

UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISEÑO DE UNA ARQUITECTURA PARA UN MODELO DE
DESARROLLO DEPORTIVO PAÍS IMPLEMENTADO EN EL
CAMPO DEPORTIVO JUAN GÓMEZ MILLAS**

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN
INGENIERÍA DE NEGOCIOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL INDUSTRIAL

BLANCA FERNANDA DURÁN ABARCA

PROFESOR GUÍA:
SEBASTIAN RÍOS PÉREZ

MIEMBROS DE LA COMISION:
EDUARDO OLGUIN MACAYA
CLAUDIO JIMENEZ CARVAJAL

SANTIAGO DE CHILE
2020

RESUMEN EJECUTIVO

Actualmente, el mundo enfrenta un problema grave de sobrepeso, obesidad y sedentarismo. Existe una relación entre estas condiciones y enfermedades crónicas no transmisibles como cardiopatías, accidentes vasculares, diabetes tipo 2, hipertensión y problemas asociados a salud mental.

Las enfermedades crónicas no transmisibles son la principal causa de muerte en la población de Latinoamérica y el Caribe estimado que dos de cada tres muertes están asociadas a ellas. Asimismo, los costos financieros asociados a su tratamiento tienen un gran impacto, solo en Chile el año 2013 se gastaron US\$103 millones en tratamientos, los cuales son asumidos en distintas proporciones por el estado, las personas y privados.

En Chile, el 75% de la población presenta un estado nutricional de sobrepeso u obesidad, ocho de cada diez personas se consideran sedentaria y alrededor de 10 millones de chilenos padece dos o más condiciones de salud crónicas.

Este proyecto se hace cargo de la urgencia de incorporar hábitos saludables en la línea del deporte y actividad física. El objetivo es crear un modelo de desarrollo deportivo que permita incluir el ejercicio y deporte en la vida de las personas, dando la posibilidad a cada individuo de alcanzar el nivel de desarrollo deportivo que desee, es decir, desde la práctica de actividad física recreativa hasta el deporte de alto rendimiento. De esta manera también se pretende potenciar los beneficios del deporte en el desarrollo humano a nivel de relaciones sociales, procesos cognitivos y formativos.

Se propone una arquitectura para modelar el desarrollo deportivo en cuanto a las etapas, interacción de actores involucrados y nivel deportivo. Además, se propone como sustento del modelo el desarrollo de infraestructura deportiva que aloje las actividades, en este contexto, se mencionan las áreas operativas para la administración de recintos deportivos de gran envergadura y un modelo de negocios que permita la sostenibilidad de estos.

El modelo se aplicó en el Campo Deportivo Juan Gómez Millas y se logra demostrar que es posible financiar las actividades asociadas a este modelo de desarrollo y el costo de operar el recinto con una alta cantidad de público. Finalmente, también se propone un modelo de mantención del equipamiento del recinto, en el cual se detectan los equipos críticos y se propone para cada uno una estrategia de mantención y una frecuencia óptima de inspecciones.

DEDICATORIA

*A mis padres, mi hermano y mi abuela
por ser el mejor apoyo y ejemplo.*

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por el camino privilegiado que me ha tocado recorrer y las personas que puso en él.

Quiero agradecer a mis padres por el apoyo incondicional que me han brindado en cada uno de los desafíos, porque a pesar de las distancias siempre han estado presentes. A mi hermano por ser el mejor amigo y *partner* a lo largo de la vida, gracias por enseñarme a disfrutar y cuidarme. A mi Yoly por enseñarme a amar desinteresadamente y por consentirme en todo. A ustedes 4, los pilares de mi vida muchas gracias.

También quiero agradecer a mis maestros, entrenadores y profesores que han confiado y me han ayudado en mi formación. A Ricardo Ubilla, Julián Brunet, Ken Sato y Tatsuko Ooka por formarme a través del deporte y contribuir en mis éxitos deportivos, por forjar mi espíritu y llevar mi cuerpo al límite y así demostrarme que no existen imposibles. Al profesor Sebastián Ríos por confiar en mis capacidades y darme la oportunidad de trabajar con él, también por siempre escucharme y aconsejarme como a una hija. A Daniel Muñoz, gracias por darme la oportunidad de trabajar contigo, por compartir tus conocimientos y visiones sobre el modelo deportivo, este trabajo se basa en tu concepción de modelo deportivo, gracias por confiar, por ser un buen amigo y maestro, por presionarme y ayudarme a conocer mis límites, gracias a ti y a tu familia. Gracias también a las profesoras Natasha Astromujoff y Marcela Valenzuela por ser ejemplo de mujeres increíbles y por compartir desde la amistad. A Eduardo Olguin por ser el último de mis maestros y guiarme en esta nueva etapa.

A mis amigos de la universidad, de la vida y del deporte porque gracias a ustedes he disfrutado todas las etapas que he vivido. A los funcionarios de la universidad, porteros, moyordomos, auxiliares, profesores del gimnasio, Pabli, Laurita, Ana María, Eve, Gilda y Margarita gracias por aportar a que mi experiencia en la universidad fuera muy grata, se transformaron en una especie de familia. Gracias a mis vecinos “los tíos” que me preparaban el desayuno, que me dejaban jugar taca gratis, que me conseguían rivales para apostar en partidos de tenis de mesa, que me dejaban jugar pool con mis amigos gratis y que me distribuían los insumos de los carretes, gracias por eso y por siempre estar pendientes de mí y cuidarme.

Quiero finalizar agradeciendo a mi compañero de vida, Vicente. Debo agradecer a la vida y a Seba por conocerte. Gracias por los momentos, por el apoyo, por cuidarme y quererme. Siempre estás ahí y debes saber que siempre estaré para ti, eres un hombre maravilloso y espero que en esta nueva historia que estamos emprendiendo podamos tomarnos de la mano y transitar y sobrellevar todos los obstáculos que la vida nos ponga por delante. También debo agradecer a tu familia por hacerme sentir como una más.

A todos ustedes gracias y espero que se sientan orgullosos de mí.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO	1
1.1 Antecedentes de la Industria	1
1.1.1 Cifras de Actividad Física y Deporte en Chile	2
1.2 Modelo Deportivo actual	20
1.2.1 Estructura y Organizaciones	21
1.2.2 Modalidad deportiva.....	22
1.3 Descripción General de la Dirección de Deportes y Actividad Física ..	24
1.3.1 Misión y Visión	24
1.3.2 Estructura de la Organización.....	26
1.3.3 Programas de la Dirección de Deportes y Actividad Física	27
1.4 Problema u Oportunidad Identificada	28
1.5 Objetivos y Resultados Esperados del Proyecto.....	30
1.5.1 Objetivo General	31
1.5.2 Objetivos Específicos.....	31
1.5.3 Resultados Esperados.....	31
1.6 Alcance	32
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	33
2.1 Metodología de Ingeniería de Negocios.....	33
2.2 Arquitectura de procesos.....	33
2.3 Conceptos del Deporte.....	34
2.3.1 Definiciones	34
2.3.2 Modelos Deportivos	35
2.4 Marco de referencia Bosscher y Bottenburg.....	36
2.5 Sports Policy Factors Leading to Internacional Sporting (SPLISS)	38
2.5.1 Financiamiento.....	39
2.5.2 Estructura, Organización y gobernanza de las políticas deportivas: un enfoque integrado para el desarrollo de la política.....	39
2.5.3 Participación	39
2.5.4 Identificación de talento y sistema de desarrollo.....	40
2.5.5 Apoyo a los deportistas y post carrera.....	40
2.5.6 Instalaciones de entrenamiento	41
2.5.7 Entrenamiento y desarrollo técnico.....	41
2.5.8 Competencias nacionales e internacionales.....	41
2.5.9 Investigación e Innovación.....	41
2.6 Estrategias de mantenimiento	42
2.7 Análisis de criticidad	43
2.7.1 FMECA	43
2.8 Confiabilidad	44
2.8.1 Definiciones	44
2.8.2 Modelo de Weibull	45
2.9 Estructura de costos	49
2.10 Selección de estrategias de mantenimiento.....	49
2.11 Frecuencia óptima de inspecciones.....	51

CAPÍTULO 3: PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO Y MODELO DE NEGOCIOS .	52
3.1 Posicionamiento Estratégico	52
3.2 Balanced Scorecard	52
3.2.1 Indicadores de gestión	56
3.3 Análisis 5 Fuerzas de Porter	56
3.3.1 Clientes.....	57
3.3.2 Proveedores.....	58
3.3.3 Competidores.....	58
3.3.4 Sustitutos	59
3.3.5 Nuevos Competidores	59
3.4 Modelo de Negocios	59
CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE DISEÑO DE ARQUITECTURA DEL MODELO DEPORTIVO	62
4.1 Estructura	62
4.2 Ciclo de vida del deportista y actores involucrados	63
4.3 Arquitectura del modelo deportivo	64
4.3.1 Etapas de desarrollo	64
4.3.2 Nivel A1 Etapa Escolar	65
4.3.3 Nivel A11 Recreativo	67
4.3.4 Nivel A112 Educación Física	68
4.3.5 Nivel A113 Extra Curricular.....	69
4.3.6 Nivel A12 Formativo.....	70
4.3.7 Nivel A122 Educación Física	71
4.3.8 Nivel A123 Polideportivo.....	72
4.3.9 Nivel A124 Especialización	73
4.3.10 Nivel A13 Competitivo.....	74
4.3.11 Nivel A14 Alto Rendimiento	75
4.3.12 Nivel A2 Universitario.....	76
4.3.13 Nivel A21 Recreativo	78
4.3.14 Nivel A22 Formativo.....	79
4.3.15 Nivel A23 Competitivo.....	80
4.3.16 Nivel A241 Análisis de Rendimiento	82
4.3.17 Nivel A242 Doble Carrera	83
4.3.18 Nivel A3 Profesional.....	84
4.3.19 Nivel A32 Formativo.....	85
4.3.20 Nivel A34 Alto Rendimiento	87
4.3.21 Nivel A4 Senior o Post Carrera	88
4.3.22 Nivel A41 Recreativo	89
4.3.23 Nivel A42 Formativo.....	90
4.3.24 Nivel A43 Competitivo.....	91
CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESOS	93
5.1 Diseño Detallado de Procesos TO BE	94
5.1.1 Nivel A1 Planificación DDAF.....	94
5.1.2 Nivel A12 Gestionar Desarrollo de Estrategia.....	96
5.1.3 Nivel A13 Desarrollo de Estrategia	97

5.1.4	Nivel A3 Programas DDAF	98
5.1.5	Nivel A31 Administración de Relación con el Cliente y Usuario.....	100
5.1.6	Nivel A312 Venta y Atención al Cliente y Usuario.....	101
5.1.7	Nivel A32 Administración de Relación con Proveedores	103
5.1.8	Nivel A4 Servicios Centrales y Procesos de Apoyo.....	104
5.1.9	Nivel A41 Obtención de Recursos	106
5.1.10	Nivel A411 Definir Requerimiento y Especificar Insumos	107
5.1.11	Nivel A4112 Determinar Actividades.....	108
5.1.12	Nivel A412 Decidir Proveedor y Obtener Insumos y Servicios	109
5.2	Diseño de Procesos TO BE de la planificación estratégica	110
5.3	Diseño de procesos TO BE de los procesos de apoyo	111
5.3.1	Proceso Cargar plan de acción.....	111
CAPÍTULO 6: DISEÑO DE LA LÓGICA DE NEGOCIOS.....		112
6.1.1	Distribución de espacio.....	112
6.1.2	Distribución Aseo.....	115
6.1.3	Mantenimiento Infraestructura	119
6.1.4	Descripción de las zonas de mantenimiento.....	119
6.1.5	Análisis de fallas y criticidad	120
6.1.6	Definición de plan de mantenimiento	131
6.1.7	Estimación parámetros de Weibull.....	132
6.1.8	Selección de estrategia de mantenimiento	138
6.1.9	Frecuencias de inspecciones.....	141
CAPÍTULO 7: PROPUESTA DE APOYO TECNOLÓGICO.....		143
7.1	Especificación de Requerimientos.....	143
7.1.1	Requerimientos Funcionales	143
7.1.2	Requerimientos No Funcionales.....	143
7.2	Arquitectura Tecnológica.....	144
7.3	Diseño de la Aplicación.....	148
7.3.1	Diagrama de Actores	148
7.3.2	Diagramas de Casos de Uso y Secuencia.....	150
7.4	Mock-up de la solución	154
CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN DEL PROYECTO		157
8.1	Puesta en marcha	157
8.2	Resultado de la puesta en marcha e implementación del Modelo de Desarrollo Deportivo	159
8.2.1	Usuarios y utilización	159
8.2.2	Programas	160
8.3	Análisis de costos y beneficios del proyecto CDJGM.....	163
8.3.1	Definición de costos y beneficios	163
8.3.2	Flujo de caja.....	166
8.3.3	Análisis de sensibilidad.....	167
CAPÍTULO 9: CONCLUSIONES		169
9.1	Conclusiones sobre el modelo propuesto y su factibilidad.....	169
9.2	Metodología.....	170

9.3 Trabajo futuro.....	170
CAPÍTULO 10: BIBLIOGRAFÍA	172
CAPÍTULO 11: ANEXOS	174
11.1 Anexo 1: Modelo de negocios DDAF.....	174
11.2 Anexo 2: Subprocesos del Proceso de carga del plan de acción.	174
11.3 <i>Subproceso Aseo</i>	174
11.4 <i>Subproceso Mantenición</i>	175
11.5 Anexo 3: Proceso Establecer modalidad de compra y subprocesos asociados	175
11.5.1 Proceso Establecer modalidad de compra	175
11.5.2 Subproceso Trato directo.....	176
11.5.3 Subproceso Convenio de honorarios.....	176
11.6 Anexo 4: Definición de zonas y frecuencia de limpieza.	177
11.7 Anexo 5: Unidades definidas para aseo.	180
11.8 Anexo 6: Fotografías equipos CDJGM.....	182
11.9 Anexo 7: Mock-up de la solución.	185
11.10 Sistema operaciones.....	185
11.11 Sistema de indicadores.	192
11.12 Anexo 8: Deportes incluidos en competencias FENAUDE y LDES	193
11.13 Anexo 9: Valorización utilización espacios unidades académicas y programas DDAF	193
11.14 Anexo 10: Flujo de caja.....	194
11.15 Anexo 11: Flujo de caja análisis de sensibilidad.....	195
11.15.1 Escenario pesimista.....	195
11.15.2 Escenario optimista.....	195

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Nivel de actividad física de la población mayor de 18 años en Chile.....</i>	<i>2</i>
<i>Figura 2: Evolución de la población totalmente inactiva en Chile mayor de 18 años, periodo 2006 - 2018</i>	<i>3</i>
<i>Figura 3: Evolución de la población inactiva en Chile según recomendaciones de la OMS, periodo 2006 - 2018.....</i>	<i>3</i>
<i>Figura 4: Nivel de actividad física población mayor de 18 años según sector socioeconómico</i>	<i>4</i>
<i>Figura 5: Nivel de actividad física en Chile de la población mayor de 18 años según género .</i>	<i>4</i>
<i>Figura 6: Nivel de actividad física población mayor de 18 años según rango etario.....</i>	<i>5</i>
<i>Figura 7: Respuesta a la pregunta. Habitualmente ¿Qué hace usted en su tiempo libre?</i>	<i>5</i>
<i>Figura 8: Respuesta a la pregunta. ¿Quién cree usted que influyó más en la creación y mantención de sus hábitos deportivos?</i>	<i>6</i>
<i>Figura 9: Respuesta a la pregunta. ¿Cuáles son las dos principales causas por las que no practica actividad física o deporte?.....</i>	<i>6</i>
<i>Figura 10: Nivel de inactividad física según país considerando a hombres.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 11: Nivel de inactividad física según país considerando a mujeres.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 12: Estado nutricional de la población en Chile.....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 13: Estado nutricional población chilena según rango etario.....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 14: Estado nutricional de la población en Chile según nivel educacional.</i>	<i>10</i>
<i>Figura 15: Ranking de porcentaje de población con sobre peso u obesa OCDE</i>	<i>11</i>
<i>Figura 16: Proyección de niveles de sobrepeso países seleccionados OCDE.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 17: Respuesta encuesta “Hábitos de Actividad Física y Deporte 2018 en población de 18 años y más”</i>	<i>13</i>
<i>Figura 18: Respuesta encuesta “Hábitos de Actividad Física y Deporte 2018 en población de 18 años y más”</i>	<i>14</i>
<i>Figura 19: Respuesta encuesta “Hábitos de Actividad Física y Deporte 2018 en población de 18 años y más”</i>	<i>14</i>
<i>Figura 20: Respuesta encuesta “Hábitos de Actividad Física y Deporte 2018 en población de 18 años y más”</i>	<i>15</i>
<i>Figura 21: Respuesta encuesta “Hábitos de Actividad Física y Deporte 2018 en población de 18 años y más”</i>	<i>16</i>
<i>Figura 22: Respuesta encuesta “Hábitos de Actividad Física y Deporte 2018 en población de 18 años y más”</i>	<i>16</i>
<i>Figura 23. Gasto presupuesto según ítem</i>	<i>19</i>
<i>Figura 24. Evolución de instalaciones deportivas (2006-2013)</i>	<i>20</i>
<i>Figura 25: Esquema de actores del Sistema Nacional de Actividad Física y Deporte</i>	<i>21</i>
<i>Figura 26: Esquema de niveles territoriales y funciones del Sistema Nacional de Actividad Física y Deporte.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 27: Organigrama Dirección de Deportes Universidad de Chile</i>	<i>26</i>
<i>Figura 28: Organigrama Campo Deportivo Juan Gómez Millas</i>	<i>27</i>
<i>Figura 29: Modelo SPLISS. Modelo teórico de los nueve pilares de estructura deportiva que influyen el éxito deportivo internacional.....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 30: Modelo SPLISS. Modelo teórico de los nueve pilares de estructura deportiva que influyen el éxito deportivo internacional.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 31: Esquema de estrategias según realización pre o post ocurrencia de falla.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 32: Representación de los tiempos implícitos en la vida de un equipo o componente</i>	<i>45</i>
<i>Figura 33: Distribución Weibull para diferentes valores de los parámetros (Kececioglu, D. 1991)</i>	<i>46</i>

<i>Figura 34: Función de confiabilidad Weibull para varios valores de β</i>	47
<i>Figura 35: Función tasa de falla Weibull para distintos β</i>	48
<i>Figura 36: Algoritmo de decisión de estrategia de mantenimiento</i>	50
<i>Figura 37: Modelo Delta Hax para instituciones públicas</i>	52
<i>Figura 38: Balanced Scorecard DDAF</i>	55
<i>Figura 39: Esquema de las cinco fuerzas de Porter</i>	57
<i>Figura 40: Ecosistema del modelo deportivo</i>	62
<i>Figura 41: Diagrama de relación y función de actores del modelo deportivo</i>	63
<i>Figura 42: Participación de actores en el ciclo de vida del modelo de desarrollo deportivo</i> ..	64
<i>Figura 43: Arquitectura del modelo de desarrollo deportivo</i>	65
<i>Figura 44: Nivel A1 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	67
<i>Figura 45: Nivel A1.1 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	68
<i>Figura 46: Nivel A1.1.2 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	69
<i>Figura 47: Nivel A.1.1.3 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	70
<i>Figura 48: Nivel A1.2 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	71
<i>Figura 49: Nivel A1.1.2 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	72
<i>Figura 50: Nivel A1.2.3 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	73
<i>Figura 51: Nivel A1.2.4 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	74
<i>Figura 52: Nivel A1.3 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	75
<i>Figura 53: Nivel A1.4 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	76
<i>Figura 54: Nivel A2 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	78
<i>Figura 55: Nivel A2.1 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	79
<i>Figura 56: A2.2 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	80
<i>Figura 57: A2.3 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	81
<i>Figura 58: Nivel A2.4 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	82
<i>Figura 59: Nivel A2.4.1 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	83
<i>Figura 60: Nivel A2.4.2 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	84
<i>Figura 61: Nivel A3 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	85
<i>Figura 62: A3.2 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	86
<i>Figura 63: Nivel A3.3 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	87
<i>Figura 64: Nivel A3.4 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	88
<i>Figura 65: Nivel A4 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	89
<i>Figura 66: Nivel A4.1 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	90
<i>Figura 67: Nivel A4.2 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	91
<i>Figura 68: Nivel A4.3 – Modelo de desarrollo deportivo</i>	92
<i>Figura 69: Macroprocesos de la DDAF</i>	94
<i>Figura 70: Arquitectura DDAF A1 Planificación del negocio</i>	96
<i>Figura 71: Arquitectura DDAF A12 Gestionar Desarrollo de Estrategia</i>	97
<i>Figura 72: Arquitectura DDAF A13 Desarrollo de la estrategia</i>	98
<i>Figura 73: Arquitectura DDAF Nivel A3 Programas DDAF</i>	100
<i>Figura 74: Arquitectura DDAF Nivel A31 Administración de la Relación con el cliente y usuario</i>	101
<i>Figura 75: Arquitectura DDAF Nivel A312 Venta y Atención al cliente y usuario</i>	102
<i>Figura 76: Arquitectura DDAF Nivel A32 Administración de la relación con proveedores</i> ...	104
<i>Figura 77: Arquitectura DDAF Nivel A4 Servicios centrales y procesos de apoyo</i>	106
<i>Figura 78: Arquitectura DDAF Nivel A41 Obtención de recursos</i>	107
<i>Figura 79: Arquitectura DDAF Nivel A411 Definir requerimiento y especificar insumos</i>	108
<i>Figura 80: Arquitectura DDAF Nivel A4112 Determinar actividades</i>	109
<i>Figura 81: Arquitectura DDAF Nivel A412 Decidir proveedor y obtener insumos y servicios</i>	110

<i>Figura 82: Diseño de procesos TO BE. Planificación Estratégica.</i>	111
<i>Figura 83: Diseño de procesos TO BE. Procesos de apoyo.</i>	111
<i>Figura 84: Ajuste lineal para el sistema Bomba hidráulica</i>	133
<i>Figura 85: Calculo confiabilidad para el sistema Bomba hidráulica</i>	134
<i>Figura 86: Ajuste lineal para el sistema Intercambiador de calor</i>	135
<i>Figura 87: Calculo confiabilidad para el sistema Intercambiador de calor</i>	136
<i>Figura 88: Ajuste lineal para el sistema Aire acondicionado.</i>	137
<i>Figura 89: Calculo confiabilidad para el sistema Aire acondicionado</i>	138
<i>Figura 90: Modelo de costos para el sistema de bombas hidráulicas.</i>	139
<i>Figura 91: Modelo de costos para el sistema de intercambiador de calor</i>	140
<i>Figura 92: Modelo de costos para el sistema de aire acondicionado</i>	141
<i>Figura 93: Diseño de la arquitectura tecnológica de la solución.</i>	145
<i>Figura 94: Diagrama de despliegue y componentes combinados.</i>	146
<i>Figura 95: Diagrama de despliegue y componentes combinados</i>	148
<i>Figura 96: Diagrama de actores.</i>	149
<i>Figura 97: Herencia funcionarios operaciones.</i>	150
<i>Figura 98: Casos de Uso sistema operaciones.</i>	150
<i>Figura 99: Casos de Uso sistema indicadores.</i>	151
<i>Figura 100: Caso de uso - crear usuario.</i>	151
<i>Figura 101: Caso de uso – iniciar sesión.</i>	152
<i>Figura 102: Caso de uso – cargar resultados de modelos o planificación de actividades.</i>	152
<i>Figura 103: Caso de uso - revisar programación.</i>	153
<i>Figura 104: Caso de uso - registrar falla</i>	153
<i>Figura 105: Caso de uso - modificar estatus de falla.</i>	154
<i>Figura 106: Mock-up de la solución inicio de sesión</i>	155
<i>Figura 107: Mock-up de la solución menú coordinador de turno</i>	156
<i>Figura 108: Utilización de infraestructura CDJGM.</i>	159
<i>Figura 109: Cantidad de usuarios escuelas formativas DDAF periodo 2018-2019.</i>	161
<i>Figura 110: Modelo de negocios DDAF</i>	174
<i>Figura 111: Diseño de procesos TO BE. Subproceso Carga plan de acción - Aseo</i>	174
<i>Figura 112: Diseño de procesos TO BE. Subproceso Carga plan de acción - Mantenición</i>	175
<i>Figura 113: Diseño de procesos TO BE. Proceso Establecer modalidad de compra</i>	175
<i>Figura 114: Diseño de procesos TO BE. Subproceso trato directo</i>	176
<i>Figura 115: Diseño de procesos TO BE. Subproceso Convenio de Honorarios.</i>	176
<i>Figura 116: Bombas de agua potable</i>	182
<i>Figura 117: Cloradores, filtros y bombas de circulación de agua piscina temperada</i>	182
<i>Figura 118: Transformador</i>	183
<i>Figura 119: Grupo electrógeno</i>	183
<i>Figura 120: Deshumidificador (fondo) e intercambiador de calor</i>	184
<i>Figura 121: Chiller</i>	184
<i>Figura 122: Mock-up solución - crear nuevo usuario.</i>	185
<i>Figura 123: Mock-up de la solución - menú analista TI</i>	186
<i>Figura 124: Mock-up de la solución - programación y registro de cumplimiento.</i>	187
<i>Figura 125: Mock-up de la solución - menú área de mantenimiento</i>	188
<i>Figura 126: Mock-up de la solución - ingreso falla</i>	189
<i>Figura 127: Mock-up solución - registro de fallas</i>	190
<i>Figura 128: Mock-up de la solución - modificar estado de falla</i>	191
<i>Figura 129: Indicadores financieros DDAF.</i>	192
<i>Figura 130: Indicadores operativos JGM.</i>	192

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Nivel de actividad física según continentes	7
Tabla 2: Eventos considerados en el Sistema Nacional de Competencias Deportivas.....	17
Tabla 3: Resultados de Chile en Juegos Olímpicos periodo 2004-2016	18
Tabla 4: Resultados de Chile en Juegos Panamericanos periodo 2007-2019.....	18
Tabla 5: Resultados de Chile en ODESUR periodo 2006-2018	19
Tabla 6: Descripción general del número de factores críticos de éxito (FCE) en los nueve pilares medidos en el SPLISS.....	39
Tabla 7: Indicadores para la medición de gestión DDAF.....	56
Tabla 8: Infraestructura deportiva DDAF.....	112
Tabla 9: Deportes utilizado por recinto CDJGM.....	113
Tabla 10: Consolidado de Horas del CDJGM	113
Tabla 11: Distribución horas según horario.....	114
Tabla 12: Distribución de hora por programa	115
Tabla 13: Distribución de zonas CDJGM	116
Tabla 14: Sub zonas CDJGM	117
Tabla 15: Levantamiento información sector camarines piso -1.....	118
Tabla 16: Levantamiento información sector camarines y baños primer piso.....	118
Tabla 17: Levantamiento información sector baños segundo piso	118
Tabla 18: Puntaje criterio frecuencia.....	121
Tabla 19: Puntaje criterio costo.....	122
Tabla 20: Puntaje criterio impacto en seguridad, ambiente e higiene.....	122
Tabla 21: Puntaje criterio impacto operacional.....	123
Tabla 22: Puntaje criterio flexibilidad operacional	123
Tabla 23: Matriz de tangos de criticidad.....	124
Tabla 24: Resultados análisis criticidad utilizando formula de consecuencia	124
Tabla 25: Definición de rangos para el nivel de criticidad.....	125
Tabla 26: Resultados análisis de criticidad utilizando formula de ponderaciones.....	126
Tabla 27: FMECA para el sistema de Bomba hidráulica	128
Tabla 28: FMECA para el sistema de Aire acondicionado	130
Tabla 29: FMECA para el sistema de Intercambiador de calor	131
Tabla 30: Estimación parámetros de Weibull Bomba hidráulica.....	133
Tabla 31: Resultados test validación Kolmogorv-Smirnov.....	134
Tabla 32: Estimación parámetros de Weibull intercambiador de calor	135
Tabla 33: Resultados test validación Kolmogorv-Smirnov.....	136
Tabla 34: Parámetros de Weibull sistema de aire acondicionado	137
Tabla 35: Resultados test validación Kolmogorv-Smirnov.....	138
Tabla 36: Costos y parámetros de Weibull para el sistema de bombas hidráulicas	139
Tabla 37: Costos y parámetros de Weibull para el sistema de intercambiador de calor.....	140
Tabla 38: Costos y parámetros de Weibull para el sistema de aire acondicionado	141
Tabla 39: Parámetros y frecuencia mensual para el de bombas hidráulicas	142
Tabla 40: Parámetros y frecuencia mensual para el	142
Tabla 41: Parámetros y frecuencia mensual para el sistema de aire acondicionado	142
Tabla 42: Cantidad de usuarios por programa CDJGM.....	160
Tabla 43: Escuelas formativas Universidad de Chile.....	160
Tabla 44: Cursos curriculares impartidos por la DDAF.....	162
Tabla 45: Deportes incluidos en las competencias internas.	163
Tabla 46: Costos operacionales CDJGM.	164
Tabla 47: Costos operacionales DDAF 2019.	165

<i>Tabla 48: Ingresos propios CDJGM.....</i>	166
<i>Tabla 49: Ingresos globales DDAF por unidad.....</i>	166
<i>Tabla 50: Comparación evaluación económica para distintos escenarios.....</i>	167
<i>Tabla 51: Definición de zonas y especificaciones piso -1.....</i>	177
<i>Tabla 52: Definición de zonas y especificaciones primer piso.....</i>	178
<i>Tabla 53: Definición de zonas y especificaciones segundo piso.....</i>	179
<i>Tabla 54: Definición de zonas y especificaciones tercer piso.....</i>	179
<i>Tabla 55: Unidades definidas exteriores.....</i>	180
<i>Tabla 56: Horas hombre para tareas subzona exterior.....</i>	180
<i>Tabla 57: Unidades definidas interiores.....</i>	180
<i>Tabla 58: Horas hombre para tareas subzona interior.....</i>	181
<i>Tabla 59: Deportes FENAUDE.....</i>	193
<i>Tabla 60: Deportes LDES.....</i>	193
<i>Tabla 61: Valorización utilización espacios programas DDAF.....</i>	193
<i>Tabla 62: Valorización utilización unidades académicas.....</i>	194
<i>Tabla 63: Flujo de caja del proyecto.....</i>	194
<i>Tabla 64: Flujo de caja escenario pesimista.....</i>	195
<i>Tabla 65: Flujo de caja escenario optimista.....</i>	195

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

1.1 Antecedentes de la Industria

La historia institucional del deporte en Chile se remonta al siglo XIX, con el inicio de la educación física en el país. En 1906 se crea el Instituto de Educación Física (en adelante EF) y Manual de la Universidad de Chile, con el objetivo de formar profesionales especializados en Educación Física. Fue la primera institución en Latinoamérica dedicada a la formación exclusiva de profesionales del área (Instituto de Educación Física, 1936; Gutiérrez, 1933; Salas, 2009).

En Inglaterra surgieron muchos de los deportes que hoy en día se practican de manera regular en todo el mundo, los cuales se expandieron por muchos países durante la segunda mitad del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX. Algunas de estas actividades fueron; el fútbol, lucha libre, remo, tenis, atletismo entre otros. Chile no estuvo ajeno a este fenómeno de expansión cultural, derivado de la influencia que ejercía Inglaterra debido a la revolución industrial, el cual se situó en Valparaíso como capital económica del Chile a comienzos del siglo XX. Fue en esta ciudad donde surgió el club deportivo más antiguo de Sudamérica, el “Valparaíso Paperchase Club”.

A partir de ese momento, se conformaron distintos clubs, asociaciones y federaciones deportivas que representaban a Chile en el extranjero. La primera participación de un chileno en los Juegos Olímpicos de verano fue en Atenas 1896, luego, en los Juegos de Estocolmo 1912 Chile participa oficialmente en la cita olímpica. En esa ocasión, dos instituciones enviaron delegaciones; la Federación Sportiva Nacional (en adelante FSN) y la Federación Atlética y de Football de Chile. Dado que, por primera vez en la historia, un país enviaba doble representación, surgió la necesidad de reconocer a una sola institución encargada de la representación internacional, en este caso fue la FSN, quien se encargó de organizar a todas las federaciones.

En 1934, se crea el Consejo Nacional de Deportes (en adelante CND), luego de que el Comité Olímpico Internacional (en adelante COI) reconociera la existencia de un Comité Olímpico Nacional, este consejo se encargaría de la representación chilena en los Juegos Olímpicos y de la organización de las federaciones, reemplazando a la FSN. El Estado reconoce la existencia legal del CND en 1940, creándose el Comité Olímpico de Chile (en adelante COCh).

En los años siguientes se crean distintas leyes y organismos encargados del deporte y actividad física, así en 1923 se crea la Comisión Nacional de Educación Física (Decreto 1574/1923), que fue el primer organismo del Estado encargado en la materia. En 1929 se dicta el Decreto con Fuerza de Ley (6352/1929) que establece la Ley de Educación Física, dividiéndola en preescolar, escolar y post escolar. En los años

posteriores, se produce un retroceso en la política deportiva del país, suprimiendo la Dirección General de Educación Física y se crea el Consejo Superior de Educación Física, el cual depende del Ministerio de Guerra; y la Escuela de Educación Física pasa a depender de la Universidad de Chile.

En los años posteriores a la década de 1950 muchos gobiernos realizaron muchos avances en materia deportiva, por ejemplo, la creación de la Dirección General de Deportes y Recreación (en adelante DIGEDER) durante el Gobierno de Eduardo Frei Montalva. Posterior al regreso a la democracia en el año 2001 se decreta la Ley del Deporte (19.712) y se crea el Instituto Nacional del Deporte (en adelante IND), bajo el gobierno de Ricardo Lagos Escobar; y en el año 2002, durante el mismo gobierno, se crea la Política Nacional de Actividad Física y Deporte, que rigió al país en esta materia hasta el año 2015. Finalmente, en el año 2013 se crea el Ministerio del Deporte bajo la ley 20.686/2013, el cual decretó en 2016 la nueva política de Deporte y Actividad Física 2016-2025.

1.1.1 Cifras de Actividad Física y Deporte en Chile

1.1.1.1 Actividad física

La Encuesta Nacional de Hábitos de Actividad Física y Deporte 2018, aplicada en la población mayor de 18 años, dio como resultado principal que el 81,3% de la población en Chile sobre 18 años es inactiva físicamente, lo que significa que 8 de cada 10 chilenos no realiza actividad física ni deporte según la recomendación de la OMS y 7 de cada 10 no realiza ningún tipo de actividad física. Además, se pueden apreciar brechas significativas según condición socioeconómica y de género.

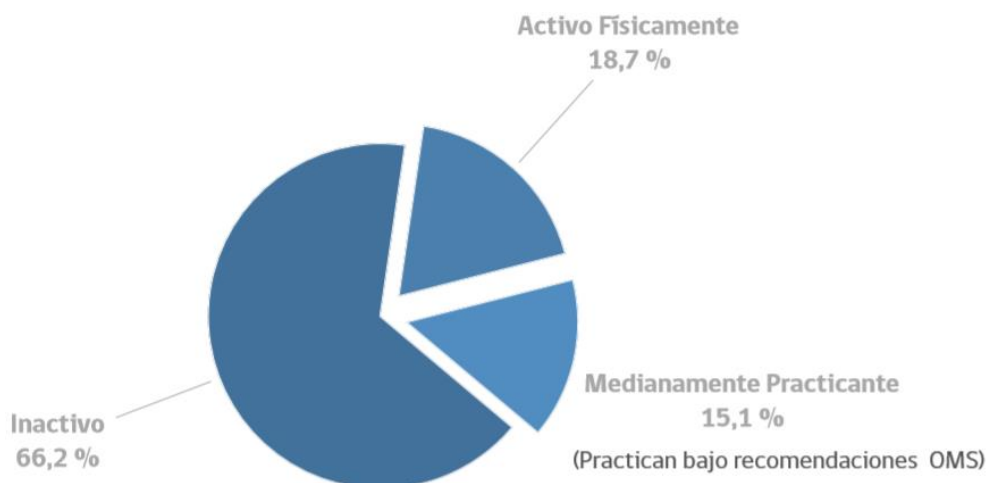


Figura 1: Nivel de actividad física de la población mayor de 18 años en Chile

Desde la primera aplicación de la encuesta en 2006 se pueden apreciar mejoras mínimas en cuanto a la población totalmente inactiva, más marcadas entre los periodos 2006-2009 y 2012-2015, con una disminución en un periodo de 12 años de 7,4% la cual no es significativa. Por otra parte, la población que no realiza ejercicio suficiente según la recomendación de la OMS también ha mostrado una disminución del 5,9% en 12 años, mostrando solo una disminución importante entre los periodos 2009-2012. Considerando la creación del ministerio del deporte en el año 2013, las cifras expuestas dan indicios de una falta de políticas públicas en el ámbito de la actividad física y deporte.

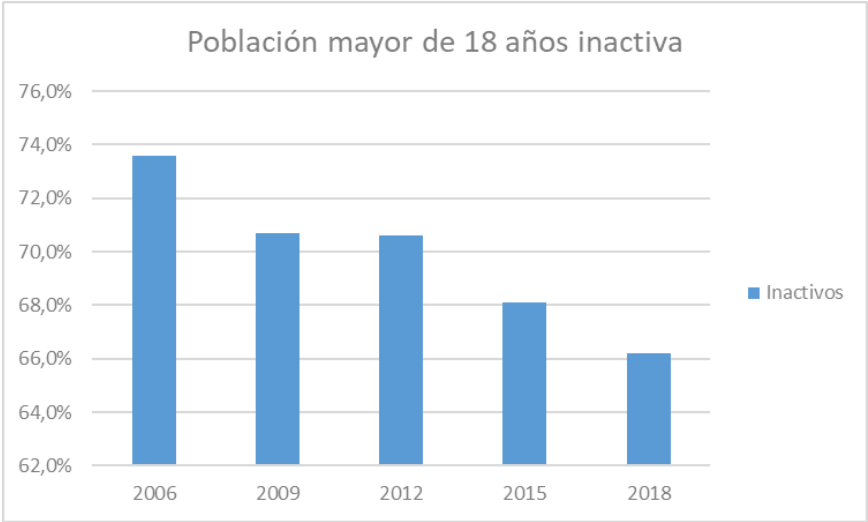


Figura 2: Evolución de la población totalmente inactiva en Chile mayor de 18 años, periodo 2006 - 2018

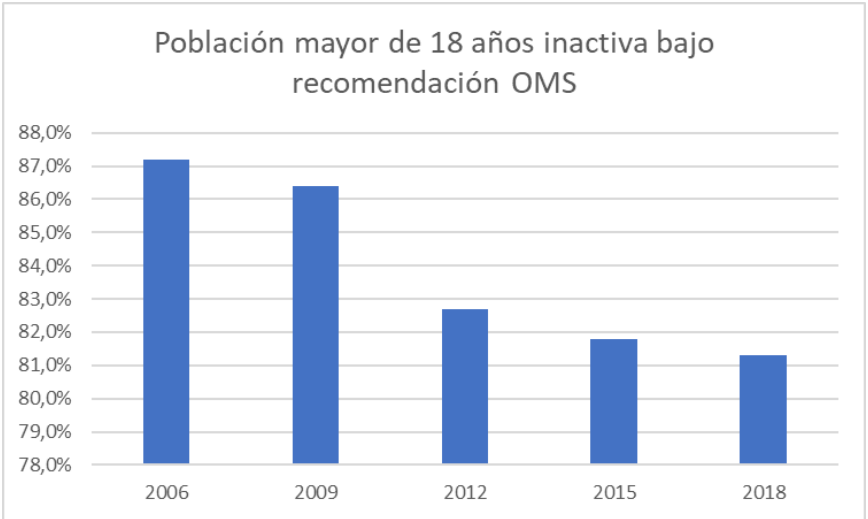


Figura 3: Evolución de la población inactiva en Chile según recomendaciones de la OMS, periodo 2006 - 2018

Si se contrasta cómo se comporta la población con relación a la actividad física según sector socioeconómico, se puede verificar que la brecha entre los sectores ABC1 y E es abismante, mientras que en los sectores con mayores ingresos el porcentaje de inactividad alcanza el 51,9% de la población en el sector de menor ingreso se eleva hasta el 82,5%. Además de la brecha socioeconómica, se puede apreciar una diferencia significativa en cuanto a la población inactiva físicamente entre hombres y mujeres, donde las últimas son más inactivas, esto se debe principalmente a los incentivos, ya que los hombres destinan mayor parte de su tiempo libre a la práctica de deporte o actividad física. Además, el nacimiento de un hijo representa el acontecimiento con mayor brecha de género en la continuidad de práctica de actividad física y deporte.

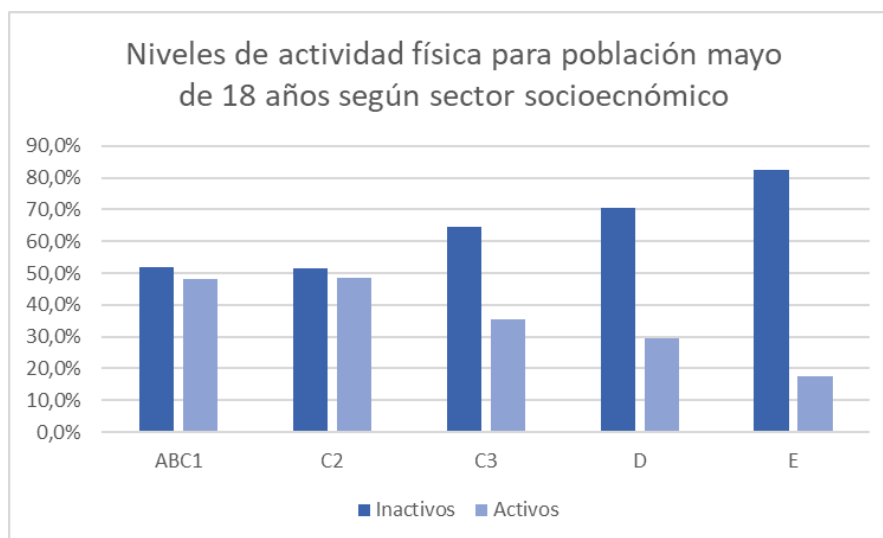


Figura 4: Nivel de actividad física población mayor de 18 años según sector socioeconómico

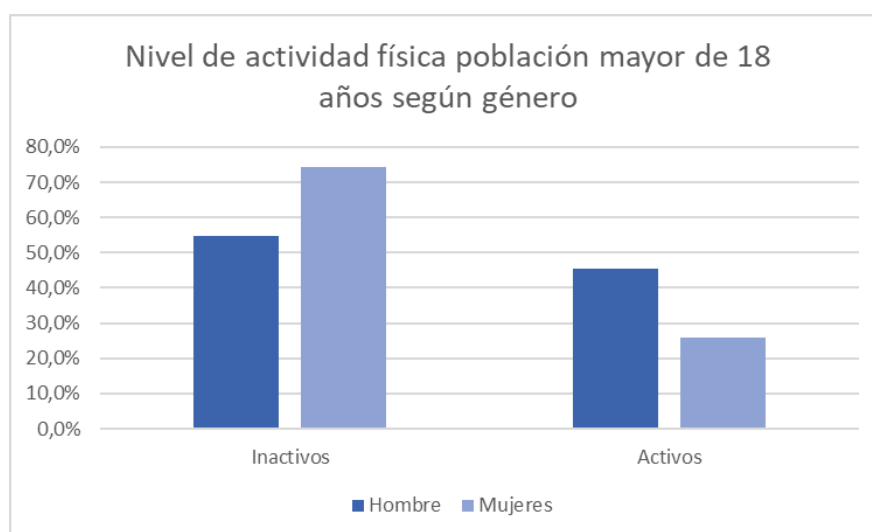


Figura 5: Nivel de actividad física en Chile de la población mayor de 18 años según género

Otro factor determinante en la inactividad física es la edad, a medida que transcurre el tiempo la población realiza menos actividad física. Al comparar segmentos etarios, se distingue el aumento de ver televisión por sobre la práctica de actividad física y deporte. El principal factor de la inactividad física es la falta de tiempo, mientras que el factor principal de las personas que practican deporte y actividad física es la motivación personal.

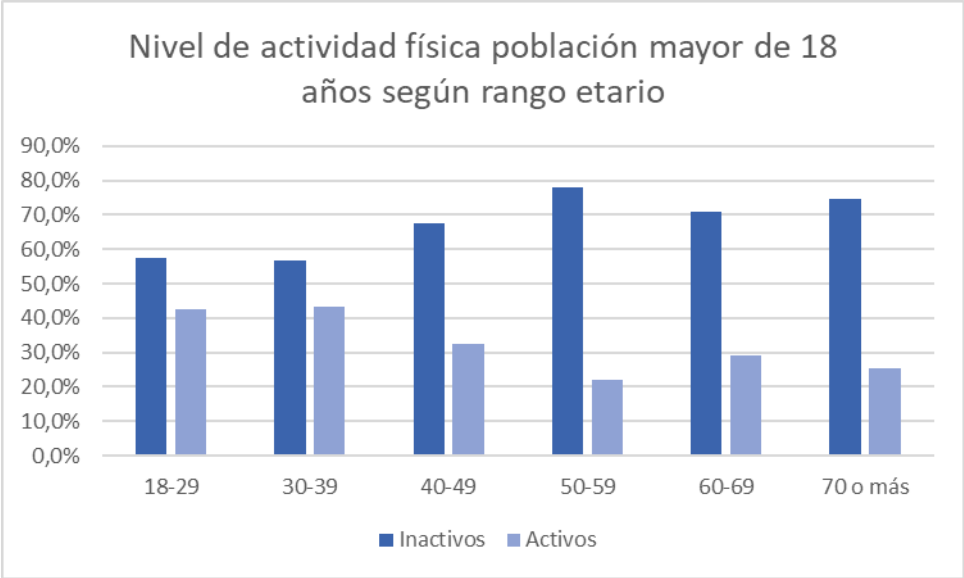


Figura 6: Nivel de actividad física población mayor de 18 años según rango etario

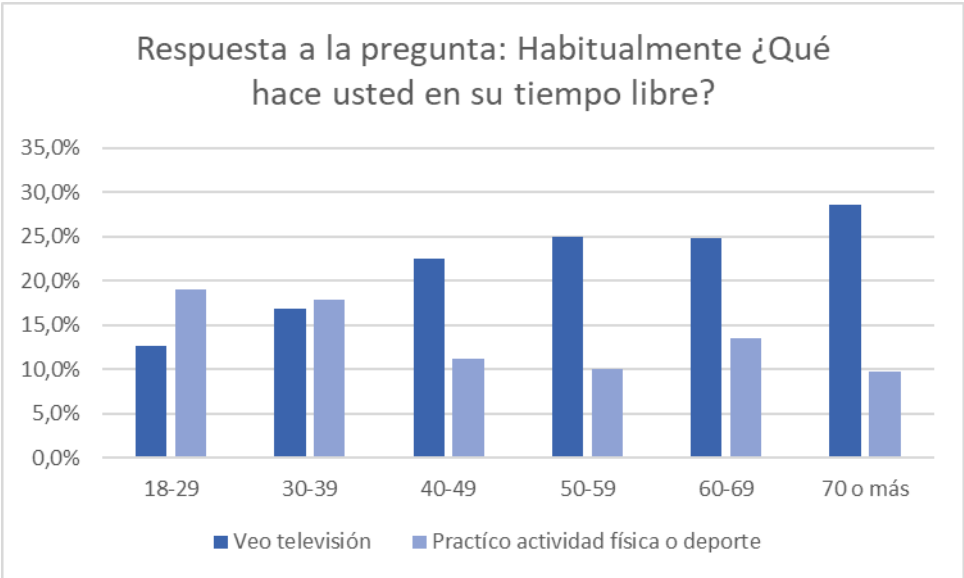


Figura 7: Respuesta a la pregunta. Habitualmente ¿Qué hace usted en su tiempo libre?

En su opinión, ¿Quién cree usted que influyó más en la creación y mantención de sus hábitos deportivos?

Primera mención

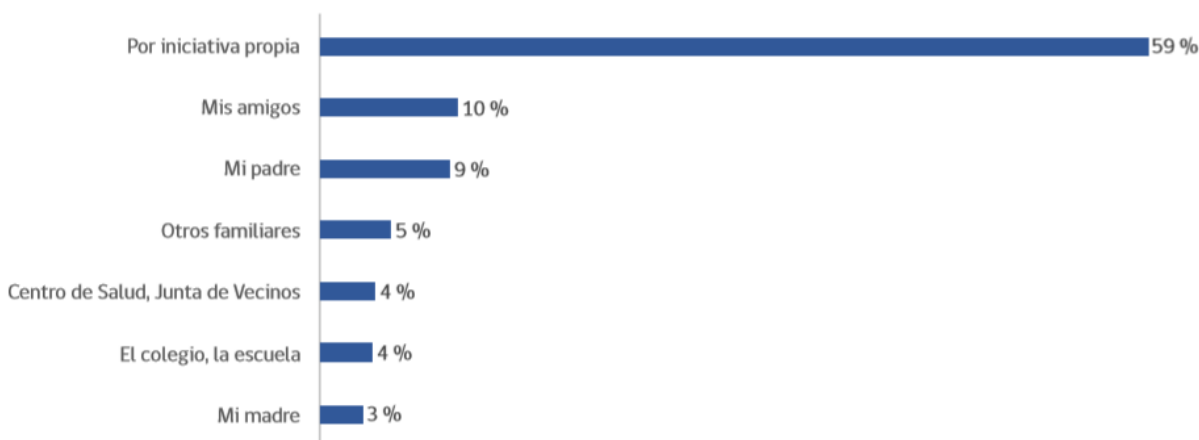


Figura 8: Respuesta a la pregunta. ¿Quién cree usted que influyó más en la creación y mantención de sus hábitos deportivos?

¿Cuáles son las dos principales causas por las que no practica actividad física o deporte?

Primera mención (4.219 casos)



Figura 9: Respuesta a la pregunta. ¿Cuáles son las dos principales causas por las que no practica actividad física o deporte?

La población infantil y juvenil en Chile también posee cifras alarmantes respecto de índices de actividad física, según un estudio realizado por la Universidad de la Frontera en conjunto con la organización internacional *Active Healthy Kids Global Alliance* indica que uno de cada cinco niños entre 9 y 11 años es físicamente activo, mientras que los adolescentes son los que menos ejercicios hacen. Este estudio evalúa a 49 países y Chile obtiene una evaluación de 3,0 en un rango de 1,0 a 7,0 en nivel de

actividad física en niños y adolescentes, además de encontrarse dentro de los peores evaluados.

Al ver el escenario mundial respecto a la práctica de actividad física, se puede destacar que existe una tendencia hacia el sedentarismo. Un estudio de la OMS publicado en la revista científica “*Lancet*”, muestra resultados de la predominancia de inactividad física por continentes y encuentra similitudes respecto de los niveles de inactividad en hombres y mujeres. Según el estudio, Latinoamérica es el continente con mayor inactividad física del mundo, donde el país que predomina en inactividad es Brasil, mientras que Oceanía presenta el indicador más bajo, también se puede concluir que las mujeres en todos los continentes presentan mayores índices de inactividad y que existe variabilidad según condiciones socioeconómicas. Chile está en el grupo con mejores resultados de la región junto con Uruguay y Ecuador.

Tabla 1: Nivel de actividad física según continentes

	Overall percentage of insufficient physical activity (95% UI)	Percentage of men with insufficient physical activity (95% UI)	Percentage of women with insufficient physical activity (95% UI)	Country with the minimum prevalence		Country with the maximum prevalence	
				Country	Prevalence (95% CI)	Country	Prevalence (95% CI)
All countries	27.5% (25.0-32.2)	23.4% (21.1-30.7)	31.7% (28.6-39.0)	Uganda	5.5% (4.0-7.6)	Kuwait	67.0% (58.6-74.3)
Central Asia, Middle East, and north Africa	32.8% (31.0-35.2)	25.9% (23.7-28.7)	39.9% (37.9-42.7)	Jordan	11.9% (8.4-16.4)	Kuwait	67.0% (58.6-74.3)
Central and eastern Europe	23.4% (20.9-28.0)	22.0% (18.6-28.8)	24.7% (21.7-33.9)	Moldova	11.5% (8.1-16.0)	Serbia	39.5% (30.8-48.8)
East and southeast Asia	17.3% (15.8-22.1)	17.6% (15.7-23.9)	16.9% (14.9-25.7)	Cambodia	10.5% (6.9-15.7)	Philippines	39.7% (31.3-48.6)
High-income Asia Pacific	35.7% (34.4-37.0)	33.0% (29.4-33.6)	38.3% (37.4-42.6)	South Korea	35.4% (20.9-52.9)	Singapore	36.5% (21.7-54.3)
High-income Western countries	36.8% (34.6-38.4)	31.2% (28.5-32.6)	42.3% (39.1-45.4)	Finland	16.6% (12.9-21.0)	Cyprus	44.4% (36.8-52.1)
Latin America and Caribbean	39.1% (37.8-40.6)	34.3% (32.5-35.5)	43.7% (42.9-46.5)	Dominica	21.6% (16.3-28.0)	Brazil	47.0% (38.9-55.3)
Oceania	16.3% (14.3-20.7)	12.3% (11.2-17.7)	20.3% (18.8-28.7)	Niue	6.9% (4.8-9.9)	American Samoa	53.4% (41.4-65.0)
South Asia	33.0% (23.0-51.7)	23.5% (14.4-54.3)	43.0% (29.6-74.9)	Nepal	13.4% (11.2-15.6)	India	34.0% (22.3-47.7)
Sub-Saharan Africa	21.4% (19.1-23.3)	17.9% (15.1-20.5)	24.8% (21.8-27.2)	Uganda	5.5% (4.0-7.6)	Mauritania	41.3% (33.4-49.2)
Low-income	16.2% (14.2-17.9)	13.4% (11.3-15.6)	18.8% (15.9-21.4)	Uganda	5.5% (4.0-7.6)	Mali	40.4% (33.6-47.3)
Middle-income	26.0% (22.6-31.8)	21.9% (18.9-31.3)	30.1% (26.0-39.5)	Lesotho	6.3% (4.5-8.6)	American Samoa	53.4% (41.4-65.0)
High-income	36.8% (35.0-38.0)	32.0% (29.8-33.1)	41.6% (39.1-43.9)	Finland	16.6% (12.9-21.0)	Kuwait	67.0% (58.6-74.3)

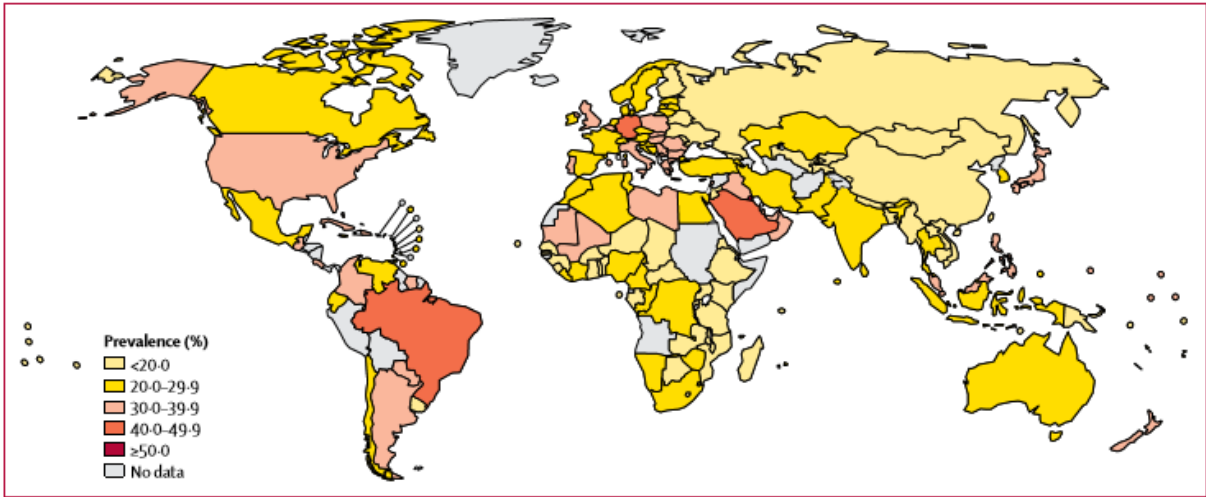


Figura 10: Nivel de inactividad física según país considerando a hombres.

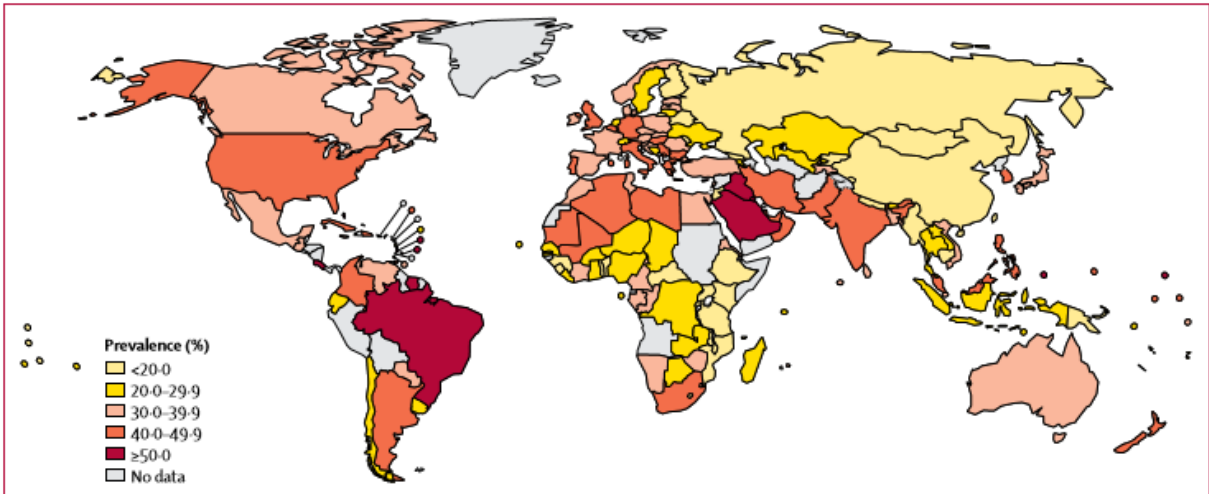


Figura 11: Nivel de inactividad física según país considerando a mujeres.

El estudio concluye que más de un cuarto de la población mundial (27,5%) tiene en riesgo su salud por la falta de actividad física. Lo alarmante es que al pasar los años la situación no mejora ya que los cambios no han sido significativos debido a que la disminución ha sido de un punto entre 2001 y 2016. A nivel mundial también se observan brechas de género, en 2001 la población de hombres inactivos alcanzaba el 25,5% mientras que en las mujeres 31,5%. En 2016 solo los hombres mostraron una disminución observable en el nivel de inactividad con un 23,4%, mientras que los niveles de inactividad para las mujeres se mantuvieron en 31,7%. Por otro lado, los países de mayor ingreso muestran cifras mayores de sedentarismo respecto de los de menor ingreso, esto se debe al tipo de trabajo y medio de transporte principalmente. La inactividad física en países como Brasil, Estados Unidos, Nueva Zelanda, Argentina

o Alemania ha ido en aumento en el periodo del estudio y en los países en general, incluso aquellos con bajos ingresos, debido a la modificación en el transporte y estilo de vida.

A la alarmante cifra de inactividad física se debe sumar otro problema, la obesidad. En Chile, alrededor del 75% de la población se encuentra en estado de sobrepeso, obesidad y obesidad mórbida, según la Encuesta Nacional de Salud 2016-2017. La obesidad severa reduce la esperanza de vida entre 8 y 10 años, estudios demuestran que cada 15 kilogramos extra aumenta en 30% el riesgo de muerte temprana aproximadamente y la obesidad duplica las probabilidades de no poder vivir una vida activa normal.

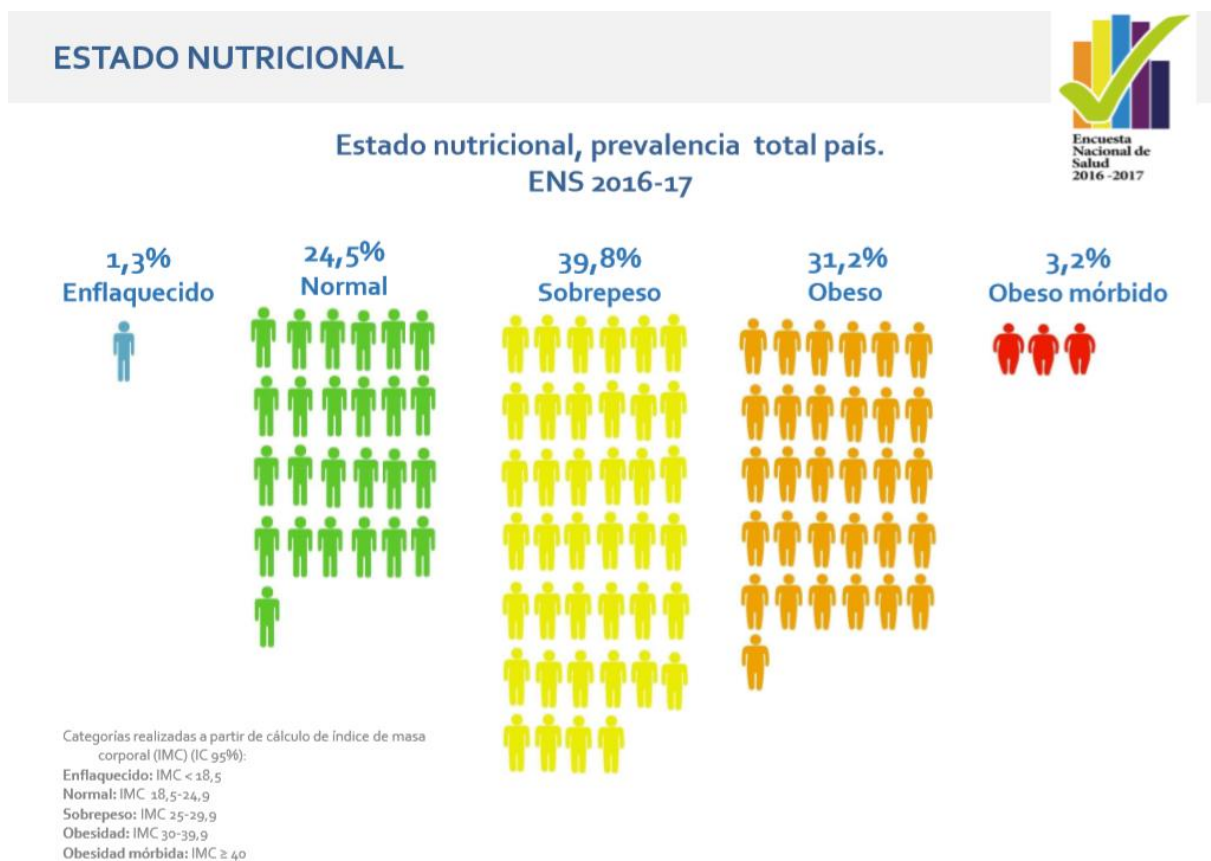


Figura 12: Estado nutricional de la población en Chile.

El estado nutricional varía según la edad, el sexo y la condición socioeconómica, si se observa la población en rangos etarios 30-49 y 50-64 solo un 15% de la población aproximadamente se encuentra en un estado nutricional normal y de los niños menores de ocho años el 43% de ellos es obeso

ESTADO NUTRICIONAL



Distribución del estado nutricional según grupo de edad.
ENS 2016-17

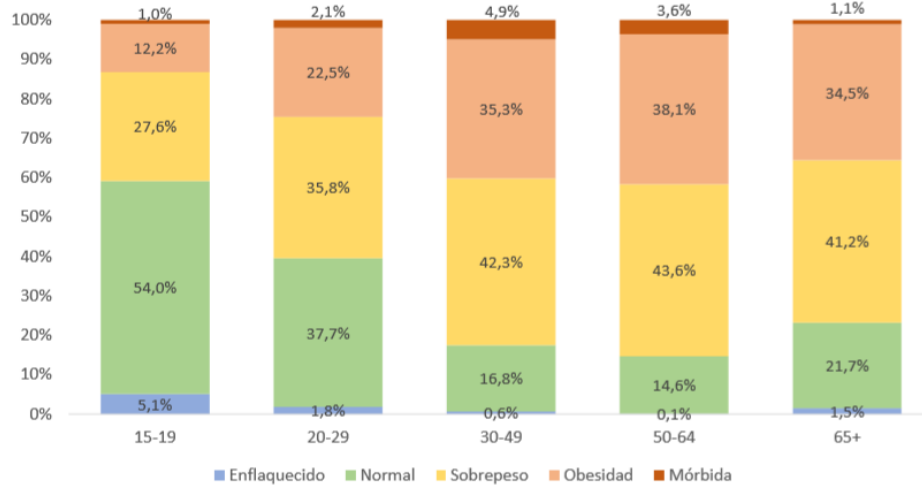


Figura 13: Estado nutricional población chilena según rango etario.

ESTADO NUTRICIONAL



Distribución de estado nutricional, según años de estudio cursados.
ENS 2016-17

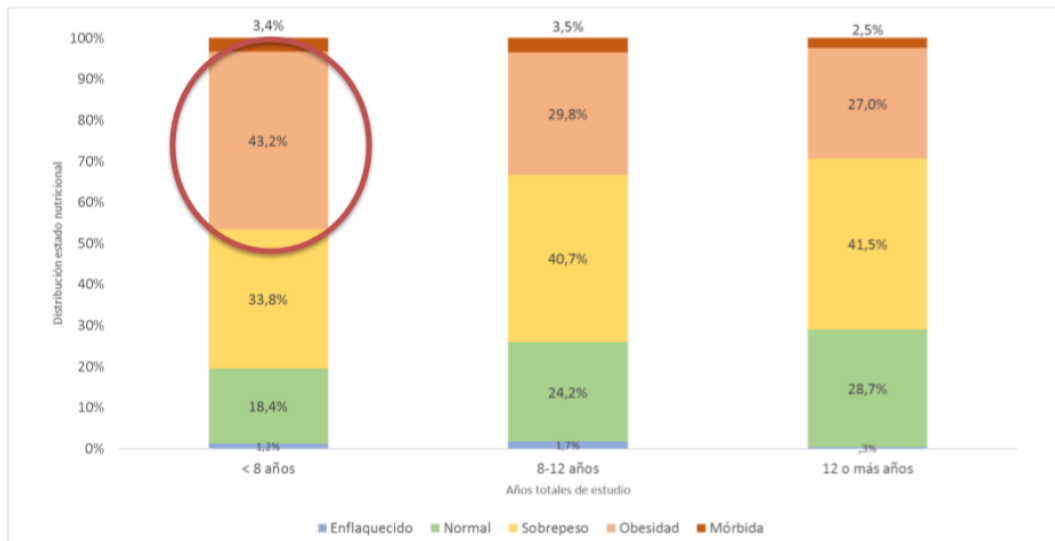


Figura 14: Estado nutricional de la población en Chile según nivel educacional.

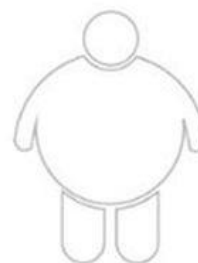
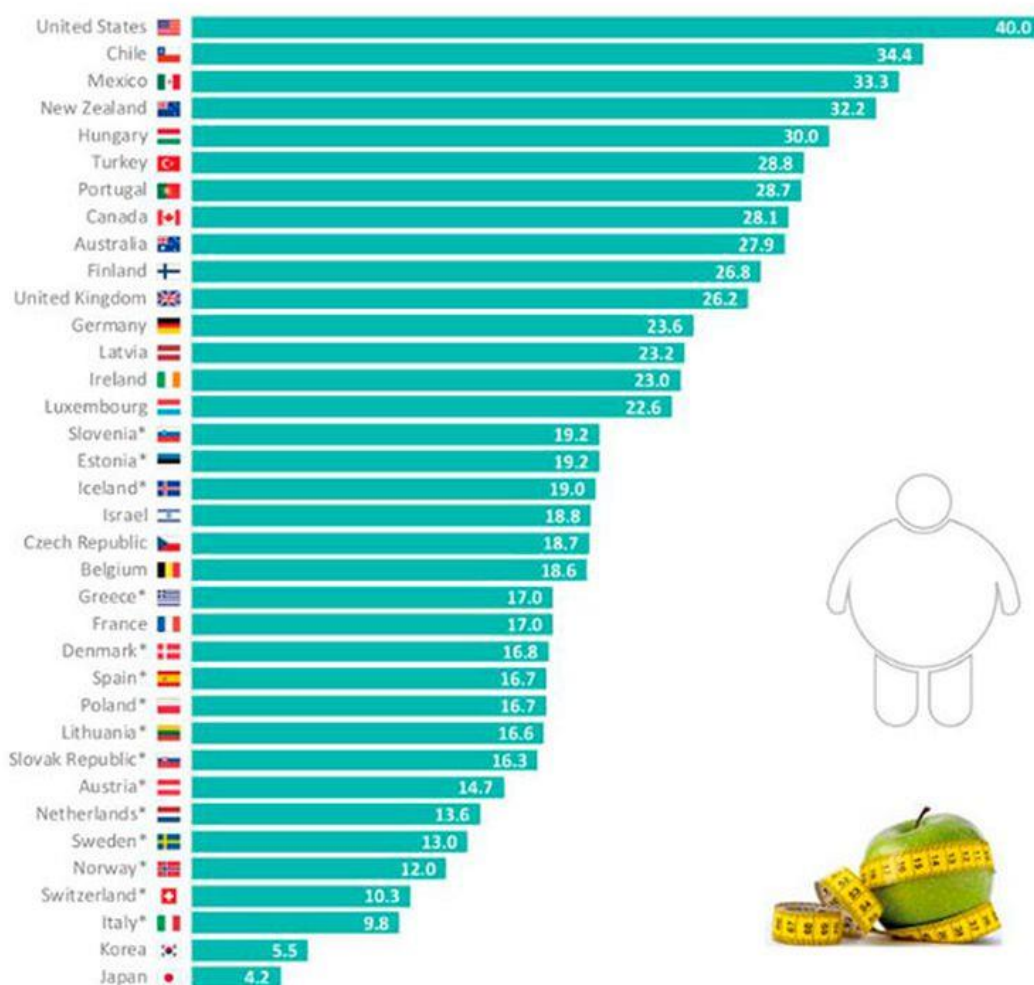
A nivel global la obesidad ha ido en aumento en el mundo, en el año 1980 menos de 1 de cada 10 personas eran obesas, desde entonces las tasas han ido en aumento

duplicando o triplicando en muchos países las cifras. En casi la mitad de los países de la OCDE 1 de cada 2 personas es ahora considerada con sobrepeso y obesa, Chile está por sobre la media como el segundo país con mayor índice de obesidad. Las tendencias muestran que en 2020 dos de cada tres personas tendrán sobrepeso u obesidad.



