



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DE INTERIORES

“APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA NEUROARQUITECTURA EN UN CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO DE NATACIÓN EN LA CIUDAD DE TRUJILLO”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecta

Autora:

Mayra Susan Gomez Montes

Asesor:

Mg. Lic. Nancy Pretell Díaz

Trujillo – Perú

2022

APROBACIÓN DE LA TESIS

El (La) asesor(a) y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por el (la) Bachiller **Mayra Susan Gomez Montes**, denominada:

**“APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA NEUROARQUITECTURA EN UN
CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO DE NATACIÓN EN LA
CIUDAD DE TRUJILLO”**

Arq. Nancy Pretell Díaz
ASESOR

Arq. Nombres y Apellidos
**JURADO
PRESIDENTE**

Arq. Nombres y Apellidos
JURADO

Arq. Nombres y Apellidos
JURADO

DEDICATORIA

A Dios,

Por siempre brindarme su protección, salud y apoyo en todo momento de mi vida, por siempre bendecir mi camino y otorgarme una familia increíble, dándome ejemplo de superación, humildad y sobre todo sacrificio.

A mi madre Silvia Montes Flores y mi padre Charles Gómez Herrera,

Por su amor incondicional, paciencia y sobre todo por su apoyo en todo momento de mi vida. Por otorgarme todos los medios para poder lograr todas mis metas propuestas, por inculcarme buenos valores y por hacer de mi la persona que soy. Gracias por todo.

A mis hermanos Jhonnatan, Katia y Juan,

Por su paciencia, atenciones en todo momento, por apoyarme en los momentos que necesitaba mil manos para terminar cada proyecto de entrega, por su amor incondicional e impulsarme a seguir adelante.

A mi Hoper,

Mi amigo incondicional de cuatro patas, por llegar a mi vida a curarme. Por ayudarme a calmar el estrés y por tu amor en cada momento.

A Luis Lazo,

Por tu apoyo constante, paciencia, por motivarme siempre y sobre todo por enseñarme que si uno se lo propone no hay límites para cumplir las metas.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por cuidarme, regalarme salud, acompañarme y siempre guiar mis pasos.

A mis padres, por ser mi pilar permanente cada vez que flaqueaba.

A mi hermano Juan, por prestarme sus conocimientos y ayudarme a terminar este proceso.

A mi primo, Ángel Zorrilla Gómez, por apoyarme constantemente con tus habilidades, por hacer magia en lo que haces.

A mis amigos que me regalo la vida universitaria, Arq. Arturo Paredes, Arq. Shanam Meza y Arq. Belén Aliaga por apoyarme en este proceso.

A mi asesora Arq. Nancy Pretell, por guiarme en este proceso y por su paciencia con mis avances y entregas.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

<u>APROBACIÓN DE LA TESIS</u>	ii
<u>DEDICATORIA</u>	iii
<u>AGRADECIMIENTO</u>	iv
<u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u>	v
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	vii
<u>ÍNDICE DE FIGURAS</u>	ix
<u>RESUMEN</u>	xiii
<u>ABSTRACT</u>	xiv
CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA	15
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA	15
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	22
1.2.1 Problema general.....	22
1.2.2 Problemas específicos	22
1.3 MARCO TEORICO	22
1.3.1 Antecedentes	23
1.3.2 Bases Teóricas	28
1.3.3 Revisión normativa.....	44
1.4 JUSTIFICACIÓN	45
1.4.1 Justificación teórica.....	45
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica	45
1.5 LIMITACIONES	47
1.6 OBJETIVOS	48
1.6.1 Objetivo general	48
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica	48
1.6.3 Objetivos de la propuesta.....	48
CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS	49
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	49
2.1.1 Formulación de sub-hipótesis	49
2.2 VARIABLES	50
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	50
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	53

CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS.....	54
3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	54
3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA	54
3.3 MÉTODOS	60
3.3.1 Técnicas e instrumentos	60
3.3.1.1 Ficha de análisis de casos:	60
CAPÍTULO 4. RESULTADOS	62
4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS	62
4.2 CONCLUSIONES PARA LINIAMIENTOS DE DISEÑO	97
CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	99
5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA.....	99
5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA	101
5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO.....	104
5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES	111
5.4.1 Análisis del lugar	111
5.4.2 Premisas de diseño.....	125
5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO.....	141
5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA	142
5.6.1 Memoria de Arquitectura	142
5.6.2 Memoria Justificatoria	176
5.6.3 Memoria de Estructuras	190
5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias	193
5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas	197
CONCLUSIONES	199
RECOMENDACIONES	200
REFERENCIAS.....	201
ANEXOS	206

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nº 1: Lista completa de antecedentes y su relación con la variable y el hecho arquitectónico	22
Tabla Nº 2: Especificaciones para una piscina olímpica.....	42
Tabla Nº 3: Especificaciones para una piscina de clavados	43
Tabla Nº 4: Lista completa de normativa.....	44
Tabla Nº 5: Operacionalización de variable.....	53
Tabla Nº 6: Lista completa casos y su relación con las variables y el hecho arquitectónico	54
Tabla Nº 7: Ficha de análisis de caso.....	61
Tabla Nº 8: Ficha descriptiva de caso Nº1.....	62
Tabla Nº 9: Ficha descriptiva de caso Nº2.....	68
Tabla Nº 10: Ficha descriptiva caso Nº3.....	74
Tabla Nº 11: Ficha descriptiva caso Nº4.....	80
Tabla Nº 12: Ficha descriptiva caso Nº 5.....	86
Tabla Nº 13: Ficha descriptiva caso Nº6.....	91
Tabla Nº 14: Matriz comparativo de casos - resumen	96
Tabla Nº 15: Comparativo del número de participantes a eventos internacionales del 2012 al 2018	99
Tabla Nº 16: Población de deportistas de la Federación Deportiva Nacional de Natación en eventos deportivos internacionales	100
Tabla Nº 17: Programación arquitectónica del nuevo CARD - Zona administrativa	101
Tabla Nº 18: Programación arquitectónica del nuevo CARD - Zona de residencia deportiva.....	101
Tabla Nº 19: Programación arquitectónica del nuevo CARD - Zona de servicios complementarios	101
Tabla Nº 20: Programación arquitectónica del nuevo CARD - Zona de entrenamiento.....	102
Tabla Nº 21: Programación arquitectónica del nuevo CARD - Zona médica.....	102
Tabla Nº 22: Programación arquitectónica del nuevo CARD - Zona de Servicios generales	102
Tabla Nº 23: Programación arquitectónica del nuevo CARD - Zona de espacio común.....	103
Tabla Nº 24: Programación arquitectónica del nuevo CARD – Zona de parqueo.....	103
Tabla Nº 25: Cuadro comparativo matriz de ponderación de terreno	109
Tabla Nº 26: Lineamientos de diseño del subdimensión Visuales hacia el entorno.....	125
Tabla Nº 27: Lineamientos de diseño de subdimensión La Iluminación natural dentro del espacio interior	127
Tabla Nº 28: Lineamientos de diseño de subdimensión de altura del edificio.....	128
Tabla Nº 29: Lineamientos de diseño del subdimensión forma del espacio	129
Tabla Nº 30: Lineamientos de diseño de la dimensión estimulación visual para la orientación....	130
Tabla Nº 31: Cálculo del ancho de escalera de evacuación Zona Administrativa del CARD de Natación en Trujillo.....	181
Tabla Nº 32: Cálculo del ancho de escalera de evacuación Zona de Residencia del CARD de Natación en Trujillo.....	182
Tabla Nº 33: Cálculo del ancho de escalera de evacuación Zona Médica del CARD de Natación en Trujillo.....	184
Tabla Nº 34: Cálculo del ancho de escalera de evacuación Zona de Entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo.....	184
Tabla Nº 35: Calculo del ancho libre de los pasajes de circulación del CARD de Natación	185
Tabla Nº 36: Ancho de puertas de la Zona de Administración del CARD de Natación	186
Tabla Nº 37: Ancho de puertas de la Zona de Residencia del CARD de Natación	186
Tabla Nº 38: Ancho de puertas de la Zona de Entrenamiento del CARD de Natación.....	186
Tabla Nº 39: Ancho de puertas de la Zona Médica del CARD de Natación.....	187
Tabla Nº 40: Ancho de puertas de la Zona de Servicios Generales del CARD de Natación	187
Tabla Nº 41: Dotación de servicios higiénicos del CARD de Natación en Trujillo.....	189
Tabla Nº 42: Tipos de columnas y placas del CARD de Natación.....	191
Tabla Nº 43: Tipos de vigas peraltadas del CARD de Natación	191

Tabla N° 44: Cálculo de dotación de agua del CARD de Natación.....	195
Tabla N° 45: Cálculo de demanda máxima del CARD de Natación.....	198
Tabla N° 46: Matriz de consistencia	217

