorar. Y con ello poder determinar los parámetros globales más relevantes a la hora de priorizar infraestructura deportiva pública. Identificando, proponiendo y ponderando los parámetros globales más relevantes para la nueva propuesta de modelo.

#### **3.4.2 Parámetros locales**

Con la aplicación de una técnica matemática (3.3.3), en este caso el proceso analítico jerárquico, se busca poder hacer frente a la toma de decisiones complejas y que a través de este proceso se pueda encontrar la solución que mejor se adapte a las necesidades del estudio, teniendo en cuenta la comprensión que hasta ahora se lleva del problema. Esta técnica nos provee un marco racional para estructurar problemas complejos de decisión, relacionando y cuantificando los elementos locales hacia los parámetros globales (3.4.1), obteniendo de este modo la identificación y ponderación de los parámetros locales más relevantes para cada elemento identificado en (3.4.1).

### **3.5 Propuesta nueva matriz**

Una vez determinados los parámetros globales y locales más relevantes (3.4) a tener en cuenta en busca de la solución para esta problemática es que se podrá plantear finalmente la nueva matriz de priorización de inversión, teniendo en cuenta los parámetros, globales y locales, que impliquen más pertenencia y representatividad referente a la temática en cuestión, obteniendo mediante esta forma una matriz de priorización acorde a la necesidades de la población.

### **3.6 Propuesta modelo para la preparación de una matriz**

Ejecutado (3.5) es que finalmente podemos llegar a la propuesta de un nuevo modelo de priorización, elaborado y confeccionado en base a todo lo desarrollado en esta investigación, obteniendo a través de este estudio junto con la aplicación de la teoría del conjunto difuso (3.2.4) y el proceso analítico jerárquico (3.3.3) un modelo sólido que representa, a través de variables y antecedentes cruciales, las necesidades y preferencias de la población con respecto a priorización de infraestructura deportiva pública.

## 4.- Presentación y análisis de resultados:

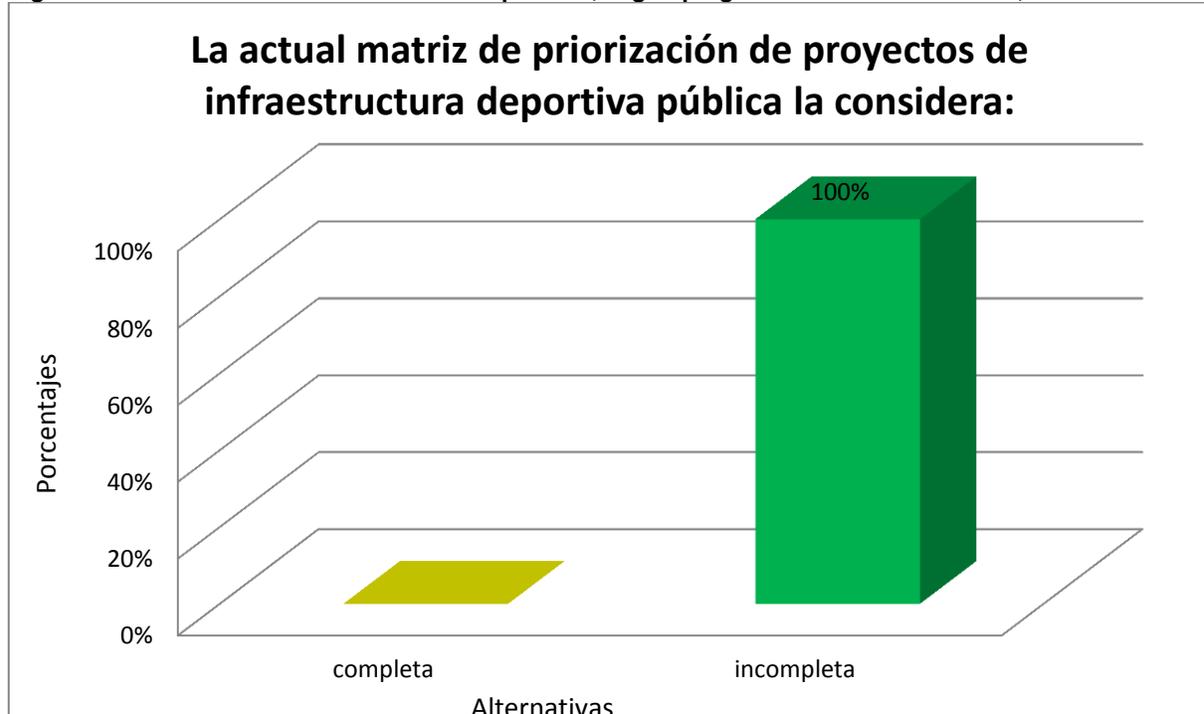
### 4.1 Parámetros globales

#### 4.1.1 Cuestionario (véase anexo B1)

Se procedió a ejecutar el cuestionario a la comisión de expertos, obteniéndose ya la totalidad de los cuestionarios, previamente esperados, siendo a continuación desarrolladas cada una de las preguntas y respuestas (datos) obtenidas.

Para comenzar el cuestionario se consultó al panel de expertos con respecto a la actual matriz de priorización, si ellos la consideraban completa o incompleta. Se les mostro, la matriz, a cada uno para que pudiesen hacer un análisis de ella y se les pregunto con respecto a su contenido, obteniéndose los siguientes valores mostrados en la Figura 4.1:

Figura 4.1 – Gráfico de datos en base a respuestas, según pregunta n°1 del cuestionario, de la comisión 1

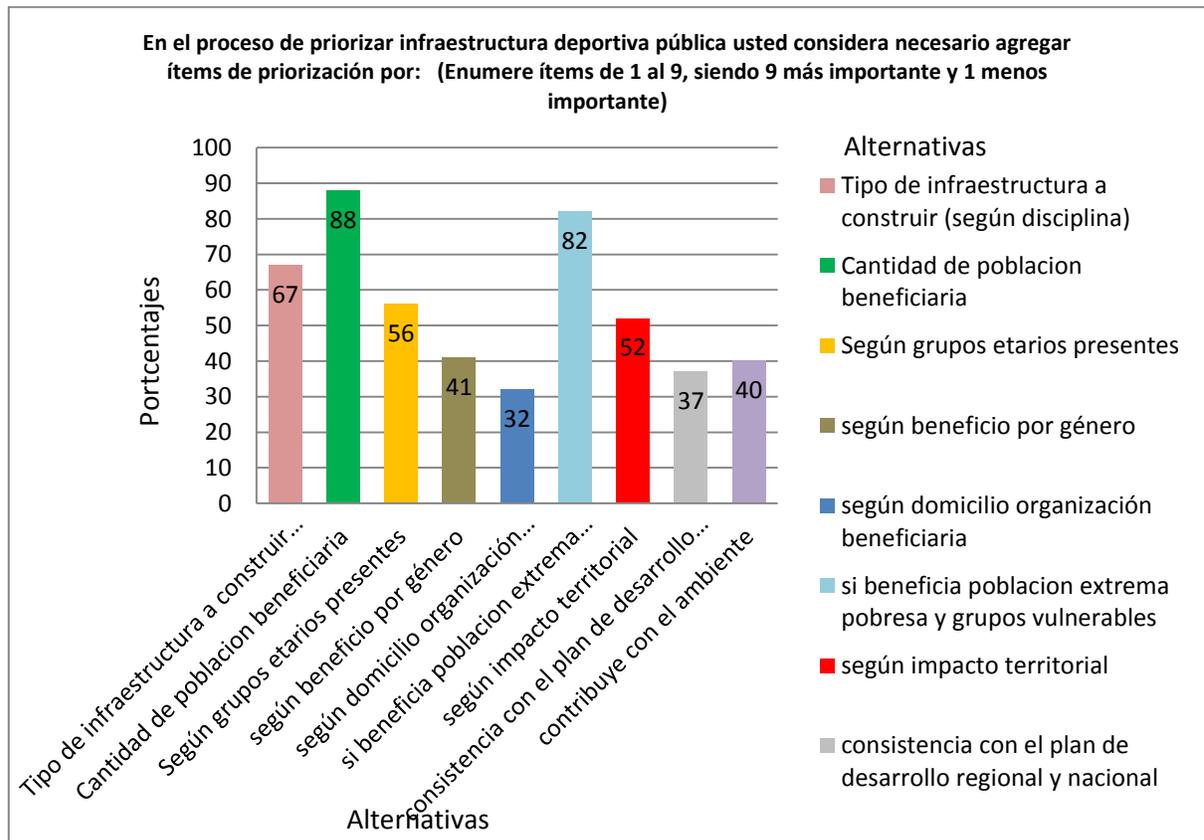


Fuente: Elaboración propia.

El 100% de los expertos que respondió el cuestionario señalan que esta matriz se encuentra claramente incompleta para el fin que se le busca dar. Esto último por su parte era algo esperable desde el punto de vista del estudio que se ha llevado a cabo de manera bibliográfica y además en conjunto con el panel de expertos previamente seleccionado.

Utilizando la información recabada en el estudio bibliográfico y a la vez en la investigación de modelos, más lo aportado por la comisión de expertos es que se han logrado identificar una serie de variables de importancia a la hora de priorizar diversos modelos de infraestructura, tanto en Chile como en otras partes del mundo, es desde esta perspectiva que se plantea la siguiente pregunta: en el proceso de priorizar infraestructura deportiva pública, usted considera necesario agregar ítems de priorización por: 1) tipo de infraestructura a construir ( según disciplina), 2) cantidad de población beneficiaria del proyecto en cuestión, 3) según grupos etarios presentes en el sector, 4) Según beneficio por género, esto debido a que gran parte de la infraestructura deportiva publica es para deportes de mayor preferencia masculina, 5) Según domicilio de la organización beneficiaria, 6) Por si beneficia a grupos de extrema pobreza y a grupos vulnerable, 7) Según impacto territorial (cantidad de sectores que afecta), 8) Por si el proyecto tiene consistencia y lineamiento con el plan de desarrollo regional y nacional y 9) Por si el proyecto contribuye con el medio ambiente. Enumere cada ítem del 1 al 9, siendo el 9 más importante y 1 menos importante, observándose los siguientes resultados expuestos en la figura 4.2 a continuación expresada:

**Figura 4.2 – Gráfico de datos en base a respuestas, según pregunta n°1 del cuestionario, de la comisión 1**



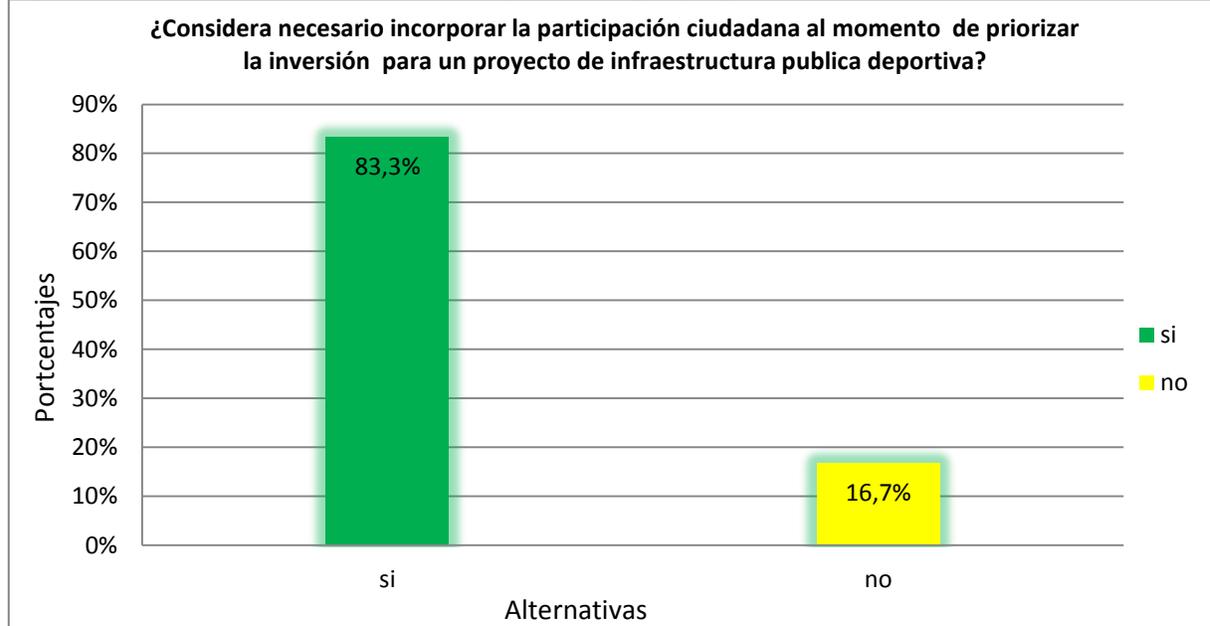
Obteniéndose de esto una aproximación breve y superficial de los ítems que más preponderancia tendrían a la hora de priorizar infraestructura deportiva pública. Por orden de importancia el ítem según cantidad beneficiaria obtiene 88 puntos, seguido por un ítem referente a si beneficia o no a población de extrema pobreza con 82 puntos, a continuación viene el ítem referente al tipo de infraestructura a construir (según disciplina) con 67 puntos, luego viene el ítem según grupos etarios presentes el cual obtuvo 56 puntos, continuamos con el ítem de impacto territorial ( según cantidad de sectores que en que influya la obra) con 52 puntos, luego viene el ítem según beneficio por género (debido a que gran parte de la infraestructura catastrada está ligada a deportes de más preferencia varonil) obtiene 41 puntos, le sigue un ítem que evalúa si contribuye, o es armónico, con el medio ambiente la obra ejecutada con 40 puntos, luego viene el ítem de consistencia con el plan de desarrollo regional y nacional ( la idea es seguir un eje similar con la ejecución de los proyectos) con 37 puntos y cierra el ítem según domicilio de la organización beneficiaria con 32 puntos.

Esta pregunta a su vez contemplaba una sub pregunta, la cual era ¿agregaría otro? ¿Cuál sería?, entre lo aportado por los expertos cabe destacar propuestas como la de un ítem según factores de zona ambiental, debido esto principalmente a que Chile cuenta con un gran número de disimiles climas (lluviosos, secos, etc.) y riquezas naturales (agua, viento, etc.), por lo cual se evidencia que habrá distintos deportes predilectos o más fácil de practicar según las distintas zonas en las que te encuentres dentro del país por lo cual sería apropiado priorizar en base a este tópico también.

Otro ítem interesante propuesto es según factores demográficos esto fundamentalmente debido a la distribución tan desigual que hay en Chile en función a esta variable, hay zonas en Chile que se encuentran densamente poblada como también hay sectores en los cuales es muy poca la gente que habita, por lo cual sería prudente tener esta variable en cuenta a la hora de priorizar proyectos de infraestructura. Una última proposición es el colocar un ítem que priorice la infraestructura deportiva pública en cuanto a si beneficia a población que tenga situación de discapacidad, esto como una manera de dar mayor inclusión a este tipo de deportistas.

Con el fin de acercar estos procesos a la población, y tomando en cuenta múltiples antecedentes de diversos modelos utilizados en el mundo, es que se planteó la siguiente pregunta: ¿considera necesario incorporar la participación ciudadana al momento de priorizar la inversión de infraestructura deportiva pública?, consiguiendo los datos expresados enseguida en la figura 4.3:

**Figura 4.3 – Gráfico de datos en base a respuestas, según pregunta n°3 del cuestionario, de la comisión 1**



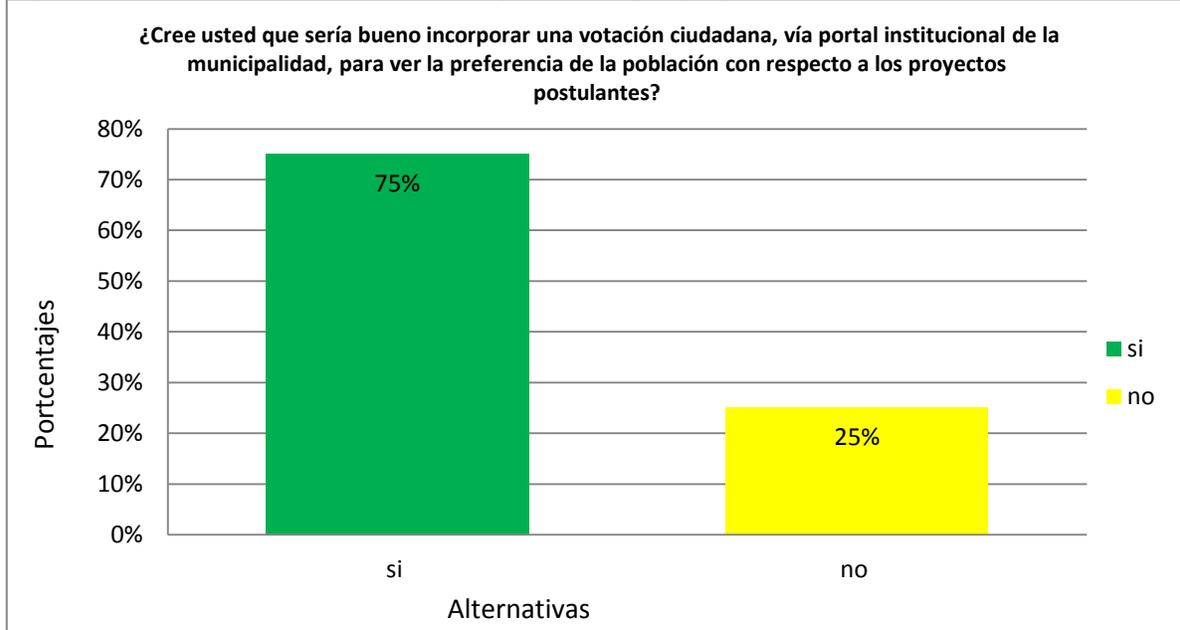
**Fuente: Elaboración propia.**

La aplicación del cuestionario nos indica que con respecto a la participación ciudadana un 83,3% está absolutamente de acuerdo con incorporar esta en el proceso de priorización de infraestructura deportiva pública, esto fundamentalmente debido a que es la población el usuario final de estas construcciones y el que finalmente se beneficiará de estos proyectos.

En contraposición un 16,7% se declara en contra de hacer partícipe a la población, entre los argumentos para tomar esta posición está el que la población raramente sabe bien lo que quiere, lo cual podría causar pérdida de recursos al tener esta una versión poco clara de lo que anhela y el hecho de que se pueden formar equipos multidisciplinarios y con preparación, con respecto a estas materias, para poder dilucidar de mejor forma las variables a tener en cuenta.

Con respecto a lo mismo previamente comentado con respecto a la participación ciudadana, se planteó la siguiente pregunta: ¿cree usted que sería bueno incorporar una votación ciudadana, vía portal institucional de la municipalidad, para ver la preferencia de la población con respecto a los proyectos postulantes?, recibiendo los siguientes datos expresados en la figura 4.4:

**Figura 4.4 – Gráfico de datos en base a respuestas, según pregunta n°4 del cuestionario, de la comisión 1**

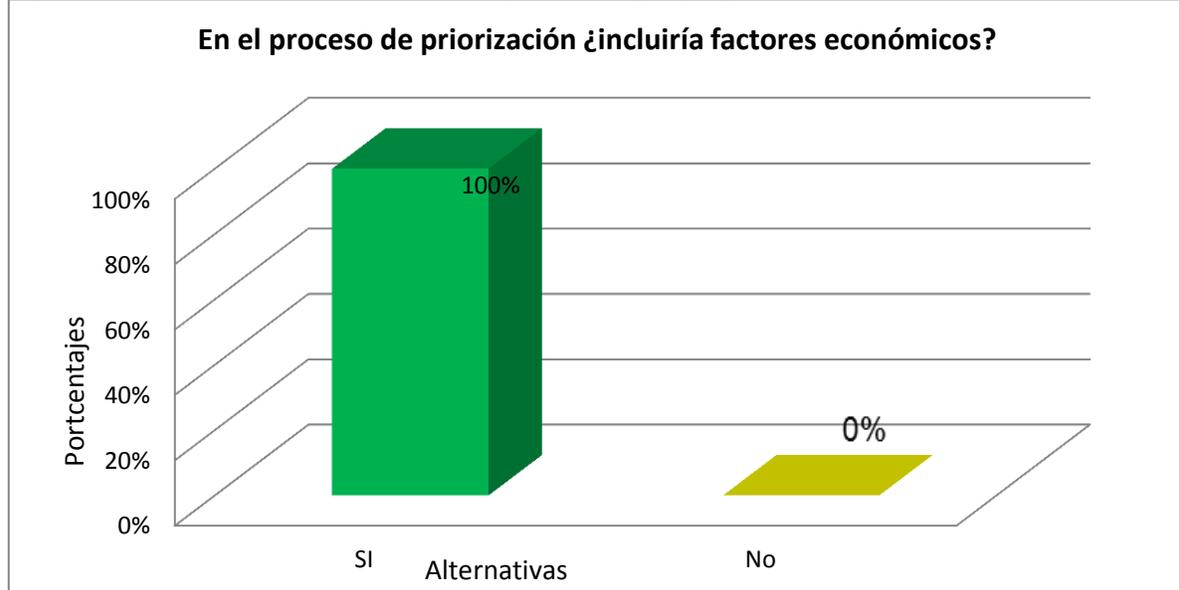


**Fuente: Elaboración propia.**

Aquí se puede observar que el 75% de los expertos se plantearon a favor de incorporar esta consulta vía internet. De manera disímil un 25% de los expertos se opusieron a esta iniciativa.

Dentro de todo el estudio recabado en base a diversos modelos y matrices es que se hizo notoria la necesidad de estudiar la posibilidad para la introducción de parámetros económicos a la hora de priorizar infraestructura deportiva pública, es por ello que se planteó la siguiente interrogante: en el proceso de priorización ¿incluiría factores económicos?, obteniendo los resultados expresados en la figura 4.5:

**Figura 4.5 – Gráfico de datos en base a respuestas, según pregunta n°5 del cuestionario, de la comisión 1**

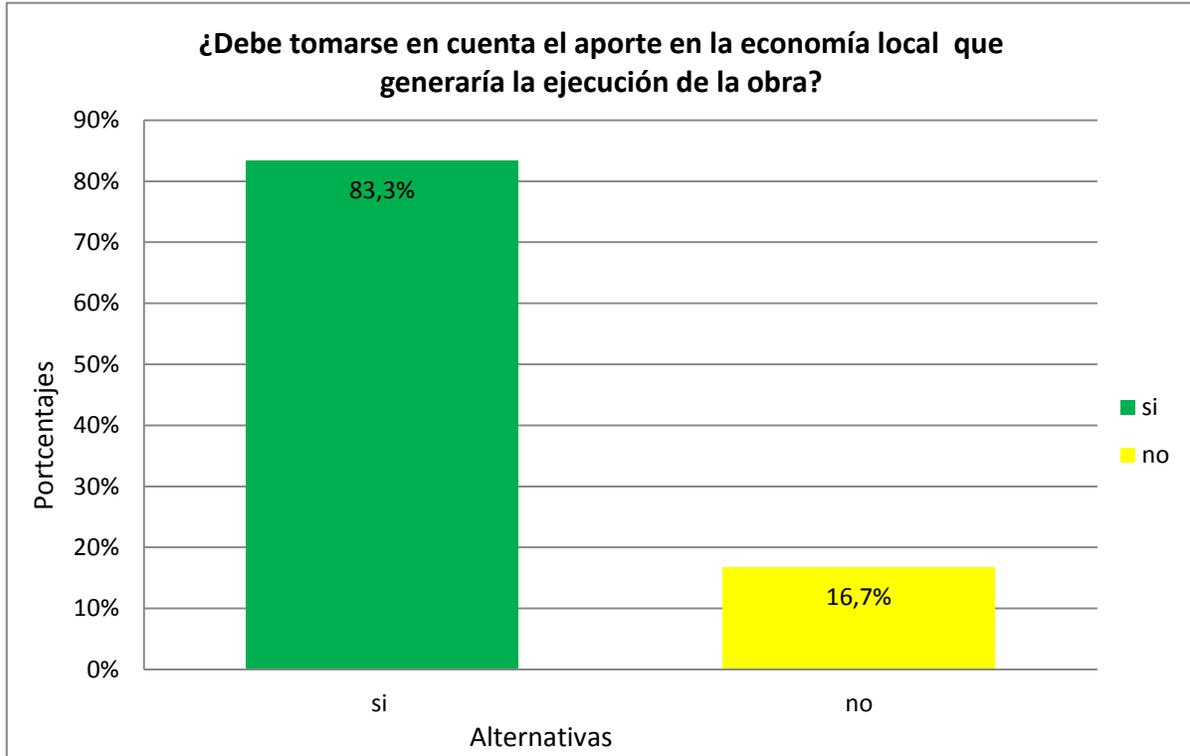


Fuente: Elaboración propia.

Se hace claro y notorio que el 100% de los expertos que respondieron este cuestionario están de acuerdo a la hora de introducir parámetros económicos a la matriz de priorización, en función estos básicamente de tres ejes principales los cuales iremos desarrollando a continuación.