Obesity rates

As % of total adult population (aged 15 years and over), 2016 or latest year



Note: * means that self-reported height and weight data are used in these countries, while measured data in other countries.

Source: OECD (2018). OECD Health Statistics 2018

www.oecd.org/health/obesity-update.htm



Figura 15: Ranking de porcentaje de población con sobre peso u obesa OCDE

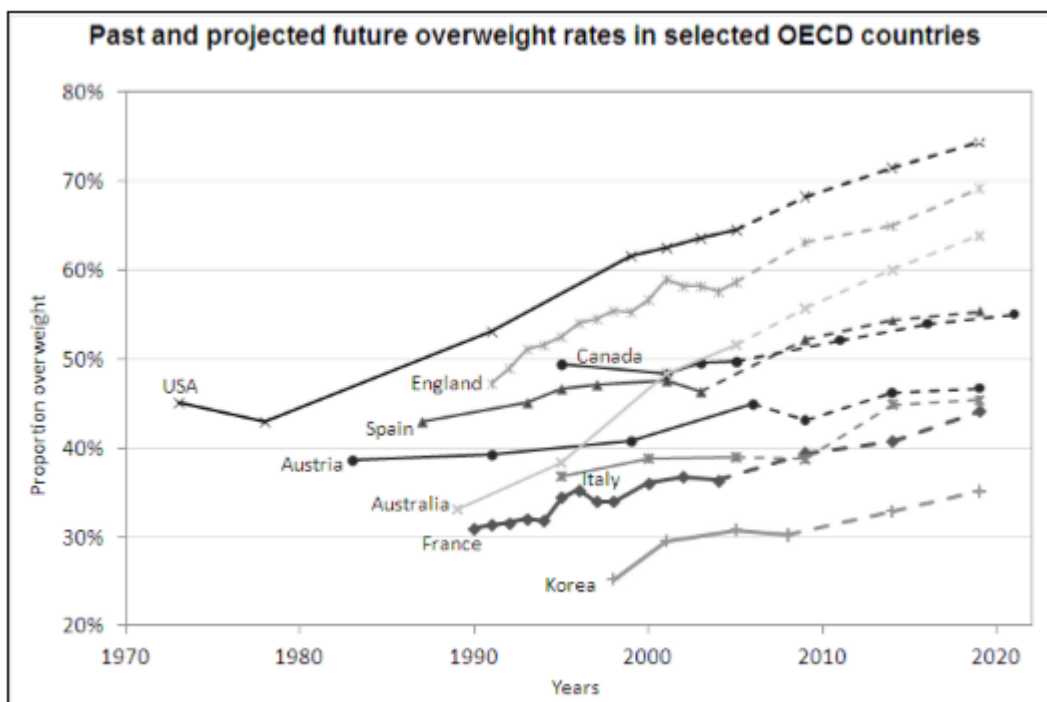


Figura 16: Proyección de niveles de sobrepeso países seleccionados OCDE

La obesidad sumada al sedentarismo predispone a la población a contraer enfermedades no transmisibles como las cardiopatías, los accidentes cerebrovasculares, la diabetes, hipertensión; y el cáncer de mama y de colon. Además, hay conductas que impactan la salud como es el consumo de tabaco y alcohol; y una dieta desbalanceada. En Chile un tercio de la población es fumadora y solo un 15% consume al menos 5 porciones de frutas y verduras al día.

La OMS estima que al erradicar la obesidad se reduciría en 60% la diabetes tipo 2, en 20% las coronariopatías y accidentes vasculares encefálicos (AVE) y en 30% la hipertensión arterial. Por otra parte, la práctica de actividad física moderada en toda la población reduciría 30% las coronariopatías, 25% la diabetes y cáncer de colon, 12% cáncer de mama, 15% los AVE y 10% las fracturas de caderas.

Los costos en salud tienen un impacto económico importante para los países, Ding y Cols estimaron que en Chile durante 2013 los costos asociados a inactividad física fueron US\$ 103 millones, los cuales se dividen en costos directos por US\$ 69,2 millones e indirectos por US\$ 34,1 millones. Del costo directo (US\$ 69,2 millones) 47,4% es cubierto por el sector público, 20,9% por el sector privado y 31,7% por el usuario. Respecto de enfermedades asociadas a la inactividad física, de los costos directos US\$8,8 millones corresponden a gastos en enfermedades coronarias, US\$3,6 millones a enfermedades cerebrovasculares, US\$50,6 millones a diabetes mellitus

tipo 2, US\$3,0 millones a cáncer de mamas y US\$3,1 millones a cáncer de colon. Ding y Cols, también reportaron perdidas en productividad asociadas a la inactividad física debido a la mortalidad equivalente a US\$34,1 millones en el 2013.

1.1.1.2 Deporte

En Chile la población activa físicamente representa un 18,7% de la población, mientras que la medianamente activa un 15,1% según las recomendaciones de la OMS. Como se ha mencionado, los hombres, personas de sectores socioeconómicos de mayor ingreso y rangos etarios menores realizan mayor actividad física y deporte. De las personas que realizan deporte y actividad física, un 59% dice hacerlo por iniciativa propia, las otras variables como familia, colegio o centros de salud no superan el 5% cada uno. Por lo tanto, no hay una cultura que motive a las personas a practicar actividades relacionadas con deporte, a esto se suma el hecho de que las personas realizan deporte o actividad física por su propia cuenta más que en clubes, asociaciones, organizaciones públicas o privadas. Solo en el rango etario de 70 o más años se ve una predominancia en hacer actividades deportivas en un club, asociación y organización pública o privada.

Cómo hace actividad física y/o deporte según edad?
Evolución 2006 - 2018

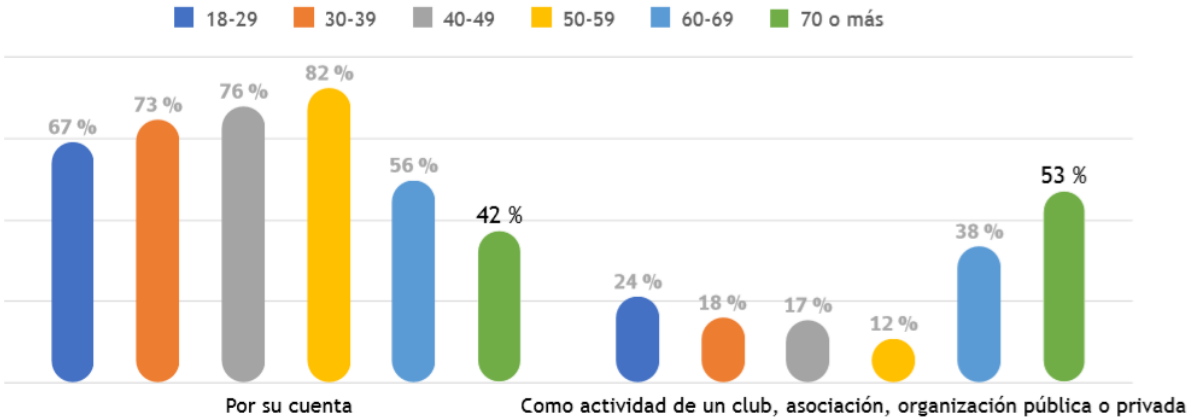


Figura 17: Respuesta encuesta “Hábitos de Actividad Física y Deporte 2018 en población de 18 años y más”

Las personas activas realizan sus actividades principalmente en espacios abiertos como calles, plazas, sitios eriazos, etc., estos representan alrededor de un 40%, siguen recintos públicos y luego recintos privados, representando un 34% y 28,9% respectivamente. Comparativamente el espacio que la población activa utiliza para

hacer deporte que más ha crecido en los últimos años son los espacios abiertos, por lo tanto, la población está haciendo ejercicio por su cuenta sin supervisión y no siempre en las mejores condiciones.

¿En qué tipo de recinto deportivo (recinto público, club privado etc.) practica deporte o actividad física?
(6.036 casos)



Figura 18: Respuesta encuesta “Hábitos de Actividad Física y Deporte 2018 en población de 18 años y más”

¿En qué tipo de recinto deportivo (recinto público, club privado etc.) practica deporte o actividad física?
Comparación 2015 - 2018

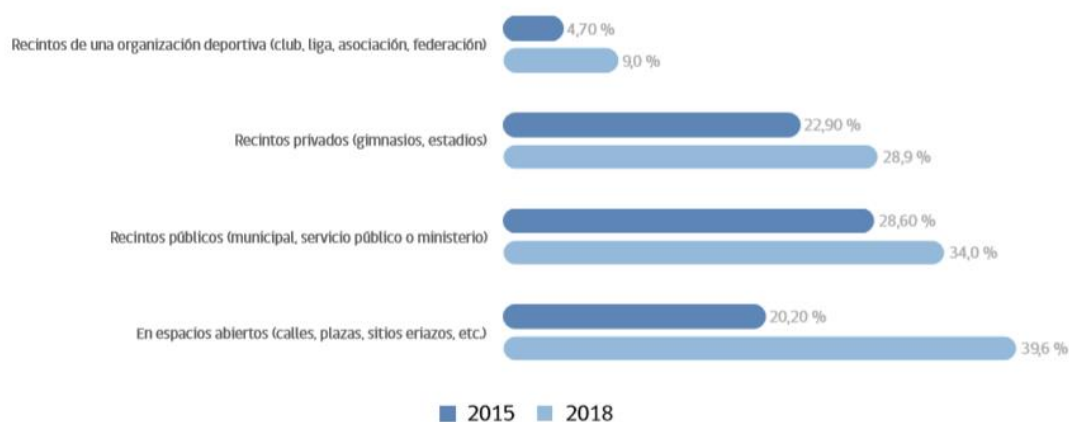


Figura 19: Respuesta encuesta “Hábitos de Actividad Física y Deporte 2018 en población de 18 años y más”

En Chile, las personas mayoritariamente realizan actividades ligadas a actividad física o deporte de manera recreativa, ya que el 83% de la población nunca ha pertenecido a una organización deportiva, dentro de las personas que han pertenecido a una organización la mayoría declara haberlo hecho incentivados por aprender un deporte o actividad física correctamente.

¿Pertenece o ha pertenecido a alguna organización deportiva (club, asociación, liga, federación)?
(6.025 casos)



Figura 20: Respuesta encuesta “Hábitos de Actividad Física y Deporte 2018 en población de 18 años y más”

A pesar de que los niveles de inactividad, la percepción de la importancia del deporte y la actividad física como prioridad del país ha ido aumentando sostenidamente durante el tiempo. Otro dato importante es que las personas identifican la municipalidad como el actor responsable de mejorar el servicio deportivo, seguido por la Junta de Vecinos, instituciones con las que se relacionan directamente. Por lo que se deben crear políticas públicas de fomento al deporte y actividad física dirigidas a la masividad y articuladas por instituciones que sean cercanas a la ciudadanía.

Independiente de si practica actividad física o deporte, Si usted tuviera que realizar alguna gestión para mejorar el servicio deportivo en su comunidad, ¿A qué lugar cree usted que debería dirigirse?
(6.025 casos)



Figura 21: Respuesta encuesta “Hábitos de Actividad Física y Deporte 2018 en población de 18 años y más”

¿Qué lugar cree usted que ocupa la actividad física y/o deporte en las prioridades de nuestro país?

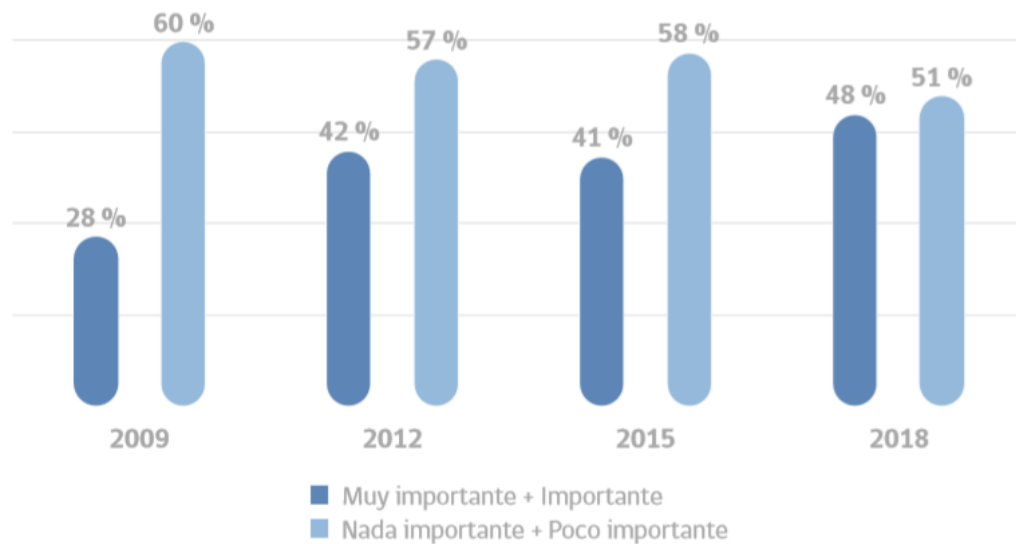


Figura 22: Respuesta encuesta “Hábitos de Actividad Física y Deporte 2018 en población de 18 años y más”

1.1.1.3 Deporte de competición y de Alto Rendimiento

El deporte de competición está definido por los eventos estratégicos en distintos niveles; internacional, nacional y subnacional (regionales, provinciales, comunales, etc.) los cuales se diferencian por la edad de competición, nivel de rendimiento y tipos de discapacidad, todos estos eventos forman el Sistema Nacional de Competencias Deportivas. El fin de este sistema es permitir que los deportistas puedan demostrar objetivamente sus cualidades para acceder a la categoría de deporte de alto rendimiento con proyección de logros internacionales. Las competencias están divididas en aquellas dirigidas a la población escolar y universitaria, buscando la masividad de la competición; y aquellas dirigidas a personas que, pudiendo pertenecer al segmento anterior, mantienen una práctica deportiva regular bajo el alero de un club, liga, asociación o federación. Además de abarcar los distintos sistemas educativos, también brinda la posibilidad de proyección internacional de los deportistas de excelencia.

Tabla 2: Eventos considerados en el Sistema Nacional de Competencias Deportivas

COMPONENTE	PRODUCTO SEGÚN ÁMBITO DE EJECUCIÓN									
	Nacional	IC	C	P	R	N	Internacional	S	P	M
Competencia escolar	Juegos Predeportivos Escolares		x				Juegos Sudamericanos Escolares, CONSUDE	x		
	Juegos Deportivos Escolares	x	x	x	x	x	Eventos Panamericanos y Mundiales, ISF			x
Competencia educación superior	Ligas Deportivas Educación Superior, LDES						Juegos Sudamericanos Universitarios, COSUD	x		
							Mundiales, FISU			x
					x	x	Universiadas de verano, FISU			x
Competencia para todo competidor	Juegos Deportivos Nacionales				x	x	-		-	
	Juegos Deportivos Paranales				x	x				
Competencia federada	Ligas Deportivas Nacionales					x	Juegos de Integración Andina	x		

IC: Intercurso P: Provincial N: Nacional P: Panamericano
 C: Comunal R: Regional S: Sudamericano M: Mundial

Los mejores deportistas del Sistema Nacional de Competencias Deportivas pueden optar al alto rendimiento. Este se define como la participación en mega eventos deportivos. En Chile el deporte más popular es el fútbol y el más exitoso es el tenis, las últimas medallas obtenidas en JJ.OO (Atenas 2004 y Beijing 2008) fueron obtenidas por tenistas y es el deporte que más medallas en JJ.OO acumula. En general, el rendimiento de Chile se mantiene en mega eventos como los Juegos Panamericanos y Juegos Suramericanos.

En los JJ.OO Chile en las últimas ediciones no ha logrado obtener medallas aunque los procesos de preparación han mejorado debido a que la delegación de deportistas aumenta sostenidamente en cada edición.

Tabla 3: Resultados de Chile en Juegos Olímpicos periodo 2004-2016

Ámbito	2004 (Atenas)	2008 (Beijing)	2012 (Londres)	2016 (Río de Janeiro)
Ranking	39	70	-	-
Total de medallas	3	1	0	0
Delegación	22	27	35	42

Respecto de los JJ.PP, la última edición del evento representó la mejor actuación de Chile en la historia de los juegos panamericanos, obteniendo un octavo lugar en el medallero general con 50 medallas obtenidas por los deportistas nacionales. Las medallas se dividen en 13 de oro, 19 de plata y 18 de bronce. Históricamente, la máxima cantidad de oros que había obtenido Chile en un certamen panamericano eran 8 en la edición de Buenos Aires 1951 y la mayor cantidad de medallas totales eran 43 obtenidas en Guadalajara. Por lo tanto, se nota una mejoría en cuanto a resultados en este tipo de evento.

Tabla 4: Resultados de Chile en Juegos Panamericanos periodo 2007-2019

Ámbito	2007 (Río de Janeiro)	2011 (Guadalajara)	2015 (Toronto)	2019 (Lima)
Ranking	10	13	11	8
Total de medallas	20	43	29	50
Delegación	226	308	305	303

En los Juegos Suramericanos Chile en los últimos años ha estado en una posición estable en el quinto lugar del medallero general, si bien la última edición del certamen se logró la mejor actuación desde la edición de Lima 1990 según las medallas de oro obtenidas (38 en 2018 y 40 en 1990), esto no implicó obtener un mejor medallero. La localía tampoco influyó en un mejor desempeño de los deportistas nacionales, ya que

en la edición 2014 donde Chile fue sede no hubo un cambio de posición en el medallero general. Lo que se puede destacar de la organización de un mega evento es el legado en infraestructura y promoción de deportistas.

Tabla 5: Resultados de Chile en ODESUR periodo 2006-2018

Ámbito	2006 (Buenos Aires)	2010 (Medellín)	2014 (Santiago)	2018 (Cochabamba)
Ranking	5	5	5	5
Total de medallas	137	109	129	132
Delegación	360	456	589	448

1.1.1.4 Infraestructura y presupuesto

Es interesante analizar estas cifras, dado que, según datos del “Estudio meta análisis de información para la formulación de la Política Nacional de Actividad Física y Deporte”, la mayor parte del presupuesto se invierte en infraestructura y la menor parte del presupuesto en masificación, en el **Figura 23** se puede ver el gasto del presupuesto según ítem.



Figura 23. Gasto presupuesto según ítem

El gasto correspondiente a infraestructura experimentó un aumento significativo debido a la construcción de estadios de fútbol, por la organización del Campeonato Mundial de Fútbol Femenino, la organización de los Juego Suramericanos y Parasuramericanos y el Campeonato Mundial de Fútbol Masculino sub-17. Con estos eventos, el Estado renovó 18 estadios para el fútbol profesional, 157 mini estadios o multicanchas y 22 polideportivos. Además, se construyeron el Centro de Entrenamiento Olímpico, el Polideportivo del Estadio Nacional, el Velódromo cubierto y otras instalaciones deportivas en el Parque Peñalolén. En la **Figura 24** se puede ver la cantidad de infraestructura según su naturaleza.

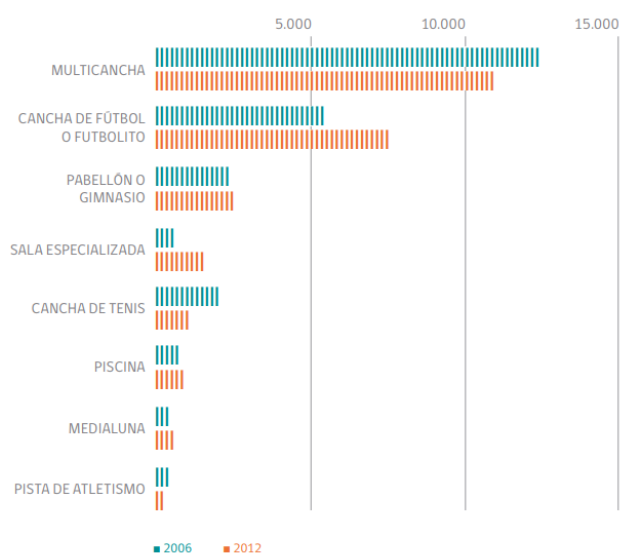


Figura 24. Evolución de instalaciones deportivas (2006-2013)

Si bien el gasto en diversos programas e infraestructura ha aumentado en los últimos años; sumado a que más personas practican de manera recurrente AFyD, esto no se ha visto reflejado en un mejor desempeño en los mega eventos deportivos tales como Juegos Suramericanos, Juegos Panamericanos y Juegos Olímpicos. En donde, si bien en los dos primeros mega eventos, Chile ha obtenido mayor cantidad de medallas y ha aumentado el número de deportistas participando, solo en los Juegos Panamericanos se ha visto una mejora en cuanto a resultados.

1.2 Modelo Deportivo actual

A continuación, se detalla el modelo deportivo de Chile el cual consiste en la estructura que posee y las modalidades deportivas que se desarrollan.

1.2.1 Estructura y Organizaciones

La estructura del deporte en Chile posee dos componentes: Público y Privado, ambos sectores están contruidos de forma territorial, en donde sus componentes no tienen una interacción fluida, sino es una estructura jerárquica donde las instituciones que están en los niveles superiores dan directrices hacia las instituciones y organizaciones de los niveles inferiores. El sector Público, está compuesto por un grupo de organismos que se vinculan y rigen por la Política Nacional de Actividad Física y Deporte, en los distintos niveles territoriales. Entre los actores más relevantes se encuentran: el Ministerio del Deporte (en adelante MINDEP), Ministerio de Educación y Salud, Instituto Nacional de Deportes, Gobiernos Regionales y Municipalidades, estas instituciones se encargan en su mayoría de los programas de actividad física y masificaciones del deporte, además de financiar actividades del sector privado e inversión en infraestructura deportiva. Por otro lado, el sector Privado se compone de diversos actores, los que componen la base asociativa del tejido social del deporte. Estos se encargan del desarrollo del deporte en el país en todos sus niveles. Entre los actores relevantes del sector Privado se encuentran: Organizaciones deportivas sin fines de lucro (por ejemplo, el COCH y las Federaciones Deportivas), Empresas Privadas e Instituciones de Educación Superior. En la **Figura 25** podemos ver el esquema de actores del Sistema Nacional de AFyD.

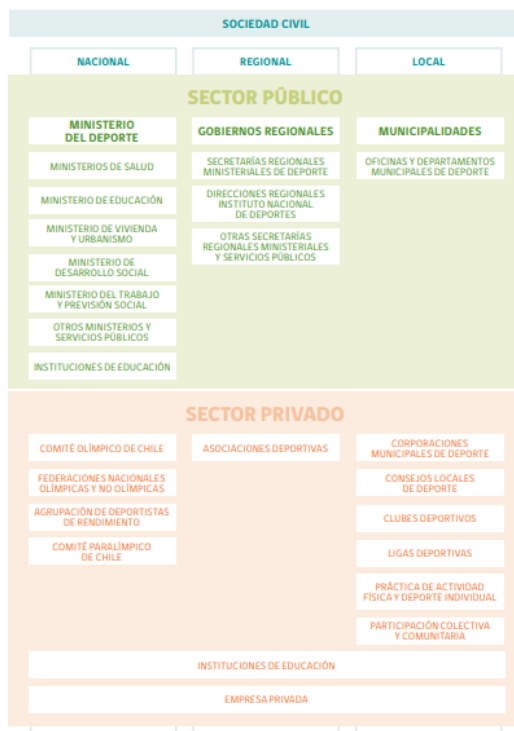


Figura 25: Esquema de actores del Sistema Nacional de Actividad Física y Deporte

En la definición de la Política Nacional de Actividad Física y Deporte 2016-2025, el MINDEP define sus lineamientos sobre distintos marcos de acción según el nivel territorial. Así, el nivel Nacional integrará y articulará a organismos públicos y privados, para extender por todo el territorio tanto el sistema de competencias de las Federaciones nacionales y COCh; y los lineamientos de la Política de AFyD. El nivel Regional será una réplica del sistema Nacional, pero dirigido por las Secretarías Regionales Ministeriales del Deporte, en armonía con la Política de AFyD, Finalmente, el nivel Local se preocupa por la interacción con las personas y se encargará de la ejecución de los programas. En la **Figura 26** se muestra el esquema de los niveles territoriales y funciones del sistema nacional.



Figura 26: Esquema de niveles territoriales y funciones del Sistema Nacional de Actividad Física y Deporte

1.2.2 Modalidad deportiva

En la Ley del Deporte (ley 19.712), se establecen cuatro modalidades, en las que se desarrollarán los planes y programas que contempla la política nacional del deporte y que desarrollan otros actores, esto, para su versión convencional y adaptado.

1.2.2.1 Deporte Recreativo

Esta modalidad está orientada a la ejecución de eventos y talleres para la población en general, la finalidad es promocionar, incentivar y facilitar el acceso a la actividad física, además de transformar la participación en eventos aislados en prácticas sistemáticas en los talleres. Para llevarlo a cabo se realizan diversos talleres y actividades, tales como: talleres y eventos de actividad física que incorporan el desarrollo de juegos ancestrales y tradicionales, así como aquellos que van dirigidos a comunidades específicas según intereses y rangos etarios, talleres y eventos dirigidos a población en situación de discapacidad y apertura de espacios públicos. En este ámbito también podemos encontrar organizaciones públicas y privadas que

organizan eventos y talleres de actividad física dirigidos a la comunidad. Estas pueden ser, por ejemplo, corridas, ligas deportivas o programas de actividad física y deporte dentro de organizaciones.

1.2.2.2 Deporte formativo

Está enfocado en el segmento de niños entre 2 y 14 años, con un enfoque en el desarrollo de espacios para la práctica de actividad física y deporte. Orientado al trabajo biopsicosocial en el que se da relevancia a la práctica de actividad física y deporte, educación nutricional y desarrollo de habilidades para la vida a través de la práctica y participación sistemática en actividades físicas y deportivas. En esta modalidad, se pueden observar tres actores: 1) el Gobierno, el que realiza escuelas formativas, encuentros formativos y capacitaciones, 2) Federaciones, se agrupan en clubes y asociaciones, los que forman niños, realizan campeonatos y capacitaciones, 3) Instituciones de educación, las cuales realizan escuelas o talleres deportivos y compiten en diversas instancias, las que no son necesariamente las antes mencionadas.

1.2.2.3 Deporte de competición

El deporte de competición se ha desarrollado a través de una planificación descentralizada que ha dado continuidad al desarrollo de eventos estratégicos con coberturas subnacional, nacional e internacional. Está diseñado para la población con mejores condiciones deportivas, los que son capaces de competir y poder optar a la categoría de alto rendimiento con proyección de logros internacionales. El segmento es de nueve años o más y que asisten al sistema escolar o de educación superior, así mismo quienes pertenezcan a un club, liga, asociación o federación. Está formado principalmente por sistemas de competencias, estas son: 1) Competencia escolar, para estudiantes de enseñanza básica o media, desde los nueve hasta los 18 años que consisten en Juegos Deportivos Escolares y Juegos Sudamericanos Escolares; y eventos internacionales de la Federación Mundial de Deporte Escolar, 2) Competencia de educación superior, para estudiantes desde los 18 años de la educación superior, contiene Ligas de Educación Superior, competencias FENAUDE y competencias internacionales Mundial, Panamericana y Sudamericana organizada por FISU, ODUPA y COSUD, 3) Competencia todo competidor, es el eje articulador del sistema de competencias, dirigido a los mejores exponentes de cada deporte a partir de los 15 años, contiene el sistema de competencias de los Juegos Deportivos Nacionales y Paranales, 4) Competencia federada, son las competencias convocadas por las organizaciones deportivas que participan del mundo federado, se encuentran las competencias organizadas por las diversas federaciones, las Ligas Nacionales (ex ADO) y los Juegos de Integración Andina.

1.2.2.4 Deporte de alto rendimiento

Corresponde a los mega eventos deportivos, tales como, Juegos Olímpicos, Juegos Panamericanos y Juegos Suramericanos. Además, existen distintos programas desarrollados por actores públicos y privados que complementan la preparación y competición de los deportistas de alto rendimiento en diversos niveles, los que se detallan a continuación.

- a) Apoyo a Federaciones
- b) Plan Olímpico
- c) Apoyo especial a deportistas destacados
- d) Premios e incentivos
- e) Seguro y atención integral al deportista
- f) Proyección deportiva
- g) Eventos y mega eventos deportivos priorizados
- h) Desarrollo paralímpico
- i) ADO Chile

1.3 Descripción General de la Dirección de Deportes y Actividad Física

La Dirección de Deportes y Actividad Física de la Universidad de Chile (DDAF) es un organismo dependiente de la Vicerrectoría de Asuntos Estudiantiles y Comunitarios (VAEC) creada el 30 de septiembre de 2002, luego de la reestructuración de la ex Dirección de Asuntos Estudiantiles, como unidad dependiente de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos (VAA). La DDAF tiene por finalidad *“relevar el deporte como herramienta formativa”*.

La DDAF tiene una dotación de personal de 200 funcionarios, de los cuales el 65% son profesores o técnicos y el 25% es personal de colaboración, quienes son personas que participan en labores operacionales en los diversos recintos.

1.3.1 Misión y Visión

La misión de la DDAF emana de la visión que define la universidad, la que declara: *“La Universidad de Chile asume como su responsabilidad el asegurar, promover y estimular la práctica de las actividades educativo - físicas, deportivas y recreativas, tanto dentro de sus programas curriculares como extracurriculares, buscando establecer las mejores condiciones para posibilitar que todos los estudiantes de la Corporación tengan acceso a cualquiera de ellas.*

Siendo la Casa de Bello la institución de mayor tradición y relevancia dentro de la educación superior del país, cuyas concepciones fundamentales son el humanismo, la diversidad disciplinaria y la excelencia académica, además de efectuar todo su

quehacer asentado en el respeto por el hombre, el desarrollo de la tolerancia en las ideas y la jerarquización basada en el crecimiento académico, por lo que no puede estar al margen del desarrollo integral de sus alumnos.

Por lo tanto, como parte de su visión incorpora el deporte y la actividad física como elementos formadores importantes para sus futuros profesionales, quienes se constituirán en portadores de la imagen institucional”.

Dentro de este contexto la DDAF ha definido su misión como: “Contribuir a la formación de profesionales líderes del país, a través del compromiso y desarrollo de programas y actividades basados en los valores del deporte y actividad física”.

De la misma forma define su visión como: “Relevar el deporte como herramienta formativa, unidad de servicio y soporte estudiantil. Recibir jóvenes y apoyarlos en el desarrollo de potencial de deporte y actividad física, a través de procesos de excelencia”.

En un contexto universitario, la Dirección de Deportes & Actividad Física tiene como propósito velar por una correcta planificación, coordinación y ejecución de todos los lineamientos y objetivos que la comunidad defina en relación con el desarrollo del deporte y la actividad física. A través de esta labor, y en conjunto con el Centro Deportivo Estudiantil, la dirección busca:

- Potenciar la identidad universitaria de sus alumnos, académicos y funcionarios.
- Promover las herramientas formativas que se obtienen a través de la práctica deportiva, buscando un correcto entendimiento de éstas.
- Generar instancias de acceso al Deporte y la Actividad Física para toda la comunidad universitaria.
- Eficiencias presupuestarias a través de un trabajo en conjunto con las diferentes jefaturas de deportes de las distintas unidades académicas.
- Potenciar canales formales que permita una vinculación, entre la formación profesional de nuestros alumnos y las amplias necesidades no cubiertas que presenta el deporte a nivel nacional.
- Acceso eficiente a infraestructura deportiva que garantice el correcto desarrollo de los planes.

1.3.2 Estructura de la Organización

La estructura organizacional de la Dirección de Deportes se divide en dos grandes áreas. Primero está el gabinete de la DDAF, el cual centraliza el funcionamiento de los diversos programas que desarrolla en los cuatro recintos deportivos que posee. El gabinete está compuesto por dos jefaturas: Planificación y Desarrollo Deportivo, la que se encarga de la propuesta programática y desarrollo de los programas que imparte la DDAF; y Planificación y Control de Gestión, la que se encarga de hacer seguimiento y entregar resultados consolidados del desarrollo de todas las actividades, tanto administrativas como deportivas. En segundo lugar, están los cuatro recintos deportivos en los que se desarrollan las actividades deportivas, cada uno de estos recintos posee una estructura propia y acorde a la cantidad de actividades que se desarrollan. A continuación, se detalla el organigrama de la DDAF (ver **Figura 27**).

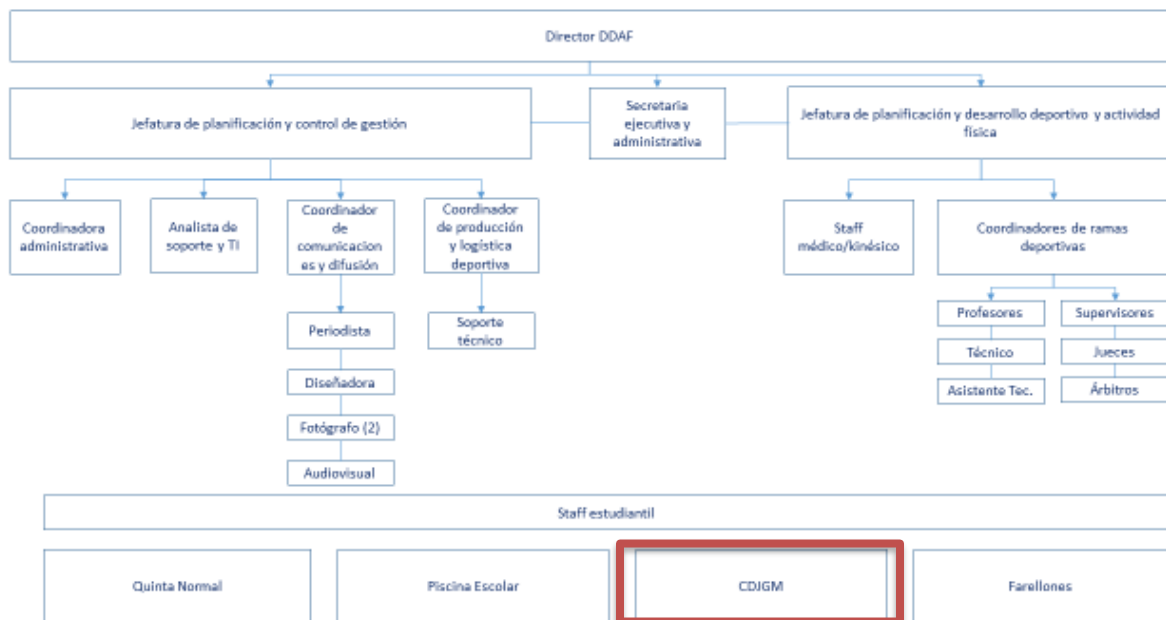


Figura 27: Organigrama Dirección de Deportes Universidad de Chile

El proyecto se realizará en el Campo Deportivo Juan Gómez Millas, cuya estructura se detalla a continuación (ver **Figura 28**)

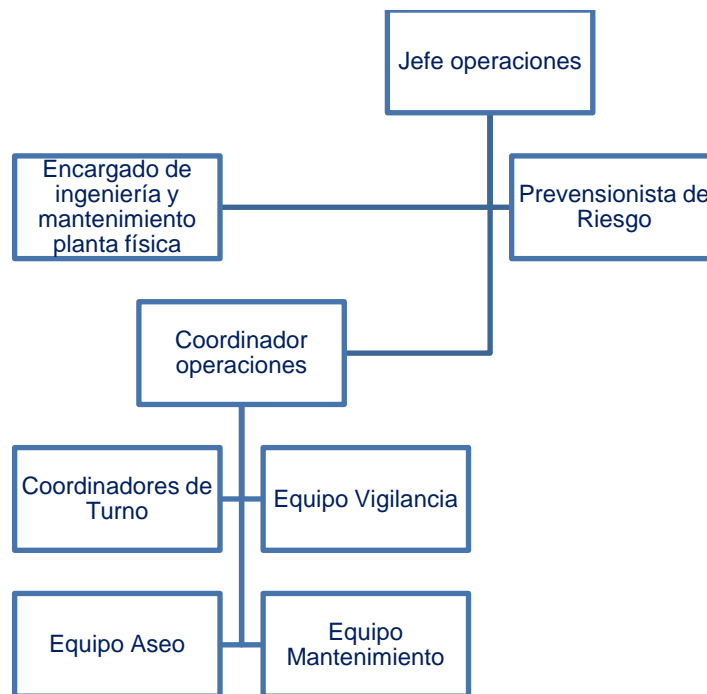


Figura 28: Organigrama Campo Deportivo Juan Gómez Millas

1.3.3 Programas de la Dirección de Deportes y Actividad Física

El funcionamiento de la Dirección de Deportes se basa en el desarrollo de programas de actividad física en diferentes niveles de desarrollo, estos van desde actividades recreativas para todo tipo de público (funcionarios, estudiantes y personas externas a la institución) como baile entretenido o cursos de natación, hasta entrenamientos de selecciones universitarias que participan en competencias internacionales. Estos programas se explican a continuación.

1. **Deporte & Actividad Física “Para Todos”:** está destinado al aprendizaje de una disciplina a través de talleres que no tienen obligatoriedad de asistencia, pero sí compromiso de participación mínima, con el propósito de que la comunidad universitaria pueda alcanzar metas propias de la actividad deportiva en desarrollo. También contempla actividades de actividad física masivas dirigidas a toda la Comunidad, como la Corrida Aniversario de la Universidad de Chile (Corrida DeporteAzul), que se realiza en noviembre de cada año.
2. **Deporte & Actividad Física “Curricular”:** la incorporación del deporte en el ámbito de la Formación Académica otorga al estudiante la posibilidad de realizar actividad física con un tiempo dedicado dentro su carga curricular. Los talleres disponibles cuentan con una obligatoriedad mínima de asistencia de 3 horas semanales, y están sujetos a evaluación.

3. **Competencias internas:** mediante diversas competencias que se realizan entre abril a diciembre de cada año, los estudiantes pueden acceder a un nivel de competencia intermedia, defendiendo a su respectivas Unidades Académicas en Torneos Ínter facultades (TIF), Juegos Deportivos Mechones (Actividad del CDE), Juegos de la Primavera (Actividad del CDE) y Juegos Olímpicos Estudiantiles (JOE).
4. **Representación Universitaria:** los alumnos que están dotados de especiales capacidades deportivas pueden incorporarse a las diferentes selecciones institucionales para representar a la Universidad y/o al país en torneos nacionales e internacionales. La Universidad dispone también de un sistema especial de postulación para deportistas destacados en las disciplinas reconocidas por el Comité Olímpico de Chile. Además, cada año se entregan 40 becas de excelencia deportiva, consistentes en la exención total (100%) o parcial (50% y 25%) del arancel anual respectivo.

1.4 Problema u Oportunidad Identificada

Se ha comprobado que la actividad física regular ayuda a prevenir y tratar enfermedades no transmisibles como las cardiopatías, accidentes vasculares, la diabetes, el cáncer de mama y de colon. También ayuda a prevenir la hipertensión, el sobrepeso y la obesidad, y puede mejorar la salud mental, la calidad de vida y el bienestar. Si antes de 1980 el problema en el mundo era la desnutrición, ahora el problema que enfrenta la sociedad moderna es el sobrepeso y obesidad, hace 40 años una de cada diez personas en el mundo eran obesas; hoy esas cifras se han duplicado o triplicado en muchos países, en los países de la OCDE una de cada dos personas es considerada con sobrepeso y obesa. En Chile, el panorama es más crítico ya que somos líderes en sobrepeso y obesidad con un récord de un 75% de la población con un estado nutricional de sobrepeso u obesidad. Sumado al problema del estado nutricional están las cifras de actividad física, que indican que 8 de cada 10 personas en Chile no realiza ejercicio suficiente.

El problema de la inactividad, sobrepeso y obesidad también se convierte en un problema de género y clase, ya que las mujeres son significativamente más obesas que los hombres y a su vez menos activas. A nivel de estratos sociales se demuestra que la población con mayor ingreso tiene mejor estado nutricional y es significativamente más activa. En algunos países de la OCDE las mujeres de baja educación tienen 2 a 3 veces más probabilidades de tener sobrepeso que las más educadas, pero las disparidades en los hombres son más pequeñas. Las repercusiones de los malos hábitos son variadas, por una parte, está el costo económico asociado a la inactividad que en Chile en el año 2013 ascendió a los US\$

103 millones al año, otro ámbito es el laboral, en donde se observa que las empresas prefieren contratar candidatos de peso normal en lugar de personas obesas, este fenómeno se explica en parte debido a las expectativas de menor productividad. Otros datos son, por ejemplo, que la gente obesa gana hasta un 18% menos que la gente de peso normal, necesitan faltar más días al trabajo, demandan más beneficios por invalidez y tienden a ser menos productivos en el trabajo que la gente de peso normal.

Si bien una parte importante de la actividad física está ligada al área de la salud, también se le pueden atribuir otros beneficios en otros contextos de la vida humana. El deporte trae beneficios en cuanto a procesos de socialización, procesos mentales, rendimiento escolar y mejora la calidad de vida de las personas que lo practican. Existen estudios que asocian la actividad física a la disminución de la depresión y de la ansiedad (Dunn et al., 2001; Paluska y Schwenk, 2000), y es una modalidad reconocida del tratamiento (Blumenthal, 1999), no existe evidencia suficiente para afirmar que la actividad física puede prevenir el desarrollo inicial de estas condiciones, sin embargo, si se pueden afirmar ventajas a nivel psicológico y social. Los individuos que practican deporte o ejercicio físico construyen una autoestima más sólida (Sonstroem, 1984), una auto imagen positiva de sí mismas en las mujeres (Maxwell y Tucker, 1992), y una mejora de la calidad de vida entre niños y adultos (Laforge et al., 1999). El ser físicamente activo puede reducir las conductas auto destructivas y antisociales en la población joven (Mutrie y parfitt, 1998).

Otros beneficios del deporte son los asociados con procesos cognitivos, en donde se asocia mayor actividad aeróbica con menor degeneración neuronal, mejora en algunas habilidades y procesos cognitivos y mejoras en habilidades mentales en personas de edad avanzada, en los niños también mejoran los procesos cognitivos cuando practican de manera sistemática actividad física. Existe evidencia de beneficios del deporte y actividad física en ámbitos de actividad cerebral, cambios funcionales en el cerebro, procesos de sociabilización, rendimiento escolar, valores sociales y personales más propicios de alcanzar a través de la actividad física y el deporte.

Esta información es esencial para orientar la toma de decisiones relacionadas a las definiciones de políticas públicas y distribución del presupuesto nacional en áreas prioritarias y que podrían tener alto impacto en el perfil social, cultural y epidemiológico del país.

Respecto a los deportistas de alto rendimiento, se debe destacar que el deporte en Chile, exceptuando el fútbol, es amateur. Es necesario aclarar que deportista de alto rendimiento no es lo mismo que deportista profesional, ya que para ser deportista profesional debe existir un contrato laboral mediante un club y recibir prestaciones económicas por la actividad deportiva de competición. Bajo esa definición, es que el

fútbol es el único deporte que puede ejercer contratos con deportistas bajo la Ley 20.019 que Regula las Sociedades Anónimas Deportivas del Fútbol Chileno. Los demás deportistas se sostienen a través de becas que otorga el Estado, patrocinio con contratos como rostros y, en algunos casos, haciendo otro tipo de prestaciones para representar a un club como es el caso del basquetbol. Es importante el desarrollo tanto del deporte profesional como el deporte de alto rendimiento, tener prospectos o “ídolos” promueve la participación de la ciudadanía en actividades deportivas, mejora la imagen país, y al aumentar la masa de participantes se crean semilleros para futuros deportistas de alto desempeño. Esto, se conoce como el círculo virtuoso del deporte, el cual es uno de los motivos para que muchos gobiernos de países desarrollados inviertan importantes sumas de dinero en el desarrollo de los deportistas de elite. Para construir una base sólida es necesario reformular las lógicas de desarrollo de deportistas, invertir en infraestructura y visibilizar el deporte como una alternativa profesional.

El deporte y la actividad física son una herramienta de desarrollo social, cultural y de salud extraordinarias, las inversiones en esta materia pueden traer consecuencias muy positivas en áreas de bienestar, gasto fiscal y mejora de conductas nocivas en la sociedad. Es por ello, que la importancia en el desarrollo de políticas públicas ligadas al deporte es vital para el desarrollo de un mejor país, y así aprovechar todos los beneficios que puede aportar el deporte a la sociedad. Actualmente, las políticas del ministerio del deporte van dirigidas a la participación de eventos deportivos, lo cual es importante, pero lo más importante es establecer un modelo de desarrollo que permita permear a la población con una cultura deportiva. Esta política, debe considerar todos los niveles de desarrollo del deporte, incluso la arista educativa, además de permitir que cualquier persona pueda ascender en su desarrollo deportivo desde la práctica de actividad física o deporte aficionado hasta el nivel profesional.

1.5 Objetivos y Resultados Esperados del Proyecto

El propósito de este proyecto es presentar una nueva estructura para el modelo deportivo país, que permita el acceso y desarrollo del deporte y actividad física en todos sus niveles. El proyecto estará alineado con la Política Nacional de Actividad Física y Deporte 2016-2025 del MINDEP en cuanto a objetivos de largo plazo.

Para esto, se propondrán una serie de lógicas en las dimensiones de: 1) Participación de personas de todas las edades, 2) Desarrollo del recurso humano, 3) Infraestructura y espacios, 4) Estudios, ciencias e investigación, 5) Asociatividad, 6) Intersectorialidad, 7) Sistema de competencias, 8) Preparación y participación; y 9) Atención integral al deportista.

1.5.1 Objetivo General

El objetivo de este proyecto es desarrollar una arquitectura del modelo deportivo de Chile, que se ejecute en Campo Deportivo Juan Gómez Millas de la Universidad de Chile y que permita el acceso y desarrollo del deporte y actividad física en todas sus etapas.

1.5.2 Objetivos Específicos

Para lograr el objetivo general, se definen los siguientes objetivos específicos:

1. Definir niveles de desarrollo, actores y la lógica de relación entre ellos.
2. Proponer un modelo de gestión de recintos donde se desarrolle la arquitectura para ser replicado a nivel nacional.
3. Ejecutar la arquitectura del modelo deportivo en el CDJGM con la participación de todos los niveles de desarrollo y actores.
4. Desarrollar un plan de negocios para la DDAF que permita mantener el nivel de infraestructura del CDJGM y que se pueda replicar en otros recintos de similares características.

1.5.3 Resultados Esperados

Este proyecto busca consolidar una nueva base para construir el modelo deportivo país, a través de una articulación orgánica, local y desde la mirada de la Universidad de Chile. Así, se busca implementar la arquitectura del modelo deportivo en la infraestructura que posee la institución, la cual sea sostenible y no implique mayor gasto a la institución para su funcionamiento y que permita a una cantidad importante de personas usar las instalaciones y acceder a programas de actividad física y deporte en distintos niveles.

El primer resultado del proyecto la arquitectura del modelo deportivo, la cual se implementará en la metodología IDEF0. La construcción de la arquitectura se basa en el marco de referencia Bosscher y Bottenburg y el modelo SPLISS.

El segundo resultado es el modelo de gestión operacional y modelo de negocios para poder ejecutar la arquitectura en sus distintos niveles de manera sostenible para la Universidad de Chile. Se espera desarrollar todos los ejes operativos como aseo, mantenimiento, gestión de usuarios y desarrollar uno de estos en profundidad.

Se espera que el modelo de negocios pueda financiar la operación del CDJGM y que impacte en la comunidad donde se emplaza la infraestructura.

1.6 Alcance

Dentro del alcance del proyecto se encuentran los siguientes:

1. Desarrollo de la arquitectura del modelo deportivo de Chile.
2. Desarrollo del plan de gestión operacional del CDJGM.
3. Implementar al menos un proyecto de trabajo en conjunto con un actor público o privado.
4. Plan de negocios para la DDAF que permita financiar la operación del CDJGM.
5. El diseño de los macroprocesos y procesos de negocios de la dirección de deportes.
6. Desarrollar un prototipo de un sistema de control de gestión y operacional que permita aplicar el modelo en un recinto.

El proyecto se desarrolla dentro de dos arquitecturas, por una parte, está la arquitectura del modelo deportivo y por otra la arquitectura de procesos de la DDAF donde se ejecutan las actividades. Dentro del desarrollo de la arquitectura de procesos se desarrollan las lógicas de negocio de operaciones y se implementarán los programas deportivos.

No está dentro del alcance de este proyecto desarrollar ligas deportivas profesionales ni desarrollar el alto rendimiento. Los niveles recreativos y formativos se abordarán en este proyecto en todos los rangos etarios.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Metodología de Ingeniería de Negocios

La metodología de Ingeniería de Negocios propuesta por Oscar Barros tiene como objetivo principal proveer herramientas para el diseño formal de negocios. Este diseño es multidisciplinario, ya que involucra estrategia, modelos de negocios, arquitectura empresarial, procesos, analítica, sistemas de información, tecnología de software y hardware, con el objetivo de generar diseños de negocios detallados e integrados que estén alineados con los intereses de los distintos actores involucrados. Todos los componentes del diseño son cuidadosamente integrados, obteniendo una visión sistémica de la organización, considerando las partes dentro de un todo y no de manera aislada. La ontología detrás de esto nos dice que se parte desde una mirada *Top down* analizando los Planteamientos Estratégicos sobre el posicionamiento al cuál aspira la empresa. Luego, se hace la definición del modelo de negocios estableciendo como se debe materializar el posicionamiento estratégico en una oferta al cliente que genera valor y por el cual está dispuesto a pagar y; finalmente se diseña la Arquitectura de Procesos en donde se detallan los macroprocesos de la arquitectura, usando como referencia los patrones de procesos de negocio. Las otras etapas corresponden a Diseño de las Aplicaciones con TI; y Construcción e Implementación de las aplicaciones.

2.2 Arquitectura de procesos

La arquitectura de Procesos es una forma de modelar la organización a través de una estructura que refleja el modelo de negocios y la forma en que esta entrega valor. La ontología detrás de esto es que, todas las organizaciones poseen cuatro grandes procesos fundamentales que interactúan entre sí, estos son:

1. Cadena de Valor (Macro 1): Conjunto de procesos que ejecutan la producción de los bienes y/o servicios de la empresa, desde que se interactúa con el cliente hasta que su requerimiento ha sido satisfecho.
2. Desarrollo de Nuevas Capacidades (Macro 2): Conjunto de procesos que desarrollan las nuevas capacidades que la empresa requiere para ser competitiva.
3. Planificación del Negocio (Macro 3): Comprende el conjunto de procesos necesarios para definir el futuro de la organización en forma de estrategias, que se materializan en planes y programas.
4. Gestión de Recursos Habilitadores (Macro 4): Conjunto de procesos de apoyo, que obtienen y manejan los recursos necesarios para que procesos *core* operen de forma adecuada.

Aun teniendo esta estructura básica, para las organizaciones es una problemática definir la configuración de la arquitectura de procesos. Para afrontar esto, existen cuatro patrones de arquitectura que en función del número de cadenas de valor, relaciones y servicios utilizados que ayudan a definir la arquitectura de una organización. Estos patrones son: Básico, Diversificación, Coordinación y Unificación.

2.3 Conceptos del Deporte

A continuación, se definirán conceptos clave para la articulación de un modelo deportivo.

2.3.1 Definiciones

Actividad Física

Se define actividad física como cualquier acción corporal intencionada, orientada a satisfacer las necesidades de la vida diaria, laboral, social o lúdica, generando un gasto energético por sobre los requerimientos basales (Guía para una vida activa, 2004). La actividad física incluye tanto ejercicio físico como otras actividades que involucran el movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exijan gasto de energía. Entre las actividades físicas se incluyen las que se realizan como parte de los momentos de juego, las realizadas durante el trabajo, las formas de transporte activo, las tareas domésticas y las actividades recreativas, entre otras (OMS,2004).

Deporte

La Ley 19.712 (Ley del Deporte), en el artículo 1, título 1, define el concepto de deporte como: “Toda forma de actividad física que utiliza la motricidad humana como medio de desarrollo integral de las personas, y que cualquier manifestación educativo-física, general o especial, realizada a través de la participación masiva, orientada a la integración social, al desarrollo comunitario, al cuidado o recuperación de la salud y a la recreación, como asimismo, aquella práctica de las formas de actividad deportiva o recreacional que utilizan la competición o espectáculo como su medio fundamental de expresión social, y que se organiza bajo condiciones reglamentadas, buscando los máximos estándares de rendimiento”

Cultura deportiva

Puede entenderse como el conjunto de representaciones y significaciones sociales en torno a la actividad física y el deporte, vale decir, la forma en que se conciben las ideas

con que se asocian y la valoración que se le otorga (Sandoval y García, 2014). En Chile, antecedentes dan cuenta de la existencia de una cultura deportiva caracterizada por una alta valoración del deporte espectáculo y también como un componente constitutivo de un entorno social (o residencial) idóneo, pero por una escasa inclinación individual hacia su práctica regular y sistemática.

Modalidades

Si bien Chile no contempla una estructura de modelo deportivo, en la Ley del Deporte (2001), se reconocen cuatro modalidades de desarrollo deportivo:

1. Formación para el deporte: se refiere a la puesta en práctica de procesos de enseñanza y aprendizaje a cargo de profesionales o técnicos especializados vinculados a la actividad física-deportiva, cuyo objetivo es el desarrollo en las personas de aptitudes, habilidades y destrezas necesarias para la práctica de los distintos deportes; el conocimiento de los fundamentos éticos, técnicos y reglamentarios de las especialidades deportivas, y la práctica sistemática y permanente de actividades deportivas para niños, jóvenes y adultos (art. 5, título I).
2. Deporte recreativo: se entiende por deporte recreativo las actividades físicas efectuadas en el tiempo libre, con exigencias al alcance de toda persona, de acuerdo con su estado físico y su edad, y practicadas según reglas de las especialidades deportivas o establecidas de común acuerdo por los participantes, con el fin de propender a mejorar la calidad de vida y la salud de la población, así como fomentar la convivencia familiar y social (art. 6, título I).
3. Deporte de competición: contempla las prácticas sistemáticas de especialidades deportivas, sujetas a normas y con programación y calendarios de competencias y eventos (art. 7, título I).
4. Deporte de alto rendimiento y de proyección internacional: se refiere a aquel que implica una práctica sistemática y de alta exigencia en la respectiva especialidad deportiva (art. 8, título I).

2.3.2 Modelos Deportivos

Cuando nos referimos al concepto de modelo o sistema deportivo, estamos aludiendo “al conjunto de todos aquellos elementos relacionados entre sí, según un orden, y que contribuyen al desarrollo del deporte en todas sus manifestaciones”. Dado que no existe un único modelo deportivo, se pueden realizar diversas interpretaciones, destacando o resaltando aspectos tales como zona geográfica o naturaleza pública o privada.

Una prueba de esto es la tendencia que imponen ciertos países, en cuanto al desarrollo deportivo y su forma de conseguirlo. La forma en que se correlacionan todos los factores pertenecientes a un sistema determina la diferencia en cuanto a medios y fines utilizados en el desarrollo del deporte. Como elementos de un modelo deportivo, se señalan los siguientes:

1. Ordenamiento jurídico del sistema deportivo
2. Estructura deportiva
3. Infraestructura deportiva
4. Recursos económicos
5. Recursos humanos

2.4 Marco de referencia Bosscher y Bottenburg

El estudio “*A conceptual framework for analysing sports policy factors leading to international sporting success*” y el modelo deportivo presentado por Bosscher y Bottenburg (2006) muestran una relación entre factores que determinan el éxito individual y nacional en tres niveles: Macro, Meso y Micro.

Los factores que determinan el éxito deportivo son diversos y tienen naturaleza distinta. Determinar una estructura organizada y lógica que permita tener un entendimiento mayor no es trivial. Los resultados en el alto rendimiento deportivo son una combinación de una serie de características que se conjugan en un desarrollo virtuoso del deportista, por ejemplo, genética, entrenamientos y otros factores que son intermediarios para la persecución de éxito deportivo como el ambiente y características físicas. Para determinar si los resultados están relacionados con el talento y condiciones genéticas o físicas particulares de una persona o es resultado del entrenamiento o una combinación de ambos, distintos investigadores han estudiado los medios que se relacionan con la obtención de resultados sobresalientes en el alto rendimiento. De esta manera, se han descubierto genes relacionados con la altura, sexo, raza, consumo máximo de oxígeno y características músculo esqueléticas que podrían explicar por qué un afroamericano es mejor en pruebas de atletismo que un atleta de Nigeria o Mozambique.

Dicho esto, se puede describir un modelo que determina el éxito deportivo según una clasificación en tres niveles. En la Figura XX se puede ver la interacción entre los tres factores.

- I. Nivel Macro: este nivel se refiere al contexto social y cultural en el que viven las personas; bienestar económico, la población, geografía, grado de urbanización y sistema político y cultural.

- II. Nivel Meso: tiene relación con las políticas deportivas y políticas en general. Si existe un buen desarrollo de políticas deportivas, éstas pueden influir en los resultados a largo plazo.
- III. Nivel Micro: hace referencia a los aspectos personales y diferenciadores de cada deportista, así los aspectos diferenciadores se refieren a cualidades genéticas y otras asociadas con el talento deportivo y los aspectos personales tienen que ver con el ambiente que rodea al deportista, tal como familia, amigos, entrenadores, entre otros. En este aspecto, existen factores que se pueden controlar (entrenamientos, fortaleza mental, etc.) y otros que no (genética).

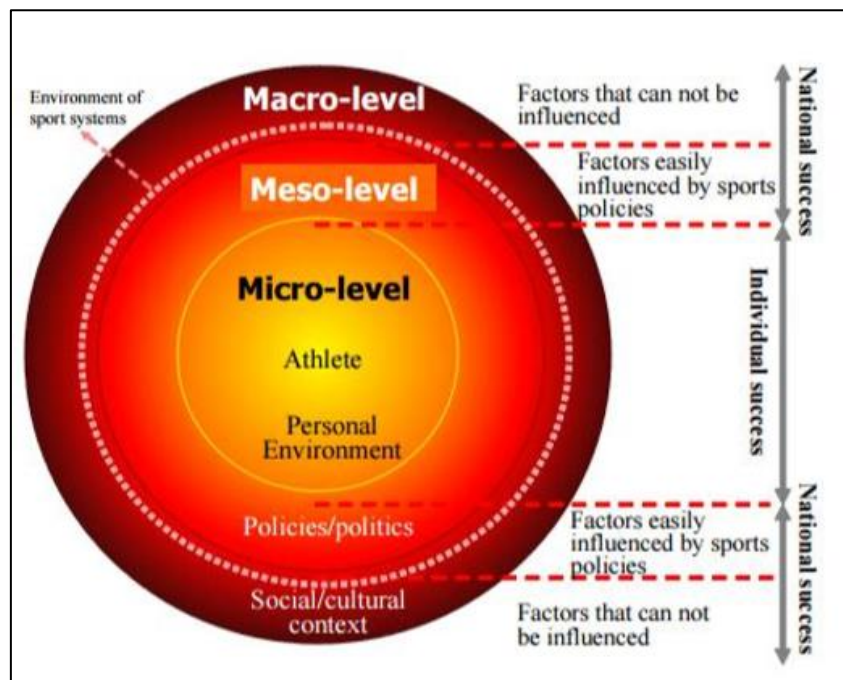


Figura 29: Modelo SPLISS. Modelo teórico de los nueve pilares de estructura deportiva que influyen el éxito deportivo internacional

Dado que, las interacciones no se pueden controlar de manera aislada y que todos los factores están expuestos al contexto social y cultural de un país, existe una superposición entre los niveles Meso y Macro. Esta mixtura entre los niveles se detalla en la Figura XX con una línea blanca llamada *environment of sport systems* y éste es considerado “un recurso de clase mundial en el rendimiento en el deporte” (SIRC, 2002). Este contexto se refiere a, por ejemplo, el rol que juega el sistema educativo, el sector privado aportando al desarrollo del deporte, la tradición deportiva en ciertos países, la promoción del deporte en medios de comunicación y el acceso a plataformas que transmitan eventos deportivos internacionales. Estos factores pueden tener un impacto relevante en el desarrollo de atletas de alto rendimiento y obtención de resultados internacionales, sin embargo, ya que no pueden ser controlador por

políticas deportivas o no se puede demostrar una correlación entre ellos, se dejan fuera del estudio.

2.5 Sports Policy Factors Leading to Internacional Sporting (SPLISS)

El SPLISS es un modelo teórico que permite crear un “Índice de Desarrollo Deportivo” de cada país. Para esto, se establecen nueve áreas o “pilares” de evaluación que influyen en el éxito deportivo internacional. La intención es que este modelo sirva de referencia o se pueda realizar un “benchmark” a través de él para que otros países puedan construir políticas para el deporte de alto nivel. En este sentido, se establecieron los “Factores Críticos de Éxito” (FCE) para los indicadores de cada “pilar”, los cuales deben ser analizados por medio de la aplicación del modelo SPLISS y a su vez cuentan con sub-factores para generar un análisis completo que permite operacionalizar cada pilar en una dimensión medible cualitativa y cuantitativamente. Los CFE identifican qué caracteriza las políticas deportivas de elite exitosas, y también cómo esas diferentes dimensiones (pilares) pueden ser desarrollados. En la **Figura 30** se puede ver un esquema del modelo y en la **Tabla 6** un desglose de los pilares con la cantidad de FCE y sub-factores correspondientes.

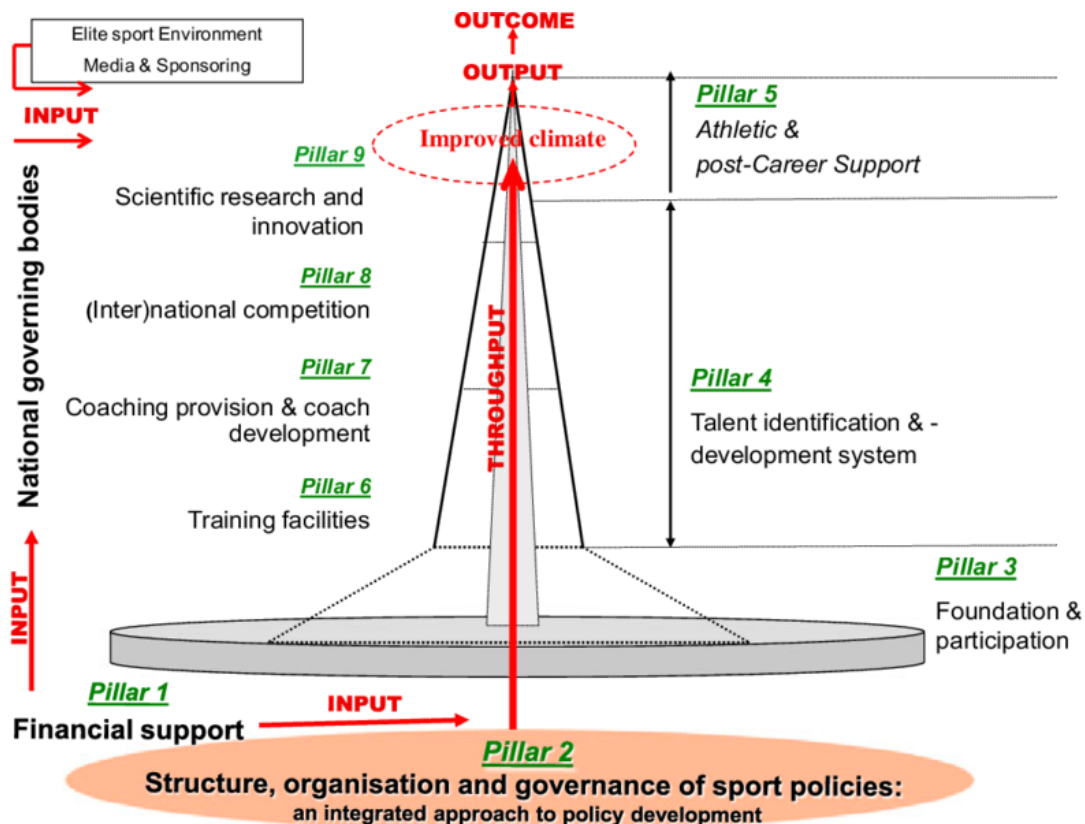


Figura 30: Modelo SPLISS. Modelo teórico de los nueve pilares de estructura deportiva que influyen el éxito deportivo internacional

Tabla 6: Descripción general del número de factores críticos de éxito (FCE) en los nueve pilares medidos en el SPLISS

	CSF	Sub-factors
Pillar 1: Financial support	8	9
Pillar 2: Governance, organization and structure	18	119
Pillar 3: Sports participation	10	31
Pillar 4: Talent identification and development	12	169
Pillar 5: Athletic and post-athletic career support	7	122
Pillar 6: Training facilities	9	84
Pillar 7: Coach provision and development	16	100
Pillar 8 (Inter)national competition	7	51
Pillar 9: Scientific research and innovation	9	65
TOTAL	96	750

2.5.1 *Financiamiento*

En el modelo, el pilar uno es considerado un input, como el financiamiento del deporte de elite. Si los países no tuvieran los recursos para invertir en el desarrollo deportivo de elite, las posibilidades de éxito son menos controlables y dependen mucho más en deportistas individuales. Dicho esto, el financiamiento surge como condición necesaria para el desarrollo del deporte y carreras deportivas para cada disciplina deportiva. La inversión en deporte se puede concretizar en desarrollo de infraestructura, mejora de los equipamientos y apoyo específico a atletas destacados para financiar viajes, entrenamientos, mantención, etc. Si bien el financiamiento aumenta las probabilidades de mejores resultados, no lo garantiza. Los resultados vienen de la combinación virtuosa de las inversiones y utilización de los recursos aportados.

2.5.2 *Estructura, Organización y gobernanza de las políticas deportivas: un enfoque integrado para el desarrollo de la política*

Como se dijo anteriormente, la cantidad de recursos invertidos en el deporte de alto rendimiento es importante, pero es la estructura y organización del deporte y su relación con la sociedad que permite el uso eficiente de los recursos para aumentar las posibilidades de obtención de resultados en eventos de gran envergadura como campeonatos mundiales o JJ.OO. Es importante tener un buen sistema nacional de comunicación y una clara distribución y descripción de cada uno de los actores involucrados en la estructura del deporte nacional.

2.5.3 *Participación*

A pesar de la carente relación entre deporte para todos y deporte de alto rendimiento, la mayoría de los deportistas exitosos proviene del deporte para todos, como una

condición necesaria debido a que todos debieron pasar por un proceso de formación y descubrimiento del deporte. Este se puede dar a través de la educación formal o una visualización del deporte a través de diversos medios (familia, transmisiones de eventos deportivos, etc.), dando lugar a una especialización de la persona en instituciones educacionales o clubes, los cuales a través del desarrollo de la disciplina deportiva deberían realizar participaciones en competencias acordes a su nivel.

Una gran base de participante en cierta disciplina no siempre es una condición necesaria para el éxito, pero podría formar las bases para potenciar la obtención de resultados sobresalientes, debido a que, es un suministro constante de talento deportivo, y oportunidades de entrenamiento y competición para desarrollo jóvenes que poseen condiciones para desarrollar ciertas disciplinas deportivas.