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Intitute Salk for Biological Studies	30
Figura N° 2: Imagen del patio central con vista direccionada hacia el mar	55
Figura N° 3: Imagen del patio interior del Centro Clínico	56
Figura N° 4: Imagen exterior a vuelo de pájaro del Centro Cultural	57
Figura N° 5: Imagen exterior del Centro Deportivo Acuático	58
Figura N° 6: Imagen exterior del Centro Acuático	59
Figura N° 7: Imagen a vuelo de pájaro del Centro de Alto Rendimiento Sant Cugat	60
Figura N° 8: Uso de cerramientos con material translúcido como continuidad visual con espacios adyacentes del Instituto Salk.....	63
Figura N° 9: Análisis de la presencia de área verde en el entorno natural y como muro verde como cerramiento del Instituto Salk	64
Figura N° 10: Análisis de la configuración del recorrido y la organización espacial de manera lineal del Instituto Salk.....	65
Figura N° 11: Análisis de la iluminación dentro del espacio interior Instituto Salk.....	66
Figura N° 12: Análisis de estimulación visual del Instituto Salk.....	67
Figura N° 13: Análisis de la proporción y forma del espacio del Instituto Salk	67
Figura N° 14: Análisis de las visuales hacia el entorno natural del Centro Clínico Manquehue Oriente de Clínica Alemana.....	69
Figura N° 15: Análisis de iluminación natural en el interior del espacio del Centro Clínico Manquehue Oriente de Clínica Alemana.....	70
Figura N° 16: Análisis de proporción de los espacios del Centro Clínico Manquehue Oriente de Clínica Alemana	71
Figura N° 17: Análisis de forma del espacio del Centro Clínico Manquehue Oriente de Clínica Alemana	72
Figura N° 18: Análisis de estimulación visual para la orientación Centro Clínico Manquehue Oriente de Clínica Alemana.....	73
Figura N° 19: Análisis de la conexión del espacio con el entorno natural del Grande Passerelle Cultural Hub	75
Figura N° 20: Análisis de las visuales hacia el entorno natural de la Grande Passerelle Cultural Hub.....	76
Figura N° 21: Análisis de la iluminación dentro del espacio interior de la Grande Passerelle Cultural Hub	76
Figura N° 22: Análisis de la proporción de la altura de la Grande Passerelle Cultural Hub	77
Figura N° 23: Análisis de la forma del espacio de la Grande Passerelle Cultural Hub.....	78
Figura N° 24: Análisis de la estimulación visual para la orientación Passerelle Cultural Hub	79
Figura N° 25: Análisis de las visuales hacia el entorno natural del The Mantes la Jolie Water Sport Centre	81
Figura N° 26: Análisis de iluminación dentro del espacio del The Mantes la Jolie Water Sport Centre	82
Figura N° 27: Análisis de la proporción del espacio del The Mantes la Jolie Water Sport Centre..	83
Figura N° 28: Análisis de la forma del espacio del The Mantes la Jolie Water Sport Centre	84
Figura N° 29: Análisis de la estimulación visual para la orientación del The Mantes la Jolie Water Sport Centre.....	85
Figura N° 30: Análisis de las visuales con el entorno natural del Centro acuático Louviers.....	87
Figura N° 31: Análisis de la iluminación natural del Centro acuático Louviers	88
Figura N° 32: Análisis la proporción y forma del espacio del Centro acuático Louviers	89
Figura N° 33: Análisis de la estimulación visual para la orientación del Centro acuático Louviers	90
Figura N° 34: Análisis de las visuales hacia el entorno natural del Centro de Alto Rendimiento Sant Cugat	92
Figura N° 35: Análisis de la iluminación dentro del espacio interior del Centro de Alto Rendimiento Sant Cugat	93

Figura N° 36: Análisis del proporción y forma de espacio del Centro de Alto Rendimiento Sant Cugat.....	94
Figura N° 37: Análisis de la estimulación visual para la orientación del Centro de Alto Rendimiento Sant Cugat	95
Figura N° 38: Análisis y ubicación del terreno N° 1	106
Figura N° 39: Análisis y ubicación del terreno N° 2	107
Figura N° 40: Análisis y ubicación del terreno N° 3	108
Figura N° 411: Análisis del estado actual y vías	111
Figura N° 422: Entorno inmediato del terreno	112
Figura N° 433: Distancia de los medios de transporte y equipamiento de salud.....	113
Figura N° 445: Topografía del terreno.....	115
Figura N° 456: Análisis de asoleamiento de terreno según la estación del año.....	116
Figura N° 46: Análisis de asoleamiento en el día más caluroso en el terreno.....	117
Figura N° 47: Análisis de viento en el terreno	117
Figura N° 48: Flujo vehicular de la propuesta del CARD.....	118
Figura N° 490: Flujo peatonal de la propuesta del CARD	119
Figura N° 501: Jerarquías zonales del CARD	120
Figura N° 522: Tensiones vehiculares internas del CARD	121
Figura N° 523: Tensiones peatonales internas del CARD.....	121
Figura N° 535: Flujograma zona de residencia del CARD.....	122
Figura N° 544: Flujograma zona administrativa del CARD.....	122
Figura N° 557: Flujograma zona médica del CARD.....	123
Figura N° 566: Flujograma zona de entrenamiento del CARD.....	123
Figura N° 579: Flujograma zona de servicios generales del CARD.....	124
Figura N° 588: Flujograma zona complementaria del CARD.....	124
Figura N° 59: Conceptualización del proyecto del CARD.....	131
Figura N° 60: Transformación de diseño del CARD	132
Figura N° 61: Ubicación y localización del proyecto.....	142
Figura N° 62: Esquema de áreas en el primer nivel del CARD	144
Figura N° 63: Esquema de áreas en el segundo nivel del CARD	145
Figura N° 64: Esquema de áreas en el tercer nivel del CARD	146
Figura N° 65: Esquema de áreas en el cuarto nivel del CARD	147
Figura N° 67: Vista a vuelo de pájaro del nuevo CARD de Natación en Trujillo # 01.....	149
Figura N° 67: Vista a vuelo de pájaro del nuevo CARD de Natación en Trujillo # 02.....	149
Figura N° 69: Vista a vuelo de pájaro del nuevo CARD de Natación en Trujillo # 03.....	150
Figura N° 69: Vista a vuelo de pájaro del nuevo CARD de Natación en Trujillo # 04.....	150
Figura N° 71: Vista a vuelo de pájaro del nuevo CARD de Natación en Trujillo # 05.....	151
Figura N° 71: Vista exterior desde la vía del nuevo CARD de Natación en Trujillo # 01	151
Figura N° 73: Vista exterior desde la vía del nuevo CARD de Natación en Trujillo # 03.....	152
Figura N° 73: Vista exterior desde la vía del nuevo CARD de Natación en Trujillo # 02.....	152
Figura N° 75: Vista exterior del atrio principal del nuevo CARD de Natación en Trujillo	153
Figura N° 75: Vista exterior del parque 01 del nuevo CARD de Natación en Trujillo	153
Figura N° 76: Vista exterior de la entrada principal de la zona de administración del nuevo CARD de Natación en Trujillo.....	153
Figura N° 78: Vista exterior de la zona de entrenamiento del nuevo CARD de Natación en Trujillo	154
Figura N° 78: Vista exterior del puente de conexión del nuevo CARD de Natación en Trujillo	154
Figura N° 80: Vista exterior del puente de conexión zona de residencia del nuevo CARD de Natación en Trujillo #01.....	155
Figura N° 80: Vista exterior de la zona de residencia del nuevo CARD de Natación en Trujillo ..	155
Figura N° 82: Vista exterior del parque 02 del nuevo CARD de Natación en Trujillo #01	156
Figura N° 82: : Vista exterior del puente de conexión zona de residencia del nuevo CARD de Natación en Trujillo #02.....	156
Figura N° 84: Vista exterior de la rampa peatonal del nuevo CARD de Natación en Trujillo.....	157