El primero es la contribución que genera el proyecto de infraestructura deportiva al desarrollo de la economía local, esto analizado desde el punto de vista de la ejecución de las obras y su contribución al incremento económico del sector, para ello deben inicialmente determinarse el o los sectores económicos a los cuales cada proyecto de infraestructura colabora. Luego, y en base a la sensibilidad al aumento de stock de infraestructura pública de él o los sectores económicos antes definidos, y a su contribución al crecimiento de la zona, es posible realizar una discriminación de los impactos en el producto generados por los distintos proyectos. Por ello se articuló la siguiente pregunta: ¿debe tomarse en cuenta el aporte en la economía local que generaría la ejecución de la obra?, mostrando los resultados expresados en la figura 4.6 a continuación presentada:

Figura 4.6 – Gráfico de datos en base a respuestas, según pregunta n°6 del cuestionario, de la comisión 1

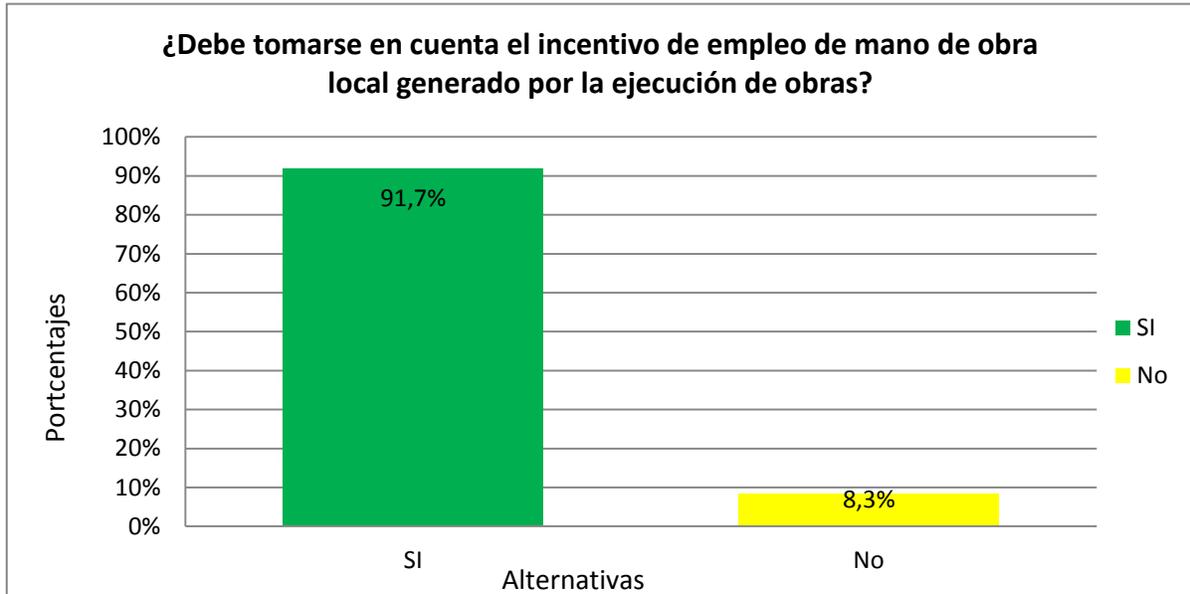


Fuente: Elaboración propia.

Obteniendo un 83,3% para la opción de si tomar en cuenta el aporte en la economía local que generaría la ejecución de la obra, contra un 16,7% que dice no ser necesario este ítem.

El segundo eje es con relación al empleo generado por la ejecución de las obras y el uso posterior que tendrá esta infraestructura deportiva. En si determina una estimación a la contribución que tendrá el proyecto en el marco del empleo sectorial generado. La metodología a seguir para determinar estas cifras es similar a la descrita para el apartado del aporte a la economía local que generaría la ejecución de las obras previamente mencionado. Es así como se preguntó al panel de expertos: ¿debe tomarse en cuenta el incentivo de empleo de mano de obra local generado por la ejecución de las obras?, recibiendo los valores expresados en la Figura 4.7 expuesta enseguida:

Figura 4.7 – Gráfico de datos en base a respuestas, según pregunta n°7 del cuestionario, de la comisión 1



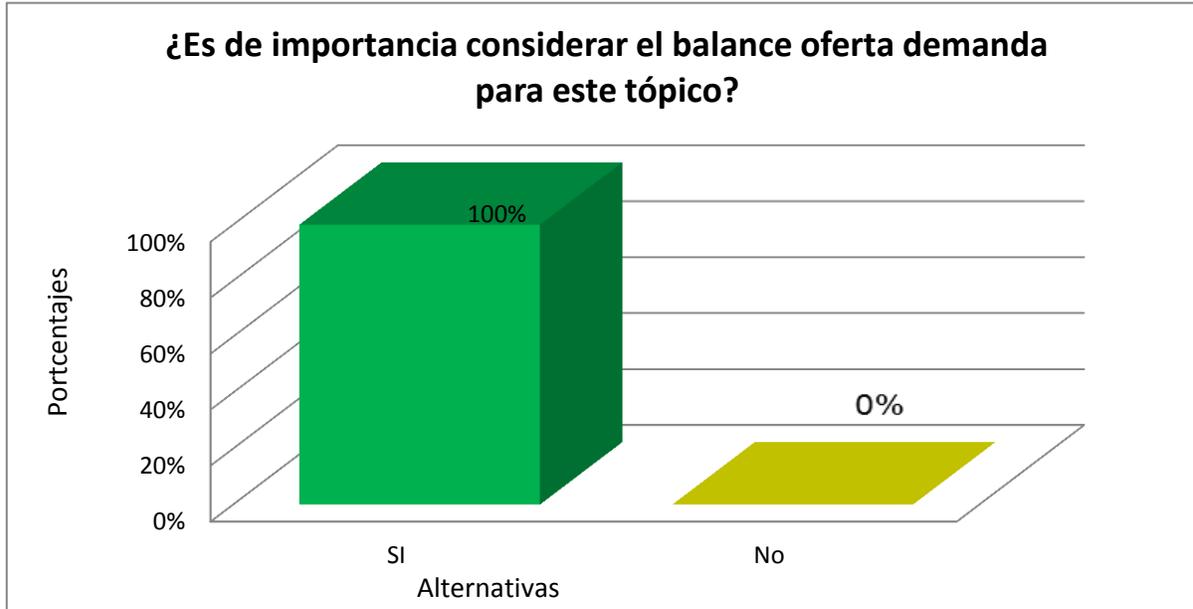
Fuente: Elaboración propia.

Obteniéndose una vez tabulado los datos un 91,7% para la opción que aprueba el tomar en cuenta este tópico, valor que ha superado al anterior parámetro económico ya relatado, debido a que probablemente se percibe un tanto más cercano al hablar de empleo, esto versus un 8,3% de los expertos que rechaza este ítem a la hora de priorización de infraestructura deportiva pública.

El tercer eje dice relación con el balance oferta demanda, haciendo referencia esto a la relación entre la demanda de infraestructura aplicada geográficamente, en relación al stock de infraestructura disponible en el área. Para cada tipo de infraestructura este parámetro toma en cuenta por el lado de la demanda el potencial de crecimiento económico y por el lado de la oferta variables de competitividad territorial y de stock de infraestructura.

El criterio de oferta demanda es fundamental y se constituye en una condición necesaria pues no tiene sentido construir una obra de infraestructura pública si no existe o no se proyecta un exceso de demanda o un crecimiento en la demanda. Por esto es que se preguntó: ¿es de importancia considerar el balance oferta demandan para este tópico?, expresando los resultados en la figura 4.8 mostrada a continuación:

Figura 4.8 – Gráfico de datos en base a respuestas, según pregunta n°8 del cuestionario, de la comisión 1

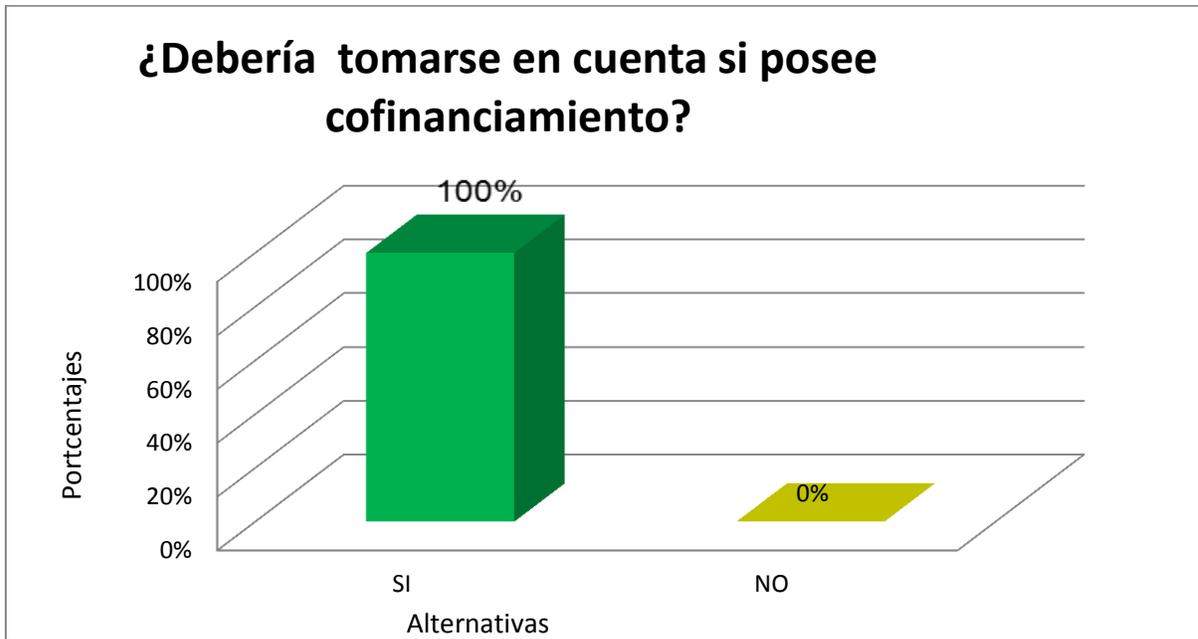


Fuente: Elaboración propia.

En esta pregunta es clara la tendencia e importancia de este tópico, debido a que el 100% de los expertos se muestran a favor de él, en si algo esperable dentro de lo estudiado, ya que este ítem contempla variables de importancia para el proyecto, y toma en cuenta más de un factor, por lo cual tiende a ser más completo y claro al entregar información.

Dentro de todo lo estudiado aún queda un parámetro económico más por consultar y es el de los cofinanciamientos que podría recibir cada proyecto. Esto sería formas a través de las cuales el proyecto podría verse beneficiado con la obtención de otras vías de financiamiento económico para poder completar, o complementar, de mejor forma la obra. En base a esto los expertos consideran en la figura 4.9 lo siguiente:

Figura 4.9 – Gráfico de datos en base a respuestas, según pregunta n°9 del cuestionario, de la comisión 1

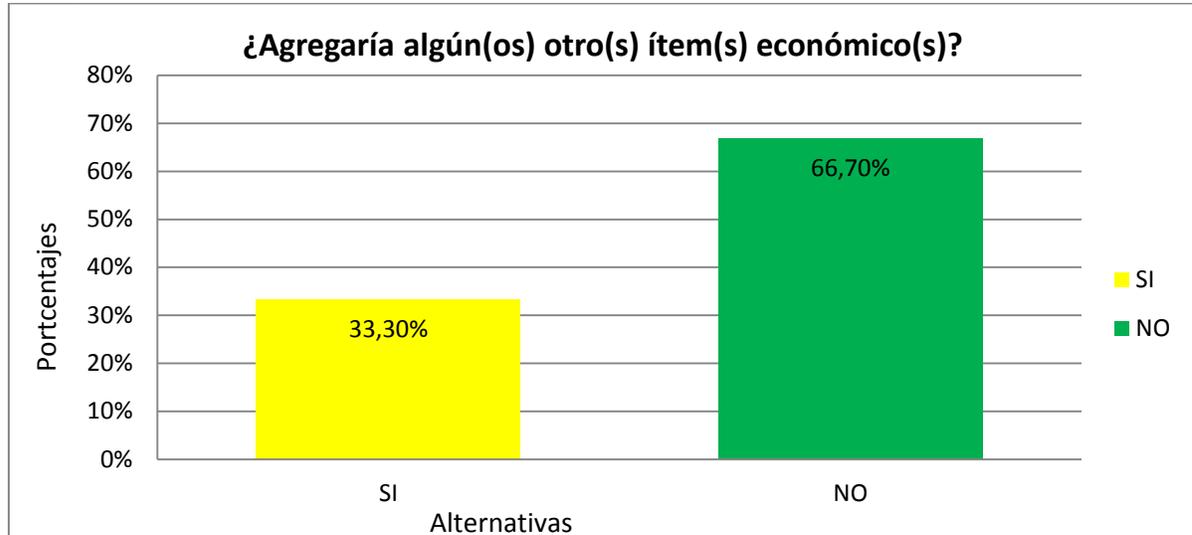


Fuente: Elaboración propia.

El 100% de los expertos considera que si debería tomarse en cuenta si posee cofinanciamiento, ya que ello afectara, para bien o para mal, el proyecto final ejecutado y por lo mismo es de importancia para el proceso.

Con respecto a si es necesario agregar algún otro tipo de ítem económico a los ya descritos previamente en este apartado, los expertos se mostraron algo divididos, y dieron a conocer algunos datos inesperados y quizá no tomados en cuenta previamente en la investigación, los valores que arroja esta consulta son los siguientes y aparecen expresados en la figura 4.10:

**Figura 4.10 – Gráfico de datos en base a respuestas, según pregunta n°10 del cuestionario, de la comisión 1**



**Fuente: Elaboración propia.**

Un 33,3% de los participantes de este cuestionario señalan necesario la introducción de más ítems económicos, entre las propuesta de ítem destaca la mayor factibilidad de obtener recursos para infraestructura deportiva tendientes al desarrollo de organizaciones emblemáticas, señeras, clásicas, encriptadas en la región, como en Chile en general, y con un claro potencial de desarrollo y representatividad en los sectores a intervenir. A su vez se plantea que desde el punto de vista económico no se entreguen tantos recursos atomizados y se centralicen en pocos proyectos, pero con recursos mayores para que perduren en el tiempo y sea de mayor significancia. Sería también bueno el emplazar espacios e infraestructura en deportes que generen una plusvalía al sector que representan; esto referente a logros obtenidos contrastados con la falta de zonas y elementos para la práctica del deporte. Se plantea a su vez la posibilidad colocar un ítem económico que sea referente a la post ejecución de las obras y que tenga relación con autofinanciamiento, incluyendo otros programas que permitan generar fuerza laboral, e ingresos que aporten a la mantención de los recintos. Sin esperar que lleguen aportes externos para poder mantenerlo activo.

En contraposición un 66,7% de los expertos encuentran que los ítems ya desarrollados previamente en esta investigación son suficientes para poder denotar de buena manera desde el punto de vista económico el proyecto como tal.

Básicamente los resultados, hasta ahora recopilados, son los esperados esto, en parte, debido a la gran información estudiada previamente la cual nos dio claros indicios de las carencias y errores del actual sistema, por otra parte son de buena calidad los datos recolectados en las preguntas abiertas, debido a que nos pusieron al tanto de parámetros dejados de lado, en primera instancia, por nuestro estudio y también por el actual modelo. En cuanto a lo planificado no se ha llevado a cabo como lo calendarizado inicialmente, debido a múltiples retrasos y contratiempos, pero en claro arreglo de ello.

### 4.1.2 Modelamientos en base a conjunto difuso

Se ha trabajado en la modelación vía matemática difusa de la problemática presentada a lo largo de esta investigación, en un trabajo hablado y supervisado por el profesor Sr. Rodrigo Meneses, ingeniero civil matemático, egresado de la universidad técnica Federico Santa María y actual docente de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Valparaíso.

Para la modelación llevada a cabo se deben definir varios parámetros importantes, a fin de poder trabajar con todas las herramientas matemáticas posibles y necesarias para esta investigación, para ello se desarrollará más específicamente, lo mencionado, a continuación:

#### A). Definiciones matemáticas generales

Se definirá como variable independiente, lingüística, la importancia siendo esta expresada a continuación:

$X$  = importancia (variable lingüística)

Esta a su vez es subdividida en base a cinco funciones que la van delimitando, determinadas en función a si son extremadamente importante, importante, de media importancia, pequeña importancia y mínima importancia, expresadas de manera más matemática enseguida:

$F(x)$  = [Extremadamente importante, importante, media importancia, pequeña importancia, mínima importancia]

El universo en el cual se desenvuelven estas funciones, están acotados entre los siguientes rangos, los cuales para cada valor de entrada arroja un valor de salida y de pertenencia según la función que intercepte, el universo se expresa inmediatamente:

$U = [0-120]$

El  $G(x)$  es la denominación que se le da en algebra abstracta a una función compuesta, esto es una función que se forma por la composición o aplicación sucesiva de 2 o más funciones, en nuestro caso en particular se presenta de la siguiente manera indicando, además, las formas que presentan las funciones:

$G(x)$ = Extremadamente importante: trapezoidal

Importante: trapezoidal

Media importancia: trapezoidal

Pequeña importancia: trapezoidal

Mínima importancia: trapezoidal

Los intervalos entre los cuales la pertenencia a una u otra función es total, ósea 1, se expresan a continuación, acotando de esta manera los rangos de dominio de cada una de las funciones definidas previamente:

M= Extremadamente: Sobre 100

Importante: Entre 75 y 90

Media: Entre 50 y 65

Pequeña: Entre 25 y 40

Mínima: Bajo 15

En si el modelo utilizado buscará que a través de una evaluación por parte de cada uno de los expertos con respecto a cada variable identificada, como de importancia en el desarrollo de esta investigación, se obtengan las pertenencias parciales de cada uno de estas variables, con respecto al modelo estudiado, y de este modo poder jerarquizarlos de una manera más real estos datos.

B) Definición de funciones de pertenencia:

Dónde las funciones que modelan este tema son:

$$\begin{aligned}
 A1(x): & \quad 1 \text{ cuando } X \leq 15 \\
 & \quad F(x) = \frac{25-x}{10} \quad \text{Cuando } 15 < X < 25 \\
 & \quad 0 \text{ cuando } X \geq 25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A2(x): & \quad 0 \text{ Cuando } X < 15 \vee X > 50 \\
 & \quad F(x) = \frac{x-15}{10} \quad \text{Cuando } 15 < X < 25 \\
 & \quad F(x) = \frac{50-x}{10} \quad \text{Cuando } 40 < X < 50 \\
 & \quad 1 \text{ Cuando } 25 \leq X \leq 40
 \end{aligned}$$

A3(x):

$$0 \text{ Cuando } X < 15 \vee X > 50$$

$$F(x) = \frac{x-40}{10} \quad \text{Cuando } 40 < X < 50$$

$$F(x) = \frac{75-x}{10} \quad \text{Cuando } 65 < X < 75$$

$$1 \text{ Cuando } 50 \leq X \leq 65$$

A4(x):

$$0 \text{ Cuando } X < 65 \vee X > 100$$

$$F(x) = \frac{x-65}{10} \quad \text{Cuando } 65 < X < 75$$

$$F(x) = \frac{100-x}{10} \quad \text{Cuando } 90 < X < 100$$

$$1 \text{ Cuando } 75 \leq X \leq 90$$

A5(x):

$$1 \text{ Cuando } X \geq 100$$

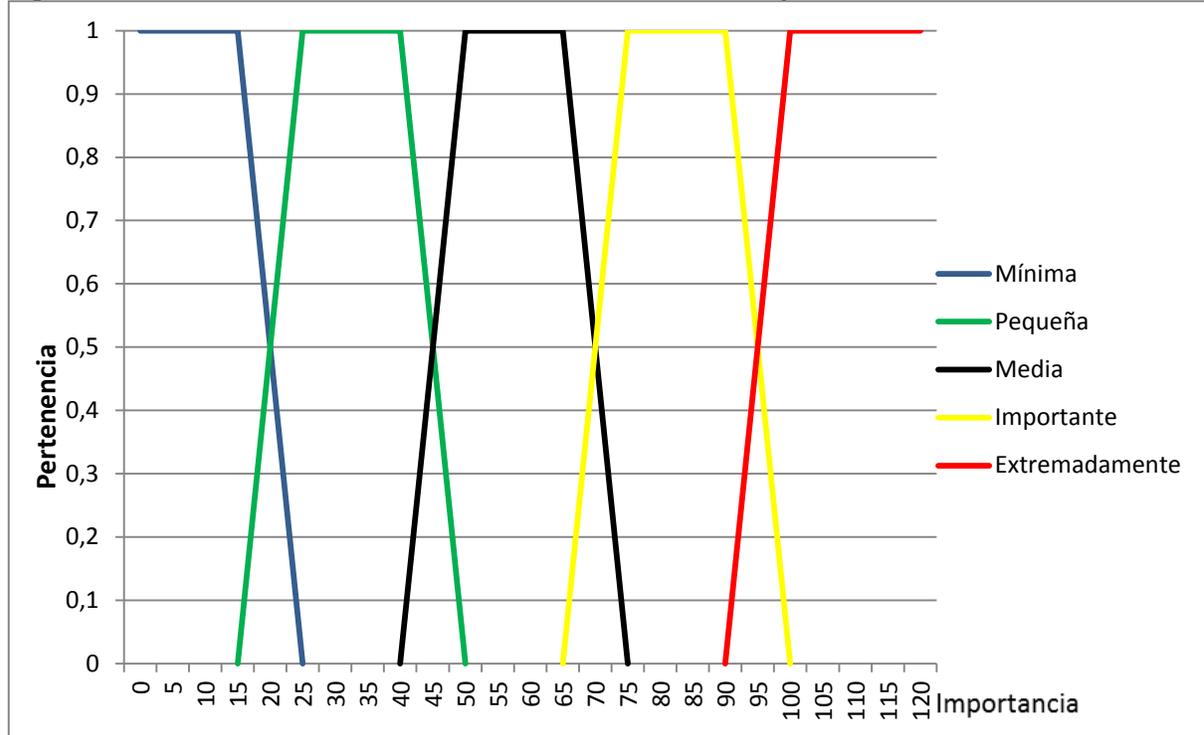
$$F(x) = \frac{x-90}{10} \quad \text{Cuando } 90 < X < 100$$

$$0 \text{ Cuando } X < 90$$

C) Gráfico de evaluación:

A continuación se presenta el gráfico que servirá para evaluar la pertenencia parcial de cada una de las variables identificadas en el desarrollo de esta investigación, la evaluación será llevada a cabo por el mismo panel de expertos con el que se trabajó en el cuestionario (4.1).

Figura 4.11 – Gráfico de evaluación vía modelamiento en base a conjuntos difusos



Fuente: Elaboración propia.

Una vez dado cada valor de entrada, según el peso que le de cada experto a cada variable, obtendremos un valor de salida con la pertenencia parcial de esa variable con respecto a la(s) función(es) que intercepte. En base a esto último, en el caso que intercepte dos funciones, se podrá saber post evaluación de cada función en particular si el elemento pertenece parcialmente más a una que a otra y por lo cual a la postre podremos identificar las reales variables de interés para poder generar una nueva propuesta de modelo de priorización de inversión, vía fondos públicos, para proyectos de infraestructura deportiva pública.

#### D) Evaluación vía conjunto difuso (véase Anexo B2)

Se procedió con la ejecución de la experiencia mediante la evaluación del documento colocado en el anexo B2, en si esta herramienta nos permitirá obtener los valores reales de la pertenencia relativa de cada variable identificada, en el transcurso de esta investigación, y además nos permitirá jerarquizarlas, con lo cual podremos determinar que variable es más preponderantes frente a otras. Por un tema de orden, en las siguientes tablas las variables identificadas vienen representadas por números del 1 al 13, que es la cantidad total de variables que se identificó en al proceso de esta investigación, y su identificación es según la siguiente numeración, aleatoria, presentada en la tabla 4.1:

**Tabla 4.1 – Variables identificadas en el proceso de investigación (numeradas aleatoriamente)**

Número	Variables identificadas
1	Según tipo de infraestructura a construir (según disciplina)
2	Cantidad de población beneficiaria
3	Según grupos etarios presentes en la zona
4	Si beneficia población extrema pobreza y grupos vulnerables
5	Según beneficio por género (gran parte de la infraestructura existente es ligada a deportes varoniles)
6	Según impacto territorial (cantidad de sectores que afecta)
7	Contribuye y conserva el medio ambiente
8	Según zona geográfica del país
9	Si el proyecto beneficia a grupos discapacitados
10	Tomando en cuenta el aporte en la economía local que generaría la ejecución de la obra
11	El incentivo de empleo de mano de obra local generado por la ejecución de obras
12	Considerar el balance oferta demanda
13	Si es que cuenta con cofinanciamiento

Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien se presentará a continuación los valores obtenidos luego de efectuar la evaluación, ya mencionada en este apartado, entregando los siguientes valores mostrados en la tabla 4.2:

**Tabla 4.2 – Tabla evaluación de variables identificadas, vía conjuntos difusos, según comisión 1**

Variables identificadas	Expertos que evaluaron						
	1	2	3	4	5	6	7
1	100	96	100	75	80	120	120
2	80	120	90	100	92	120	94
3	80	100	65	96	96	96	120
4	100	120	71	120	100	120	94
5	100	90	19	120	100	50	94
6	60	96	30	100	96	120	94
7	100	100	44	100	100	120	94
8	120	80	19	78	96	120	94
9	100	120	94	120	100	120	94
10	60	90	65	50	80	96	94
11	100	90	30	96	90	100	94
12	90	80	19	98	100	100	94
13	60	80	40	120	80	100	120

Fuente: elaboración propia.