2.5.4 Identificación de talento y sistema de desarrollo

El pilar 4 tiene relación con el descubrimiento de atletas talentosos y su posterior desarrollo. La detección de talentos debe ser de forma responsable, cuando se desarrolla en edades tempranas, ya que con un incorrecto desarrollo de carrera las probabilidades de deserción son altas. Por lo tanto, se debe conjugar los gustos de cada deportista, sus habilidades emocionales, contención familiar y habilidades físicas para poder desarrollar el máximo potencial del atleta que escoge dedicarse a un deporte de una forma competitiva y con aspiraciones dirigidas al alto rendimiento.

Para desarrollar talento deportivo se deben crear programas que logren identificar y monitorear las características sobresalientes de cada atleta. El sistema debe ser robusto para minimizar las posibilidades de deserción de los atletas, asimismo se debe desarrollar un sistema de exploración bien organizado, esto quiere decir, fijar los lugares donde se detecten los talentos deportivos, ya sea en colegios, clubes u otras instancias. Muchos países tienen iniciativas para el desarrollo de talentos deportivos para apoyar a las organizaciones encargadas de la formación en alto nivel y programas de competencias para combinar la carrera académica con la carrera deportiva.

2.5.5 Apoyo a los deportistas y post carrera

Muchos atletas que tienen el potencial para llegar a la cima abandonan sus carreras antes de alcanzar el verdadero éxito. El apoyo debe ser sistémico, debe contemplar financiamiento para costear un estándar de estilo de vida, además de costear diferentes necesidades, por ejemplo, entrenamientos fuera del país, infraestructura de alto nivel, acceso especial a universidades, programas especiales de entrenamiento y carga universitaria entre otros, para lograr desarrollar el máximo potencial.

En este sentido, es importante el apoyo de un equipo multidisciplinario que ayude al deportista en todas las aristas de su vida, desde aspectos de salud hasta tutores para tener éxito en la carrera universitaria. Finalmente, el deportista debe estar acompañado en su proceso de retiro del alto rendimiento e insertarse en el mundo laboral para poder preparar su vida luego de años involucrado al mundo deportivo.

2.5.6 Instalaciones de entrenamiento

Este pilar es un factor importante en el proceso de obtención de resultados destacados en el ámbito internacional. Es esencial para los deportistas entrenar en un ambiente relevante y de alta calidad. Se debe desarrollar una red de infraestructura de alta calidad nacional y regional, específicamente para los propósitos del deporte de alto rendimiento. Esta red de infraestructura debe considerar acceso a las diversas áreas de la salud deportiva (se considera salud y no medicina deportiva debido a la incorporación de la psicología deportiva), desarrollo científico deportivo y cooperación con universidades y la educación de los atletas jóvenes.

2.5.7 Entrenamiento y desarrollo técnico

La calidad y cantidad de entrenadores es importante en cada nivel de desarrollo deportivo. Particularmente, este pilar contempla el sistema de certificación de calidad y organización de entrenamiento (donde la certificación de los entrenadores es requerida en los clubes o instituciones donde desarrollan entrenamiento o clases). Además, se considera el nivel de tiempo y recursos involucrados que los entrenadores de alto rendimiento deben proporcionar a los deportistas para convertirlos en atletas excepcionales.

2.5.8 Competencias nacionales e internacionales

La organización de eventos internacionales como Juegos ODESUR, JJ.PP o JJ.OO trae un efecto positivo en los resultados internacionales de los atletas. Esto, debido a la difusión y el foco en desarrollo por parte de las autoridades al realizar mega eventos. Además, una estructura competitiva nacional bien desarrollada y de alto nivel es un factor significativo como la exposición frecuente a competencias deportivas es un factor necesario en el desarrollo de un deportista.

2.5.9 Investigación e Innovación

El pilar nueve busca examinar hasta qué punto los países consideran una aproximación coordinada del desarrollo, organización y difusión del conocimiento emanado de la investigación científica. Se deben buscar alianzas para desarrollo de investigación y acceso a estudios realizados que permiten el mejor desarrollo del deporte, el foco debe estar en nuevas metodologías de entrenamiento, medicina

deportiva y desarrollo de ciencias aplicadas al deporte. Este pilar es fundamental desarrollarlo en la medida que la investigación y desarrollo, además de la tecnología, juegan un papel importante en la obtención de resultados en el alto rendimiento.

2.6 Estrategias de mantenimiento

Las estrategias de mantenimiento varían según las necesidades de cada instalación y maquinaria, además de la naturaleza de la industria. Existen diversas estrategias, las que se pueden clasificar dependiendo del momento y la forma en que se realizan. Incluso dentro de una misma instalación pueden variar las estrategias dependiendo el proceso productivo. Las estrategias tienen en común la implicancia en el ámbito operacional, seguridad ambiental y de los trabajadores, costos asociados, frecuencia de fallas, entre otros. Estos factores se conjugan y jerarquizan dependiendo de la naturaleza de la empresa (tamaño, industria a la que pertenece, etc), esto es lo que lleva a definir los objetivos asociados a la mantención. Las estrategias pueden variar desde enfoques de minimización de costos asociados a mantención hasta asegurar la operación de un equipo.

Las estrategias de mantención se pueden clasificar según la siguiente descripción:

- a) Mantenimiento preventivo o basado en las horas de operación
- b) Mantenimiento predictivo o basado en la condición de las máquinas
- c) Mantenimiento proactivo para evitar aparición o recurrencia de fallas. Buscan dar solución al problema real por sobre el síntoma. Dado esto, este tipo de mantención se debería aplicar a lo largo de toda la vida del equipo.
- d) Mantenimiento reactivo o correctivo que se aplica luego de aparecer una falla.

La **Figura 31** muestra un esquema de las estrategias de mantenimiento.

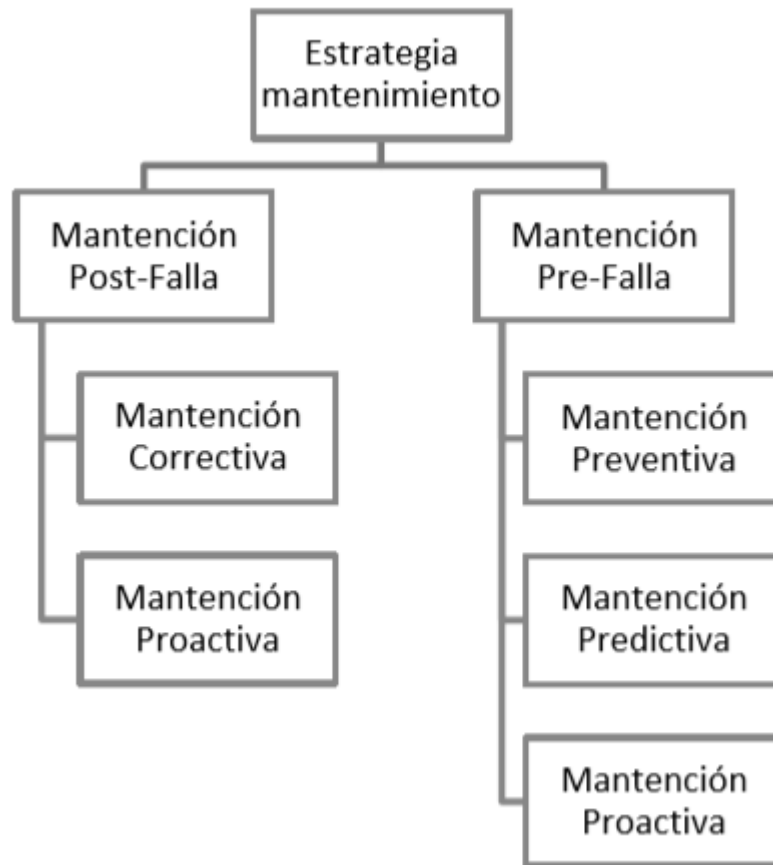


Figura 31: Esquema de estrategias según realización pre o post ocurrencia de falla

2.7 Análisis de criticidad

El análisis de criticidad es una metodología que permite establecer la jerarquía o prioridades de procesos, sistemas y activos creando una estructura que facilite la toma de decisiones acertadas y efectivas, direccionando el esfuerzo y los recursos en áreas donde es más importante y/o necesario mejorar la confiabilidad operacional basada en la realidad actual. El mejoramiento de la confiabilidad operacional de cualquier instalación o de sus sistemas y componentes está asociada con cuatro aspectos fundamentales: confiabilidad humana, confiabilidad del proceso, confiabilidad del diseño y confiabilidad del mantenimiento. (Huerta, 2001).

En este trabajo se utilizarán la herramientas de análisis de modo de falla, efecto y criticidad (FMECA)

2.7.1 FMECA

John B. Bowels y Ronald D. Bonnell en el “Simposium Anual de Confiabilidad y Mantenibilidad, USA, 1998”, definen FMECA (Failure Mode, Effects, and Criticality

Analysis) como “un análisis cualitativo y estructurado realizado a un sistema, subsistema o función, utilizado para identificar sus potenciales modos de fallas, sus causas y efectos asociados a cada una de aquellas. Incluye el estudio de la probabilidad de ocurrencia de dichos modos de fallas. Provee una base para el reconocimiento de los componentes que fallen en el sistema, ya que realiza una descomposición de éste, y además puede ser utilizado para realizar cambios y correcciones en el diseño con el objeto de mitigar las fallas”.

El análisis FMECA suministra una plataforma para el reconocimiento prematuro de los efectos de una falla en él o los componentes del sistema, como resolverlas o paliarlas a través de cambios en el diseño, cambios en los procesos de mantenimiento o en los procedimientos operacionales. La metodología está basada en una aproximación inductiva a un análisis jerarquizado, donde se debe:

- Determinar como la posible falla de cada componente del sistema afectará la operación
- Identificar las acciones que podrán eliminar o reducir la oportunidad de que ocurra una falla potencial.
- Analizar la confiabilidad del sistema.
- Documentar el proceso.

El análisis del FMECA está documentado en un estilo narrativo sobre un diagrama que generalmente muestra:

- El componente analizado.
- Su propósito o función
- Los modos de falla de cada componente.
- La causa de las fallas y como éstas son detectadas.
- El efecto local, en el subsistema y/o sistema cuando se produce la falla.
- Una clasificación de la gravedad y la probabilidad de ocurrencia de falla.

2.8 Confiabilidad

2.8.1 Definiciones

La Confiabilidad $R(t)$ se define como la probabilidad de que una unidad de producto, equipo o componente se desempeñe satisfactoriamente cumpliendo con su función durante un periodo de tiempo diseñado y bajo condiciones previamente especificadas. También se define la Probabilidad Acumulada de Falla $F(t)$ como la probabilidad de que un equipo o componente falle en un periodo de tiempo previamente especificado.

Se debe definir de igual manera el concepto de Densidad de Probabilidad de Falla $f(t)$, que corresponde a la probabilidad de que un equipo o componente que no ha fallado sí lo haga en un intervalo definido.

Otros conceptos que deben ser definidos son la Tasa de Falla: que corresponde a la cantidad esperada de fallas para un equipo o componente por unidad de tiempo. Tiempo Medio para Fallar (TMPF) o (MTTF) por sus siglas en inglés, que se refiere al tiempo esperado para que un equipo o componente falle.

Finalmente, se define (MTBF: Mean Time Between Failure) que es el tiempo que transcurre entre cada una de las fallas. El MDT se compone a su vez del tiempo que tarda la reparación y tiempo asociado a retrasos en ciertos aspectos u otros (MTTR: Mean Time To Repair y MWT: Mean Waiting Time). La **Figura 32** muestra el ciclo de un componente.

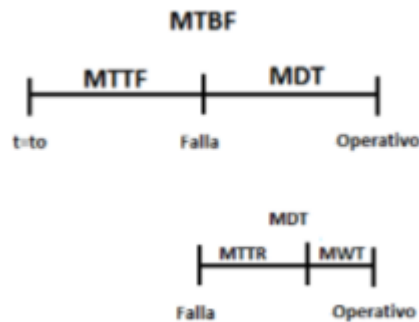


Figura 32: Representación de los tiempos implícitos en la vida de un equipo o componente

La confiabilidad se puede utilizar con distintos modelos estadísticos, como exponencial, normal, binomial, Rayleigh Weibull, entre otros. Se selecciona el modelo de Weibull, ya que en teoría de la confiabilidad puede aproximarse a la distribución Exponencial, Normal y Rayleigh. Tales características son útiles para modelar diferentes tipos de fallas: tempranas, aleatorias y fallas debido a la obsolescencia del equipo.

2.8.2 Modelo de Weibull

La teoría de la confiabilidad incluye varios aspectos de un producto que van desde su diseño, control del proceso y manufactura hasta el uso apropiado y mantenimiento durante su fase de operación. Debido a su gran versatilidad la distribución de Weibull es una de las más utilizadas, los diferentes valores de sus parámetros pueden generar una familia de distribuciones cuyos casos específicos coinciden con las distribuciones antes nombradas.

La función de densidad Weibull, que corresponde a la tasa de falla, está dada por la ecuación:

$$\lambda(t) = \frac{\beta}{\eta} * \left(\frac{t-\gamma}{\eta}\right)^{\beta-1}$$

Donde:

$(t - \gamma) \geq 0$ y γ es el parámetro de localización (en unidades temporales).

$\beta > 0$ es el parámetro de forma.

$\eta > 0$ es el parámetro de escala (en unidades temporales).

En la **Figura 33** se muestra el comportamiento de la distribución Weibull para diferentes valores de β y η manteniendo el parámetro de localización constante en cero (inicio de la distribución).

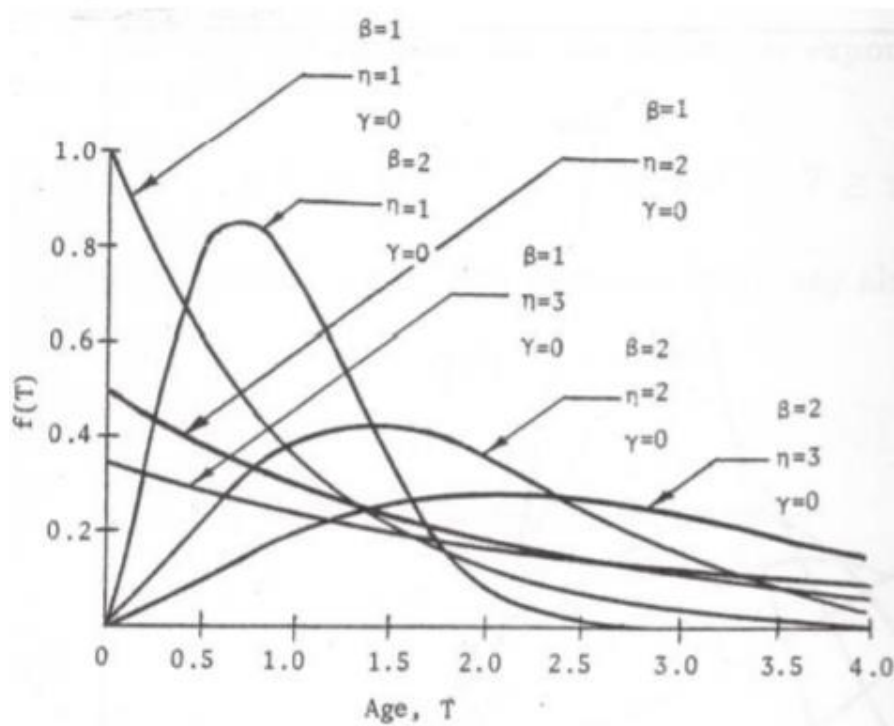


Figura 33: Distribución Weibull para diferentes valores de los parámetros (Kececioglu, D. 1991)

Cuando $\beta = 1$ se obtiene la distribución Exponencial con dos parámetros, para valores de $\beta > 1$ la distribución de Weibull asume formas parecidas a la distribución normal,

específicamente entre $5,3 > \beta > 2,6$ se aproxima a la distribución normal siempre que $\eta=1$ y $\gamma=0$.

El parámetro de escala η , es la vida característica o la edad a la cual el 63.2% de la población ha fallado, tiene el mismo efecto en la distribución que un cambio de escala de la abscisa, si η se incrementa la distribución se contrae y en el caso contrario donde se disminuye la distribución se expande. El parámetro de localización γ sirve para ubicar el inicio de la distribución a lo largo del eje x y se relaciona con la vida mínima de un producto o equipo.

2.8.2.1 La función de Confiabilidad Weibull

La función de confiabilidad Weibull está dada por:

$$R(T) = e^{-\left(\frac{T-\gamma}{\eta}\right)^\beta}$$

La **Figura 34** muestra la función de confiabilidad para diferentes valores de β y η

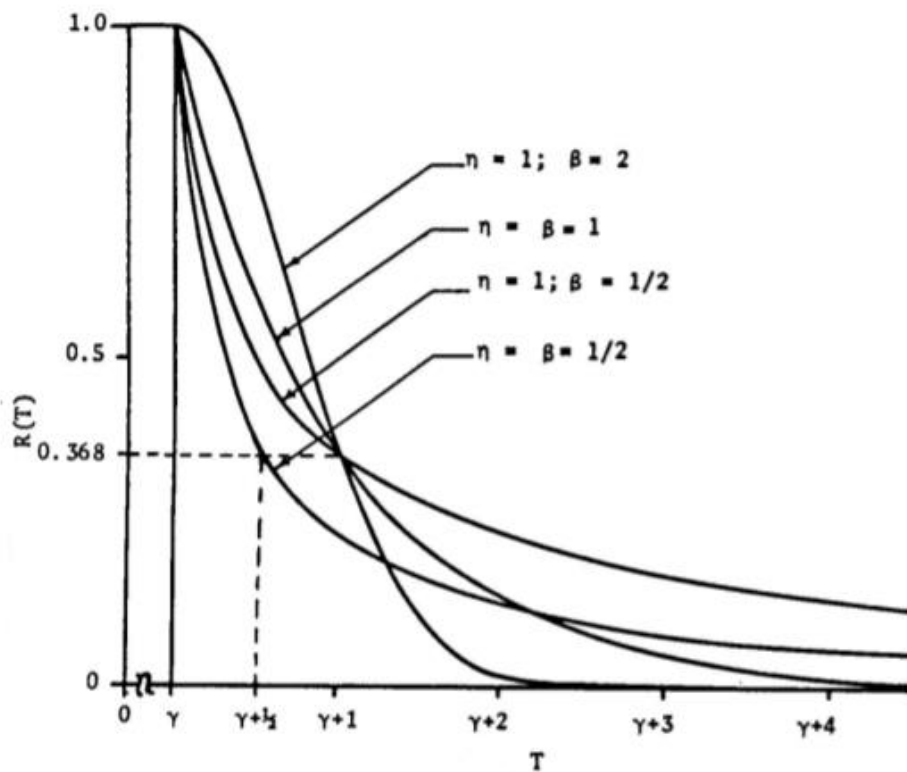


Figura 34: Función de confiabilidad Weibull para varios valores de β

El parámetro de localización se utiliza cuando existe muy baja probabilidad de falla por algún periodo de tiempo. Cuando este parámetro es negativo significa que el equipo puede fallar antes de ser puesto en funcionamiento. Lo anterior se utiliza para modelar fallas causadas por el transporte del equipo.

La función de confiabilidad se inicia en 1, dado que se supone que al iniciar la operación todos los equipos se encuentran en buenas condiciones y conforme pasa el tiempo la confiabilidad va disminuyendo.

2.8.2.2 Función de tasa de falla Weibull

La función de tasa de falla Weibull se define de la siguiente manera:

$$\lambda(t) = \frac{\beta}{\eta} \left(\frac{T - \gamma}{\eta} \right)^{\beta-1} = \frac{f(T)}{R(T)}$$

La **Figura 35** muestra la función de tasa de falla para distintos valores de β .

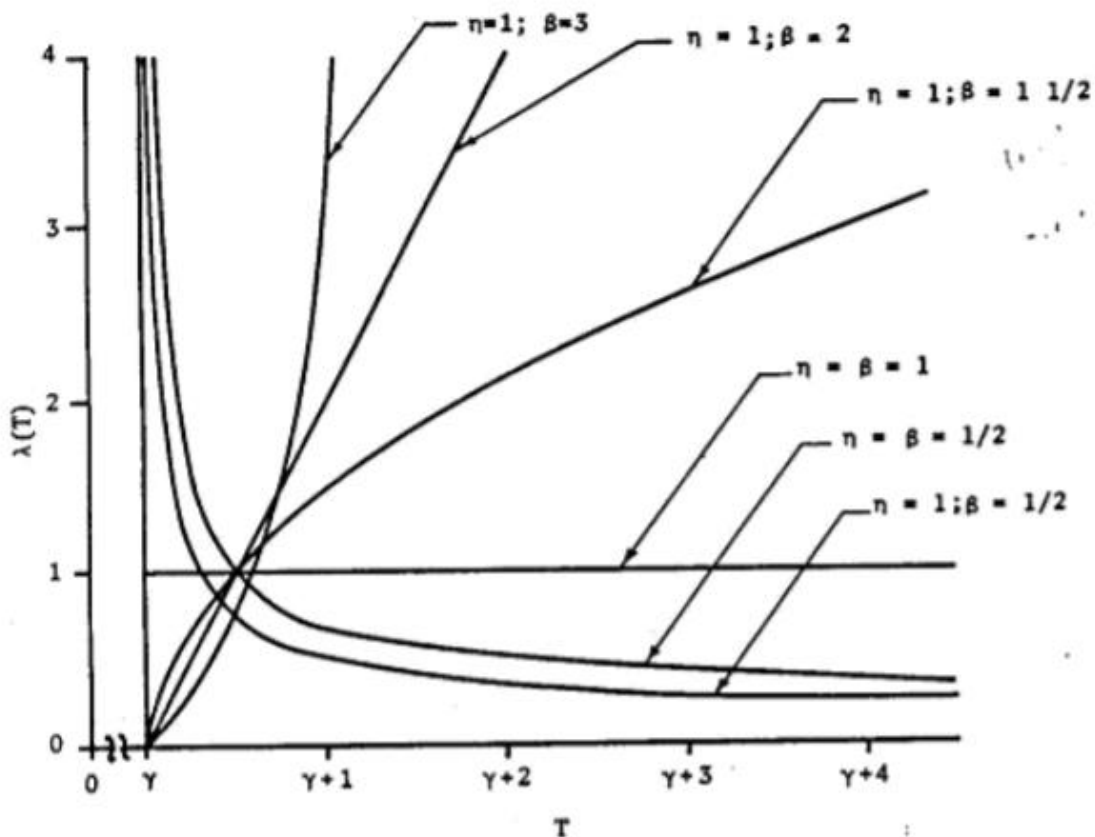


Figura 35: Función tasa de falla Weibull para distintos β

La tasa de falla de Weibull para $0 < \beta < 1$ se inicia en γ cuando $T = \gamma$, después decrece monótonamente cuando $T \rightarrow \infty$ y $\lambda \rightarrow 0$, este comportamiento de la distribución Weibull la hace aplicable en unidades que exhiben tasas de falla que decrecen con la edad.

2.9 Estructura de costos

Los costos de mantención de equipos, plantas u otros tiene relación con las acciones realizadas para conservar o restaurar un bien o un producto en un estado específico. El área de mantención puede ser considerada como un gasto, como una inversión en la protección del equipo físico o como un seguro de producción.

Para tomar decisiones basadas en la estructura de costos, se debe tener presente cuales son los costos que se asocian al mantenimiento de equipos y plantas.

Los costos, en general, se pueden agrupar en dos categorías:

- i. Costos que tienen relación directa con las operaciones de mantenimiento, por ejemplo, costos administrativos, mano de obra, materiales, repuestos, subcontratación, almacenamiento y costos de capital.
- ii. Costos por pérdidas de producción a causa de las fallas de los equipos, por disminución de la tasa de producción y pérdidas por fallas en la calidad de producto o servicio.

La suma de todos los costos asociados a las mantenciones de equipos genera el costo global. Cuando se realiza un plan de mantenimiento, lo que buscan generalmente las instituciones es minimizar el costo global.

2.10 Selección de estrategias de mantenimiento

La estrategia de mantenimiento óptima depende de distintas variables como la frecuencia de falla, costos y parámetros de Weibull. Los planes de mantención también están relacionados con la actividad del lugar donde se aplican y sus lógicas de funcionamiento tomando en cuenta tiempos de intervención o sus objetivos.

Considerando lo anterior, se presenta una lógica para la toma de decisión que permite definir de manera simple, pero efectiva, la estrategia de mantenimiento. En la **Figura 36** se presenta el esquema, en donde C_{pr} es el costo predictivo, C_c es el costo correctivo y C_p es el costo preventivo. Los parámetros γ , β y η provienen de la distribución de Weibull.

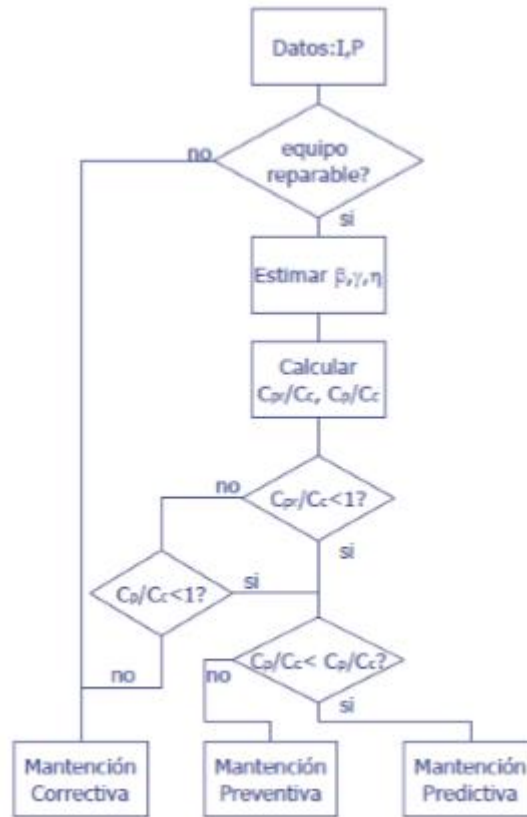


Figura 36: Algoritmo de decisión de estrategia de mantenimiento

A continuación, se presenta la razón entre el costo global preventivo y el costo global correctivo.

$$\frac{C_{g,p}}{C_{g,c}}(T_s, \alpha_r, \beta, \eta, \gamma) = \frac{1 + [1 - R(T_s)]\alpha_r}{1 + \alpha_r} \frac{MTBF}{\int_0^{T_s} R(t)dt}$$

Donde T_s es el tiempo de mantenimiento, α_r es la razón entre el costo de falla y el costo de intervención, que corresponde a la razón entre el costo de intervención preventiva y correctiva. Aplicando al modelo de Weibull, se obtiene lo siguiente:

$$\frac{C_{g,p}}{C_{g,c}} = \frac{e^{-\alpha_r T_s^\beta} (\alpha_r - 1) + 1}{\Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right)}$$

Donde $\Gamma(1+1/\beta)$ corresponde a la distribución Gamma. Además, se tiene que:

$$X_p = \frac{t - \gamma}{\eta}$$

2.11 Frecuencia óptima de inspecciones

La definición de frecuencia óptima de inspección debe considerar la sensibilidad de las tasas de falla a la realización de las inspecciones, al determinar una sensibilidad elevada se debe seleccionar el modelo adecuado. Luego de esto, se calculan los costos globales con el objetivo de minimizarlos y se define la estrategia óptima.

Considerando la minimización del costo global sin detención de equipo por inspección, para una distribución de Weibull, la frecuencia óptima de inspección está dada por la siguiente expresión:

$$f^* = \sqrt{\left(\frac{1}{\alpha(1+\frac{1}{\beta})}\right) \frac{MTTR}{MTTI} \left(\frac{C_f + C_{i,r}}{C_{i,i}}\right)}$$

Donde MTTR es el tiempo medio para reparar, MTTI es el tiempo medio de intervención, C_f es el costo por falla, $C_{i,r}$ es el costo por intervención por reparaciones y $C_{i,i}$ es el costo de intervención por inspección.

Por otra parte, el parámetro de Weibull η se considera dependiente de la frecuencia de inspección. El parámetro η está dado por:

$$\eta = \alpha * f$$

CAPÍTULO 3: PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO Y MODELO DE NEGOCIOS

3.1 Posicionamiento Estratégico

El posicionamiento estratégico, definido a través del modelo Delta Hax para instituciones públicas (ver **Figura 37**), es en el área de Mejor Producto, específicamente en Eficiencia Administrativa. Esto se debe a que es una institución pública la cual no persigue generar utilidades, si no que sustentar sus operaciones. Actualmente la DDAF se mueve hacia solución integral al cliente con una propuesta mucho más enfocada en conocer al cliente. Para esto, con el CDJGM da un paso hacia la diferenciación al ofrecer la práctica de deporte y actividad física en instalaciones de primer nivel, además de buscar brindar una excelente experiencia de servicio.



Figura 37: Modelo Delta Hax para instituciones públicas

3.2 Balanced Scorecard

La estrategia de la organización busca, a través de los programas y la articulación de la DDAF, dar a los estudiantes la posibilidad de desarrollar “habilidades blandas” a través de experiencias deportivas de distintos niveles. Estas van desde práctica constante de actividad física y deporte, hasta representar a Chile en diversas competencias internacionales universitarias. A nivel de articulación los estudiantes pueden trabajar en diversas áreas de la DDAF o colaborando con el Centro Deportivo de Estudiantes (CDE).

Bajo esta estrategia se crea el CDJGM, el cual tiene tres ejes estratégicos fundamentales planificados en distintas temporalidades:

- Corto plazo: entregar un excelente servicio, contribuyendo así a mejorar la experiencia usuaria. Para esto todos los procesos internos como aseo y mantención deben ser óptimos en cuanto a limpieza de instalaciones, manejo de variables como: clima, materiales, infraestructura, etc. también procesos de atención de público, entrega de información, procesos de inscripción, entre otros.
- Mediano plazo: lograr la sostenibilidad de los recintos. La DDAF tiene la misión de financiar la operación de sus recintos, para esto posee un 30% del uso de las instalaciones. En este espacio se desarrollan distintos cursos de deporte y actividad física para personas externas y funcionarios; y arriendo de instalaciones. Es vital la planificación para hacer convivir a los distintos usuarios.
- Largo plazo: proponer un nuevo modelo de desarrollo deportivo para el país, impulsado por la Universidad de Chile, que logre unir al mundo escolar, federado y universitario. Con esto poder potenciar el desarrollo deportivo y dar posibilidades de doble carrera a los deportistas destacados.

Para los distintos usuarios, la organización tiene propuestas de valor diferenciadas, de la misma forma, la relevancia de los usuarios no es la misma. Los usuarios más importantes para la DDAF son los seleccionados de la universidad, este grupo posee los mejores horarios para el desarrollo de entrenamientos y competencias, además de ofrecer un grupo de preparadores físicos, constantemente capacitados en entrenamiento de alto rendimiento y servicios de medicina deportiva para prevención y recuperación de lesiones. Esto con miras a lograr el máximo rendimiento deportivo y el *engagement* de los deportistas con la institución. Para esto se busca recuperar los emblemas de la Universidad, la “U” y el “Chuncho”, emblemas que nacieron en la universidad y ahora están asociados con el club de fútbol. Para los alumnos que nos son seleccionados y están interesados en la práctica de deporte y actividad física, se ofrecen una variedad importante de talleres de libre elección sin asistencia obligatoria. Para los interesados en practicar y competir en uno o varios deportes, cada unidad académica cuenta con “ramas deportivas” las cuales tienen entrenamientos constantes y la DDAF las articula en una competencia estable durante el año. Finalmente, para los funcionarios y comunidad externa se ofrecen talleres y escuelas deportivas para niños y adultos, el objetivo de las escuelas para niños es formar a los futuros deportistas de la Universidad de Chile con los valores de la institución y generar continuidad en el desarrollo deportivo, este grupo es de vital importancia ya que es el

que genera los recursos para sustentar las operaciones de los recintos, para este grupo se entregan clases con profesores de excelente nivel, los cuales deben pasar diversos procesos y demostrar conocimiento y capacidades para poder impartir clases a público externo y funcionarios. Es de vital importancia la retención de los usuarios externos y funcionarios, además de la imagen proyectada en ese segmento, esto, con el fin de tener el número suficiente de usuarios para financiar la operación del CDJGM.

Para soportar el funcionamiento y lograr entregar la propuesta de valor a los usuarios, se desarrollan los procesos internos desde el punto de vista de las interacciones de los usuarios con el edificio. Dentro de ellos destacan los procesos:

- Producción: en estos procesos se producen y se entregan los distintos servicios. Estos procesos son de vital importancia, ya que son los que aportan en el cumplimiento de los objetivos estratégicos del proyecto CDJGM de la DDAF como brindar una excelente experiencia usuaria.
 - Procesos de apoyo aseo y mantenimiento: estos procesos están dirigidos a cuidar de las instalaciones y controlar factores como clima, música o iluminación. Específicamente están orientados a mantención de los espacios (fachada, canchas, camarines, etc.) y limpieza de los mismos, reparaciones preventivas y correctivas, control de clima y música, entrega de implementos, iluminación de canchas, insumos básicos (como papel higiénico), etc. Estas actividades deben estar coordinadas con los flujos de personas para que no entorpezcan el correcto desarrollo de actividades.
- Relación con los clientes: estos procesos son aquellos que participan directamente en la entrega del servicio.
 - Procesos de apoyo: procesos de inscripción, gestión de consultas/reclamos, sistemas de ingreso, entrega de información, seguridad y asistencia en caso de accidentes.
 - Entrega del servicio.
- Relación con los proveedores: estos procesos son los cuales permiten adquirir todos los insumos necesarios para el funcionamiento de los distintos programas, son de vital relevancia ya que, al pertenecer al Estado, la organización se rige por la ley de compras públicas.

El proceso clave para la Dirección es la entrega del servicio, lo que equivale a la realización de las clases, en estas se pretende entregar a los estudiantes, funcionarios y personas externas, los valores del deporte y además influir en el desarrollo personal y deportivo de todos quienes asisten. En este proceso es fundamental contar con

personal altamente capacitado, experto en cada disciplina deportiva o actividad física, por lo que los procesos de selección son de vital importancia al igual que las capacitaciones del staff de profesores.

Cabe destacar que actualmente la DDAF no cuenta con indicadores para medir la gestión, por lo que este proyecto los definirá.

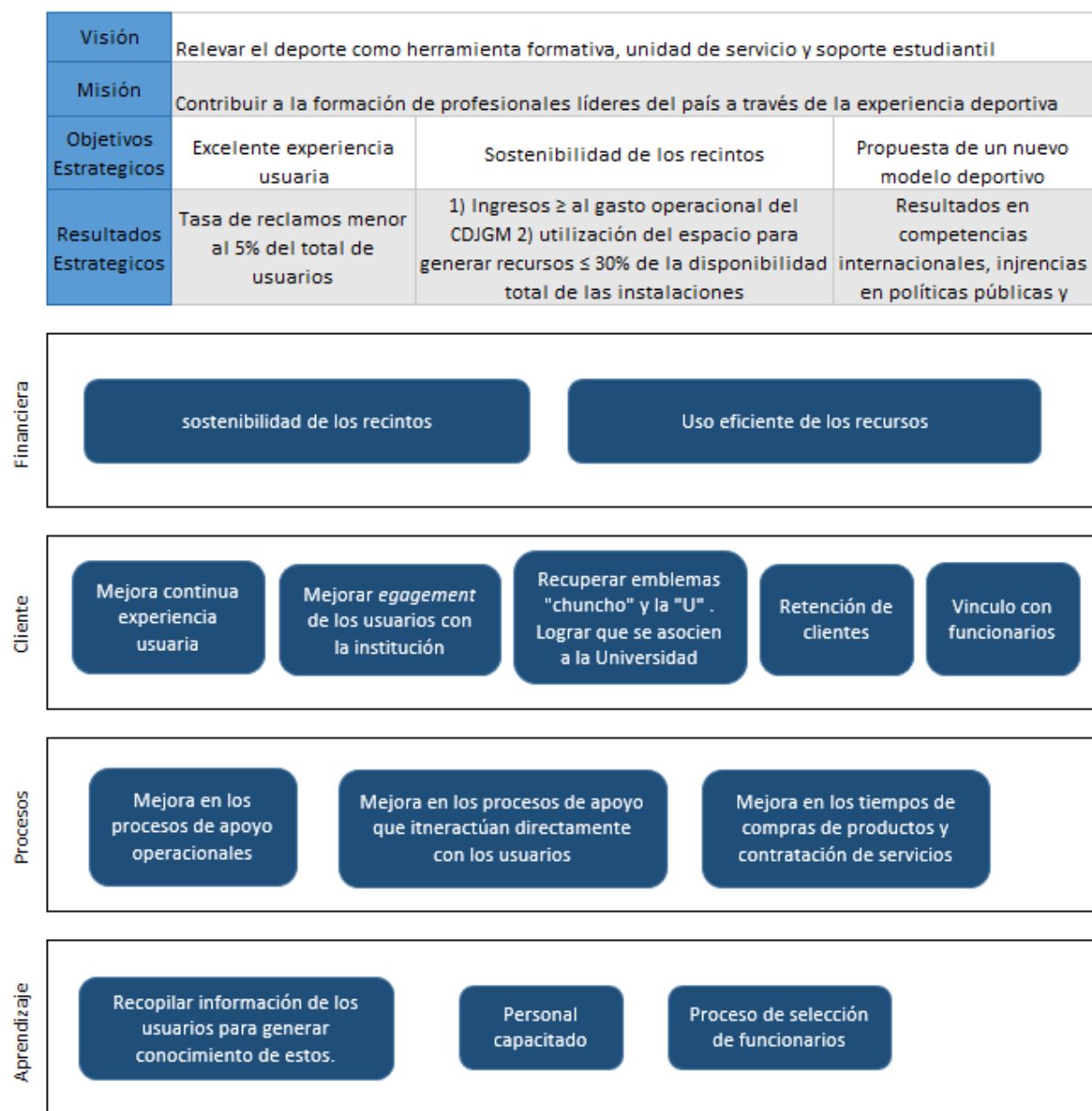


Figura 38: Balanced Scorecard DDAF

3.2.1 Indicadores de gestión

Actualmente, la DDAF no presenta indicadores de gestión que puedan medir el trabajo realizado de cara a los usuarios y clientes ni la mantención de los recintos a nivel operativo. Es por esto, que se diseña un cuadro de mando general para poder medir el estado de la Dirección en relación con los objetivos estratégicos que se definieron.

Tabla 7: Indicadores para la medición de gestión DDAF.

Balanced Scorecard DDAF - Control de Mando					
		Objetivo	Indicadores	Objetivo	Responsable
Perspectiva Financiera	1.1	Uso eficiente de recursos	% Asignación		Control de gestión
	1.2	Sostenibilidad de recintos	ingresos/gastos		control de gestión
Perspectiva Usuario	2.1	Mejorar Experiencia Usuaría	Índice Satisfacción Cliente		Comunicación
	2.1.1	Mejorar Calidad de Programas	Nº Reclamos		Comunicación
			Nº Fuga de clientes		Comunicación
			Ratio de conversión		Comunicación
	2.1.2	Mejorar mantención de instalaciones	Nº Reclamos		Comunicación
		Nº Fuga de clientes		Control de gestión	
		% Tiempo recinto fuera de servicio		Operaciones	
		Nº Fallas correctivas		Operaciones	
2.2	Incrementar variedad de Programas	% Nivel de desarrollo por deporte		Desarrollo deportivo	
Perspectiva Procesos	3.1	Mejorar procesos de adquisición	Nº de regulariza o TD fuera de tiempo		Control de gestión
	3.2	Mejora procesos de personal	Nº de personal a contrata y honorarios		Control de gestión
	3.3	Mejora en los procesos administrativos	Tiempo medio (días) desde pedido		Control de gestión
			hasta la finalización del proceso administrativo		
	3.4	Mejorar Proceso Planificación y Recur	% Cumplimiento tareas asignadas según prioridad		Operaciones
			Nº Personas recinto		Operaciones
			Horas trabajadas por sección		Operaciones
3.5	Mejorar Mantención	Tiempo medio (días/horas) desde detección de falla hasta solución de problemas		Operaciones	
3.6	Mejorar procesos de inscripción	Número de inscritos		Comunicación	
		Control asistencia		Control de gestión	
Perspectiva Aprendizajes	4.1	Mejorar Formación	Nº Profesionales capacitados		Desarrollo deportivo
	Nº Colaboradores asistente a cursos			Desarrollo deportivo	
	4.3	Selección de personal	Rotación de personal		Control de gestión
	4.4	Trabajo interdisciplinario	Áreas involucradas en programas		Control de gestión
	4.5	Mantener BBDD consolidadas	Cantidad de información usuario		Control de gestión

Este trabajo tiene relación con los indicadores resaltados de la **Tabla 7**, en donde se enfoca la asignación de los espacios, control de ingresos y gastos necesarios para la sostenibilidad que tienen relación con la Perspectiva Financiera. La relación en cuanto a Perspectiva Usuario y Perspectiva de Procesos tiene relación con la mirada operativa en cuanto a mantención y aseo dentro del recinto, los cuales generan gran impacto en uno de los objetivos estratégicos de la DDAF como es la experiencia usuaria.

3.3 Análisis 5 Fuerzas de Porter

A continuación, se realizará un análisis de la industria a través del modelo de las 5 Fuerzas de Porter. La **Figura 39** grafica el modelo de Porter.



Figura 39: Esquema de las cinco fuerzas de Porter.

3.3.1 Clientes

El análisis de los clientes se realizará en base a los dos segmentos en los que compete en el mercado: deporte universitario, en su segmento de deportistas seleccionados; y el mercado del *fitness*, el que está representado por el programa de funcionarios y usuarios externos, los que participan en los talleres de actividad física y escuelas formativas.

Los deportistas destacados son escasos, sobre todo en deportes colectivos en donde se necesitan varios competidores de nivel para obtener buenos resultados internacionales y nacionales. Si bien el cambio de una universidad a otra no es trivial, muchos deportistas migran debido a exigencias académicas o apoyo en cuanto a becas deportivas. En todas las ramas deportivas la Universidad de Chile cuenta con seleccionados o ex-seleccionados nacionales, los que a su vez son seleccionados universitarios (compiten en los eventos internacionales FISU), la pérdida de alguno de ellos implica un gran daño para la institución en su objetivo por mantener la supremacía en las competencias nacionales y formación de selecciones nacionales universitarias. Este segmento presenta un alto poder de negociación debido a que es un grupo reducido y la dificultad de formar deportistas destacados.

Los usuarios externos y funcionarios de la Universidad son principalmente las personas que viven en las comunas de Ñuñoa, Providencia, La Reina, Macul y Santiago Centro, con edades entre 5 y 50 años. El poder de negociación de este segmento es medio, esto se deriva de la capacidad limitada de cupos para este tipo de público y la gran oferta de la industria del *fitness*.

3.3.2 Proveedores

La Universidad de Chile al ser una universidad pública, se rige por la ley de compras públicas, esto implica que debe seguir ciertos procedimientos para la compra de productos y contratación de servicios. En este sentido la relación con los proveedores es esencial. Existen diversos tipos de proveedores, tanto de productos y servicios, cada uno de ellos tiene distinto poder de negociación. Los podemos catalogar en proveedores de servicios y proveedores de productos.

- **Proveedores de productos deportivos e insumos operacionales:** estos proveedores poseen bajo poder de negociación debido a la gran cantidad de proveedores que existen en convenio marco. Existen implementos específicos en los cuales existe proveedor único pero los que no son comprados de forma recurrente, más bien se consideran como activo fijo. Estos productos son, por ejemplo, las máquinas *Legend* del gimnasio de musculación, las que son importadas desde EE. UU y las que son específicas para alto rendimiento.
- **Proveedores de servicios:** existen diversos servicios, por un lado, están los servicios de mantención del edificio, en donde la mantención de los recintos deportivos cuenta con pocos proveedores y estos presentan un gran poder de negociación. Otro servicio contratado por la DDAF es el arbitraje de las competencias internas, en donde, al igual que con la mantención de los recintos deportivos, existen una o dos empresas que pueden entregar el servicio de arbitraje.

3.3.3 Competidores

En los distintos segmentos se presentan distintos competidores. Desde el punto de vista del deporte universitario existen una alta cantidad de competidores, ya que existen 152 instituciones de educación superior, los competidores presentan una gran amenaza desde el punto de vista de otorgar facilidades en los planes de estudios a los deportistas y beneficios arancelarios. A nivel de servicio entregado, la Universidad de Chile posee las mejores instalaciones deportivas a nivel de educación superior, además de la mayor tasa de participación en competencias internacionales y nacionales universitarias, las que son financiadas por la universidad, en ese sentido las otras universidades no representan una amenaza, finalmente a nivel de prestigio

la Universidad de Chile es la universidad mejor *rankeada* del país en los rankings internacionales especializados. Por lo tanto, existe una amenaza media de parte de los competidores al contrastar las distintas aristas.

En el mercado del *fitness* existe una alta amenaza de los competidores, derivado de la gran cantidad de gimnasios, escuelas, programas municipales, *personal trainers* que existen y la facilidad de los clientes para migrar a otros competidores.

3.3.4 Sustitutos

Los sustitutos solo se presentan en el mercado del *fitness*, estos serían centros de estética o empresas que ofrezcan actividades para realizar hobbies o que provean entretenimiento. Esto depende del incentivo que tiene el usuario, estos sustitutos presentan una amenaza media.

3.3.5 Nuevos Competidores

En el segmento del deporte universitario la entrada de nuevos competidores es baja, ya que la inversión para entrar es alta. En el mercado del *fitness* la amenaza de nuevos competidores es alta, ya que es un mercado muy variado y la inversión depende del servicio que se entrega, por ejemplo, la inversión para instalar un gimnasio es alta, sin embargo, para entrenamientos al aire libre es baja.

3.4 Modelo de Negocios

Segmento de clientes.

La DDAF tiene tres tipos de clientes: **autoridades de la Universidad de Chile**, las cuales ven el deporte y actividad física como un elemento fundamental en el desarrollo de las y los estudiantes en sus distintos niveles, de esta forma acceden a crea y potenciar los programas a los que acceden la comunidad universitaria desde deporte curricular hasta representación institucional a nivel nacional e internacional. Aquí se debe hacer la distinción ya que el usuario final son los y las estudiantes que participan en los diversos programas, entre los cuales podemos diferenciar a **estudiantes** y **estudiantes seleccionados**, los que cuentan con diversas ofertas. **Funcionarios y público externo**, los que pueden acceder a toda la parrilla de oferta de escuelas públicas y talleres de actividad física. En este segmento también existen diferencias entre usuarios y clientes, ya que la oferta de las escuelas públicas considera rangos de edad desde los 6–8, 9-11, 12-16 y 16 y más años, por lo tanto, para los segmentos inferiores existen los clientes (padres o apoderados) y los usuarios (niños). Finalmente están las **instituciones** las cuales arriendan instalaciones deportivas que no poseen. En el **Anexo 1** se encuentra el modelo de negocios en formato canvas.

Propuesta de valor.

La propuesta de valor para cada segmento es la siguiente.

Estudiantes: Formación a través del deporte y experiencia deportiva de alto estándar.

Estudiantes seleccionados: Poder desarrollar su carrera deportiva con competencias a nivel nacional e internacional, además de tener un equipo integral de preparadores físicos con formación en prescripción del entrenamiento, equipo médico-kinésico y técnicos especialistas en cada disciplina deportiva.

Funcionarios y público externo: Posibilidad de practicar deporte y actividad física con especialistas y en instalaciones de alto nivel.

Canales

Los canales para hacer llegar la propuesta de valor a los usuarios son los siguientes:

1. Los recintos deportivos. Los usuarios llegan para realizar sus actividades o entrenamientos.

Relación con el cliente

La relación con los usuarios es personal ya que las personas tienen un trato directo con los profesores que imparten cursos y entrenamientos. Además, para los diversos clientes y usuarios se tienen relaciones distintas, así, un estudiante seleccionado tiene una red de apoyo que implica saber su avance curricular, planificación de competencias, estado de salud y mental, y rendimiento académico. Mientras que

Estructura de ingresos

Las fuentes de ingreso de la DDAF son diversas, por una parte, tenemos los aportes del fondo general el cual es el presupuesto que entrega la universidad, y por otra parte la Dirección genera recursos propios a través del arriendo de instalaciones y venta de cursos y talleres deportivos.

Actividades clave

Las actividades clave que realiza la Dirección son las siguientes:

1. Proceso de beca
2. Inscripción de cursos
3. Asignación de recintos
4. Mantenimiento de recintos
5. Selección de personal
6. Búsqueda de alianzas
7. Capacitaciones

Recursos clave

Los recursos clave que permiten cumplir con la propuesta de valor son la infraestructura, recursos humanos y el prestigio.

Socios clave

Los socios clave que posee la DDAF son la Red de salud de la Universidad de Chile para entregar servicios médico-kinésico, Club Azul-Azul como promotor de nuestras escuelas formativas y aporte al fondo Azul-Azul para construcción de infraestructura de recintos deportivos, juntas de vecinos y colegios para generar usuarios estables de los cursos de y talleres deportivos, finalmente Municipalidades, Federaciones y el COCh, con quienes se establecen convenios de colaboración que benefician a ambas instituciones.

Estructura de costes

Los costes de la DDAF vienen principalmente del gasto en recursos humanos, gastos operacionales, mantención de instalaciones e implementos deportivos.

CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE DISEÑO DE ARQUITECTURA DEL MODELO DEPORTIVO

La propuesta del modelo deportivo recoge las etapas de desarrollo decretadas en la Ley del Deporte (19.712). Considera la definición de una estructura y la definición de los organismos que gestionan el deporte ya sea a nivel de financiamiento, o ejecución y los híbridos presentes. Luego se define el rol durante el ciclo de vida de cada actor y se presenta una arquitectura que define el crecimiento y desarrollo deportivo de la población en una mirada más específica según el ciclo de vida de una persona y cómo el deporte forma parte de ese estilo de vida en diversos niveles de desarrollo. En la **Figura 40** se grafica el ecosistema del modelo deportivo.

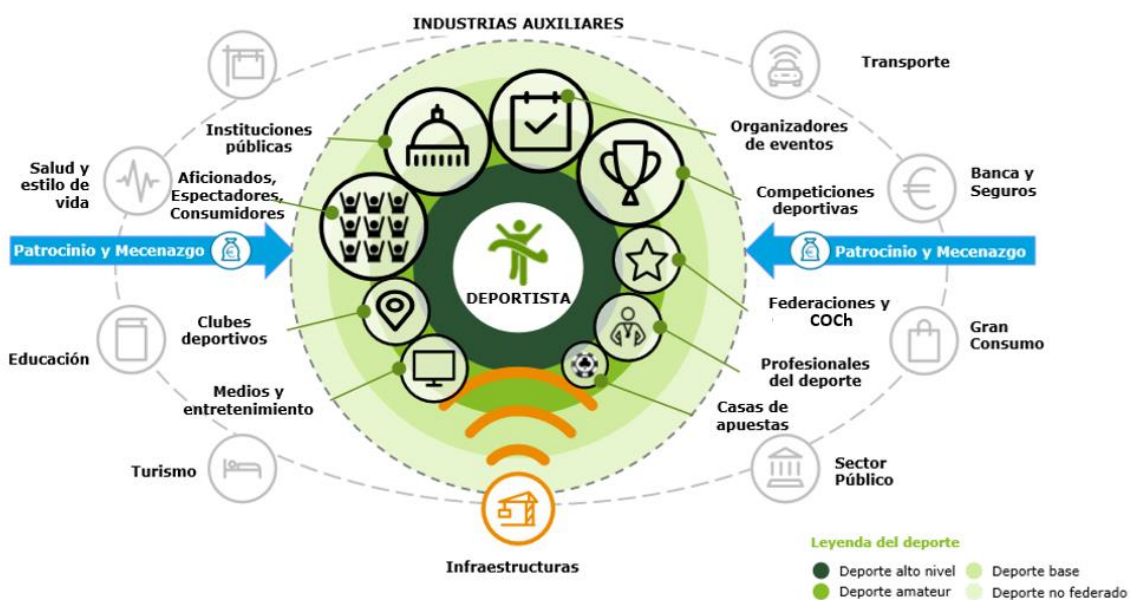


Figura 40: Ecosistema del modelo deportivo.

4.1 Estructura

En primer lugar, se define la estructura de gestión del deporte en Chile compuesta por actores públicos y privados, lo que interactúan en distintos niveles territoriales y niveles de rendimiento deportivo. Los actores se definen según el rol que representan en la interacción del ecosistema deportivo, siendo el ministerio del deporte, los gobiernos regionales y municipalidades instituciones reguladoras y financiadoras, dado su rol de proponer lineamiento a largo plazo y contar con recursos para invertir en desarrollo deportivo. Por otra parte, están los organismos netamente financieros, los que se dedican a ejecutar presupuestos de manera técnica y específica, en forma de apoyo a

las instituciones que ejecutan y regulan el deporte, en este caso los auspiciadores, el IND y la Asociación de Deportistas Olímpicos (ADO) tienen el rol de organismos financiadores. Finalmente están los organismos ejecutores y reguladores, en la estructura propuesta se definen como reguladores el comité olímpico de Chile (COCh) y las federaciones nacionales, tanto las de deportes específicos como esgrima, gimnasia, básquetbol, voleibol, etc., como las federaciones universitaria y escolar. Estos entes se deben preocupar por el desarrollo de técnicos, árbitros y deportistas, además de supervisar que las competencias se rijan por las normativas internacionales del deporte específico, también son los encargados de las competencias internacionales y participación en mega eventos deportivos como JJ.OO.

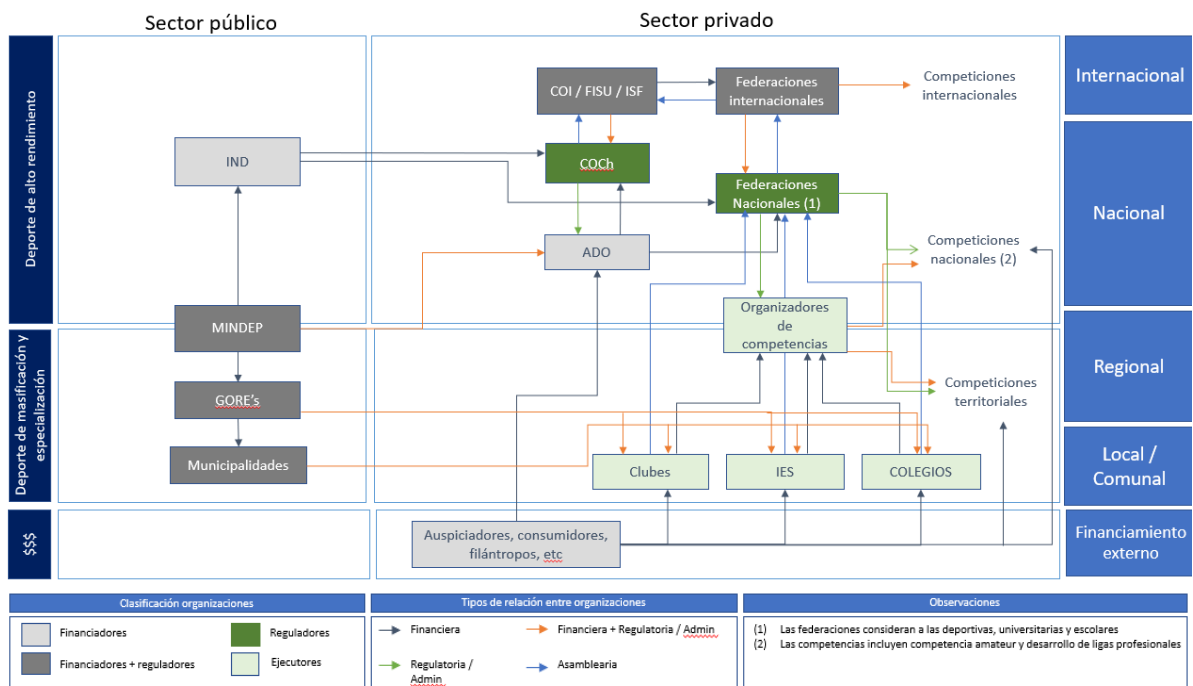


Figura 41: Diagrama de relación y función de actores del modelo deportivo

4.2 Ciclo de vida del deportista y actores involucrados

Para cada nivel de desarrollo, se define la interacción y el actor involucrado. El ciclo de vida considera tanto la iniciación deportiva como la etapa de retiro de los deportistas y la etapa productiva de alto rendimiento. El modelo plantea una estrategia mixta entre actores públicos y privados en donde el porcentaje de participación de cada uno pueda ser dinámico dependiendo del estado de la economía, desarrollo del deporte particular y proyecciones internacionales.

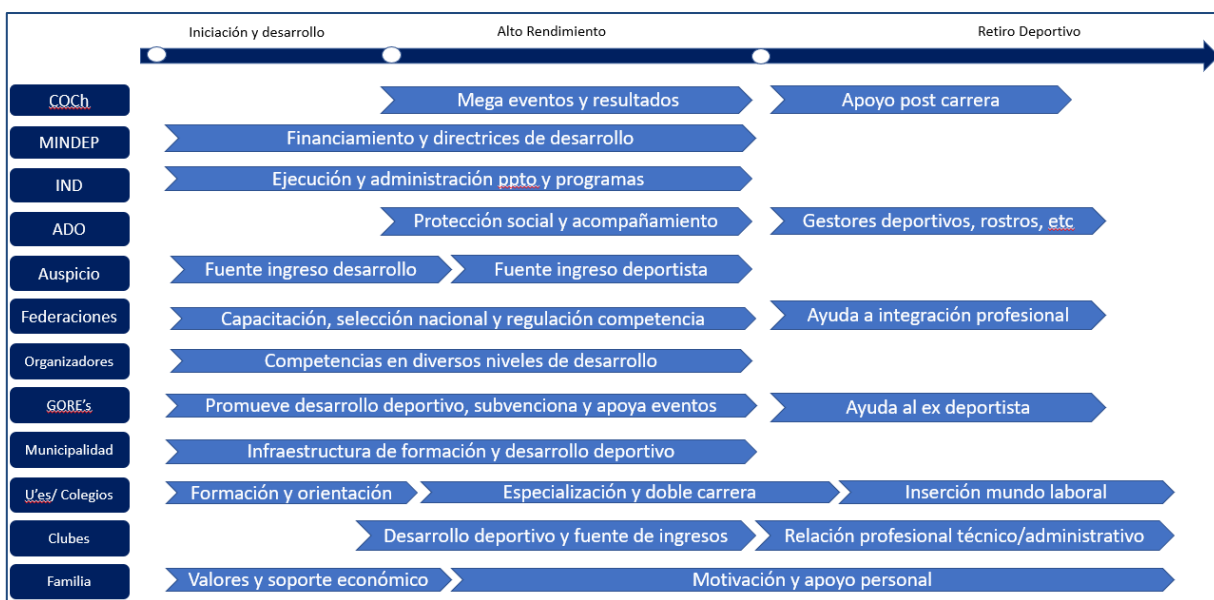


Figura 42: Participación de actores en el ciclo de vida del modelo de desarrollo deportivo

4.3 Arquitectura del modelo deportivo

Este modelo consta de etapas de desarrollo, niveles de desarrollo, actores, productos, actividades, inputs y outputs. En la arquitectura se pretenden determinar los procesos de desarrollo clave en cada etapa de la vida y como éstos interactúan con el desarrollo deportivo de cada individuo. Las etapas de desarrollo se dividen en Escolar, Universitaria, Profesional y Senior, en cada una de ellas se busca distintos objetivos y desarrollos, privilegiando el crecimiento orgánico y el acceso al deporte y actividad física, están pensados para que cada persona pueda llegar al nivel de desarrollo que desee.

4.3.1 Etapas de desarrollo

Las etapas de desarrollo se definen como las etapas que vive una persona normal a lo largo de toda su vida y cómo el deporte se puede hacer presente y desarrollarse en un nivel que cada individuo desee. Lo que se propone, es incorporar la práctica de actividad física y deporte a nivel recreativo, formativo, competitivo y de alto rendimiento en cada etapa, la diferencia entre las etapas es el foco que tiene cada nivel de desarrollo en cada una (exceptuando la etapa senior en donde no existe el alto rendimiento).

Los encargados de desarrollar lineamientos y regulaciones son los ministerios del deporte, educación y salud, las federaciones y el COCh. A través de los organizadores de competencias, instituciones de educación se desarrollan las actividades y competencias, sustentadas en acceso a infraestructura, RRHH e I+D, donde se

desarrollen programas de actividad física y deporte. Los recursos son ejecutados por el IND y como resultados se obtienen talleres, clases, competencias, cursos, eventos, niveles de especialización e información hacia el mercado.

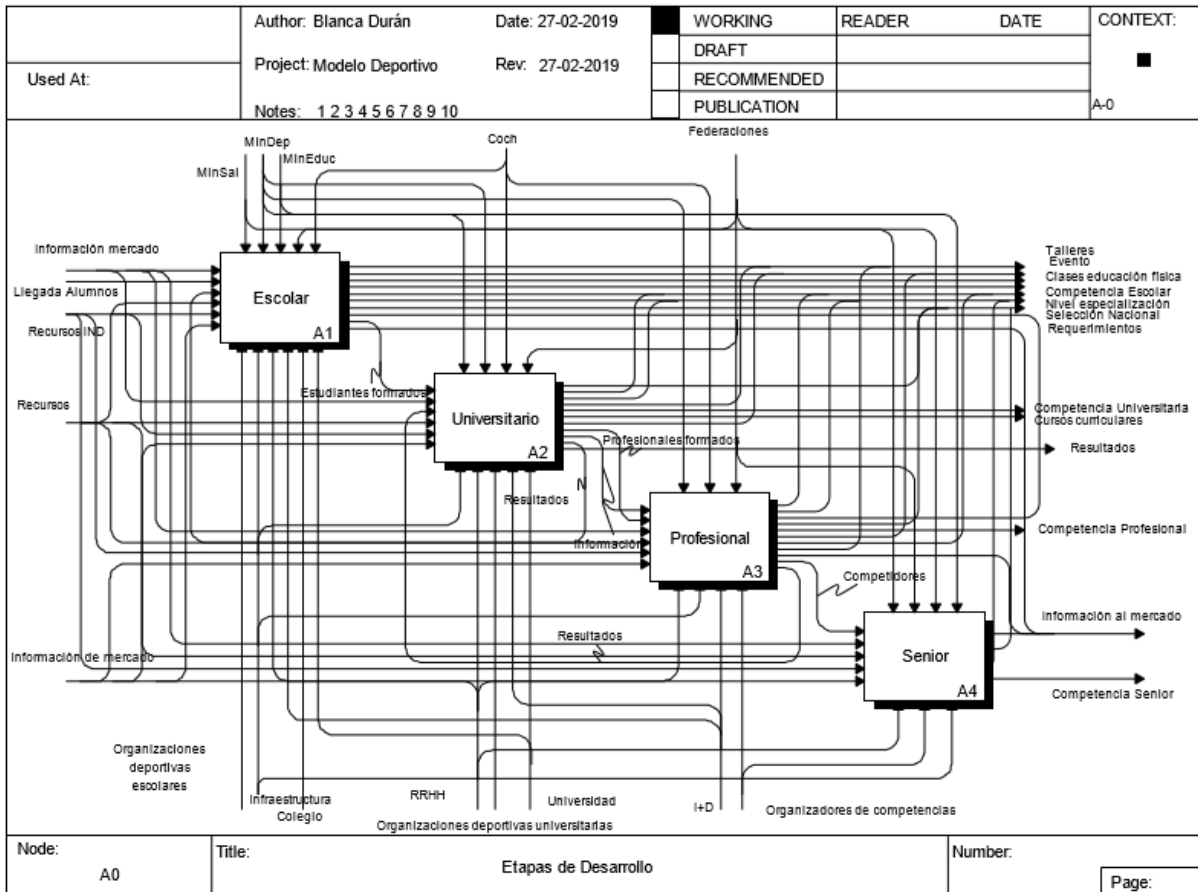


Figura 43: Arquitectura del modelo de desarrollo deportivo

4.3.2 Nivel A1 Etapa Escolar

La etapa Escolar, tiene el énfasis en el desarrollo formativo y recreativo de niñas y niños, los cuales tienen la posibilidad de especializarse en alguna disciplina a nivel competitivo y optar al alto rendimiento. Se incorpora el alto rendimiento, debido a que mega eventos han sido diseñados para categorías juveniles, por ejemplo, los JJ.OO de la juventud o los Juegos Sudamericanos de la juventud, los cuales tienen rangos de edad entre 15 y 18 años y 14 y 17 años respectivamente.

La actividad física no solo contribuye a la calidad de vida o salud de la población, sino que también aporta en el desarrollo del individuo en múltiples niveles, el entendimiento de los factores que influyen en los procesos de cambio permite generar estrategias que aportan más valor en el crecimiento y desarrollo de un individuo.

El desarrollo es un proceso continuo a través del cual el niño o niña va adquiriendo habilidades gradualmente complejas que le permiten interactuar con las personas, objetos y situaciones de su medio ambiente en diversas formas. Incluye las funciones de la inteligencia y el aprendizaje, por medio de las cuales entiende y organiza su mundo, amplía la capacidad de comprender, hablar su idioma, desplazarse, manipular objetos, relacionarse con los demás, y el modo de sentir y expresar sus emociones.

En términos de los procesos evolutivos, el desarrollo físico es considerado durante los primeros años de vida como “la base sobre la que se establece el desarrollo psicológico, aunque éste sea bastante independiente de las características físicas”; de este modo, el desarrollo motor ocupa un lugar intermedio entre el desarrollo físico y el psicológico, al depender no sólo del desarrollo de los músculos y nervios relacionados sino también de capacidades sensorio-perceptivas. Como ejemplo de esto, la coordinación entre aspectos madurativos de los sistemas nervioso, esquelético, muscular y sensorial, el progreso motor determina y a su vez resulta influenciado por otros componentes del desarrollo infantil, como los aspectos físicos, socioafectivos y psicológicos, que integran lo cognitivo. Así, en los primeros años de vida, la habilidad para ejecutar actos motores es un indicador importante del funcionamiento cognitivo.

El enfoque principal es el desarrollo de la condición física, la cual se define como un conjunto de atributos físicos evaluables que las personas tienen o logran, y se relacionan con la capacidad de realizar actividad física. Los componentes se pueden dividir en dos grupos: aquellos relacionados con la salud y aquellos relacionados con el rendimiento deportivo.

En el ámbito educativo, la condición física se vincula fuertemente con la salud, y considera aquellos componentes que se ven afectados favorable o negativamente por nivel habitual de actividad física, que están relacionados directamente con un estado de vida saludable.

El Currículo Nacional de Educación Física (Ministerio de Educación, 2002) promueve la práctica equilibrada y diversificada de la actividad física y deportiva. Uno de los criterios generales orientadores de las actividades de este sector de aprendizaje es; “la promoción de la actividad física y un estilo de vida saludable, para lo cual los estudiantes deben ser orientados a realizar actividad física y participar en actividades que desarrollen su salud, flexibilidad, fuerza muscular y resistencia”.

En base a esto se desarrolla la arquitectura del nivel escolar que busca promover la actividad física como parte de la vida de los estudiantes, así como el fortalecimiento de la condición física como base para el desarrollo de deportistas.