Figura N° 84: Vista exterior de la zona de entrenamiento del nuevo CARD de Natación en Trujillo	157
Figura N° 86: Vista exterior de la zona de servicios generales del nuevo CARD de Natación en Trujillo.....	158
Figura N° 86: Vista exterior del parque 02 del nuevo CARD de Natación en Trujillo #02	158
Figura N° 88: Vista exterior de la zona de residencia y servicios complementarios del nuevo CARD de Natación en Trujillo #01.....	159
Figura N° 88: Vista exterior del estacionamiento del nuevo CARD de Natación en Trujillo	159
Figura N° 90: Vista exterior de la zona de residencia y servicios complementarios del nuevo CARD de Natación en Trujillo #03.....	160
Figura N° 90: Vista exterior de la zona de residencia y servicios complementarios del nuevo CARD de Natación en Trujillo #02.....	160
Figura N° 91: Vista exterior de la zona de administración del nuevo CARD de Natación en Trujillo	161
Figura N° 92: Vista interior de la sala de espera zona administrativa del nuevo CARD de Natación en Trujillo.....	161
Figura N° 94: Vista interior del patio interior zona administrativa del nuevo CARD de Natación en Trujillo #01.....	162
Figura N° 94: Vista interior del patio interior zona administrativa del nuevo CARD de Natación en Trujillo #02.....	162
Figura N° 96: Vista interior de pasaje de circulación zona administrativa del nuevo CARD de Natación en Trujillo.....	163
Figura N° 96: Vista interior de oficinas zona administrativa del nuevo CARD de Natación en Trujillo #01	163
Figura N° 98: Vista interior del comedor zona de servicios complementarios del nuevo CARD de Natación en Trujillo.....	164
Figura N° 98: Vista interior de oficinas zona administrativa del nuevo CARD de Natación en Trujillo #02	164
Figura N° 100: Vista interior de recepción zona de residencia del nuevo CARD de Natación en Trujillo.....	165
Figura N° 100: Vista interior de zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo #01 ..	165
Figura N° 102: Vista interior de zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo #02 ..	166
Figura N° 102: Vista interior de zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo #03 ..	166
Figura N° 104: Vista interior de zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo #05 ..	167
Figura N° 104: Vista interior de zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo #04 ..	167
Figura N° 106: Vista interior de zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo #06 ..	168
Figura N° 106: Vista interior de zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo #07 ..	168
Figura N° 108: Vista interior de zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo #08 ..	169
Figura N° 108: Vista interior de zona de residencia del CARD de Natación en Trujillo #01	169
Figura N° 110: Vista interior de zona de residencia del CARD de Natación en Trujillo #02	170
Figura N° 110: Vista interior de zona de residencia del CARD de Natación en Trujillo #03	170
Figura N° 112: Vista interior de zona de servicios complementarios del CARD de Natación en Trujillo #01.....	171
Figura N° 112: Vista interior de zona de servicios complementarios del CARD de Natación en Trujillo #02.....	171
Figura N° 114: Vista interior de zona de servicios complementarios del CARD de Natación en Trujillo #03.....	172
Figura N° 114: Vista interior de zona de servicios complementarios del CARD de Natación en Trujillo #04.....	172
Figura N° 116: Vista interior del puente de conexión zona de servicios complementarios y zona de residencia del CARD de Natación en Trujillo #01.....	173
Figura N° 116: Vista interior del puente de conexión zona de servicios complementarios y zona de residencia del CARD de Natación en Trujillo #02.....	173
Figura N° 118: Vista interior del patio interior zona de residencia para deportistas paraolímpicos del CARD de Natación en Trujillo.....	174

Figura N° 118: Vista interior de la zona médica del CARD de Natación en Trujillo #01	174
Figura N° 120: Vista interior de la zona médica del CARD de Natación en Trujillo #02	175
Figura N° 120: Vista interior de claraboya acristalada del CARD de Natación en Trujillo	175
Figura N° 121: Altura de edificación del CARD de Natación en Trujillo.....	176
Figura N° 122: Retiro del CARD de Natación en Trujillo	177
Figura N° 123: Área libre del CARD de Natación en Trujillo	177
Figura N° 124: Estacionamiento para personas con discapacidad	178
Figura N° 125: Explanada de estacionamiento zona administrativa y visitantes del CARD de Natación en Trujillo.....	179
Figura N° 126: Explanada de estacionamiento zona de residencia del CARD de Natación en Trujillo.....	179
Figura N° 127: Explanada de estacionamiento zona de servicios complementarios y generales del CARD de Natación en Trujillo.....	180
Figura N° 128: Explanada de estacionamiento zona médica del CARD de Natación en Trujillo..	181
Figura N° 129: Escalera de evacuación de la zona administrativa del CARD de Natación en Trujillo	182
Figura N° 130: Escalera de evacuación de la zona de residencia del CARD de Natación en Trujillo	183
Figura N° 131: Escalera de evacuación de la zona médica del CARD de Natación en Trujillo	184
Figura N° 132: Escalera integrada de la zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo	185
Figura N° 133: Rampa peatonales del CARD de Natación en Trujillo	188

RESUMEN

La presente investigación tiene como finalidad estudiar los principios de la neuroarquitectura aplicados al diseño arquitectónico de un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación en la ciudad de Trujillo, y como éstos logran que con la configuración y conexión de espacios, movimiento y proporción, distribución y relación con el entorno, puedan ser utilizados en su totalidad (interior-exterior) para así dar respuesta y mejoras en el rendimiento deportivo acuático según las necesidades futuras de los usuarios.

A su vez, se sabe que actualmente la ciudad mencionada y la Federación Deportiva Peruana de Natación no cuenta con un equipamiento deportivo especializado. Los deportistas de natación alto nivel competitivo, necesitan de un espacio óptimo que les permita la activación de incentivo sensorial en el proceso del rendimiento deportivo. Por este motivo, el objetivo general del proyecto es determinar de qué manera los principios de la neuroarquitectura incide al planteamiento del proyecto arquitectónico.

La metodología se desarrolla de manera descriptiva, con el estudio de literatura y antecedentes de investigación para delimitar el marco teórico que identifique las dimensiones, subdimensiones e indicadores que se aplican es diferentes casos arquitectónicos por medio de un cuadro de operacionalización de variable. Debido a este análisis, se demuestra la influencia de la variable sobre los hechos arquitectónicos.

Finalmente, producto de la investigación se determinaron los lineamientos de diseño del proyecto, los cuales son: conexión del espacio con el entorno natural, proporción y forma del espacio, y estímulo visual para la orientación.

ABSTRACT

The present research aims to study the principles of neuroarchitecture applied to the architectural design of a High Performance Sports Swimming Center in the city of Trujillo, and how they achieve that with the configuration and connection of spaces, movement and proportion, distribution and relationship with the environment, they can be used in their entirety (interior-exterior) in order to respond and improve aquatic sports performance according to the future needs of users. In turn, it is known that currently the mentioned city and the Peruvian Sports Swimming Federation do not have specialized sports equipment. Highly competitive swimming athletes need an optimal space that allows them to activate sensory incentives in the process of sports performance. For this reason, the general objective of the project is to determine how the principles of neuroarchitecture affect the approach to the architectural project. The methodology is developed in a descriptive way, with the study of literature and research antecedents to delimit the theoretical framework that identifies the dimensions, sub-dimensions and indicators that are applied in different architectural cases by means of a variable operationalization table. Due to this analysis, the influence of the variable on the architectural facts is demonstrated. Finally, as a result of the research, the design guidelines of the project were determined, which are: connection of the space with the natural environment, proportion and shape of the space, and visual stimulus for orientation.

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

La Arquitectura deportiva es el arte de proyectar y construir lugares destinados a actividades deportivas (Morales y Guzmán, 2000). Además, tiene como propósito satisfacer a los usuarios, ya sean deportistas de alto rendimiento, espectadores o simplemente personas que buscan un establecimiento adecuado para la práctica deportiva.

La arquitectura por medio de la infraestructura deportiva influye en el desarrollo deportivo; esto lo demuestran los países potencias en el deporte tales son los casos de Estados Unidos, Reino Unido, China, Rusia, Alemania, Japón, Brasil, España. Estos invirtieron en Centros de Alto Rendimiento Deportivo (CEAR) obteniendo grandes resultados. Como se puede ver, en el medallero de los últimos Juegos Olímpicos Rio 2016 por tanto encontraremos que Estados Unidos está ubicado en primer puesto, China se coloca segunda y en tercer lugar Reino Unido.

El Centro de Alto Rendimiento Deportivo (CEAR) es una instalación deportiva diseñada para la práctica deportiva de alta competencia, la formación de los deportistas de alto nivel y además albergar. Su objetivo es mejorar el rendimiento, proporcionando modernas técnicas de entrenamiento, que consideran variables físicas, tecno-científico, deportivas, psicologías y sociales. Asimismo, esta infraestructura es de uso exclusivo para el entrenamiento de los deportistas de alto rendimiento de manera que no se puede realizar la práctica deportiva recreativa y dar acceso a personas ajenas. Al mismo tiempo, el CEAR puede albergar a delegaciones extranjeras para que puedan hacer uso de las instalaciones.

Para ilustrar esto, se puede citar el ejemplo del Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Madrid, diseñado por el Arquitecto Jesús del Barrio. Éste dispone de varios módulos de entrenamiento en los que se ubican los espacios para la práctica de las distintas modalidades deportivas, cada disciplina deportiva necesita un espacio diferente en función de su uso. El reto del arquitecto fue integrar múltiples disciplinas en un mismo CARD. La solución se llevó a cabo con la construcción de los edificios polivalentes. Por su parte, la luz natural fue

aplicada en todos los edificios, cuyo objetivo no es solo iluminar sino tener una visión abierta hacia el campo de juego, convirtiéndose en un lugar muy agradable para los deportistas. Por consiguiente, la Marca España (2016) señala que uno de los factores determinantes en los éxitos mundiales de los deportistas españoles se debe a las instalaciones deportivas de primer orden. En otras palabras, de calidad y modernidad en sus espacios.