En la primera columna a mano izquierda vienen puestas las variables respectivas, con su respectivo número de identificación y en la primera fila numérica de la parte superior de la tabla vienen numerados el total de expertos que hasta el momento han respondido la evaluación (del 1 al 7), colocando en la intersección de estas la valoración por parte de cada experto en base a cada variable identificada, con esto lo que queda es cruzar cada uno de estos valores en las funciones pertenencias ya modeladas (4.1.2), vía conjunto difuso, y así tendremos la pertenencia parcial o total de esta variable con alguna de las funciones acotadas previamente.

E) Datos obtenidos de la evaluación:

Ejecutada y tabulada la evaluación, nos disponemos a trabajar con los datos obtenidos en base al modelo planteado según (4.2.D), con esto debemos trabajar en base a lo modelado en (4.2.B) y (4.2.C), comprendido esto es que se presenta la nomenclatura utilizada en la primera tabla obtenida luego de aplicar las pertenencias parciales mediante conjuntos difusos en el cual vienen tabulados los valores, o pesos, que cada experto le dio a cada variable en particular, para ello es que se debe comprender primero su nomenclatura por lo cual se explica a continuación:

Nomenclatura: Grado de pertenencia (0 a 1) - función a la que pertenece

En cuanto a las funciones, les hemos dado abreviaturas para que su uso sea más fácil y permita una comprensión más rápida de los valores, las abreviaturas usadas se expresan a continuación:

**Tabla 4.3 – Tabla de funciones y abreviaturas identificativas**

FUNCIONES	ABREVIATURA QUE LA IDENTIFICA
Extremadamente importante	E
Importante	I
media importancia	ME
pequeña importancia	P
Mínima importancia	M

Fuente: elaboración propia.

Así es como es que comenzamos a confeccionar nuestra primera tabla de datos provenientes de la aplicación de la matemática difusa, es así como los grados de pertenencia a cada función se ven expresados a continuación:

**Tabla 4.4 – Tabla de evaluación y homologación de pertenencias según conjuntos difusos (figura 4.11)**

Variables identificadas	Expertos que evaluaron						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1E	0,6 E- 0,4I	1E	1I	1I	1E	1E
2	1I	1E	1I	1E	0,2E-0,8I	1E	0,6I-0,4E
3	1I	1E	1ME	0,6E-0,4I	0,6E-0,4I	0,6E-0,4I	1E
4	1E	1E	0,4 ME- 0,6 I	1E	1E	1E	0,6I-0,4E
5	1E	1I	0,6M-0,4P	1E	1E	1ME	0,6I-0,4E
6	1ME	0,6E- 0,4I	1P	1E	0,6E-0,4I	1E	0,6I-0,4E
7	1E	1E	0,6P-0,4ME	1E	1E	1E	0,6I-0,4E
8	1E	1I	0,6M-0,4P	1I	0,6E-0,4I	1E	0,6I-0,4E
9	1E	1E	0,6I-0,4E	1E	1E	1E	0,6I-0,4E
10	1ME	1I	1ME	1ME	1I	0,6E-0,4I	0,6I-0,4E
11	1E	1I	1P	0,6E-0,4I	1I	1E	0,6I-0,4E
12	1I	1I	0,6M-0,4P	0,2I-0,8E	1E	1E	0,6I-0,4E
13	1ME	1I	1P	1E	1I	1E	1E

Fuente: elaboración propia.

Tabulado y expresados los datos obtenidos luego de aplicar la matemática difusa es que se procederá con un análisis más detallado, pero en base a cada variable identificada, partiendo por el orden de numeración que estas poseen. Es así como comenzaremos con la siguiente variable:

1) Según tipo de infraestructura a construir (según disciplina), obteniendo la siguiente tabla:

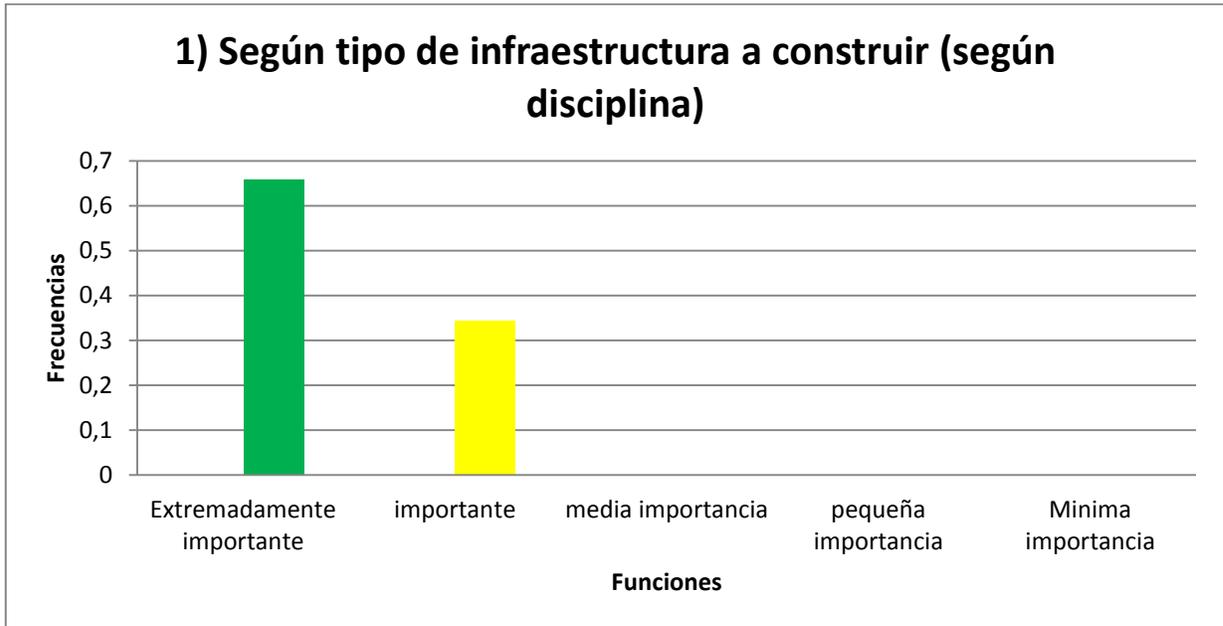
**Tabla 4.5 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 1**

FUNCIONES	abreviatura	Frecuencias pregunta 1		
		absoluta	relativa	%
Extremadamente importante	E	4,6	0,66	65,71%
Importante	I	2,4	0,34	34,29%
Media importancia	ME	0	0,00	0,00%
Pequeña importancia	P	0	0,00	0,00%
Mínima importancia	M	0	0,00	0,00%
	Total	7	1,00	100,00%

Fuente: elaboración propia.

En esta tabla se expresa claramente la importancia de esta variable, cayendo en los rangos superiores (extremadamente importante e importante) el total de sus pertenencias, quedando más en claro en la figura 4.12 expresada a continuación:

Figura 4.12 – Gráfico evaluación de variable 1, según frecuencia relativa.



Fuente: elaboración propia.

## 2) Cantidad de población beneficiaria

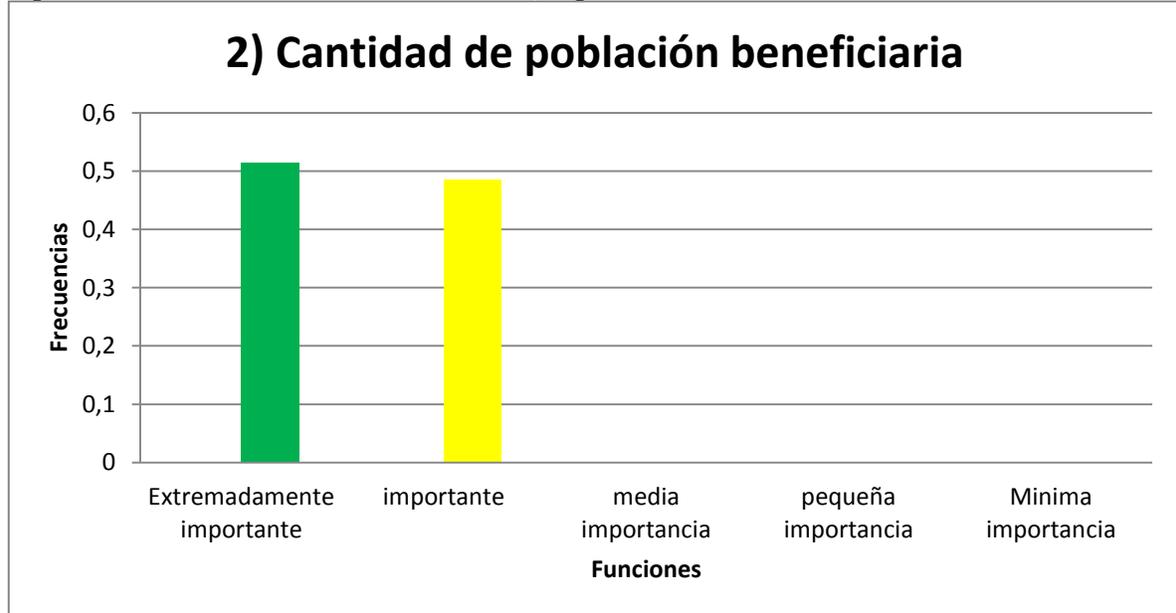
Tabla 4.6 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 2

FUNCIONES	abreviatura	Frecuencias pregunta 2		
		absoluta	relativa	%
Extremadamente importante	E	3,6	0,51	51,43%
Importante	I	3,4	0,49	48,57%
Media importancia	ME	0	0,00	0,00%
Pequeña importancia	P	0	0,00	0,00%
Mínima importancia	M	0	0,00	0,00%
	Total	7	1,00	100,00%

Fuente: elaboración propia.

En esta tabla, al igual que en la variable anterior, se tiene claramente indicada la importancia de esta variable, cayendo todas las evaluaciones en los dos escalafones superiores, los cuales serían extremadamente importante e importante, eso sí bajando la frecuencia reportada en extremadamente importante, con respecto a la primera variable, notando esto que la anterior variable tiende a ser más importante frente a esta. Para dejar más en claro lo expresado se expresa la siguiente figura 4.13:

Figura 4.13 – Gráfico evaluación de variable 2, según frecuencia relativa.



Fuente: elaboración propia.

3) Según grupos etarios presentes en la zona

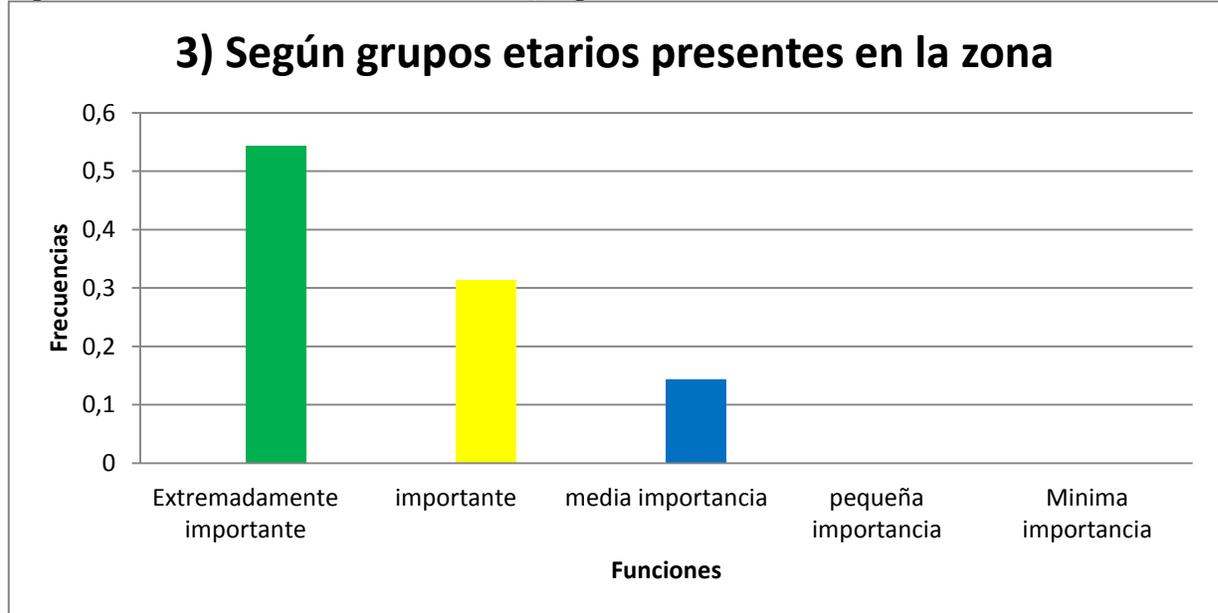
Tabla 4.7 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 3

FUNCIONES	abreviatura	Frecuencias pregunta 3		
		absoluta	relativa	%
Extremadamente importante	E	3,8	0,54	54,29%
Importante	I	2,2	0,31	31,43%
Media importancia	ME	1	0,14	14,29%
Pequeña importancia	P	0	0,00	0,00%
Mínima importancia	M	0	0,00	0,00%
	Total	7	1,00	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Observando los datos obtenidos nos damos cuenta de inmediato que esta variable tiene pertenencia parcial a 3 funciones, las cuales serían extremadamente importante, importante y medianamente importante generando esto un cambio con respecto a las dos primeras variables debido a que esta tiende a tener una pertenencia parcial a una función de menor importancia, esto a pesar de que en la función extremadamente importante supera a la variable 2, esto podría generar que quede relegada frente a las otras dos variables ya presentadas. A continuación se presenta la figura 4.14 para dejar más en claro:

Figura 4.14 – Gráfico evaluación de variable 3, según frecuencia relativa.



Fuente: elaboración propia.

4) Si beneficia población extrema pobreza y grupos vulnerables

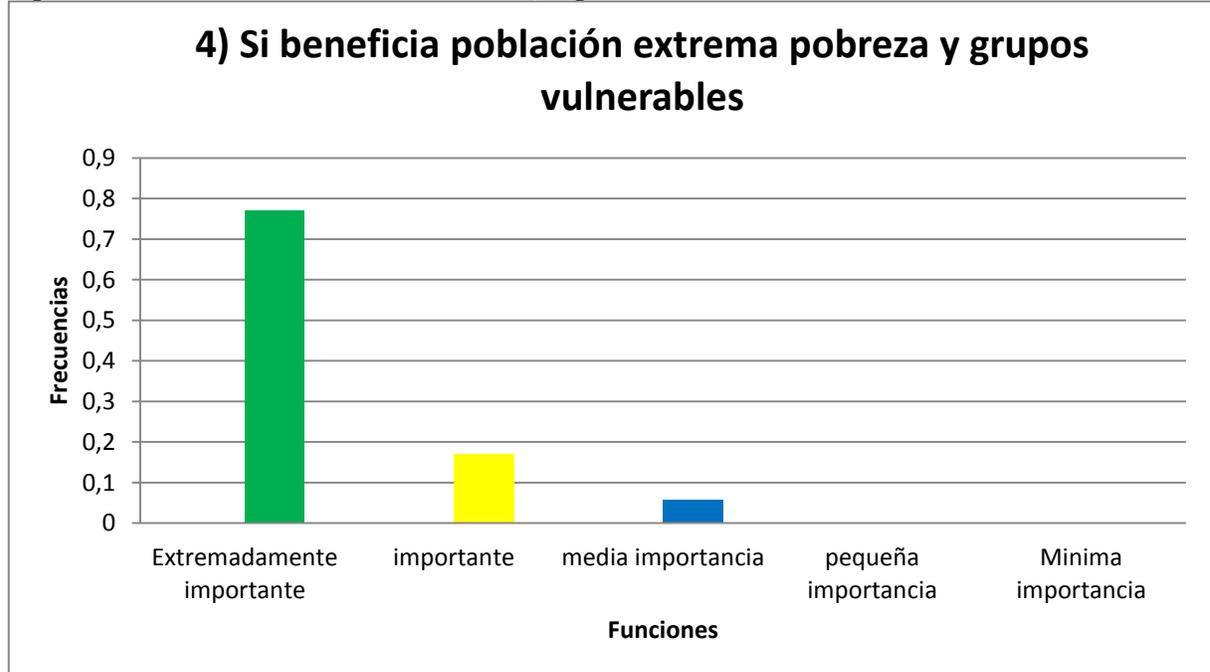
Tabla 4.8 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 4

FUNCIONES	abreviatura	Frecuencias pregunta 4		
		absoluta	relativa	%
Extremadamente importante	E	5,4	0,77	77,14%
Importante	I	1,2	0,17	17,14%
Media importancia	ME	0,4	0,06	5,71%
Pequeña importancia	P	0	0,00	0,00%
Mínima importancia	M	0	0,00	0,00%
	Total	7	1,00	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Esta variable a pesar de que está acotada por las tres funciones, ya mencionadas en la variable anterior, tiene una clara tendencia por la función extremadamente importante obteniendo un poco más de un 77%, ganando en este parámetro a las 3 variables antes mencionadas, para dejar más en claro lo expuesto se presenta la figura 4.15 a continuación:

Figura 4.15 – Gráfico evaluación de variable 4, según frecuencia relativa.



Fuente: elaboración propia.

5) Según beneficio por género (gran parte de la infraestructura existente es ligada a deportes varoniles)

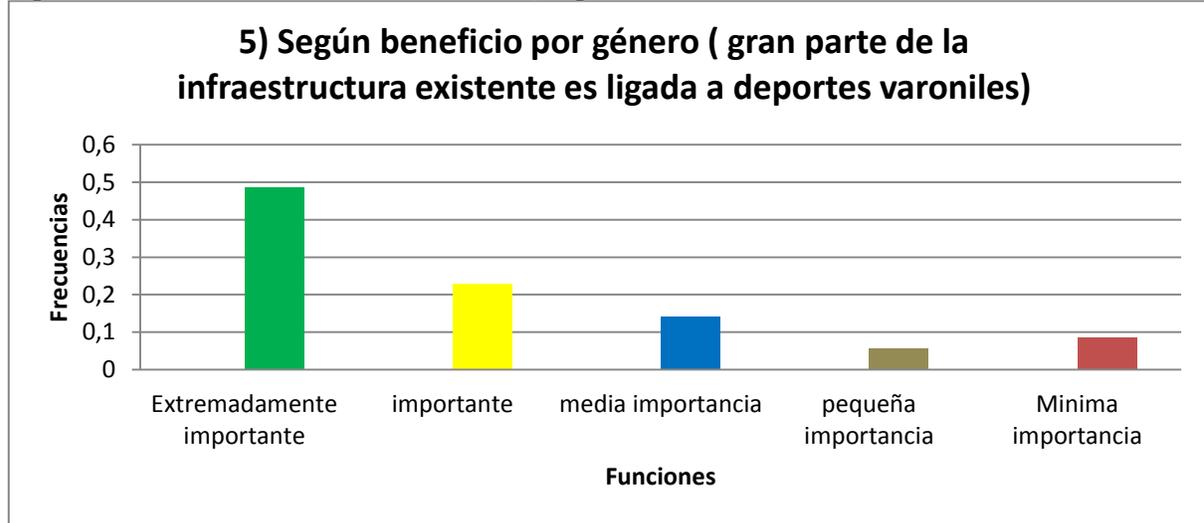
Tabla 4.9 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 5

FUNCIONES	abreviatura	Frecuencias pregunta 5		
		absoluta	relativa	%
Extremadamente importante	E	3,4	0,49	48,57%
Importante	I	1,6	0,23	22,86%
Media importancia	ME	1	0,14	14,29%
Pequeña importancia	P	0,4	0,06	5,71%
Mínima importancia	M	0,6	0,09	8,57%
	Total	7	1,00	100,00%

Fuente: elaboración propia.

La actual variable presenta una mayor distribución, esto debido a que cubre la totalidad de las funciones con algún tipo de pertenencia parcial, teniendo aproximadamente el 30% de las evaluaciones desde media importancia hasta la de menos categoría (mínima importancia), dando claras luces de que quedaría relegada frente a las 4 anteriores variables. Para hacer más gráfico lo comentado se expresa la figura 4.16:

Figura 4.16 – Gráfico evaluación de variable 5, según frecuencia relativa.



Fuente: elaboración propia.

6) Según impacto territorial (cantidad de sectores que afecta)

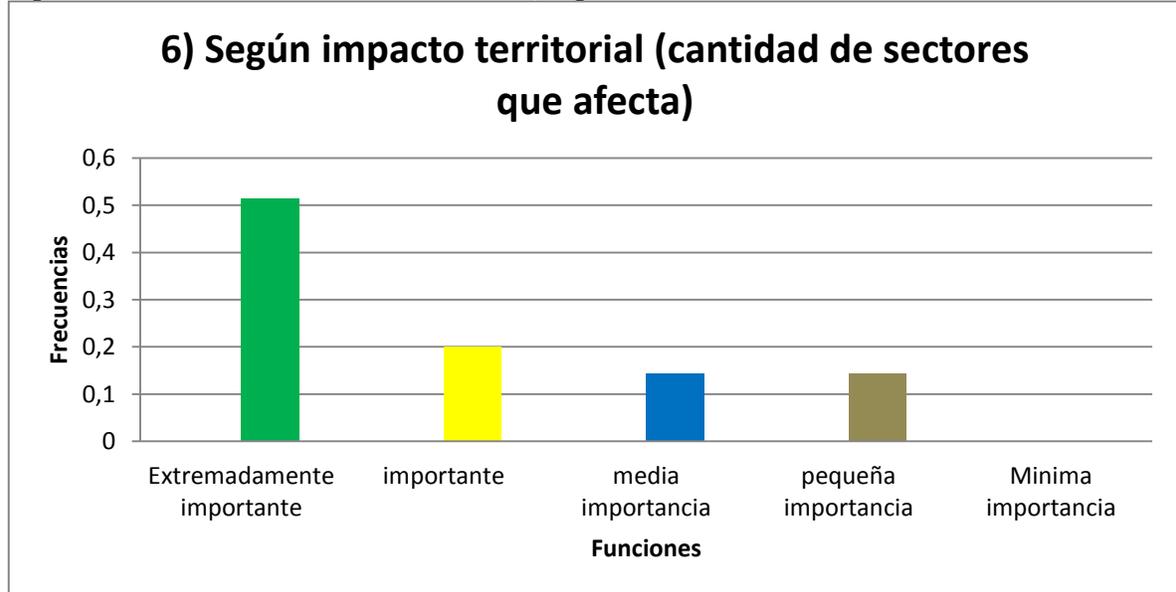
Tabla 4.10– Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 6

FUNCIONES	abreviatura	Frecuencias pregunta 6		
		absoluta	relativa	%
Extremadamente importante	E	3,6	0,51	51,43%
Importante	I	1,4	0,20	20,00%
Media importancia	ME	1	0,14	14,29%
Pequeña importancia	P	1	0,14	14,29%
Mínima importancia	M	0	0,00	0,00%
	Total	7	1,00	100,00%

Fuente: elaboración propia.

En esta variable se puede observar que tiene pertenencia parcial a 4 de las funciones, las cuales serían: extremadamente importante, importante, medianamente importante y pequeña importancia. Es claro que su distribución tiende a ser más homogénea en las funciones, con respecto a otras analizadas previamente en las cuales claramente tienen una tendencia, en si habrá que esperar en análisis final para saber qué tan preponderante será esta variable para el estudio. Para dejar más en claro se presenta la siguiente figura 4.17:

Figura 4.17 – Gráfico evaluación de variable 6, según frecuencia relativa.



Fuente: elaboración propia.

## 7) Contribuye y conserva el medio ambiente

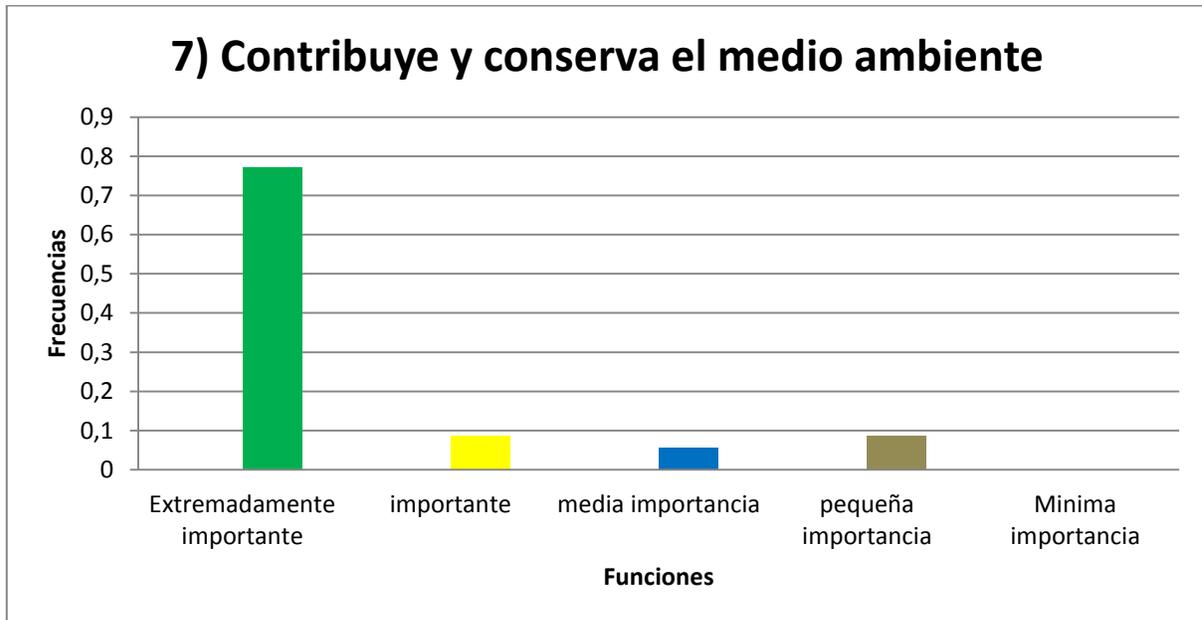
Tabla 4.11 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 7

FUNCIONES	abreviatura	Frecuencias pregunta 7		
		absoluta	relativa	%
Extremadamente importante	E	5,4	0,77	77,14%
Importante	I	0,6	0,09	8,57%
Media importancia	ME	0,4	0,06	5,71%
Pequeña importancia	P	0,6	0,09	8,57%
Mínima importancia	M	0	0,00	0,00%
	Total	7	1,00	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Analizando los datos obtenidos notamos claramente que a pesar de que tiene una pertenencia parcial en 4 de las 5 funciones, es claro que tiene una tendencia clara en extremadamente importante contando con un poco más de un 77%, esto nos habla de que es una variable a tomar en cuenta. Enseguida se expresa la siguiente figura 4.18 para dejar más en claro lo comenta:

Figura 4.18 – Gráfico evaluación de variable 7, según frecuencia relativa.