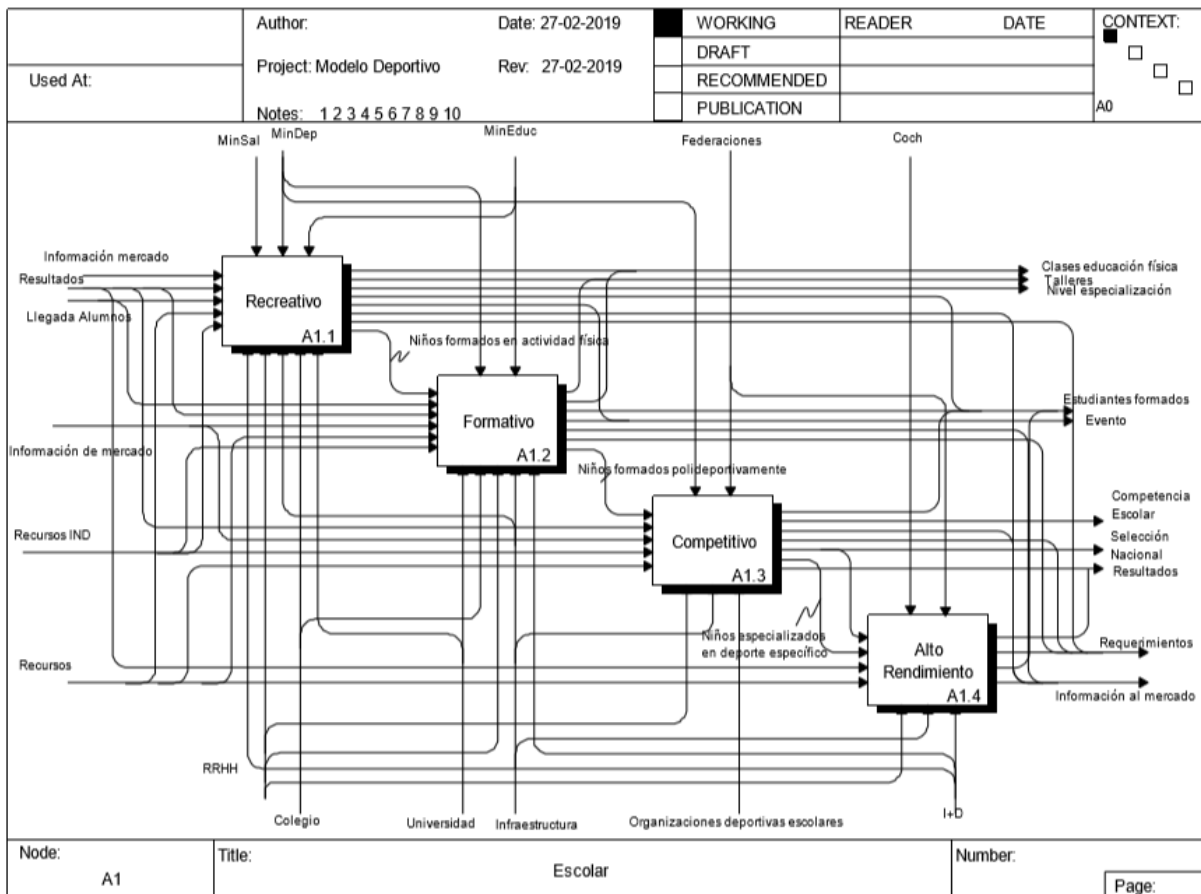


Figura 44: Nivel A1 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.3 Nivel A11 Recreativo

El nivel recreativo tiene como objetivo entregar programas que fortalezcan actividades de carácter formativo en actividad física, en este grupo se encuentran talleres de yoga, pilates, bailes, entre otros. El enfoque es la práctica de actividad física no orientada a la competencia, en la misma línea, se incluyen programas que puedan integrar conceptos básicos de deportes en los niños y niñas, tales como escuelas polideportivas o predeportivas, en donde se muestre a los estudiantes una diversidad de deportes para que puedan escoger, si desean, un deporte para especializarse. Estos programas se deben ofrecer en modalidades fuera del horario de clase y deben formar parte del desarrollo curricular de las clases de educación física. Además, se debe medir el impacto en la formación de los beneficiarios de estas actividades.

En el ámbito curricular de las clases de educación física, se debe integrar el concepto de vida saludable a través de la práctica regular de ejercicios físicos a través de actividades que no necesariamente impliquen la práctica o aprendizaje de un deporte.

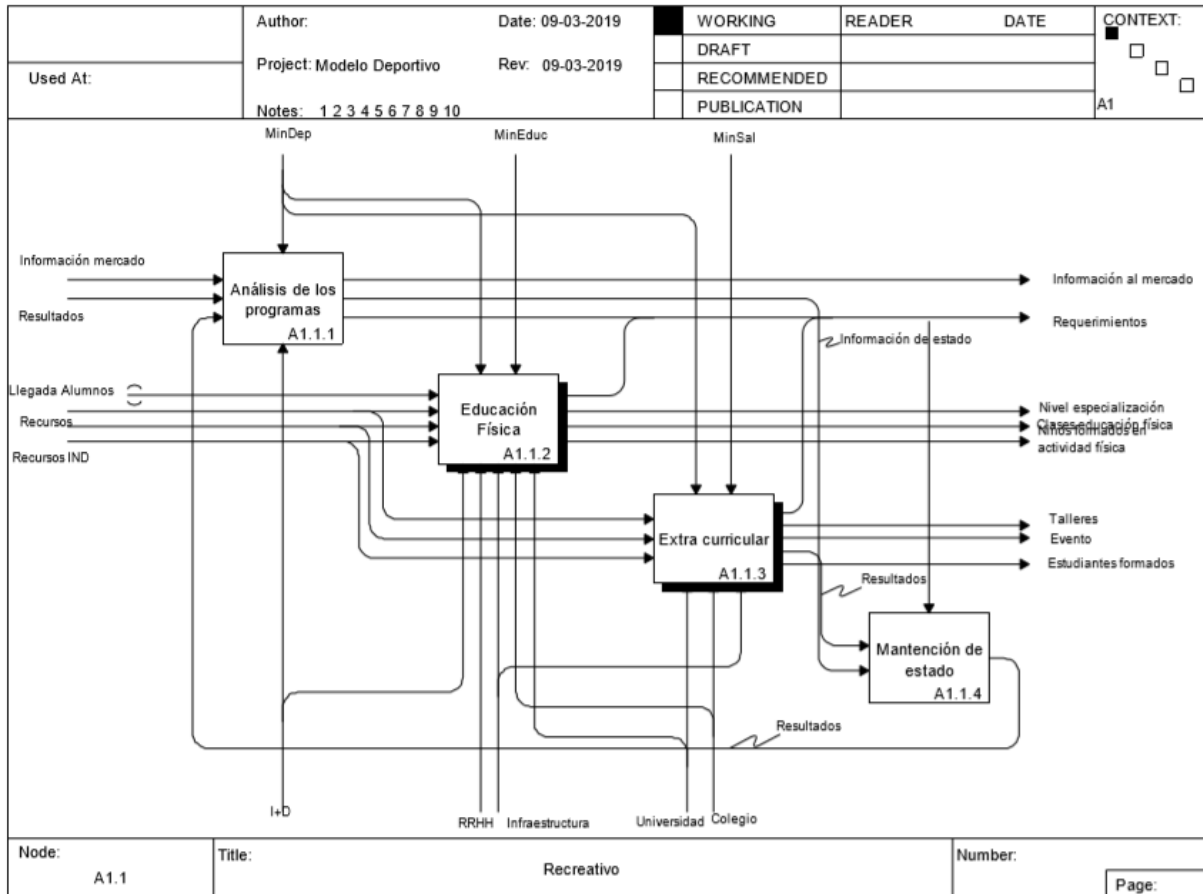


Figura 45: Nivel A1.1 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.4 Nivel A112 Educación Física

El nivel de educación física es el principal en aspectos de promoción de deportes, estilos de vida sana y desarrollo de patrones motores y desarrollo en general del cuerpo a través del movimiento. En el aspecto recreativo, se debe mostrar la actividad física como parte fundamental de la vida y la importancia de desarrollar actividades complementarias con un fin de estilo de vida saludable y herramienta de desarrollo.

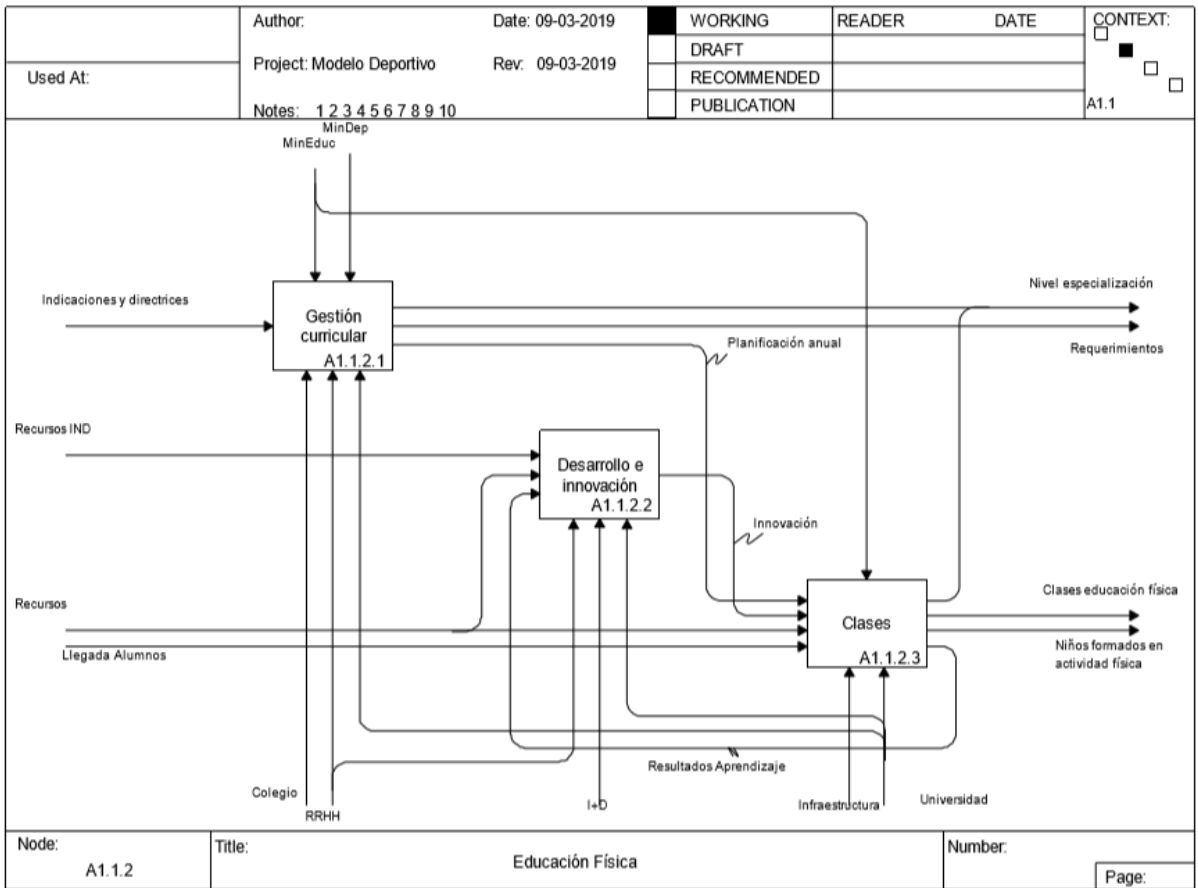


Figura 46: Nivel A1.1.2 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.5 Nivel A113 Extra Curricular

El nivel extracurricular tiene por objetivo ofrecer una variedad de opciones de actividad física y deportiva para que niños y jóvenes puedan realizar actividades que sean de su agrado. Este nivel está pesando con fines recreativos y como complemento de actividades no enfocadas a la especialización deportiva o a la competición.

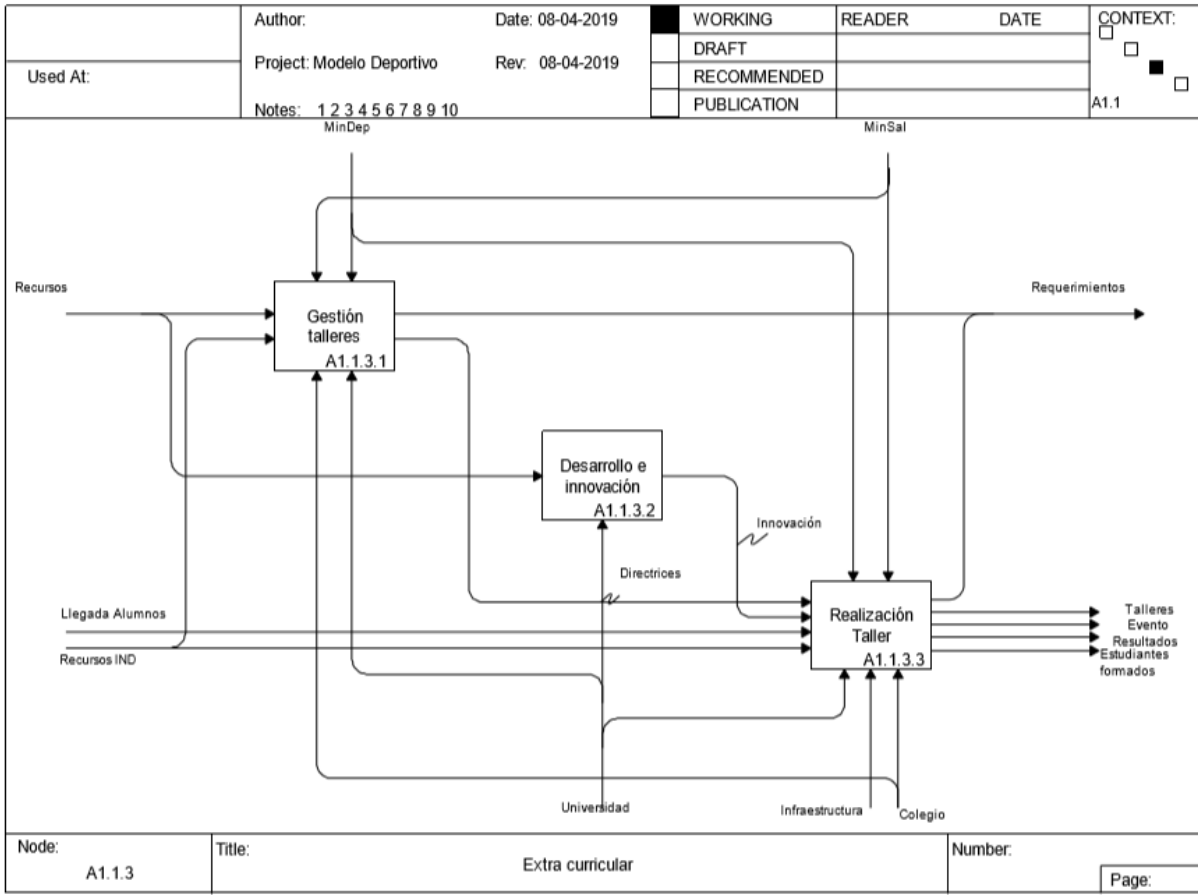


Figura 47: Nivel A.1.1.3 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.6 Nivel A12 Formativo

Tiene por objetivo formar la base de población apta para especialización deportiva, en este aspecto es importante el desarrollo de condición física de los niños y jóvenes en edades tempranas y un correcto desarrollo de los patrones motores y actividades básicas como correr, saltar, desarrollo de la flexibilidad, coordinación, etc. Por otro lado, también es importante que el desarrollo de los deportes en cada colegio o liceo sea amplio para que los niños y jóvenes puedan experimentar una cantidad importante de estos antes, si es que desean, de especializarse en uno.

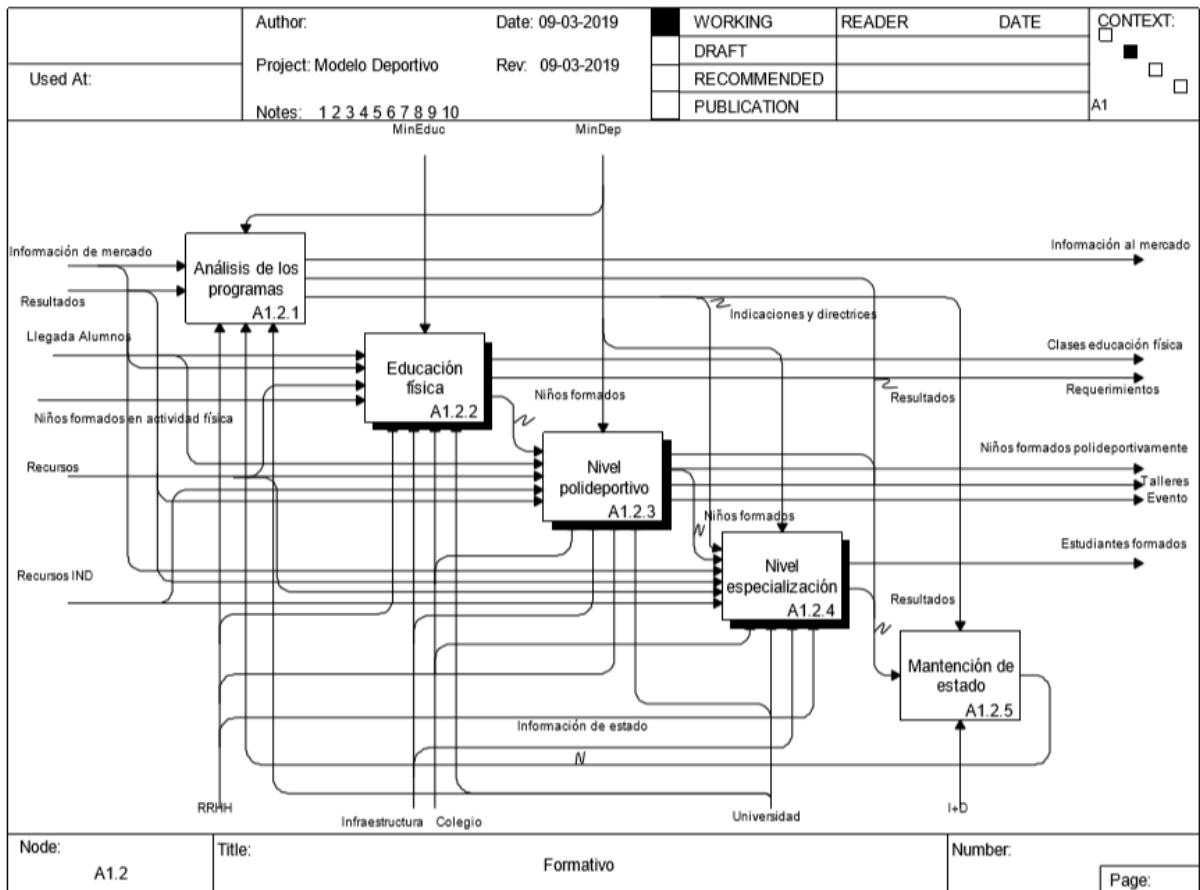


Figura 48: Nivel A1.2 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.7 Nivel A122 Educación Física

Se centra en la formación de la condición física y el aprendizaje a través de la práctica de deportes. Además de fortalecer la condición física y fomentar hábitos de vida saludable, se debe promover la colaboración, liderazgo, trabajo en equipo, sana competencia entre otros valores. Un aspecto importante es la gestión curricular y el análisis y medición de las clases, esto, con el fin de maximizar el aprendizaje de niños y jóvenes.

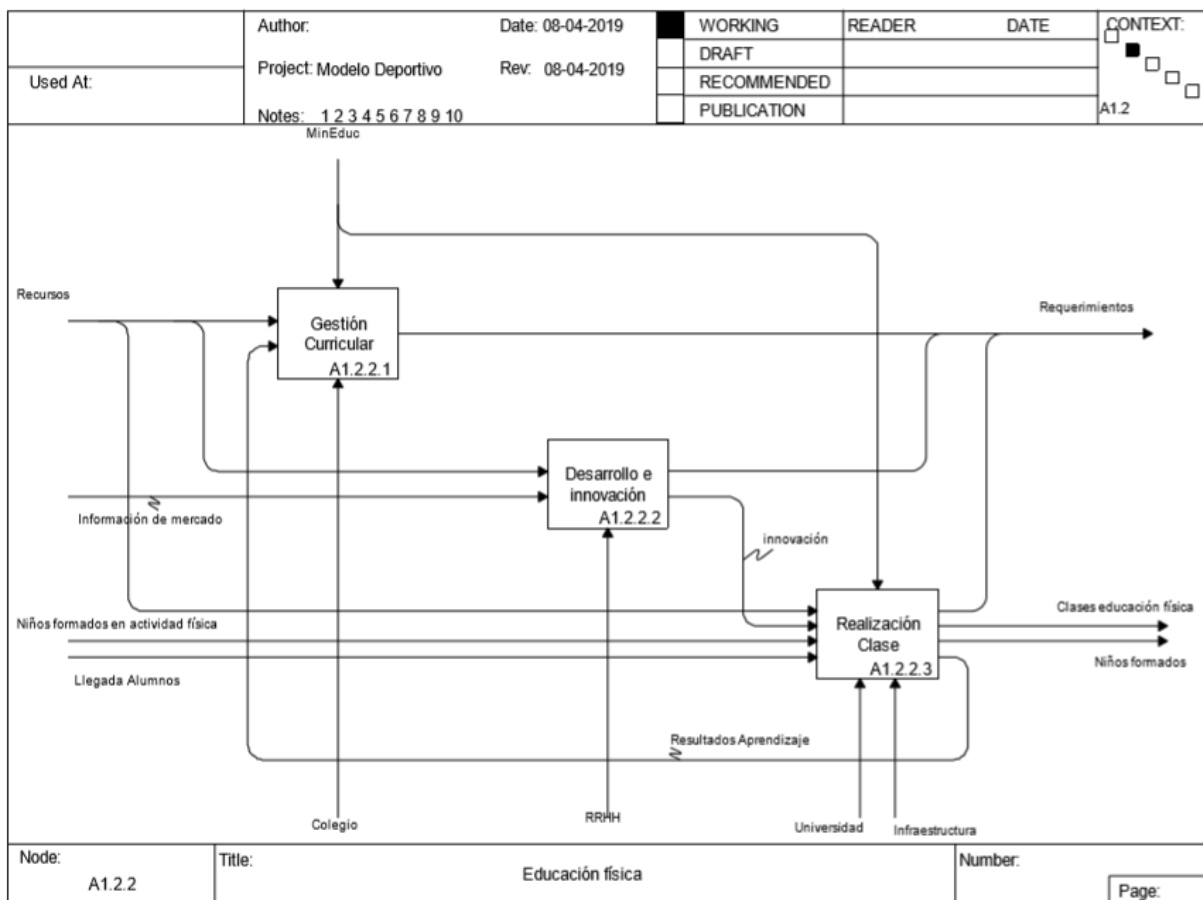


Figura 49: Nivel A1.1.2 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.8 Nivel A123 Polideportivo

El nivel polideportivo corresponde a las actividades para desarrollar un deporte a temprana edad, la idea de este nivel es que niños no se especialicen en un deporte desde muy chicos y que puedan conocer y practicar varios a la vez antes de decidirse por uno. En este nivel también se consideran eventos masivos (como competencias, exhibiciones y clases). Es importante la participación de las federaciones en este nivel como promotores de las regulaciones de cada deporte y la formación de profesionales que realizan las clases formativas.

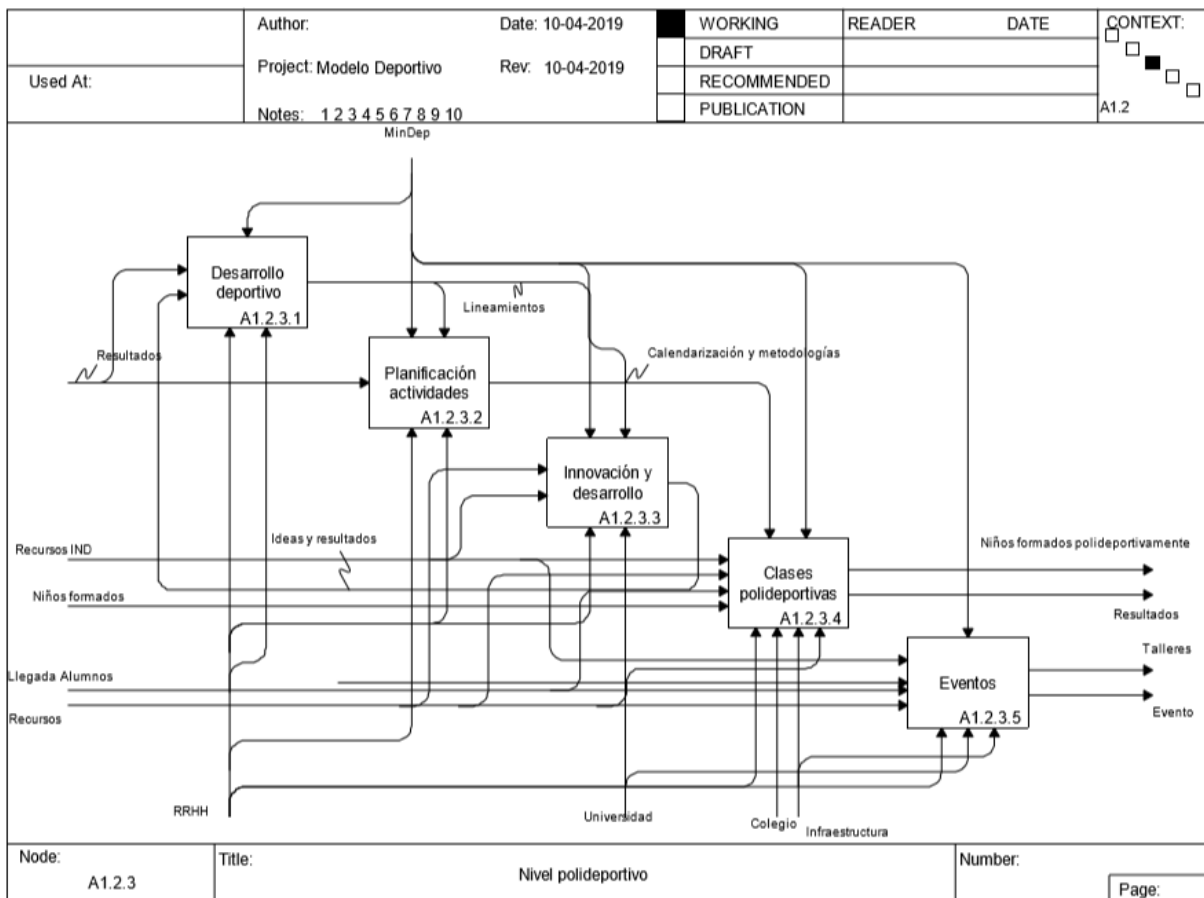


Figura 50: Nivel A1.2.3 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.9 Nivel A124 Especialización

Este nivel está destinado para aquellos niños que deciden especializarse en un deporte y quieren practicarlo de forma competitiva. Para estos casos, se requiere otro régimen de entrenamiento, planificación y calendarización de actividades. Además, la competencia se debiese dar fundamentalmente en un nivel dentro del colegio o comuna.

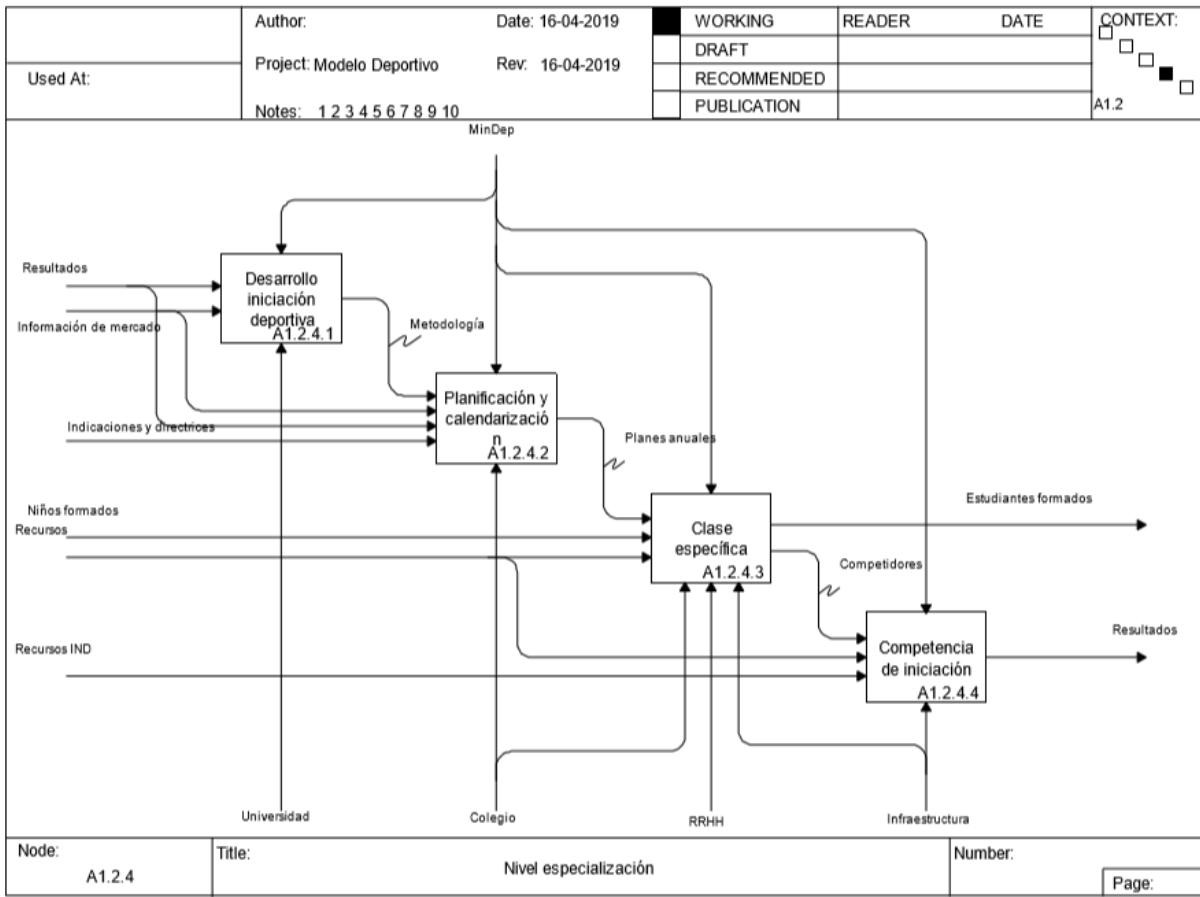


Figura 51: Nivel A1.2.4 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.10 Nivel A13 Competitivo

El nivel competitivo es para los mejores del nivel de especialización, los que, si bien pueden compartir entrenamientos con los otros niveles, también deben aumentar su carga de entrenamiento. Es importante aumentar el equipo de trabajo para obtener mejores resultados, así, la incorporación de preparadores físicos marca diferencias entre los rendimientos de diversos atletas.

Los resultados en este nivel van enfocados al área competitiva en una red compleja de competencia a nivel país. De este nivel se desprende la selección que representa a Chile en eventos internacionales.

Dado que la competencia es compleja, debe existir un órgano que reúna a los diversos colegios y vele por la participación a nivel nacional y territorial. Además, las federaciones deben cumplir su rol regulador, formador y seleccionador, para que los niños que compiten a niveles internacionales puedan competir regularmente en las competencias nacionales.

Los eventos deportivos debiesen quedar en manos de organizadores particulares que solo velen por el buen desarrollo de la competencia. Para esto, es importante una buena red de infraestructura para que las competencias no sean centralizadas en la región metropolitana.

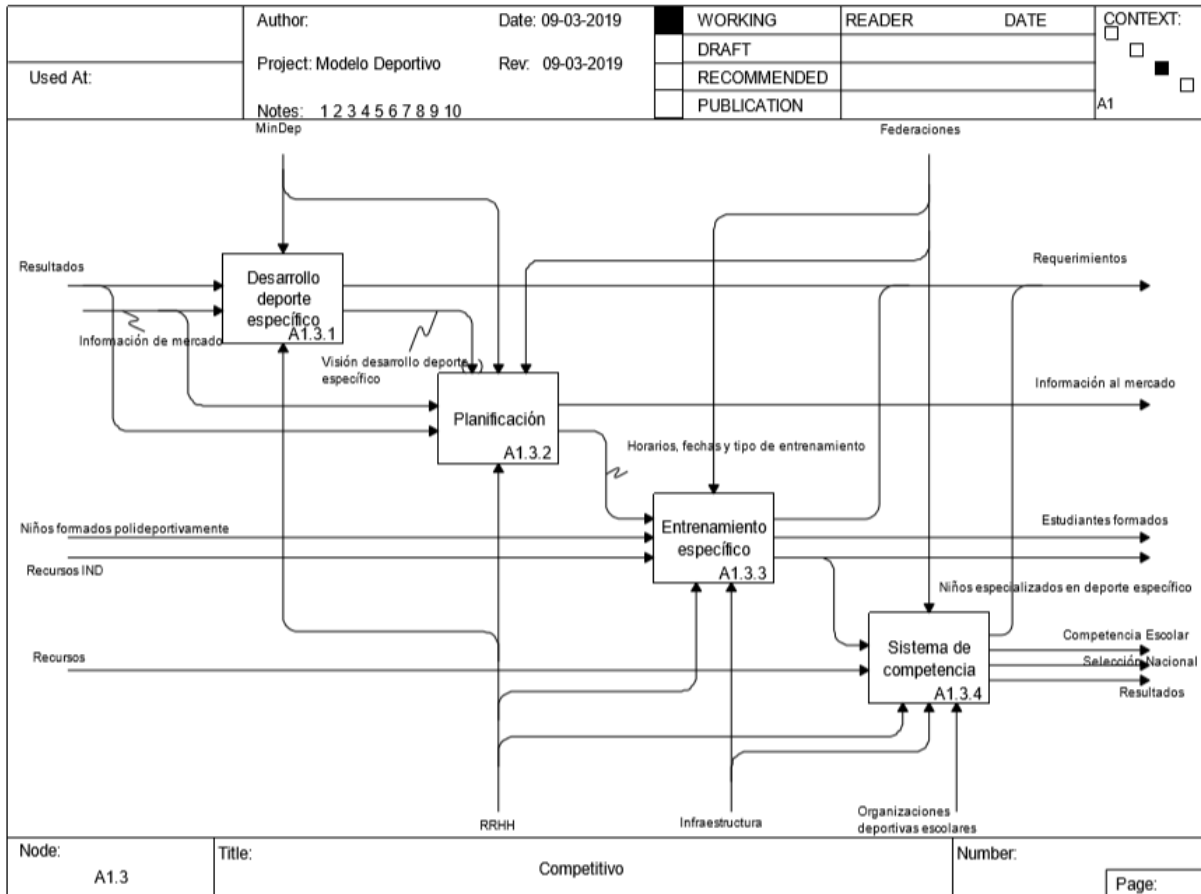


Figura 52: Nivel A1.3 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.11 Nivel A14 Alto Rendimiento

El alto rendimiento corresponde a los seleccionados nacionales de diversas categorías sub-18 que compiten en diversos eventos internacionales y mega eventos dirigidos a niños entre 14 y 18 años. En este nivel, los seleccionados deben seguir otro tipo de entrenamiento y competencias, además de contar con equipos multidisciplinarios que complementan los entrenamientos, en este equipo se encuentran psicólogos deportivos, nutricionistas, preparadores físicos, kinesiólogos, médicos deportivos, etc.

En este caso es la federación la que selecciona y se preocupa por la participación en los eventos internacionales como mega eventos y no centraliza la preparación de los atletas. Ya que los estudiantes deben conjugar la vida de atleta y la vida escolar.

Respecto de los eventos internacionales y mega eventos, es importante que Chile sea sede de estos, ya que implica un impacto a nivel de legado deportivo y vitrina mediática de deportistas y deportes que no son populares. Uno de los objetivos de crear una red de infraestructura en todo el país, es la posibilidad de realizar mega eventos en cualquier región, ya que todas las veces que Chile ha sido sede de alguna competencia importante es en Santiago, cuartando la posibilidad de desarrollo en regiones.

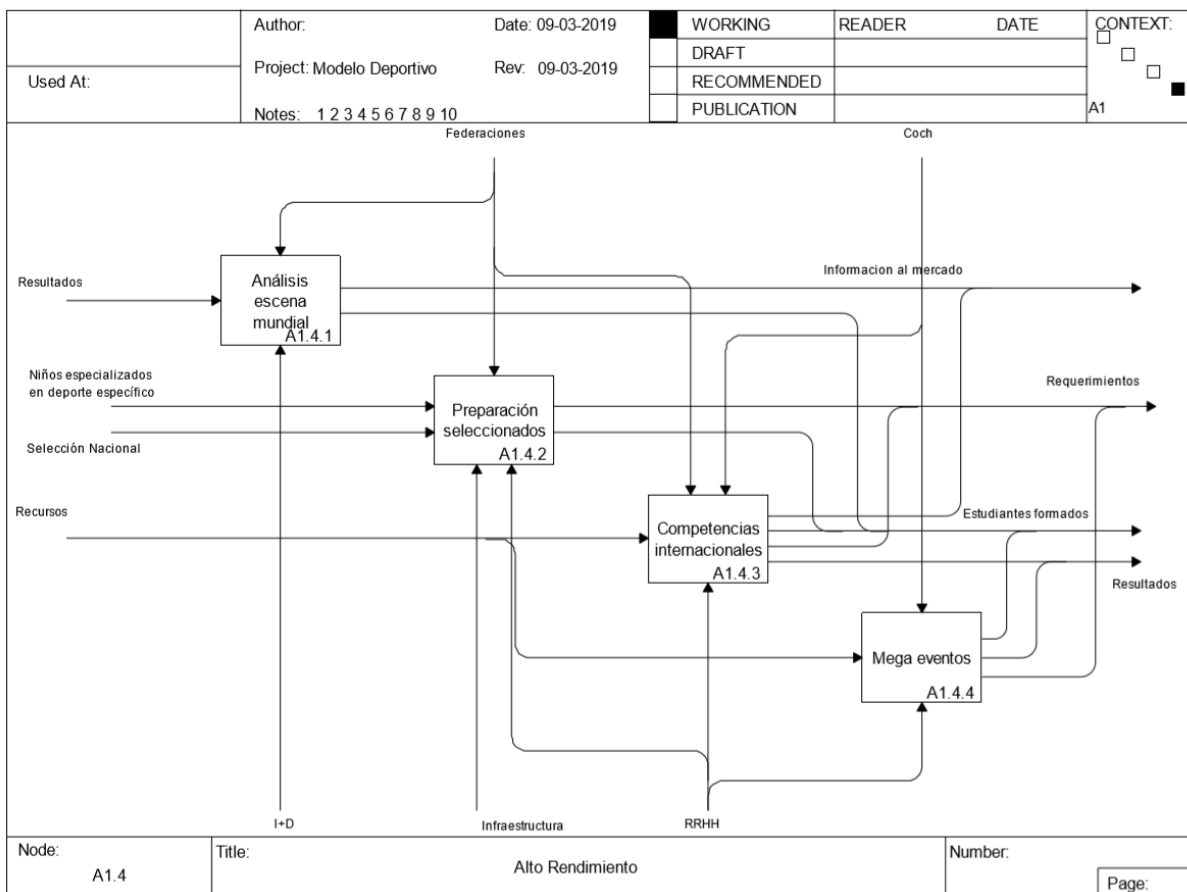


Figura 53: Nivel A1.4 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.12 Nivel A2 Universitario

El nivel universitario está pensado en dar continuidad a las actividades a las que se optaron en el nivel escolar o migrar a otra modalidad. Así, aún se sigue formando en deporte para estudiantes que deseen aprender o explorar una nueva área o posibilidades de practicarlo de manera recreativa a través de actividad física para estudiantes que no deseen involucrarse en competencias. El nivel competitivo y de alto rendimiento comprenden áreas más complejas, sobre todo el alto rendimiento, en donde se desarrollan aspectos como doble carrera para lograr compatibilizar alto rendimiento con estudios.

El acceso a programas deportivos en esta etapa es fundamental, ya que, se puede asegurar que la actividad física, el ejercicio o el deporte constituyen un factor importante que condiciona la calidad de vida, produciendo efectos beneficiosos sobre el estado físico y psicológico independiente de la edad y sexo de los sujetos. La actividad física crea una serie de hábitos y actitudes que resultan en la mayoría de los casos aconsejables, resultando de todos conocido que la vida sedentaria y la falta de ejercicio físico son aspectos que determinan claramente la aparición de ciertas enfermedades o del agravamiento de las mismas. Otra área importante es el aporte al bienestar psicológico, en donde el deporte y actividad física resultan beneficiosos en una amplia gama de problemas psicológicos y en general para la salud mental de los estudiantes. Se puede señalar que la actividad física resulta positiva para personas que presentan:

- Niveles moderados de ansiedad
- Niveles moderados de depresión
- Baja autoconfianza
- Problemas fóbicos
- Exceso de tensión y estrés
- Problemas de sueño
- Niveles elevados de agresividad
- Problemas de sociabilidad
- Problemas de introversión
- Exceso de pasividad y pesimismo

Todos estos problemas afectan a la población universitaria, por lo que una fuerte inclusión de actividad física podría ser beneficiosa para los estudiantes.

Respecto del nivel competitivo y de alto rendimiento, es transcendental permitir desarrollar todo el potencial deportivo durante esta etapa, para el alto rendimiento está considerado la doble carrera y para el nivel competitivo están considerado la flexibilidad para horarios y exámenes. Se debe desarrollar un alto y complejo nivel de competencia, ya que esta etapa es la antesala del profesionalismo, en donde los estudiantes deportistas deciden si ejercer su título universitario o dedicarse al deporte de manera profesional.

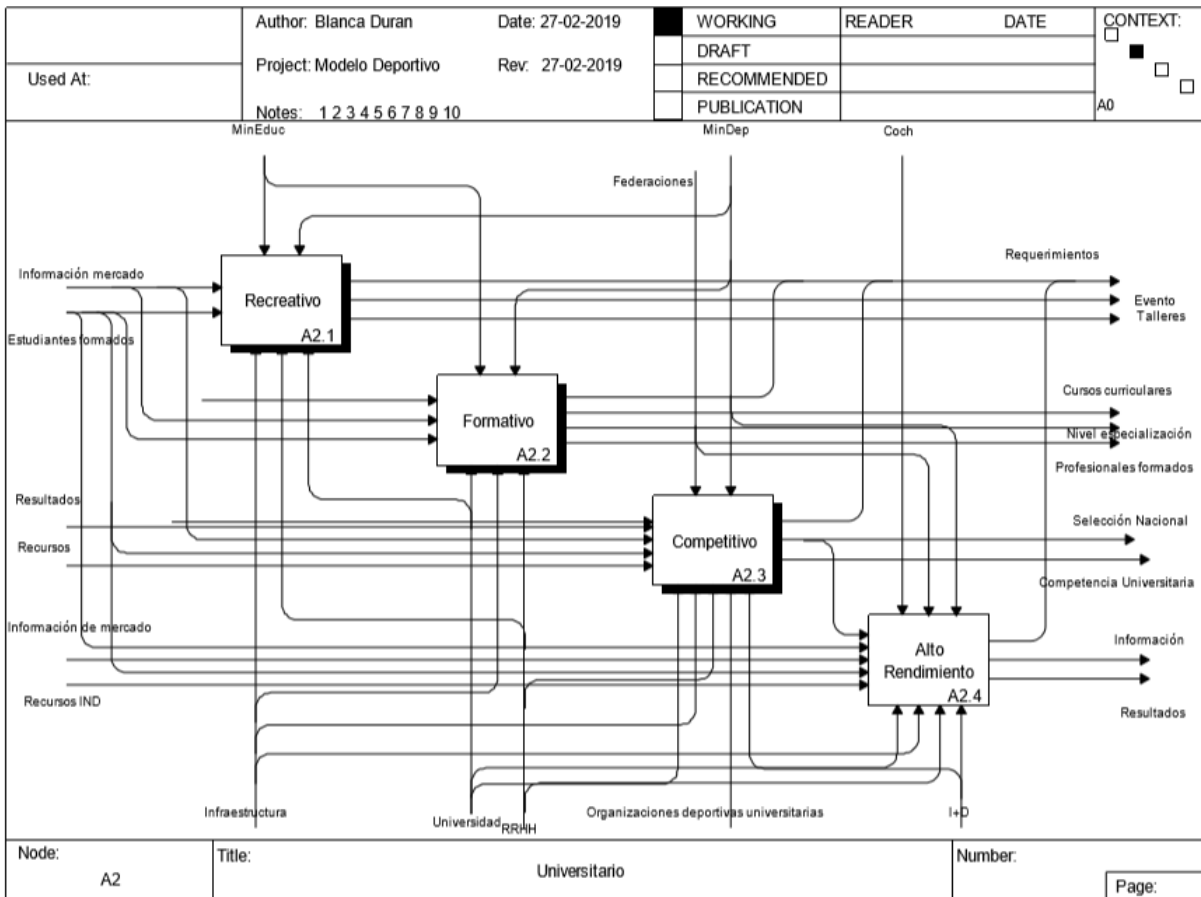


Figura 54: Nivel A2 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.13 Nivel A21 Recreativo

El nivel recreativo es una propuesta de actividad física y deporte no enfocado a competencia, está diseñado como complemento a la vida universitaria de manera que los estudiantes mantengan hábitos de vida saludable. Para esto, las mallas de los estudiantes deben ofrecer opciones de actividad física y paralelamente se deben ofrecer talleres donde los alumnos puedan asistir libremente.

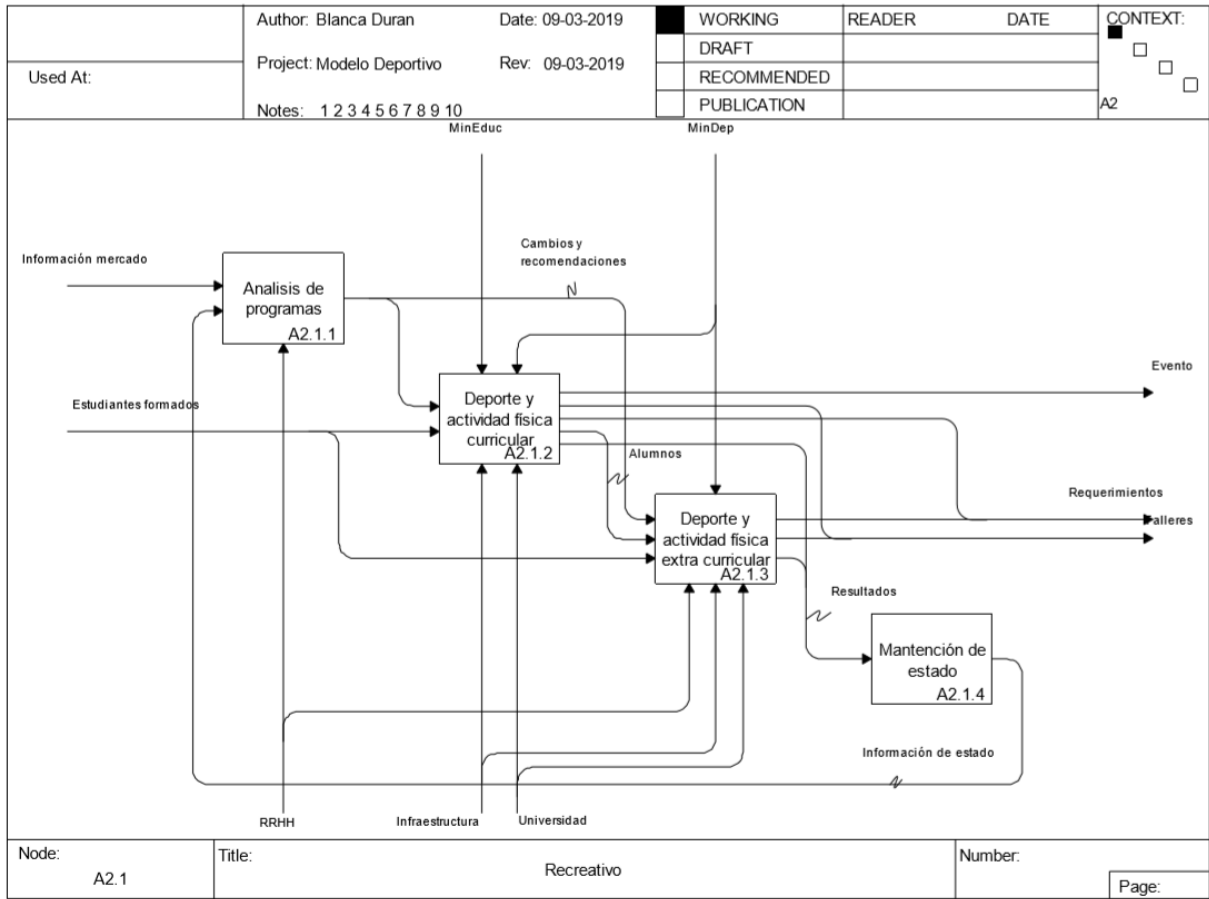


Figura 55: Nivel A2.1 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.14 Nivel A22 Formativo

El nivel formativo va dirigido a los estudiantes que deseen aprender algún deporte desde una etapa inicial como parte de la actividad curricular o si desean poder acceder a la formación en actividades extracurriculares y poder optar a un nivel competitivo básico.

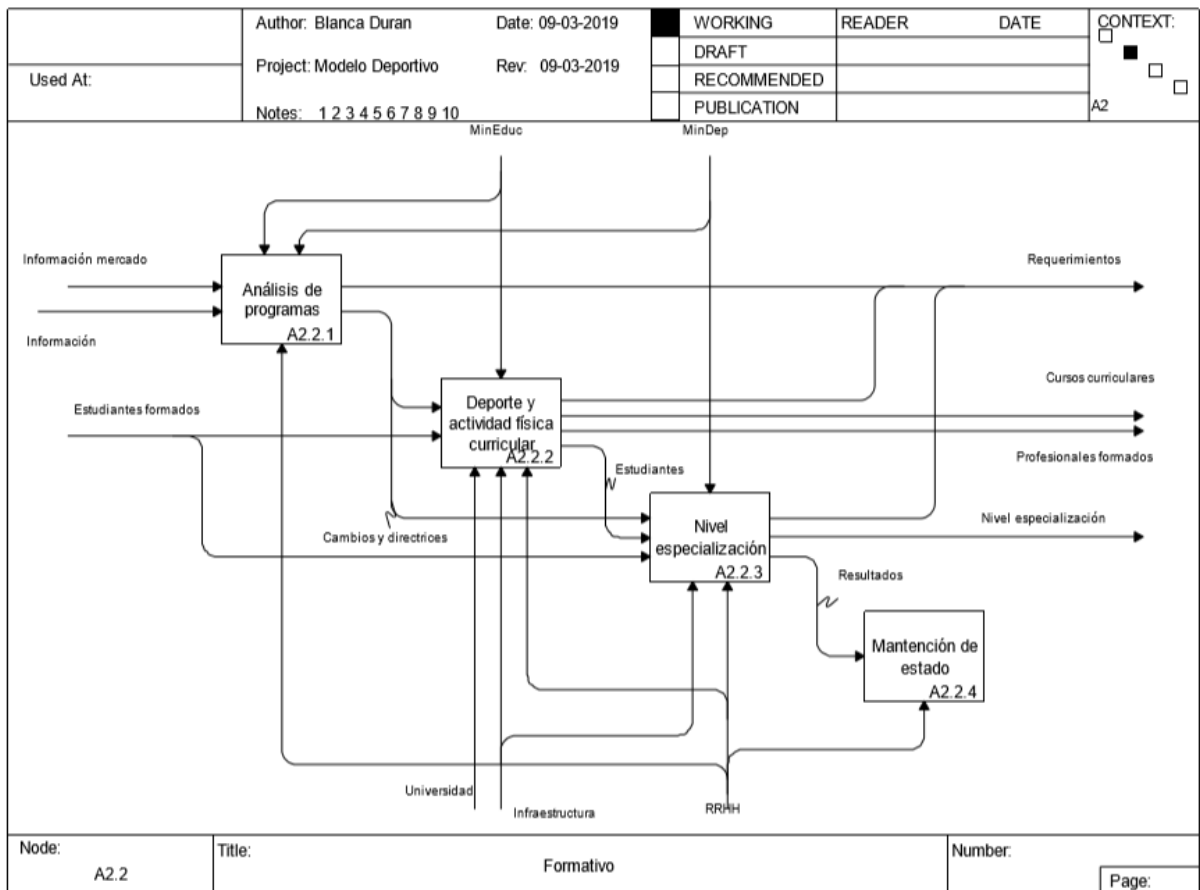


Figura 56: A2.2 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.15 Nivel A23 Competitivo

El nivel competitivo corresponde a los niveles de especialización de cada deporte, en donde se puede competir en diversos niveles, siendo el máximo nivel la competición a nivel nacional. Esta competición se desarrolla exclusivamente para los universitarios y de estas competencias debería formarse la selección nacional junto a competidores del nivel profesional que se dedican al alto rendimiento.

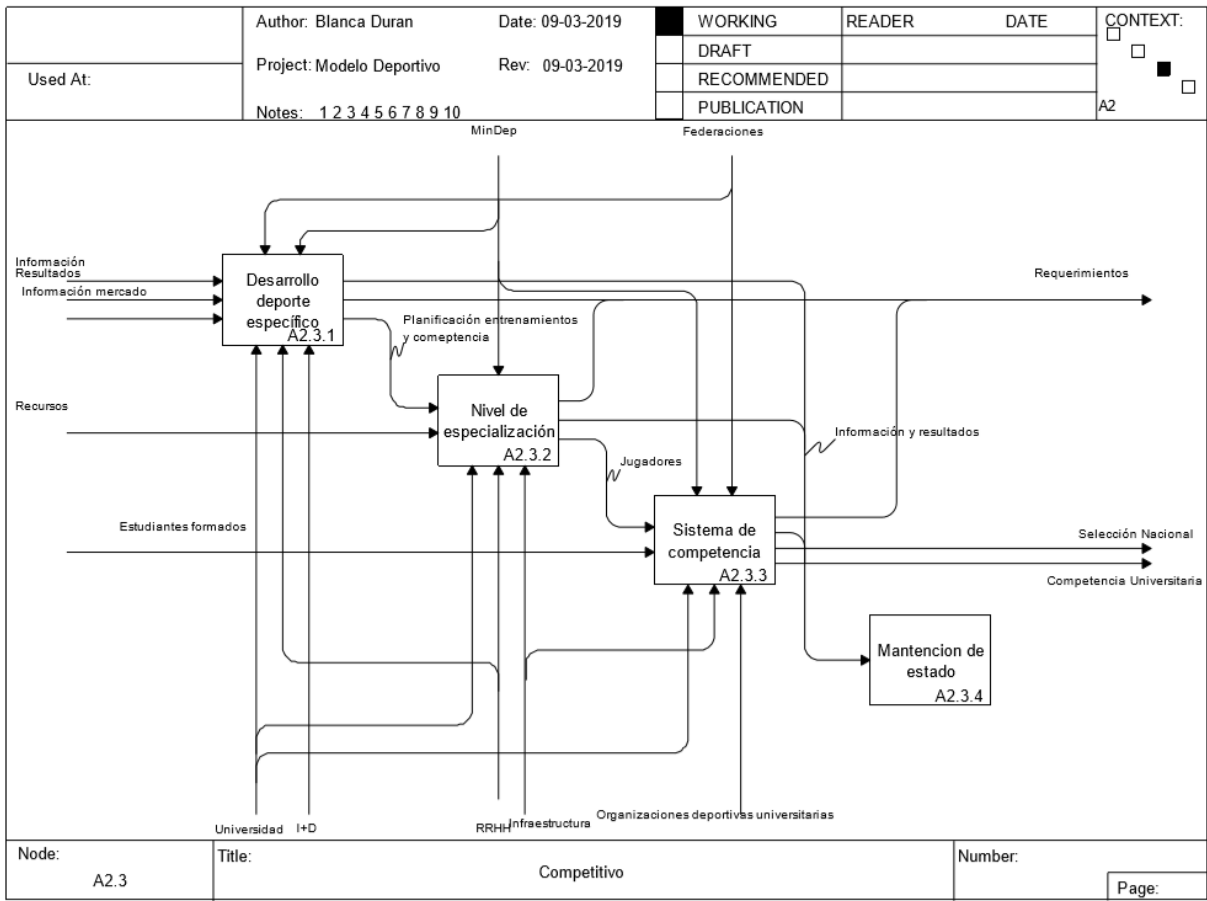


Figura 57: A2.3 – Modelo de desarrollo deportivo

Nivel A24 Alto Rendimiento

Este nivel corresponde a los atletas de alto rendimiento que compatibilizan una carga importante de entrenamientos y competencias con los estudios universitarios. En este nivel es importante que los deportistas estudiantes puedan contar con un grupo multidisciplinario que pueda cubrir todas las necesidades, incluso contando con tutores para poder obtener buenos resultados académicos.

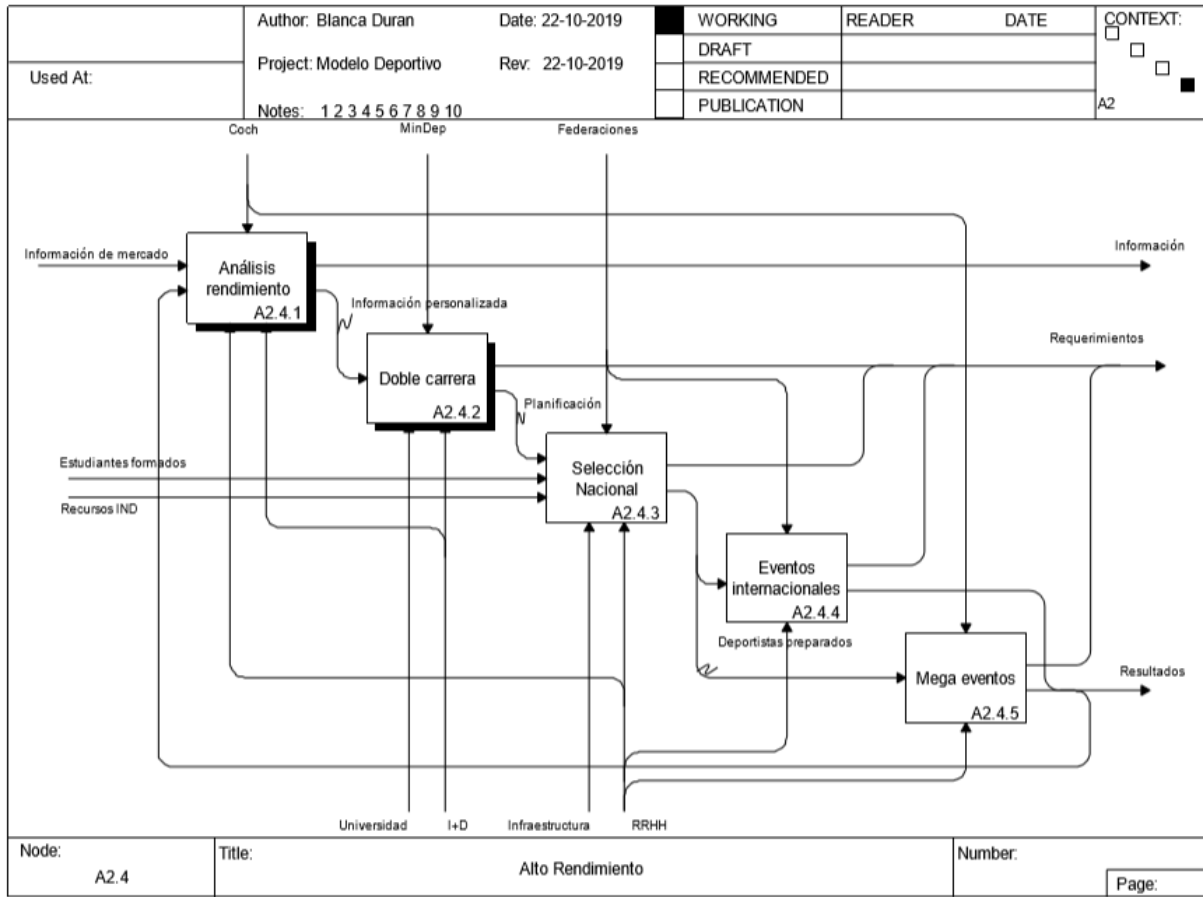


Figura 58: Nivel A2.4 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.16 Nivel A241 Análisis de Rendimiento

El análisis de rendimiento comprende el análisis realizado por el grupo multidisciplinario que acompaña al deportista y revisan áreas como rendimiento físico, táctico, psicológico, entre otros. Es importante para el equipo establecer metas, realizar *benchmark*, y proyectar los rendimientos bajo las competencias elegidas para participar. Se debe tener en cuenta que el trabajo con deportistas contempla ciclos de largo, corto y mediano plazo; y para cada uno de ellos los objetivos son distintos. La planificación sirve de insumo para que el equipo multidisciplinario programe los entrenamientos y las unidades académicas puedan planificar la carga académica.

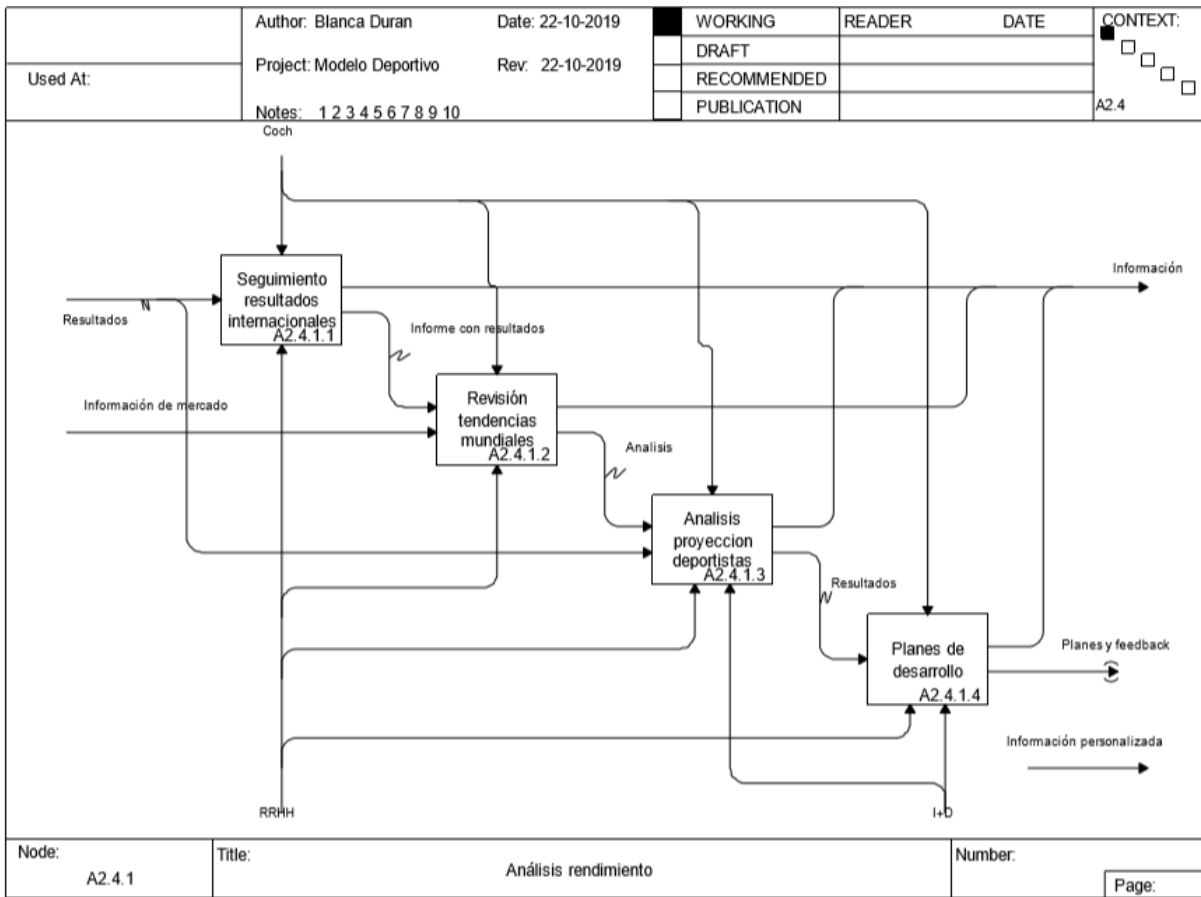


Figura 59: Nivel A2.4.1 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.17 Nivel A242 Doble Carrera

La doble carrera está pensada para que los deportistas puedan compatibilizar estudios y alto rendimiento, de esta manera se favorece el proceso de la post carrera y se logra una mayor adaptación e inserción de los deportistas al mundo laboral. Esta planificación se debe realizar en base a la planificación entregada por los entrenadores y abordada por un equipo de la universidad o instituto, además de esto, es importante brindar soporte estudiantil para reforzar los aprendizajes y ayudar al rendimiento académico de los deportistas.

Otra área importante es el soporte del área de salud, ya que el desarrollo deportivo de los atletas se debe dar dentro de la universidad. Para formar el equipo multidisciplinario, es importante que se le brinden todos los apoyos técnicos, médicos, kinésicos y de cualquier índole que necesite el deportista para mejorar su rendimiento.

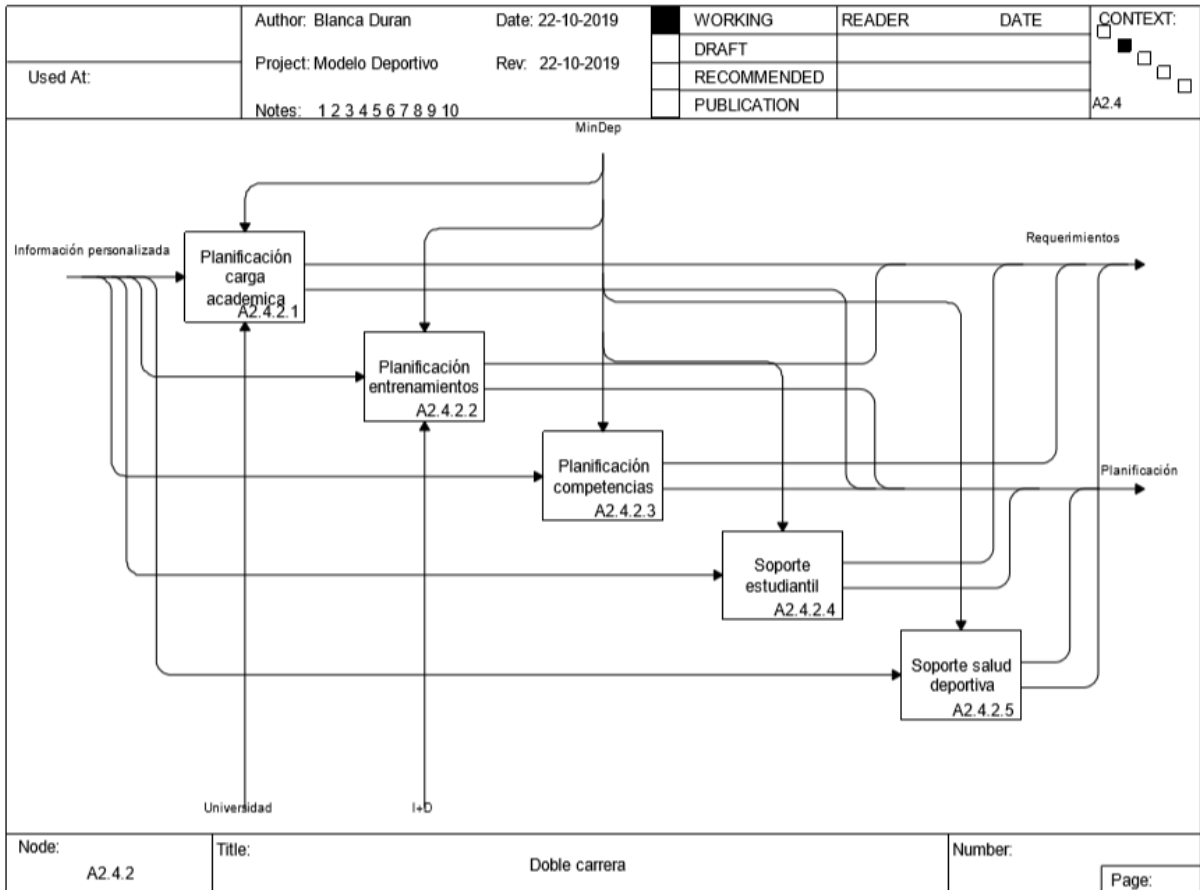


Figura 60: Nivel A2.4.2 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.18 Nivel A3 Profesional

Este nivel está diseñado para que los deportistas puedan decidir optar por una carrera profesional en el deporte o ejercer su título universitario o técnico profesional. Es importante tener una red compleja de ligas en dónde desde un cierto nivel se pueda alcanzar el profesionalismo, resguardando las garantías sociales para las personas que se quieran dedicar al deporte de forma profesional. Además, brindar espacios de competencia para los que quieran practicarlo de forma recreativa o en un nivel de competición menos exigente.

Es importante crear espacios a los que pueda acceder la población, ya que 81,3% de la población mayor de 18 años y más es inactiva físicamente, los efectos del sedentarismo no solo repercuten en la salud física de las personas, sino que también en la salud económica de los países, transformándose en el corto plazo en un problema social. En el artículo del Dr. Ding Ding “La carga económica de la inactividad física: un análisis global de las principales enfermedades no transmisibles” (2013), el autor expone no solo el efecto de la inactividad física en el incremento de muertes,

sino también el impacto que tiene sobre la carga económica que subyace a esta pandemia, estimándose un gasto total de 66.700 millones de dólares a nivel mundial. En Chile, los costos productivos asociados a la inactividad física ascienden a US\$103 millones por año, donde US\$69,2 están asociados a costos directos; de los cuales US\$32,8 millones (47,4%) fueron asumidos por el sector público, mientras que US\$14,4 millones (20,9%) por el sector privado y US\$21,9 millones (31,7%) fueron asumidos como carga por los hogares.