Según se ha visto, el panorama deportivo mundial es muy competitivo y fructífero. Sin embargo, los CARD son muy escasos en el Perú. El informe de Política Nacional del Deporte publicado por el Instituto Peruano del Deporte ([IPD], 2015) informa que “existe un gran déficit de infraestructura especializada y de equipamiento técnico en cantidad y calidad a nivel nacional” (p. 29). Por lo cual el mismo informe señala nuestro país registra logros escasos en las competencias olímpicas.

Actualmente en el Perú, el IPD (2016) señala que existen cinco Centros de Entrenamiento de Alto Rendimiento (CEAR) o un Centro de Alto Rendimiento (CAR), en las regiones de Lima, Arequipa, Cusco, Junín, Loreto, estos centros vienen desarrollando las disciplinas deportivas del Atletismo, Levantamiento de Pesa, Gimnasia, Ciclismo, Karate, Taekwondo, Boxeo y Vóley. En ese mismo sentido, según estadísticas deportivas del cuarto trimestre publicada por el IPD (2016) menciona la Federación Deportiva Nacional (FDN) con mayor porcentaje de participantes en eventos internacionales son el Hanball y la Natación. Por el contrario, conforme a las estadísticas deportivas del segundo trimestre publicada por el IPD (2017) las federaciones con mayor porcentaje de participantes en eventos nacionales e internacionales son el Atletismo y el Taekwondo. Con referencia a lo anterior, las federaciones que han aumentado el número de participantes en eventos deportivos internacionales se deben a que disponen de un CEAR o CAR. En otras palabras, la FDN de Natación no dispone de una infraestructura deportiva especializado, para su óptimo desempeño deportivo.

La provincia de Trujillo ha sido sede de los Juegos Bolivarianos 2013 obteniendo medallas de oro en las disciplinas de natación, surf y caballo de salto.

Hoy en día la selección peruana juvenil de natación cumple con una notable labor en los torneos internacionales. Entre los nadadores que destacan son Andrea Cedrón y Nicholas Magana participando en los Juegos Olímpicos Rio 2016. Para

la nadadora trujillana Andrea Cedrón es su segunda presencia en los Juegos Olímpicos es decir estuvo presente en Londres 2012.

Las actuales infraestructuras deportivas de competencia profesional en Trujillo son el Complejo Deportivo Mansiche, el Polideportivo de Huanchaco, la Piscina Semiolímpica Gildemeister y el Complejo Deportivo Mochica Chimú. Por su parte Aurazo, J. (2016) mencionó en su artículo periodístico que los recintos deportivos realizados en el 2013 para los Juegos Bolivarianos siguen inconclusos o en mal estado, por lo que no cumplen con los requisitos necesarios para que se haga uso de ellas.

Como ya se ha aclarado, la Federación Deportiva Peruana de Natación (FDPN) necesita de un CARD. Trujillo tendrá su Centro de Alto Rendimiento, así lo público La República (2018) mencionando que el IPD junto a la FDPN implementarán un CARD en la Piscina Olímpica de Trujillo. En la actualidad este recinto deportivo no existe.

Asimismo, la FDPN (2015) señala que se está planificando un CAR para la correcta preparación de los deportistas y a su vez de disponer de un recinto propio para poder llevar a la práctica las diversas fases de la preparación de los deportistas de élite en sus cuatro especialidades (natación, waterpolo, clavado y nado sincronizado). Al mismo tiempo la práctica de la natación competitiva, hasta el día de hoy se desarrolla en piscinas municipalizadas. En efecto, ha debido compartir su espacio con la práctica de la natación recreativa, por lo tanto, ha llevado a limitar considerablemente sus justas ambiciones deportivas.

En la actualidad, el problema de los deportistas de alto rendimiento, no disponen de un espacio acorde a sus necesidades para desarrollar su consistente trabajo, donde tratan de llegar a la cima.

Es conveniente mencionar que, los atletas de élite pasan la mayor parte de su tiempo en sus centros de entrenamiento, por consiguiente, estos espacios arquitectónicos pueden influenciar fuertemente en su salud físico y/o mental. Para ilustrar esto, los nadadores de waterpolo, nado sincronizado, clavador y natación de la Federación Deportiva Peruana de Natación (FDPN), su entrenamiento físico, teórico y psicológico representa el 66% de su ritmo circadiano y el 34% es para el descanso, sueño-vigilia. Al mismo tiempo, Eberhard (2009) menciona que el ser humano gasta el 90% de horas despierto y convive en el interior de un espacio.

Por lo tanto, Edelstein, E. y Macagno, E. (2011) señalan que las características del diseño arquitectónico pueden influir en los procesos psicológicos o fisiológicos, a su vez impacta en la salud humana. De igual manera, indican que históricamente la investigación arquitectónica se basó en tipos de comportamiento fisiológicas con el propósito de relacionar las respuestas a los estímulos del diseño arquitectónico, utilizando métodos subjetivos. No obstante, las investigaciones neurocientíficas ofrecen más objetividad, al usar herramientas que pueden medir las respuestas conscientes y subconscientes. Para ejemplificar tales consideraciones los autores nos explican que, la resonancia magnética, la electroencefalografía de alta definición, ensayos bioquímicos del sudor, la electrocardiografía, son herramientas que usan los neurocientíficos para poder medir el cerebro en lugar de hacer presunciones de un intercambio verbal o una encuesta psicosocial del comportamiento. Como consecuencia de esto, la influencia de las características del diseño arquitectónico en la salud humana es de mayor importancia en establecimientos donde el ser humano pasa la mayor parte del tiempo.

Históricamente la relación entre espacio y la mente se ha manifestado en diversas culturas y bajo distintos fines. En las investigaciones de Ansón, R., Medrano, J., de la Granja, P., del Llano, C., Estefanía, R., Martínez, L., ... & Ansón, F. (2015) señalan que:

La Neurociencia ha avanzado últimamente de tal manera que, muchos neurocientíficos consideran que esta ciencia posibilitara al hombre la consecución del principio de toda sabiduría, tal como figuraba en el pronaos, del templo de Apolo en Delfos: "conócete a ti mismo". (p. 11).

Los nuevos descubrimientos de la investigación de la neurociencia han permitido que se aplique en diversas disciplinas.

Para ilustrar esto, el neurólogo Semir Seki, en los inicios del siglo XXI comienza estudiar la respuesta cerebral ante el arte (Zeki, 2001). Como resultado, un grupo de científicos y artistas en Berlín en el año 2008 fundan la Asociación de Neuroestética, con el propósito de servir como conexión entre el arte y la neurociencia (Skov y Vartanian, 2009 citado por Tarruella, 2017).

Posteriormente, Mora Teruel, F. (2013) en su libro Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama, menciona que en los habitantes de las ciudades urbanas presentan alto índices de estrés, ansiedad y enfermedades mentales. Asimismo, gracias a los estudios de resonancia magnética se concluyó que estas personas tienen un aumento de actividad en las zonas de la amígdala y la corteza cingulada. La amígdala controla las respuestas emocionales provocadas por estímulos; mientras que la corteza cingulada concentra la atención y forma parte de la estructura de la conducta emocional.

Es de suma importancia mencionar que la neuroarquitectura no es nueva, lleva casi setenta años aplicándose, en sus inicios se ha usado la arquitectura para imprimir determinados estímulos a los usuarios.

Desde la antigüedad, los seres humanos se han valido de los edificios para expresar y provocar determinadas emociones en la gente, por ejemplo, en la arquitectura religiosa, las tumbas, los templos, y las catedrales, lograban crear un ambiente sagrado, misterioso o monumental gracias a la elección apropiada de la escala, la gradación de las alturas, el uso deliberado de la iluminación, la acústica, la simetría y otros más elementos arquitectónicos.

Así, a través de un uso adecuado de la composición y el diseño de los edificios, los arquitectos de todas las épocas han sabido intuitivamente cómo movilizar las emociones de la gente, modelando sus percepciones y su pensamiento.

Asimismo, Sternberg, E.M. y Wilson, M.A. (2006) en su investigación Neuroscience and Architecture: Seeking Common Ground destacan que “tradicionalmente, la arquitectura se basó en la observación y la intuición más que en el método experimental y a la prueba que constituye la investigación de la neurociencia” (p. 239).