Fuente: elaboración propia.

8) Según zona geográfica del país

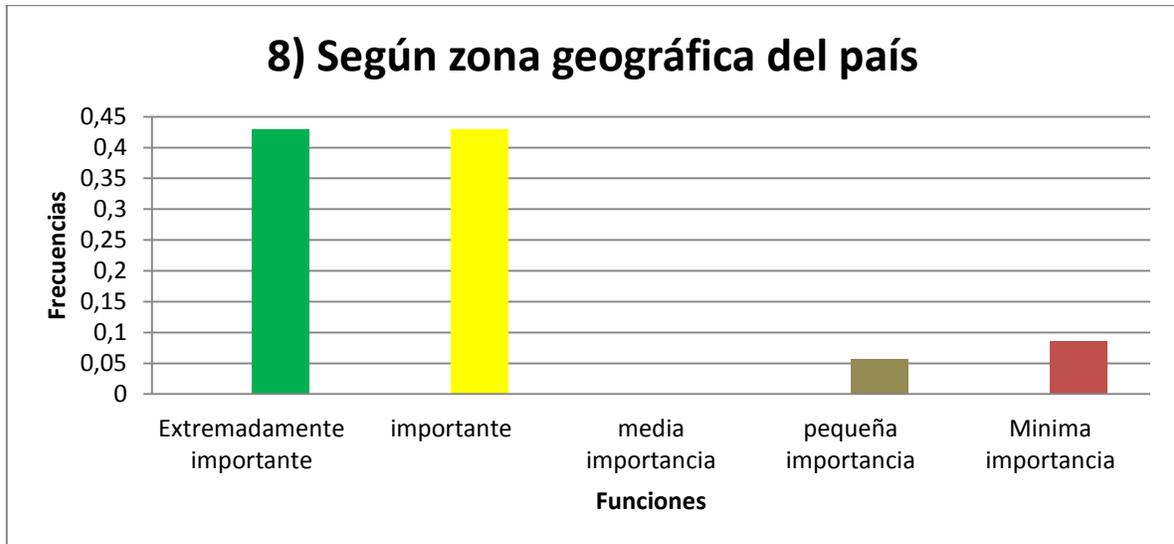
Tabla 4.12 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 8

FUNCIONES	abreviatura	Frecuencias pregunta 8		
		absoluta	relativa	%
Extremadamente importante	E	3	0,43	42,86%
Importante	I	3	0,43	42,86%
Media importancia	ME	0	0,00	0,00%
Pequeña importancia	P	0,4	0,06	5,71%
Mínima importancia	M	0,6	0,09	8,57%
	Total	7	1,00	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Variable que presenta gran diversidad de pertenencias, notándose la de pequeña importante y la de mínima importancia lo cual no debe engañarnos debido a que esta pertenencia acumulada es cerca del 15% frente a un casi 85% de las pertenencias a las funciones extremadamente importen e importante, dejándolo más en claro en la siguiente figura 4.19:

Figura 4.19 – Gráfico evaluación de variable 8, según frecuencia relativa.



Fuente: elaboración propia.

9) Si el proyecto beneficia a grupos discapacitados

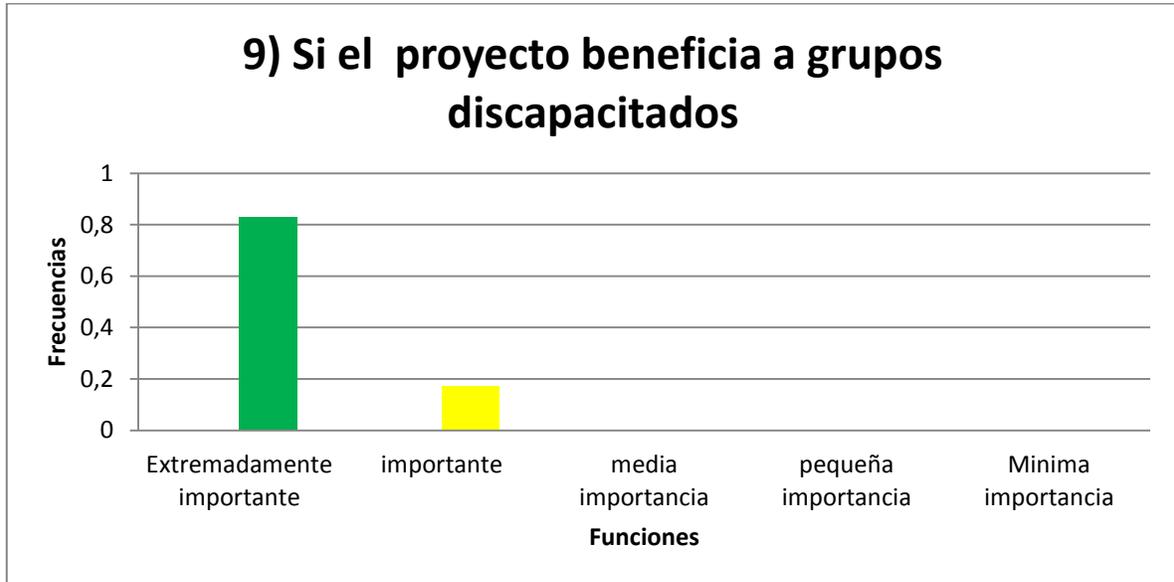
Tabla 4.13 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 9

FUNCIONES	abreviatura	Frecuencias pregunta 9		
		absoluta	relativa	%
Extremadamente importante	E	5,8	0,83	82,86%
Importante	I	1,2	0,17	17,14%
Media importancia	ME	0	0,00	0,00%
Pequeña importancia	P	0	0,00	0,00%
Mínima importancia	M	0	0,00	0,00%
	Total	7	1,00	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Variable muy decidora en cuanto a los datos obtenidos, debido a que se desenvuelve en las dos funciones superiores, extremadamente importantes con casi 83% e importantes con un 17%, dejando en claro que es una de las variables más fuertes identificadas hasta ahora en el trabajo. Para tener una gráfica de esto se presenta la siguiente figura 4.20:

Figura 4.20 – Gráfico evaluación de variable 9, según frecuencia relativa.



Fuente: elaboración propia.

10) Tomando en cuenta el aporte en la economía local que generaría la ejecución de la obra

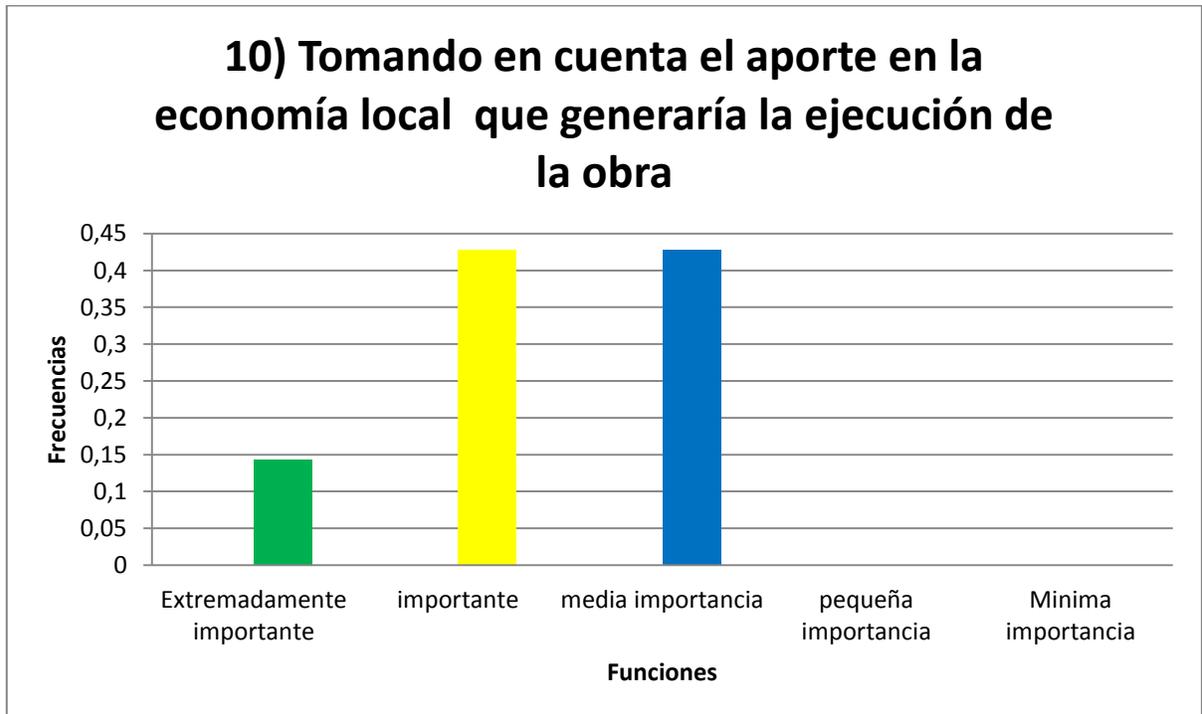
Tabla 4.14 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 10

FUNCIONES	abreviatura	Frecuencias pregunta 10		
		absoluta	relativa	%
Extremadamente importante	E	1	0,14	14,29%
Importante	I	3	0,43	42,86%
Media importancia	ME	3	0,43	42,86%
Pequeña importancia	P	0	0,00	0,00%
Mínima importancia	M	0	0,00	0,00%
	Total	7	1,00	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Esta variable se acota en las tres mayores funciones, extremadamente importante con un 14%, importante con cerca de un 43% y medianamente importante con cerca de un 43% también, al tener un 43% en medianamente importante queda relegada frente a otras que según lo visto preliminarmente tienden a ser más importante y tener los porcentajes más altos en los dos primeros escalafones por lo cual habrá que esperar el análisis para ver la importancia de esta variable. Para dejar más en claro lo comentado se expresa la siguiente figura 4.21:

Figura 4.21 – Gráfico evaluación de variable 10, según frecuencia relativa.



Fuente: elaboración propia.

11) El incentivo de empleo de mano de obra local generado por la ejecución de obras

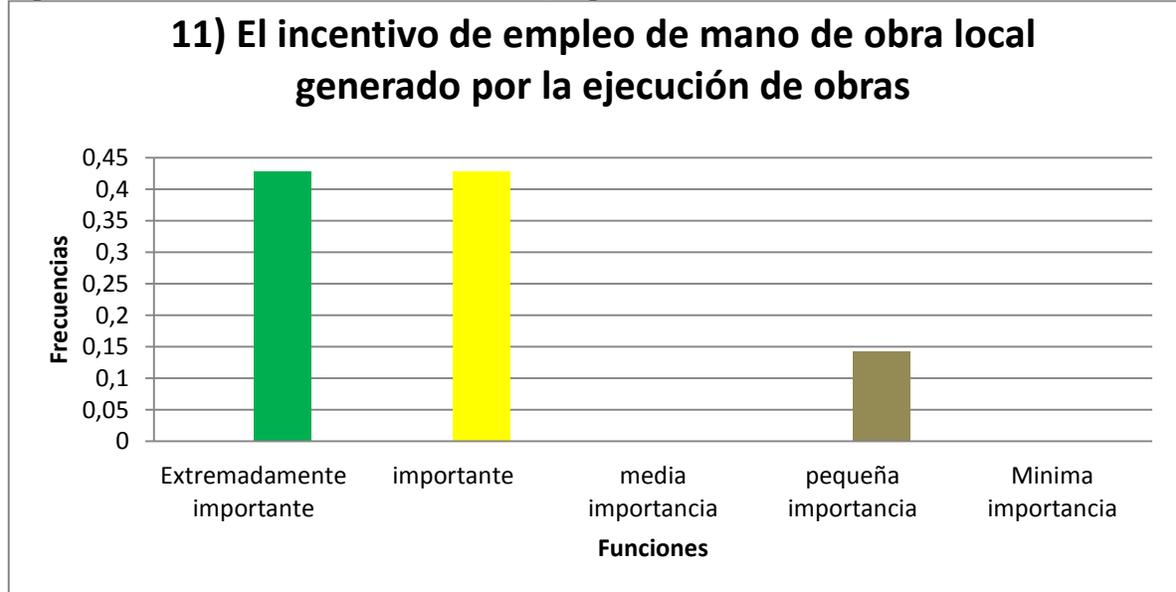
Tabla 4.15 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 11

FUNCIONES	abreviatura	Frecuencias pregunta 11		
		absoluta	relativa	%
Extremadamente importante	E	3	0,43	42,86%
Importante	I	3	0,43	42,86%
Media importancia	ME	0	0,00	0,00%
Pequeña importancia	P	1	0,14	14,29%
Mínima importancia	M	0	0,00	0,00%
	Total	7	1,00	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Esta variable tiende a tener claramente más importancia que su predecesora económica, esto debido a que en los dos primeros escalafones, extremadamente importante 43% e importante 43%, acumulan más del 80% de la valoración por lo cual entra a ser una de las variables fuertes identificadas en este estudio. Para dejarlo más en claro se expresa la siguiente figura 4.22:

Figura 4.22 – Gráfico evaluación de variable 11, según frecuencia relativa.



Fuente: elaboración propia.

12) Considerar el balance oferta demanda

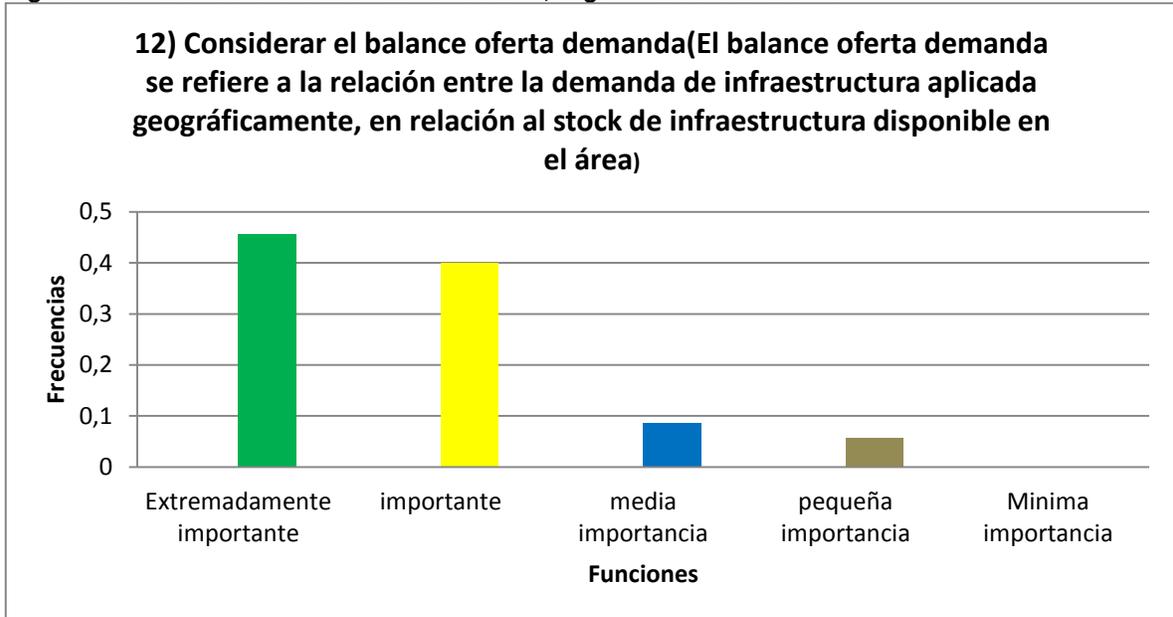
Tabla 4.16 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 12

FUNCIONES	abreviatura	Frecuencias pregunta 12		
		absoluta	relativa	%
Extremadamente importante	E	3,2	0,46	45,71%
Importante	I	2,8	0,40	40,00%
Media importancia	ME	0,6	0,09	8,57%
Pequeña importancia	P	0,4	0,06	5,71%
Mínima importancia	M	0	0,00	0,00%
	Total	7	1,00	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Esta variable a pesar de que tiene una distribución en 4 de los 5 escalafones, tiene cerca del 86% en los más importantes, por lo cual es una variable a tener en cuenta para el análisis final. Para dejar en evidencia esto es que se presenta la siguiente figura 4.23:

Figura 4.23 – Gráfico evaluación de variable 12, según frecuencia relativa.



Fuente: elaboración propia.

13) Si es que cuenta con cofinanciamiento

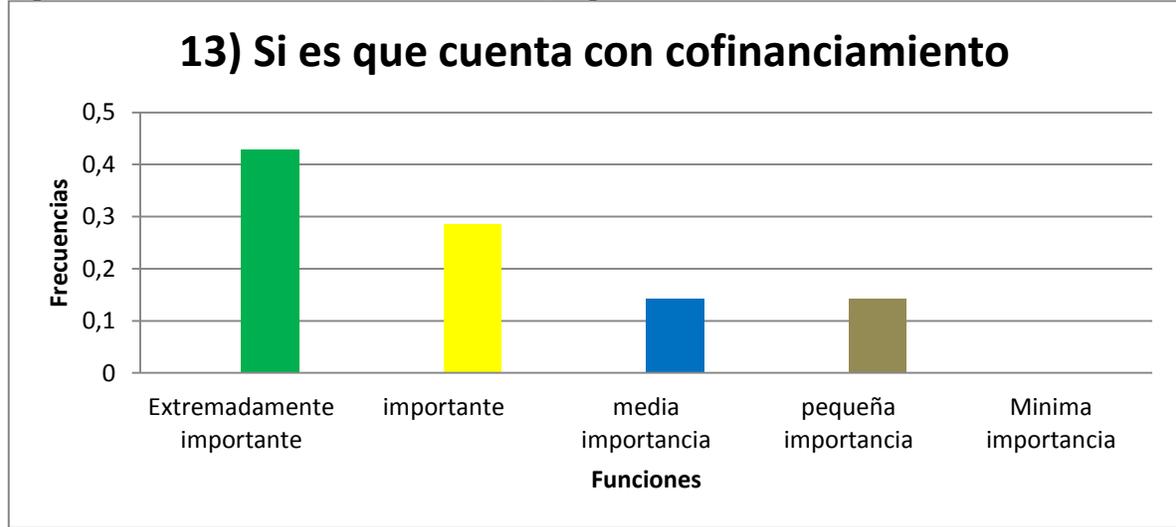
Tabla 4.17 – Frecuencia absoluta, relativa y porcentual de la variable 13

FUNCIONES	abreviatura	Frecuencias pregunta 13		
		absoluta	relativa	%
Extremadamente importante	E	3	0,43	42,86%
Importante	I	2	0,29	28,57%
Media importancia	ME	1	0,14	14,29%
Pequeña importancia	P	1	0,14	14,29%
Mínima importancia	M	0	0,00	0,00%
	Total	7	1,00	100,00%

Fuente: elaboración propia.

Una variable no tan fuerte, debido a la distribución observada la cual tendrá que esperar al análisis final para poder saber si entra en la nueva propuesta o no. Para expresar de mejor forma su distribución se muestra la siguiente figura 4.24:

Figura 4.24 – Gráfico evaluación de variable 13, según frecuencia relativa.



Fuente: elaboración propia.

## F) Determinación de parámetros globales más importantes:

En primera instancia se delimitará el criterio de utilización y selección de los parámetros, es así como el filtro que se ocupará para este fin nos restringirá a seleccionar todos aquellos parámetros que sean mayores a 0,7 – o 70%- del peso relativo total determinado, es así como cualquier parámetros que este bajo este corte será eliminado de la propuesta de matriz a elaborar.

Una vez tabulado y obtenido todos los datos en el anterior apartado es donde nos concentramos para poder delimitar los parámetros más importantes para la propuesta del nuevo modelo, es por ello que se le dará una importancia relativa, como en AHP tabla Saaty, a cada una de las funciones previamente descritas, de esta manera podremos determinar valores de peso relativo según cada uno de datos entregados por los expertos, la importancia relativa dada sería la siguiente:

Tabla 4.18 – Funciones, abreviaturas e importancias relativas asociadas para cada parámetro.

FUNCIONES	abreviatura	importancia relativa
Extremadamente importante	E	9
Importante	I	7
Media importancia	ME	5
Pequeña importancia	P	3
Mínima importancia	M	1

Fuente: elaboración propia.

En base a los valores entregados en la tabla recién expresada es que procederemos a dar un peso a cada uno de los valores entregados por los expertos, mediante la multiplicación de esta importancia relativa con su respectiva frecuencia relativa porcentual (también podría ser directamente con la frecuencia relativa), expresando este valor en términos numéricos. Esto para cada una de las

variables identificadas, logrando obtener en base a la sumatoria de estas importancias relativas un valor de peso relativo de la respectiva variable y así poder jerarquizarla de más fácil forma. A continuación se expresa la ejecución de lo ya mencionado en las tablas 4.19, 4.20 y 4.21:

**Tabla 4.19 – Tabla importancia relativa variables 1, 2, 3 y 4.**

		VARIABLES							
FUNCIONES	abreviatura	1		2		3		4	
Extremadamente importante	E	65,71%	0,59	51,43%	0,46	54,29%	0,49	77,14%	0,69
Importante	I	34,29%	0,24	48,57%	0,34	31,43%	0,22	17,14%	0,12
Media importancia	ME	0,00%	0,00	0,00%	0,00	14,29%	0,07	5,71%	0,03
Pequeña importancia	P	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00
Mínima importancia	M	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00
	Importancia relativa		0,83		0,80		0,78		0,84

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 4.20 – Tabla importancia relativa variables 5, 6, 7 y 8.**

		VARIABLES							
FUNCIONES	abreviatura	5		6		7		8	
Extremadamente importante	E	48,57%	0,44	51,43%	0,46	77,14%	0,69	42,86%	0,39
Importante	I	22,86%	0,16	20,00%	0,14	8,57%	0,06	42,86%	0,30
Media importancia	ME	14,29%	0,07	14,29%	0,07	5,71%	0,03	0,00%	0,00
Pequeña importancia	P	5,71%	0,02	14,29%	0,04	8,57%	0,03	5,71%	0,02
Mínima importancia	M	8,57%	0,01	0,00%	0,00	0,00%	0,00	8,57%	0,01
	Importancia relativa		0,69		0,72		0,81		0,71

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 4.21 – Tabla importancia relativa variables 9, 10, 11, 12, y 13.**

		VARIABLES									
FUNCIONES	abreviatura	9		10		11		12		13	
Extremadamente importante	E	82,86%	0,75	14,29%	0,13	42,86%	0,39	45,71%	0,41	42,86%	0,39
Importante	I	17,14%	0,12	42,86%	0,30	42,86%	0,30	40,00%	0,28	28,57%	0,20
Media importancia	ME	0,00%	0,00	42,86%	0,21	0,00%	0,00	8,57%	0,04	14,29%	0,07
Pequeña importancia	P	0,00%	0,00	0,00%	0,00	14,29%	0,04	5,71%	0,02	14,29%	0,04
Mínima importancia	M	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00	0,00%	0,00
	Importancia relativa		0,87		0,64		0,73		0,75		0,70

Fuente: elaboración propia.

Ahora bien si llevamos todos los datos obtenidos en las tablas 4.19, 4.20 y 4.21 -con respecto a la valoración de los pesos relativos totales de cada una de las variables- a una tabla en la cual se exprese su orden según una jerarquización justificada en base a estos datos obtenidos, no como en la tabla 4.1 donde las variables están ordenadas de manera aleatoria, y además se especifique a que variable pertenencia cada peso relativo total obtenemos lo mostrado en la tabla 4.22:

**Tabla 4.22 – Tabla de jerarquización de variables según importancia relativa.**

Jerarquización	importancia relativa	Variable
1	0,87	9
2	0,84	4
3	0,83	1
4	0,81	7
5	0,8	2
6	0,78	3
7	0,75	12
8	0,73	11
9	0,72	6
10	0,71	8
11	0,7	13
12	0,69	5
13	0,64	10

Fuente: elaboración propia.