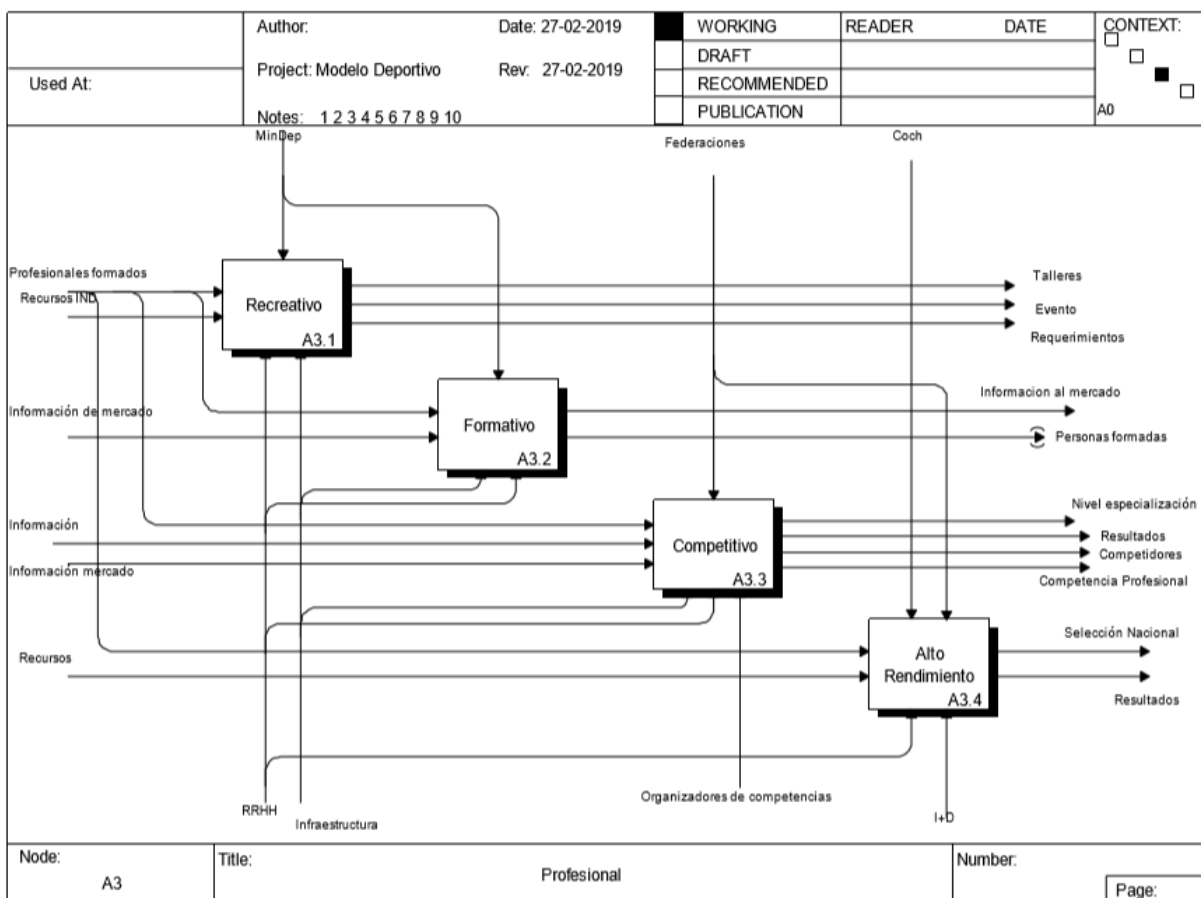


Figura 61: Nivel A3 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.19 Nivel A32 Formativo

Este nivel es para las personas que se quieren iniciar o practicar algún deporte de manera aficionada y acceder a una competencia en el mismo nivel. La opción para este nivel de acceder a niveles formativos es a través de los clubes. En estos, se deben ofrecer distintos niveles de entrenamiento, comenzando con los niveles de iniciación hasta el nivel profesional. La competencia debe estar a cargo de privados, controlados por la federación que se encarga de regular que se cumplan todos los reglamentos del deporte específico.

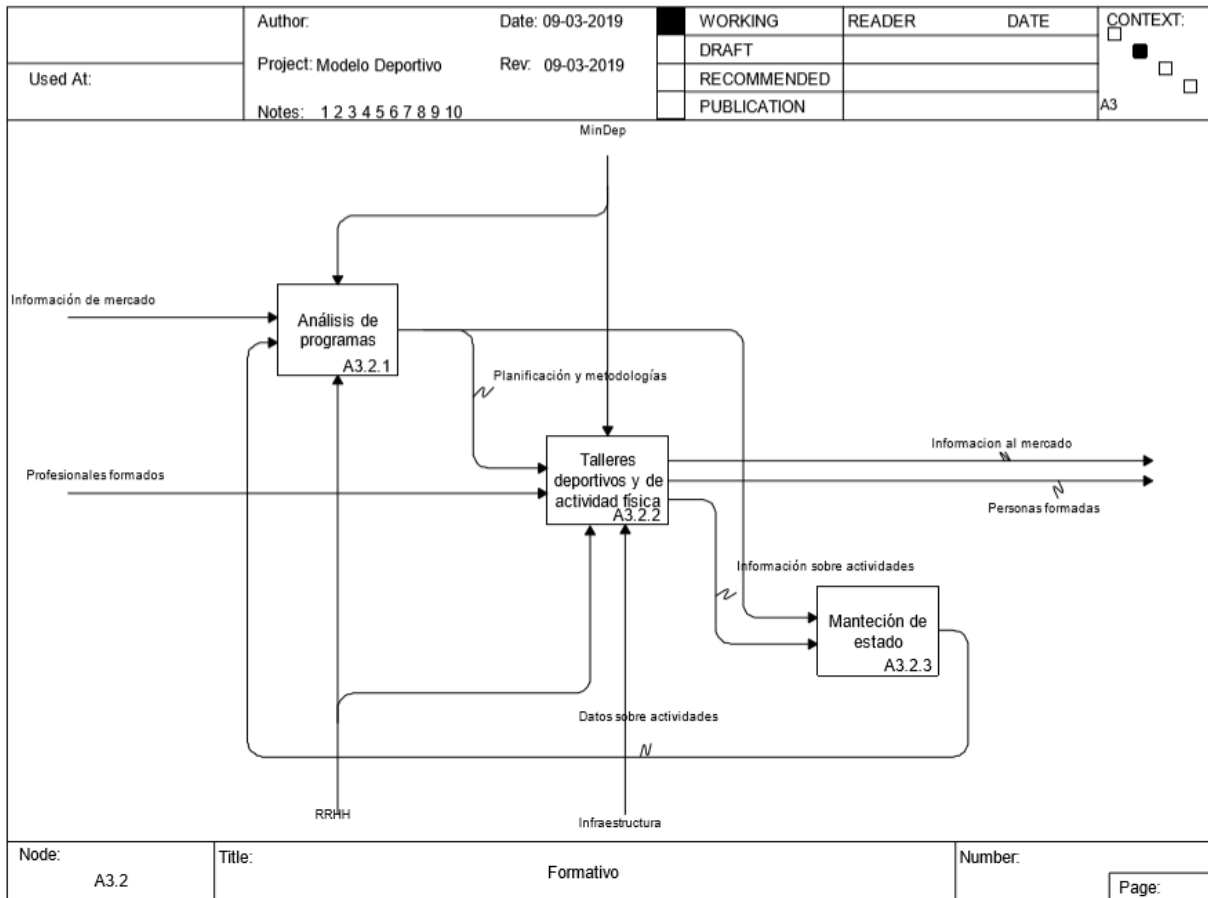


Figura 62: A3.2 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.19.1 Nivel A33 Competitivo

En este nivel se debe desarrollar la competencia profesional en deportes específicos, si bien no está planificado que puedan existir ligas profesionales en todos los deportes, se le deben dar garantías a los deportistas para poder desarrollarse como un profesional en su disciplina respectiva.

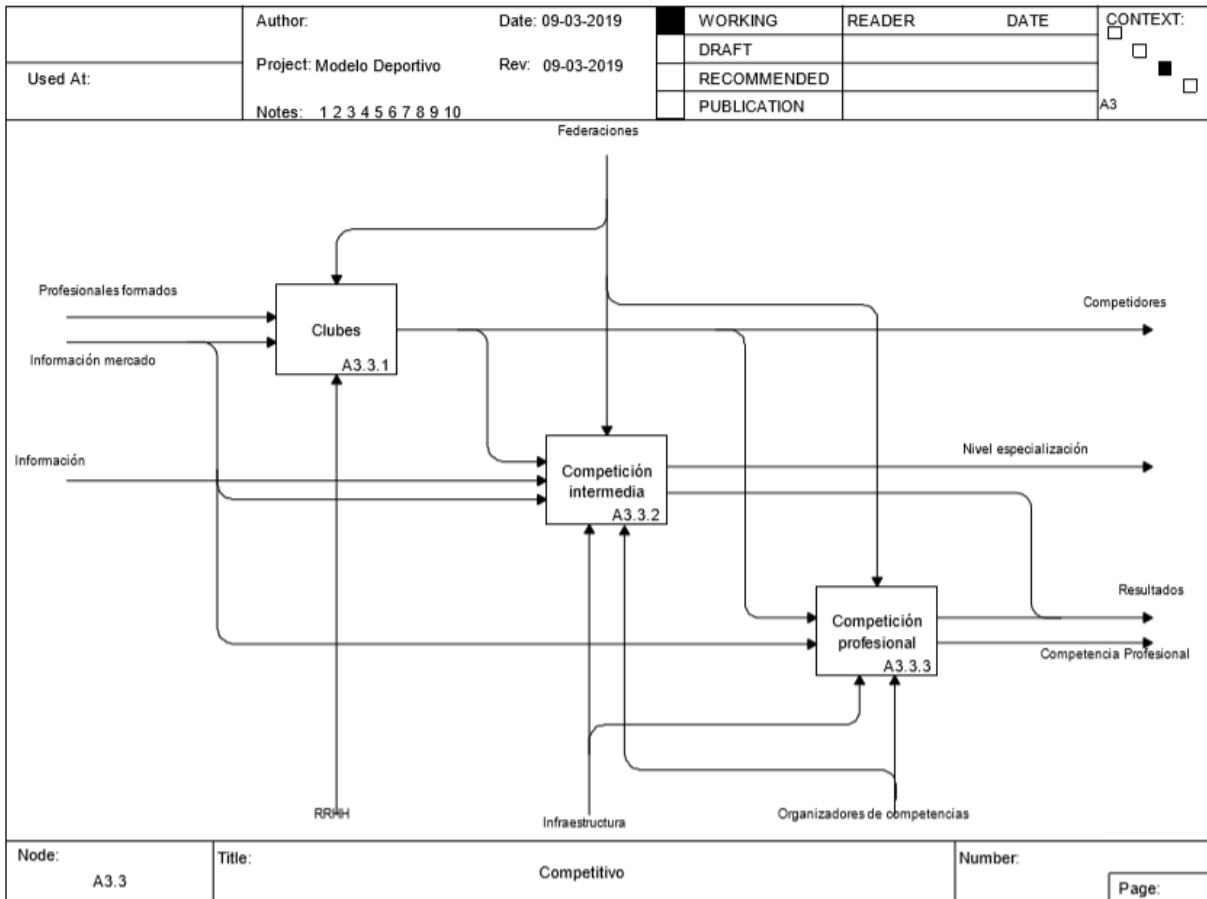


Figura 63: Nivel A3.3 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.20 Nivel A34 Alto Rendimiento

Corresponde a la participación en eventos federados internacionales a través de la selección nacional y en mega eventos a través de la delegación chilena. Se consideran campeonatos suramericanos, latinoamericanos, panamericanos específicos por disciplina deportiva, iberoamericanos y mundiales como eventos federados, los cuales son coordinados por la estructura dependiente de las federaciones internacionales deportivas. Respecto de los mega eventos, estos son los Juegos Olímpicos, Juegos Panamericanos y Juegos Suramericanos. El alto rendimiento no es lo mismo que el profesionalismo ya que tiene que ver con la representación del país en eventos deportivos y no implica necesariamente una remuneración por la participación.

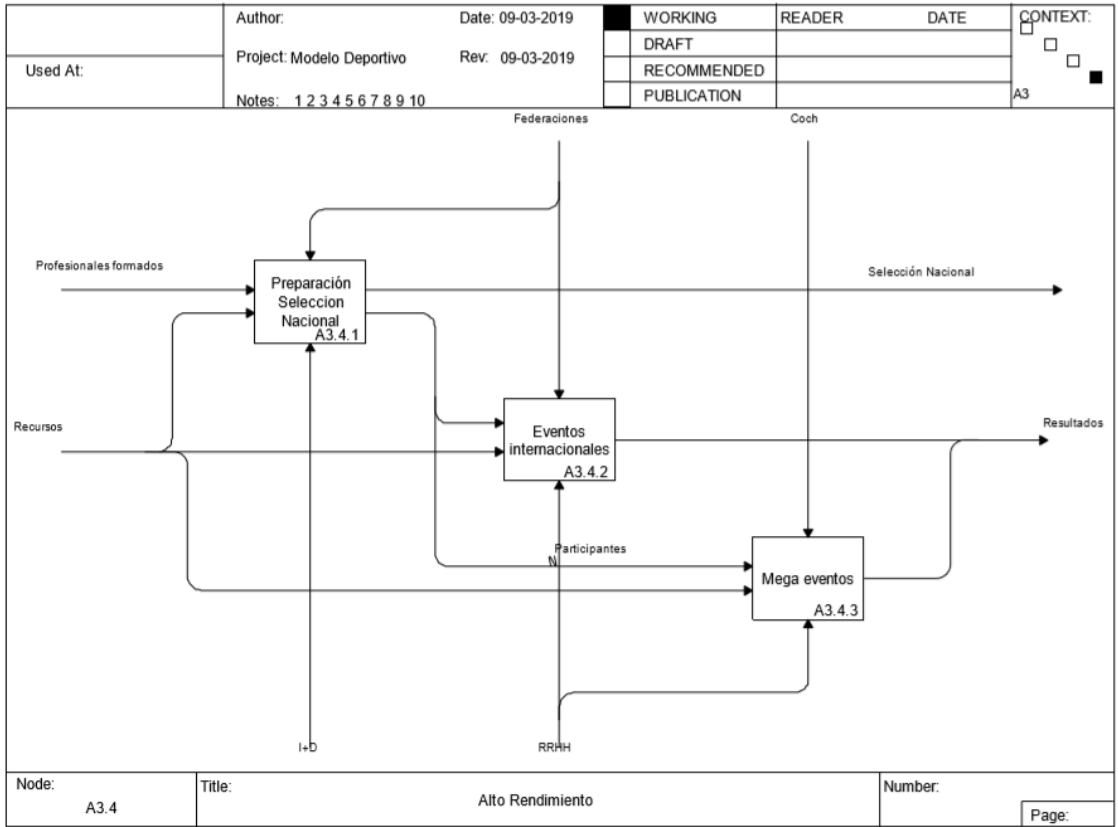


Figura 64: Nivel A3.4 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.21 Nivel A4 Senior o Post Carrera

En esta etapa se propone una articulación a nivel recreativo y competitivo no profesional, con una mirada de lograr un impacto en los grupos más sedentarios y con mayor índice de obesidad y sobrepeso. En esta etapa, cuando los deportistas dejan de ser profesionales o productivos en cuanto a su rendimiento, es necesario que se incorporen en su segundo trabajo, esto es la post carrera, ya que es inviable mantenerlos en edades tempranas, por eso la importancia de la doble carrera. En esta etapa se desarrollan programas recreativos, formativos y competitivos, para dar acceso al nivel de desarrollo de que desee la persona, siempre mirando desde un punto de vista de contribución a la calidad de vida de las personas. Es importante en esta etapa el acceso de las personas al deporte y actividad física, ya que las responsabilidades inherentes de la edad como hijos y trabajo dificultan la incorporación de las personas a la práctica de actividades deportivas.

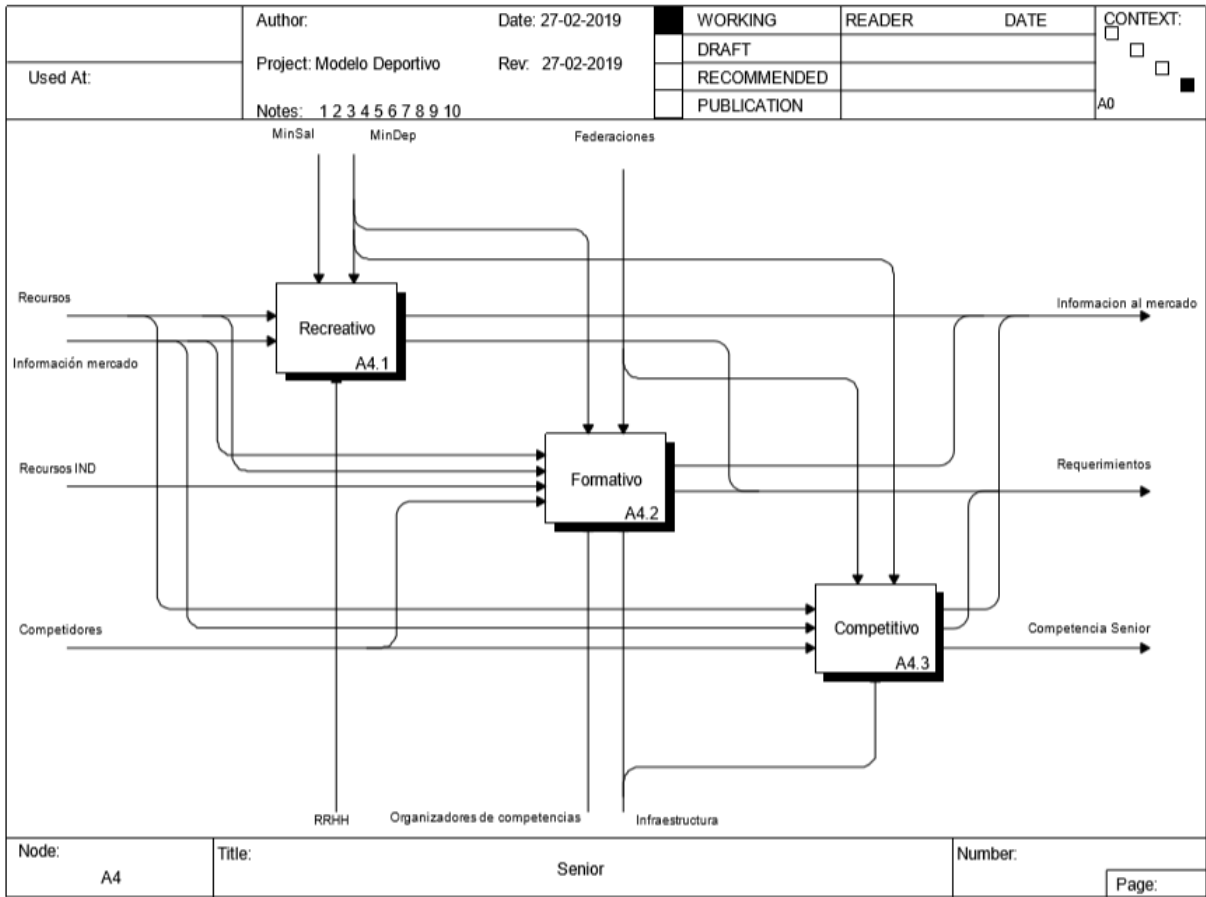


Figura 65: Nivel A4 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.22 Nivel A41 Recreativo

El nivel recreativo está pensado para generar actividades de bajo impacto tanto de actividad física como deporte con una finalidad de salud y recreación. Estos talleres se deben ajustar a las capacidades de las personas según su edad y condiciones.

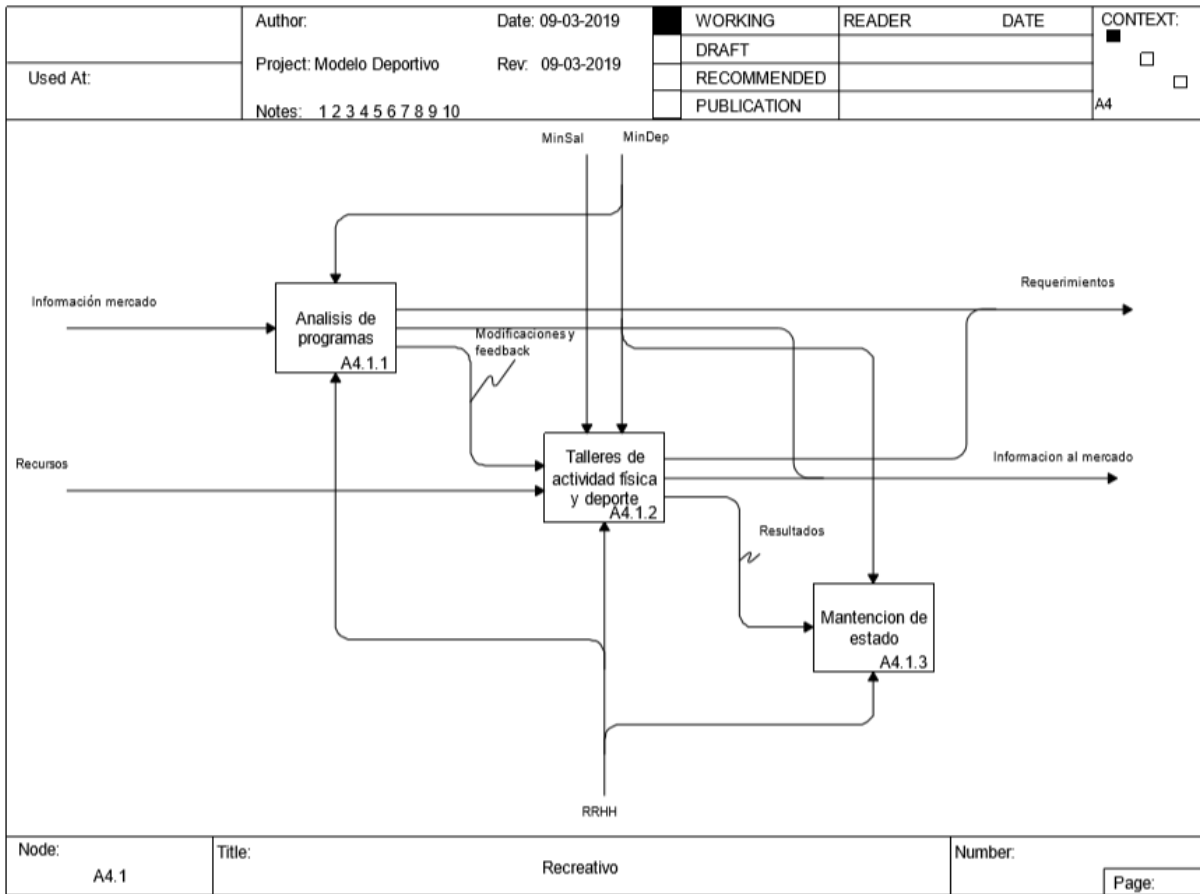


Figura 66: Nivel A4.1 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.23 Nivel A42 Formativo

El nivel formativo está pensado para aquellos que quieran incorporarse a aprender una nueva disciplina deportiva y participar de una manera educativa el deporte con aspiraciones a pasar al nivel competitivo en un nivel que sea apto para ellos. Los talleres de iniciación son los programas por los que adultos se incorporan al aprendizaje de un deporte en particular. Es importante adecuar las exigencias y expectativas a la edad en que se inicia una formación deportiva ya que no es igual un niño en nivel de iniciación o de formación que un adulto o un adulto mayor.

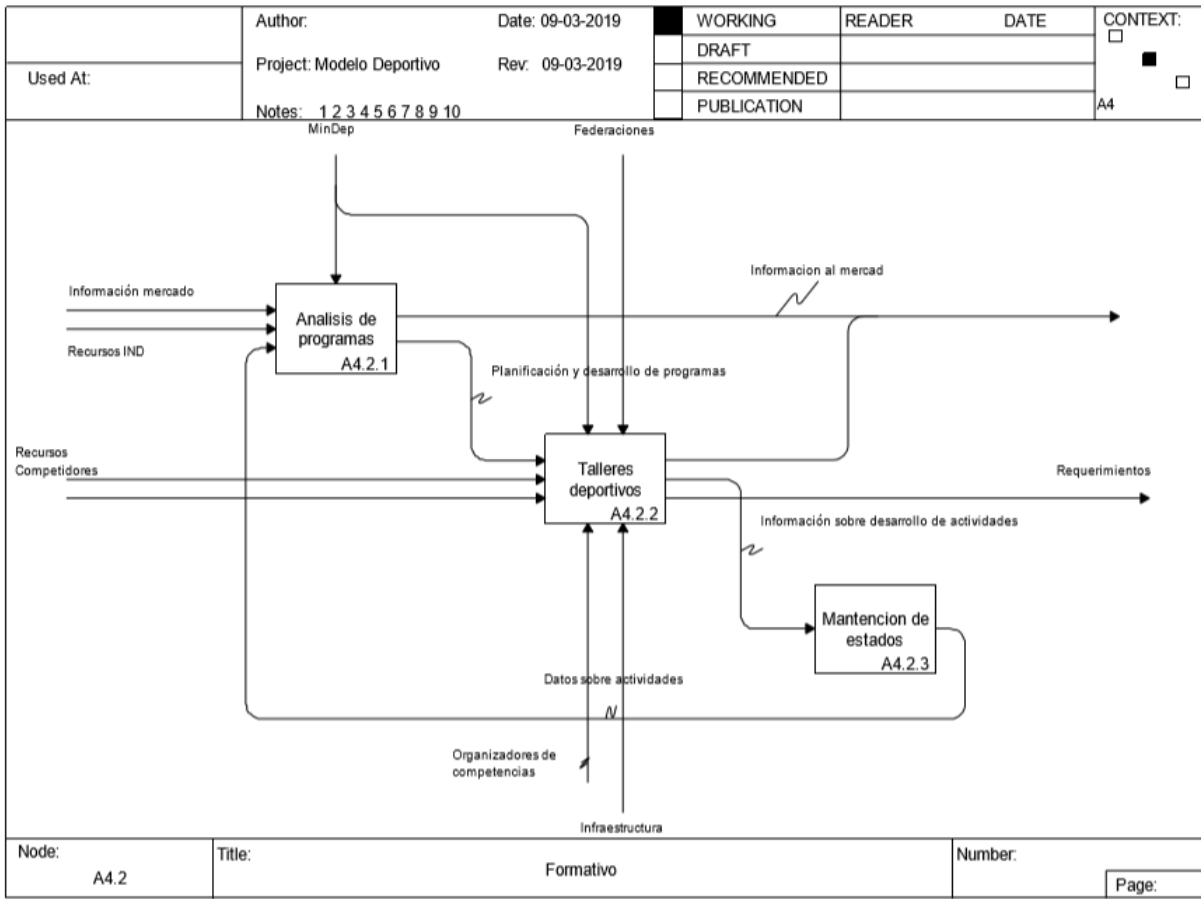


Figura 67: Nivel A4.2 – Modelo de desarrollo deportivo

4.3.24 Nivel A43 Competitivo

Destinado a aquellos que quieren seguir practicando su disciplina deportiva o que estén en un proceso de formación y quieran participar de una experiencia competitiva. En este nivel se espera que las personas mantengan un régimen de entrenamiento de exigencia adecuada a las capacidades individuales y que participen del sistema de competencias federado y privado según las posibilidades individuales.

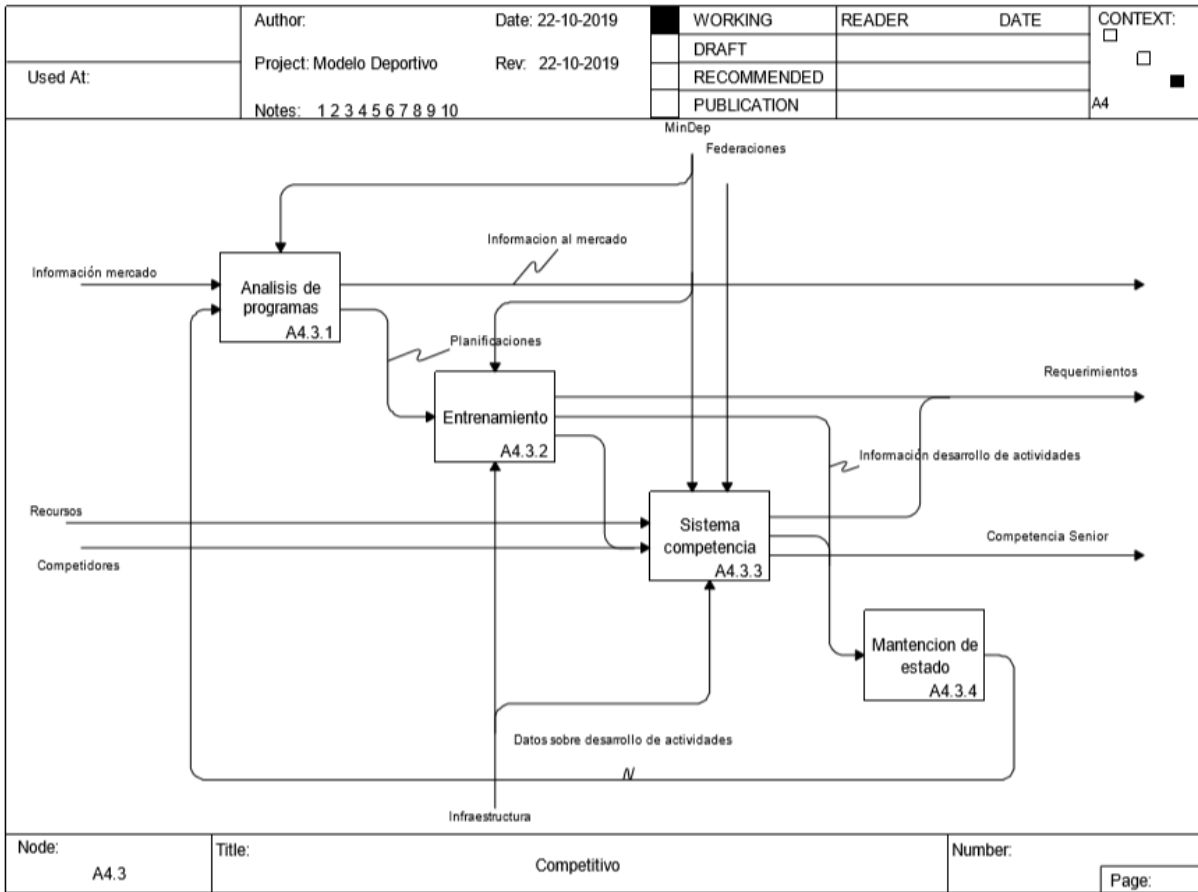


Figura 68: Nivel A4.3 – Modelo de desarrollo deportivo

CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESOS

A continuación, se presenta la forma generalizada de la arquitectura de macroprocesos propuesta por Barros, ella contiene todas las actividades que realiza la institución que administrará la infraestructura donde se ejecutarán los programas del modelo deportivo. La Dirección de Deportes y Actividad Física será la institución donde se piloteará la infraestructura y la convivencia de distintos actores del modelo, específicamente en el Campo Deportivo Juan Gómez Millas.

A continuación, se desarrollarán los macroprocesos para que la institución pueda albergar los propósitos del modelo deportivo. La **Figura 69** muestra la estructura de los cuatro macroprocesos que integrarán la DDAF. Ésta se compone de Planificación del Negocio (macro 3), Desarrollo de Nuevas Capacidades (Macro 2), Cadena de Valor (Macro 1) y Procesos de Apoyo (Macro 4).

Planificación del Negocio: los procesos que se llevan a cabo tienen la finalidad de definir la estrategia de la DDAF. Los resultados de esta macro son los planes estratégicos de la dirección, proyecciones y necesidades de recursos de la Dirección.

Desarrollo de Nuevas Capacidades: los procesos contenidos en esta macro tienen relación con desarrollar innovación o mejora continua dentro de los programas que se desarrollan o nuevas actividades que completen la gamma que se ofrece actualmente. Estas innovaciones siempre tienen que ir en la línea de crear valor para los usuarios a las que van dirigidas.

Cadena de Valor: dentro del macroproceso Cadena de Valor se encuentran los programas que realiza la DDAF, tales como Deporte & Actividad Física "Para Todos", Deporte & Actividad Física "Curricular", Competencias internas, Representación Universitaria. Dado que esta macro es donde se desarrollan las actividades, los requerimientos de información de los proveedores y requerimientos de los clientes son vitales para que el servicio que se entrega sea óptimo. Además de información, este macroproceso requiere RR. HH, apoyo estudiantil infraestructura y procesos de apoyo para poder entregar el servicio. El output principal son los programas que desarrolla la DDAF.

Procesos de Apoyo: estos procesos están para administrar los recursos que apoyan a los otros procesos. Estos se dividen en los Servicios Centrales, los cuales están encargados de apoyar principalmente en los aspectos administrativos a la DDAF a través de la DEAC (Dirección Económica y Central de la U. de Chile) y en otros aspectos que son menos intensivos como desarrollo de infraestructura a través de la

DSI (Dirección de Servicios de Infraestructura) o el STI (Dirección de Servicios de Tecnología de la Información y comunicación) prestando servicios asociados a TI, organismos agrupados en la Vicerrectoría de Asuntos Económicos y Gestión Institucional. Por otro lado, están los servicios de apoyo que provee la misma DDAF, estos tienen que ver con los procesos operativos como aseo, mantención, atención de público y consolidación de procesos administrativos como soporte a los servicios central. Este macroproceso da como resultado los recursos (servicios o insumos) que se solicitan para la entrega del servicio, además entrega información sobre el desarrollo de las actividades de acuerdo con la planificación proporcionada.

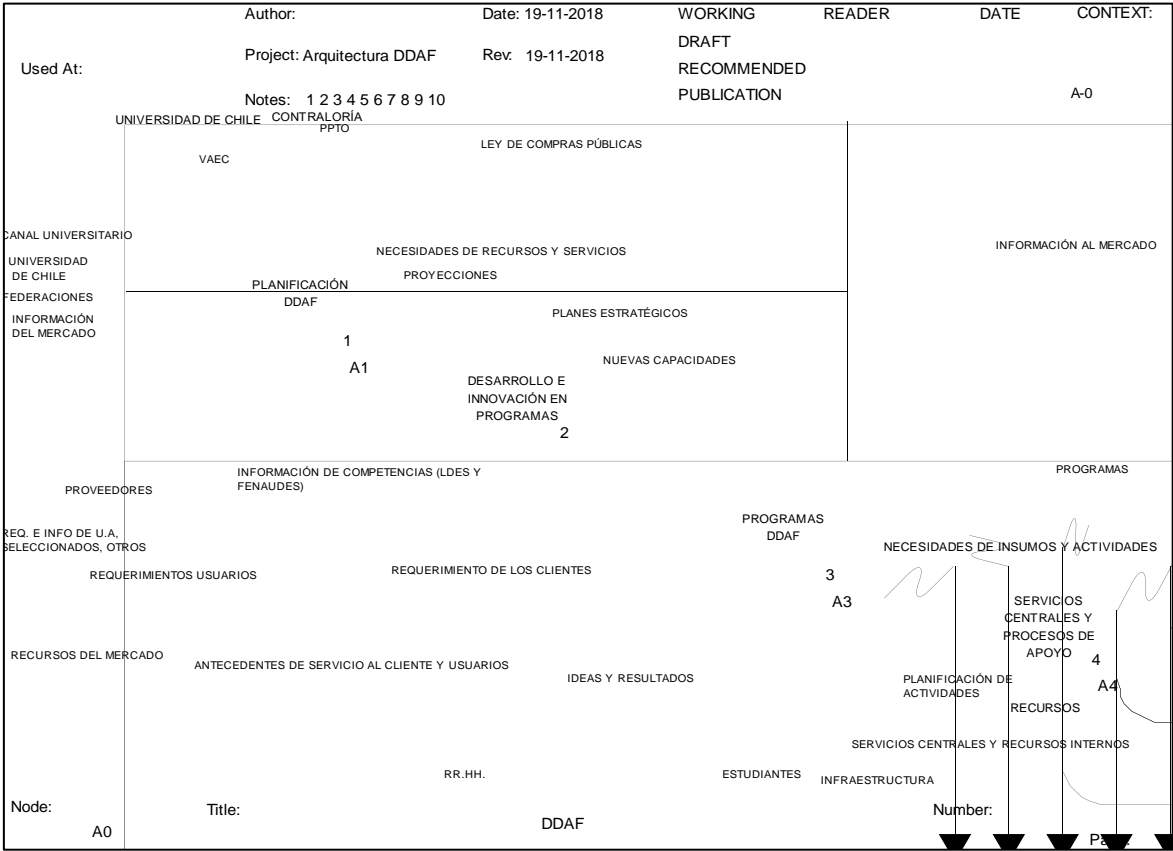


Figura 69: Macroprocetos de la DDAF

5.1 Diseño Detallado de Procesos TO BE

5.1.1 Nivel A1 Planificación DDAF

El macroproceso 3 “Planificación de la DDAF” se compone de 4 procesos que dan como resultado lineamientos estratégicos de la Dirección según las condiciones de mercado y respuesta de usuarios y clientes. Los procesos principales son:

Definir posicionamiento y Visión: en este proceso principal se definen el posicionamiento de cara a los usuarios y clientes de la DDAF, esto tiene directa relación con las definiciones que se realizan con la arquitectura del modelo deportivo propuesto y que contempla espacios para el desarrollo principalmente del canal universitario y escolar, y de los canales profesionales y senior aportando en las áreas recreativas y formativas. Este desarrollo además de seguir los lineamientos del modelo deportivo propuesto también debe seguir los lineamientos propuestos por la Universidad y VAEC, ya que la DDAF es un potente servicio estudiantil y comunitario y revise recursos de la Universidad para el desarrollo de esos programas. Como resultado se espera la generación de la visión, resultados esperados y modelos de evaluación, además de transmitir todas las modificaciones en la gestión y desarrollo de la estrategia.

Gestionar Desarrollo de la Estrategia: el objetivo del proceso es generar los planes de desarrollo de la estrategia guiado por las definiciones de posicionamiento y visión, considerando los lineamientos estratégicos de la Universidad y Vicerrectoría, y entendiendo el marco regulatorio impuesto por la Contraloría y las restricciones presupuestarias de la Dirección. Este proceso se desarrolla con la información de mercado que da una visión del contexto del desarrollo del modelo deportivo y como se inserta la DDAF en él.

Desarrollo de la Estrategia: da como resultado los planes estratégicos para cada área, Ramas deportivas, Comunicación, Producción y Logística y los planes operativos y de ventas para los diversos recintos deportivos. Estos planes, así como las modificaciones se envían a Mantención de Estado para ser controlados y manejar su ejecución. A la hora de definir la planificación específica, es importante saber la información de mercado y los recursos disponibles para el buen desarrollo de todas las áreas y para poder generar valor en el modelo deportivo.

Mantención de Estado: tiene relación con el control de gestión de las planificaciones que emanan de los procesos anteriores y la ejecución de la estrategia. Para esto, debe existir un correcto traspaso de información sobre planificación y cambios efectuados.

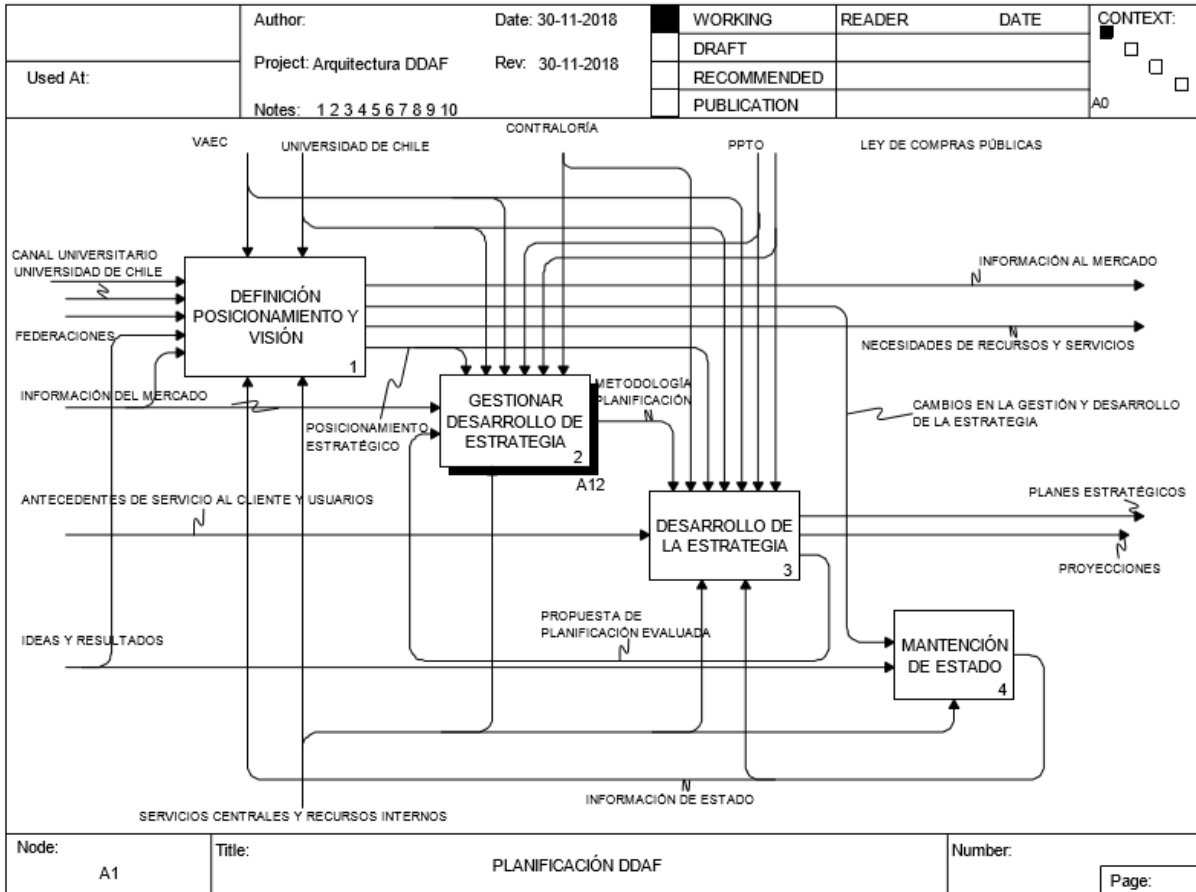


Figura 70: Arquitectura DDAF A1 Planificación del negocio

5.1.2 Nivel A12 Gestionar Desarrollo de Estrategia

El proceso está compuesto por:

Generación de Planes para el Desarrollo de la Estrategia: tiene por objetivo crear la metodología para el desarrollo de los planes específicos para cada área o unidad. Además, entrega lineamientos específicos los que son trabajados a partir de los grandes lineamientos como visión y posicionamiento estratégico. Todo esto, se debe desarrollar de acuerdo con la información que se recibe del mercado y del contexto por el que atraviesa el país. La planificación se realiza con ayuda de los servicios centrales y en concordancia con las asignaciones presupuestarias previamente definidas y las leyes que rigen cada uno de los requerimientos.

Evaluación de la Planificación por Unidad: este proceso recibe la planificación y genera una evaluación, la cual será procesada y controlada por el proceso de Control de Avance de Planificación por Unidad. También, se verifica que la planificación esté

acorde al presupuesto y lineamientos estratégicos, y se evalúa si es necesario alguna modificación en cualquier ámbito.

Control de Avance de Planificación por Unidad: con los planes de desarrollo y las evaluaciones de las planificaciones, este proceso genera retroalimentación del proceso y mide los avances respecto a los documentos entregados.

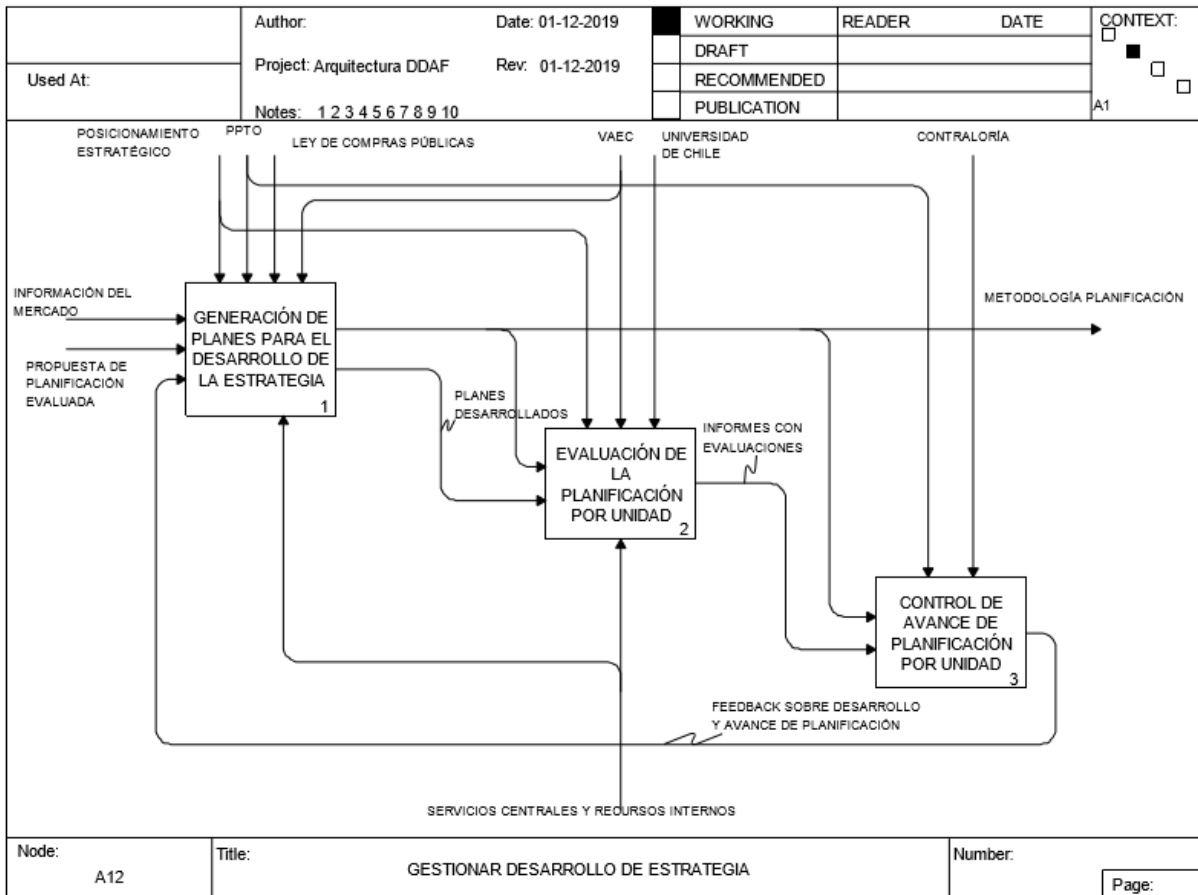


Figura 71: Arquitectura DDAF A12 Gestionar Desarrollo de Estrategia

5.1.3 Nivel A13 Desarrollo de Estrategia

El Nivel A13 está compuesto por:

Elaboración de Planificación por Área: entrega la planificación específica por área junto con las proyecciones de cada una de éstas. Cada área debe seguir los lineamientos y metodología de planificación definida y seguir el marco regulatorio que rige a la Universidad.

Actualización de Planificación por Área: a partir de la planificación por área se evalúan las propuestas entregadas y según la ejecución presupuestaria y el rango de movimiento de las leyes que rigen los procesos, se entregan nuevas proyecciones y se actualiza la planificación.

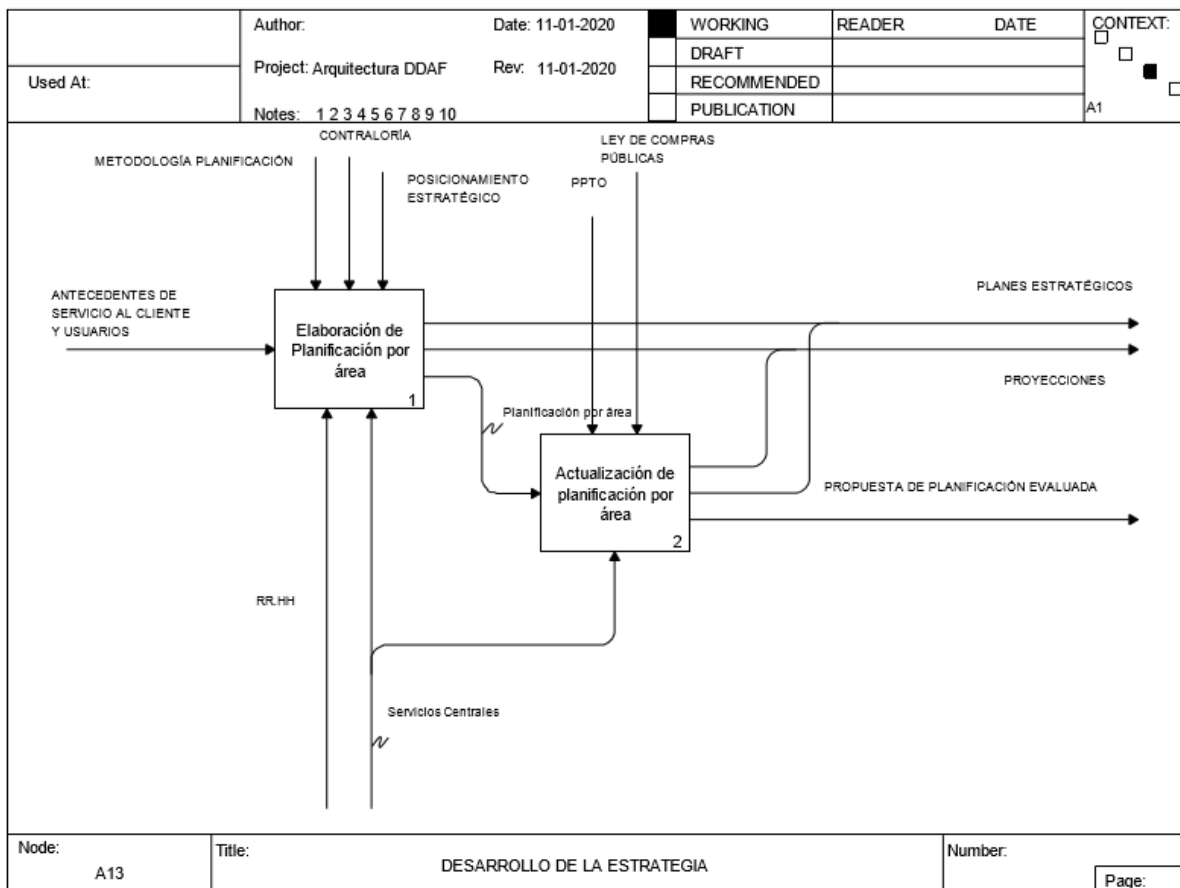


Figura 72: Arquitectura DDAF A13 Desarrollo de la estrategia

5.1.4 Nivel A3 Programas DDAF

Administración de Relación con el cliente: aquí se realizan los análisis del estado de los programas y las propuestas para el desarrollo de actividades. La finalidad es poder medir el impacto de las actividades realizadas y obtener información para cambios en la estrategia o actividades en sí. La información se obtiene a través de los profesores encargados y de encuestas de satisfacción, también se exploran nuevas formas de comunicación e interacción con los usuarios y clientes. Luego del contacto se obtienen requerimientos para la mejora en la entrega del servicio.

Para el mejoramiento continuo de la experiencia de los distintos usuarios, no solo se utiliza como insumo los que requerimientos de éste, sino que también la información

del mercado como referente sobre los procesos de comunicación. Esto se rige según las proyecciones de capacidad y planificación para cada segmento y los requerimientos se manejan bajo las leyes que rigen a las instituciones públicas.

Gestión de Proveedores: la gestión de proveedores es de vital importancia en las instituciones públicas, ya que al regirse por la Ley de Compras Públicas los tiempos que se manejan para poder cumplir con los requerimientos son variados dependiendo de la modalidad de compra. Este proceso entrega la planificación de compras y los insumos y servicios que serán adquiridos para desarrollar las actividades, se definen las modalidades de compra (convenio marco, compra directa inferior a 3 UTM, trato directo o licitación pública). Este proceso está controlado por las leyes que regulan a los organismos públicos y el presupuesto global de la DDAF. Esta gestión se realiza a través del RR. HH que tiene la Dirección y los servicios centrales quienes son los que dan las autorizaciones a las compras desde la DEAC y Contraloría Interna quien revisa que los documentos estén correctos.

Gestión de Eventos y Logística: en la gestión de eventos y logística se planifica el desarrollo de todas las actividades, se ve programación de eventos (lugar y fecha donde ocurrirán), se fijan horarios y cupos. Además, se preparan las planificaciones de la logística de los eventos. Para esto, se toma como insumo los requerimientos de servicio, la planificación anual de competencias universitarias y la planificación para cada tipo de usuario y considera las restricciones presupuestarias, no pedir requerimientos que no se puedan realizar dentro del marco regulatorio que rige a la Universidad y la planificación estratégica, esta planificación se realiza a través del equipo de la DDAF, específicamente el área de Planificación y Desarrollo Deportivo.

Desarrollo y Ejecución de Programas: estos procesos tienen relación con llevar a cabo los eventos, es decir, instalar implementación, tener el *staff* completo en los eventos, realizar ceremonias pertinentes, etc., además de ejecutar la programación para cada clase planificada con su correspondiente indumentaria e implementación y los lugares a utilizar en óptimas condiciones, y otras necesidades requeridas, por ejemplo, dotación de árbitros para partidos. La ejecución de programas es altamente intensiva en RR. HH y uso de infraestructura. Cada programa debe enmarcarse dentro de la planificación estratégica de la DDAF, el presupuesto asignado y las nuevas metodologías que se incluirán en el desarrollo de las actividades.

Mantenimiento de Estados: procesos encargados de almacenar los datos y registros de todas las actividades que se realizan, dando como resultado el control de desempeño de cada uno de los programas de acuerdo con lo diseñado para cada tipo de usuario.

En la actualidad no se posee una base de datos consolidada y los registros se almacenan de diversas formas, tanto digital en Excel como en papel.

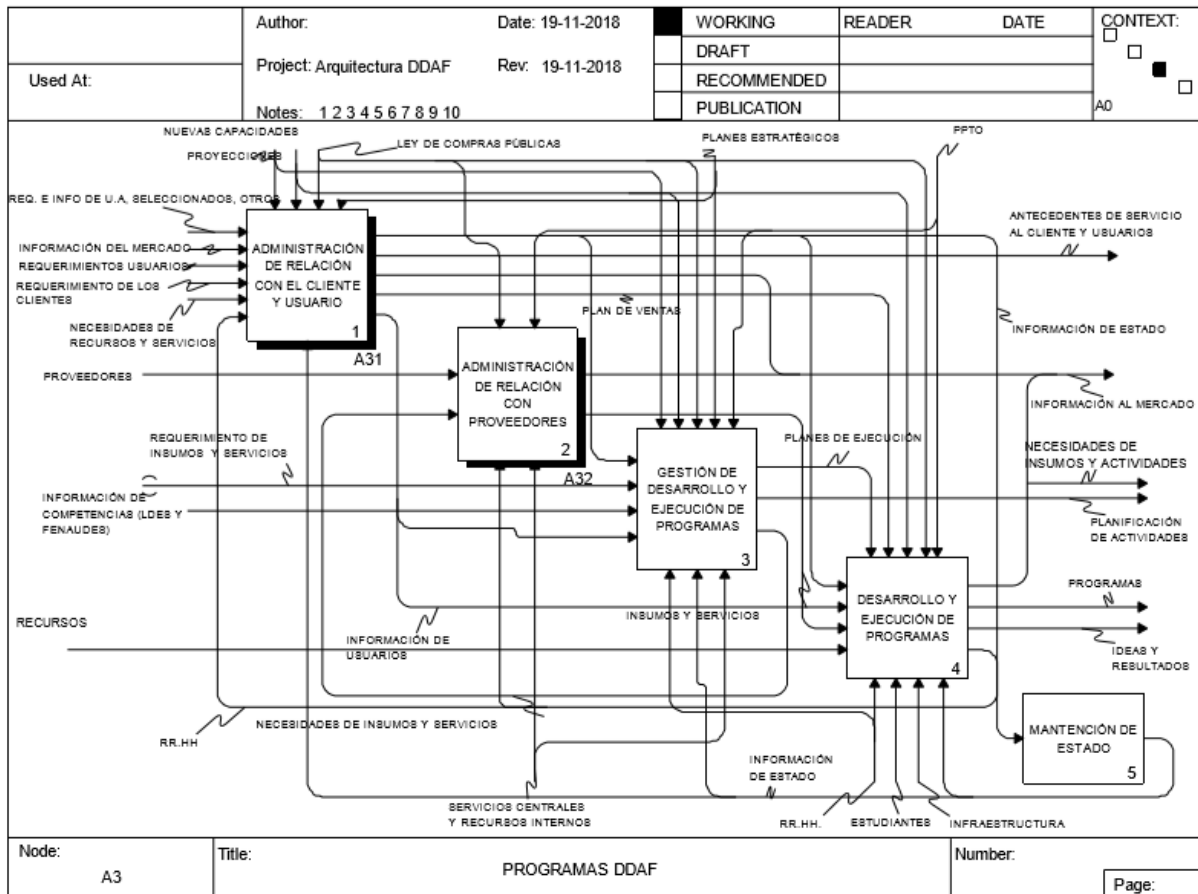


Figura 73: Arquitectura DDAF Nivel A3 Programas DDAF

5.1.5 Nivel A31 Administración de Relación con el Cliente y Usuario

Marketing y Análisis de Mercado: el objetivo de este proceso es entregar los planes de cursos a ofertar para usuarios y clientes con sus respectivas metas de inscripción. La oferta de cursos se define por la información que se detecta como tendencia del mercado para los distintos segmentos de usuarios y está sujeto a las proyecciones planteadas desde las planificaciones específicas, la planificación estratégica general y la introducción de nuevos cursos o nuevas metodologías desarrolladas en Nuevas Capacidades.

Venta y Atención al Cliente y Usuario: el proceso genera la información del cliente en su experiencia e interacción con los procesos de inscripción y las clases realizadas. Esta información se utiliza como insumo en el desarrollo de la propuesta programática

y metodologías de las clases realizadas. La venta y atención al cliente se rigen por la propuesta seteadas previamente con las metas de inscripción de cada curso, en concordancia con la planificación estratégica de la Dirección. Para esto, se utilizan los requerimientos de los usuarios y clientes, necesidades de recursos y servicios, y la retroalimentación sobre el funcionamiento de cada programa.

Decidir Satisfacción de Requerimientos: este proceso envía la decisión de los requerimientos solicitados para mejorar la experiencia usuaria.

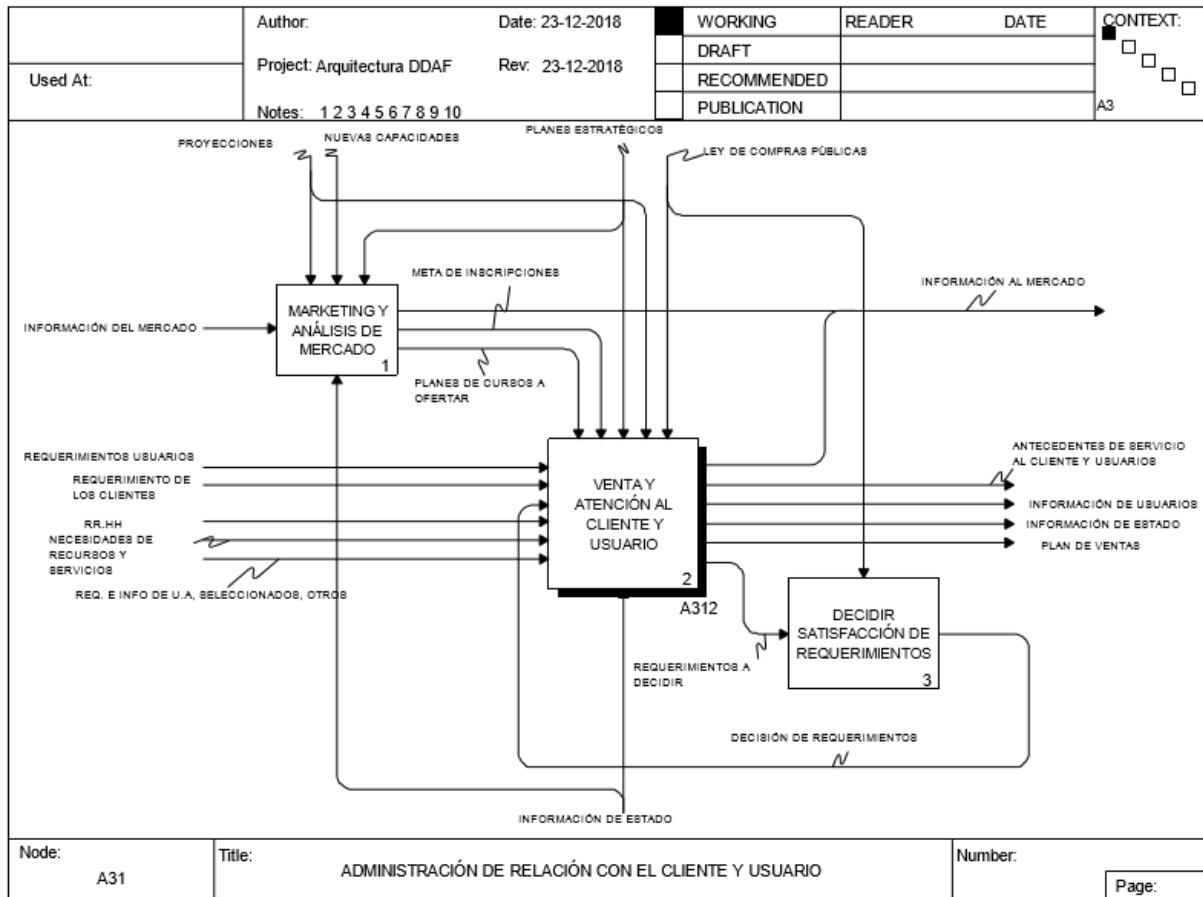


Figura 74: Arquitectura DDAF Nivel A31 Administración de la Relación con el cliente y usuario

5.1.6 Nivel A312 Venta y Atención al Cliente y Usuario

Inscripciones: es el proceso en el cual los usuarios aseguran un cupo en las clases que se dictan en un periodo de tiempo definido. Como resultado entrega la lista de inscritos para el curso que se dictará, entrega información al mercado e información de estado sobre las capacidades y demandas de cada programa, además de la información de la ejecución del plan de ventas. Las inscripciones se realizan según la

capacidad de cada curso y las metas de inscripciones y es alimentado por los requerimientos de clientes y usuarios.

Clases: corresponde a la ejecución de las clases, las cuales entregan información de los usuarios y requerimientos para una mejor experiencia. Para esto, se debe contar con la información del RR. HH disponible y decisiones sobre los requerimientos para realizar la planificación correspondiente y debe estar alineada con el número de inscritos y la planificación estratégica de la DDAF.

Seguimiento: entrega antecedentes del servicio para mejorar metodologías y atención al proceso de mantención de estado. Para esto, utiliza información proporcionada por la dirección y procesa los requerimientos procedentes de los distintos tipos de usuarios.

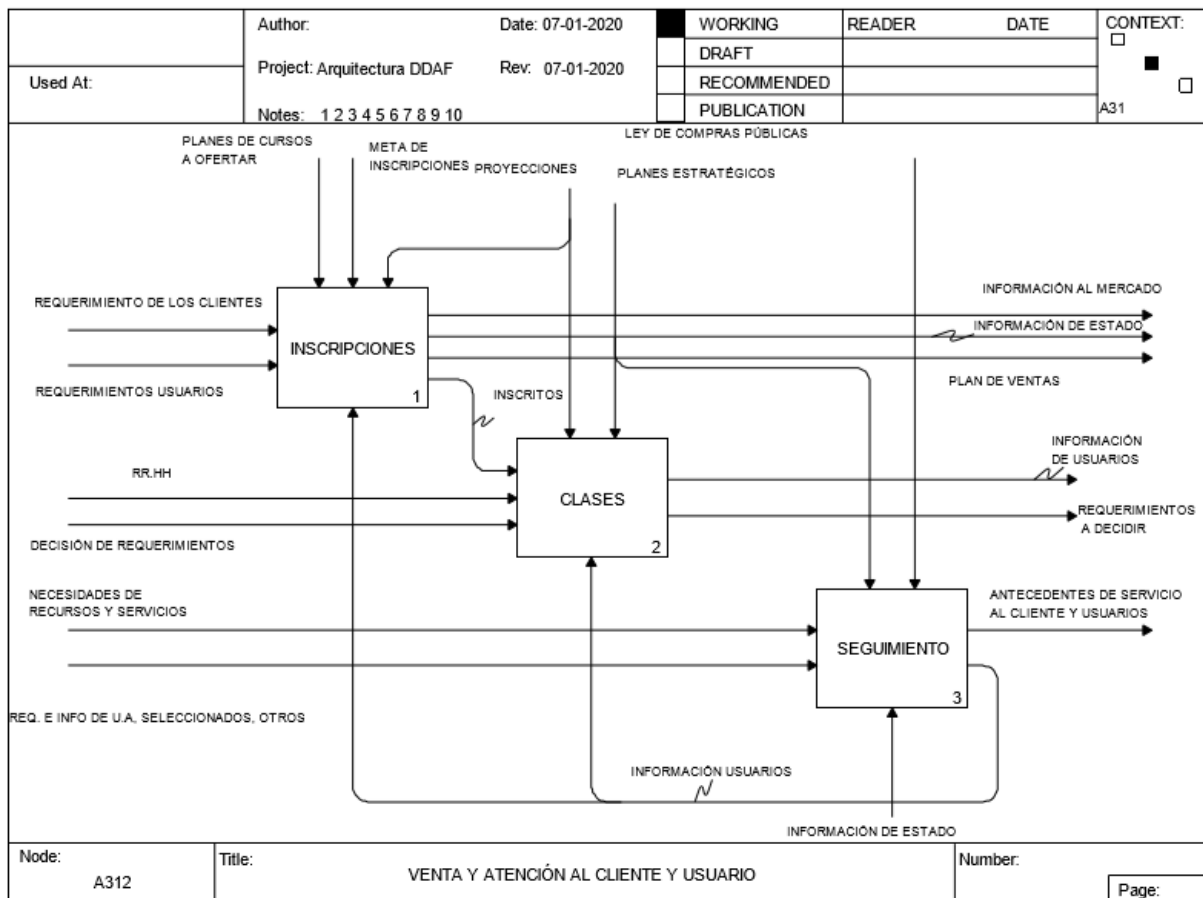


Figura 75: Arquitectura DDAF Nivel A312 Venta y Atención al cliente y usuario

5.1.7 Nivel A32 Administración de Relación con Proveedores

Determinar Requerimiento: en este proceso cada unidad requirente determina los requerimientos que se pedirán para el desarrollo de las actividades, esto se debe ajustar al presupuesto y debe pasar por aprobación antes de ser procesado. Para generar el requerimiento, se debe tener en cuenta la información proporcionada de los proveedores respecto de la disponibilidad y el método de compra. Este proceso es soportado por recursos internos y los servicios centrales. Como resultado entrega los requerimientos procesados e información al mercado sobre adquisiciones de la Dirección.

Programar entrega: con la información de los proveedores y las necesidades de insumos y servicios, como forma de jerarquizar los procesamientos de los requerimientos aprobados, se procede a programar la entrega del requerimiento tomando en consideración la modalidad de compra a utilizar. El proceso se debe ajustar a la ley de compras públicas y en conjunto con recursos internos, personal de colaboración de la DDAF y los servicios centrales. La programación da como resultado los insumos y servicios que son utilizados en el desarrollo de las actividades, además de entregar información al mercado de los mecanismos de adquisición.

Seguimiento entrega: el área de planificación y control de gestión realiza el seguimiento de las adquisiciones. Para esto, utiliza la programación de fechas de entrega y realiza las gestiones necesarias para que los insumos estén en los tiempos adecuados.