Por su parte, el médico científico y el creador de la vacuna contra poliomielitis Jonas Salk se convenció de la importancia de esta disciplina y sobre como el entorno actúa en el cerebro del ser humano. Debido a esto, trabajo con el arquitecto Louis Kahn en diseñar el Instituto Salk de Estudios Biológicos ubicado en La Jolla, California, motivado a que el espacio mejore la capacidad creativa. Por tanto, esta obra arquitectónica fue referente de la neuroarquitectura.

Debido a estos acontecimientos, Jonas Salk sugirió a su fundación que se debería investigar como la arquitectura influye en la experiencia humana desde un punto de vista biológico.

En el estado de California existe la ANFA, su creación fue en 2003 para buscar la relación de las investigaciones de la neurociencia con la práctica de la arquitectura (Eberhard, 2009). En igual forma, estudia las respuestas humanas al entorno construido. Por lo tanto, “estos estudios proporcionan información sobre las características del entorno que desencadenan diversas respuestas neuronales y fisiológicos que pueden inducir una sensación de confort o ansiedad” (Sternberg y Wilson, 2006, p. 242). En general, comprendiendo los principios de la neuroarquitectura puede apuntar el tipo de diseño de los espacios arquitectónicos. Por su parte, Whitelaw (2012) ex presidenta de la Academy of Neuroscience for Architecture (ANFA) indica que la calidad del ambiente y/o espacio afectan el desempeño del cerebro. En igual forma, Sternberg, E., Wilson, M. (2006) manifiestan que:

Los avances en la neurociencia ahora son capaces de explicar las maneras en que percibimos el mundo que nos rodea y navegar en el espacio y la forma en que nuestro entorno físico puede afectar nuestra cognición, la capacidad de resolución de problemas y el estado de ánimo. (p. 239).

Después de lo anterior expuesto, Mora (2013) señala que:

La nueva neuroarquitectura estudia perspectivas inéditas con las que poder romper tiempos y espacios «a secas» para reconvertirlos en tiempos y espacios «humanos», en espacios de un nuevo orden y complejidad que obedezcan y potencien la expresión y el funcionamiento de los códigos que el cerebro trae al nacimiento. Con ello se espera se espera establecer un nuevo diálogo con el entorno. (p.141).

Hechas las consideraciones anteriores, el deportista de alto rendimiento es un ser humano sobre el cual la experiencia del ambiente y/o espacio influye en su estado

emocional, lo que se ve reflejado en su comportamiento. Asimismo, si el entorno construido responde a sus necesidades por consiguiente mayor será su rendimiento físico y mental.

Para entender como el espacio y/o entorno construido afecta a la experiencia humana, solo debemos retroceder en el tiempo y cuestionarnos ¿Qué han hecho hoy en día estas infraestructuras deportivas para mejorar la calidad vida y rendimiento del deportista de élite?

La importancia de la relación del hombre y espacio como parte esencial de la neuroarquitectura. Asimismo, los principios de la neuroarquitectura sirven como un instrumento de conexión entre el espacio construido y el ser humano, ya que permite la prolongación este vínculo, al tomar en cuenta el impacto psicológico, fisiológico y biológico del ser humano. De igual manera, permite la extensión del concepto de que las características adecuadas y la calidad del espacio mejora nuestro rendimiento físico y/o mental.

Mencionado todo lo anterior, se puede decir que existe un déficit de infraestructuras deportivas especializados en la formación de deportistas de alto nivel competitivo con estándares internacionales que ofrezcan espacios de calidad para su población deportiva de la región de La Libertad. Asimismo, la población de nadadores de alto nivel competitivo de la ciudad de Trujillo desarrolla sus entrenamientos en piscinas municipalizadas, en las que deben compartir con la práctica de la natación recreativa, las cuales limitan las ambiciones deportivas.

Cabe mencionar que, existen equipamientos deportivos diseñadas para alojar a deportistas de alto rendimiento deportivo, es el caso del Centro de Alto Rendimiento de Vóley la cual no beneficia a la población objetivo de este trabajo de investigación. Sin embargo, esta infraestructura no cumple con los principios de la neuroarquitectura, lo que limita que el deportista experimente la relación del espacio y el ser humano.

Esta relación permite que el enfoque de los principios de la neuroarquitectura sea usado en el diseño de un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación, debido al objetivo del mismo en garantizar la salud mental y físico; todo esto a través de la utilización de la naturaleza, la iluminación, la proporción, forma, y estímulo visual del espacio como activadora de incentivo sensorial en el proceso del rendimiento deportivo.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿De qué manera la aplicación de los principios de la neuroarquitectura contribuye en el diseño de un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación en la ciudad de Trujillo?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son los principios de la neuroarquitectura que influyen en el diseño de un Centro de Alto rendimiento deportivo de natación en Trujillo?
- ¿De qué manera se aplican los principios de la neuroarquitectura en el diseño de un Centro de Alto rendimiento deportivo de natación en Trujillo?
- ¿Cuáles son los lineamientos de diseño para un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación basados en la aplicación de la neuroarquitectura?

1.3 MARCO TEORICO

Tabla Nº 1: Lista completa de antecedentes y su relación con la variable y el hecho arquitectónico

Nº	NOMBRE DEL ANTECEDENTE	PRINCIPIOS DE LA NEUROARQUITECTURA	HECHO ARQUITECTONICO
1	Estrategias espaciales para la persona adulta mayor basadas en conceptos de la neuroarquitectura. (Tesis de grado)	X	
2	Neuroarquitectura. Espacios de sanación para el Alzheimer. (Tesis de licenciatura)	X	
3	Creando Espacios de Aprendizaje con los Alumnos para el Tercer Milenio (Revista científica)	X	
4	La territorialidad, las relaciones interpersonales y la concepción particular del espacio vital en ancianos institucionalizados.	X	
5	Centro de Alto Rendimiento de Tabla (C.A.R.T.) Lineamientos. (Tesis de grado)		X
6	Centro de Alto Rendimiento Deportivo – IPD La Libertad. (Tesis de grado)		X

Fuente: Elaboración propia

1.3.1 Antecedentes

Zúñiga Arraya, M. J. (2013). *ED-PIAM: Estrategias espaciales para la persona adulta mayor basadas en conceptos de la neuroarquitectura. (Tesis de grado). Universidad de Costa Rica de Alajuela, Costa Rica.*

El autor propone el diseño de un centro integral para personas adulta mayor, que garantice espacios que aproveche los aspectos potenciales y positivos de la edad. Aplicando estrategias de diseño de la neuroarquitectura como uso de formas espaciales, color, luz, tamaño y texturas que estimulan al usuario. Asimismo, mencionan el uso de colores azules y verdes en lugares de descanso, el uso de la simetría, armonía y proporción de los espacios, el uso de la iluminación natural en las oficinas o lugares de enseñanza. Por esta razón Zúñiga (2013) finaliza diciendo:

En la arquitectura todo tiene o debería tener un trasfondo, hay miles de variables y aspectos no visibles, pero si perceptibles, que flotan alrededor de un proyecto específico y está en uno como diseñador percibirlas y tomarlas en cuenta para así generar diseños humanizados que vayan más allá de lo que a simple vista podemos ver. (p.125).

La investigación se relaciona con la presente tesis debido a que se considera la aplicación de los principios de la neuroarquitectura, en donde el análisis previo de los criterios espaciales y formales es la primera etapa de diseño ya que permite determinar el emplazamiento de cada espacio. Sin embargo, el hecho que se aplicado en un centro integral para personas de adulto mayor nos dará un referente de cómo utilizar los conceptos de la neuroarquitectura mas no se podrá aplicar del todo para el caso de un centro de alto rendimiento deportivo de natación, por su complejidad espacial y funcional.

Leal Vegas, I.E. (2015). *Neuroarquitectura. Espacios de sanación para el Alzhéimer. (Tesis de licenciatura). Universidad Simón Bolívar de Sartenejas, Venezuela.*

Lo que pretende el autor es conocer y llevar acabo la relación de la mente y la arquitectura, y por ello propone el diseño de un centro asistencial especializado. El interés del autor por estudiar este vínculo es por el incremento de una patología

neuronal, el alzhéimer. En ese sentido, las investigaciones están ligadas a los efectos sobre la salud, para ello determino que el diseño arquitectónico está relacionado con paisajes naturales, el uso de formas orgánicas (curvilíneas), el uso de la proporción de techos altos que favorecen la formación de pensamientos creativos y techos bajos aumenta la capacidad de concentración. Como resultado, Leal (2015) concluyo que:

La poca garantía que la arquitectura brinda a la hora de crear y concretar un bienestar holístico para una determinada persona y, muchos menos, para una sociedad con características particulares, y aún menos para una población cuya principal deficiencia es cerebral como lo son los pacientes de alzhéimer. Es hora de recordar que debemos volver a la fuente, a conocer lo que hay dentro de nosotros, y la psicología y la neurociencia apuntan a ello. (p.101).