En base a esta tabla la nueva jerarquización según importancia de las variables sería la siguiente:

**Tabla 4.23 - Jerarquización de variables identificadas mediante lógica difusa aplicada**

Jerarquización	Variables identificadas
1	Si el proyecto beneficia a grupos discapacitados
2	Si beneficia población extrema pobreza y grupos vulnerables
3	Según tipo de infraestructura a construir (según disciplina)
4	Contribuye y conserva el medio ambiente
5	Cantidad de población beneficiaria
6	Según grupos etarios presentes en la zona
7	Considerar el balance oferta demanda
8	El incentivo de empleo de mano de obra local generado por la ejecución de obras
9	Según impacto territorial (cantidad de sectores que afecta)
10	Según zona geográfica del país
11	Si es que cuenta con cofinanciamiento
12	Según beneficio por género (gran parte de la infraestructura existente es ligada a deportes varoniles).
13	Tomando en cuenta el aporte en la economía local que generaría la ejecución de la obra

Fuente: elaboración propia.

Con esto damos por completado el proceso de jerarquización de las variables identificadas a lo largo de la investigación, cabe señalar que las últimas tres variables serán descartadas para el levantamiento de la nueva propuesta de matriz, según el criterio de selección y corte comentado al comienzo de este apartado que establecía parámetros mayores a 0,7 de importancia relativa total, por

lo cual contaremos con diez variables de importancia para este hecho. En base a esto es que se comenzó a trabajar para asignarle puntaje de ponderación a las respectivas variables según su incidencia a la hora de priorizar infraestructura deportiva, según los expertos, es por ello que las variables quedaron denotadas de la siguiente manera:

**Tabla 4.24 – Determinación de puntaje de ponderación, para matriz de priorización, de las 10 variables identificadas.**

Determinación puntaje			
Jerarquización	importancia relativa	Puntaje relativo	Puntaje ponderación (%)
1	0,87	0,111	11
2	0,84	0,107	11
3	0,83	0,106	11
4	0,81	0,103	10
5	0,8	0,102	10
6	0,78	0,099	10
7	0,75	0,096	10
8	0,73	0,093	9
9	0,72	0,092	9
10	0,71	0,091	9
Total	7,84	1	100

Fuente: elaboración propia.

Se determinó el puntaje de ponderación relativo, que no es más que la división de la respectiva importancia relativa de cada variable en base al total de la sumatoria de la columna de la importancia relativa, es por este medio que se nos permite determinar el puntaje de ponderación a designar a cada variable, teniendo como máximo el 100%, de esta manera se adoptó la regla clásica de aproximación utilizada en matemáticas para poder cerrar los puntajes de ponderación de manera cuadrada y dándonos como resultado la columna derecha en la tabla 4.24.

## 4.2 Parámetros locales

### 4.2.1 Elaboración matrices de evaluación

En primera instancia se comenzó con la confección de las diversas matrices que utilizaremos para hacer la evaluación con respecto a cada parámetro global, previamente identificado, para de este modo poder determinar los diversos parámetros locales junto a sus respectivos pesos. Es así como determinamos rápidamente que al tener 10 parámetros globales, al menos elaboraremos 10 matrices diferentes. Los parámetros locales ofrecidos a evaluación en cada una de las matrices son generados en base a un estudio acucioso de otras matrices de priorización, actualmente en uso, y por el conocimiento aportado por cada uno de los expertos. De esta manera comenzaremos por la muestra de cada una de las 10 matrices generadas:

- 1) Si el proyecto beneficia a grupos discapacitados

**Tabla 4.25 – Matriz de evaluación parámetro global 1.**

Beneficio discapacitados	Existe	Parcial	Nulo
Afecta	1		
Parcial		1	
No afecta			1

Fuente: elaboración propia.

Esta matriz de evaluación presenta la posibilidad de evaluar el primer parámetro global según tres parámetros locales, los cuales vendrían siendo “afecta” en el caso de que los antecedentes que se tengan en cuenta con respecto al proyecto dictaminen que si beneficia a grupos discapacitados del sector al contar con un 15 a 25% del total de la infraestructura construida pensada en la integración de grupos discapacitados contando a su vez con los accesos y los medios necesarios para posibilitar el desplazamiento de estos grupos en las instalaciones. A su vez “parcial” será cuando tenga un rango de un 5 a un 14% del total de infraestructura construida, por su parte bajo un 5% será tomado en cuenta como “no afecta”.

- 2) si el proyecto beneficia a grupos extrema pobreza y/o grupos vulnerables

**Tabla 4.26 – Matriz de evaluación parámetro global 2.**

Beneficio a extrema pobreza /vulnerables	Directo	Indirecto	No afecta
Directo	1		
Indirecto		1	
No afecta			1

Fuente: elaboración propia.

La matriz previamente presentada evaluará el parámetro global 2 con respecto a tres posibles parámetros locales, los cuales serían “directo” para el caso que se verifique que la ejecución del proyecto generara aspectos inclusivos y participativos por parte de grupos de extrema pobreza Y/o

vulnerables, para ello deberá preverse estudios sociales según sea el caso. El segundo parámetro local en evaluación sería “indirecto” en el caso que se corroborase que la ejecución de las obras afectará de manera beneficiosa a grupos de extrema pobreza y/o vulnerables por generar ventajas comerciales para estos u otra razón que les reporte algún beneficio. El tercer parámetro es “No afecta” en el caso que se denote que no hay ninguna razón por la cual se pueda esperar que el proyecto beneficiara a grupos de extrema pobreza y/o vulnerables del sector.

### 3) Según tipo de infraestructura a construir (según disciplina)

**Tabla 4.27 – Matriz de evaluación parámetro global 3.**

Según demanda	Máxima	Alta	Media	Baja	Mínima
Máxima	1				
Alta		1			
Media			1		
Baja				1	
Mínima					1

Fuente: elaboración propia.

Esta matriz permitirá evaluar el tercer parámetro global con respecto a cinco posibles parámetros locales, estos parámetros guardan relación según la demanda de deporte y por consiguiente de infraestructura deportiva que habría en cada sector en particular, los cuales parámetros vendrían siendo “Máxima” en el caso que la infraestructura a construir este dentro del 80 y 100% con respecto al máximo de demanda identificado, luego vendría “alta” la cual comprendería el 60 a 79%, a su vez “media” iría entre el 40 al 59%, continuando por “baja” que estaría entre el 20% y el 39%, cerrando todo con “mínima” que estaría entre el 0 y el 19%.

### 4) Contribuye y conserva el medio ambiente

**Tabla 4.28 – Matriz de evaluación parámetro global 4.**

Impacto en medio ambiente	Mejora	Previene	Mantiene	Empeora	No influye
Mejora	1				
Previene		1			
Mantiene			1		
Empeora				1	
No influye					1

Fuente: elaboración propia.

La matriz mostrada evaluara el parámetro global 4 con respecto a cinco parámetros locales, estos estarían enfocados con respecto al impacto en el medio ambiente que tiene el proyecto, es así como el primer parámetro local sería “mejora” en el caso de que se verificara que el proyecto será un aporte para el medio ambiente circundante introduciendo mejoras y ayudando con el beneficio medioambiental del sector, luego viene “previene” en el caso de que el proyecto tome medidas en cuenta a evitar el daño antrópico producido por la normal interacción de los usuarios de la infraestructura con respecto al entorno del proyecto, esto viene continuado por “mantiene” que vendría dictaminado por los rangos mínimos de higiene y amistad con el medio ambiente que tiene que contar un proyecto actual, luego viene “empeora” que vendría dado por si el proyecto se verifica que causa

daños al entorno cercano esto mediante cualquier estudio de impacto ambiental y cerrando finalmente por “ no influye” esto en el caso que se constate que el proyecto no genera impactos significativos en su entorno más inmediato.

5) Cantidad de población beneficiaria

**Tabla 4.29 – Matriz de evaluación parámetro global 5.**

% cantidad población beneficiaria	0-25	26-50	51-75	76-100
0-25	1			
26-50		1		
51-75			1	
76-100				1

Fuente: elaboración propia.

Esta matriz evaluará el quinto parámetro global con respecto a cuatro parámetros locales elaborados, estos serían 0 a 25%, luego viene 26 a 50%, este viene seguido de 51 a 75% y cerrando con el rango de 76 a 100% en el caso que el proyecto beneficie al porcentaje de población acotado en cada uno de esos rangos.

6) Según grupos etarios presentes en la zona

**Tabla 4.30 – Matriz de evaluación parámetro global 6.**

Años	0-15	16-30	31-45	46-60	61 y más
0-15	1				
16-30		1			
31-45			1		
46-60				1	
61 y más					1

Fuente: elaboración propia.

La matriz anteriormente señalada evaluará el sexto parámetro global con respecto a cinco parámetros locales, el seleccionado será aquel grupo etario el cual sea mayoría en el sector el cual se emplazará la nueva infraestructura deportiva, los parámetros locales son: 0 a 15 años, 16 a 30 años, 31 a 45 años, 46 a 60 años y 61 a más.

## 7) Considerar balance oferta demanda

**Tabla 4.31 – Matriz de evaluación parámetro global 7.**

Balance oferta/demanda	Muchísima	Alta	Parcial	Baja	Ausencia
Muchísima	1				
Alta		1			
Parcial			1		
Baja				1	
Ausencia					1

Fuente: elaboración propia.

La matriz mostrada dará la posibilidad de evaluar el parámetro global siete con respecto a cinco parámetros locales los cuales vienen determinados por el coeficiente obtenido con respecto al balance oferta/demanda, en si “muchísima” será cuando este coeficiente este entre el 75 y el 100%, “alta” será cuando este entre 50 y 74%, “parcial” será cuando este ente 25 y 49%, baja cuando este entre 1 y 25% y “nula” cuando haya total ausencia.

## 8) El incentivo de empleo de mano de obra local generado por la ejecución de las obras

**Tabla 4.32 – Matriz de evaluación parámetro global 8.**

Incentivo mano de obra local	Máximo	Alto	Medio	Bajo	Mínimo
Máximo	1				
Alto		1			
Medio			1		
Bajo				1	
Mínimo					1

Fuente: elaboración propia.

La matriz previamente indicada posibilitará la evaluación del parámetro global ocho con respecto a cinco parámetros locales, estos tienen referencia con el incentivo a la mano de obra generado por la ejecución de las obras, es así como se tendrá en cuenta que será “máximo” cuando un rango del 80 al 100% de los trabajadores son del sector, es así como “alto” será entre un 60 al 79%, “medio” entre un 40 al 59%, “bajo” de un 20 al 39% y “mínimo” de un 1 al 19%.

## 9) Según impacto territorial (cantidad de unidades vecinales afectadas)

**Tabla 4.33 – Matriz de evaluación parámetro global 9.**

Cantidad unidades vecinales	5	4	3	2	1
5	1				
4		1			
3			1		
2				1	
1					1

Fuente: elaboración propia.

La matriz mostrada evaluará el parámetro global nueve con respecto a cinco parámetros locales, estos parámetros locales serían “5”, “4”, “3”, “2” y “1” en el caso de que el proyecto afecte a la cantidad de unidades vecinales señaladas por cada parámetro local evaluado.

10) Según zona geográfica del país

**Tabla 4.34 – Matriz de evaluación parámetro global 10.**

Incentiva deportes propios	Máximo	Alto	Medio	Bajo	Mínimo
Máximo	1				
Alto		1			
Medio			1		
Bajo				1	
Mínimo					1

Fuente: elaboración propia.

La matriz indicada evaluará el parámetro global diez con respecto a cinco parámetros locales, estos vienen definidos según el proyecto incentiva, o no, la ejecución de deportes típicos del sector geográfico donde se ejecutara el proyecto, es así como será “máximo” cuando incentiva 5 deportes relacionados al sector, “alto” cuando sean 4, “medio” cuando sean 3, “bajo” en el caso que sean 2 y “mínimo” cuando es 1.

## 4.2.2 Aplicación proceso analítico jerárquico vía matrices (véase anexo 2)

Una vez ejecutado el punto (4.2.1) nos disponemos a llevar a cabo las evaluaciones a través de cada matriz en función de su respectivo parámetro global. Esta evaluación la llevé a cabo cada uno de los expertos (5) que participó en esta fase, es así como la cantidad de matrices de evaluación aumento considerablemente, para contrarrestar aquello se determinó el vector propio de cada una de estas matrices, obteniéndose de esta manera la relación que tiene cada parámetro local en base a lo respondido por el experto en particular. Luego de determinar cada vector propio se procedió a unificar todos los vectores propios, según cada respuesta en particular de los expertos, en una sola matriz, relacionando en ella los parámetros locales con el vector propio obtenido después de la evaluación de cada uno de los expertos, es así como posterior a esto procedemos a determinar el vector propio final promediado, media aritmética, de cada uno de las 5 evaluaciones hechas por los expertos en función de cada parámetro global. A través de un análisis más detallado podremos comprender la relación que tiene cada parámetro local dentro de su respectivo criterio global, de esta manera utilizaremos como criterio general el eliminar de las alternativas los parámetros locales que sean menores a 0,15. A continuación se presentan los valores obtenidos según cada uno de los parámetros globales.

1) Si el proyecto beneficia a grupos discapacitados

**Tabla 4.35 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 1.**

Beneficio	Expertos				
	1	2	3	4	5
Existe	0,43	0,53	0,70	0,53	0,67
Parcial	0,14	0,16	0,09	0,06	0,06
Nulo	0,43	0,30	0,20	0,40	0,28

Fuente: elaboración propia.

Analizando los valores presentados en la tabla podemos determinar que existe una clara tendencia en cuanto a la importancia de dos de los parámetros locales presentados con respecto al tercero, es así que para aclarar de mejor forma esto se determinó el vector propio promedio, obteniendo lo siguiente:

**Tabla 4.36 – Vector propio promedio 1**

vector propio
0,57
0,10
0,32

Fuente: elaboración propia.

Lo comentado previamente se denota de mejor forma en la tabla anterior, es así como notamos que el parámetro local de “existe”, con un 0.57, junto con el de “nulo”, con un 0.32, superan en importancia, ampliamente, al tercer parámetro presentado “parcial”, con un 0.1, haciéndonos definir que para este parámetro global deben haber dos parámetros locales que lo ponderen, los cuales son “existe” y “nulo”. Es por ello que haciendo uso una vez más de la tabla saaty es que definimos los valores locales para cada uno de estos parámetros, optando por ligar estos valores a cada uno de los valores extremos de la tabla, esto debido a lo disímil que son cada palabra que representa estos parámetros locales en si por lo que quedaría finalmente la ponderación local de este modo:

**Tabla 4.37 – Tabla vector propio 1 final con valores Saaty relacionados**

Parámetros locales	Valor de relación	Valores saaty
Existe	0,57	9
Nulo	0,32	1

Fuente: elaboración propia.

2) Si el proyecto beneficia a grupos extrema pobreza y/o grupos vulnerables

**Tabla 4.38 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 2.**

Beneficio extrema pobreza o vulnerables	Expertos				
	1	2	3	4	5
Directo	0,80	0,63	0,47	0,47	0,65
Indirecto	0,10	0,04	0,47	0,07	0,09
No afecta	0,10	0,33	0,05	0,47	0,26

Fuente: elaboración propia.

Examinando los valores presentados en la tabla, es que podemos intuir una tendencia clara en cuanto a la gran importancia dada al parámetro local de “directo” frente a los otros dos parámetros “indirecto” y “no afecta”, de esta manera y para dilucidar incertidumbres es que llegamos a la determinación del vector propio promedio teniendo lo siguiente:

:

**Tabla 4.39 – Vector propio promedio 2**

Vector propio
0,60
0,15
0,24

Fuente: elaboración propia.

De esta manera se confirma lo comentado en el análisis previo obteniendo para el parámetro local “directo” un 0.6 dejando en claro la importancia que este parámetro local tiene frente a los otros dos dejando a “no afecta” con un 0.24 y a “indirecto” con un 0.15, siendo este último eliminado del estudio por estar bajo el criterio de aprobación. De esta forma se hace el mismo proceso del parámetro global 1 obteniendo la siguiente tabla:

**Tabla 4.40 – Tabla vector propio 2 final con valores Saaty relacionados**

Parámetros locales	Valor de relación	Valores saaty
Directo	0,60	9
No afecta	0,24	1

Fuente: elaboración propia.

## 3) Según tipo de infraestructura a construir (según disciplina)

**Tabla 4.41 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 3.**

Según demanda	Expertos				
	1	2	3	4	5
Máxima	0,44	0,32	0,42	0,34	0,46
Alta	0,28	0,32	0,27	0,32	0,26
Media	0,17	0,20	0,16	0,21	0,12
Baja	0,08	0,12	0,09	0,1	0,12
Mínima	0,03	0,04	0,05	0,02	0,04

Fuente: elaboración propia.

Haciendo un breve estudio de la tabla anterior es que podemos notar rápidamente que el parámetro superior “máxima” tiene amplia importancia y preferencia frente a los demás parámetros es así como lo sigue “alta” luego “media” más atrás vendría “baja” y cerrando “mínima”. Todo esto guarda lógica debido a que se busca satisfacer las demandas que prefiere la población, es así como se presenta a continuación el vector propio promedio:

**Tabla 4.42 – Vector propio promedio 3**

Vector propio
0,40
0,29
0,17
0,10
0,04

Fuente: elaboración propia.

Analizando el vector propio obtenido es que ratificamos lo comentado en el apartado previo teniendo los parámetros locales de “máxima” con un 0.40 seguido por “alta” con un 0.29 posteriormente viene “media” con una 0.17 luego “baja” con un 0,10 cerrando con “mínima” con una 0.04 siendo eliminados estos dos últimos parámetros por el criterio que de un comienzo fue dictaminado. Es así que finalmente queda:

**Tabla 4.43 – Tabla vector propio 3 final con valores Saaty relacionados**

Parámetros locales	Valor de relación	valores saaty
Máxima	0,4	9
Alta	0,29	5
Media	0,17	3

Fuente: elaboración propia.

## 4) Contribuye y conserva el medio ambiente

**Tabla 4.44 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 4.**

Impacto ambiental	Expertos				
	1	2	3	4	5
Mejora	0,25	0,48	0,35	0,32	0,35
Previene	0,25	0,23	0,28	0,32	0,32
Mantiene	0,125	0,07	0,20	0,24	0,10
Empeora	0,125	0,07	0,05	0,04	0,04
No influye	0,25	0,14	0,13	0,08	0,19

Fuente: elaboración propia.

Analizando la tabla anterior es que se puede prever que los dos primeros parámetros “mejora” y “previene” claramente tienen más importancia que los otros tres parámetros los cuales “mantiene” y “no influye” parecieran andar cerca en cuanto a valor dejando relegado el parámetro de “empeora”, todo esto esperado debido a la gran importancia que cobra hoy en día el cuidado del medio ambiente desde el punto de vista de cualquier tipo de proyecto que se pueda llevar a cabo, por ello es que no disponemos a determinar el vector propio de este parámetro global:

**Tabla 4.45 – Vector propio promedio 4**

Vector propio
0,35
0,28
0,15
0,06
0,16

Fuente: elaboración propia.

Es así como podemos verificar, que tal y como se comentó previamente, el parámetro local “mejora” con un 0.35 se lleva el primer lugar en importancia seguido de “previene” con un 0.28, posteriormente viene “no influye” con un 0.16 continuado por “mantiene” con un 0.15 cerrando “empeora” con un 0.06 siendo estos dos últimos los parámetros locales eliminados en esta fase de estudio en particular. De esta forma nos queda finalmente:

**Tabla 4.46 – Tabla vector propio 4 final con valores Saaty relacionados**

Parámetros locales	Valor de relación	Valores saaty
Mejora	0,35	7
Previene	0,28	5
No influye	0,16	1

Fuente: elaboración propia.

## 5) Cantidad de población beneficiaria

**Tabla 4.47 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 5.**

% población beneficiaria	Expertos				
	1	2	3	4	5
0-25	0,05	0,05	0,10	0,07	0,04
26-50	0,14	0,21	0,16	0,13	0,18
51-75	0,31	0,22	0,20	0,23	0,30
76-100	0,50	0,53	0,54	0,57	0,48

Fuente: elaboración propia.

Haciendo un breve análisis a la tabla presentada podemos comprender que existe una clara importancia de uno de los parámetros locales frente a los otros, este sería el parámetro “76-100” el cual por lejos es el más importante de la tabla, seguido este por “51-75” este a su vez por “26-50” terminando todo en “0-25”, lo cual se comprende debido a la gran importancia que radica con respecto a que los proyectos contengan la mayor rentabilidad social posible y que de esta manera se genere una maximización de los recursos provenientes del estado. Para obtener datos más certeros es que procedemos a determinar el vector propio promedio a continuación:

**Tabla 4.48 – Vector propio promedio 5**

Vector propio
0,06
0,16
0,25
0,53

Fuente: elaboración propia.

Es así como se reafirma lo comentado anteriormente obteniendo un valor sobresaliente el parámetro local de “76-100” con un 0.53, este seguido por “51-75” con un 0.25 continuando por “26-50” con 0.16 cerrando el análisis “0-25” con un 0.06 siendo este último el candidato para eliminación según el criterio comentado en un comienzo. Finalmente nos queda:

**Tabla 4.49 – Tabla vector propio 5 final con valores Saaty relacionados**

Parámetros locales	Valor de relación	Valores saaty
0- 50	0,16	3
51-75	0,25	5
76-100	0,53	9

Fuente: elaboración propia.

Al quedar un porcentaje de la población beneficiaria fuera, el de 0%-25%, este parámetro local se adosará al escalafón inmediatamente superior, esto debido a que este grupo no puede quedar excluido a la hora de ejecutar el modelo.

6) Según grupos etarios presentes en la zona

**Tabla 4.50 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 6.**

Años	Experto				
	1	2	3	4	5
0-15	0,43	0,31	0,31	0,36	0,34
16-30	0,13	0,16	0,11	0,11	0,19
31-45	0,05	0,07	0,11	0,11	0,10
46-60	0,10	0,17	0,11	0,21	0,19
61 y más	0,29	0,29	0,36	0,21	0,19

Fuente: elaboración propia.

Iniciando un breve estudio de la tabla aquí mostrada podemos notar la mayor importancia dada a los parámetros extremos como lo son “0-15” y “61 y más” por sobre los centrales, cosa que guarda lógica debido a que se debe propiciar el deporte en grupos en edades menores como también de tercera edad esto para mejorar su calidad de vida, dando a pensar que a medida que nos acercamos al centro baja el nivel importancia que tienen los parámetros. Es por ello que para dilucidar lo comentado se determina el vector propio promedio a continuación mostrado:

**Tabla 4.51 – Vector propio promedio 6**

Vector propio
0,35
0,16
0,06
0,16
0,27

Fuente: elaboración propia.

De esta tabla denotamos inmediatamente lo comentado anteriormente obteniendo los mayores valores en los extremos, es así como “0-15” tiene un 0.35 junto con “61 y más” que obtiene un 0.27, estos valores son complementados por “16-30” y “46-60” ambos con un 0.16 cerrando la medición con “31-45” con un 0.06, pasando a ser este último el parámetro a desaparecer siendo dividido en partes iguales y absorbido por los parámetros locales colindantes, esto debido a que no podemos dejar excluida a ese porcentaje de la población, es así como nos queda finalmente:

**Tabla 4.52 – Tabla vector propio 6 final con valores Saaty relacionados**

Parámetros locales	Valor de relación	Valores saaty
0-15	0,35	9
16-38	0,16	3
39-60	0,16	3
61 y más	0,27	7

Fuente: elaboración propia.

## 7) Considerar balance oferta demanda

**Tabla 4.53 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 7.**

Balance oferta/demanda	Experto				
	1	2	3	4	5
Muchísima	0,17	0,09	0,10	0,14	0,13
Alta	0,21	0,25	0,22	0,25	0,31
Parcial	0,37	0,24	0,48	0,39	0,34
Baja	0,21	0,33	0,16	0,20	0,19
Ausencia	0,05	0,08	0,04	0,03	0,03

Fuente: elaboración propia.

Analizando la tabla anterior nos percatamos de la clara mayor importancia del parámetro local central definido como “parcial” seguido por los parámetros colindantes, “alta” y “baja”, siendo los parámetros extremos, “muchísima” y “ausencia”, los que aparentan tener la menor importancia, todo lo descrito guarda lógica ,ya que este balance de oferta/demanda debe siempre buscar el punto más equilibrado favoreciendo sino ligeramente a los valores más cercanos perdiendo ese favor a medida que te alejas del punto central, es para definir esto que a continuación se presenta el vector propio promedio obtenido:

**Tabla 4.54 – Vector propio promedio 7**

Vector propio
0,13
0,25
0,36
0,22
0,05

Fuente: elaboración propia.

Dando a conocer este vector propio que “parcial” cuenta con un 0.36 seguido de “alta” con un 0.25 continuado por “baja” con un 0.22 posteriormente “muchísima” con un 0.13 terminando con “ausencia” con un 0.05, datos que relativamente se ajustan a lo descrito en el párrafo anterior quedando todo se la siguiente forma:

**Tabla 4.55 – Tabla vector propio 7 final con valores Saaty relacionados**

Parámetros locales	Valor de relación	Valores saaty
Alta	0,25	5
Parcial	0,36	7
Baja	0,22	3

Fuente: elaboración propia.

8) El incentivo de empleo de mano de obra local generado por la ejecución de las obras

**Tabla 4.56 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 8.**

Incentivo mano de obra local	Experto				
	1	2	3	4	5
Máximo	0,32	0,29	0,51	0,41	0,30
Alto	0,09	0,06	0,21	0,17	0,10
Medio	0,26	0,29	0,15	0,17	0,30
Bajo	0,09	0,06	0,09	0,17	0,10
Mínimo	0,24	0,29	0,05	0,06	0,21

Fuente: elaboración propia.