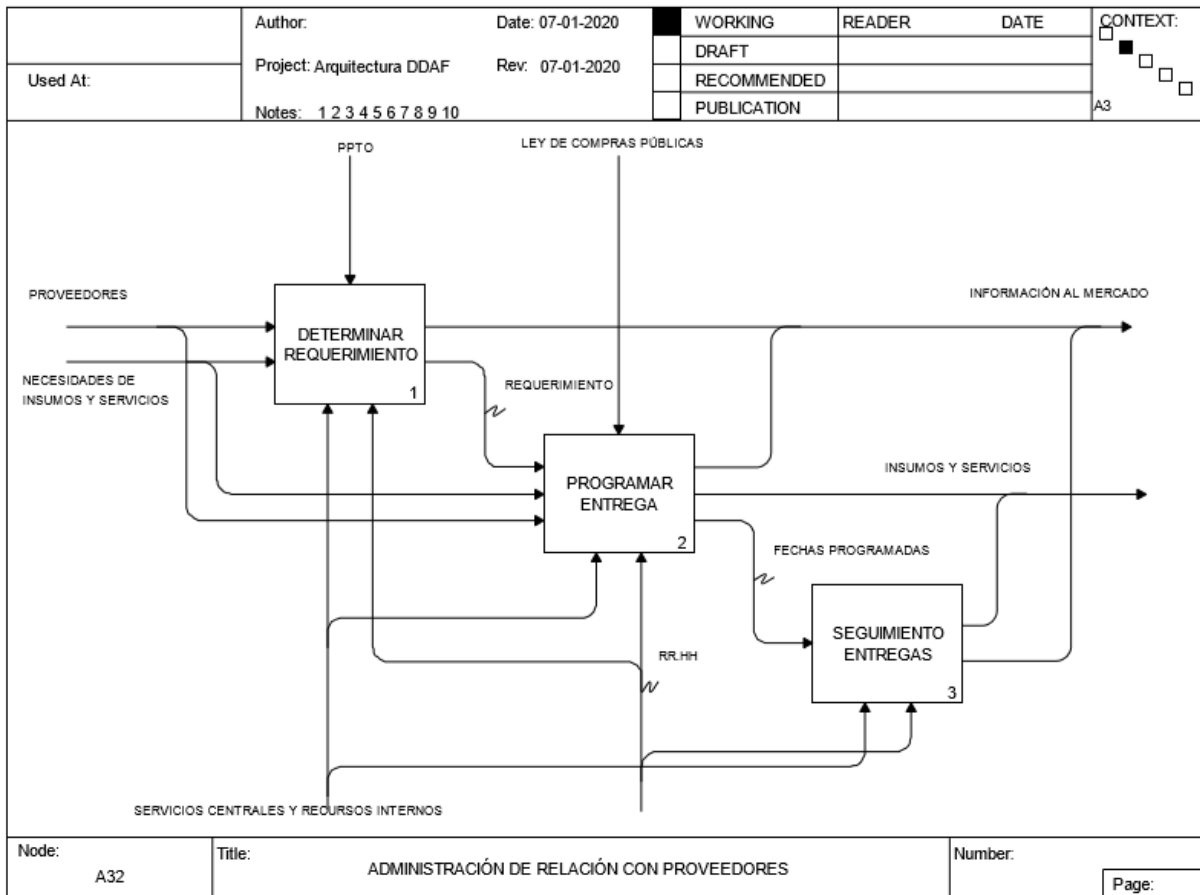


Figura 76: Arquitectura DDAF Nivel A32 Administración de la relación con proveedores

5.1.8 Nivel A4 Servicios Centrales y Procesos de Apoyo

En este macroproceso se desarrolla principalmente la propuesta de diseño del plan de gestión. Los procesos que lo componen se describen a continuación.

Obtención de recursos: en este proceso se definen los RR. HH, recursos financieros, insumos y servicios que se utilizarán para apoyar la realización de las actividades planificadas. Además, se decide sobre la adquisición de recursos a través de la contratación o realización propia. Los inputs de este proceso son las necesidades de insumos y actividades, información de los proveedores y los recursos que existen en el mercado y está sujeto a la planificación anual, el presupuesto y el control de contraloría de los distintos procesos de adquisición y contratación. Los outputs son la planificación de actividades y sus respectivos requerimientos, y la información al mercado sobre la contratación, subcontratación de actividades, además de los insumos utilizados.

Decidir manejo de recursos: este proceso es el encargado de asignar recursos a requerimientos y mejorar sus capacidades. Utiliza como insumo la planificación de actividades que se desarrollan en la cadena de valor y en la planificación de actividades de los procesos de apoyo para generar una asignación virtuosa. Entrega información hacia servicios centrales y recursos internos, además de requerimientos procesados dependiendo de la asignación de actividades e indicaciones sobre el manejo de los recursos.

Ingreso y manejo de recursos: aquí se concentran todas las labores administrativas como personal (contratar y despedir personal), adquisiciones y procesos de renovación y bajas de equipos, procesos de compras, solicitud de financiamiento, etc. Esto se realiza en base a la planificación de actividades de los distintos programas, los recursos disponibles en el mercado, siguiendo las indicaciones en los manejos de recursos, generando los recursos solicitados y los indicadores de ingresos de insumos e inicio de actividades planificadas para los procesos de apoyo

Mantenimiento de estado: es el proceso encargado de generar los estados de avance respecto de las actividades, insumos y proveedores. Para esto, necesita la información de los requerimientos y saber las metodologías aplicadas a cada uno.

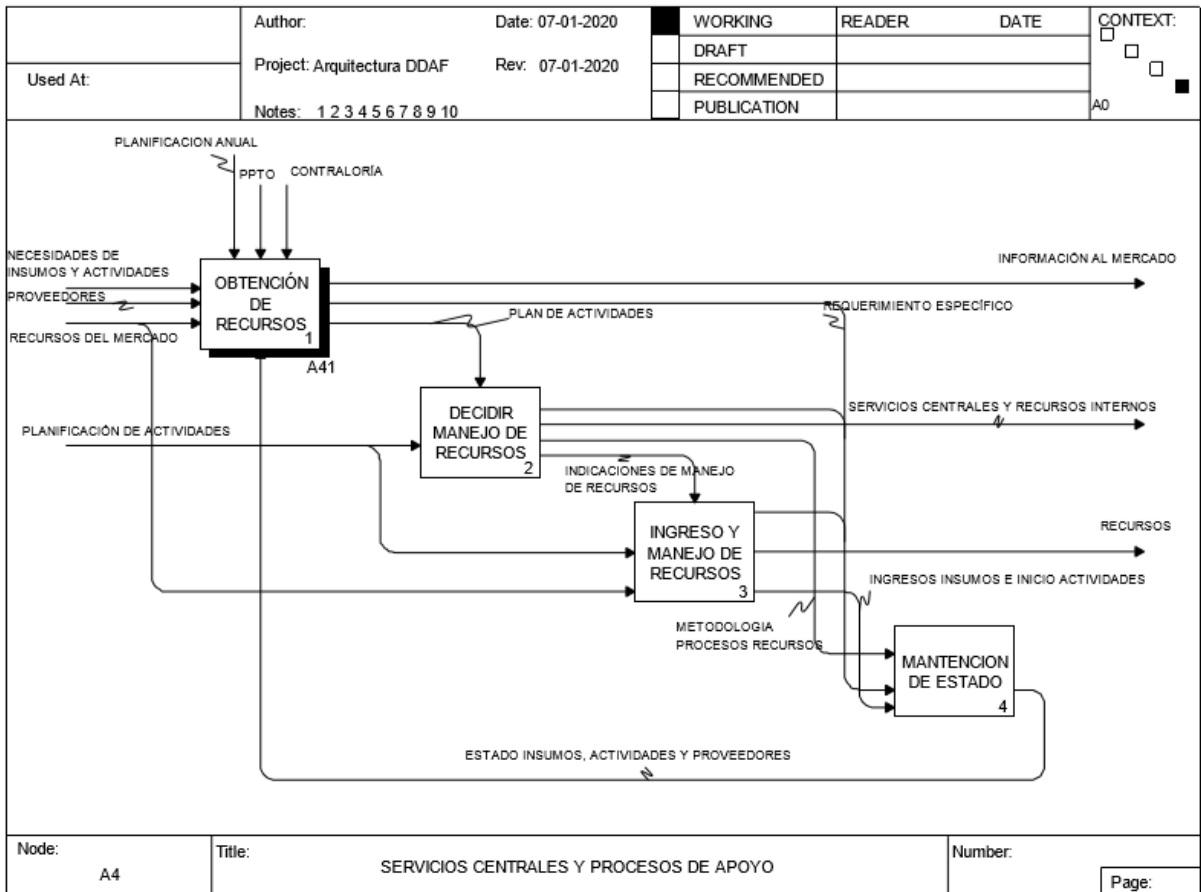


Figura 77: Arquitectura DDAF Nivel A4 Servicios centrales y procesos de apoyo

5.1.9 Nivel A41 Obtención de Recursos

Definir requerimiento y especificar insumos: según las necesidades de insumos y las actividades que se definen para complementar la realización de actividades, se definen los requerimientos específicos para poder generar dichas actividades y la planificación de éstas. La planificación y los requerimientos deben ajustarse al presupuesto destinado para cada área específica y la planificación anual de la DDAF. Este es un proceso que está sujeto a la mejora continua a través de la retroalimentación sobre los proveedores y procesos de obtención de servicios e insumos.

Decidir proveedor y obtener insumos y servicios: cuando se obtienen los requerimientos específicos, se debe utilizar la información del mercado y de los proveedores para escoger al más idóneo y obtener la mejor forma de contratación. Se debe estar muy atento a las modalidades de contratación y adquisición y respetar el presupuesto asignado. El proceso genera información al mercado sobre los proveedores que se adjudican servicios y la forma de adquisición, además se genera

Determinar requerimientos: es el proceso que se encarga de la definición de los insumos, herramientas, repuestos que se utilizaran en las actividades. Se determinan a través de los requerimientos específicos y las necesidades de insumos. Y se deben ajustar al presupuesto y planificación anual de programas.

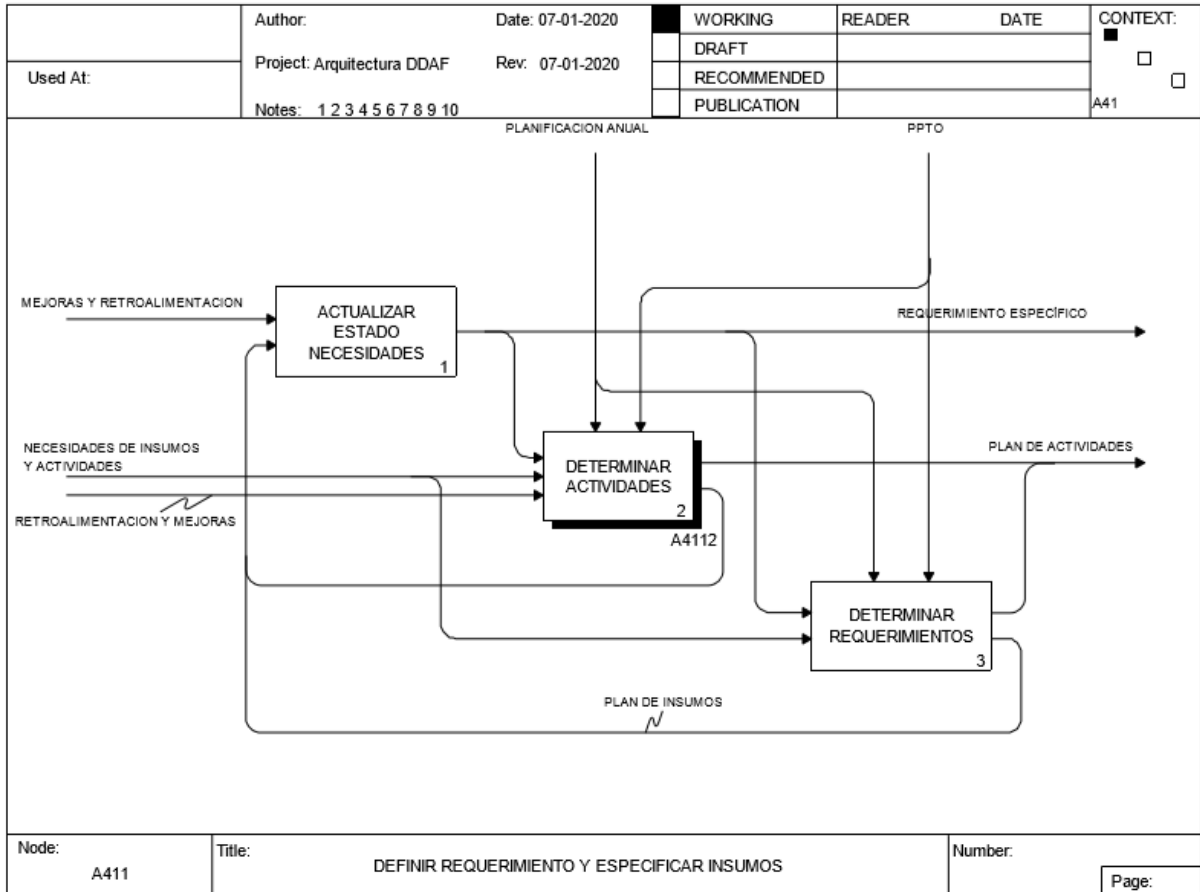


Figura 79: Arquitectura DDAF Nivel A411 Definir requerimiento y especificar insumos

5.1.11 Nivel A4112 Determinar Actividades

Cargar plan de acción: aquí se definen en detalle cada una de las actividades, para tal ejecución se considera la disponibilidad de los proveedores, las necesidades de actividades y la retroalimentación para mejorar las actividades recurrentes. La asignación de las actividades debe realizarse de acuerdo con la planificación anual de actividades.

Definir materiales: Se determinan los insumos que se utilizaran en las actividades no recurrentes o requerimientos fortuitos.

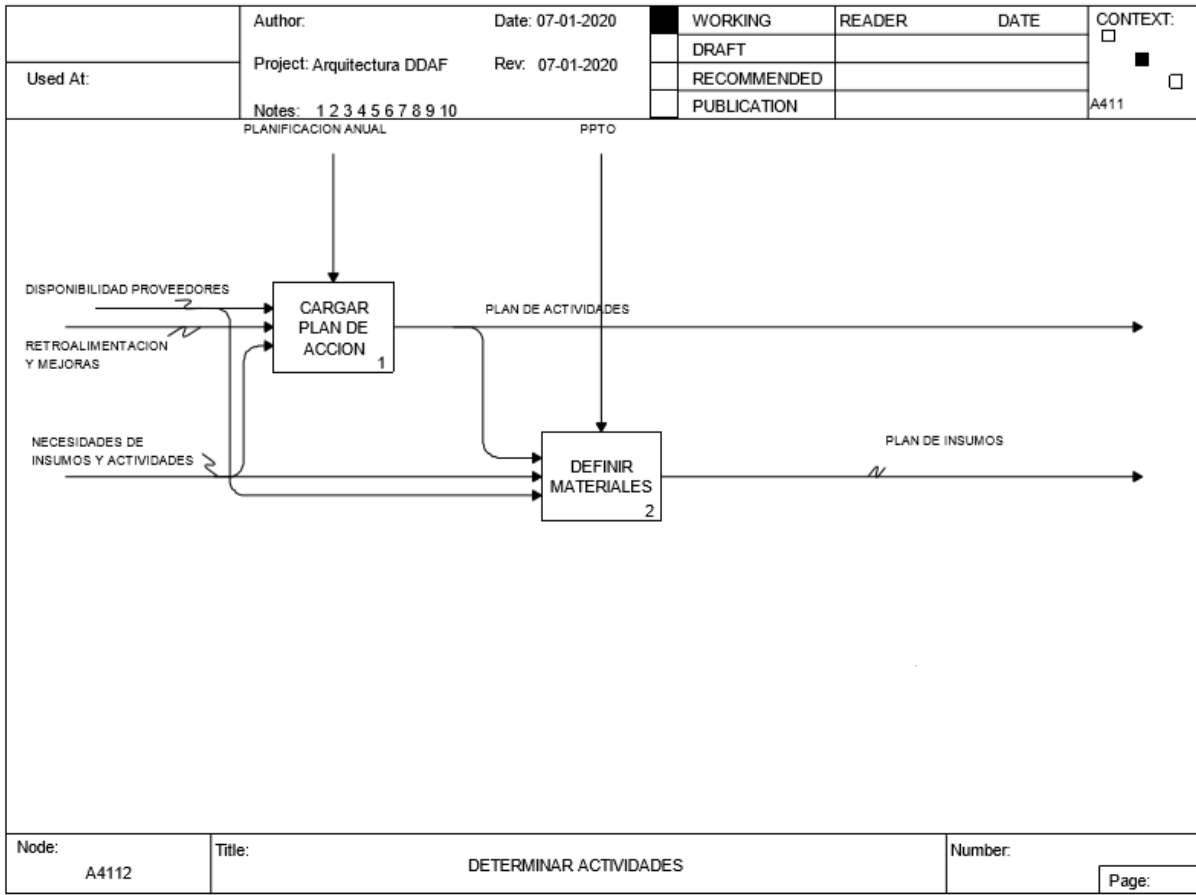


Figura 80: Arquitectura DDAF Nivel A4112 Determinar actividades

5.1.12 Nivel A412 Decidir Proveedor y Obtener Insumos y Servicios

Establecer modalidad de compra: la modalidad de compra se establece según la ley de compras públicas y depende de diversos factores como el valor y disponibilidad en el portal de compras públicas mercado público. Las modalidades de compras son: 1) a través de caja chica, 2) giro a rendir, 3) compra en el portal mercado público, 4) por medio de un trato directo o 5) vía licitación. Según los criterios y la solicitud de producto o servicio que se realice se debe escoger la mejor modalidad considerando el tiempo, costo y RR. HH disponible, siempre cumpliendo con la Ley de Compras Públicas.

Decidir criterios de evaluación oferentes: este proceso se utiliza en todas las modalidades de compra y varía según el método que se utilice y las necesidades del servicio. Esta elección puede comprender los criterios de tiempos de respuesta, costo, experiencia y conocimiento del oferente, experiencias anteriores, entre otros. El criterio de evaluación más explícito es el que incluyen las licitaciones ya que forma parte del documento que se crea.

la meta para el próximo periodo y en caso contrario se establece un análisis de oportunidad de mejora y de igual manera se define el objetivo para el próximo periodo. Finalmente se actualizan los KPI's por área y KPI general. De este proceso sale la planificación estratégica para cumplimiento de metas del siguiente periodo.

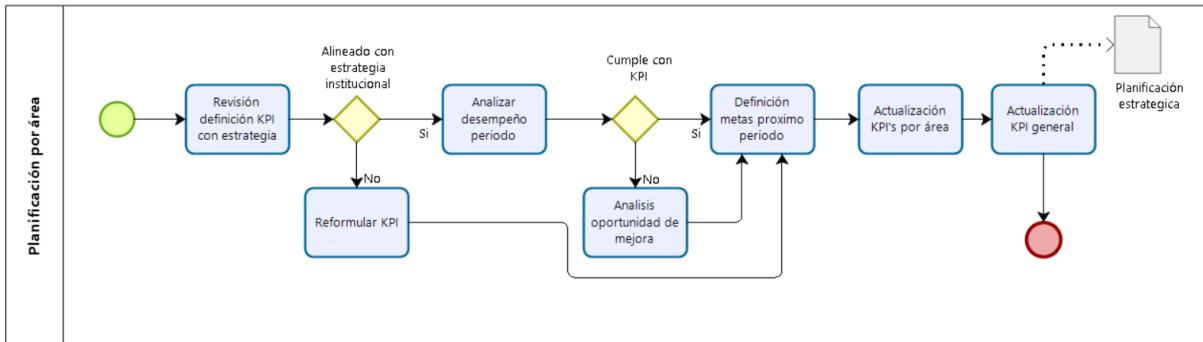


Figura 82: Diseño de procesos TO BE. Planificación Estratégica.

5.3 Diseño de procesos TO BE de los procesos de apoyo

5.3.1 Proceso Cargar plan de acción

Se inicia el proceso con la definición de trabajos a realizar, luego se dividen las áreas y se realiza una planificación particular para cada una. Luego de eso se asigna el personal a cada una de las tareas definidas, se definen los turnos de trabajo y materiales requeridos. Finalmente se informa al personal auxiliar de sus labores y al coordinador de turno la asignación completa para que pueda supervisar y se envía la información al gabinete, en particular al analista TI y jefatura de planificación y control de gestión para gestionar compras y aprobar la planificación.

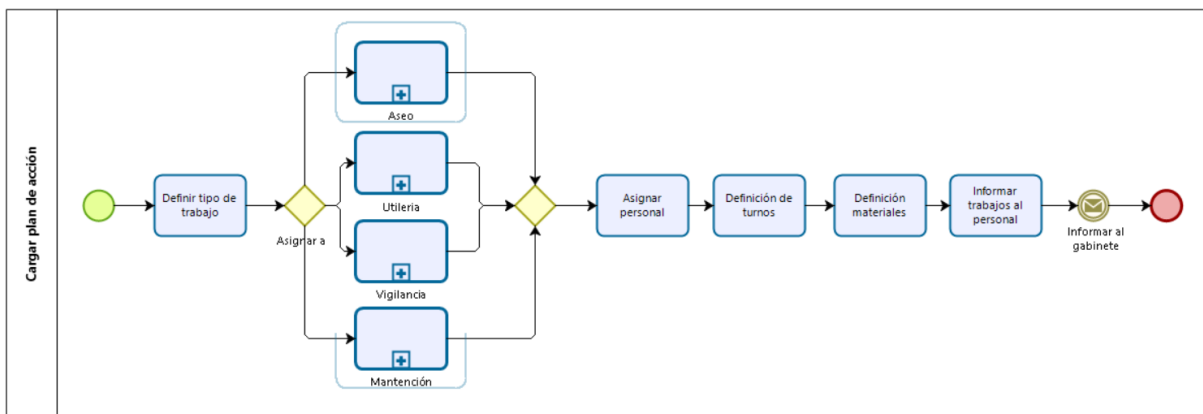


Figura 83: Diseño de procesos TO BE. Procesos de apoyo

Los subprocesos de mantención y aseo se encuentran en el **Anexo 2**, el Proceso establecer modalidad de compra y sus subprocesos trato directo y convenio de honorarios están en el **Anexo 3**.

CAPÍTULO 6: DISEÑO DE LA LÓGICA DE NEGOCIOS

En esta sección se plantea el diseño de un plan de gestión de recintos deportivos, el cual abarca las lógicas de distribución de espacios, los aspectos operativos como aseo y mantenimiento, y el manejo de usuarios. Cada una de las lógicas se abarca en diferentes niveles de profundidad, siendo el área de mantenimiento de recintos en la que más se profundiza.

6.1.1 Distribución de espacio

El CDJGM posee 9 tipos de instalaciones deportivas diferentes, las que están destinadas a la práctica de diversos deportes. El objetivo de construir un espacio que pueda brindar la posibilidad de realizar una amplia variedad de deporte y actividad física y a la vez eventos deportivos de nivel internacional, es poder rentar con ciertas actividades y arriendos de espacio para la sostenibilidad del Campo Deportivo, incluso poder atraer auspiciadores, a la vez que se permite a la población acceder a una gran variedad de actividades deportivas y recreativas. La **Tabla 8** muestra el tipo de infraestructura deportiva que posee el recinto y la cantidad de cada una.

Tabla 8: Infraestructura deportiva DDAF

Tipo	Cantidad
Cancha pasto sintético 90x120m	1
Cancha pasto sintético 30x50m	4
Multicancha externa	2
Multicancha interna	2
Sala Multiuso 1	1
Sala Multiuso 2	1
Piscina semi olímpica	1
Gimnasio musculación	1
Cancha Arena	1

Las instalaciones están pensadas para albergar más de una actividad, así los espacios son polifuncionales y se puede maximizar la utilización y rentabilidad. La instalación que está destinada para mayor cantidad de usos es la multicancha interna, denominada “Arena Espectáculo”, la cual cuenta con una gradería desplegable con capacidad para 500 espectadores. En esta instalación, se pueden realizar entrenamientos de basquetbol, voleibol, balonmano, futsal y gimnasia rítmica. Además, puede albergar todos estos deportes en modo espectáculo y otros como karate, judo, taekwondo, tenis de mesa, incluso se puede utilizar para eventos de actividad masiva como jornadas de distintos talleres, por lo que, junto con la piscina

son los espacios de mayor importancia e intensidad de uso. En la **Tabla 9** se encuentra el desglose de los deportes asignados a cada una de las instalaciones.

Tabla 9: Deportes utilizado por recinto CDJGM

Tipo	Uso 1	Uso 2	Uso 3	Uso 4	Uso 5
Cancha de pasto sintético 90x120m	Fútbol	Rugby	Futbolito		
Cancha de pasto sintético 30x50m	Futbolito	Hockey Césped			
Multicancha externa	Basquetbol	Voleibol	Balonmano	Futsal	
Multicancha interna	Basquetbol	Voleibol	Balonmano	Futsal	Gimnasia Rítmica
Sala Multiuso 1	Karate	Tenis de mesa	Taekwondo	Judo	
Sala Multiuso 2	Ajedrez	Actividad Física			
Piscina semi olímpica	Natación				
Gimnasio musculación	Preparación Física	Actividad Física			
Cancha Arena	Beach Volley	Beach Tennis			

El horario de funcionamiento del CDJGM es de 6:00 a 23:30 horas, por lo tanto, posee 2.100 horas de instalaciones disponibles semanalmente para distribuir cursos y arriendos entre los distintos usuarios. La asignación actual de actividades alcanza una utilización del 46% sobre el total de horas y una capacidad disponible de 736 horas. Si bien el funcionamiento es desde las 6:00 am, no todas las instalaciones pueden funcionar del horario de 6:00 a 23:30, ya que depende de la demanda por horarios y la lógica de cada deporte y actividad. En la **Tabla 10**, se puede ver el desglose de horas generales del CDJGM dividido en utilizadas, libres y no utilizables.

Tabla 10: Consolidado de Horas del CDJGM

Tipo	Cantidad horas	% sobre el total
Utilizadas	972	46%
Libre	736	35%
No utilizable	393	19%
Total	2.100	

La utilización diaria del Campo Deportivo es uniforme, ya que el promedio de utilización es de 162 horas, lo que corresponde a un 46% de utilización sobre el total de horas disponibles, donde el día con mayor uso es el miércoles con 177 horas y el día con menor utilización es el sábado con 140 horas. Es importante destacar que el domingo no está considerado en el análisis ya que, si bien hay funcionamiento durante una parte del día, este no es relevante. Donde se puede observar mayor variación a nivel de utilización es cuando se compara según horario, ya que el horario de 20:00 a 23:30 es el que tiene mayor demanda, esto tiene que ver con que las actividades productivas como el trabajo y el estudio se concentran entre las 08:00 y 18:30 horas y los usuarios corresponden al segmento de estudiantes universitarios, escolares y trabajadores. El nivel de utilización entre las 20:00 y 23:30 llega al 93%, en contraste con el horario de menor utilización 10:00 a 12:00 que cuenta con un 21% de utilización.

Tabla 11: Distribución horas según horario

Horario	Horas utilizadas	Libre	No utilizable
06:00-08:00	53	20	167
08:00-10:00	101	106	34
10:00-12:00	51	190	0
12:00-14:00	139	101	0
14:00-16:00	97	138	6
16:00-18:00	127	106	8
18:00-20:00	183	52	6
20:00-23:30	223	25	173
Total	972	736	393

El uso de las instalaciones es compartido por todos los tipos de usuarios, estos usuarios tienen distintas categorizaciones, así, se pueden distinguir entre usuarios internos y externos, los cuales se diferencian en el pago por el uso de instalaciones y clases. Otra diferenciación es por la importancia que le da la Dirección a cada usuario, siendo los usuarios más importantes los estudiantes seleccionados de la Universidad, cada uno de estos usuarios tiene una cantidad de horas asignadas de infraestructura.

Tabla 12: Distribución de hora por programa

Horas utilizadas	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Total
Unidades Académicas	57,5	47	57,5	41	34,5	4	241,5
Selecciones U	35	40,5	45,5	47	43,5	16,5	228
DEGEN	28	30	28	30	28	12	156
Escuelas Públicas	16,5	20,5	21	18,5	24	10,5	111
TIF	0	0	0	0	0	82	82
Arriendos Externos (AE)	9	13	10	12	2	6	52
Nado Libre	9	9	9	9	9	3	48
UTEM (AE)	6	10	3	10	4	6	39
USACH (AE)	0	6	0	3	0	0	9
San Marco (AE)	0	0	0	0	4	0	4
Funcionarios DDAF	0	0	0	0	1	0	1

Es importante que al momento de distribuir horarios se considere asignación de horas dependiendo del programa y establecer parámetros para esto, además, dentro de los programas se debe proporcionar una distribución armónica entre los deportes que utilizan los mismos espacios. Dentro de la distribución, se debe discutir la cantidad de horarios destinados a actividades que generar recursos y las destinadas a estudiantes en diversos programas. Al asignar horarios es importante la coherencia, en cuanto a la utilización de cada asignación, se deben destinar horarios buscando maximizar la utilización de cada uno de ellos, a la vez, se deben minimizar diferencias mínimas entre actividades que impidan realizar una actividad, por ejemplo, dejar 30 minutos entre actividades. Finalmente, se deben definir los tiempos mínimos y máximos por deporte para cada actividad, por ejemplo, cualquier entrenamiento de selección tiene una duración de 1,5 horas. El modelo de asignación no es parte de este trabajo y se deja propuesto para futuros trabajos.

6.1.2 Distribución Aseo.

Dado que el principal enfoque en atención es la experiencia usuaria, se hace relevante mantener un buen estándar en los distintos sectores del CDJGM. El Campo Deportivo forma parte del Campus Juan Gómez Millas y cuenta con un terreno de 3,4 ha y un edificio polideportivo de más de 9.000 m², se divide en dos zonas: 1) zona exterior que cuenta con una cancha de fútbol, 4 canchas de futbolito, 2 multicanchas, un edificio exterior que tiene camarines, oficina, sala de entrenamiento funcional, comedor y baños, un cross perimetral, set de atletismo, una cancha de arena, jardines perimetrales, un anfiteatro y estacionamiento, 2) edificio polideportivo de tres pisos que contiene cuatro oficinas, multicancha "Arena Espectáculo", dos salas multiuso, cuatro camarines, seis baños, una sala de reuniones, una sala de primeros auxilios, una sala de kinesiología, un gimnasio y una piscina. En las **Tablas 13 y 14** se describen las zonas y subzonas del polideportivo.

Tabla 13: Distribución de zonas CDJGM

Zonas	Descripción
E1	Cancha 1 + gradería + jardines traseros + maicillo + sombreadores
E2	Cancha 2,3,4,5 + pasillo sala multiuso + foso bala
E3	Sala multiuso
E4	Cancha 6 y 7 + graderío
E5	Edificio exterior
E6	Zona atlética
E7	Cancha arena + jardines perimetrales
E8	Explanada + maceta arboles + explanada anfiteatro
E9	Cross norte (recta) + jardines
E10	Cross poniente (recta) + jardines
E11	Cross sur (recta) + jardines
E12	Cross oriente (recta) + jardines
E13	Patio fuera piscina + estacionamiento externo + ingreso estacionamiento subterráneo
E14	Pasillo acceso hall oriente
P0	piso -1 con sus instalaciones y dos escaleras
P1	piso 1 considerando dos escaleras (roja y blanca)
P2	piso 2 considerando 1 escalera
P3	piso 3

Tabla 14: Sub zonas CDJGM

Sub Zona	Descripción
1	Camarín
2	Baño
3	Sala
4	Oficina
5	Pasillo
6	Escalera
7	Shaft
8	Vidrios
9	Cancha
10	Jardín
11	Bodega
12	Hall
13	Estacionamiento
14	Sala sucia
15	Cafetería
16	Lavandería

Para resolver el problema de aseo se debe obtener la dotación necesaria de personal para poder cumplir con las tareas deseadas, luego se deben armar los turnos de cada uno y las tareas a realizar. La DDAF al ser parte de la Universidad de Chile se rige por el estatuto administrativo, el cual rige las normas de los trabajadores en cuanto a duración de turnos, descansos, permisos administrativos, feriados legales, además de los pagos de horas correspondientes a horas extras y compensadas. El objetivo es minimizar los costos asociados a la dotación de funcionarios encargados de tareas de aseo, cumpliendo con toda la planificación de tareas.

Para garantizar el estándar se debe definir la importancia de cada zona y subzona y su frecuencia de limpieza. Las tablas con las definiciones de zonas y frecuencia se encuentran en el **Anexo 4**.

Los camarines son una subzona especial que cuenta con un conjunto de elementos interiores como duchas, lavamanos y váteres. Cada uno de estos, cuenta como una

unidad que requiere ciertas actividades para ser aseado. Por lo tanto, también se deben cuantificar y separa.

Tabla 15: Levantamiento información sector camarines piso -1

Piso -1	Duchas	Lavamanos	Váter	m2 por Ducha	m2 por Lavamano	m2 por Váter	Total Duchas	Total Lavamanos	Total Váter
Camarin H	6	5	4	0,82	0,42	1,18	4,92	2,1	4,72
Camarin M	6	5	6	0,82	0,42	1,18	4,92	2,1	7,08
Camarin Prof H	1	1	1	0,52	0,42	1,08	0,52	0,42	1,08
Camarin Prof M	1	1	1	0,52	0,42	1,08	0,52	0,42	1,08

Tabla 16: Levantamiento información sector camarines y baños primer piso

Piso 1	Duchas	Lavamanos	Váter	m2 por Ducha	m2 por Lavamano	m2 por Váter	Total Duchas	Total Lavamanos	Total Váter
Camarin H	6	5	3	0,82	0,42	1,28	4,92	2,1	3,84
Camarin H - Discap.	-	-	1	-	-	4,06	0	0	4,06
Camarin M	6	5	3	0,82	0,42	1,28	4,92	2,1	3,84
Camarin M - Discap.	-	-	1	-	-	4,06	0	0	4,06
Camarin arbitros	1	2	2	1,88	0,45	1,05	1,88	0,9	2,1
Baño H	0	3	2	0	0,45	1,08	0	1,35	2,16
Baño M	0	2	4	0	0,45	1,08	0	0,9	4,32
Baño Cap esp	0	1	1	0	0,45	1,08	0	0,45	1,08

Tabla 17: Levantamiento información sector baños segundo piso

Piso 2	Duchas	Lavamanos	Váter	m2 por Lavamano	m2 por Váter	Total Duchas	Total Lavamanos	Total Váter
Baño H	0	2	2	0,44	1,12	0	0,88	2,24
Baño M	0	2	3	0,44	1,12	0	0,88	3,36
Baño C.E	0	1	1	0,44	1,12	0	0,44	1,12

Finalmente, se definen unidades agregadas y actividades para calcular el tiempo en asear cada subzona del CDJGM, la especificación definidas se encuentran en el **Anexo 5**.

El modelo para saber dotación óptima y generación de turnos y asignación de tareas se deja propuesto para futuros trabajos.

6.1.3 *Mantenimiento Infraestructura*

El área de mantenimiento para el CDJGM es de vital importancia ya que el correcto funcionamiento y la experiencia que tienen los usuarios al realizar actividades depende de ello. Dado que no hay experiencias similares en cuanto a infraestructura y uso de este tipo de recinto en Chile, se profundizará en este apartado del plan de mantenimiento.

6.1.4 *Descripción de las zonas de mantenimiento*

El área de mantenimiento del CDJGM se encarga no solo de las mantenciones de la maquinaria que posee, si no que de todas las necesidades tanto de la parte exterior como interior. Esto implica, preocuparse desde problemas menores de mantenimiento como son manillas sueltas, problemas menores asociados con gasfitería como llaves que no cortan el paso del agua, hasta problemas con las bombas de agua potable, problemas en los sistemas de la piscina o superficies deportivas y toda la infraestructura deportiva involucrada.

Para este trabajo, se han determinado las siguientes áreas para trabajar: 1) Sala de máquinas ubicada en el piso -1 del edificio polideportivo del CDJGM y 2) Sector Clima, ubicado en el piso 3 del edificio polideportivo, el cual está sobre el techo de la piscina. En el **Anexo 6** se pueden ver fotografías de los lugares seleccionados.

A continuación, se describen los equipos involucrados en las áreas seleccionadas.

1) Sector sala de máquinas: Piscina

- a. Bomba impulsora de agua potable
- b. Filtros
- c. Estanque acumulador
- d. Cloradores
- e. Sistema de rebalse de agua
- f. Deshumidificador
- g. PLC
- h. Intercambiador de calor

- i. Extractor de aire
- j. Inyector de aire
- k. Paneles solares

2) Sector sala de máquinas: Sistema de agua potable

- a. Bomba impulsora de agua potable
- b. Vasos acumuladores de agua potable
- c. Intercambiador de calor
- d. Acumuladores agua caliente
- e. Válvulas
- f. Cañerías

3) Sector sala de máquinas: Sistema eléctrico

- a. Tableros
- b. Transformador
- c. Grupo electrógeno

4) Sector Clima

- a. Chiller oriente
- b. Chiller poniente
- c. Paneles solares
- d. Instalaciones eléctricas
- e. Unidades ventilador serpentín
- f. Bombas recirculadores de agua
- g. Ventiladores generales
- h. Boiler (termoacumulador de A/C)

6.1.5 *Análisis de fallas y criticidad*

Si bien el análisis consta de la generación de árboles de fallas y matriz de criticidad, para este trabajo solo se considerará la matriz de criticidad. Para esto, se analizan los datos de frecuencias de fallas de los equipos y se estima el impacto que genera en el recinto cada posible falla a nivel operacional, ambiental y de seguridad y costo directo por falla asociado a las reparaciones.

6.1.5.1 Matriz de criticidad

Para general la matriz de criticidad se debe consolidar una base de datos (BB.DD) con las fallas históricas de cada uno de los equipos críticos seleccionado. En esta sección se utilizarán dos modelos comparables, el primero se genera a través de la fórmula de consecuencia, el que consiste en obtener un número a través de la ponderación de la

frecuencia de falla por la consecuencia, que está definida por la suma de diversos factores. El segundo modelo genera un indicador del nivel de criticidad del equipo a través de la ponderación de diversos factores.

Para el desarrollo de la matriz de criticidad de ambos modelos, se consideran los equipos de clima, agua potable, electricidad, piscina y generador eléctrico. Dado que el periodo de funcionamiento de los equipos es de dos años, se aplicará el modelo en los equipos que tengan datos y que sean críticos para el funcionamiento del edificio polideportivo.

Modelo 1: Formula de consecuencia

En el primer modelo, desarrollado por la consultora inglesa The Woodhouse Partnership Limited considera tratar los puntajes del modelo de la siguiente forma.

$$\text{Criticidad} = \text{Frec} * \text{Consecuencia}$$

$$\text{Criticidad} = \text{Frec} * [(\text{Op} + \text{FOp}) + \text{SMA} + \text{COST}]$$

Donde:

Frec: Puntaje de frecuencia otorgado al equipo “i”.

Op: Puntaje operacional otorgado al equipo “i”.

FOp: Puntaje de flexibilidad operacional otorgado al equipo “i”.

SMA: Puntaje de seguridad y medio ambiente otorgado al equipo “i”.

COST: Puntaje costo otorgado al equipo “i”.

La frecuencia se calcula considerando la cantidad de fallas de cada equipo en el horizonte temporal del histórico de fallas (21 meses). El puntaje asignado se muestra en la **Tabla 18** (los rangos fueron definidos según los datos obtenidos).

Tabla 18: Puntaje criterio frecuencia

Criterio de frecuencia	
Frecuencia rango # fallas	Puntaje
Menos de tres veces en el año	2
Entre 4 a 12 veces en el año	4
Entre 13 y 24 veces en el año	6
Entre 25 y 53 veces en el año	8

Los costos por fallas se estimaron según la siguiente expresión:

$$C_i = MxIxP$$

Donde:

Ci: Costo de intervención

M: Margen

I: Interrupciones

P: Productividad

Luego, los valores utilizados para asignar los **puntajes de costo a cada equipo** se presentan en la **Tabla 19**. Estos valores fueron definidos según los costos obtenidos para cada falla y el tipo de contratación del servicio según la ley de compras públicas.

Tabla 19: Puntaje criterio costo

Criterio Costo	
Rango [\$CLP]	Puntaje
Entre 0 y 100.000	1
Entre 100.001 y 500.000	2
Entre 500.001 y 1.500.000	4
Entre 1.500.001 y 5.000.000	6
Entre 5.000.001 y 10.000.000	8
Más de 10.000.000	10

El impacto para el **criterio medioambiental** y de seguridad se entrega a continuación en la **Tabla 20**.

Tabla 20: Puntaje criterio impacto en seguridad, ambiente e higiene

Impacto en seguridad, ambiente e higiene	
Consecuencia	Puntaje
Falla no genera riesgo perceptible para la seguridad de trabajadores o usuarios	2
Falla genera riesgo menor controlable	4
Falla genera riesgo serio controlable	6
Falla genera riesgo incontrolable con recursos actuales	8
Falla genera riesgo incontrolable con consecuencia catastrófica	10

Los valores fueron definidos por la prevencionista de riesgo según experiencia en el área.

Criterio para el impacto operacional se presenta en la **Tabla 21**.

Tabla 21: Puntaje criterio impacto operacional

Impacto operacional	
Consecuencia	Puntaje
Efecto insignificante en actividades	1
Efecto menor en actividades	2
Restringe realización de actividad por poco tiempo	4
Restringe realización de actividad prolongadamente	6
Cierre menor del recinto	8
Cierre prolongado del recinto	10

El factor operacional es muy relevante dentro del modelo desarrollado en la matriz de criticidad, por lo tanto, las definiciones se han efectuado en conjunto con el encargado de mantenimiento del CDJGM.

Finalmente se define el factor de flexibilidad, los resultados se muestran en la **Tabla 22**.

Tabla 22: Puntaje criterio flexibilidad operacional

Criterio flexibilidad operacional	
Opción	Puntaje
Hay función de repuesto	1
Hay función de repuesto compartido	2
No existe opción operacional ni de repuesto	4

Al definir los puntajes y asignarlos a cada criterio se procede a crear la matriz de criticidad. En la **Tabla 23** se muestra la matriz y los rangos de criticidad.

Tabla 23: Matriz de tangos de criticidad

Frecuencia	1	8	12	16	20	24	28	32	34
	2	16	24	32	40	48	56	64	68
	3	24	36	48	60	72	84	96	102
	4	32	48	64	80	96	112	128	136
	5	40	60	80	100	120	140	160	170
	6	48	72	96	120	144	168	192	204
	7	56	84	112	140	168	196	224	238
	8	64	96	128	160	192	224	256	272
		8	12	16	20	24	28	32	34
		Consecuencia							

Resultados

Tabla 24: Resultados análisis criticidad utilizando formula de consecuencia

Sistema	Equipo	Frecuencia	Costo	Ambiente	Consecuencia	Flexibilidad	Total	Criticidad
Sistema de aire acondicionado	Chiller	4	6	4	4	4	72	Semi critico
	válvulas	6	2	2	2	4	60	No critico
	Cañerías	2	2	2	2	4	20	No critico
	Ventilador tipo Split	4	2	2	1	1	24	No critico
	Intercambiador de calor	4	4	6	1	4	60	No critico
	Inyectores de aire	2	2	6	4	4	32	No critico
	Extractores de aire	2	2	6	4	4	32	No critico
Sistema de recirculación y cloración agua piscina	Bomba hidráulica	4	8	2	8	1	76	Semi critico
	Cloradores	2	2	8	4	1	30	No critico
	Filtros	2	1	2	4	4	22	No critico
	Estanque acumulador	2	1	2	1	4	16	No critico
	Sistema de rebalse de agua	2	1	2	2	4	18	No critico
Sistema de deshumidificación. Temperado y climatizado piscina	Deshumidificador	4	10	4	10	4	112	critico
	Bombas hidráulicas deshumidificador	2	6	2	8	4	40	No critico
	Intercambiador de calor	4	4	6	6	4	80	Semi critico
	PLC	2	8	2	6	4	40	No critico

	Extractor aire piscina	2	2	8	4	1	30	No crítico
	Inyector de aire piscina	2	2	8	4	1	30	No crítico
	Paneles solares	2	8	2	1	1	24	No crítico
Sistema de agua potable edificio polideportivo	Bombas hidráulicas	6	6	2	10	1	114	crítico
	Vasos acumuladores	2	6	2	1	4	26	No crítico
	Intercambiador de calor	4	4	6	1	4	60	Semi crítico
	Acumuladores de agua caliente	2	2	2	1	4	18	No crítico
	válvulas	2	1	2	2	4	18	No crítico
	Cañerías	2	1	2	2	4	18	No crítico
Sistema eléctrico	Tableros	2	4	2	4	4	28	No crítico
	Transformador	2	8	2	4	4	36	No crítico
	Grupo electrógeno	2	4	2	1	4	22	No crítico

Modelo 2: Ponderaciones

El segundo modelo considera tratar los puntajes por medio de ponderaciones acordadas con los encargados del CDJGM según la importancia que consideran debe tener cada factor. Estas ponderaciones se exponen a continuación.

$$\text{Críticidad} = 0,2*(\text{Frec} + \text{SMA} + \text{COST}) + 0,4*OP$$

Los criterios utilizados para asignar los puntajes en cada ámbito de impacto son los mismos expuestos anteriormente para el Modelo 1. Para este modelo no existe matriz ya que se trata de ponderaciones. De todas maneras, es posible generar una clasificación según el nivel de criticidad. Así, se tienen tres niveles de criticidad (Crítico, Semi-Crítico y No Crítico) los que se generan según las ponderaciones obtenidas. En la **Tabla 25** se pueden observar los rangos definidos.

Tabla 25: Definición de rangos para el nivel de criticidad

Crítico	0 – 2,5
Semi-Crítico	2,6 - 5
No Crítico	5,1 – 7,6

Resultados

Tabla 26: Resultados análisis de criticidad utilizando formula de ponderaciones

Sistema	Equipo	Frecuencia	Costo	Ambiente	Consecuencia	Total	Criticidad
Sistema de aire acondicionado	Chiller	4	6	4	4	4,4	Semi critico
	válvulas	6	2	2	2	2,8	No critico
	Cañerías	2	2	2	2	2	No critico
	Ventilador tipo Split	4	2	2	1	2	No critico
	Intercambiador de calor	4	4	6	1	3,2	Semi critico
	Inyectores de aire	2	2	6	4	3,6	Semi critico
	Extractores de aire	2	2	6	4	3,6	Semi critico
Sistema de recirculación y cloración agua piscina	Bomba hidráulica	4	8	2	8	6	Critico
	Cloradores	2	2	8	4	4	Semi critico
	Filtros	2	1	2	4	2,6	No critico
	Estanque acumulador	2	1	2	1	1,4	No critico
	Sistema de rebalse de agua	2	1	2	2	1,8	No critico
Sistema de deshumidificación. Temperado y climatizado piscina	Deshumidificador	4	10	4	10	7,6	Critico
	Bombas hidráulicas deshumidificador	2	6	2	8	5,2	Critico
	Intercambiador de calor	4	4	6	6	5,2	Critico
	PLC	2	8	2	6	4,8	Semi critico
	Extractor aire piscina	2	2	8	4	4	Semi critico
	Inyector de aire piscina	2	2	8	4	4	Semi critico

	Paneles solares	2	8	2	1	2,8	Semi critico
Sistema de agua potable edificio polideportivo	Bombas hidráulicas	6	6	2	10	6,8	Critico
	Vasos acumuladores	2	6	2	1	2,4	No critico
	Intercambiador de calor	4	4	6	1	3,2	Semi critico
	Acumuladores de agua caliente	2	2	2	1	1,6	No critico
	válvulas	2	1	2	2	1,8	No critico
	Cañerías	2	1	2	2	1,8	No critico
Sistema eléctrico	Tableros	2	4	2	4	3,2	Semi critico
	Transformador	2	8	2	4	4	Semi critico
	Grupo electrógeno	2	4	2	1	2	No critico

Los resultados de los modelos de criticidad arrojan resultados similares en cuanto equipos críticos, ambos modelos dan como resultado los siguientes equipos categorizados como críticos: bombas hidráulicas, intercambiador de calor y deshumificador. Al analizar los resultados con el Jefe de Operaciones, funcionario a cargo de las mantenciones del CDJGM, se llegó a la conclusión de dejar fuera del análisis posterior el sistema de deshumificador de la piscina por ser un equipo que no se interviene por ser una pieza hecha a medida para el recinto con mantenciones realizadas por representantes de la marca en Chile. Por otro lado, se decide agregar al análisis el sistema de aire acondicionado en su conjunto por la importancia en la mantención de la infraestructura, experiencia de los usuarios en la práctica deportiva e incluso de los trabajadores del recinto.

Además de definir los equipos críticos, la matriz de criticidad permite jerarquizar todos los componentes involucrados en la operación de los recintos, junto con eso permite conocer los procesos invisibles a los usuarios y funcionarios en donde la ejecución de programas posee el protagonismo, pero que sin la infraestructura en óptimas condiciones no sería posible ofrecer un servicio de calidad.

La valoración de la criticidad depende en gran medida de la experiencia del Jefe de Operaciones, quien durante la puesta en marcha ha evaluado la importancia y comportamiento de los equipos. Es importante recalcar que durante este periodo el

recinto no ha funcionado en su máxima capacidad y este trabajo es importante como preparación para el escenario de pleno funcionamiento, ya que es fundamental que el equipo esté preparado para reaccionar a los escenarios que se presenten en el futuro.

6.1.5.2 FMECA

La confección de los distintos FMECA se lleva a cabo con el encargado de mantenimiento del CDJGM según los resultados obtenidos anteriormente, con lo que se puede seleccionar los equipos críticos para analizar. En este caso, los equipos seleccionados corresponden a: bombas hidráulicas, intercambiador de calor y deshumidificador de la piscina.

Cada equipo es estudiado según su funcionalidad y la implicancia que tiene cada componente en ella. Los distintos modos de fallas obtenidos son analizados según sus efectos y se proponen distintas tareas para remediarlos o evitarlos en un futuro. En esta sección se decide incorporar el sistema de aire acondicionado, ya que, si bien no tiene una clasificación crítica este aporta un valor importante a la experiencia que tienen los usuarios dentro del desarrollo de actividades deportivas y también es vital para el desarrollo de actividades profesionales del equipo de la DDAF. Finalmente, se decide dejar fuera de este análisis al equipo deshumidificador por tratarse de una máquina hecha a medida que cuenta con una garantía de 10 años y que las mantenciones se deben realizar con el representante de la marca en Chile según lo estipula la garantía.

Tabla 27: FMECA para el sistema de Bomba hidráulica

Bomba hidráulica			
Análisis funcional			
Funciones		Falla funcional	
1	Impulsar el agua a los sistemas requirentes	1.1	No hay agua en el sistema requirente
		1.2	No hay presión suficiente de agua
2	Contener agua al interior de la cascara (voluta)	2.1	Incapaz de contener el agua dentro de la cascara

Falla funcional		Modo de falla	
1.1	No hay agua en el sistema requirente	1.1.1	Eje cortado
		1.1.2	Acoplamiento cortado
		1.1.3	Motor eléctrico quemado
		1.1.4	Rodamientos fundidos
		1.1.5	Impulsor atascado con elemento extraño
1.2	No hay presión suficiente de agua	1.2.1	Juego excesivo en anillos de desgaste
		1.2.2	Impulsor desgastado
		1.2.3	Cascara desgastada
		1.2.4	Impulsor obstruido

2.1	Incapaz de contener el agua dentro de la cascara	2.1.1	Ruptura de empaquetadura del sello mecánico
		2.1.2	Ruptura de caras de sellado en sello mecánico
		2.1.3	Ruptura de empaquetadura de cascara
		2.1.4	Ruptura de cascara

Modo de falla		Efectos de la falla	
1.1.1	Eje cortado	1.1.1.1	Motor bajo consumo
		1.1.1.2	Sube nivel de estanque de aquietamiento/acumulador
1.1.2	Acoplamiento cortado	1.1.2.1	Motor bajo consumo
		1.1.2.2	Sube nivel de estanque de aquietamiento/acumulador
1.1.3	Motor eléctrico quemado	1.1.3.1	Motor despide humo y olor a quemado
		1.1.3.2	Sube nivel de estanque de aquietamiento/acumulador
1.1.4	Rodamientos fundidos	1.1.4.1	Motor opera por alto amperaje
		1.1.4.2	Se detecta alta temperatura en caja de rodamientos por bajo nivel de lubricante
		1.1.4.3	Sube nivel de estanque de aquietamiento/acumulador
		1.1.4.4	Particulado metálico en el agua
1.1.5	Impulsor atascado con elemento extraño	1.1.5.1	Motor opera por alto amperaje
1.2.1	Juego excesivo en anillos de desgaste	1.2.1.1	Aumento de temperatura carcasa por recirculación de liquido
		1.2.1.2	Motor opera por alto amperaje
1.2.2	Impulsor desgastado	1.2.2.1	Vibración de equipo desbalanceo
		1.2.2.2	Motor opera con bajo consumo
		1.2.2.3	Sube nivel de estanque de aquietamiento/acumulador
1.2.3	Cascara desgastada	1.2.3.1	Aumento de temperatura carcasa por recirculación de liquido
		1.2.3.2	Vibración por cavitación producto de la gasificación del producto
2.1.1	Ruptura de empaquetadura del sello mecánico	2.1.1.1	Fuga de agua
2.1.2	Ruptura de caras de sellado en sello mecánico	2.1.2.1	Fuga de agua
2.1.3	Ruptura de empaquetadura de cascara	2.1.3.1	Fuga de agua
2.1.4	Ruptura de cascara	2.1.4.1	Fuga de agua

Tabla 28: FMECA para el sistema de Aire acondicionado

Sistema aire acondicionado			
Análisis funcional			
Funciones		Falla funcional	
1	Enfriar espacio	1.1	No disminuye la temperatura de la sala
2	Calefaccionar espacio	2.1	No aumenta temperatura de la sala

Falla funcional		Modo de falla	
1.1	No disminuye la temperatura de la habitación	1.1.1	Chiller con problema
		1.1.2	Válvula de refrigeración con problema
		1.1.3	PLC con problema
		1.1.4	PT100 con problema
		1.1.5	Ventilador con problema
2.1	No aumenta la temperatura de la sala	2.1.1	Resistencia quemada
		2.1.2	Resistencia relé quemada
		2.1.3	PLC con problema
		2.1.4	PT100 con problema
		2.1.5	Ventilador con problema

Modo de falla		Efectos de la falla	
1.1.1	Chiller con problema	1.1.1.1	Fuga de gas en el compresor
		1.1.1.2	Exceso de suciedad en el condensador
		1.1.1.3	No hay circulación de agua
1.1.2	Valvula de refrigeración con problema	1.1.2.1	válvula bloqueada
		1.1.2.2	Problema con la válvula de relé
1.1.3	PLC con problema	1.1.3.1	Peak de energía
1.1.4	PT100 con problema	1.1.4.1	Mal uso del sensor
1.1.5	Ventilador con problema	1.1.5.1	Motor roto
		1.1.5.2	No hay fuente de energía para el motor
2.1.1	Resistencia quemada	2.1.1.1	Tiempo de vida del equipo
		2.1.1.2	Resistencia de mala calidad
		2.1.1.3	No hay flujo de aire
		2.1.1.4	Peak de energía
2.1.2	Resistencia relé quemada	2.1.2.1	Tiempo de vida del equipo
		2.1.2.2	Sobrecalentamiento del relé
2.1.3	PLC con problema	2.1.3.1	Peak de energía
2.1.4	PT100 con problema	2.1.4.1	Mal uso del sensor
2.1.5	Ventilador con problema	2.1.5.1	Motor del ventilador quemado
		2.1.5.2	No hay fuente de energía para el motor
		2.1.5.3	Motor roto

Tabla 29: FMECA para el sistema de Intercambiador de calor

Intercambiador de Calor			
Funciones		Falla funcional	
1	Entregar la temperatura deseada al agua	1.1	Agua en niveles anormales

Falla funcional		Modo de falla	
1.1	Agua en niveles anormales	1.1.1	Placas obstruidas
		1.1.2	Placas dañadas
		1.1.3	Tuberías en mal estado
		1.1.4	válvulas obstruidas
		1.1.5	válvulas dañadas
		1.1.6	Sensores de temperatura dañados

Modo de falla		Efectos de la falla	
1.1.1	Placas obstruidas	1.1.1	Aumento consumo de corriente
		1.1.2	Aumento/disminución temperatura
1.1.2	Placas dañadas	1.2.1	Aumento consumo de corriente
		1.2.2	Aumento/disminución temperatura
1.1.3	Tuberías en mal estado	1.3.1	Filtración tubería
		1.3.2	caída de presión en la línea
1.1.4	válvulas obstruidas	1.4.1	Aumento/disminución temperatura
		1.4.2	caída/aumento presión en la línea
1.1.5	válvulas dañadas	1.5.1	Aumento/disminución temperatura
		1.5.2	caída/aumento presión en la línea
1.1.6	Sensor de temperatura dañado	1.6.1	Aumento/disminución temperatura
	Sensor de temperatura dañado	1.6.2	Error en el control del flujo

Con esta información, el equipo de mantención del CDJGM estará más preparado en cuanto a disponer información relevante y compartida de los equipos críticos. A su vez, se puede complementar como información al proceso de inducción de nuevos integrantes del equipo de mantención.

Otro aporte de este análisis es el reconocimiento de modos de fallas que puedan presentarse en el futuro y a los cuales el equipo no se ha enfrentado, por lo que permitiría una acción eficiente al momento de tener que resolver problemas que han sido abarcados por el FMECA. También complementa la planificación de las mantenciones en cuanto a evitar ciertos modos de fallas que puedan no ser beneficiosos en cuanto a costos o paralización de actividades.

6.1.6 Definición de plan de mantenimiento

Luego de clasificar los equipos, se procede a crear un modelo a medida que pueda definir el plan de mantenimiento óptimo para los equipos críticos del CDJGM. Este

modelo utiliza las variables frecuencia de falla, costos de mantención, costos de almacenamiento, costos de falla, objetivos de la DDAF y factores operacionales.

Previo a la definición del plan matriz es necesario obtener los parámetros de Weibull para cada uno de los equipos críticos y definir el modelo de costos a utilizar. Además, se requiere definir una estrategia de gestión de repuestos. Considerando la criticidad del repuesto en cuestión, los costos asociados y los tiempos implícitos en su llegada al edificio polideportivo.

6.1.7 Estimación parámetros de Weibull

Para el análisis del comportamiento de la confiabilidad se ha seleccionado el modelo de Weibull ya que posee gran flexibilidad y tiene una aplicación práctica. La estimación de los parámetros de Weibull se realiza a través del método de los mínimos cuadrados. En un principio el parámetro gamma se fija en cero ya que la vida de los equipos coincide con el análisis temporal de este trabajo. La definición de $F(t)$ se realiza a través del método de los rangos medios o rangos medianos. Luego se obtienen los parámetros de la distribución y se calcula la confiabilidad según Weibull. Así, se calcula la probabilidad acumulada de falla (F) y se obtiene la diferencia con el valor F_i y aplicando el módulo de la diferencia se procede a optimizar. Finalmente se realiza el test de validación de Kolmogorov-Smirnov debido a que las muestras de datos son pequeñas, que indicará si el ajuste lineal cumple con la normalidad de los datos.

6.1.7.1 Bomba hidráulica

Los resultados del modelo de Weibull, aplicado al análisis de falla de las bombas quedan reflejado en la **Figura 84** donde se ve el ajuste lineal con los cuales se estiman los parámetros para el cálculo de la confiabilidad.

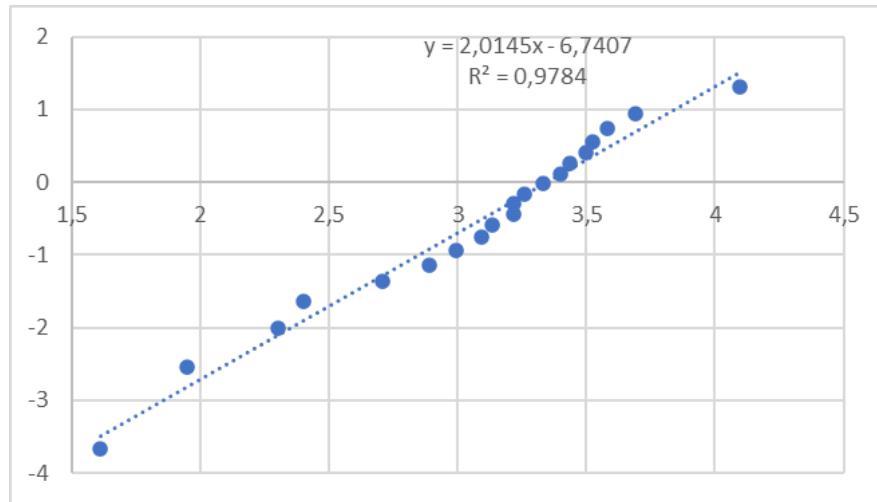


Figura 84: Ajuste lineal para el sistema Bomba hidráulica

El coeficiente de correlación tiene un valor cercano a uno, por lo tanto, se afirma la validez del ajuste lineal y la estimación de los parámetros de Weibull. No obstante, el ajuste realizado se someterá a un test de validación para muestras pequeñas.

Los parámetros son los siguientes:

Tabla 30: Estimación parámetros de Weibull Bomba hidráulica

Beta = 2,01
Gamma= 0
Eta = 28,39

Luego de calcular los parámetros de Weibull, se procede a calcular y graficar la confiabilidad en el tiempo del sistema.

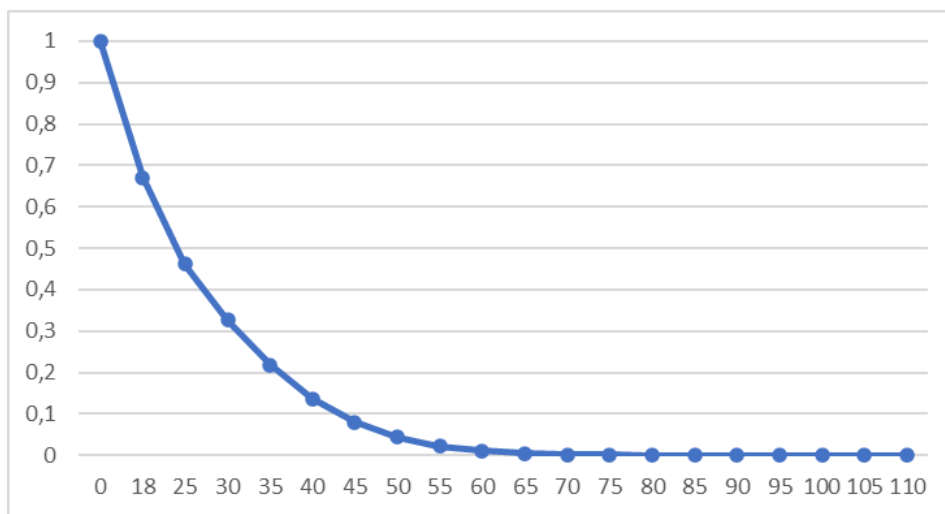


Figura 85: Calculo confiabilidad para el sistema Bomba hidráulica

La curva de confiabilidad presenta una forma esperada de acuerdo con el parámetro beta obtenido, el cual es mayor que uno, lo que indica que el comportamiento de la confiabilidad desciende rápidamente conforme pasa el tiempo de uso del equipo hasta alcanzar una etapa constante. Por otro lado, el parámetro eta da un valor cercano a 28, el cual debería ser una aproximación a los MTTF calculados posteriormente.

Como ya se mencionó, se realizará un test de validación para corroborar la validez del ajuste lineal. En este caso, debido a la baja cantidad de datos que posee el sistema se opta por utilizar Kolmogorov – Smirnov.

Tabla 31: Resultados test validación Kolmogorv-Smirnov

Test Kolmogorov Smirnov			
Error máximo calculado	0,17	0,19	0,22
Error máximo tabla	0,09	0,09	0,09
Nivel de significancia	0,1	0,05	0,01

En la **Tabla 31** se puede observar que, para distintos niveles de significancia, el error máximo de la tabla no supera al error máximo calculado, por lo tanto, la hipótesis nula del test de que los datos siguen una distribución normal con media y varianza dada es cierta.

6.1.7.2 Intercambiador de Calor

El análisis de falla a través del modelo de Weibull para el intercambiador de calor se observa en la **Figura 86**, la cual contiene los datos del ajuste lineal realizado los cuales son utilizados en el cálculo de los parámetros de Weibull.

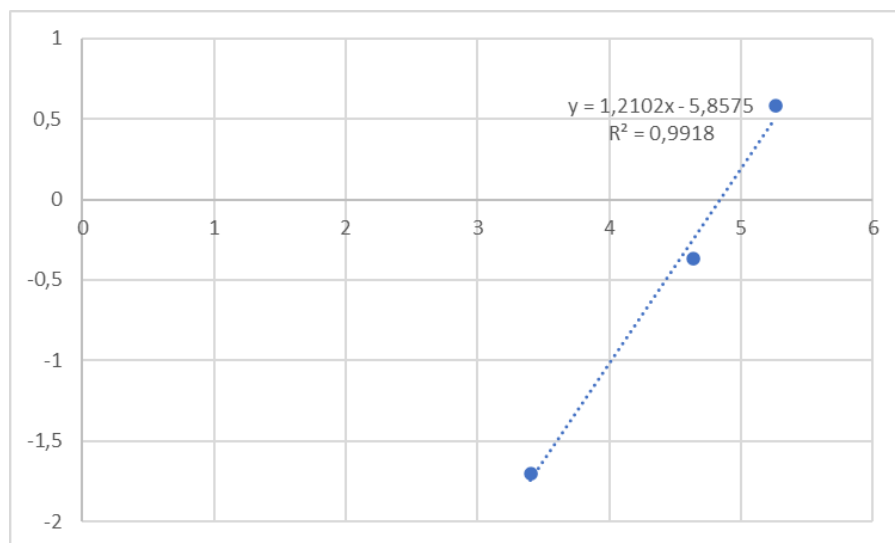


Figura 86: Ajuste lineal para el sistema Intercambiador de calor

Observando el valor del coeficiente de correlación se puede inferir la validez del ajuste lineal y la estimación de los parámetros de Weibull. Sin embargo, se realizará de todas maneras el test de Kolmogorov – Smirnov para comprobar la hipótesis.

Los parámetros de Weibull obtenidos son los siguientes:

Tabla 32: Estimación parámetros de Weibull intercambiador de calor

Beta = 1,21
Gamma= 0
Eta = 126,5

Al observar los parámetros de Weibull obtenidos se detecta que nuevamente se obtiene un parámetro beta mayor a uno y se obtiene un parámetro de escala cercano a 126. Al obtener la estimación de los parámetros de Weibull se puede calcular y graficar la confiabilidad del sistema.

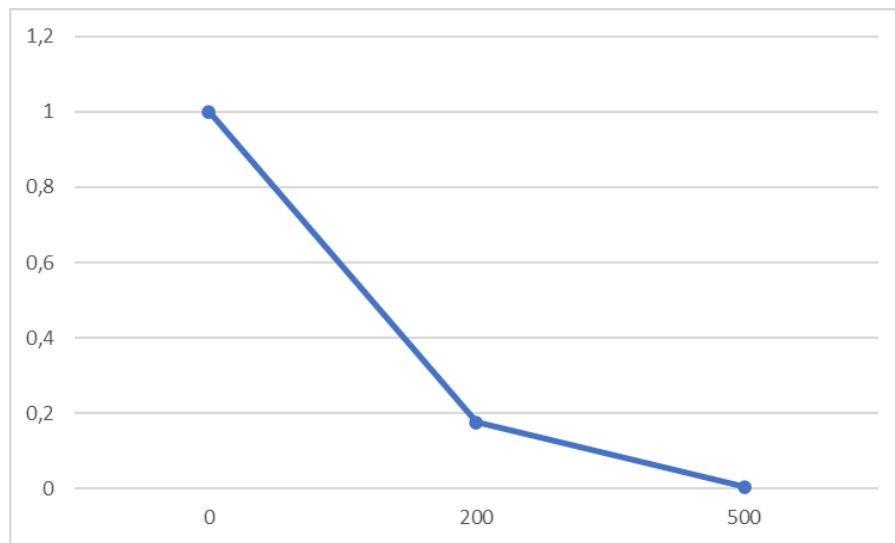


Figura 87: Cálculo confiabilidad para el sistema Intercambiador de calor

La curva de confiabilidad obtenida coincide con las estimaciones de los parámetros de Weibull en donde el parámetro beta indica una disminución rápida de la confiabilidad. Este equipo ha registrado pocas fallas debido a que son relativamente nuevos (dos años de vida) y su utilización, si bien es constante en el tiempo, no ha sido intensiva durante este periodo.

Para finalizar, se realiza el test de Kolmogorov – Smirnov para comprobar la normalidad de los datos.

Tabla 33: Resultados test validación Kolmogorv-Smirnov

Test Kolmogorov Smirnov			
Error máximo calculado	0,37	0,40	0,46
Error máximo tabla	0,21	0,21	0,21
Nivel de significancia	0,1	0,05	0,01

Con los resultados se puede validar la hipótesis nula sobre la normalidad de los datos y, por lo tanto, la validez de la estimación de los parámetros de Weibull mediante ajuste lineal. Esto, ya que para los distintos niveles de significancia el error máximo calculado es mayor al valor máximo que entrega la tabla.

6.1.7.3 Sistema de Aire Acondicionado

En la **Figura 88** se muestra el ajuste lineal realizado a los datos, los cuales permiten estimar los parámetros de Weibull.

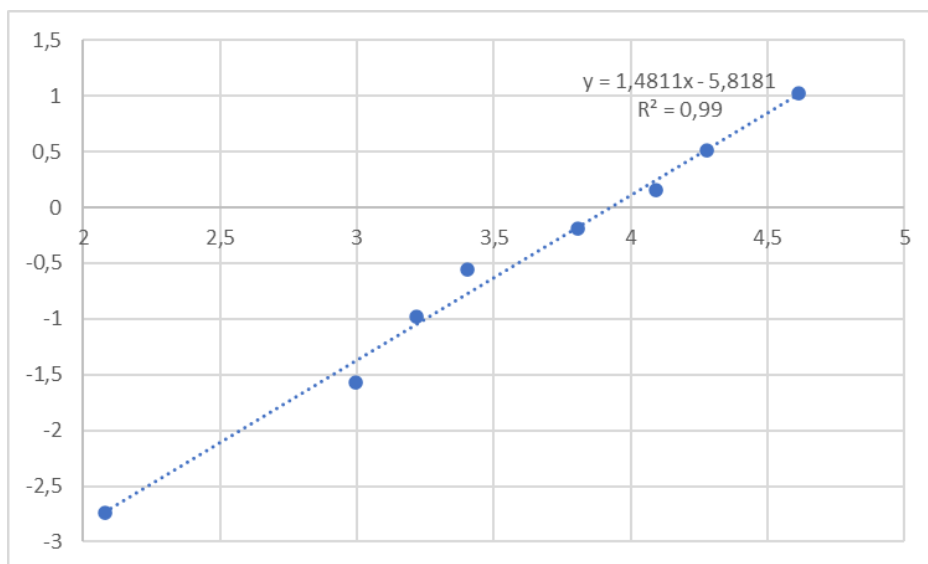


Figura 88: Ajuste lineal para el sistema Aire acondicionado

Se observa que el ajuste lineal posee un coeficiente de correlación alto, por ello, se puede inferir la validez del ajuste lineal y la estimación de los parámetros del modelo de Weibull.