El trabajo se relaciona con la presente tesis porque establece criterios validos de los principios de la neuroarquitectura para lograr una edificación que este en armonía con el usuario. De esta manera, se genera un aporte de conocimientos mediante el estudio de conceptos y principios de la neuroarquitectura para reemplazar los modos en que se proyectan en los espacios y aporten soluciones válidas para el presente y futuro.

Mokthar, F.; Jimenez, M.; Happell, S.; Segovia, N. (2016). Creando Espacios de Aprendizaje con los Alumnos para el Tercer Milenio. *Bordón. Revista Pedagogía*, 68(1) pp. 61-82

El propósito de la investigación es buscar la creación de espacios educativos adecuados a la multiplicidad de actividades de aprendizaje. Los autores usaron la metodología basada en la investigación acción participante recogiendo múltiples evidencias que permitieron procesar los instrumentos como fotografías, videos, entrevistas y fuentes escritas y digitales. La muestra se realizó por un periodo de dos años en tres grupos de trabajos, dos en Madrid y uno en Barcelona; las cuales determinaron proponer espacios con referencias visuales para la orientación del espacio; el uso de las proporciones del espacio, los techos altos

animan a pensar con mayor libertad y los techos bajos producen sensación de confinamiento; el uso de la iluminación del entorno, una buena iluminación puede mejorar resultados de aprendizaje. Asimismo, mencionan que contemplar un paisaje natural ayuda al cerebro a recuperarse.

La investigación se relaciona con la presente tesis debido a que proponen principios de la neuroarquitectura las cuales permiten estrategias de diseño y soluciones espaciales, fomentando el uso de la proporción de la altura del espacio. Asimismo, la orientación del edificio hacia el paisaje natural y una buena iluminación natural y diurna para la regeneración de la capacidad de concentración y poder desarrollar diferentes experiencias.

Moreno Toledo, A. (2013). La territorialidad, las relaciones interpersonales y la concepción particular del espacio vital en ancianos institucionalizados. *En Alcmeon Revista Argentina de Clínica Neuropsiquiatría*, 18(3) pp. 222-232.

El autor señala que un anciano pasa un período de depresión, ansiedad lo que dificulta la adaptación en la institución, debido a que tiene que sustituir abruptamente la vida familiar. Al mismo tiempo, en este período de estadía en la institución el anciano define su territorio donde protege y prohíbe el acceso a su espacio. En ese mismo sentido Moreno (2013) menciona que:

La neuroarquitectura busca hallar respuesta en la intervención de los espacios habitados, proceder sobre estos para elevar la calidad de vida y minimizar en la medida de lo posible problemas y conflictos interpersonales. Espacios abiertos, iluminados, flexibles, tendentes a la comunicación y la expansión de las relaciones humanas, la eliminación de barreras arquitectónicas y el fomento de las zonas verdes constituyen elementos esenciales y potenciales para permitir la apropiada convivencia en entornos institucionales. (p.230).

La investigación se relaciona con la presente tesis debido a que menciona los principios de la neuroarquitectura, en donde el estudio previo de las condiciones espaciales es la primera etapa de diseño, ya que permite determinar la ubicación

y orientación de la edificación hacia el exterior orientando la luz, el paisaje y rutas de circulación por los bosques del contexto. Asimismo, menciona el uso de espacios amplios con tratamiento de iluminación. Sin embargo, el hecho que sea aplicado a un centro geriátrico nos dará como referente de cómo utilizar los principios de la neuroarquitectura.

Harmsem Wiese, S. (2012). Centro de alto rendimiento de tabla (C.A.R.T.) Lineamientos. (Tesis de grado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de Lima, Perú.

El autor diseña un hecho arquitectónico deportivo bajo el reglamento nacional de edificaciones (RNE) con la intención de sus habitantes permitan maximizar su entrenamiento. Asimismo, en su programación arquitectónica considera una residencia para los deportistas, la cual plantea dormitorios amplios, buena iluminación y proporción de techo alto para garantizar una relación armónica entre el deportista y el espacio arquitectónico.

La investigación se relaciona con la presente tesis debido a que propone una programación arquitectónica deportiva y estrategias de diseño en centros de alto rendimiento deportivo las cuales permiten el menor impacto urbano por la solución de emplazamiento y orientación de la edificación, y así poder garantizar ambientes óptimos para los deportistas de elite. Cabe mencionar, que esta investigación no comparte la misma variable.

(García Honores & Mendoza Chuquilin, 2017). Centro de alto rendimiento deportivo IPD La Libertad. (Tesis de grado). Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo, Perú.

Los autores proponen el diseño de un centro de alto rendimiento de las ligas deportivas de básquet, vóley y natación. Asimismo, el trabajo de investigación tiene como objetivo innovar en la tipología de arquitectura deportiva y proporcionar solución a la problemática del deporte nacional en la ciudad de Trujillo. En ese sentido, el proyecto hace uso de formas ortogonales con nuevas formas no convencionales con grandes estructuras metálicas, el uso de piel como protección solar y brindar sombras a diferentes espacios interiores del CAR.

La investigación se relaciona con la presente tesis porque hace énfasis en la importancia del empleo de materiales constructivos como el acero, madera y concreto. Del mismo modo, el uso de organización lineal como eje organizador de los volúmenes, espacios y usuarios. Además, valida el uso de doble piel como protección solar y rodearse de vegetación en distintos posicionamientos del proyecto como enriquecimiento del espacio.

1.3.2 Bases Teóricas

ÍNDICE:

1. La Neuroarquitectura

- 1.1. Surgimiento de la neuroarquitectura
- 1.2. Definición
- 1.3. Relación entre la neurociencia y la neuroarquitectura
- 1.4. Conexión del espacio con el entorno natural (principio de la neuroarquitectura)
 - 1.4.1. Visuales hacia el entorno natural (principio de la neuroarquitectura)
 - 1.4.2. El área verde dentro del espacio interior (principio de la neuroarquitectura)
 - 1.4.3. La iluminación natural dentro del espacio interior (principio de la neuroarquitectura)
 - 1.4.3.1. Doble piel
 - 1.4.3.2. Abertura cenital
 - 1.4.3.3. Celosías
- 1.5. Proporción y forma del espacio (principio de la neuroarquitectura)
- 1.6. Estímulos visuales para la orientación espacial (principio de la neuroarquitectura)

2. Centro de Alto Rendimiento Deportivo (CARD) de Natación

- 2.1. Alto rendimiento deportivo
- 2.2. Entrenamiento deportivo de elite
- 2.3. Centro de alto rendimiento deportivo
- 2.4. La Natación

CONTENIDO:

1. La Neuroarquitectura

1.1. Surgimiento de la neuroarquitectura

Antiguamente, adquirir información del funcionamiento del cerebro en estado vivo era un trabajo exclusivamente al estudio de casos, en los que el ser humano hubiera sufrido una lesión en el cerebro y siguiera vivo. El caso más ilustre según Alonso (2011) citado por Tarruella (2017) fue de Phineas Gage, un obrero a quien se le atravesó una barra de metal al cráneo destrozándole el lóbulo frontal, tras este acontecimiento fue sorprendente que sobreviviera, aunque tuvo como consecuencia un cambio radical de personalidad y comportamiento.

Sin embargo, en los finales de 1980 con el aumento desmesurado y los avances en la tecnología para la medición de las respuestas del cerebro humano, se está generando cantidad de conocimientos que es difícil de asimilarlo (Mallgrave, 2010). Debido a esto, los nuevos descubrimientos e instrumentos que las investigaciones de la neurociencia han realizado y siguen realizando, es que se ha facilitado que se aplique en diversas disciplinas. Para ilustrar esto, el neurólogo Semir Seki, en los inicios del siglo XXI comienza estudiar la respuesta cerebral ante el arte (Zeki, 2001). Como resultado, un grupo de científicos y artistas en Berlín en el año 2008 fundan la Association of Neuroesthetics, con el propósito de servir como conexión entre el arte y la neurociencia (Skov y Vartanian, 2009 citado por Tarruella, 2017).

Posteriormente, Mora Teruel, F. (2013) en su libro Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama menciona que desde hace tiempo los habitantes de las ciudades metrópolis presentan altos índices de ansiedad, estrés crónico y de enfermedades mentales. Asimismo, gracias a los estudios de la resonancia magnética nuclear sabemos que estas personas presentan un aumento de actividad en varias zonas del cerebro emocional; estas zonas son la amígdala y la corteza cingulada. La amígdala controla las respuestas de miedos, peligros y dolores, mientras que la corteza cingulada concentra la atención y forma parte de la estructura de toda conducta emocional. En efecto, estas dos zonas del cerebro son las que generan las respuestas al estrés puesto que una persona siente que invadieron su espacio mínimo de privacidad. Por su parte, la percepción origina

una reacción emocional tanto positiva o negativa. Dentro de este marco, el lugar y el espacio arquitectónico no está ajeno a esto.