Los datos presentados en esta tabla denotan tres parámetros claramente más importantes los cuales serían “máximo”, “medio” y “mínimo”, quedando relegados “alto” y “bajo”, es así como a continuación se presenta el vector propio promedio para poder determinar de mejor forma lo ya comentado

**Tabla 4.57 – Vector propio promedio 8**

Vector propio
0,37
0,12
0,24
0,10
0,17

Fuente: elaboración propia.

Analizando la tabla se aprecia clara mayor importancia al parámetro “máximo”, con 0.37, seguido por “medio”, con 0.24, para continuar con “mínimo”, con 0.17, continuado por “alto”, con 0.12, terminando por “bajo”, con 0.1. Algo totalmente esperado debido a la importancia que genera un impacto de esta categoría para ciertos sectores, a su vez se aprecian tres escalafones claros, es así como llegamos a la siguiente tabla:

**Tabla 4.58 – Tabla vector propio 8 final con valores Saaty relacionados**

Parámetros locales	Valor de relación	Valores saaty
Máximo	0,37	9
Medio	0,24	5
Mínimo	0,17	1

Fuente: elaboración propia.

9) Según impacto territorial (cantidad de unidades vecinales afectadas)

**Tabla 4.59 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 9.**

Cantidad unidades vecinales	Expertos				
	1	2	3	4	5
5	0,44	0,41	0,36	0,51	0,36
4	0,28	0,29	0,26	0,29	0,21
3	0,17	0,16	0,21	0,11	0,21
2	0,08	0,07	0,12	0,05	0,11
1	0,03	0,06	0,06	0,05	0,11

Fuente: elaboración propia.

En la anterior tabla se logra apreciar la clara mayor importancia en los parámetros superiores como los es “5”, “4” y “3”, dejando estos claramente relegados a los parámetros “2” y “1”, todo esto esperado debido a la importancia que radica en que la mayor cantidad de personas se vea beneficiada con el proyecto más aún si son de diversos lugares, es así como el vector propio promedio obtenido es:

**Tabla 4.60 – Vector propio promedio 9**

Vector propio
0,41
0,27
0,17
0,09
0,06

Fuente: elaboración propia.

Dando como parámetro de mayor importancia a “5”, con 0.41, seguido de “4”, con un 0.27, luego por “3”, con un 0.17, también “2”, con un 0.09, y “1” con un 0.06. De esta manera se procede con la eliminación de los dos últimos parámetros arrojando la siguiente tabla:

**Tabla 4.61 – Tabla vector propio 9 final con valores Saaty relacionados**

Parámetros locales	Valor de relación	Valores saaty
5 o más	0,41	7
4	0,27	5
3 o menos	0,17	3

Fuente: elaboración propia.

10) Según zona geográfica del país

**Tabla 4.62 – Tabla de vectores propios según evaluación comisión 2 parámetro global 10.**

	Expertos				
Incentiva deportes propios	1	2	3	4	5
Máximo	0,41	0,37	0,43	0,31	0,32
Alto	0,06	0,07	0,05	0,03	0,07
Medio	0,06	0,08	0,05	0,31	0,22
Bajo	0,06	0,07	0,05	0,03	0,07
Mínimo	0,41	0,41	0,43	0,31	0,32

Fuente: elaboración propia.

Haciendo un análisis de la anterior tabla es que podemos notar la clara mayor importancia que tienden a tener los parámetros extremos ( “máximo” y “mínimo”) con respecto a los 3 centrales (“alto”, “medio” y “bajo”), esto debido a la presencia o no del incentivo a generar deportes propios sin tener espacio para matices intermedios, para dejar más en claro esto a continuación se llevara a cabo la determinación del vector propio promedio de este parámetro global:

**Tabla 4.63 – Vector propio promedio 10**

Vector propio
0,37
0,06
0,14
0,06
0,38

Fuente: elaboración propia.

Dando esta tabla la razón a lo previamente comentado desde el punto de vista de que los parámetros extremos son, por mucho, los más importantes siendo estos “máximo”, con un 0.37, y “mínimo”, con un 0.38, seguidos por “medio”, con un 0.14, y “alto” con “bajo”, ambos con un 0.06, dejando fuera a los tres parámetros centrales, es así como la tabla final queda:

**Tabla 4.64 – Tabla vector propio 10 final con valores Saaty relacionados**

Parámetros locales	Valor de relación	Valores saaty
Máximo	0,37	9
Mínimo	0,38	1

Fuente: elaboración propia.

### 4.2.3 Determinaciones parámetros locales más importantes

Una vez ejecutado (4.2.2) solamente nos queda hacer una tabulación y presentación oficial de lo elaborado en este apartado, es así como a continuación presentamos los respectivos parámetros locales y su peso para cada uno de los respectivos parámetros globales.

- 1) Si el proyecto beneficia a grupos discapacitados

**Tabla 4.65 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 1.**

Parámetros locales	Peso
Existe	9
Nulo	1

Fuente: elaboración propia.

- 2) si el proyecto beneficia a grupos extrema pobreza y/o grupos vulnerables

**Tabla 4.66 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 2.**

Parámetros locales	Peso
Directo	9
No afecta	1

Fuente: elaboración propia.

- 3) Según tipo de infraestructura a construir (según disciplina)

**Tabla 4.67 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 3.**

Parámetros locales	Peso
Máxima	9
Alta	5
Media	3
Baja	1

Fuente: elaboración propia.

## 4) Contribuye y conserva el medio ambiente

**Tabla 4.68 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 4.**

Parámetros locales	Peso
Mejora	7
Previene	5
No influye	1

Fuente: elaboración propia.

## 5) Cantidad de población beneficiaria

**Tabla 4.69 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 5.**

Parámetros locales	Peso
0- 50	3
51-75	5
76-100	9

Fuente: elaboración propia.

## 6) Según grupos etarios presentes en la zona

**Tabla 4.70 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 6.**

Parámetros locales	Peso
0-15	9
16-38	3
39-60	3
61 y más	7

Fuente: elaboración propia.

## 7) Considerar el balance oferta demanda

**Tabla 4.71 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 7.**

Parámetros locales	Peso
Muchísima	1
Alta	5
Parcial	7
Baja	3

Fuente: elaboración propia.

8) El incentivo de empleo de mano de obra local generado por la ejecución de obras

**Tabla 4.72 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 8.**

Parámetros locales	Peso
Máximo	9
Medio	5
Mínimo	1

**Fuente: elaboración propia.**

9) Según impacto territorial

**Tabla 4.73 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 9.**

Parámetros locales	Peso
5 o más	7
4	5
3 o menos	3

**Fuente: elaboración propia.**

10) Según zona geográfica del país

**Tabla 4.74 – Parámetros y pesos locales del parámetro global 10.**

Parámetros locales	Peso
Máximo	9
Mínimo	1

**Fuente: elaboración propia.**

Terminado este punto (4.2.3) se confección la propuesta final ejecutada en el apartado (4.3) a continuación.

### 4.3 Propuesta nueva matriz de priorización.

En base a lo trabajado a lo largo de esta investigación es que se ha logrado llegar a una propuesta de una nueva matriz de priorización elaborada según todos los antecedentes recopilados durante el estudio y a su vez ponderada según determinaciones matemáticas estadísticas, las cuales nos permitieron obtener la real pertenencia e importancia de las variables identificadas con respecto a la priorización de infraestructura deportiva pública, con todo lo antes mencionado es que se pudo llegar a los pesos respectivos y así poder obtener el producto deseado, en base a esto es que se presenta la nueva propuesta de matriz a continuación:

**Figura 4.25 – Propuesta matriz de priorización.**

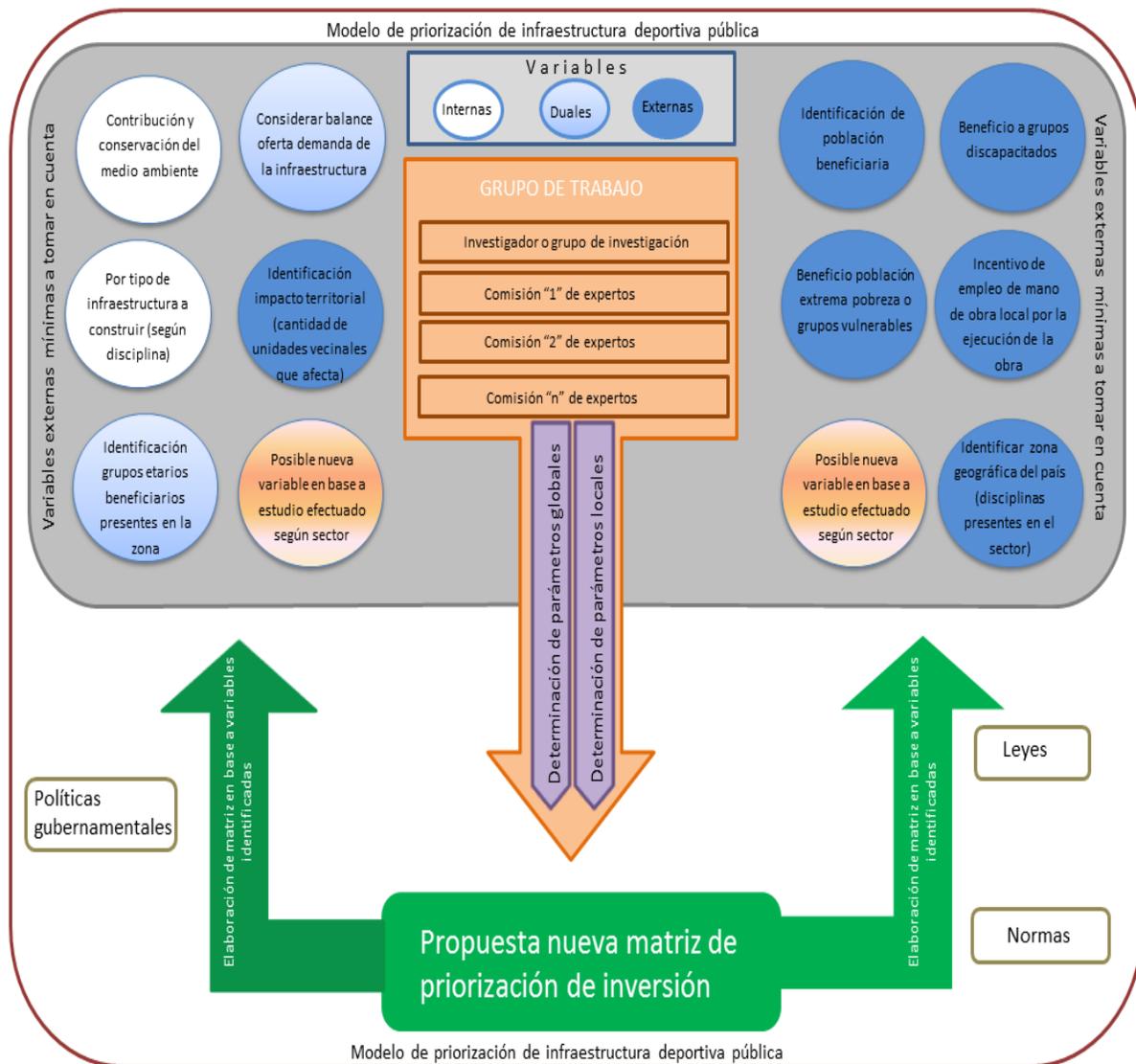
Factor de priorización	Orden prioridad y nota (1) ( nota escala 1 a 9)	Puntaje ponderación (%) (2)	Puntaje $\{(1)*(2)\} * 100$
1) Si el proyecto beneficia a grupos discapacitados	Existe = 9	11%	
	Nulo=1		
2) Si beneficia población extrema pobreza y grupos vulnerables	Directo = 9	11%	
	No afecta = 1		
3) Según tipo de infraestructura a construir (según disciplina)	Maxima = 9	11%	
	Alta = 5		
	Media = 3		
	Baja = 1		
4) Contribuye y conserva el medio ambiente	Mejora = 7	10%	
	Previene = 5		
	No influye = 1		
5) Cantidad de población beneficiaria	0 a 50% = 3	10%	
	51% a 75% = 5		
	76% a 100% = 9		
6) Según grupos etarios presentes en la zona	0 a 15 = 9	10%	
	16 a 38 = 3		
	39 a 60 = 3		
	61 y más = 7		
7) Considerar el balance oferta demanda	Muchisima = 1	10%	
	Alta = 5		
	Parcial = 7		
	Baja = 3		
8) El incentivo de empleo de mano de obra local generado por la ejecución de obras	Máximo = 9	9%	
	Medio = 5		
	Mínimo = 1		
9) Según impacto territorial (cantidad de sectores que afecta)	5 o más = 7	9%	
	4 = 5		
	3 o menos = 3		
10) Según zona geográfica del país	Máximo = 9	9%	
	Mínimo = 1		
		Puntaje final	

**Fuente: elaboración propia.**

### 4.4 Propuesta nuevo modelo de priorización.

A su vez, y por consiguiente, al poder llegar a la obtención del punto (4.3), es que se puede a la vez determinar la propuesta de nuevo modelo para la elaboración de una matriz de priorización para la inversión, con respecto a la infraestructura deportiva pública. Es así como se articula de esta forma la nueva propuesta de modelo, trabajo que se ha respaldado con toda la información recopilada y las teorías matemáticas utilizadas logrando, mediante este proceso, la obtención de un modelo sólido y que incorpora las necesidades y preferencias de la población marcando, de esta forma, una diferencia considerable con sus predecesores.

Figura 4.26 – Propuesta nuevo modelo de priorización.



Fuente: elaboración propia.

## 5. Conclusión

Finalmente, se ha logrado realizar el planteamiento de la nueva propuesta de modelo de priorización, concretando para ello una serie de etapas las cuales dan fundamento y fuerza al modelo generado, es así como a través de la amplia investigación y estudio de posibles soluciones se cimentó de inmejorable forma el camino, esto dio paso para poder llegar a la conformación de dos comisiones de expertos, lo anterior complementado con teorías matemáticas y su respectiva aplicación por parte de las comisiones resultaron fundamentales para poder llegar a una nueva propuesta de matriz dentro de la cual se lograron determinar los valores, -globales y locales-, los cuales están recopilados, clasificados, filtrados y respaldados por el trabajo llevado a cabo con ambas comisiones. Estos parámetros poseen distintas procedencias, pues unos son identificados en el proceso de estudio y otros han surgido de los aportes otorgados por los propios expertos. Determinada esta matriz es que se logra conformar el modelo en su cabalidad logrando de este modo conformidad con el modelo obtenido.

Respecto al proceso mismo de investigación, cabe señalar que ha sido un trabajo largo y no exento de contratiempos, como también de amplias dificultades, pero que con constancia ha sido posible observar los resultados obtenidos. Sobre estos se puede mencionar la conformidad con los resultados a los que se ha llegado, fundamentalmente, en la determinación de los parámetros y pesos globales. Ello ha sido posible, porque éste es un trabajo, en el cual se tomaron en cuenta factores que fueron ignorados por el actual modelo- y que a través de esta investigación han surgido como fundamentales, en el proceso de suplir las necesidades que posee la población en cuanto a infraestructura deportiva pública. Ello que, en conjunto con el estudio bibliográfico y las aplicaciones realizadas desde la matemática difusa, permitieron que se articulara un modelo mucho más sólido. No obstante, aquello no implica que no se pueda optimizar y ampliar en futuras investigaciones. Todo lo contrario, se espera que ésta sea una de las primeras piedras en la consolidación del tema, y que luego continúe traspasando las fronteras el ámbito exploratorio. Además, se elaboraron tópicos de los parámetros locales con sus respectivos pesos, a través del proceso analítico jerárquico y su evaluación mediante matrices. De este modo logramos definir de manera clara todos los parámetros locales necesarios para cada uno de los parámetros globales.

Basándonos en lo comentado en el párrafo anterior es que podemos mencionar una mejora clara y concreta a la hora de priorizar proyectos de infraestructura por parte de la nueva matriz, esto debido a que la matemática que se utilizó para identificar sus parámetros globales, ósea los diez determinados a partir de los conjuntos difusos, tiene por cualidad ser la matemática que representa más fielmente las decisiones humanas tomando en cuenta para ello todas sus imprecisiones,

brindando de este modo la modelación más representativa de las necesidades e inquietudes humanas en relación a la priorización de infraestructura deportiva pública, también fue fundamental el aporte de la comisión 1 para esta fase de la investigación la cual ejecuto el modelo difuso desde su indudable experiencia en el área y nos dio por resultado los parámetros globales de la matriz ya presentada, es por ello que se puede notar que cada uno de estos parámetros identificados guarda estrecha relación con el tópico que se buscaba mejorar tomando en cuenta variables que antes no se les dio mayor importancia y de esta manera incorporar, de cierta forma, a la matriz las preferencias y necesidades de la población con respecto a infraestructura deportiva pública. Ahora bien sumado a lo mencionado es que desde el punto de vista de la determinación de los distintos parámetros locales, subpuntajes asociados para cada parámetro global, es que se acudió a la utilización del proceso analítico jerárquico, matemática con la cual se pueden establecer relaciones comparativas pareadas de las variables para de este modo poder jerarquizar y saber cuáles son más importantes, a través de la tabla saaty se establece una relación que valoriza según la jerarquización ya mencionada, el proceso analítico jerárquico fue llevado a cabo por la comisión 2 de expertos la cual logro establecer los parámetros y puntajes locales mediante este método, este proceso es aplicado ampliamente en todo el mundo en diversos casos que necesitan de una jerarquización clara siendo un método confiable y consolidado para conseguir obtener una buena categorización. Desde lo comentado en este párrafo es que se tiene conformidad con la propuesta de matriz de priorización elaborada debido a que con lo mencionado, previamente, incorpora las preferencias y necesidades de la población identificadas y valorizadas con técnicas matemáticas consagradas en el campo estudiado.

Refiriéndonos a los objetivos, se afirma el cumplimiento de los tres objetivos específicos. El primero de ellos fue diagnosticar el actual modelo de evaluación, de priorización, para infraestructura deportiva pública comunal logrando esto en la fase de comparación de modelos y herramientas identificadas en el proceso de investigación. El siguiente, Identificar los parámetros generales para el diseño de la nueva matriz a proponer, fue logrado mediante el trabajo con la comisión 1 con la cual se logra reconocer gran cantidad de parámetros generales. Finalmente, determinar mediante lógica difusa y el proceso analítico jerárquico los parámetros específicos para la matriz de priorización a proponer, esto logrado por el trabajo con la comisión 1 y la comisión 2, ambas lograron aplicar sus conocimientos a través de ambas herramientas matemáticas logrando concretar de este modo el objetivo tres y a su vez la nueva propuesta de matriz, con esto último de inmediato se logra dar cumplimiento al objetivo general el cual es proponer un modelo de priorización de inversión para proyectos de infraestructura deportiva pública comunal, consiguiendo con esto el cumplimiento de todos los objetivos de la investigación, dando conformidad con los resultados conseguidos

Ahora bien, en cuanto a la determinación de parámetros locales hubiese sido óptimo poseer más tiempo para poder organizar e implementar más acuciosa y definidamente el trabajo. Aquello

referido específicamente a la confección de las matrices de evaluación y a la presentación de los resultados obtenidos. De este modo, se aclararía totalmente esta área de la investigación, logrando, consecutivamente, la obtención de más evaluaciones de expertos en el tópico, logrando así un resultado más representativo.

El conocimiento aportado por esta investigación sirve de base para futuras investigaciones, debido, fundamentalmente, a que son muy pocas en este ámbito, estando en una fase exploratoria aún. De manera, se lograría la erradicación de los altos valores de obesidad, como también, la incongruencia que existe entre los valores de demanda por deporte y la oferta existente de infraestructura deportiva pública.

Entre las nuevas propuestas de investigación estarían la de la preclasificación de los proyectos definiendo sus criterios, a su vez puede trabajarse, más a fondo, en los parámetros locales y sus respectivas ponderaciones dentro de la matriz de priorización. Junto con una articulación entre los temas comentados y el tema trabajado aquí, para de esa manera, generar una priorización más completa. En ella se considerarán aspectos de los contratistas más óptimos para la obra a ejecutar, según su historial, experiencia, entre otras facultades y/o destrezas.

## 6.- ANEXOS

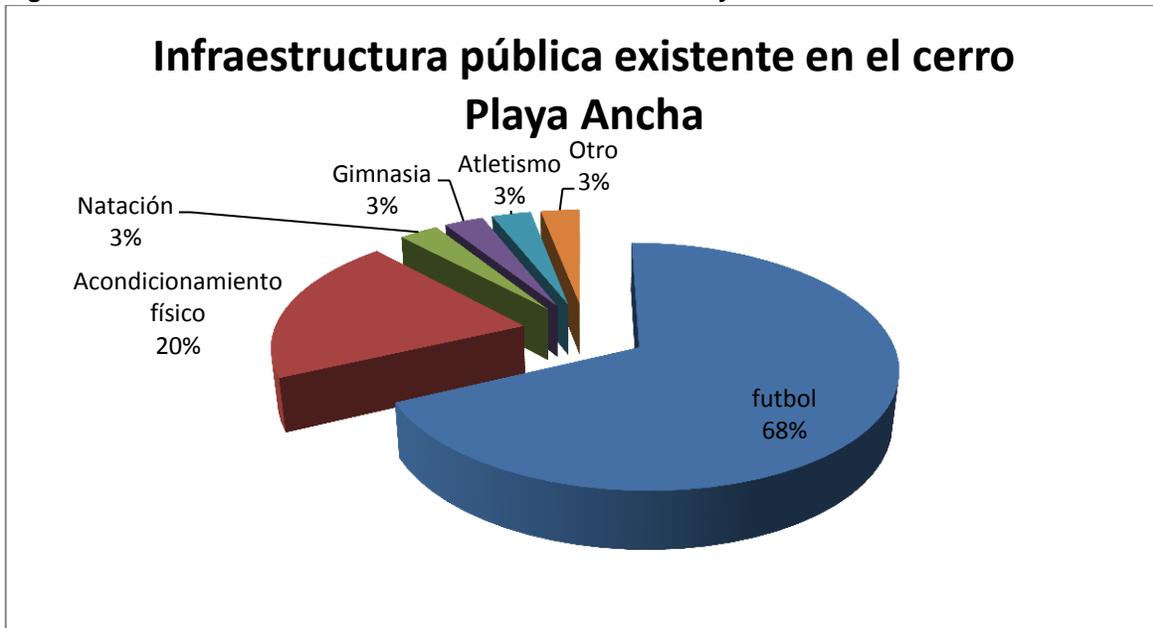
### ANEXO A

Figura 6.1 – Gráfico de demanda ciudadana por deporte.



Fuente: Instituto Nacional del Deporte, 2016

Figura 6.2 – Gráfico de infraestructura existente en el cerro Playa Ancha.



Fuente: Elaboración propia

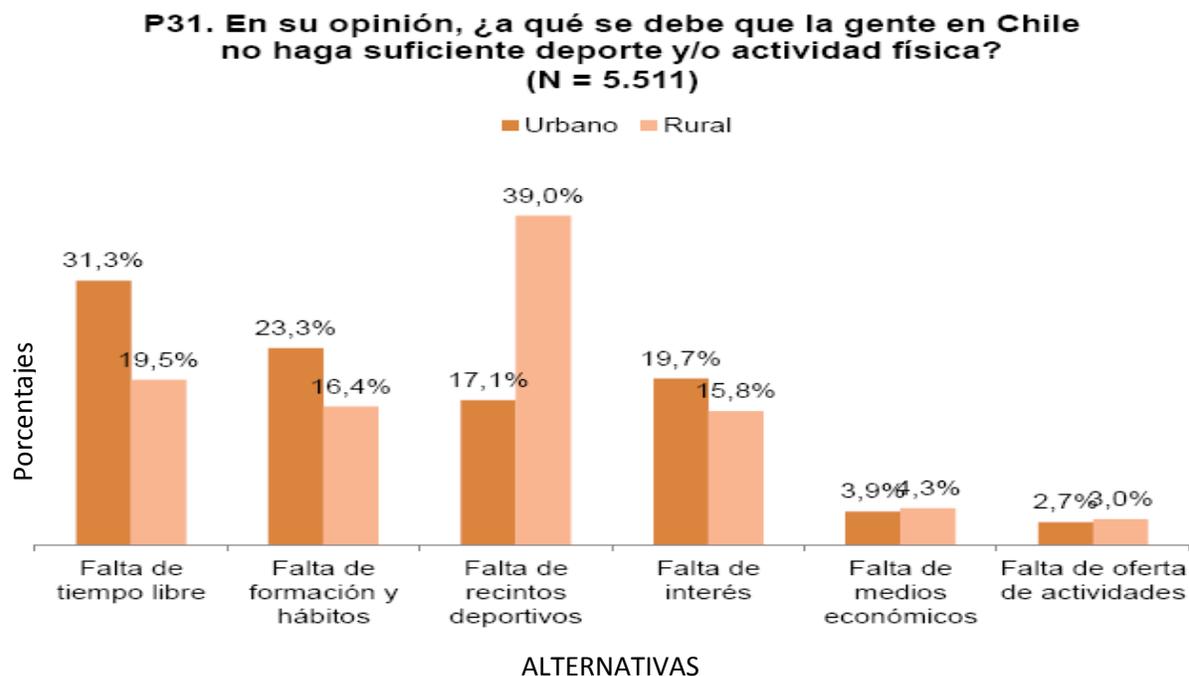
Figura 6.3 – Demanda ciudadana por deporte según grupos etarios.