Los parámetros obtenidos son los siguientes:

Tabla 34: Parámetros de Weibull sistema de aire acondicionado

Beta = 1,48
Gamma= 0
Eta = 50,82

Se obtiene un parámetro beta mayor a uno y eta cercano a 51. Luego, se procede a calcular la confiabilidad para el sistema de aire acondicionado.

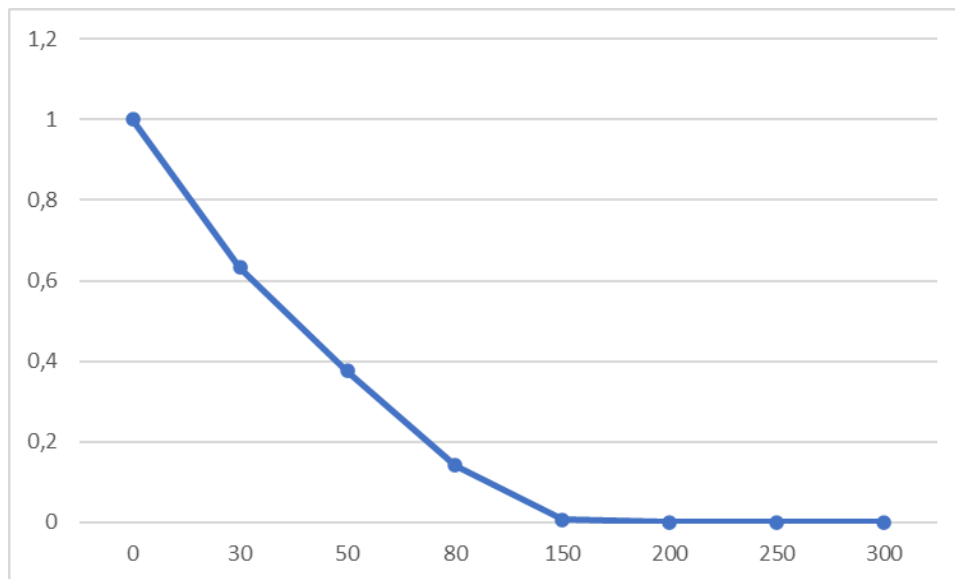


Figura 89: Cálculo confiabilidad para el sistema Aire acondicionado

La curva de confiabilidad tiene una forma esperada según el parámetro de forma y escala obtenido, en donde hay una disminución de la confiabilidad de manera rápida lo que corresponde a un comportamiento típico en edades tempranas y luego se conserva constante en una etapa de madurez.

Finalmente se realiza el test de Kolmogorov – Smirnov para comprobar la normalidad de los datos y la validez del ajuste lineal y estimaciones del modelo de Weibull.

Tabla 35: Resultados test validación Kolmogorov-Smirnov

Test Kolmogorov Smirnov			
Max calculado	0,26	0,29	0,33
Max tabla	0,12	0,12	0,12
Nivel de significancia	0,1	0,05	0,01

Con estos resultados se puede aceptar la hipótesis nula y validar el cálculo de los parámetros de Weibull y análisis de confiabilidad.

6.1.8 Selección de estrategia de mantenimiento

6.1.8.1 Bombas hidráulicas

Para la selección de estrategias de mantenimiento, se utilizan los costos correctivos y preventivos según cotizaciones con distintos proveedores y los parámetros de Weibull estimados en la sección anterior. El parámetro Alpha corresponde a la razón entre costo preventivo y correctivo.

Tabla 36: Costos y parámetros de Weibull para el sistema de bombas hidráulicas

Costos	
Preventivo	2.000.000 [CLP]
Correctivo	7.500.000 [CLP]
Alpha	0,267
Parámetros de Weibull	
Beta	2,01
Gamma	0
Eta	28,39

Con estos datos se calcula la curva de costo preventivo sobre costo correctivo.

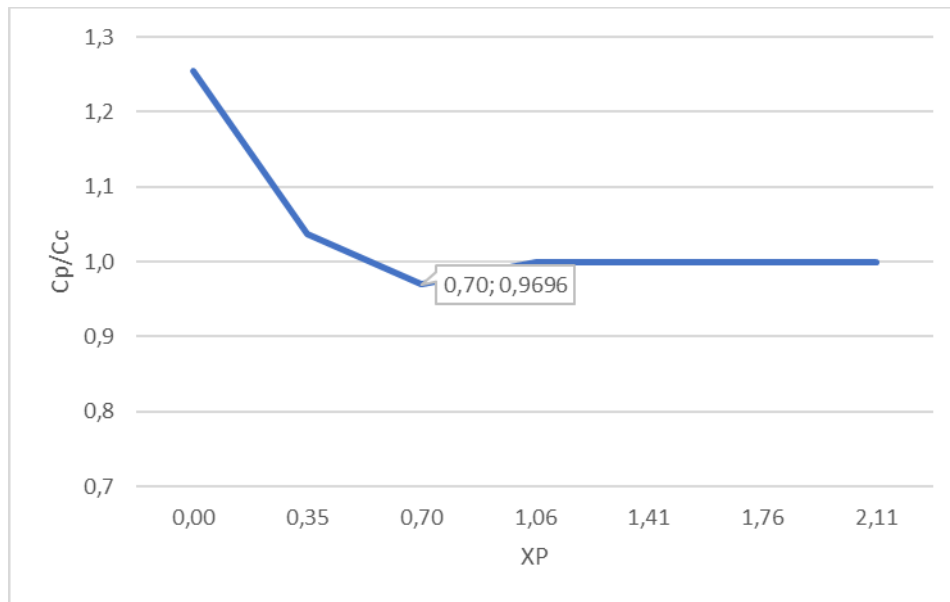


Figura 90: Modelo de costos para el sistema de bombas hidráulicas

Considerando la parte de la curva en donde la razón entre costo preventivo y correctivo es menor que uno, se define una estrategia de mantención preventiva con intervalos de 20 días. Cabe destacar que si bien el mínimo de la curva se da en el intervalo del ratio menor a uno, este mínimo no difiere mucho de ese valor, se opta por una estrategia preventiva pero de la cual no se puede ser concluyente.

6.1.8.2 Intercambiador de calor

Considerando los costos preventivos y correctivos de cotizaciones a distintos proveedores y utilizando los parámetros de Weibull estimados en la sección anterior. Se realiza la selección de estrategias de mantenimiento.

Tabla 37: Costos y parámetros de Weibull para el sistema de intercambiador de calor

Costos	
Preventivo	1.000.000
Correctivo	2.300.000
Alpha	0,435
Parámetros de Weibull	
Beta	1,21
Gamma	0
Eta	126,5

Con estos datos se grafica la curva entre la razón de costos preventivos y correctivos.

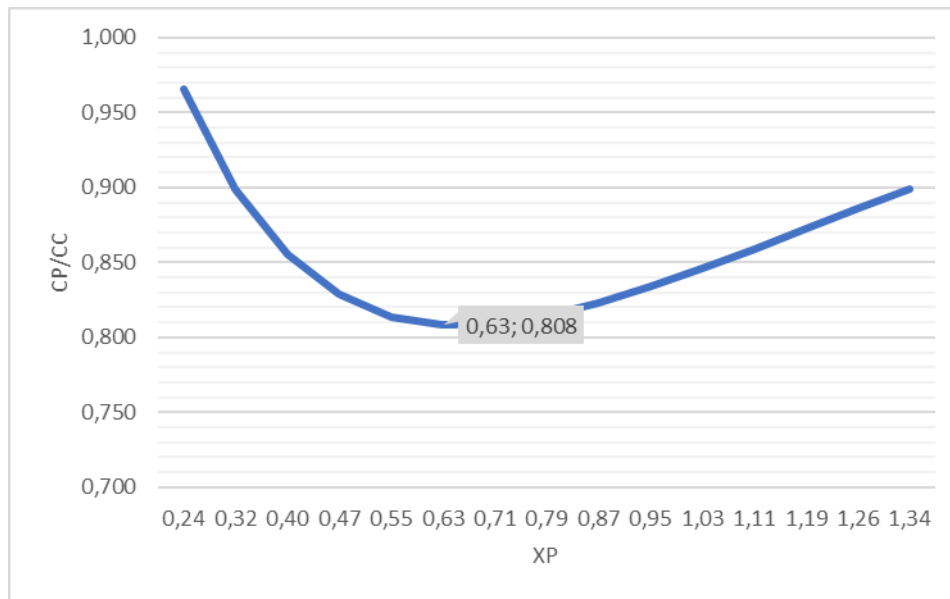


Figura 91: Modelo de costos para el sistema de intercambiador de calor

Considerando la parte de la curva en que la razón entre los costos es menor a uno, se determina una estrategia de mantención preventiva con una frecuencia de 80 días. Para este sistema los resultados son categóricos y se puede afirmar que la estrategia óptima corresponde a mantención preventiva, ya que el mínimo no es cercano a uno.

6.1.8.3 Sistema de Aire Acondicionado

La selección de estrategia de mantención para el sistema de aire acondicionado tiene los siguientes costos y parámetros de Weibull asociados.

Tabla 38: Costos y parámetros de Weibull para el sistema de aire acondicionado

Costos	
Preventivo	2.500.000
Correctivo	8.000.000
Alpha	0,313
Parámetros de Weibull	
Beta	1,48
Gamma	0
Eta	50,82

Con esta información se calcula la razón entre costo preventivo y correctivo.

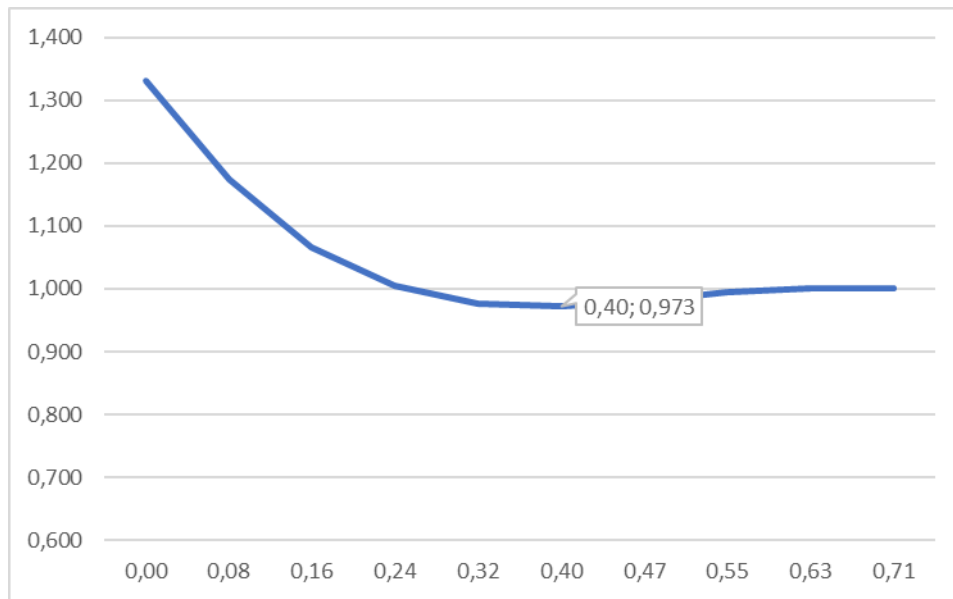


Figura 92: Modelo de costos para el sistema de aire acondicionado

De esta manera, la parte de la curva del ratio costo preventivo y costo correctivo que permanece inferior a uno encuentra su mínimo en 0,973, por lo tanto, se define una estrategia preventiva con intervalos de 50 días. Al igual que en el sistema de bombas hidráulicas los resultados del sistema de aire acondicionado no son concluyentes por tener un mínimo cercano a uno.

6.1.9 Frecuencias de inspecciones

En esta sección se realizará el cálculo de la frecuencia óptima de inspecciones para los sistemas de bomba hidráulica, intercambiador de calor y aire acondicionado. Los costos corresponden a cotizaciones de empresas habilitadas para trabajar con instituciones públicas.

6.1.9.1 Bomba hidráulica

Para el cálculo de la frecuencia óptima de inspecciones se utilizan los datos que se presentan en la **Tabla 39**.

Tabla 39: Parámetros y frecuencia mensual para el de bombas hidráulicas

Parámetro	Valor
MTTR	2 [días]
MTTI	1 [días]
Costo de falla	10.000.000 [CLP]
Costo correctivo	2.500.000 [CLP]
Costo de inspección	1.200.000 [CLP]
Frecuencia inicial	1 [# /mes]
Frecuencia optima	10,8 [# /mes]

Aplicando la fórmula para conseguir la frecuencia óptima se obtiene un resultado de 11 inspecciones mensuales.

6.1.9.2 Intercambiador de calor

Los datos utilizados para el cálculo de la frecuencia óptima de inspecciones son los siguientes.

Tabla 40: Parámetros y frecuencia mensual para el

Parámetro	Valor
MTTR	10 [días]
MTTI	1 [días]
Costo de falla	1.500.000 [CLP]
Costo correctivo	250.000 [CLP]
Costo de inspección	1.000.000 [CLP]
Frecuencia inicial	0,2 [# /mes]
Frecuencia optima	4,7 [# /mes]

Por lo tanto, la frecuencia de inspecciones propuesta es de 5 inspecciones mensuales.

6.1.9.3 Aire acondicionado

Para calcular la frecuencia óptima de inspecciones del sistema de aire acondicionado se utilizaron los datos señalados en la **Tabla 41**.

Tabla 41: Parámetros y frecuencia mensual para el sistema de aire acondicionado

Parámetro	Valor
MTTR	5 [días]
MTTI	4 [días]
Costo de falla	4.500.000 [CLP]
Costo correctivo	1.350.000 [CLP]
Costo de inspección	800.000 [CLP]
Frecuencia inicial	0,4 [# /mes]
Frecuencia optima	7 [# /mes]

Con esto, se propone una frecuencia de 7 inspecciones mensuales.

CAPÍTULO 7: PROPUESTA DE APOYO TECNOLÓGICO

Como propuesta de apoyo tecnológico se propone una aplicación para apoyar el desarrollo de las actividades operativas del CDJGM y un panel de control de gestión del modelo deportivo. En particular, se propone una aplicación que permita recabar la información sobre las mantenciones y visualizar resultados de los modelos de las otras actividades que quedaron propuestos. El panel de control de gestión incorpora los indicadores que se proponen en el desarrollo del Balanced ScoreCard.

7.1 Especificación de Requerimientos

7.1.1 *Requerimientos Funcionales*

A continuación, se detallan los principales requerimientos funcionales para el desarrollo de la solución

1. El sistema debe visualizar todas las tareas asignadas para cada área de operaciones a nivel diario y semanal.
2. El sistema debe permitir el registro del personal autorizado de la organización.
3. El sistema debe permitir el cambio de clave y recuperación de clave para los usuarios.
4. El sistema debe tener un inicio de sesión.
5. El sistema debe permitir ingresar datos de las fallas de todos los equipos del recinto con sus respectivas especificaciones.
6. El sistema debe permitir visualizar los indicadores esenciales a los usuarios que tienen acceso.
7. El sistema debe desplegar la información de las tareas según la fecha y hora en que se hace la consulta.
8. El sistema debe permitir cargar la asignación de las tareas y turnos.
9. El sistema debe permitir ejecución de modelo desarrollados en lenguaje de programación R como AMPL o ProModel.
10. El sistema debe restringir accesos según el cargo del usuario.

7.1.2 *Requerimientos No Funcionales*

A continuación, se mencionan los requerimientos no funcionales para asegurar la calidad del desarrollo de la solución.

1. El contenido de la aplicación debe estar en español
2. Si el sistema se sufre alguna imperfección el tiempo de recuperación no debe exceder las 2 horas.
3. Cada usuario debe tener su user y password.

4. La interfaz e inicio debe contener un menú de acuerdo con los accesos y visualizaciones que tiene cada usuario.
5. La interfaz debe regresar al menú inicial al hacer *Click* en el ícono de la dirección de deportes.
6. Cada interfaz debe contener botones que permitan retroceder.
7. La aplicación debe contener un botón de cierre de sesión.
8. Las tareas asignadas deben ser visualizadas en formato tabla incluyendo una opción para registrar el cumplimiento.
9. La aplicación debe adaptarse a dispositivos móviles y tablets.
10. Cada página debe ser cargada en no más de 3 segundos.
11. La página debe ser capaz de funcionar en diversos sistemas operativos
12. La plataforma debe funcionar el 99% del tiempo entre las 5:00 – 24:00
13. Los reportes se visualizarán en el sistema Power BI.

7.2 Arquitectura Tecnológica

Para el desarrollo de las visualizaciones de los resultados de los modelos e indicadores, se debe proponer una arquitectura acorde con los requerimientos del sistema. Si bien no se manejarán grandes volúmenes de datos, si es necesario conectarlos y mostrar los resultados en tiempo real. La arquitectura tecnológica se describe a continuación.

En primer lugar, se contempla el desarrollo futuro de modelos de asignación con el software AMPL o ProModel, alimentado con BBDD desarrolladas dentro de la DDAF. Los resultados de los futuros modelos y del modelo actual de mantención y posterior desarrollo de la planificación se cargarán en la BBDD Mysql a través del software R. Utilizando posteriormente un servidor web, y PHP como lenguaje de programación, se podrá crear el back-end para alojar la información y entregar a la aplicación la data requerida en formato Json. Finalmente, para el front-end, se realizará con Angular 2, framework de JavaScript que permite un alto grado de flexibilidad de interacción con los usuarios. Para la estética del sitio se utilizará el framework Bootstrap, que permite desarrollar con mayor agilidad sitios web *responsive*. La **Figura 93** muestra el esquema de la arquitectura tecnológica.

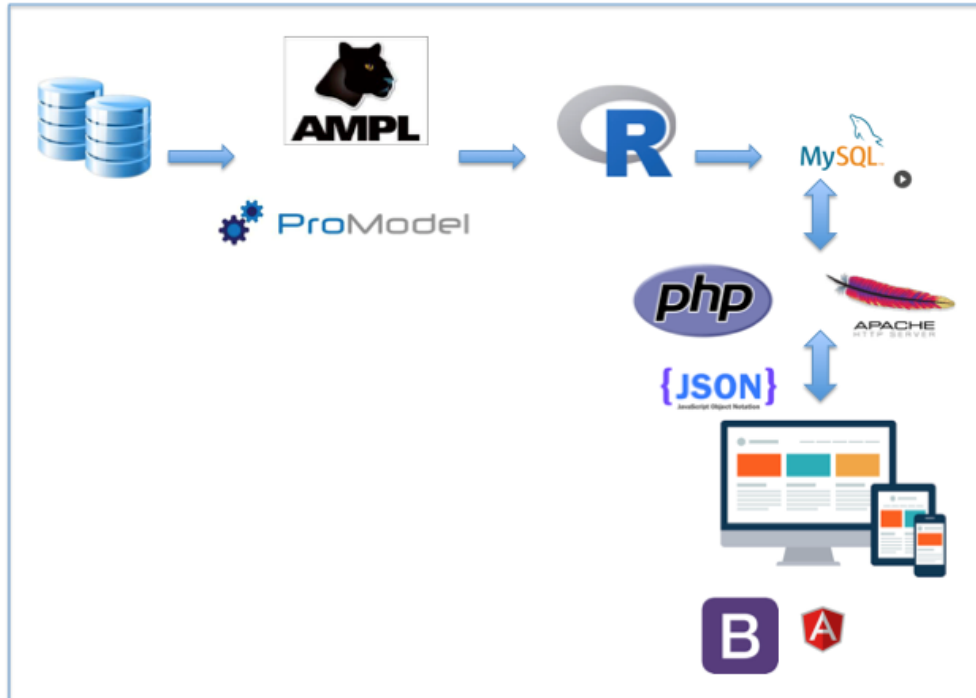


Figura 93: Diseño de la arquitectura tecnológica de la solución

A continuación, se muestra el diagrama de despliegue para graficar el entorno de la aplicación y la interacción de los distintos softwares con ella. El entorno está compuesto por un servidor con sistema operativo Windows, una base de datos Mysql la cual provee la información de las actividades que se realizarán en el CDJGM, además se debe considerar otra base de datos que permita almacenar la información que ingresan los usuarios sobre temas operativos y cumplimiento para monitorear y alimentar los modelos, el ambiente de desarrollo correspondo de Java Runtime Enviroment (JRE), dado que permite ejecutar aplicaciones en Java. Para administrar las dependencias se utiliza Maven y Tomcat como contenedor de servlets para ejecutar aplicaciones web desarrolladas en Java. La **Figura 94** muestra el diagrama de despliegue con los elementos que contiene la aplicación.

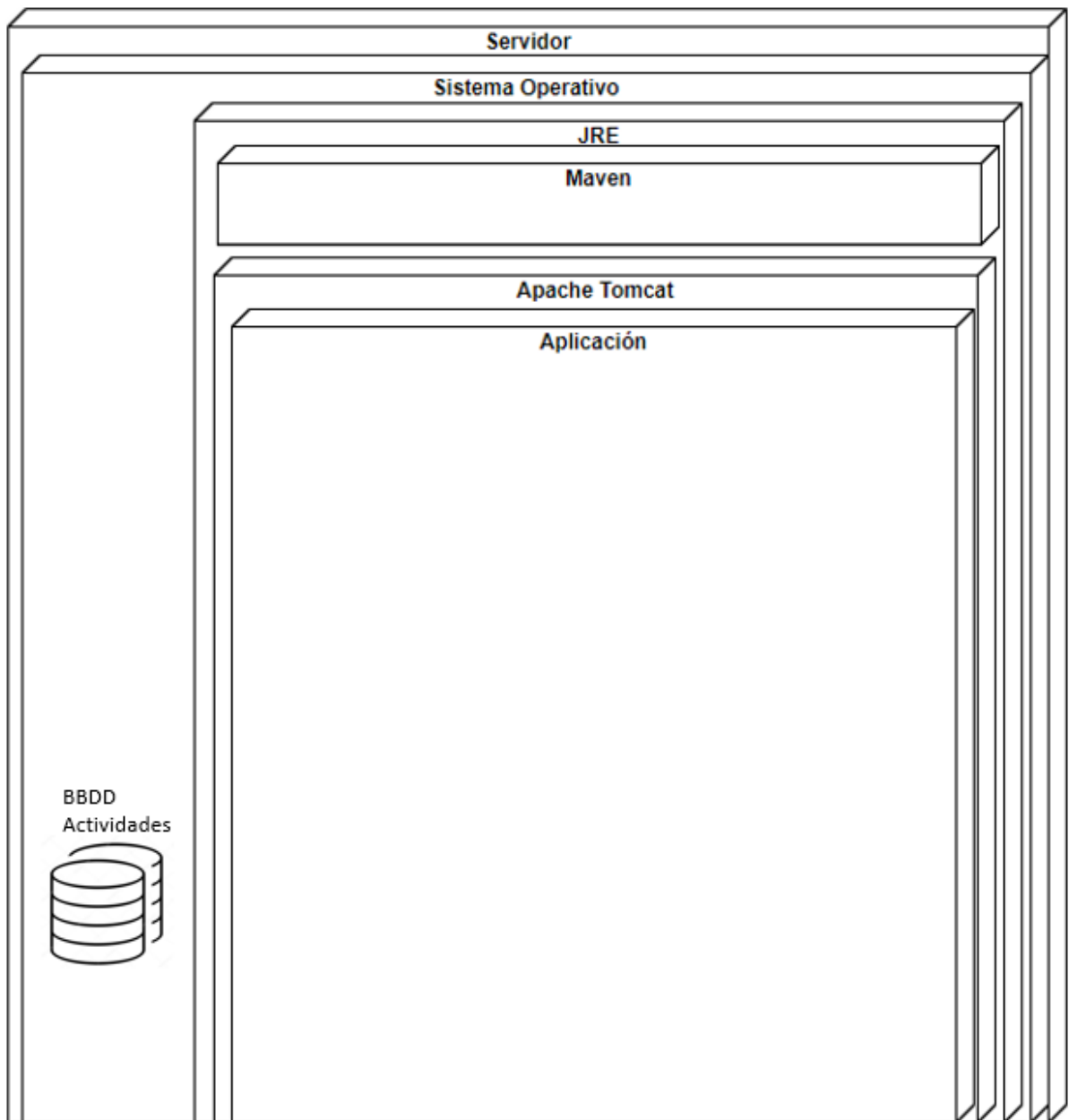


Figura 94: Diagrama de despliegue y componentes combinados.

La aplicación se desarrolla a partir de un Modelo Vista Controlador (MVC). El Modelo se encarga de administrar el comportamiento y estado de los datos de la aplicación, a su vez, debe poseer funciones para acceder y almacenar información en las bases de datos, en la Vista se produce la interacción con el usuario final a través de la interfaz; y el Controlador es el encargado de ejecutar las lógicas de cambio en el Modelo o interacciones entre la Vista y el Modelo.

Para el desarrollo se utilizará el *framework Bootstrap*, que es una librería multiplataforma para el diseño de sitios y aplicaciones web *responsive*. Este framework es ampliamente utilizado y cuenta con una comunidad enorme comunidad que lo soporta y cuenta con implementaciones externas como WordPress, Drupal, SASS o JQuery UI, además de ser una herramienta sencilla y ágil para construir aplicaciones web e interfaces. Este framework contendrá las capas de Modelo, Vista y Controlador.

La capa Controlador contiene los controladores de autenticación que se encarga del proceso de acceso de los usuarios a la aplicación, por otro lado, está el controlador de operaciones el cual se encarga de las solicitudes de visualización de los resultados de los modelos y de ingreso de datos, por último, tenemos un controlador de indicadores que se encarga de las solicitudes de visualización de indicadores.

La capa Vista posee las interfaces de resultados, usuarios que es la interfaz de acceso a la aplicación, ingresos en dónde se pueden ingresar datos de tareas y una interfaz para la visualización de los resultados.

La capa Modelo contiene a su vez tres capas nuevas: Estructura, Acceso (Data Access Object DAO) y Servicios. En la capa Estructura se manejan los esquemas de las tablas de las bases de datos, la vista de usuarios tiene asociada el modelo de usuarios, las vistas de resultados e ingresos tienen asociado los modelos de asignación de tareas de aseo, el modelo de frecuencia de mantención, el modelo de asignación de mantenciones, las solicitudes de utilería y el modelo de asignación de turnos de vigilancia, finalmente la vista de indicadores tiene asociado el modelo de indicadores. En la capa de Acceso gestiona las consultas que se realizan sobre los modelos y la capa de Servicio se encarga de generar un ambiente transaccional para efectuar las consultas a la base de datos y conexión de los modelos con los controladores.

Existe una asociación entre los indicadores y los modelos operacionales ya que es necesaria la data generada a partir de los modelos de operaciones para alimentar ciertos KPI's que se visualizan en la interfaz de indicadores.

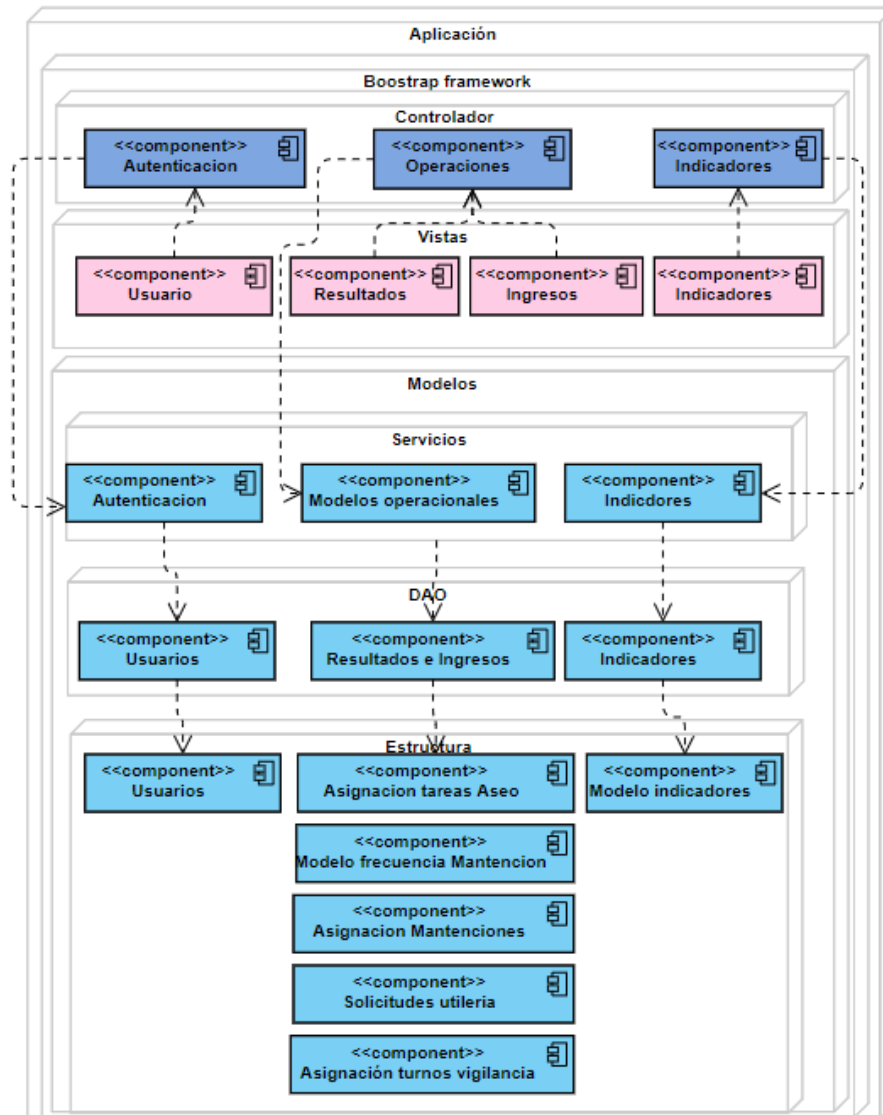


Figura 95: Diagrama de despliegue y componentes combinados

7.3 Diseño de la Aplicación

7.3.1 Diagrama de Actores

El diagrama de actores que interactúan en el sistema se muestra en la **Figura 96**, quienes interactúan son: el personal de operaciones compuesto por el coordinador operativo o jefe de operaciones, coordinador de turno y funcionarios de operaciones compuesto por personal de aseo, mantención, vigilancia y utilería (estos últimos son los encargados de ejecutar las actividades planificadas, ver **Figura 97**), funcionarios del área de planificación y control de gestión (jefatura y analista TI y Soporte), finalmente funcionarios del área de desarrollo deportivo (jefatura y coordinadores de ramas).

El analista de TI y soporte es el encargado de monitorear los resultados de los modelos y cargar la planificación de actividades realizada por el coordinador operativo o jefe de operaciones del recinto, también es el encargado de monitorear los indicadores indicando cuando un KPI baja del rango indicado avisando a quien sea el encargado de la actividad que se está midiendo. El coordinador de turno interactúa con el sistema de operaciones accediendo a la programación de actividades y asignación de turnos para corroborar el cumplimiento de la planificación, interactúa con los funcionarios de operaciones indicando las tareas y asignadas al turno de cada persona y con el coordinador operativo en caso de presentar algún problema como ausencia laboral y otro, a su vez es el encargado de ingresar las fallas que presentan los equipos del CDJGM u otro tipo de necesidades de mantención asociada a infraestructura y mobiliario. El coordinador operativo también interactúa con la aplicación para revisar la programación de actividades de todas las áreas y también tiene acceso a la lista de fallas detectadas teniendo la posibilidad de poder ingresar el estado que se encuentra (revisión, solucionado y llamado a empresa externa), en caso de necesitar trabajos específicos también interactúa directamente con los funcionarios de operaciones.

Las jefaturas interactúan entre ellas para desarrollar la planificación anual en base al avance del modelo de desarrollo operativo y el modelo de operaciones, para eso interactúan con el sistema de indicadores, también toman resolución en caso de estadísticas anormales. Finalmente, los coordinadores de ramas interactúan con los indicadores para monitorear el desarrollo de cada deporte; e interactúan con la jefatura directa en caso de introducir modificaciones o nuevos productos.

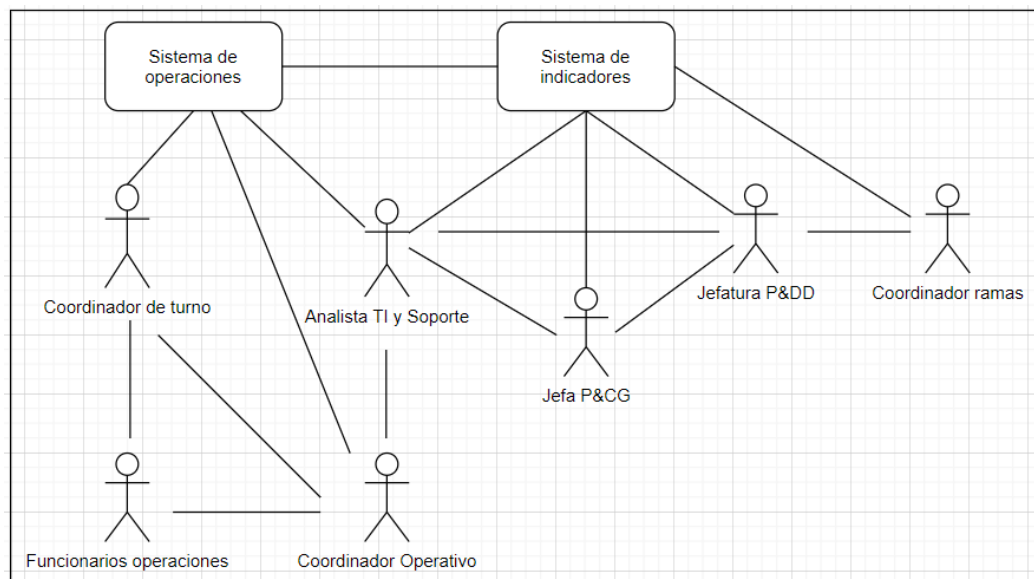


Figura 96: Diagrama de actores.

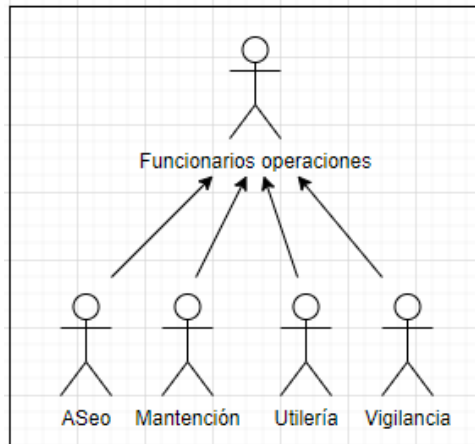


Figura 97: Herencia funcionarios operaciones.

7.3.2 Diagramas de Casos de Uso y Secuencia

El diagrama de casos de uso de un sistema grafica las interacciones de los usuarios con la aplicación o sistema. La **Figura 98** muestra los casos de uso del sistema. Los diagramas se dividen en sistemas de operaciones y sistema de indicadores.

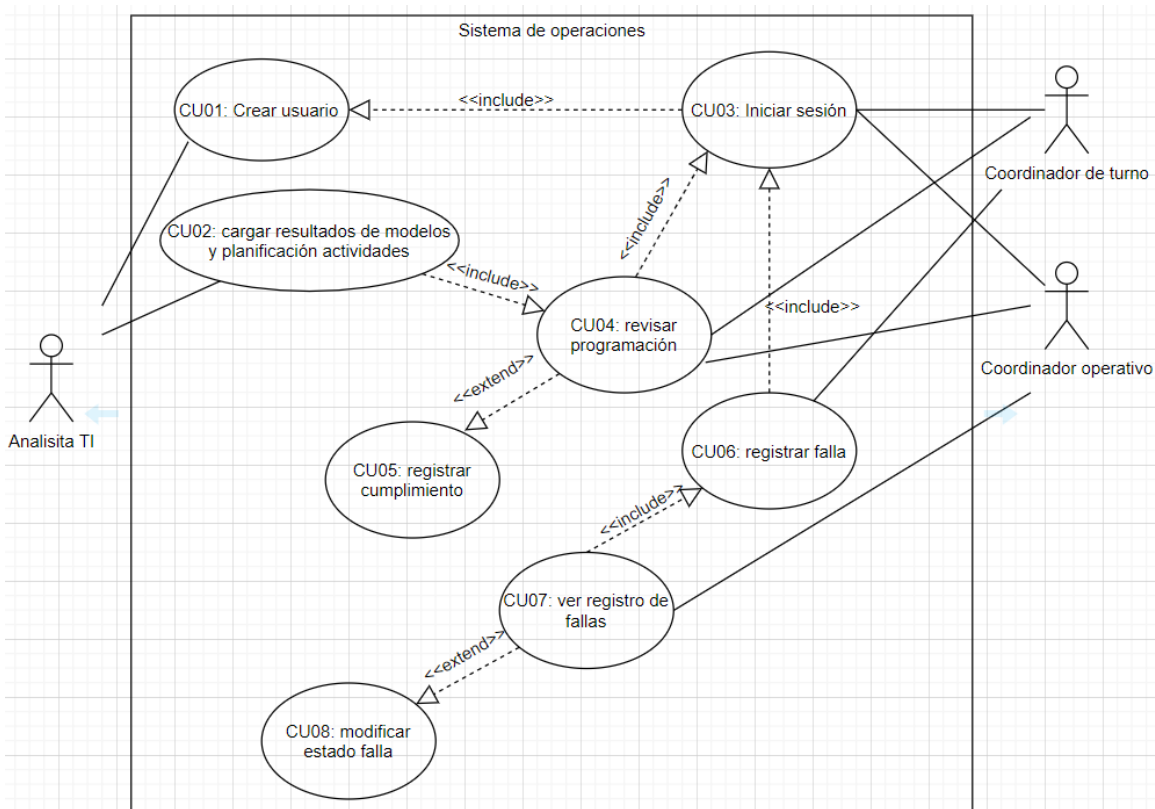


Figura 98: Casos de Uso sistema operaciones.

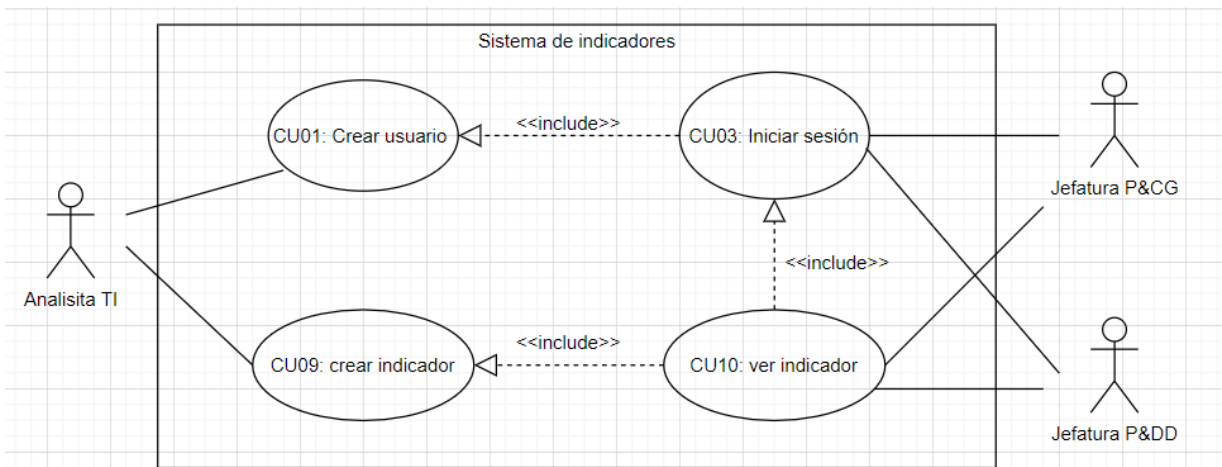


Figura 99: Casos de Uso sistema indicadores.

El caso de uso CU01 corresponde al de crear usuario, en este se ingresan al sistema las personas y se asigna un perfil correspondiente a la naturaleza del cargo. Los usuarios habilitados son los funcionarios de la Dirección de Deportes. El CU01 se puede ver en la **Figura 100**.

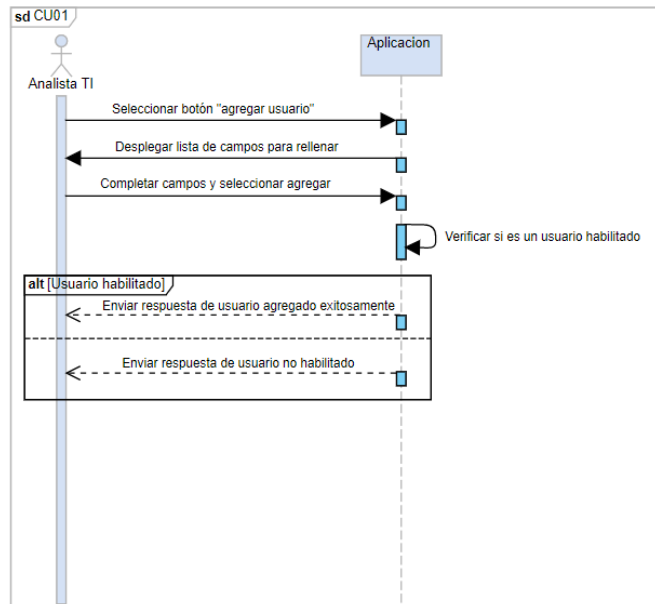


Figura 100: Caso de uso - crear usuario.

El CU03 está asociado al ingreso de los usuarios a la aplicación, en donde se verifica que el usuario está dentro de los funcionarios aptos para el uso de la aplicación con su correspondiente perfil. En la **Figura 101** se muestra el diagrama de secuencia.

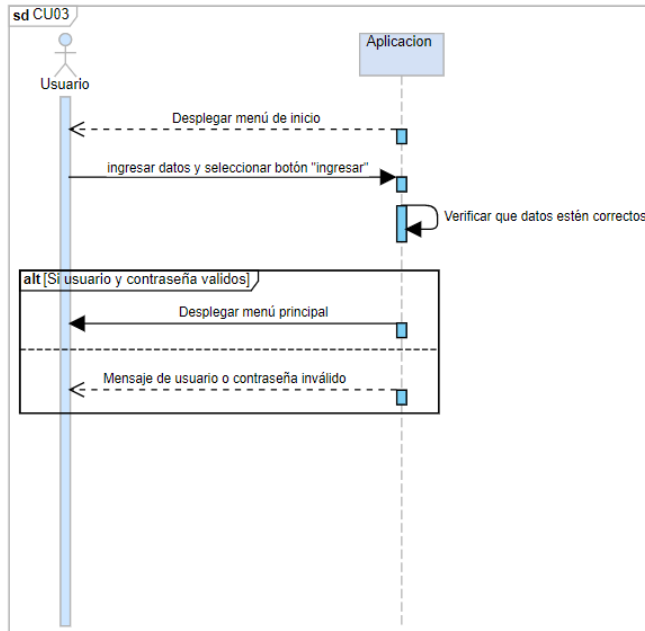


Figura 101: Caso de uso – iniciar sesión.

El caso de uso CU02 corresponde a la carga de resultados de los modelos o planificación de actividades de cada una de las áreas. Aquí el analista TI debe completar los campos e ingresar los documentos en el formato que corresponde. En la **Figura 102** se muestra el diagrama de secuencia.

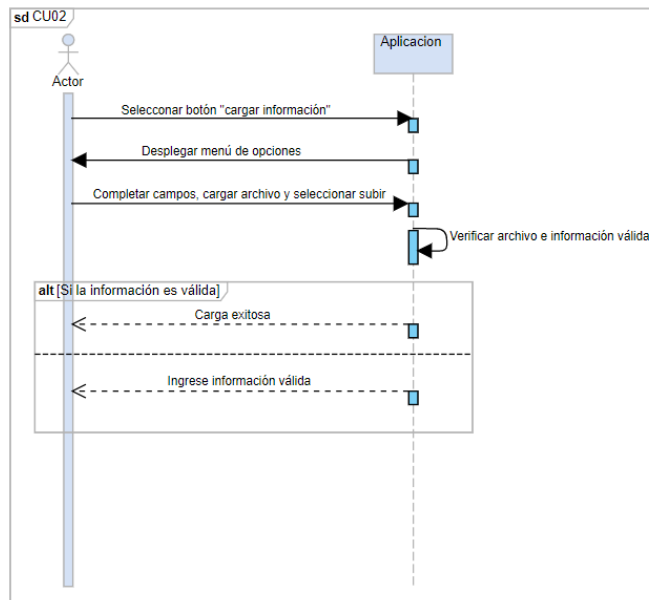


Figura 102: Caso de uso – cargar resultados de modelos o planificación de actividades.

El caso de uso CU04 se encarga de desplegar la programación cargada en el sistema de un área en particular. La **Figura 103** corresponde al diagrama de secuencia.

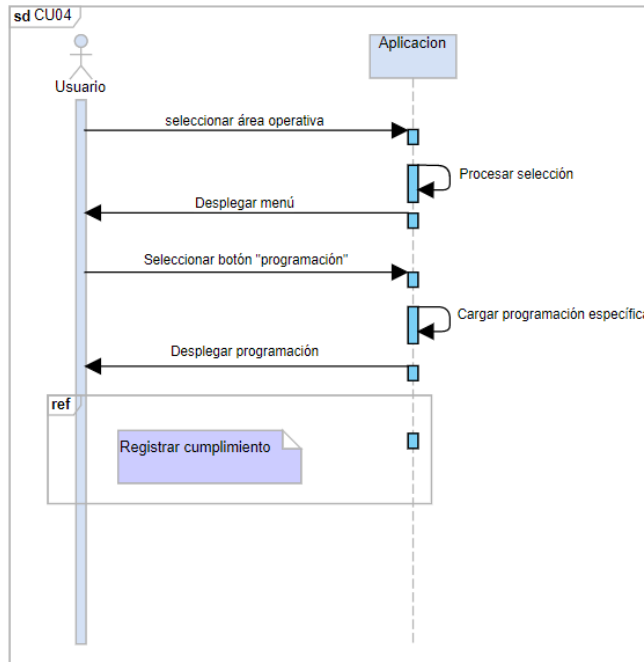


Figura 103: Caso de uso - revisar programación.

El CU06 cumple la finalidad de ingresar las fallas relacionadas con maquinaria e infraestructura del CDJGM. Este registro es importante para medir la cantidad de fallas y poder alimentar el modelo de mantenimiento. La **Figura 104** muestra el diagrama de secuencia.

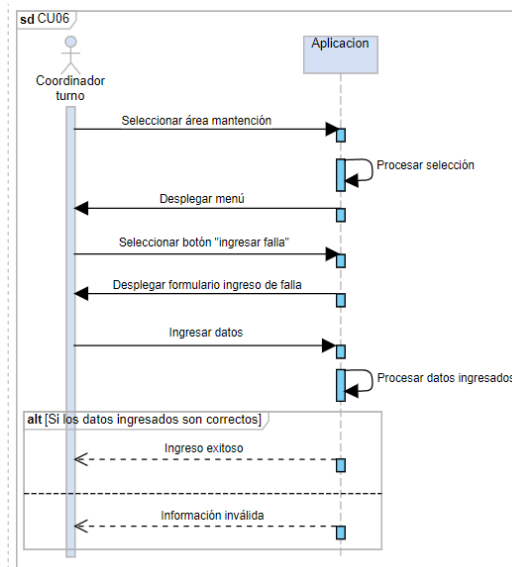


Figura 104: Caso de uso - registrar falla

El CU08 corresponde a la modificación del estatus del registro de fallas del recinto. Este caso de uso permite medir los tiempos entre las intervenciones. El diagrama de secuencia se muestra en la **Figura 105**.

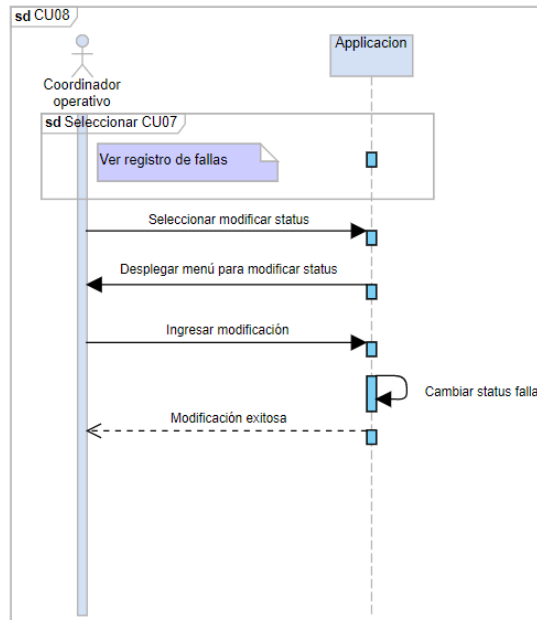


Figura 105: Caso de uso - modificar estatus de falla.

7.4 Mock-up de la solución

La solución propuesta se basa en una aplicación web que muestre los resultados de los modelos y planificación y permita a los funcionarios acceder a ella y poder registrar el cumplimiento de actividades y la información relacionadas con las fallas de las máquinas e infraestructura del CDJGM. Las **Figuras 112 y 113** muestra mock-up de la solución propuesta asociados a los diagramas de secuencia desarrollados anteriormente. Los otros mock-up de la solución se encuentran en los **Anexo 7**.

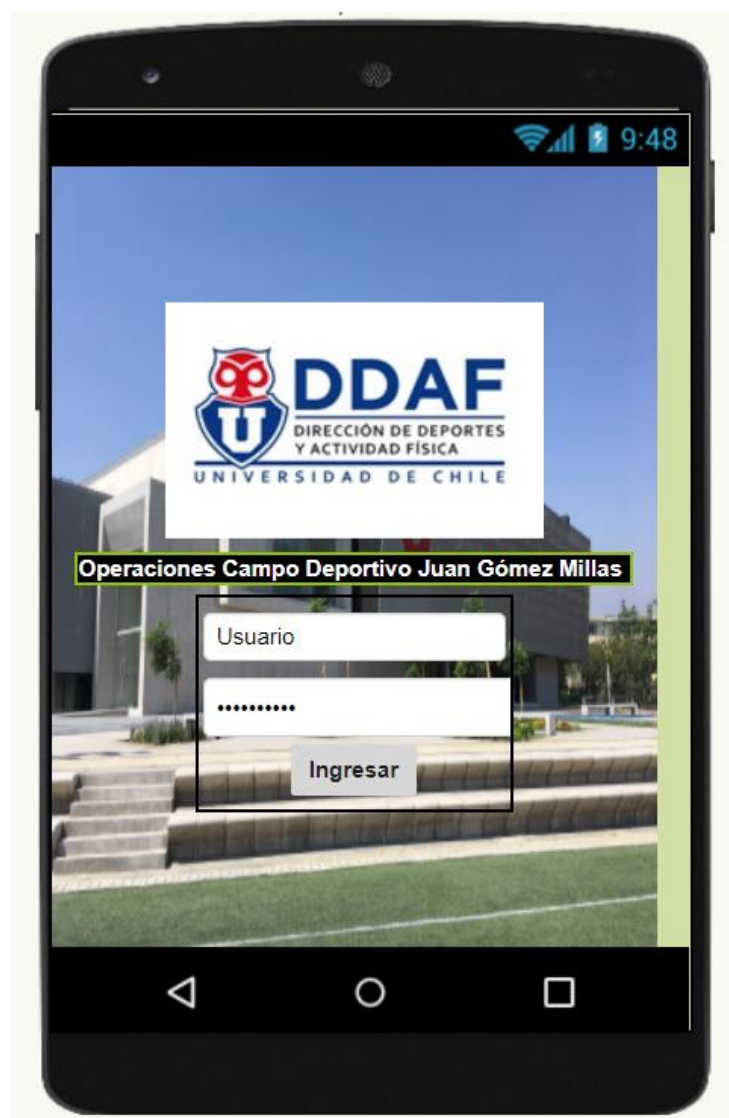


Figura 106: Mock-up de la solución inicio de sesión



Figura 107: Mock-up de la solución menú coordinador de turno

CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

La evaluación del proyecto comprenderá la implementación del modelo deportivo en las instalaciones del CDJGM durante un horizonte de tiempo de dos años. En este periodo se analizarán todos los programas desarrollados para los segmentos de definidos en el modelo deportivo y algunos de los niveles de desarrollo. Se evaluará los convenios con distintas instituciones y cómo interactúan de manera virtuosa para generar valor a los programas individuales y fortalecer a los actores que interactúan en el modelo.

8.1 Puesta en marcha

La puesta en marcha del CDJGM consta de varias etapas en donde paulatinamente se van incorporando programas y usuarios en las instalaciones en todos los horarios disponibles, así se permite un aprendizaje al equipo en cuanto a manejo de usuarios como de instalaciones que permite que el sistema no colapse. Esta puesta en marcha comprende el primer año de vida del proyecto.

Apertura CDJGM: la apertura del recinto se realizó en marzo de 2018 en donde se iniciaron las inscripciones a la parrilla inicial de actividades que contemplaba entrenamientos de selección, cursos de natación para público externo, Programa de funcionarios y familia, arriendo de instalaciones, cursos curriculares y DEGEN de natación y musculación. En abril los usuarios pudieron hacer uso de las instalaciones, luego de la recepción municipal del edificio polideportivo.

Apertura de escuelas públicas: la DDAF basa su presupuesto en aportes de la Universidad derivados del Fondo General y generación de recursos propios a través del arriendo de instalaciones y cursos deportivos llamados escuelas públicas. Durante los primeros dos años de funcionamiento se abrieron paulatinamente escuelas para formar niños en disciplinas deportivas diversas, ligadas a las ramas oficiales de la Dirección, y talleres de actividad física dirigidos a la comunidad en general tanto interna como externa.

Espectáculos deportivos y otras actividades: otro ámbito importante dentro de la puesta en marcha fue la realización de espectáculos deportivos de alto nivel, en este sentido uno de los hitos principales fue la designación del Polideportivo del CDJGM como parte de los recintos de los Juegos Panamericanos Santiago 2023. De manera regular se realizaron los Torneos Inter facultades durante gran parte de los sábados de 2018 y 2019 entre abril y noviembre, dos ediciones de los Juegos Olímpicos Estudiantiles, Campeonatos Nacionales Universitarios, Campeonatos federados de

carácter nacional e internacional y jornadas de capacitación en conjunto con federaciones y el COCh.

Convenios de colaboración: un eje importante del prototipo del modelo de desarrollo deportivo es conjugar el trabajo colaborativo de distintos actores como federaciones, comité olímpico e instituciones públicas. Los acuerdos firmados por la DDAF durante 2018 y 2019 fueron con el Comité Olímpico de Chile, las federaciones de rugby, voleibol, balonmano y atletismo. Estos convenios consisten en colaboraciones entre las entidades e intercambios de servicios, por ejemplo, capacitaciones de las federaciones en las instalaciones del CDJGM que incluyen gratuidad para funcionarios de la DDAF, realización de competencias federadas en las instalaciones del Campo Deportivo, etc. El convenio más importante de la puesta en marcha fue el que se desarrolló con la I. Municipalidad de Macul que consiste en el programa de Formación de Estudiantes Secundarios en Educación Física (FESEF) para los alumnos de los colegios municipales de la comuna, este programa considera una planificación conjunta y centralizada de todos los colegios cuya propuesta se trabaja desde la Dirección, entre las consideraciones se encuentra una propuesta metodológica de clases que incluyen ambientación en medio acuático y desarrollo a través de fundamentos básicos de los deportes que abarcan las ramas de la universidad.

Trabajo integral con seleccionados UChile: en el CDJGM se habilitaron espacios para el área de salud deportiva que comprende las especialidades de kinesiología, traumatología, medicina general y psicología deportiva. Se proyecta la incorporación de nutrición deportiva y terapeuta ocupacional. Además, se creó un área de especialistas en preparación física exclusiva para los seleccionados, complementando con profesores de educación física para los alumnos de las distintas unidades académicas que hace uso del gimnasio y clases orientadas a la actividad física. Este grupo de profesionales trabaja de manera integral con los deportistas y logra el máximo desempeño en conjunto con la planificación de los técnicos durante el ciclo de competencias del año, es importante considerar que los alumnos seleccionados tienen distintos niveles de desarrollo deportivo en donde se pueden encontrar deportistas que compiten en mega eventos como Esteban Bustos, Camilo Velozo o Susana Li por nombrar algunos, integrantes de selecciones nacionales federadas como Gabriel Araya, otros que integran selecciones nacionales universitarias y los que solo integran las selecciones de la Universidad.

Gestión operativa: el proyecto se comenzó con una dotación inicial de funcionarios que luego fue mutando y ajustando sus actividades, se contrataron empresas para realizar las mantenciones de las instalaciones y se trabajó con la empresa constructora a cargo de la construcción del polideportivo.

8.2 Resultado de la puesta en marcha e implementación del Modelo de Desarrollo Deportivo

8.2.1 Usuarios y utilización

Luego de dos años de la puesta en marcha del proyecto CDJGM se ha logrado una utilización del 54% de las horas disponibles del recinto, sin embargo, existen horarios que no se pueden utilizar por su naturaleza o porque hay horarios disponibles que no permiten su utilización, por ejemplo, intervalos de media hora entre actividades en un mismo recinto. Con esto, la distribución general de actividades queda representada en la **Figura 108**.

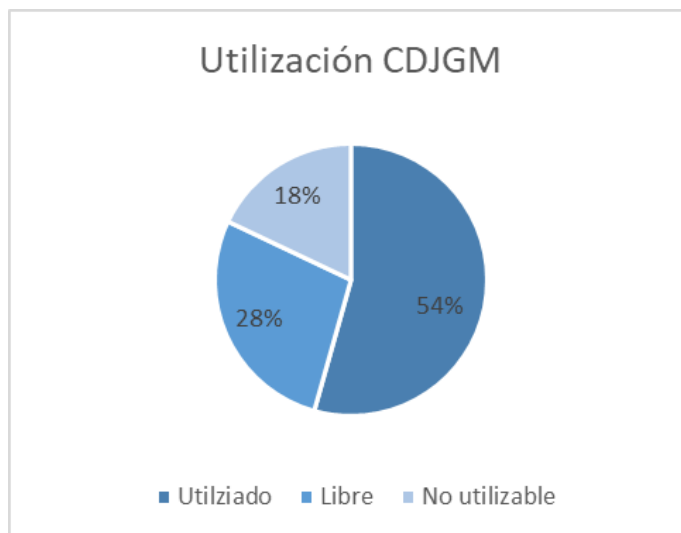


Figura 108: Utilización de infraestructura CDJGM.

Las horas inutilizables presentan un porcentaje importante del total el cual es cercano al 20%, por lo que es importante optimizar la asignación de actividades y analizar los horarios de utilización de cada espacio deportivo. Del total de horas utilizadas un 38% corresponden a horas destinadas a generar ingresos para la DDAF, mientras que el 64% se destina a utilización de los estudiantes en los diversos niveles de desarrollo. Al observar la utilización por tipo de usuario, la mayor cantidad de asignaciones corresponden a actividades de unidades académicas ya sea para entrenamientos de selecciones de facultad o cursos curriculares, luego la mayor cantidad de asignación de horas corresponde a las selecciones de la Universidad y en tercer lugar horarios asignados al programa FESEF. Dentro de las unidades académicas el campus Juan Gómez Millas es quien posee la mayor cantidad de horas asignadas, esto se debe a que el campus antes del proyecto del Campo Deportivo no poseía infraestructura deportiva. El análisis de asignación de horarios de las unidades académicas en función

de la infraestructura deportiva que poseen, la ubicación de estas y otros parámetros no está incluido en el desarrollo de este trabajo y queda propuesto.

Respecto de los usuarios, estos han tenido un crecimiento considerable comparando ambos años, esto se explica por la incorporación de programas como escuelas públicas y FESEF. Junto a esto, el propio crecimiento de distintos programas hace que la cantidad de usuarios aumente más del doble en un año.

Tabla 42: Cantidad de usuarios por programa CDJGM

Programa	2018	2019
Taller actividad física	648	1.838
CFG	796	902
Comunitario	471	373
DEGEN	3.007	4.049
Escuela	1.102	3.703
Selección JGM	366	425
Selección U	700	700
PPFF	98	203
TIF	2.508	2.627
FESEF	-	2.105
Total	7.090	16.925

8.2.2 Programas

La incorporación de programas fue paulatina y abarcó los segmentos de usuarios correspondiente a edad escolar, universitaria y post carrera. El segmento profesional no se incorporó ya que no está dentro del alcance de este proyecto el desarrollo de ligas profesionales y crear leyes para contratar profesionalmente a deportistas de disciplinas deportivas distintas al fútbol.

Los programas destinados a usuarios en edad escolar se componen de la creación de escuelas de iniciación deportiva, las que corresponden al nivel de especialización, y el programa FESEF el que corresponde al nivel formativo. Durante los primeros años se han creado 12 escuelas de iniciación deportiva que abarcan los deportes mencionados en la **Tabla 43**.

Tabla 43: Escuelas formativas Universidad de Chile.

Escuelas de iniciación deportiva Universidad de Chile		
Atletismo	Balonmano	Basquetbol
Escuela de verano/invierno	Fútbol	Intensivo de natación
Judo	Karate	Natación
Polideportiva	Tenis de mesa	Voleibol

Las escuelas reciben niños desde los 6 años en adelante. Las escuelas de verano e invierno se realizan durante los meses de enero y julio respectivamente en periodo de vacaciones escolares e incorporan la práctica de todos los deportes asociados a ramas oficiales de la Universidad. La escuela de natación es la única que ofrece cursos para mayores de 14 años, esta escuela funciona de lunes a viernes en distintos horarios y niveles dentro de cada uno.

La mayor cantidad de usuarios la concentra la escuela de natación, seguido por la escuela de fútbol. Esto tiene que ver con la cantidad de usuarios que puede tener una escuela, la popularidad y cultura del deporte en el país y el horario destinado. La **Figura 109** muestra el comportamiento de inscritos de las escuelas, las que han mantenido un crecimiento hasta el inicio del estallido social.

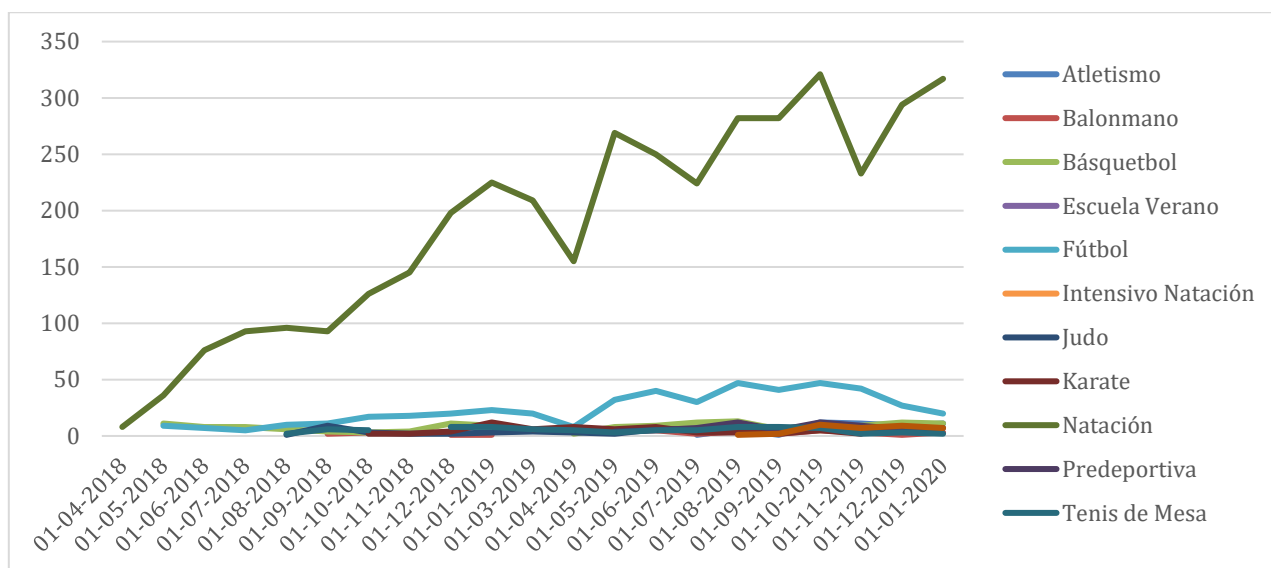


Figura 109: Cantidad de usuarios escuelas formativas DDAF periodo 2018-2019

Los talleres de actividad física se componen de las actividades de yoga, pilates, crosstraining, entrenamiento HIIT, aerokick, gimnasia para adulto mayor, boxtraining y TRX. Estas clases promedian un público de 12 asistentes por clases, con una capacidad máxima de 20 personas. Esta propuesta está dirigida a público general y funcionarios de la Universidad en nivel recreativo.

Otro programa destinado a la comunidad externa fue el FESEF, programa que se realizó en conjunto con la I. Municipalidad de Macul y que se puso en marcha durante el segundo semestre de 2019. El programa se ideó para desarrollar el nivel formativo para la edad escolar, consistió en la realización de clases de educación física para ocho de los nueve colegios municipales de la comuna de Macul, las cuales fueron

dictadas por profesores y técnicos de la DDAF, en una planificación conjunta entre los colegios y los encargados del programa por parte de la Dirección. Por las instalaciones del CDJGM pasaron 2.105 estudiantes de los distintos colegios, se realizaron clases de natación (ambientación en medio acuático), atletismo, rugby, hockey césped, voleibol, basquetbol, balonmano y acondicionamiento físico.

La propuesta para el segmento universitario constó de clases comunitarias, las que iban dirigidas a toda la población del Campus Juan Gómez Millas, en donde funcionarios, académicos y estudiantes podían escoger actividades dentro de una parrilla de actividad física, en este programa se pensó para que la comunidad del Campus pueda tener una parrilla recreativa de actividad física, los talleres ofrecidos son crosstraining, pilates, yoga, power dance y entrenamiento funcional. La propuesta formativa se incorpora dentro de los cursos de formación general (CFG) deportivos ofrecidos al Campus. Los cursos curriculares son de actividad física y deporte y el detalle de ellos se encuentra en la **Tabla 44**.

Tabla 44: Cursos curriculares impartidos por la DDAF

Deporte	Actividad física
Futsal	Iniciación Deportiva
Taekwondo	Auto entrenamiento
Natación	Acondicionamiento Físico
Fútbol Social	Yoga
Ajedrez	
Vóleibol	
Balonmano	
Tenis de Mesa	
Halterofilia	

Para el nivel de competencia, los programas ofrecidos son las competencias internas en donde destacan los Torneos Inter Facultades (TIF) y los Juegos Olímpicos Estudiantiles (JOE) estas competencias están coordinadas exclusivamente por el equipo de la DDAF, existen otros torneos coordinados desde Centro Deportivo de Estudiantes como el Torneo mechón y los Juegos de Primavera. Los TIF se diferencian por deportes individuales y colectivos, los primeros tienen cuatro torneos al año mientras que los segundo se juega regularmente durante el año, los deportes incluidos en los TIF se encuentran en la **Tabla 45**. El siguiente nivel competitivo corresponde a la representación institucional de los deportistas de la Universidad en las competencias universitarias FENAUDE y Ligas Deportivas de Educación Superior (LDES) en sus versiones regionales, nacionales e internacionales.

Tabla 45: Deportes incluidos en las competencias internas.

Deportes colectivos	Deportes individuales
Balonmano	Ajedrez
Basquetbol	Atletismo
Futbol hombres	Natación
Futbolito mujeres	Taekwondo
Rugby 7 hombres	Tenis de mesa
Voleibol	Tenis

La representación institucional comprende tres niveles: regional, nacional e internacional. Las etapas nacionales y regionales corresponden a las competencias FENAUDE y LDES (los deportes incluidos en estas competencias se encuentran en el **Anexo 8**), mientras que las internacionales son las asociadas a competencias FISU a nivel sudamericano, panamericano y mundial. A nivel de eventos internacionales, los estudiantes de la Universidad participaron en los Juegos Sudamericanos Universitarios, FISU *america games*, Universiadas de Nápoles, mundiales universitarios de escalda deportiva, voleibol playa y karate, panamericano y mundial de basquetbol 3x3. En estos eventos, se destaca el segundo lugar obtenido por la selección masculina de basquetbol 3x3 en el mundial de Xiamen, China. Respecto a los resultados nacionales la Universidad de Chile lidera la tabla con la mayor cantidad de campeonatos nacionales ganados y posicionándose, de esta forma se posiciona como la universidad líder del deporte universitario.