Asimismo, Sternberg, E.M. y Wilson, M.A. (2006) en su investigación *Neuroscience and Architecture: Seeking Common Ground* destacan que “tradicionalmente, la arquitectura se basó en la observación y la intuición más que en el método experimental y a la prueba que constituye la investigación de la neurociencia” (p. 239).

Por su parte, el médico científico y el creador de la vacuna contra poliomielitis Jonas Salk se convenció de la importancia de esta disciplina y sobre como el entorno actúa en el cerebro del ser humano. Debido a esto, trabajo con el arquitecto Louis Kahn en diseñar el Instituto Salk de Estudios Biológicos ubicado en La Jolla, California, motivado a que el espacio mejore la capacidad creativa. Por tanto, esta obra arquitectónica fue referente de la neuroarquitectura (véase la figura 1).

Debido a estos acontecimientos, Jonas Salk sugirió a su fundación que se debería investigar como la arquitectura influye en la experiencia humana desde un punto de vista biológico.

Figura N° 1. Intitute Salk for Biological Studies



Fuente: Fotografía de Salk Institute for Biological Studies. Recuperado de Salk, 2017.

1.2. Definición

Edelstein, E. y Macagno, E. (2011) en su investigación *Form Follows Function: Bridging Neuroscience and Architecture* dan el concepto de Neuroarquitectura como una característica de diseño del entorno que puede influir en los procesos

psicológicos o fisiológicos. Los cambios medibles de estos procesos demuestran la importancia el impacto del entorno construido sobre la salud humana.

De igual manera, Moreno Toledo, A. (2013) en su investigación La territorialidad, las relaciones interpersonales y la concepción particular del espacio vital en ancianos institucionalizados define a la Neuroarquitectura como disciplina que relaciona el contexto y el diseño de espacios en la influencia de los procesos cerebrales sobre la salud física y mental del ser humano. Asimismo, un espacio debe influir positivamente en las necesidades del usuario con el objetivo de mejorar la calidad de vida y la interacción entre individuos.

1.3. Relación entre neurociencia y neuroarquitectura

En los marcos de las definiciones anteriores, la investigación hecha por Edelstein y Macagno (2011) se define la neurociencia como una disciplina que estudia las múltiples funciones del cerebro. Por su parte, cuando la neuroarquitectura hace uso de los aspectos científicos de la neurociencia para incluirlo dentro del diseño del entorno y el espacio, se hace mención a cómo la exposición del ser humano a condiciones ambientales influye en los procesos psicológicos o fisiológicos.

Edelstein y Macagno (2011) explican como la investigación arquitectónica de esta década se basó en método subjetivo, tales como el análisis de los patrones de comportamientos filosóficos o en los estudios psicológicos. Por el contrario, las investigaciones neurocientíficas ofrecen un mayor grado de objetividad, usando nuevas herramientas que permiten la monitorización de las señales químicas y eléctricas que genera el cerebro. Por ejemplo, la resonancia magnética funcional, que permite ver imágenes del cerebro en la percepción y la toma de decisiones mientras se somete a estímulos sensoriales. La electroencefalografía de alta definición, ofrece una ventaja mediante la revelación de la respuesta inmediata de señales neuronales en microsegundos, los exámenes bioquímicos de sudor permiten la determinación rápida de respuestas neurohormonales a ambientes estresantes.

Hechas las consideraciones anteriores, la interpretación de las investigaciones de la neuroarquitectura apoyada por la neurociencia nos puede orientar a diseños que mejoren la calidad de vida del ser humano.

Debido a esto, se consideraron tres dimensiones esenciales que la neuroarquitectura propone como de mayor importancia a la hora de diseñar espacios arquitectónicos: conexión del espacio con el entorno natural, la proporción y forma del espacio, y el estímulo visual para la orientación espacial.

1.4. Conexión del espacio con el entorno natural (principio de la neuroarquitectura)

Martínez-Soto, J.; Montero y López-Lena, M.; de la Roca Chiapas, J. (2016) en su investigación Efectos psico ambientales de las áreas verdes en la salud mental señalan que “el contacto con la naturaleza impacta positivamente en la presión sanguínea, niveles de colesterol en la sangre, actitudes en la vida y reducción del estrés” (pág. 206).

Por tanto, surge la necesidad que la arquitectura sea orientada a los estímulos sensoriales a través de vínculos directos con la naturaleza desarrollando las visuales hacia el entorno natural, el área verde dentro del espacio y la iluminación natural dentro del espacio interiores. Estos aspectos concretizan la conexión del espacio arquitectónico con el entorno natural, según los principios de la neuroarquitectura de estimulación sensorial.

1.4.1. Visuales hacia el entorno natural (principio de la neuroarquitectura)

Las visuales directas a la naturaleza o incluso en pequeñas proporciones pueden generar un efecto restaurativo. Los beneficios de estar relacionados con el entorno natural generan una distracción. Sin embargo, Tanner (2014) citado por Mokhtar, Jiménez, Heppell y Segovia (2016) señalan que la neurociencia interpreta este acto involuntario del cerebro como positivo. Por lo tanto, observar la naturaleza ayuda a tranquilizar la vista y el cerebro, recobrando su concentración.

Por todo lo dicho, esto se puede lograr a través del uso de muros acristalados y el uso de lucernarios de cristal, que generen una conexión inmediata del entorno natural.

Los muros acristalados, son una abertura en sentido vertical de suelo a techo combinado con el material de cristal, que permite una relación visual entre un espacio y su entorno.

Los lucernarios de cristal, es una abertura en la superficie del techo combinado con el cristal ocupando por entero una superficie, que permite la relación visual entre el espacio y el cielo.

En efecto, también debe contar con presencia de áreas verdes en el entorno natural dentro predio. Por lo tanto, la ubicación del hecho arquitectónico debe tener compatibilidad con zonas en las que se puede habilitar las áreas verdes. Puesto que, garanticen la conexión del espacio y la naturaleza ya que esto permitirá que el ser humano experimente la diversidad, el movimiento y la interacción de la naturaleza.

1.4.2. El área verde dentro del espacio interior (principio de la neuroarquitectura)

La naturaleza proporciona efectos beneficiosos y significativos tanto en la salud física, mental y el bienestar general. El campo de la salud y el efecto de la naturaleza en un proceso terapéutico se han realizado infinidad de investigaciones donde se ha conducido que la exposición a la naturaleza puede reducir el estrés, disminuir la presión arterial, aliviar el dolor, mejorar la recuperación de la enfermedad, acelerar la curación, mejorar la moral y el desempeño del personal, reducir conflictos, proporciona seguridad, oportunidad para el ejercicio físico y el movimiento. El uso de las áreas verdes es esencial si se diseña de tal manera que exista una relación de comportamiento entre el entorno físico natural y el ser humano.

Asimismo, las plantas durante el día a través de sus hojas producen oxígeno que el ser humano necesita para respirar y su vez mejora la calidad de aire absorbiendo algunas sustancias tóxicas.

Por lo tanto, esto puede lograrse a través de la presencia de áreas verdes plantadas en el interior del espacio. El uso de jardines interiores es esencial si se diseña de manera tal que exista una relación entre el entorno físico natural y el usuario. Además, los beneficios que incluyen es proporcionar un sentido de control y privacidad, oportunidades para el ejercicio físico y el movimiento.

1.4.3. La iluminación natural dentro del espacio interior (principio de la neuroarquitectura)

El Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía ([IDAE], 2005) define a la luz como un marcador temporal. Al mismo tiempo, señala que responde a un estímulo que influye en el estado de ánimo, tanto psicológico como fisiológico en el individuo. En igual forma una adecuada iluminación, el ser humano puede mejorar en su rendimiento, en su estado de ánimo, en el sueño y por último en su bienestar.

Esta investigación indica como los descubrimientos de la investigación médica y biológica han demostrado los beneficios de la luz natural para la salud y el bienestar. Asimismo, menciona los efectos psicológicos de la luz, el ser humano es capaz de experimentar la composición, cantidad y variación de la luz natural. El estado de ánimo son las respuestas de la experiencia del individuo. Los factores que influyen en estado de ánimo son el tiempo atmosférico y los espacios, así como las condiciones visuales y el entorno.

Igualmente, Elizondo y Rivera (2017) en su investigación indican que “gracias a la iluminación liberamos serotonina, conocida como la hormona de la felicidad” (p.45). De igual manera, Tanner (2014) citado por Mokhtar et al. (2016) mencionan un estudio que se realizó con estudiantes suecos sobre impacto de la intensidad de la luz en los espacios educativos. Así pues, en el estudio se ubicó a estudiantes en un ambiente con baja intensidad de iluminación en consecuencia se manifestaron alteraciones en los niveles de cortisol, es una hormona que se libera ante una respuesta de estrés.