Tabla 70. Demandas ciudadanas por actividades físicas y/o deportivas según edad.

GRUPOS DE EDAD	DEMANDA	
18 a 29 años	Talleres de gimnasia	36,8%
	Talleres de fútbol, futbolito	19,3%
30 a 39 años	Talleres de gimnasia	40,1%
	Talleres de fútbol, futbolito	17,6%
40 a 49 años	Talleres de gimnasia	48,9%
	Talleres de fútbol, futbolito	13,6%
50 a 59 años	Talleres de gimnasia	42,8%
	Talleres de fútbol, futbolito	15,3%
60 a 69 años	Talleres de gimnasia	48,3%
	Talleres de fútbol, futbolito	12,0%
70 y más	Talleres de gimnasia	40,4%
	N.S/N.R	18,3%

Fuente: Instituto Nacional del Deporte, 2016

Figura 6.4 – Gráfico de causas por las cuales la gente en Chile no hace deporte según sector urbano y/o rural.



Fuente: Instituto Nacional del Deporte, 2016

## ANEXO B

B1 Cuestionario:

Tema de Investigación: "Propuesta de modelo de priorización de inversión para proyectos de infraestructura deportiva pública".

Nombre estudiante: Rodrigo Jaque Páez

Fecha: Octubre 2016

El siguiente cuestionario busca recabar información con respecto a la estructura de priorización de inversión a nivel público, de la infraestructura deportiva de la ciudad de Valparaíso, para ello se pretende identificar los elementos claves a considerar en un instrumento que permita jerarquizar la inversión.

Esta información es necesaria para ser utilizada en la investigación denominada "Propuesta de modelo de priorización de inversión para proyectos de infraestructura deportiva pública" llevada a cabo por el estudiante Rodrigo Jaque Páez perteneciente a la carrera de Ingeniería en Construcción de la Universidad de Valparaíso.

A modo de ejemplo se presenta la actual matriz que se utiliza, por las diversas municipalidades, para jerarquizar proyectos de infraestructura deportiva a nivel país acogiéndose a los proyectos enmarcados en el FONDEPORTE:

#	Factor Priorización	Orden de Prioridad y Nota (1) (Nota = escala de 1 a 9)	Ponderación (%) (2)	Puntaje [[1]] * [[2]]*100
1	Tipo de Postulante	1° Municipalidades = 9 2° Servicios Públicos = 5	20% Sólo Sector Público	
2	Comuna de Ejecución	Prioridad alta = 9	Petorca, Cabildo, San Esteban, Rinconada, Catemu, Putaendo, Cartagena, Llayllay, El Tabo, Olmué, Juan Fernández, Casablanca, Isla de Pascua, Puchuncaví, Quintero, Hijuelas	50%
		Prioridad media = 6	La Ligua, Los Andes, Calle Larga, Panquehue, Santa María, El Quisco, San Antonio, Limache, Concón, Valparaíso, La Calera, La Cruz, Nogales, Quillota	
		Prioridad baja = 3	Papudo, Zapallar, San Felipe, Santo Domingo, Quilpué, Villa Alemana, Viña del Mar, Algarrobo	
3	Ruralidad	Alta incidencia de ruralidad = 9	Putendo, Santa María, Petorca, Calle Larga, San Esteban, Hijuelas, Panquehue	30% Sector Privado 20% Sector Público
		Baja incidencia de ruralidad = 5	Cabildo, San Esteban, Rinconada, Catemu, Cartagena, Llayllay, El Tabo, Olmué, Juan Fernández, Casablanca, Isla de Pascua, Puchuncaví, Quintero, La Ligua, Los Andes, El Quisco, San Antonio, Limache, Concón, Valparaíso, La Calera, La Cruz, Nogales, Quillota, Papudo, Zapallar, San Felipe, Santo Domingo, Quilpué, Villa Alemana, Viña del Mar, Algarrobo	
4	Antigüedad Existencia Legal de los postulantes	3 años o más = 9 2 años y menos de 3 años = 7 1 año y menos de 2 años = 6 Menos de 1 año = 3	10% Sólo Sector Privado	
5	Costo Beneficiario Potencial	1° Hasta \$ 6.000 = 9	10%	

PUNTAJE PRELIMINAR DEL PROYECTO (Sumatoria factores 1 al 5)					
Al puntaje preliminar se debe restar un 10% si cumple con la siguiente condición de ejecución					
6	Ejecución	Condición		Nota	
		Tiene uno o más proyectos anulados y/o suspendidos año 2015	Si	10% Menos del puntaje preliminar	
			No	Mantiene puntaje preliminar	
PUNTAJE FINAL				%	

Identificación:

Nombre:

Edad:

Profesión y cargo:

Mail:

1.- Bajo su opinión, la actual matriz de priorización de proyectos de infraestructura deportiva pública la considera (si su respuesta es b.- incompleta, absténgase de contestar el resto del cuestionario):

a) completa

b) incompleta

2.- En el proceso de priorizar infraestructura deportiva pública usted considera necesario agregar ítems de priorización por: (Enumere ítems de 1 a 9, siendo 9 más importante y 1 menos importante)

i) Tipo infraestructura a construir (según disciplina)

ii) Según cantidad de población beneficiaria (número de beneficiados)

iii) Según grupos etarios presentes en el sector

iv) Según beneficio por género (debido a que gran parte de la infraestructura existente es ligada a deportes varoniles)

v) Según domicilio de organización beneficiaria

vi) Si beneficia población extrema pobreza y grupos vulnerables

vii) Según impacto territorial (cantidad de sectores que afecta)

viii) Consistencia con el plan de desarrollo regional y nacional

ix) Contribuye y conserva el medio ambiente

x) Otro, indique cual

3.- ¿Considera necesario incorporar la participación ciudadana al momento de priorizar la inversión para un proyecto de infraestructura pública deportiva? (Si la respuesta es sí, responda pregunta 4)

Si

NO

4.- ¿Cree usted que sería bueno incorporar una votación ciudadana, vía portal institucional de la municipalidad, para ver la preferencia de la población con respecto a los proyectos postulantes?

5.- En el proceso de priorización ¿incluirlía factores económicos? (Si la respuesta es sí responda de la pregunta 6a la 10)

a) Si

b) No ¿Por qué?

6.- ¿Debe tomarse en cuenta el aporte en la economía local que generaría la ejecución de la obra?

a) Si

b) No

7.- ¿debe tomarse en cuenta el incentivo de empleo de mano de obra local generado por la ejecución de obras?

a)Si

b)No

8.- ¿Es de importancia considerar el balance oferta demanda para este tópico?

(El balance oferta demanda se refiere a la relación entre la demanda de infraestructura aplicada geográficamente, en relación al stock de infraestructura disponible en el área)

a) si

b) no

9.- ¿Debería tomarse en cuenta si posee cofinanciamiento?

10.- ¿Agregaría algún(os) otro(s) ítem(s) económico(s)?

a) si, ¿Cuál(es)?

b) no

Muchas gracias por su tiempo

## B2 Evaluación de variables identificadas:

### Facultad de Ingeniería

Tema de Investigación: "Propuesta de modelo de priorización de inversión para proyectos de infraestructura deportiva pública".

Nombre estudiante: Rodrigo Jaque Páez

Fecha: Noviembre 2016

El siguiente documento busca obtener la información necesaria para poder articular el fin del estudio de la tesis ya mencionada. Es por ello que durante la extensa investigación llevada a cabo, durante este periodo, es que se lograron identificar las variables más importantes a la hora de priorizar infraestructura deportiva, esto definido por el amplio estudio bibliográfico y el trabajo en conjunto con el respectivo panel de expertos ligados a temas deportivos y de su infraestructura

Con lo antes mencionado es que se llevará a cabo una evaluación de cada una de las variables identificadas, teniendo como escala de valoración del 0 hasta el 120 como puntaje máximo. De este modo a esta evaluación se le podrá aplicar la modelación matemática a través de conjunto difuso, ya generada, y así obtener los resultados finales de esta investigación.

Evalúe entre 0 a 120 cada una de las siguientes variables, dónde:

Extremadamente importante: de 95 a 120

Importante: Entre 70 a 94

Medianamente importante: Entre 45 y 69

Pequeñamente importante: Entre 20 y 44

Mínimamente importante: Entre 0 y 19

Las variables identificadas son:

- 1) Según tipo de infraestructura a construir (según disciplina)
- 2) Cantidad de población beneficiaria
- 3) Según grupos etarios presentes en la zona
- 4) Si beneficia población extrema pobreza y grupos vulnerables

- 5) Según beneficio por género (debido a que gran parte de la infraestructura existente es ligada a deportes varoniles)
- 6) Según impacto territorial (cantidad de sectores que afecta)
- 7) Contribuye y conserva el medio ambiente
- 8) Según zona geográfica del país
- 9) Si el proyecto beneficia a grupos discapacitados
- 10) Tomando en cuenta el aporte en la economía local que generaría la ejecución de la obra
- 11) El incentivo de empleo de mano de obra local generado por la ejecución de obras
- 12) Considerar el balance oferta demanda (El balance oferta demanda se refiere a la relación entre la demanda de infraestructura aplicada geográficamente, en relación al stock de infraestructura disponible en el área)
- 13) Si es que cuenta con cofinanciamiento

Muchas gracias por su tiempo

### B3 Listado de expertos:

En el transcurso de la presente tesis 3 veces expertos aportaron con su conocimiento en temas del deporte tanto en su promoción, desarrollo, ejecución e impartición como también en su gestión y mantención de infraestructura deportiva. Se acudió básicamente en dos instancias a estos expertos:

La primera, en la cual incidieron 2 veces, para identificar las variables a considerar en el proceso de priorización, ejecutándose para esto la teoría del conjunto difuso; y en segunda vez para poder denotar los pesos generales en la matriz de priorización de cada una de las variables finalmente utilizadas en la matriz de priorización. En este proceso participaron los siguientes expertos:

Mario Oyer: Constructor civil con cargo de presidente de la corporación Santiago Wanderers.

Gustavo Carrasco: Asesor de proyectos, unidad técnica departamento de desarrollo comunal, Ilustre Municipalidad de Valparaíso.

Wladimir Rendic: Profesor de Educación física, ejerce en colegios privados y públicos. Ejerciendo a su vez labor social desde el rol político que ejerce al interior del partido radical de Valparaíso.

Constanza Peña: Asistente social con cargo de directora de la rama femenina de la corporación Santiago Wanderers.

Rodrigo Caballero: Preparador físico con cargo de presidente del Club Italiano de Playa ancha.

Felipe piña: Profesor de educación física con conocimiento en colegios particulares, particular-subvencionado y colegios públicos. Practicante de kinck boxing, boxeo entre otros. También es dueño de un gimnasio en Valparaíso.

Janis Briceño: Profesora de educación física y preparador físico. Ejerce tanto en colegio como en gimnasios

Álvaro Hormazabal: Profesor de educación física y jugador de waterpolo en el Deportivo Playa Ancha

Valeria Argandoña: Profesora de educación física, ejerce actualmente en colegios. Además participa activamente en maratones en la zona central de Chile.

Félix Olivares: Profesor de educación física y actual entrenador de balón mano en el Club Luterano Concordia de Valparaíso.

Camilo Jerez: Egresado pedagogía en Educación física y seleccionado de balón mano Universidad de Playa ancha.

Antonio Ventura: Profesor educación física, personal training y ciclista profesional.

Juan Estay: Preparador físico.

Pamela Filippi: Licenciada en Arquitectura, seleccionada de balón mano en Universidad de Chile y jugadora del Club Luterano Concordia Valparaíso.

Carolina Cabello: Socióloga, actual directora de la rama femenina de Santiago Wanderers.

Por otro lado una vez definidas las variables a utilizar y cada uno de sus respectivos pesos globales es que nos preparamos para identificar y definir sus opciones y pesos locales, esto vendría siendo el poder identificar la cantidad de sub opciones de cada una de las variables globales y su respectiva designación de peso local según que variable y opción sean seleccionadas. En base a esto es que se trabajó con el proceso analítico jerárquico para poder, a través de los expertos, identificar las opciones y ponderaciones necesarias para poder concluir con este estudio. Es por ello que para este apartado, además de trabajar con algunos expertos ya mencionados, los más ligados al área de la gestión, se trabajará con gente ligada a áreas de desarrollo y gestión de proyectos, en diversas carteras (deporte, social, cultural, etc.), esto debido a que manejan de mejor forma las variables y pesos locales ligados a algunas variables o pesos globales, para de este modo poder determinar de mejor manera las opciones y ponderaciones locales que se incluirán en este estudio.

Mario Oyer: Constructor civil con cargo de presidente de la corporación Santiago Wanderers.

Gustavo Carrasco: Asesor de proyectos, unidad técnica departamento de desarrollo comunal, Ilustre Municipalidad de Valparaíso.

Constanza Peña: Asistente social con cargo de directora de la rama femenina de la corporación Santiago Wanderers

Carolina Cabello: Socióloga, actual directora de la rama femenina de Santiago Wanderers.

Fabián Rodríguez: Sociólogo, asesor de proyectos Fondevé Ilustre municipalidad de San Francisco.

## Anexo 1

Tabla 6.1 – Infraestructura deportiva pública presente en el cerro Playa Ancha

N°	Infraestructura presente en el cerro Playa Ancha
1	Cancha Santa Marta
2	Multicancha La Tortuga
3	Cancha Explanada
4	Cancha La Leni
5	Multicancha Carlos Ditborn
6	Cancha Bío Bío
7	Cancha Costa Brava
8	Cancha Elías Figueroa
9	Multicancha Primer sector
10	Multicancha Quinto sector
11	Multicancha Joaquín Edwards Bello
12	Cancha Ratonera
13	Cancha Quinto Ampliación
14	Multicancha Bilbao
15	Área acondicionamiento físico plaza La República
16	Área acondicionamiento físico plaza Ramón Cordero
17	Área acondicionamiento físico plaza de Los Loros
18	Media tubería Marina Mercante
19	Gimnasio IND
20	Piscina IND
21	Auditorio Andrés Bahamondes
22	Área acondicionamiento físico auditorio Andrés Bahamondes

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 2

### Evaluación comisión 2 vía proceso analítico jerárquico.

- 1) si el proyecto beneficia a grupos discapacitados

**Tabla 6.2 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 1 según experto 1**

Experto 1					
Beneficio discapacitados	existe	Parcial	nulo	total	relativa
Existe beneficio	1	3	1	5,0	0,43
Parcial beneficio	0,33	1	0,33	1,7	0,14
Nulo beneficio	1	3	1	5,0	0,43
			total columna	12	1,0

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.3 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 1 según experto 2**

Experto 2					
Beneficio discapacitados	existe	parcial	nulo	total	relativa
Existe beneficio	1	3	2	6,0	0,53
Parcial beneficio	0,33	1	0,50	1,8	0,16
Nulo beneficio	0,5	2	1	3,5	0,30
			total columna	11	1,0

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.4 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 1 según experto 3**

Experto 3					
Beneficio discapacitados	existe	parcial	nulo	total	relativa
Existe beneficio	1	9	2	12,0	0,70
Parcial beneficio	0,11	1	0,5	1,6	0,09
Nulo beneficio	0,5	2	1	3,5	0,20
			total columna	17	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.5 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 1 según experto 4.**

Experto 4					
Beneficio discapacitados	existe	parcial	nulo	total	relativa
Existe beneficio	1	7	3	11	0,53
Parcial beneficio	0,14	1	0,14	1,3	0,06
Nulo beneficio	0,33	7	1	8,3	0,40
			total columna	21	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.6 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 1 según experto 5.**

Experto 5					
Beneficio discapacitados	existe	parcial	nulo	total	relativa
Existe beneficio	1	9	5	15	0,67
Parcial beneficio	0,11	1	0,20	1,3	0,06
Nulo beneficio	0,2	5	1	6,2	0,28
			total columna	23	1

Fuente: Elaboración propia.

2) si el proyecto beneficia a grupos extrema pobreza y/o grupos vulnerables

**Tabla 6.7 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 2 según experto 1.**

Experto 1					
extrema pobreza /vulnerables	Directo	Indirecto	No afecta	total	Relativa
Directo	1	7	9	17	0,80
Indirecto	0,14	1	1	2,14	0,10
No afecta	0,11	1	1	2,11	0,10
			total columna	21,25	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.8 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 2 según experto 2.**

Experto 2					
extrema pobreza /vulnerables	Directo	Indirecto	No afecta	total	Relativa
Directo	1	9	9	19	0,63
Indirecto	0,11	1	0,11	1,22	0,04
No afecta	0,11	9	1	10,11	0,33
			total columna	30,33	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.9 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 2 según experto 3.**

Experto 3					
extrema pobreza /vulnerables	Directo	Indirecto	No afecta	total	relativa
Directo	1	1	9	11	0,47
Indirecto	1	1	9	11,00	0,47
No afecta	0,11	0,11	1	1,22	0,05
			total columna	23,22	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.10 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 2 según experto 4.**

Experto 4						
extrema pobreza /vulnerables	Directo	Indirecto	No afecta	total	relativa	
Directo	1	7	1	9	0,47	
Indirecto	0,14	1	0,14285714	1,29	0,07	
No afecta	1	7	1	9,00	0,47	
				total columna	19,29	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.11 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 2 según experto 5.**

Experto 5						
extrema pobreza /vulnerables	Directo	Indirecto	No afecta	total	relativa	
Directo	1	7	3	11	0,65	
Indirecto	0,14	1	0,33	1,48	0,09	
No afecta	0,33	3	1	4,33	0,26	
				total columna	16,81	1

Fuente: Elaboración propia.

3) Según tipo de infraestructura a construir (disciplina)

**Tabla 6.12 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 3 según experto 1.**

Experto 1								
Según infra a construir	Máxima d	alta d	media d	baja d	mínima d	total	relativa	
Máxima demanda	1	3	5	7	9	25	0,44	
alta demanda	0,33	1	3	5	7	16,3	0,28	
media demanda	0,2	0,33	1	3	5	9,5	0,17	
baja demanda	0,14	0,2	0,33	1	3	4,7	0,08	
mínima demanda	0,11	0,14	0,2	0,33	1	1,8	0,03	
						total columna	57,3	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.13 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 3 según experto 2.**

Experto 2								
Según infra a construir	Máxima d	alta d	media d	baja d	mínima d	total	relativa	
Máxima demanda	1	1	2	3	7	14	0,32	
alta demanda	1	1	2	3	7	14	0,32	
media demanda	0,5	0,5	1	2	5	9	0,20	
baja demanda	0,33	0,33	0,5	1	3	5,17	0,12	
mínima demanda	0,14	0,14	0,2	0,33	1	1,82	0,04	
						total columna	43,99	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.14 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 3 según experto 3.**

Experto 3							
Según infra a construir	Máxima d	alta d	media d	baja d	mínima d	total	relativa
Máxima demanda	1	2	3	5	7	18	0,42
alta demanda	0,5	1	2	3	5	11,5	0,27
media demanda	0,33	0,5	1	2	3	6,83	0,16
baja demanda	0,2	0,33	0,5	1	2	4,03	0,09
mínima demanda	0,14	0,2	0,33	0,5	1	2,18	0,05
					total columna	42,54	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.15 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 3 según experto 4.**

Experto 4							
Según infra a construir	Máxima d	alta d	media d	baja d	mínima d	total	relativa
Máxima demanda	1	2	3	7	9	22	0,34
alta demanda	0,5	1	5	7	7	20,5	0,32
media demanda	0,33	0,2	1	5	7	13,53	0,21
baja demanda	0,14	0,14	0,2	1	5	6,49	0,10
mínima demanda	0,11	0,14	0,14	0,2	1	1,60	0,02
					total columna	64,12	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.16 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 3 según experto 5.**

Experto 5							
Según infra a construir	Máxima d	alta d	media d	baja d	mínima d	total	relativa
Máxima demanda	1	2	5	5	9	22	0,46
alta demanda	0,5	1	3	3	5	12,5	0,26
media demanda	0,2	0,33	1	1	3	5,53	0,12
baja demanda	0,2	0,33	1	1	3	5,53	0,12
mínima demanda	0,11	0,2	0,33	0,33	1	1,98	0,04
					total columna	47,54	1

Fuente: Elaboración propia.

## 4) Contribuye y conserva el medio ambiente

**Tabla 6.17 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 4 según experto 1.**

Experto 1								
medio ambiente	mejora	previene	mantiene	empeora	no influye	total	Relativa	
Mejora	1	1	2	2	1	7	0,25	
Previene	1	1	2	2	1	7	0,25	
Mantiene	0,5	0,5	1	1	0,5	3,5	0,125	
Empeora	0,5	0,5	1	1	0,5	3,5	0,125	
no influye	1	1	2	2	1	7	0,25	
						total columna	28	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.18 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 4 según experto 2.**

Experto 2								
medio ambiente	mejora	previene	mantiene	empeora	no influye	total	Relativa	
Mejora	1	2	7	7	3	20	0,48	
Previene	0,5	1	3	3	2	9,5	0,23	
Mantiene	0,14	0,33	1	1	0,5	2,98	0,07	
Empeora	0,14	0,33	1	1	0,5	2,98	0,07	
no influye	0,33	0,5	2	2	1	5,83	0,14	
						total columna	41,29	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.19 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 4 según experto 3.**

Experto 3								
medio ambiente	mejora	previene	mantiene	empeora	no influye	total	Relativa	
Mejora	1	1	1	9	3	15	0,35	
Previene	1	1	1	7	2	12	0,28	
Mantiene	1	1	1	5	0,5	8,5	0,20	
Empeora	0,11	0,14	0,2	1	0,5	1,95	0,05	
no influye	0,33	0,5	2	2	1	5,83	0,13	
						total columna	43,29	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.20 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 4 según experto 4.**

Experto 4							
medio ambiente	mejora	previene	mantiene	empeora	no influye	total	Relativa
Mejora	1	1	2	9	3	16	0,32
Previene	1	1	2	9	3	16	0,32
Mantiene	0,5	0,5	1	7	3	12	0,24
empeora	0,11	0,11	0,14	1	0,5	1,87	0,04
no influye	0,33	0,33	0,33	2	1	4	0,08
					total columna	49,87	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.21 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 4 según experto 5.**

Experto 5							
medio ambiente	mejora	previene	mantiene	empeora	no influye	total	Relativa
Mejora	1	1	3	9	1	15	0,35
Previene	1	1	2	9	1	14	0,32
Mantiene	0,33	0,5	1	2	0,5	4,33	0,10
Empeora	0,11	0,11	0,2	1	0,33	1,76	0,04
no influye	1	1	2	3	1	8	0,19
					total columna	43,09	1,00

Fuente: Elaboración propia.

5) Cantidad de población beneficiaria

**Tabla 6.22 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 5 según experto 1.**

Experto 1							
cantidad población beneficiaria	0-25	26-50	51-75	76-100	total	relativa	
0-25	1	0,33	0,14	0,11	1,59	0,05	
26-50	3	1	0,5	0,2	4,7	0,14	
51-75	7	2	1	0,5	10,5	0,31	
76-100	9	5	2	1	17	0,50	
					total columna	33,79	1,00

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.23 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 5 según experto 2.**

Experto 2						
cantidad población beneficiaria	0-25	26-50	51-75	76-100	total	relativa
0-25	1	0,20	0,20	0,14	1,54	0,05
26-50	5	1	1	0,14	7,14	0,21
51-75	5	1	1	0,33	7,33	0,22
76-100	7	7	3	1	18	0,53
				total columna	34,02	1,00

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.24 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 5 según experto 3.**

Experto 3						
cantidad población beneficiaria	0-25	26-50	51-75	76-100	Total	Relativa
0-25	1	1	0,50	0,33	2,83	0,10
26-50	2	1	1	0,33	4,33	0,16
51-75	3	1	1	0,5	5,5	0,20
76-100	9	3	2	1	15	0,54
				total columna	27,67	1,00

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.25 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 5 según experto 4.**

Experto 4						
cantidad población beneficiaria	0-25	26-50	51-75	76-100	total	relativa
0-25	1	0,50	0,33	0,14	1,98	0,07
26-50	2	1	0,5	0,2	3,7	0,13
51-75	3	2	1	0,33	6,33	0,23
76-100	7	5	3	1	16	0,57
				total columna	28,01	1,00

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.26 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 5 según experto 5.**

Experto 5						
cantidad población beneficiaria	0-25	26-50	51-75	76-100	total	relativa
0-25	1	0,20	0,14	0,11	1,45	0,04
26-50	5	1	0,33	0,2	6,53	0,18
51-75	7	3	1	0,33	11,33	0,30
76-100	9	5	3	1	18	0,48
				total columna	37,32	1,00

Fuente: Elaboración propia.