8.3 Análisis de costos y beneficios del proyecto CDJGM

8.3.1 Definición de costos y beneficios

Costos

La inversión del proyecto tanto en la construcción del recinto como en el equipamiento necesario ascienden a los CLP \$10.000 MM los cuales fueron cubiertos por el Fondo AzulAzul. Los costos operacionales del CDJGM corresponden a insumos operativos, gastos básicos, artículos deportivos, mantenciones y remuneraciones. El detalle de los gastos del CDJGM se encuentra en la **Tabla 46**.

Tabla 46: Costos operacionales CDJGM.

Ítem	CDJGM - costos	
	2018	2019
Caja Chica	\$ 1.323.764	\$ 1.470.849
Artículos de aseo	\$ 6.214.735	\$ 8.878.193
Artículos deportivos	\$ 25.500.000	\$ 13.569.954
Agua	\$ 8.640.000	\$ 10.800.000
Artículos de oficina	\$ 3.493.939	\$ 1.941.077
Artículos de salud	\$ 288.371	\$ 160.206
Electricidad	\$ 99.553.020	\$ 124.441.275
Eventos	\$ 74.168	\$ 49.445
Fondo Fijo	\$ 1.845.814	\$ 2.050.904
Gas	\$ 2.658.591	\$ 2.953.990
Insumos Mantenición	\$ 4.487.522	\$ 2.991.681
Insumos Prevención	\$ 577.836	\$ 481.530
Insumos Producción	\$ 643.164	\$ 535.970
Insumos	\$ 11.306.720	\$ 7.537.813
Mantenciones Correctivas	\$ 6.870.569	\$ 5.725.474
Mantenciones Preventivas	\$ 25.773.386	\$ 27.129.880
Remuneraciones	\$ 304.196.867	\$ 320.207.228
Total CDJGM	\$ 503.448.463	\$ 530.925.469

La DDAF administra cuatro recintos deportivos y además tiene otros centros de costos asociados a eventos deportivos y gastos en seleccionados los que se realizan en los distintos recintos. Estos gastos son importantes tenerlos en consideración, ya que el presupuesto de la Dirección se compone tanto de generación de recursos propios en cada recinto y de un aporte basal de la universidad.

Tabla 47: Costos operacionales DDAF 2019.

Ítem	CDE	Farellones	Gabinete	MKT y Publicidad	P. Escolar	Q. Normal	Ramas
	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2019
Caja Chica							
A. aseo			8.249		952.430	745.762	
A. deportivo						277.272	13.569.954
Agua					17.405.344	12.616.742	
A. oficina			403.971	83.411	23.434	36.659	
A. salud							
capacitación			210.700				
CNU			11.192.751				18.623.196
Delegaciones							25.555.820
Director			1.031.519				
Electricidad					26.167.694	12.250.000	
Equipo tecnológico				436.846			
Eventos Institucionales				2.985.081			24.000.000
Eventos	12.335.684		260.300	4.374.054			27.502.668
Fondo Fijo		391.600	1.673.340		1.473.255	1.223.231	
Gas						1.185.500	
Insumos							
Mantención						8.681.895	
Prevenición							
Insumos Producción				1.216.227			
Insumos Mantención Correctiva					4.570.400	5.037.984	
Mantención Preventiva					12.776.828		
Petróleo					30.000.000		
Vestuario				154.581			5.102.658
Otros				613.200			
Beca Laboral	42.299.450						
Insumos generales							
Remuneraciones		8.035.376	185.760.487	65.349.753	169.180.812	51.818.938	269.647.406
Total	54.635.134	8.426.976	200.541.317	75.213.153	262.550.197	93.873.983	384.001.702

Beneficios

Los beneficios que genera el CDJGM se pueden medir en cuanto a ingresos propios generados y la utilización de la infraestructura por parte de los estudiantes ya sea como

seleccionados de la universidad, participando en los TIF o en entrenamientos de selección o DEGEN.

Los ingresos del CDJGM durante 2018 y 2019 se observan en la **tabla 48**. Estos se componen por la venta de cursos mensuales de las escuelas formativas, los talleres de actividad física dirigidos a la comunidad, el programa de funcionarios y familia, arriendo de instalaciones, convenios con otras entidades, servicios prestados a unidades académicas de la universidad y otros.

Tabla 48: Ingresos propios CDJGM

Ítem	2018	2019
Escuelas	\$ 31.221.170	\$ 86.847.205
Taller AF	\$ 6.729.380	\$ 15.876.560
PPFF	\$ 21.337.000	\$ 54.197.120
Uso espacios	\$ 24.536.620	\$ 22.080.750
CVI	\$ -	\$ 30.965.400
Convenio	\$ 43.831.000	\$ 445.500.000
Otros	\$ -	\$ 425.000
Total	\$ 127.655.170	\$ 655.892.035

Los ingresos globales de la DDAF se reflejan en la **Tabla 49** y se componen de los ingresos propios de cada recinto más la asignación de aporte del fondo general de la universidad. Existe una utilización valorizada de los espacios que utilizan las unidades académicas las que no se incluirán en este análisis, el detalle se encuentra en el **Anexo 9**.

Tabla 49: Ingresos globales DDAF por unidad

ítem	2018	2019
CDJGM	\$ 88.548.920	\$ 655.892.035
Piscina Escolar	\$ 327.667.500	\$ 305.206.500
Quinta Normal	\$ 60.511.667	\$ 65.677.758
Aporte institucional	\$ 685.000.000	\$ 700.000.000
Total	\$ 1.161.728.087	\$ 1.726.776.293

8.3.2 Flujo de caja

La evaluación del proyecto será en base al flujo de caja privado y la evaluación social se propone como trabajo futuro ya que uno de los objetivos es diseñar un modelo de gestión que sea capaz de generar ingresos para sostener las operaciones y actividades del CDJGM. Es importante señalar que se considerarán todos los centros de costos e ingresos para evaluar ya que existen ítem que se ejecutan en el recinto deportivo y que no son considerados en el centro de costos, el caso inverso también se da.

Se considera un horizonte de tiempo de 10 años por el nivel de inversión para la construcción y equipamiento del CDJGM en sus etapas uno y dos. La tasa de descuento utilizada es la que utiliza la Universidad de Chile para evaluar todos sus proyectos y corresponde al 5% y se considera que el valor residual del proyecto del edificio y el equipamiento. Analizando el crecimiento del valor del m² en UF en Ñuñoa se pudo constatar un crecimiento entre el periodo 2016-2019 de un 15%, tomando como referencia ese crecimiento en 10 años debería aumentar el valor en un 50% considerando las condiciones de crecimiento del sector y también considerando un IPC de 3% para proyectar el valor del edificio al término del periodo de evaluación. El valor residual del equipamiento del proyecto se considera en un 20%.

Los ingresos de los recintos de Piscina Escolar y Quinta Normal se proyectaron considerando el crecimiento que han experimentado durante los últimos tres años y para la proyección de ingresos del CDJGM se estimó en base al crecimiento de la oferta de escuelas formativas y talleres que ofrece a la comunidad, considerando los convenios actuales ajustados en su valor por un 2,5%. La tasa de crecimiento en los usuarios de los programas es de un 16% anual en todos los talleres y escuelas considerando que al final del horizonte de tiempo. El detalle del flujo de caja se encuentra en el **Anexo 10**.

8.3.3 Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad se consideró la variable de crecimiento de las escuelas, asumiendo que los arriendos de infraestructura y el programa FESEF se mantendrán en el tiempo.

La tasa de crecimiento que se utilizó en el cálculo de flujo de caja es de un 16%, esto se obtiene del promedio de crecimiento de los cursos durante el periodo de evaluación y luego promediando todos los cursos ofertados. Este análisis considera tres escenarios: 1) escenario pesimista que utiliza una tasa de crecimiento promedio de 8%, 2) escenario moderado que considera la tasa de crecimiento utilizada en la evaluación económica anterior y 3) escenario optimista con una tasa de crecimiento de 19%. En la **Tabla 50** se muestran los resultados de los escenarios mencionados. El detalle de los flujos de caja de los escenarios se encuentra en el **Anexo 11**.

Tabla 50: Comparación evaluación económica para distintos escenarios

Escenario	Tasa crecimiento	VAN	TIR
Pesimista	8%	\$1.628.652.033	1,59%
Moderado	16%	\$1.827.265.057	1,78%
Optimista	21%	\$1.921.594.330	1,86%

Los resultados en los tres escenarios son similares, por lo que la repercusión de las escuelas en los ingresos no es significativa, en cambio el proyecto FESEF si es significativo ya que sin esos ingresos el resultado operaciones negativo durante todos los años de evaluación, por lo tanto, el modelo no se sustenta en base a una oferta de cursos y talleres deportivos, es necesario proyectos de gran envergadura para su financiamiento. Se podría explorar un modelo intensivo de arriendos de espacios, pero no se condice con los lineamientos de desarrollo presentados en este trabajo. La recuperación del déficit inicial en todos los escenarios se produce en el cuarto año, es importante recalcar que es la universidad quien se hace cargo de este déficit el cual se puede considerar como un préstamo sin tasa de interés. Finalmente, la tasa interna de retorno para los tres escenarios no supera el 2% a pesar de la cantidad elevada del VAN, esto se debe a que la inversión del proyecto es alta, sin embargo, como el objetivo es asegurar la sostenibilidad, se comprueba que bajo los distintos escenarios el modelo es sostenible.

Se decide optar por el análisis en base a la tasa de crecimiento y no otros tipos de ingreso como arriendo de infraestructura o proyectos como FESEF, porque se debe proyectar el proyecto con sus costos y beneficios, por lo que al no tener experiencias comparables para poder incorporar se descartó la opción. Respecto al arriendo de infraestructura, se descarta debido a que el objetivo de modelo de desarrollo poder aportar a los distintos niveles etarios, produciendo cambios significativos, por lo que arrendar y dejar a libre disposición de usuarios las dependencias a entidades que no siguen la misma línea de trabajo que la Universidad no es factible y podría ser analizado en un trabajo futuro.

CAPÍTULO 9: CONCLUSIONES

9.1 Conclusiones sobre el modelo propuesto y su factibilidad

Este trabajo propone el desarrollo de una arquitectura que sea la base de una política pública que permita integrar el deporte y la actividad física en la vida de los chilenos. Para esto, se escoge el CDJGM de la Universidad de Chile como recinto que albergue la implementación del modelo, el cual abarcó todos los segmentos etarios propuestos y distintos niveles de desarrollo por cada uno. A partir de esta experiencia, se conocen los costos asociados al funcionamiento de recintos deportivos de gran envergadura y áreas operacionales que se deben considerar, con esto, es posible proponer un modelo de gestión que abarque operación y administración de esta infraestructura. La sostenibilidad de un proyecto de estas características se deduce de la evaluación económica que se realizó la cual entregó un VAN positivo.

El desarrollo del nivel formativo se realizó a través del FESEF y el programa de deporte curricular centralizado desde la DDAF, los estudiantes de la comuna de Macul tuvieron acceso a infraestructura deportiva de primer nivel y clases con profesores especialistas en educación física y entrenadores de deportes específicos lo que impactó en su compromiso con la formación y conocimiento de otra realidad (en este caso la realidad universitaria), las escuelas formativas y el desarrollo competitivo del deporte universitario de igual manera aportan en el desarrollo de niños y formación de profesionales, aportando habilidades que entrega la práctica sistemática y competición deportiva.

El nivel competitivo se desarrolló en el segmento universitario en dos niveles: competitivo y formativo. Este sistema de competencias está integrado por las competencias internas de la Universidad, el cual se enmarca una competición en distintos deportes y formatos por unidades académicas; y las competencias universitarias regionales, nacionales e internacionales. Existen alumnos que compiten en todas las modalidades de competencias, como también hay estudiantes que integran el alto rendimiento deportivo. Se destaca el liderazgo de la Universidad de Chile en competencias nacionales y regionales universitarias, así como participación en eventos internacionales y la obtención del segundo lugar en la liga mundial universitaria de basquetbol 3x3.

Desde el punto de vista operativo, se logra desarrollar un plan de mantenimiento óptimo para los equipos críticos del CDJGM, con el desarrollo del FMECA se sistematizan los modos de fallas lo que permite mayor conocimiento y mejor reacción ante las fallas futuras que enfrente el equipo de operaciones. Las otras áreas

exploradas cuentan con el levantamiento de información necesario para poder desarrollar modelos de optimización que permitan generar eficiencias en el uso de recursos y mantener un buen estándar de la infraestructura. La importancia en la operación radica en que es un pilar fundamental en la generación de ingresos a través de la oferta de escuelas deportivas, arriendo de infraestructura y proyectos de articulación con otras instituciones, por lo tanto, es clave que el recinto no quede fuera de servicio y que las instalaciones sean competitivas con otras entidades que ofertan servicios relacionados con deporte y actividad física.

9.2 Metodología

El uso de la arquitectura de procesos permitió modelar las interacciones y transiciones del desarrollo deportivo de las personas, la multidimensionalidad de la propuesta hace difícil establecer relaciones de manera gráfica que permitan medir la ejecución y rediseñar la propuesta en base a evaluaciones de los programas ejecutados, necesidades específicas o cambios en la escena internacional o nacional.

Otra ventaja es el nivel de profundidad que permite los patrones, por lo que la complejidad de una etapa etaria en particular o nivel de desarrollo deportivo en particular se puede abordar completamente con esta metodología.

El uso de la ingeniería de negocios para abordar la problemática de la inactividad física también es un aporte importante, por una parte, se aborda desde la ingeniería una industria dominada por profesionales de otras áreas y permite tener una mirada sistémica de la problemática que se enfrenta hoy en día.

Respecto de la metodología con que se desarrolló el plan de mantención se destaca la categorización de los equipos y conocimiento generado a partir del desarrollo de esta. Es un insumo importante para la planificación y dotación del equipo. Particularmente en la Universidad de Chile o en otras instituciones estatales es un deber administrar los recursos de manera eficiente, por lo que, los aportes en esta dirección van en la línea de contribuir al desarrollo de la sociedad a un alto nivel en sintonía con la administración eficiente de recursos públicos.

9.3 Trabajo futuro

A partir de este trabajo se puede seguir profundizando en las distintas áreas que se abordaron. Por una parte, está la arquitectura del modelo de desarrollo deportivo la cual debe ser profundizada por expertos de cada área en particular, se puede trabajar en la creación de programas de gobierno dirigidos a potenciar el deporte y la actividad física de la forma que plantea esta tesis, también se pueden desarrollar nuevos planes de estudios para que realmente los niños y niñas del país tengan una formación a partir

de la educación física, que les permita adquirir hábitos saludables y que puedan potenciar otras área asociada a la práctica regular de ejercicio físico. También se debe trabajar en la articulación de los actores que componen el ecosistema donde habita el deporte y actividad física, para que proyectos como FESEF puedan formar parte de la discusión de políticas públicas en materia de educación. Con la ejecución de este programa queda demostrado que es posible una articulación virtuosa entre distintos organismos que va en beneficio del desarrollo de niños y niñas.

Para tener un desarrollo deportivo completo, es fundamental desarrollar el alto rendimiento. En esta materia, se propone desarrollar a futuro el sistema de doble carrera en la etapa universitaria, avanzar en crear ligas profesionales en algunos deportes que no dependan de las Federaciones deportivas y generar un real análisis del rendimiento deportivo con propuestas a mejorar los resultados de los deportistas en mega eventos.

En una segunda instancia se propone trabajar en la planificación de infraestructura deportiva en toda la extensión del territorio nacional, se deben fijar criterios en la envergadura de los recintos y quien ejecuta la administración. El modelo de gestión propuesto sirve para proyectos de gran envergadura, se debe analizar si proyectos de distintas características pueden seguir lo propuesto en este trabajo. Asimismo, se debe trabajar una guía de puesta en marcha, que permita una curva de aprendizaje de la administración y gestión de los recintos rápida, minimizando errores que se puedan cometer por falta de experiencias similares.

Dentro de los modelos de gestión, se debe desarrollar el modelo operativo de manera completa, así se puede automatizar la asignación de tareas, turnos y actividades, entre otros. Esto facilita la administración de los recintos y hace eficiente el uso de recursos. Finalmente, se propone considerar el área de atención de público, con la finalidad de aportar en el desarrollo de cursos abiertos al público, los cuales deben competir con la oferta de otras entidades como gimnasios o centros deportivos municipales.

CAPÍTULO 10: BIBLIOGRAFÍA

- Birolini. Reliability Engineering. Theory and practice. Springer, Sexta edición, Italia, 2010.
- ardine. Maintenance, replacement and reliability. Pitman Publishing, primera edición, Londres, 1973.
- Amstadter, B. Matemáticas de la fiabilidad - Fundamentos - Prácticas Procedimientos. Ed. Reverté S.A., Barcelona, 1976.
- Barros, O. Rediseño de Procesos de Negocios mediante el Uso de Patrones, Comunicaciones Noreste Ltda., 2003.
- Biddle, S: "Children, exercise and mental health". International Journal of Sport Psychology, 1993.
- Blair SN: Physical inactivity: the biggest public health problem of the 21st century. Br J Sports Med, 2009.
- Blair, S., Jacobs, D. y Powell, K. Relationships between exercise or physical activity and other health behaviors. Public Health Reports, 1985.
- Bosscher, V., van Bottenburg, M. A conceptual framework for analysing sports policy factors leading to international sporting success. European Sport Management Quarterly, 2006.
- Bosscher, V., Heyndels, B., De Knop, P., van Bottenburg, M., Shibli, S. The paradox of measuring success of nations in elite sport. Belgeo, 2008.
- Elias, N., Dunning, E. Deporte y ocio en el proceso de la civilización. New York, Basil Blackwell Publishing Ltda., 1986.
- Grix, J., Carmichael, F. Why do governments invest in elite sport? A polemic, International Journal of Sport Policy and Politics, 2011.
- Huerta M., R. (2001). El análisis de criticidad, una metodología para mejorar la confiabilidad operacional, Revista club del mantenimiento, Vol. 6, Buenos Aires, Argentina.
- Kececioglu, D. 1991. Reliability Engineering Handbook. Prentice Hall Inc.
- Laforge, R.; Rossi, J.; Prochaska, J.; Velicer, W.; Levesque, D. y McHorney, C. (1999). Stage of regular exercise and healthrelated quality of life. Preventive Medicine, 28, 349-360.
- Leonard, S. Reliability Methods and Tools for Maintenance, 1994.
- 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.
- Ministerio del Deporte [MINDEP]. (2018). Encuesta Nacional de Actividad Física y Deporte en Población de 18 años y más. [en línea] <http://www.mindep.cl/encuesta-actividad-fisicay-deporte-2018/>

- Morales, S. Estructura, organización y planificación nacional del deporte: El sistema deportivo español. [en línea] <<http://efdeportes.com/efd92/sde.htm>
- Murillo, W. Confiabilidad y análisis estadístico para la predicción de fallas, seguridad, supervivencia, riesgo, costo y garantía de los equipos. [en línea] <http://www.rcmingeneria.com/sites/default/files/4.14%20Weibull%20Analisis%20para%20prediccion%20de%20fallas%20Ver1.pdf>
- 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 activityevidence and implications. London: Health Education Authority.
- Nash, F.R. 1999. Estimating Device Reliability: Assessment of Credibility. Kluwer Academic Publishers.
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2010). Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud. [en línea] https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44441/9789243599977_spa.pdf;jsessionid=01DEBAF9FE705D1868BD0EC8198C4360?sequence=1
- Organización Mundial de la Salud [OMS]. (2009). Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva.
- Paluska, S. y Schwenk, T. (2000). Physical activity and mental health: current concepts. Sports Medicine, 29, 3, 167-80
- Ross, R. Comparing linear regression and maximum likelihood methods to estimate Weibull distributions on limited data sets: systematic and random errors. En: IEEE electrical insulation and die, vol.1, 2002.
- Sonstroem, R. (1984). Exercise and self-esteem exercise. Sport Science Review, 12, 123-155.
- Soler-Limon, K M, Rivera González I R, Figueroa Olea M., Sanchez Pérez L, Sánchez Pérez M D. Relación entre las características del ambiente psicosocial en el hogar y el desarrollo Psicomotor en el niño menor a 36 meses de edad. Boletín Médico Hospital Infantil México.
- The MathWorks Release 13. 2003. Statistics Toolbox 4.1, The MathWorks, Inc.
- Ushakov, I.A., Harrison, R.A. 1994. Handbook of Reliability Engineering. John Wiley & Sons. Inc. ----Wallace, R., Blischke, D. N., Prabhakar, M. 2000. Reliability Modeling Prediction and Optimization. John Wiley & Sons Inc.

CAPÍTULO 11: ANEXOS

11.1 Anexo 1: Modelo de negocios DDAF.

Asociaciones Clave <ul style="list-style-type: none"> - Red salud clínica quilín - Club azul - azul - Juntas de vecinos - Colegios 	Actividades Clave <ul style="list-style-type: none"> -Proceso de beca -Inscripción de cursos -Asignación de espacios -Mantención de espacios -capacitaciones 	Propuesta de Valor <ul style="list-style-type: none"> →Formación a través del deporte y experiencia deportiva →Poder desarrollar su deporte y una amplia red de competencias → Práctica de deporte y actividad física en instalaciones de primer nivel 	Relaciones con el Cliente <ul style="list-style-type: none"> →Atención al cliente →Redes sociales →Coordinadores 	Segmento de Mercado <ul style="list-style-type: none"> - Universitarios - Deportistas - Público general y Funcionarios
Recursos Clave <ul style="list-style-type: none"> - Infraestructura - RRHH - Prestigio 		Canales <ul style="list-style-type: none"> Red de infraestructura. Facebook 		
Estructura de Costos <ul style="list-style-type: none"> - RRHH - Gastos operacionales - Mantención instalaciones - Implementos 			Fuentes de Ingreso <ul style="list-style-type: none"> - Presupuesto - Arriendo instalaciones - Cursos formativos 	

Figura 110: Modelo de negocios DDAF

11.2 Anexo 2: Subprocesos del Proceso de carga del plan de acción.

11.3 Subproceso Aseo

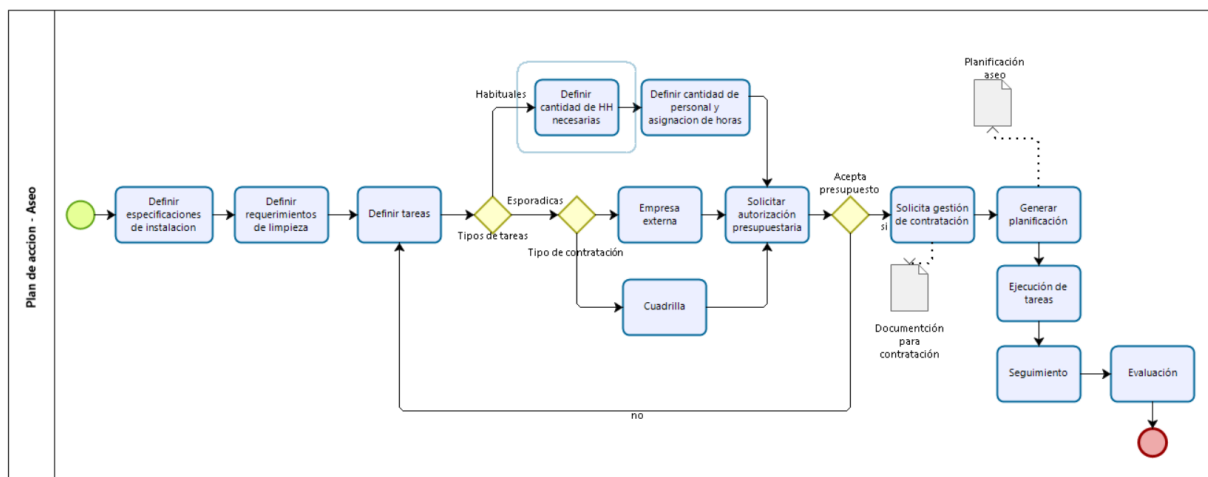


Figura 111: Diseño de procesos TO BE. Subproceso Carga plan de acción - Aseo

11.5.2 Subproceso Trato directo

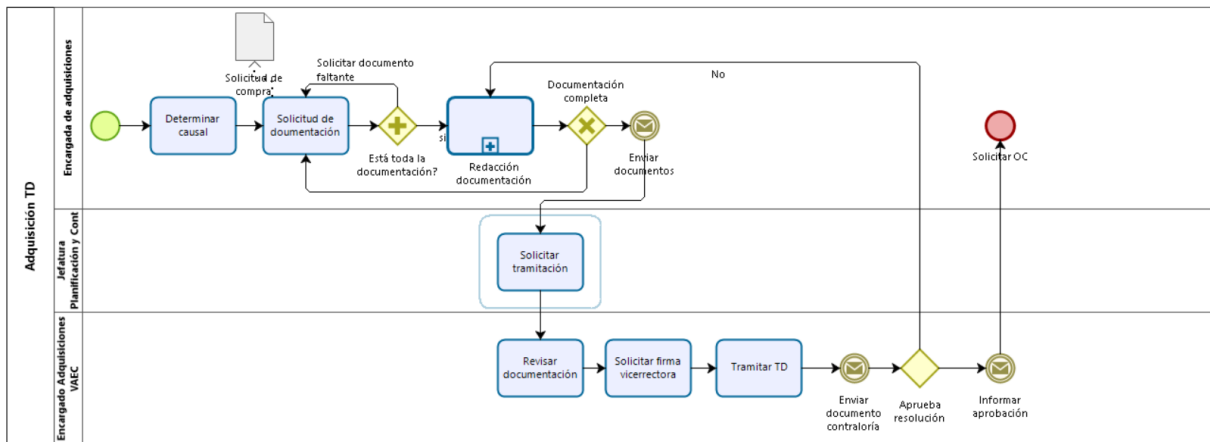


Figura 114 Diseño de procesos TO BE. Subproceso trato directo

11.5.3 Subproceso Convenio de honorarios

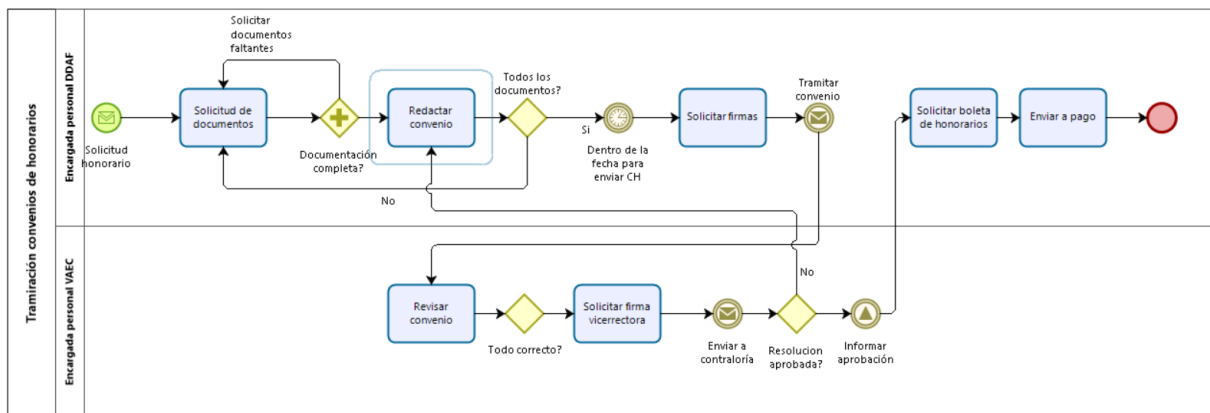


Figura 115: Diseño de procesos TO BE. Subproceso Convenio de Honorarios

11.6 Anexo 4: Definición de zonas y frecuencia de limpieza.

Tabla 51: Definición de zonas y especificaciones piso -1

Zona	Sub zona	M ²	Importancia	Frecuencia
P _{0,1}	Camarín H	57,8	1	1,4
P _{0,1}	Camarín M	57,8	1	1,4
P _{0,1}	Camarín Prof. H	8,6	2	1,1
P _{0,1}	Camarín Prof. M	8,6	2	1,1
P _{0,3}	Sala Maquinas	155,7	4	30,1
P _{0,4}	Oficina Mant.	89,7	3	15,1
P _{0,6}	Escalera (HO)	7,3	2	3,1
P _{0,6}	Escalera (AS)	11,9	2	7,1
P _{0,6}	Escalera (PISC)	10	1	1,2
P _{0,7}	Shaft	5	4	90,1
P _{0,8}	Vidrios	18	2	15,1
P _{0,11}	Bodega N	25	4	90,1
P _{0,11}	Bodega S	25,6	4	90,1
P _{0,12}	Hall	42,7	1	1,1
P _{0,13}	Estacionamiento	1980	4	180,1
P _{0,14}	Sala sucia	20,3	2	2,1
P _{0,3}	Sala Técnica	15	3	7,1

Tabla 52: Definición de zonas y especificaciones primer piso

Zona	Sub zona	M ²	Importancia	Frecuencia
P _{1,1}	Camarín H	57,8	1	1,4
P _{1,1}	Camarín M	57,8	1	1,4
P _{1,1}	Camarín árbitros	11	2	1,1
P _{1,2}	Baño H	13,2	1	1,2
P _{1,2}	Baño M	11,1	1	1,2
P _{1,2}	Baño M. reducida	6	1	1,2
P _{1,3}	Sala Prim Aux	21,4	2	1,1
P _{1,4}	Oficina Operaciones	14,7	3	2,1
P _{1,4}	Oficina CDE	28,7	2	3,1
P _{1,5}	Pasillo oriente	30,6	2	1,1
P _{1,5}	Pasillo poniente	20,8	2	1,1
P _{1,5}	Pasillo central	93,5	1	1,2
P _{1,6}	Escalera oriente	17,7	2	2,1
P _{1,6}	Escalera a piso 2	14,8	2	2,1
P _{1,7}	Shaft	3	4	90,1
P _{1,8}	Vidrios orientes	20	3	30,1
P _{1,8}	Vidrios Hall oriente	40	3	30,1
P _{1,8}	Vidrios Cafetería	70	3	120,1
P _{1,8}	Vidrios piscina (exteriores)	90	3	30,1
P _{1,8}	Vidrios Hall poniente	40	3	120,1
P _{1,8}	Vidrios pasillo central	250	3	7,1
P _{1,9}	Cancha polideportiva	1506	2	4,1
P _{1,11}	Bodega	120,9	3	30,1
P _{1,12}	Hall O	86,4	2	1,1
P _{1,12}	Hall P	82,9	2	2,1
P _{1,15}	Cafetería	51	2	3,1
P _{1,16}	Lavandería	10	3	30,1

Tabla 53: Definición de zonas y especificaciones segundo piso

Zona	Sub zona	m2	Importancia	Frecuencia
P _{2,2}	Baño H	8,4	1	1,2
P _{2,2}	Baño M	8,3	1	1,2
P _{2,2}	Baño Cap esp	3,7	1	1,2
P _{2,3}	Sala Acond Fisico	345,9	1	1,2
P _{2,3}	Sala Multiuso 1	122,9	1	1,1
P _{2,3}	Sala Kine	35,7	1	1,1
P _{2,3}	Sala produccion	32,3	2	3,1
P _{2,3}	Sala técnica 1	18,6	3	3,1
P _{2,3}	Sala técnica 2	25,5	3	3,1
P _{2,3}	Sala técnica 3	18,6	1	1,1
P _{2,3}	Sala técnica 4	19,4	1	1,1
P _{2,5}	Pasillo oriente	109,7	2	3,1
P _{2,5}	Pasillo poniente	65,3	2	2,1
P _{2,6}	Escalera a piso 3	14,8	3	2,1
P _{2,7}	Shaft	5	4	90,1
P _{2,8}	Vidrio puerta	15	2	30,1
P _{2,8}	Vidrio mampara	20	3	30,1
P _{2,8}	Ventana interior	300	3	90,1
P _{2,8}	Ventana exterior	300	4	180,1
P _{2,11}	Bodega sala mult1	12,1	3	30,1

Tabla 54: Definición de zonas y especificaciones tercer piso

Zona	Sub zona	m2	Importancia	Frecuencia
P _{3,2}	Baños	6,78	1	1,1
P _{3,3}	Sala reuniones	35,7	2	2,1
P _{3,3}	Sala multiuso 2	314,5	2	2,1
P _{3,4}	Oficinas DDAF	104,2	1	1,1
P _{3,5}	Pasillo	50,7	3	2,1
P _{3,7}	shaft	4	4	30,1
P _{3,8}	Vidrio mampara	60	2	20,1
P _{3,8}	Ventana pasillo	50	2	30,1
P _{3,8}	Venana hall	10	2	30,1
P _{3,8}	Ventana oficina	50	2	90,1
P _{3,11}	Bodega sala mult2	17,1	3	30,1

11.7 Anexo 5: Unidades definidas para aseo.

Tabla 55: Unidades definidas exteriores

Unidad definida exterior (UDE)	m2
Superficie	50
Vidrios	5
Espejos	2
Muebles	2
Duchas	1,...,n
Lavamanos	1,...,n
Váter	1,...,n

Tabla 56: Horas hombre para tareas subzona exterior

HH tarea subzona exterior	T/UD (min)
Barrer	45
Regar	25
Recoger Basura	5
Arnear	250
Sembrar/plantar	250
Podar	120

Tabla 57: Unidades definidas interiores

Unidad definida interior (UDI)	m2
Piso	10
Vidrio	5
Espejos	2
Duchas	1,...,n
Lavamanos	1,...,n
Váter	1,...,n

Tabla 58: Horas hombre para tareas subzona interior

HH tarea subzona interior	T/UD (min)
Barrer	4
Trapear	5
Secar	10
Recoger basura	2
Limpieza váter	2
Espejos	2
Acomodar/correr mobiliario	2
Limpieza de duchas	3
limpieza lavamanos	1
limpieza vidrios	8
Aspirar	4
Abrillantar	10
Inspección de insumos	1
Sacudir	2

11.8 Anexo 6: Fotografías equipos CDJGM.



Figura 116: Bombas de agua potable



Figura 117: Cloradores, filtros y bombas de circulación de agua piscina temperada



Figura 118: Transformador



Figura 119: Grupo electrógeno

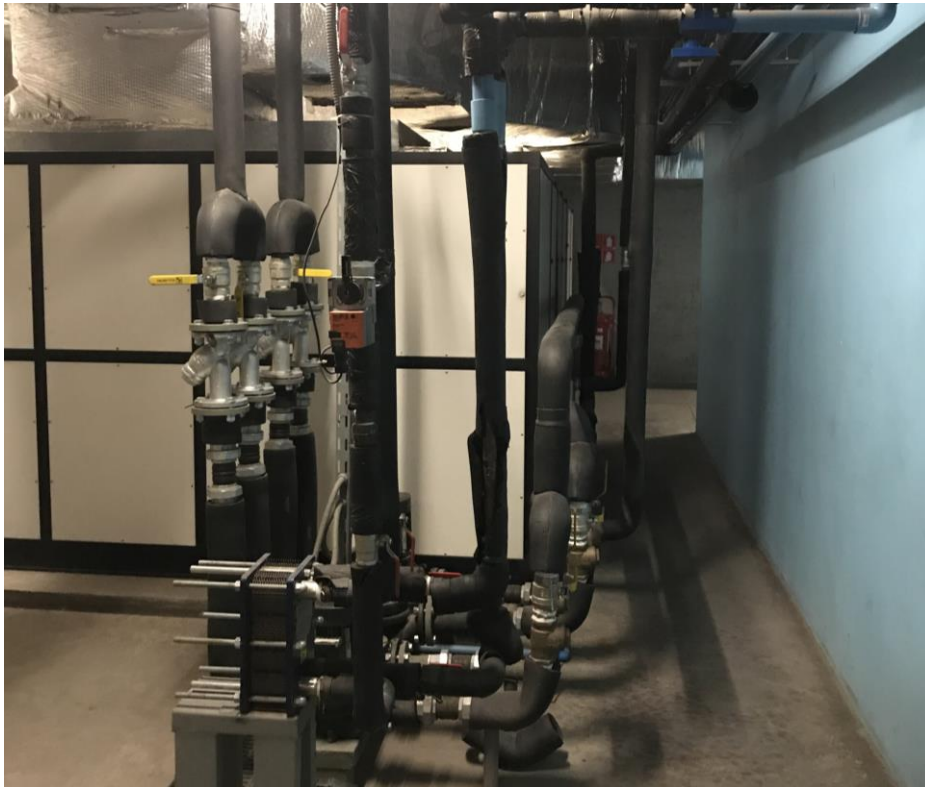


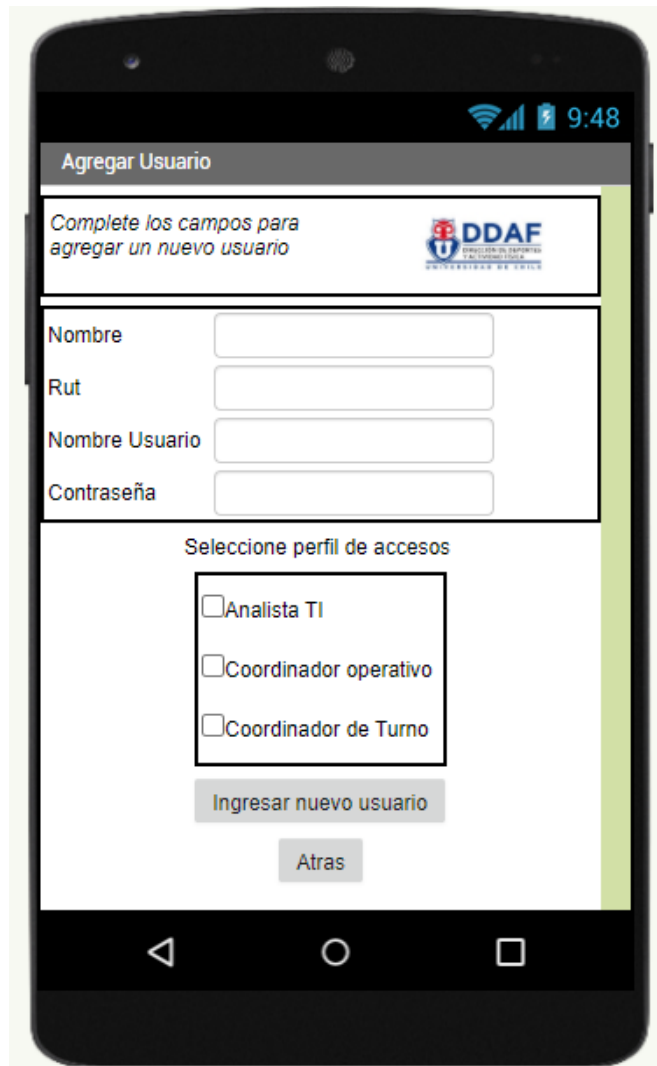
Figura 120: Deshumidificador (fondo) e intercambiador de calor



Figura 121: Chiller

11.9 Anexo 7: Mock-up de la solución.

11.10 Sistema operaciones



The image shows a mobile application interface for adding a new user. The screen is titled "Agregar Usuario" and features the DDAF logo (Dirección de Deportes y Actividad Física, Universidad de Chile). The form includes fields for "Nombre", "Rut", "Nombre Usuario", and "Contraseña". Below these fields, there is a section for selecting an access profile, with three options: "Analista TI", "Coordinador operativo", and "Coordinador de Turno". At the bottom, there are two buttons: "Ingresar nuevo usuario" and "Atras".

Agregar Usuario

Complete los campos para agregar un nuevo usuario

DDAF
DIRECCIÓN DE DEPORTES Y ACTIVIDAD FÍSICA
UNIVERSIDAD DE CHILE

Nombre

Rut

Nombre Usuario

Contraseña

Seleccione perfil de accesos

Analista TI

Coordinador operativo

Coordinador de Turno

Ingresar nuevo usuario

Atras

Figura 122: Mock-up solución - crear nuevo usuario



Figura 123: Mock-up de la solución - menú analista TI

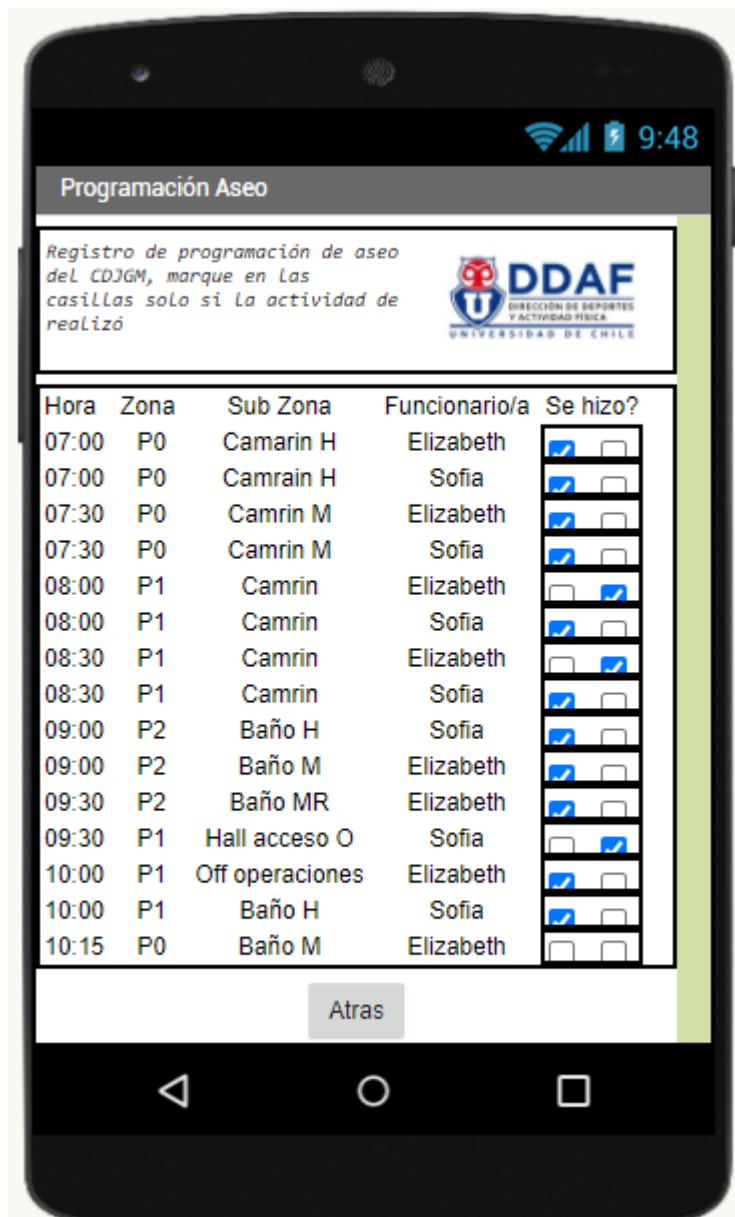


Figura 124: Mock-up de la solución - programación y registro de cumplimiento



Figura 125: Mock-up de la solución - menú área de mantención



Figura 126: Mock-up de la solución - ingreso falla



Figura 127: Mock-up solución - registro de fallas

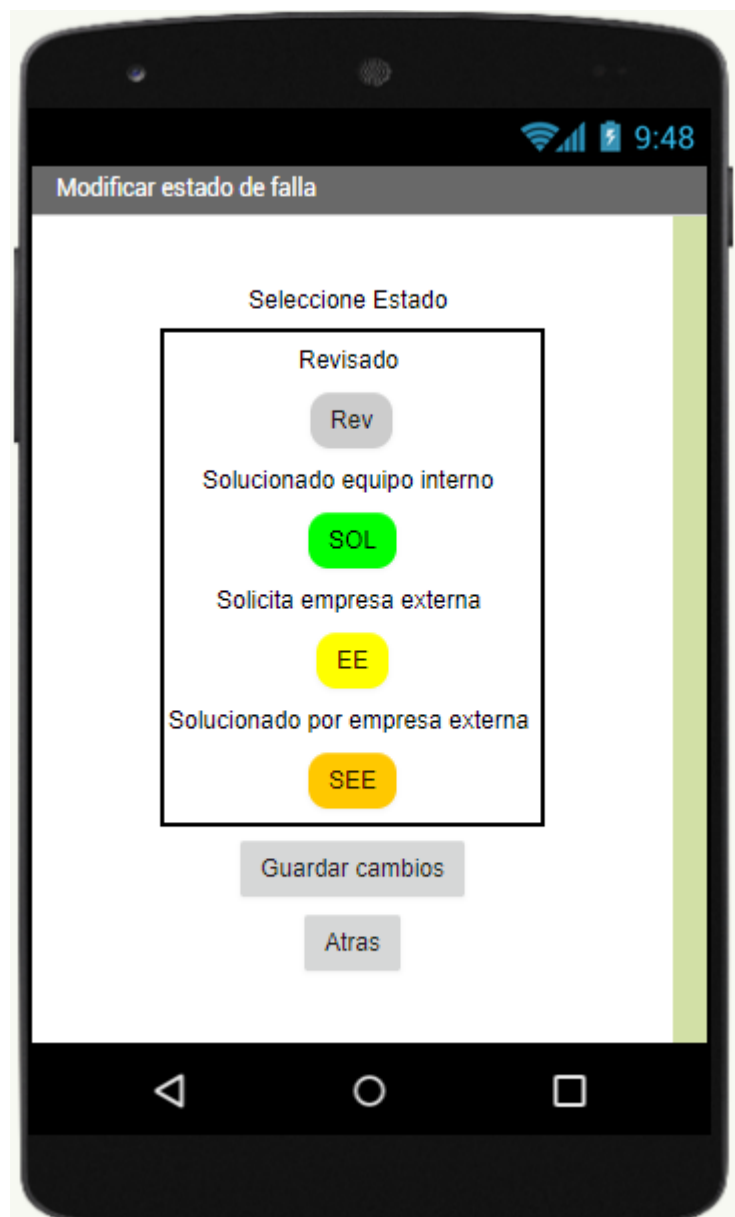


Figura 128: Mock-up de la solución - modificar estado de falla

11.11 Sistema de indicadores.

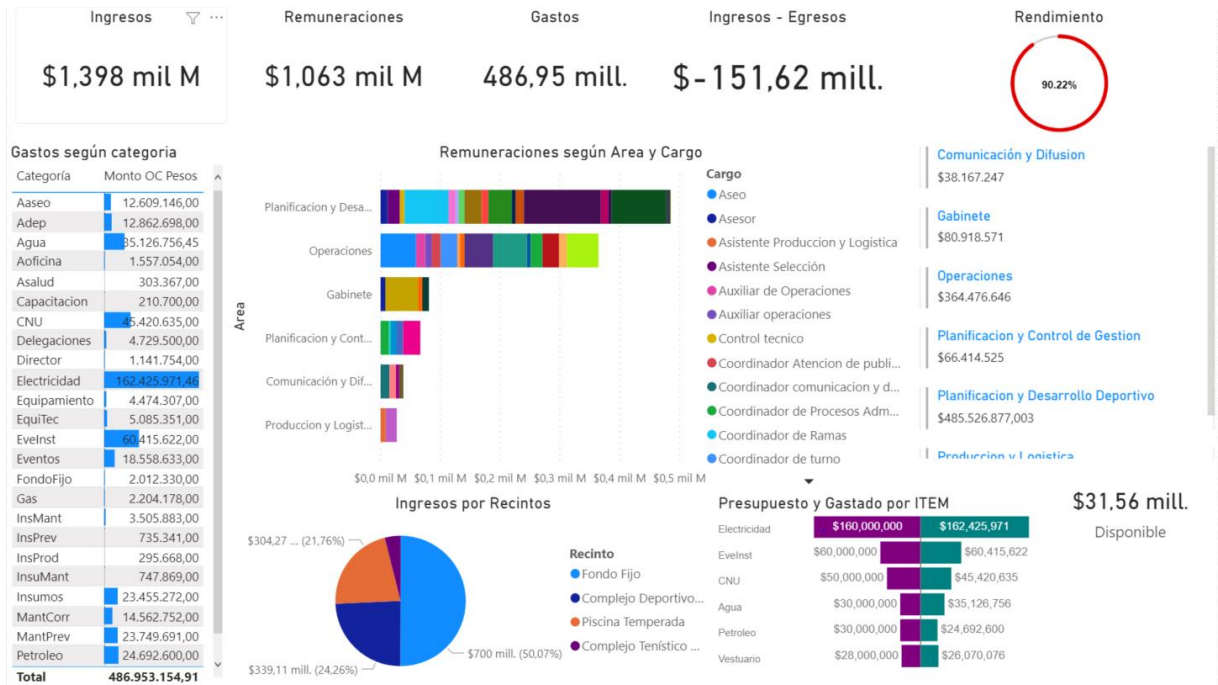


Figura 129: Indicadores financieros DDAF

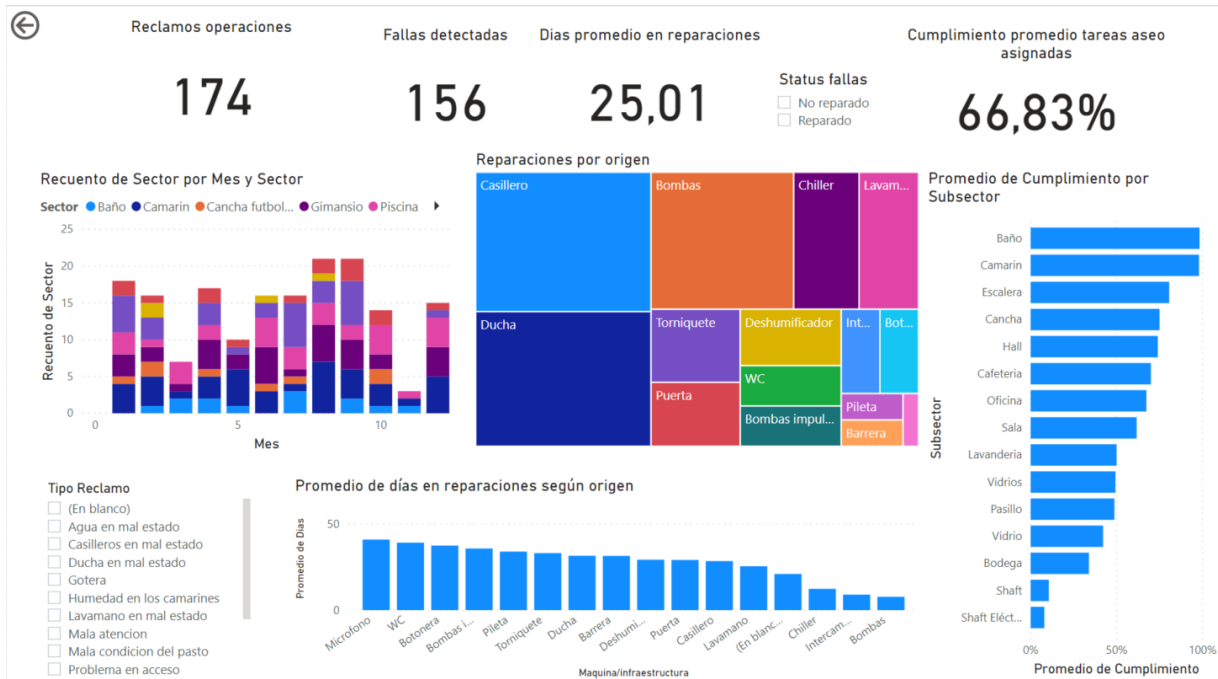


Figura 130: Indicadores operativos JGM

11.12 Anexo 8: Deportes incluidos en competencias FENAUDE y LDES

Tabla 59: Deportes FENAUDE

Deportes colectivos	Deportes individuales
Balonmano	Ajedrez
Basquetbol	Atletismo
Basquetbol 3x3	Escalda Deportiva
Futsal	Gimnasia Rítmica
Hockey Césped	Judo
Rugby	Karate
Voleibol	Levantamiento de pesas
Voleibol Playa	Natación
	Taekwondo
	Tenis de mesa
	Tenis

Tabla 60: Deportes LDES

Deportes colectivos	Deportes individuales
Basquetbol	Atletismo
Futbol	Judo
Futsal	Natación
Voleibol	Taekwondo
	Tenis de mesa

11.13 Anexo 9: Valorización utilización espacios unidades académicas y programas DDAF

Tabla 61: Valorización utilización espacios programas DDAF

Ítem	Total anual
Selecciones U	\$ 352.181.250
Arriendo externo	\$ 90.720.000
Escuelas públicas	\$ 152.673.750
Taller actividad física	\$ 19.018.125
Nado libre	\$ 36.562.500
DEGEN	\$ 462.341.250
FESEF	\$ 413.685.000
Comunitario	\$ 3.881.250
Total	\$ 1.113.496.875

Tabla 62: Valorización utilización unidades académicas

Unidad Académica	Total anual
JGM	\$ 158.703.750
LMS	\$ 28.215.000
Derecho	\$ 15.885.000
FACSO	\$ 11.610.000
FCFM	\$ 13.590.000
INAP	\$ 8.460.000
Ciencias	\$ 16.245.000
Medicina	\$ 9.315.000
Quimica	\$ 12.600.000
Filosofía	\$ 6.210.000
ICEI	\$ 6.210.000
Odontología	\$ 6.210.000
ANTUMAPU	\$ 4.140.000
Artes	\$ 3.825.000
Bachillerato	\$ 720.000
PME	\$ 720.000
Total	\$ 485.448.750

11.14 Anexo 10: Flujo de caja.

Tabla 63: Flujo de caja del proyecto

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos		\$ 1.161.728.087	\$ 1.726.776.293	\$ 2.004.178.187	\$ 2.110.929.769	\$ 2.207.753.785	\$ 2.305.696.785	\$ 2.405.969.305	\$ 2.515.173.773	\$ 2.620.754.304	\$ 2.734.337.471
CDJGM		\$ 88.548.920	\$ 655.892.035	\$ 863.666.520	\$ 930.641.935	\$ 986.084.293	\$ 1.040.938.118	\$ 1.096.303.768	\$ 1.158.664.593	\$ 1.215.335.920	\$ 1.277.804.921
Piscina Escolar		\$ 327.667.500	\$ 305.206.500	\$ 335.000.000	\$ 342.000.000	\$ 349.000.000	\$ 356.000.000	\$ 363.000.000	\$ 370.000.000	\$ 377.000.000	\$ 384.000.000
Quinta Normal		\$ 60.511.667	\$ 65.677.758	\$ 70.511.667	\$ 77.562.834	\$ 85.319.117	\$ 93.851.029	\$ 103.236.132	\$ 113.559.745	\$ 124.915.719	\$ 137.407.291
Fondo Fijo		\$ 685.000.000	\$ 700.000.000	\$ 735.000.000	\$ 760.725.000	\$ 787.350.375	\$ 814.907.638	\$ 843.429.405	\$ 872.949.435	\$ 903.502.665	\$ 935.125.258
Ganancia/Perdida de Capital		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Costos		\$ 1.646.625.028	\$ 1.610.167.931	\$ 1.697.369.237	\$ 1.707.840.458	\$ 1.820.717.696	\$ 1.836.770.280	\$ 1.957.457.688	\$ 1.978.664.005	\$ 2.109.037.037	\$ 2.136.327.376
Gabinete		\$ 195.527.784	\$ 200.541.317	\$ 207.560.263	\$ 214.824.872	\$ 222.343.743	\$ 230.125.774	\$ 238.180.176	\$ 246.516.482	\$ 255.144.559	\$ 264.074.619
CDJGM		\$ 503.448.463	\$ 530.925.469	\$ 528.048.223	\$ 541.524.412	\$ 557.662.753	\$ 573.556.555	\$ 590.107.323	\$ 607.357.204	\$ 625.353.351	\$ 644.148.780
Piscina Escolar		\$ 254.050.197	\$ 262.550.197	\$ 283.554.212	\$ 306.238.549	\$ 330.737.633	\$ 357.196.644	\$ 385.772.375	\$ 416.634.166	\$ 449.964.899	\$ 485.962.091
Quinta Normal		\$ 98.567.682	\$ 93.873.983	\$ 97.159.572	\$ 100.560.157	\$ 104.079.763	\$ 107.722.555	\$ 111.492.844	\$ 115.395.094	\$ 119.433.922	\$ 123.614.109
Farellones		\$ 8.174.167	\$ 8.426.976	\$ 8.721.920	\$ 9.027.187	\$ 9.343.139	\$ 9.670.149	\$ 10.008.604	\$ 10.358.905	\$ 10.721.467	\$ 11.096.718
Marketing y Publicidad		\$ 112.819.730	\$ 75.213.153	\$ 77.845.613	\$ 80.570.210	\$ 83.390.167	\$ 86.308.823	\$ 89.329.632	\$ 92.456.169	\$ 95.692.135	\$ 99.041.360
Ramas Deportivas		\$ 422.401.872	\$ 384.001.702	\$ 439.297.947	\$ 399.361.770	\$ 456.869.865	\$ 415.336.241	\$ 475.144.660	\$ 431.949.691	\$ 494.150.446	\$ 449.227.678
CDE		\$ 51.635.134	\$ 54.635.134	\$ 55.181.485	\$ 55.733.300	\$ 56.290.633	\$ 56.853.540	\$ 57.422.075	\$ 57.996.296	\$ 58.576.259	\$ 59.162.021
Utilidad antes de impuestos		\$ -484.896.941	\$ 116.608.362	\$ 306.808.950	\$ 403.089.310	\$ 387.036.089	\$ 468.926.505	\$ 448.511.617	\$ 536.509.768	\$ 511.717.267	\$ 598.010.095
Impuesto de primera categoría		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Utilidad después de impuestos		\$ -484.896.941	\$ 116.608.362	\$ 306.808.950	\$ 403.089.310	\$ 387.036.089	\$ 468.926.505	\$ 448.511.617	\$ 536.509.768	\$ 511.717.267	\$ 598.010.095
Flujo de caja operacional		\$ -484.896.941	\$ 116.608.362	\$ 306.808.950	\$ 403.089.310	\$ 387.036.089	\$ 468.926.505	\$ 448.511.617	\$ 536.509.768	\$ 511.717.267	\$ 598.010.095
Inversión fija	\$ 10.000.000.000										
Edificio	\$ 7.350.000.000										
Valor residual	\$ -10.000.000.000	\$ -484.896.941	\$ 116.608.362	\$ 306.808.950	\$ 403.089.310	\$ 387.036.089	\$ 468.926.505	\$ 448.511.617	\$ 536.509.768	\$ 511.717.267	\$ 598.010.095
Flujo de caja proyecto	\$ -10.000.000.000	\$ -461.806.611	\$ 105.767.222	\$ 265.033.107	\$ 331.622.573	\$ 303.252.903	\$ 349.920.178	\$ 318.748.832	\$ 363.130.929	\$ 329.857.513	\$ 9.921.738.411
VAN	\$ 1.827.265.057										
TIR	1,78%										

11.15 Anexo 11: Flujo de caja análisis de sensibilidad.

11.15.1 Escenario pesimista

Tabla 64: Flujo de caja escenario pesimista

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CDJGM	\$ 1.161.728.087	\$ 1.726.776.293	\$ 2.003.600.687	\$ 2.101.122.269	\$ 2.189.960.785	\$ 2.274.896.285	\$ 2.362.111.805	\$ 2.460.760.773	\$ 2.558.181.304	\$ 2.661.382.971	
Piscina Escolar	\$ 327.667.500	\$ 305.206.500	\$ 335.000.000	\$ 342.000.000	\$ 349.000.000	\$ 356.000.000	\$ 363.000.000	\$ 370.000.000	\$ 377.000.000	\$ 384.000.000	
Quinta Normal	\$ 60.511.667	\$ 65.677.758	\$ 70.511.667	\$ 77.562.834	\$ 85.319.117	\$ 93.851.029	\$ 103.236.132	\$ 113.559.745	\$ 124.915.719	\$ 137.407.291	
Fondo Fijo	\$ 685.000.000	\$ 700.000.000	\$ 735.000.000	\$ 760.725.000	\$ 787.350.375	\$ 814.907.638	\$ 843.429.405	\$ 872.949.435	\$ 903.502.665	\$ 935.125.258	
Ganancia/Perdida de Capital	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Costos	\$ 1.646.625.028	\$ 1.610.167.931	\$ 1.697.369.237	\$ 1.707.840.458	\$ 1.820.717.696	\$ 1.836.770.280	\$ 1.957.457.688	\$ 1.978.664.005	\$ 2.109.037.037	\$ 2.136.327.376	
Gabinete	\$ 195.527.784	\$ 200.541.317	\$ 207.560.263	\$ 214.824.872	\$ 222.343.743	\$ 230.125.774	\$ 238.180.176	\$ 246.516.482	\$ 255.144.559	\$ 264.074.619	
CDJGM	\$ 503.448.463	\$ 530.925.469	\$ 528.048.223	\$ 541.524.412	\$ 557.662.753	\$ 573.556.555	\$ 590.107.323	\$ 607.357.204	\$ 625.353.351	\$ 644.148.780	
Piscina Escolar	\$ 254.050.197	\$ 262.550.197	\$ 283.554.212	\$ 306.238.549	\$ 330.737.633	\$ 357.196.644	\$ 385.772.375	\$ 416.634.166	\$ 449.964.899	\$ 485.962.091	
Quinta Normal	\$ 98.567.682	\$ 93.873.983	\$ 97.159.572	\$ 100.560.157	\$ 104.079.763	\$ 107.722.555	\$ 111.492.844	\$ 115.395.094	\$ 119.433.922	\$ 123.614.109	
Farellones	\$ 8.174.167	\$ 8.426.976	\$ 8.721.920	\$ 9.027.187	\$ 9.343.139	\$ 9.670.149	\$ 10.008.604	\$ 10.358.905	\$ 10.721.467	\$ 11.096.718	
Marketing y Publicidad	\$ 112.819.730	\$ 75.213.153	\$ 77.845.613	\$ 80.570.210	\$ 83.390.167	\$ 86.308.823	\$ 89.329.632	\$ 92.456.169	\$ 95.692.135	\$ 99.041.360	
Ramas Deportivas	\$ 422.401.872	\$ 384.001.702	\$ 439.297.947	\$ 399.361.770	\$ 456.869.865	\$ 415.336.241	\$ 475.144.660	\$ 431.949.691	\$ 494.150.446	\$ 449.227.678	
CDE	\$ 51.635.134	\$ 54.635.134	\$ 55.181.485	\$ 55.733.300	\$ 56.290.633	\$ 56.853.540	\$ 57.422.075	\$ 57.996.296	\$ 58.576.259	\$ 59.162.021	
Utilidad antes de impuestos	\$ -484.896.941	\$ 116.608.362	\$ 306.231.450	\$ 393.281.810	\$ 369.243.089	\$ 438.126.005	\$ 404.654.117	\$ 482.096.768	\$ 449.144.267	\$ 525.055.595	
Impuesto de primera categoría	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Utilidad después de impuestos	\$ -484.896.941	\$ 116.608.362	\$ 306.231.450	\$ 393.281.810	\$ 369.243.089	\$ 438.126.005	\$ 404.654.117	\$ 482.096.768	\$ 449.144.267	\$ 525.055.595	
Flujo de caja operacional	\$ -484.896.941	\$ 116.608.362	\$ 306.231.450	\$ 393.281.810	\$ 369.243.089	\$ 438.126.005	\$ 404.654.117	\$ 482.096.768	\$ 449.144.267	\$ 525.055.595	
Inversión fija	\$ 10.000.000.000										
Edificio											
Valor residual	\$ -10.000.000.000	\$ -484.896.941	\$ 116.608.362	\$ 306.231.450	\$ 393.281.810	\$ 369.243.089	\$ 438.126.005	\$ 404.654.117	\$ 482.096.768	\$ 449.144.267	\$ 525.055.595
Flujo de caja proyecto	\$ -10.000.000.000	\$ -461.806.611	\$ 105.767.222	\$ 264.534.241	\$ 323.553.919	\$ 289.311.622	\$ 326.936.371	\$ 287.580.126	\$ 326.302.069	\$ 289.522.399	\$ 9.876.950.677
VAN	\$ 1.628.652.033										
TIR	1,59%										

11.15.2 Escenario optimista

Tabla 65: Flujo de caja escenario optimista

Año	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CDJGM	\$ 1.161.728.087	\$ 1.726.776.293	\$ 2.004.029.687	\$ 2.120.538.269	\$ 2.209.535.785	\$ 2.308.846.285	\$ 2.411.178.305	\$ 2.522.849.773	\$ 2.634.432.804	\$ 2.752.872.971	
Piscina Escolar	\$ 327.667.500	\$ 305.206.500	\$ 335.000.000	\$ 342.000.000	\$ 349.000.000	\$ 356.000.000	\$ 363.000.000	\$ 370.000.000	\$ 377.000.000	\$ 384.000.000	
Quinta Normal	\$ 60.511.667	\$ 65.677.758	\$ 70.511.667	\$ 77.562.834	\$ 85.319.117	\$ 93.851.029	\$ 103.236.132	\$ 113.559.745	\$ 124.915.719	\$ 137.407.291	
Fondo Fijo	\$ 685.000.000	\$ 700.000.000	\$ 735.000.000	\$ 760.725.000	\$ 787.350.375	\$ 814.907.638	\$ 843.429.405	\$ 872.949.435	\$ 903.502.665	\$ 935.125.258	
Ganancia/Perdida de Capital	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Costos	\$ 1.646.625.028	\$ 1.610.167.931	\$ 1.697.369.237	\$ 1.707.840.458	\$ 1.820.717.696	\$ 1.836.770.280	\$ 1.957.457.688	\$ 1.978.664.005	\$ 2.109.037.037	\$ 2.136.327.376	
Gabinete	\$ 195.527.784	\$ 200.541.317	\$ 207.560.263	\$ 214.824.872	\$ 222.343.743	\$ 230.125.774	\$ 238.180.176	\$ 246.516.482	\$ 255.144.559	\$ 264.074.619	
CDJGM	\$ 503.448.463	\$ 530.925.469	\$ 528.048.223	\$ 541.524.412	\$ 557.662.753	\$ 573.556.555	\$ 590.107.323	\$ 607.357.204	\$ 625.353.351	\$ 644.148.780	
Piscina Escolar	\$ 254.050.197	\$ 262.550.197	\$ 283.554.212	\$ 306.238.549	\$ 330.737.633	\$ 357.196.644	\$ 385.772.375	\$ 416.634.166	\$ 449.964.899	\$ 485.962.091	
Quinta Normal	\$ 98.567.682	\$ 93.873.983	\$ 97.159.572	\$ 100.560.157	\$ 104.079.763	\$ 107.722.555	\$ 111.492.844	\$ 115.395.094	\$ 119.433.922	\$ 123.614.109	
Farellones	\$ 8.174.167	\$ 8.426.976	\$ 8.721.920	\$ 9.027.187	\$ 9.343.139	\$ 9.670.149	\$ 10.008.604	\$ 10.358.905	\$ 10.721.467	\$ 11.096.718	
Marketing y Publicidad	\$ 112.819.730	\$ 75.213.153	\$ 77.845.613	\$ 80.570.210	\$ 83.390.167	\$ 86.308.823	\$ 89.329.632	\$ 92.456.169	\$ 95.692.135	\$ 99.041.360	
Ramas Deportivas	\$ 422.401.872	\$ 384.001.702	\$ 439.297.947	\$ 399.361.770	\$ 456.869.865	\$ 415.336.241	\$ 475.144.660	\$ 431.949.691	\$ 494.150.446	\$ 449.227.678	
CDE	\$ 51.635.134	\$ 54.635.134	\$ 55.181.485	\$ 55.733.300	\$ 56.290.633	\$ 56.853.540	\$ 57.422.075	\$ 57.996.296	\$ 58.576.259	\$ 59.162.021	
Utilidad antes de impuestos	\$ -484.896.941	\$ 116.608.362	\$ 306.660.450	\$ 412.697.810	\$ 388.818.089	\$ 472.076.005	\$ 453.720.617	\$ 544.185.768	\$ 525.395.767	\$ 616.545.595	
Impuesto de primera categoría	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
Utilidad después de impuestos	\$ -484.896.941	\$ 116.608.362	\$ 306.660.450	\$ 412.697.810	\$ 388.818.089	\$ 472.076.005	\$ 453.720.617	\$ 544.185.768	\$ 525.395.767	\$ 616.545.595	
Flujo de caja operacional	\$ -484.896.941	\$ 116.608.362	\$ 306.660.450	\$ 412.697.810	\$ 388.818.089	\$ 472.076.005	\$ 453.720.617	\$ 544.185.768	\$ 525.395.767	\$ 616.545.595	
Inversión fija	\$ 10.000.000.000										
Edificio											
Valor residual	\$ -10.000.000.000	\$ -484.896.941	\$ 116.608.362	\$ 306.660.450	\$ 412.697.810	\$ 388.818.089	\$ 472.076.005	\$ 453.720.617	\$ 544.185.768	\$ 525.395.767	\$ 616.545.595
Flujo de caja proyecto	\$ -10.000.000.000	\$ -461.806.611	\$ 105.767.222	\$ 264.904.827	\$ 339.527.510	\$ 304.649.146	\$ 352.270.383	\$ 322.450.771	\$ 368.326.348	\$ 338.674.796	\$ 9.933.117.600
VAN	\$ 1.867.881.993										
TIR	1,81%										