6) Según grupos etarios presentes en la zona

**Tabla 6.27 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 6 según experto 1.**

Experto 1								
años	0-15	16-30	31-45	46-60	61 y más	total	Relativa	
0-15	1	5	7	5	1	19	0,43	
16-30	0,2	1	3	1	0,33	5,53	0,13	
31-45	0,14	0,33	1	0,5	0,2	2,18	0,05	
46-60	0,2	1	2	1	0,33	4,53	0,10	
61 y más	1	3	5	3	1	13	0,29	
						total columna	44	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.28 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 6 según experto 2.**

Experto 2								
Años	0-15	16-30	31-45	46-60	61 y más	Total	Relativa	
0-15	1	2	5	2	0,5	10,5	0,31	
16-30	0,5	1	3	0,5	0,5	5,5	0,16	
31-45	0,2	0,33	1	0,5	0,33	2,37	0,07	
46-60	0,5	2	2	1	0,5	6	0,17	
61 y más	2	2	3	2	1	10	0,29	
						total columna	34,37	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.29 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 6 según experto 3.**

Experto 3								
Años	0-15	16-30	31-45	46-60	61 y más	Total	Relativa	
0-15	1	3	3	3	0,5	10,5	0,31	
16-30	0,33	1	1	1	0,33	3,67	0,11	
31-45	0,33	1	1	1	0,33	3,67	0,11	
46-60	0,33	1	1	1	0,33	3,67	0,11	
61 y más	2	3	3	3	1	12	0,36	
						total columna	33,5	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.30 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 6 según experto 4.**

Experto 4							
Años	0-15	16-30	31-45	46-60	61 y más	total	Relativa
0-15	1	3	3	2	2	11	0,36
16-30	0,33	1	1	0,5	0,5	3,33	0,11
31-45	0,33	1	1	0,5	0,5	3,33	0,11
46-60	0,5	2	2	1	1	6,5	0,21
61 y más	0,5	2	2	1	1	6,5	0,21
total columna						30,67	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.31 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 6 según experto 5.**

Experto 5							
Años	0-15	16-30	31-45	46-60	61 y más	total	relativa
0-15	1	2	3	2	2	10	0,34
16-30	0,5	1	2	1	1	5,5	0,19
31-45	0,33	0,5	1	0,5	0,5	2,83	0,10
46-60	0,5	1	2	1	1	5,5	0,19
61 y más	0,5	1	2	1	1	5,5	0,19
total columna						29,33	1

Fuente: Elaboración propia.

7) Considerar balance oferta demanda

**Tabla 6.32 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 7 según experto 1.**

Experto 1							
presencia infra	muchísima	alta	parcial	baja	ausencia	total	relativa
muchísima	1	0,33	0,2	0,33	5	6,87	0,17
Alta	3	1	0,5	1	3	8,50	0,21
parcial	5	2	1	2	5	15,00	0,37
Baja	3	1	0,5	1	3	8,50	0,21
ausencia	0,2	0,33	0,2	0,33	1	2,07	0,05
total columna						40,93	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.33 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 7 según experto 2.**

Experto 2							
presencia infra	muchísima	alta	parcial	baja	Ausencia	total	relativa
muchísima	1	0,2	1	0,2	1	3,4	0,09
Alta	5	1	0,5	1	2	9,5	0,25
Parcial	1	2	1	2	3	9	0,24
Baja	5	1	0,5	1	5	12,5	0,33
Ausencia	1	0,5	0,33	0,2	1	3,03	0,08
total columna						37,43	1

**Fuente: Elaboración propia.****Tabla 6.34 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 7 según experto 3.**

Experto 3							
presencia infra	muchísima	alta	parcial	baja	Ausencia	total	Relativa
muchísima	1	0,5	0,14	0,33	3	4,98	0,10
Alta	2	1	0,33	2	5	10,33	0,22
Parcial	7	3	1	5	7	23	0,48
Baja	3	0,5	0,2	1	3	7,7	0,16
Ausencia	0,33	0,2	0,14	0,33	1	2,01	0,04
total columna						48,02	1

**Fuente: Elaboración propia.****Tabla 6.35 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 7 según experto 4.**

Experto 4							
presencia infra	muchísima	alta	parcial	baja	Ausencia	total	Relativa
muchísima	1	0,14	0,11	0,2	7	8,45	0,14
Alta	7	1	0,33	2	5	15,33	0,25
Parcial	9	3	1	2	9	24	0,39
Baja	5	0,5	0,5	1	5	12	0,20
Ausencia	0,14	0,2	0,11	0,2	1	1,65	0,03
total columna						61,44	1

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla 6.36 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 7 según experto 5.**

Experto 5							
presencia infra	muchísima	alta	parcial	baja	ausencia	total	relativa
muchísima	1	0,2	0,14	0,33	5	6,68	0,13
Alta	5	1	1	2	7	16	0,31
Parcial	7	1	1	2	7	18	0,34
Baja	3	0,5	0,5	1	5	10	0,19
Ausencia	0,2	0,14	0,14	0,2	1	1,69	0,03
total columna						52,36	1

Fuente: Elaboración propia.

8) El incentivo de empleo de mano de obra local por la ejecución de las obras

**Tabla 6.37 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 8 según experto 1.**

Experto 1							
m.o	máximo	alto	medio	bajo	Mínimo	Total	relativa
Máximo	1	3	1	5	1	11	0,32
Alto	0,33	1	0,33	1	0,33	3	0,09
Medio	1	3	1	3	1	9	0,26
Bajo	0,2	1	0,33	1	0,5	3,03	0,09
Mínimo	1	3	1	2	1	8	0,24
total columna						34,03	1,00

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.38 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 8 según experto 2.**

Experto 2							
m.o	máximo	alto	medio	bajo	Mínimo	Total	relativa
Máximo	1	5	1	5	1	13	0,29
Alto	0,2	1	0,2	1	0,2	2,6	0,06
Medio	1	5	1	5	1	13	0,29
Bajo	0,2	1	0,2	1	0,2	2,6	0,06
Mínimo	1	5	1	5	1	13	0,29
total columna						44,2	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.39 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 8 según experto 3.**

Experto 3							
m.o	máximo	alto	medio	bajo	mínimo	Total	Relativa
Máximo	1	3	5	7	7	23	0,51
Alto	0,33	1	2	3	3	9,33	0,21
Medio	0,2	0,5	1	2	3	6,7	0,15
Bajo	0,14	0,33	0,5	1	2	3,98	0,09
Mínimo	0,14	0,33	0,33	0,5	1	2,31	0,05
total columna						45,32	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.40 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 8 según experto 4.**

Experto 4							
m.o	máximo	alto	medio	bajo	Mínimo	Total	Relativa
Máximo	1	3	3	3	5	15	0,41
Alto	0,33	1	1	1	3	6,33	0,17
Medio	0,33	1	1	1	3	6,33	0,17
Bajo	0,33	1	1	1	3	6,33	0,17
Mínimo	0,2	0,33	0,33	0,33	1	2,2	0,06
total columna						36,20	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.41 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 8 según experto 5.**

Experto 5							
m.o	máximo	alto	medio	bajo	Mínimo	total	relativa
Máximo	1	5	1	2	1	10	0,30
Alto	0,2	1	0,5	1	0,5	3,2	0,10
Medio	1	2	1	5	1	10	0,30
Bajo	0,5	1	0,2	1	0,5	3,2	0,10
Mínimo	1	2	1	2	1	7	0,21
total columna						33,4	1

Fuente: Elaboración propia.

## 9) Según impacto territorial

**Tabla 6.42 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 9 según experto 1.**

Experto 1								
cantidad unidades vecinales	5	4	3	2	1	total	Relativa	
5	1	3	5	7	9	25	0,44	
4	0,33	1	3	5	7	16,33	0,28	
3	0,2	0,33	1	3	5	9,53	0,17	
2	0,14	0,2	0,33	1	3	4,68	0,08	
1	0,11	0,14	0,2	0,33	1	1,79	0,03	
						total columna	57,33	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.43 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 9 según experto 2.**

Experto 2								
cantidad unidades vecinales	5	4	3	2	1	total	Relativa	
5	1	1	3	5	7	17	0,41	
4	1	1	2	3	5	12	0,29	
3	0,33	0,5	1	2	3	6,83	0,16	
2	0,2	0,33	0,5	1	1	3,03	0,07	
1	0,14	0,2	0,33	1	1	2,68	0,06	
						total columna	41,54	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.44 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 9 según experto 3.**

Experto 3								
cantidad unidades vecinales	5	4	3	2	1	total	relativa	
5	1	2	2	3	5	13	0,36	
4	0,5	1	1	2	5	9,5	0,26	
3	0,5	1	1	2	3	7,5	0,21	
2	0,33	0,5	0,5	1	2	4,33	0,12	
1	0,2	0,2	0,33	0,5	1	2,23	0,06	
						total columna	36,57	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.45 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 9 según experto 4.**

Experto 4								
cantidad unidades vecinales	5	4	3	2	1	total	relativa	
5	1	3	7	9	9	29	0,51	
4	0,33	1	3	5	7	16,33	0,29	
3	0,14	0,33	1	2	3	6,48	0,11	
2	0,11	0,2	0,5	1	1	2,81	0,05	
1	0,11	0,14	0,33	1	1	2,59	0,05	
						total columna	57,21	1

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.46 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 9 según experto 5.**

Experto 5								
cantidad unidades vecinales	5	4	3	2	1	total	relativa	
5	1	2	2	3	3	11	0,36	
4	0,5	1	1	2	2	6,5	0,21	
3	0,5	1	1	2	2	6,5	0,21	
2	0,2	0,5	0,5	1	1	3,2	0,11	
1	0,2	0,5	0,5	1	1	3,2	0,11	
						total columna	30,4	1

Fuente: Elaboración propia.

10) Según zona geográfica del país

**Tabla 6.47 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 10 según experto 1.**

Experto 1								
incentiva deportes propios	máximo	alto	medio	bajo	mínimo	total	Relativa	
Máximo	1	7	7	7	1	23	0,41	
alto	0,14	1	1	1	0,14	3,3	0,06	
medio	0,14	1	1	1	0,14	3,3	0,06	
bajo	0,14	1	1	1	0,14	3,3	0,06	
mínimo	1	7	7	7	1	23	0,41	
						total columna	55,9	1,0

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.48 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 10 según experto 2.**

Experto 2							
incentiva deportes propios	máximo	alto	medio	bajo	mínimo	total	relativa
Máximo	1	7	3	5	1	17	0,37
alto	0,14	1	1	1	0,20	3,34	0,07
medio	0,33	1	1	1	0,14	3,48	0,08
bajo	0,2	1	1	1	0,20	3,40	0,07
mínimo	1	5	7	5	1	19	0,41
total columna						46,22	1,00

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.49 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 10 según experto 3.**

Experto 3							
incentiva deportes propios	máximo	alto	medio	bajo	mínimo	total	relativa
Máximo	1	9	9	9	1	29	0,43
Alto	0,11	1	1	1	0,11	3,22	0,05
Medio	0,11	1	1	1	0,11	3,22	0,05
Bajo	0,11	1	1	1	0,11	3,22	0,05
Mínimo	1	9	9	9	1	29	0,43
total columna						67,67	1,00

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.50 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 10 según experto 4.**

Experto 4							
incentiva deportes propios	máximo	alto	medio	bajo	mínimo	total	Relativa
Máximo	1	9	1	9	1	21	0,31
Alto	0,11	1	0,11	1	0,11	2,33	0,03
Medio	1	9	1	9	1	21	0,31
Bajo	0,11	1	0,11	1	0,11	2,33	0,03
Mínimo	1	9	1	9	1	21	0,31
total columna						67,67	1,00

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6.51 - Evaluación proceso analítico jerárquico variable 10 según experto 5.**

Experto 5							
incentiva deportes propios	máximo	alto	medio	bajo	mínimo	total	relativa
Máximo	1	5	1	5	1	13	0,32
Alto	0,20	1	0,33	1	0,20	2,73	0,07
medio	1	3	1	3	1	9	0,22
Bajo	0,20	1	0,33	1	0,20	2,73	0,07
mínimo	1	5	1	5	1	13	0,32
					total columna	40,47	1,00

**Fuente: Elaboración propia.**

## 7 Bibliografía

Anagnostopoulos, K. P., & Vavatsikos, A. P. (2006). An AHP Model for Construction Contractor Prequalification. *Operational Research*, 6(3), 333-346.

Arancibia, S., Contreras, E., Mella, S., Torres, P., Villablanca, I. (2003). Evaluación Multicriterio: aplicaciones para la formulación de proyectos de infraestructura deportiva. Documentos de Trabajo. Serie Gestión DII. N° 48. 2003

Arancibia, S. (et. al) (s/f). Evaluación Multicriterio: aplicación para la formulación de proyectos de infraestructura deportiva. Chile.

Argentina en Movimiento. (2000). Hábitos deportivos de la población argentina. Investigación realizada por la Secretaría de Turismo y Deporte de la Nación, con el soporte calificado del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC).

Ávila, R. (2000). El AHP (Proceso Jerárquico Analítico) y su aplicación para determinar los usos de las tierras., Santiago – Chile.

Aznar, J. (et. al) (2005). Nuevos Métodos de Valoración – Modelos Multicriterio

Ballesteros-Perez, P., Carmen Gonzalez-Cruz, M. and CanavateGrimal, A. (2013). On competitive bidding: Scoring and position probability graphs. *International Journal of Project Management* 31(3), 434-448

Blumenthal, J.; Babyak, M.; Moore, K.; Craighead, W.; Herman, S. y Khatri, P. (1999). Effects of exercise training on older patients with major depression. *Archives of Internal Medicine*, 159, 19, 2349-56.

Cocke, A. (2002). Brain May Also Pump up from Workout. Disponible en: <http://www.neurosurgery.medsch.ucla.edu/whastnew/societyforneuroscience.htm>

Contreras, E. (et. al) (2007). Evaluación Multicriterio para Programas y Proyectos Públicos. [www.dii.uchile.cl/~ceges/publicaciones/92cegesEC.pdf](http://www.dii.uchile.cl/~ceges/publicaciones/92cegesEC.pdf) (11/2010)

Díaz-contreras et al. (2014). Lógica difusa vs. modelo de regresión múltiple para la selección de personal. *Ingeniare. Rev. chil. ing.* vol.22 no.4 Arica oct. 2014

Dwyer, T.; Coonan, W.; Leitch, D.; Hetzel, B. y Baghurst, R. (1983). An investigation of the effects of daily physical activity on the health of primary school students in South Australia. *International Journal of Epidemiologists*, 12, 308-313.

Dwyer, T.; Sallis, J. F.; Blizard, L.; Lazarus, R. y Dean, K. (2001). Relation of Academic Performance to Physical Activity and Fitness in Children. *Pediatric Exercise Science*, 13, 225-238.

Dunn, A.; Trivedi, M. y O'Neal, H. (2001). Physical activity dose-response effects on outcomes of depression and anxiety. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33, 587-97.

Feller, J., Alvarado, P., Bossay, C., & García, I. (2013), "Gestión deportiva municipal en Chile. Una mirada desde la investigación social", En Martínez Aguado, D. (Coord), *Gestión deportiva municipal en Iberoamérica*, Librerías Deportivas Esteban Sanz, Madrid.

- Feller, J., García, I. & Sandoval, P. (2008), "Promoción social del deporte en establecimientos educacionales de la VI y VII regiones", Revista de las ciencias de la actividad física del Instituto Nacional de Deportes N° 3: 53- 64, Santiago.
- Flament, M. (1999). Glosario Multicriterio. (11/2010)
- Garza, R. & Gonzáles, C. (2003). Técnicas multicriteriales para la toma de decisiones empresariales. Revista Industrial Vol. XXIV N° 2.
- Gobierno Peru (2015). Matriz de presupuesto participativo 2015. Extraído de:  
[http://municipieneguilla.gob.pe/descarga/Pres\\_Participativo/FORMATO-MATRIZ-PP\\_2015.pdf](http://municipieneguilla.gob.pe/descarga/Pres_Participativo/FORMATO-MATRIZ-PP_2015.pdf)
- Gonzalez, C. (2017). Diario El Epicentro. El 68,1% de los chilenos mayores de edad no hace ejercicio por falta de tiempo. [online] p.1 Disponible en: <http://www.elepcentro.cl/2017/04/08/el-681-de-los-chilenos-mayores-de-edad-no-hace-ejercicio-por-falta-de-tiempo/> [Accedido el 17 May 2017].
- Gutiérrez, S. (1995). Valores sociales y deporte. Madrid: Editorial Gymnos.
- Hanneford, C. (1995). Smart Moves: Why Learning is NotAll in Your Head. Great Oceans Publishing.
- Hassmén, P.; Koivula, N. y Uutela, A. (2000). Physical exercise and psychological well-being: a population study in Finland. Preventive Medicine, 30, 17-25.
- Huapaya, F. Lizarralde y M. Arona "Modelo basado en Lógica Difusa para el Diagnóstico Cognitivo del Estudiante". Formación Universitaria. Vol. 5 N° 1, pp. 13-20. 2012.
- Katalejo, Investigaciones Sociales (2010), Caracterización e impacto social de la inversión pública en deporte y actividad física, IND/Fondeporte, Santiago.
- Laforge, R.; Rossi, J.; Prochaska, J.; Velicer, W.; Levesque, D. y McHorney, C. (1999). Stage of regular exercise and health-related quality of life. Preventive Medicine, 28, 349-360.
- Linder, K. (1999). Sport Participation and Perceived Academic Performance of School Children and Youth. Pediatric Exercise Science, 11, 129-144.
- Linder, K. (2002). The Physical Activity Participation-Academic Performance Relationship Revisited: Perceived and Actual Performance and the Effect of Banding (Academic Tracking). Pediatric Exercise Science, 14, 155-170.
- Marín, E. (1996), Centenario. Historia total del fútbol chileno 1895-1995, Editores y Consultores REI, Santiago.
- Martínez, E. (et. al) (1997), Evaluación y Decisión Multicriterio: Una perspectiva. Universidad de Santiago. USACH. UNESCO
- Maurtua, D. (2006). Aplicación en la selección de personal para la empresa Exotic Foods S.A.C. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima – Perú

Mayor, Julián, Botero, Sergio, & González-Ruiz, Juan David. (2016). Modelo de decisión multicriterio difuso para la selección de contratistas en proyectos de infraestructura: caso Colombia. *Obras y proyectos*, (20), 56-74. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-28132016000200005>

Maxwell, K. y Tucker, L. (1992). Effects of weight training on the emotional well being and body image of females: predictors of greatest benefit. *American Journal of Health Promotion*, 6, 5, 338-344.

Mendoza.F. "Redes neuronales y lógica difusa en la predicción del crecimiento de una matrícula estudiantil - docente". Tesis de grado para optar al título de Licenciatura en Informática mención Ingeniería de Sistemas Informáticos. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. 2007.

Ministerio del deporte, Instituto nacional del deporte (2016), Encuesta Nacional de Hábitos de Actividad Física y Deportes en la Población de 18 años y más, Santiago de Chile 31 de marzo 2016, extraído de: [http://www.mindep.cl/wp-content/uploads/2016/07/INFORME-FINAL-ENCUESTA-DEPORTES-COMPLETO\\_.pdf](http://www.mindep.cl/wp-content/uploads/2016/07/INFORME-FINAL-ENCUESTA-DEPORTES-COMPLETO_.pdf)

Ministerio de Planificación y Cooperación división de Planificación, Estudios e inversión. (2001). Evaluación reciente de la inversión pública en Chile:1995 – 2000. Santiago. Extraído de: [http://www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/admin/docdescargas/centrodoc/centrodoc\\_71.pdf](http://www.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/admin/docdescargas/centrodoc/centrodoc_71.pdf)

Ministerio del Deporte (2015), cuenta pública 2015. Extraído de: [http://www.gob.cl/cuenta-publica/2015/sectorial/2015\\_sectorial\\_ministerio-deporte.pdf](http://www.gob.cl/cuenta-publica/2015/sectorial/2015_sectorial_ministerio-deporte.pdf)

Modiano, P. (1997), Historia del deporte chileno. Orígenes y transformaciones, DIGEDER, Santiago.

Mónaco, M., Gil, S. y Muzzio, G. (2005). Consenso sobre factores de riesgo de enfermedad cardiovascular en pediatría: Sedentarismo. *Archivos argentinos de pediatría*, 103(5), 450-463. Extraído de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-00752005000500013&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-00752005000500013&lng=es&tlng=es).

Municipalidad del Callao (2016). Matriz de jerarquización de proyectos extraído de: [www.municallao.gob.pe/pdf/presupuesto/](http://www.municallao.gob.pe/pdf/presupuesto/)

Muñoz, C. (2001), Historia de la Dirección General de Deportes y recreación, las políticas estatales de fomento al deporte. DIGEDER 1948-2001, Instituto Nacional de Deportes, Santiago.

Mutrie, N. y Parfitt, G. (1998). Physical activity and its link with mental, social and moral health in young people. In S. Biddle, J. Sallis, y N. Cavill (Eds.), *Young and active: young people and health-enhancing physical activity-evidence and implications*. London: Health Education Authority

Nieto-Morote, A., & Ruz-Vila, F. (2012). A fuzzy multi-criteria decision-making model for construction contractor prequalification. *Automation in Construction*, 25, 8-19.

Njoh, A. J. 2011. Municipal councils, international NGOs and citizen participation in public infrastructure development in rural settlements in Cameroon. *Habitat International*. 35:101-110.

OMS, (2010). Informe sobre la salud en el mundo 2010. Financiación de los sistemas de salud: el camino hacia la cobertura universal. Suiza.

Padhi, S. S., & Mohapatra, P. K. J. (2010). Centralized bid evaluation for awarding of construction projects - A case of India government. *International Journal of Project Management*, 28(3), 275-284.

Palaneeswaran, E., & Kumaraswamy, M. (2001). Recent advances and proposed improvements in contractor prequalification methodologies. *Building and Environment*, 36(1), 73-87.

Pérez, I. (20 de Julio de 2015) Las naciones que más invierten en deporte en América Latina. *Forbes México*. Extraído de: <http://www.forbes.com.mx/las-naciones-que-mas-invierten-en-deporte-en-america-latina/#gs.8EwT3z8>

Pujol, J. (2002). Un análisis multicriterio del impacto del nuevo marco normativo del agua en los regadíos de la zona regable del bajo ter y del muga (Girona). Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. Argentina.

Ramírez, A. (2007). El proceso de análisis jerárquico con base en funciones de producción para planear la siembra de maíz temporal. Tesis Doctoral. Montecillo, México [www.eumed.net/tesis/2008/amr/Evaluacion multicriterio.htm](http://www.eumed.net/tesis/2008/amr/Evaluacion%20multicriterio.htm) (11/2010)

Ramírez, W., Vinaccia, S. & Suárez, G. (2004), "El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica", *Revista Estudios Sociales* N° 18: 67-75, Bogotá

Resolución Exenta N° 392. Aprueba bases administrativas, especificaciones técnicas y anexos para la postulación de proyectos en la categoría ciencias del deporte al concurso público FONDEPORTE 2015. Instituto Nacional de Deportes, Santiago, Chile 29 de Enero del 2015. Extraído de: [http://www.ind.cl/wp-content/uploads/2015/03/Res392\\_Aprueba-Bases-Fondeporte-Categor%C3%ADa-Ciencias-del-Deporte.pdf](http://www.ind.cl/wp-content/uploads/2015/03/Res392_Aprueba-Bases-Fondeporte-Categor%C3%ADa-Ciencias-del-Deporte.pdf)

Reyes, M. (2006). "Política deportiva: factores reales del sistema deportivo", *Liberabit* N° 12: 87-94, Lima.

Roy, B., & Słowiński, R. (2013). Questions guiding the choice of a multicriteria decision aiding method. *EURO Journal on Decision Processes*, 1(1-2), 69-97.

Salas, V. (2011). Modelo de priorización de proyectos de inversión pública con enfoque multicriterio: caso SEMAPA PERSPECTIVAS. Universidad Católica Boliviana San Pablo Cochabamba, Bolivia. 28, pp.63-90.

Salas Villegas, Verónica Silvia, núm. 28, julio-diciembre, 2011, pp. 63-90

Santa Cruz, E. (1991), *Crónica de un encuentro. Fútbol y cultura popular*, ARCOS, Santiago.

Santa Cruz, E. & Santa Cruz, L. (2005), *Las escuelas de la identidad: la cultura y el deporte en el Chile desarrollista*, Ediciones LOM, Santiago.

Shephard, R. (1997). Relation of Academic Performance to Physical Activity and Fitness in Children. *Pediatric Exercise Science*, 13, 225-238.

Sonstroem, R. (1984). Exercise and self-esteem exercise. *Sport Science Review*, 12, 123-155.

Stone, G. (1965). The play of little children. *Quest*, 8, 23-31

Topcu, Y. K. (2004). A decision model proposal for construction contractor selection in Turkey. *Building and Environment*, 39(4), 469-481.

Toskano, G. (2000) El Proceso de Análisis Jerárquico como herramienta para la toma de decisiones (11/2010).

Tremblay, M.; Inman, J. y Willms, J. (2000). The Relationship Between Physical Activity, Self-Esteem, and Academic Achievement in 12-Year-Old Children. *Pediatric Exercise Science*, 12, 312-324.

Turskis, Z. (2008). Multi-attribute contractors ranking method by applying Ordering of feasible alternatives of solutions in terms of preferability technique. *Technological and Economic Development of Economy*, 14(2), 224-239.

Van Nostrand, ed. (1947). *Mathematics of Statistics*, Part 1

Wang, J.J., Jing, Y.Y., Zhang, C.F. and Zhao, J.H. (2009b). Review on multi-criteria decision analysis aid in sustainable energy decision-making. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 13(9), 2263-2278.