Por su parte, de acuerdo a Browning, W., Ryan, C. y Clancy, J. (2014) en su libro de 14 Patterns of Biophilic Design: Improving health & well-being in the built environment consideran que la luz natural puede entrar en los espacios interiores por medios de fachadas, muros y lucernarios de cristal. La experiencia de la luz en movimiento se puede lograr mediante el contraste de zonas claras y oscuras de la luz del día y su cambio en el tiempo. Asimismo, una buena condición de iluminación dinámica y difusa transmiten movimientos durante el transcurso del tiempo, evocando emociones y sensaciones.

(a) La iluminación dinámica permite modificar la intensidad, color y distribución de la luz, lo que influye biológicamente sobre el ser humano, aumentando su bienestar. Por su parte, cuando el espacio recibe poca luz del día crea efectos estimulantes cambiando los colores de la iluminación. De igual manera, lograr alterar el color de la entrada de la luz solar puede generar experiencias sensoriales positivas, a través del uso de elementos translúcidos. Sin embargo, existen soluciones utilizando elementos de iluminación tradicionales que permiten variar las condiciones de luz natural. La luz solar cambia de color en la mañana, azul al mediodía y rojo por la tarde y la noche; el cuerpo humano responde a esta transición del color de la luz del día. Por ejemplo, la abertura cenital permite la entrada de la luz azul que produce serotonina como consecuencia de esto reduce el nivel de estrés y mejora la concentración. Del mismo modo, la luz roja-naranja produce melatonina. El balance de serotonina y melatonina puede afectar la calidad del sueño, el estado de ánimo y alterar las condiciones de salud.

La iluminación dinámica también es obtenida a través de uso de fachadas completamente traslúcida que permite al espacio arquitectónico contemplar una enorme cantidad de luz natural. Sin embargo, estas fachadas generalmente requieren de un control de la luz para evitar el deslumbramiento por exceso de la iluminación. Estas fachadas trabajan en conjunto con el uso de doble piel o una abertura cenital que permiten ese control lumínico a través de una configuración formal que garantice el control y la relación con el entorno.

(b) Iluminación difusa, permite crear capas de iluminación o personaliza la iluminación proporcionando flexibilidad al espacio y creando un ambiente visual agradable. Las consideraciones de diseño para establecer un equilibrio entre la luz dinámica y la difusa son las condiciones de iluminación dinámica pueden ayudar a la transición entre espacios al aire libre, las condiciones de iluminación drásticamente dinámicas como movimiento, colores cambiantes, penetración directa de la luz solar a través de grandes vanos y contrastes, pueden no ser apropiados para los espacios donde se realizan actividades de atención y la iluminación circadiana será especialmente importante en espacios que las personas ocupan por largos periodos de tiempos.

1.4.3.1. Doble piel

En la investigación de Carmenade, L. (2016) titulada Estímulos y reacciones, fachadas dinámicas ante el sol, el viento y la temperatura mencionan que el muro cortina es un sistema de doble piel, es decir, es una fachada que no lleva ninguna carga más que la de su propio peso. Estas cargas se transfieren a la estructura del edificio a través de una estructura auxiliar de anclajes y apoyos de acero. Pero se utiliza para garantizar la iluminación natural hacia el interior del edificio además de garantizar la visibilidad hacia el entorno, estas fachadas se usan además en conjunto con pieles que permiten brindar una segunda capa dinámica que permite una integración con el entorno.

Asimismo, el envolvente de un edificio hace referencia a una piel dinámica que es capaz de reaccionar ante estímulos. Es decir, son elementos controladores de la iluminación natural excesiva, generando experiencias visuales tanto al interior como en el exterior. Generalmente, estas pieles también llamadas cinéticas, son parte de la fachada de doble piel, lo único es que estos reaccionan a estímulos de su entorno evocando procesos naturales presentes en la memoria del hombre y pretenden rememorar esa conexión innata con la naturaleza a través de su observación, generando experiencias sensoriales en el observador.

De igual manera, el uso de formas geométricas u orgánicas simulan características del mundo natural, proporcionando movimiento lo que otorga un carácter de sistema vivo, debido al constante cambio producto del proceso de evolución y transformación de la naturaleza.

1.4.3.2. Abertura cenital

La presencia de estas aberturas en la superficie superior del espacio, usualmente llamados claraboyas obedece a la necesidad de dotar a los espacios de iluminación de color azul, lo que estimula los sentidos desde un aspecto biológico. Además, estas aberturas ayudan a la estimulación sensorial ya que garantiza el óptimo estado del proceso cognitivo durante el recorrido de los espacios.

1.4.3.3. Celosías

El uso de las celosías como parte de la composición de escena visual permite la creación de texturas armónicas hacia el interior. Además, que la reflexión de la luz en cada uno de los elementos de la misma permite la generación de capas de luz

que complementan la luz dinámica, haciendo de este un escenario visual capaz de estimular los sentidos de acuerdo a la función del espacio.

Por otro lado, en el libro de Plummer, H. (2009) titulado La arquitectura de la luz natural muestra que mediante el control de la luz natural se pueden crear siete efectos. (a) Evanescencia, es el registro del cambio y movimiento de la luz solar en la edificación de modo que los volúmenes, objetos y superficies inertes empieza a cobrar vida en el momento que los rayos de la luz penetran el espacio. (b) Procesión, es el movimiento de la luz durante el transcurso del día lo que resulta espacios dinámicos, gratificantes y memorables. Asimismo, Plummer (2009) menciona que se trata como la luz al final del túnel y también que una herramienta de dinamismo es una serie de ventanas. (c) Velos de cristal, es la refracción de la luz mediante la interacción de vidrio y transparencia. La transparencia se puede manejar con diversos materiales como muro de cristal doble o materiales opacos. (d) Atomización, es el tamizado de la luz a través de una pantalla porosa. El efecto que genera la malla, pantalla porosa, perforaciones, celosías, es la fragmentación de la entrada de la luz sin restringirla. (e) Canalización, es la canalización de la luz a través de materia hueca. Asimismo, es la captación de la luz del exterior y distribuirla al interior del espacio mediante métodos de canales, pozos, fisuras, abertura cenital. (f) Silencio ambiental, “es el reflejo casi uniforme que permite que las luces y las sombras aclaren las formas, más que los materiales, con un efecto total al que contribuye cada tono individual, vinculando así los objetos a la atmosfera que los envuelve” (pág. 180). (g) Luminiscencia, es la capacidad que tiene la luz para traspasar algún material o textura y su vez generar un brillo resplandeciente en el espacio.

1.5. Proporción y forma del espacio (principio de la neuroarquitectura)

Además, de la conexión del espacio con el entorno natural, uno de los aspectos en los que la neuroarquitectura concentra su atención es la altura del techo y forma del espacio.

(a) La proporción del techo, influye en los procesos psicológicos y fisiológicos del ser humano. Asimismo, en la investigación de Eberhard (2009) menciona que entrar en un espacio y que el techo se ubique por encima de nuestra visión,

genera experiencias positivas tanto cognitivas como emocionales en el ser humano. Asimismo, según Brevia y Mut (2016) menciona en su investigación que:

los techos altos inducen a una menor percepción de masificación por parte de los hombres y mujeres, además los altos estimulan el pensamiento creativo de los que los utilizan ¿Qué techo más alto y deseable que el mismo cielo? En la calle se puede desarrollar gran parte de la creatividad. (p. 240).

Al mismo tiempo, Myers y Zhu (2009) citado por Mokhtar et al. (2016) señalan que los techos bajos generan en el ser humano un estado de concentración. Por su parte, Tanner (2014) citado por Mokhtar et al. (2016) recomiendan que los techos altos se ubiquen en zonas comunes o recepción (véase la figura N°8) y las zonas con techos bajos sean actividades donde se requiera la concentración.

(b)La forma del espacio, en las investigaciones actuales han ampliado el foco en el estudio de la composición de la forma de un espacio. En la investigación de Brevia y Mut (2016) mencionan que:

Las habitaciones con esquinas bien definidas o las habitaciones rectangulares frente a las cuadradas disminuyen la percepción de masificación. Los objetos con ángulos pronunciados (esquinas, bordes afilados) son menos atractivos: Los neurocientíficos han descubierto que la amígdala, que esta implica en el proceso del miedo y de la excitabilidad emocional, se activa más cuando tratamos con objetos puntiagudos. (p. 240).

Por tanto, con estas consideraciones se generará ambientes que motiven a respuestas positivas en el individuo ya que la mayor parte de su tiempo está sumergido dentro de un espacio.

1.6. Estímulos visuales para la orientación espacial (principio de la neuroarquitectura)

Como ya se ha aclarado, los puntos de referencia mantienen al individuo estar orientada mientras está en constante movimiento o en diferentes ambientes, como pasillos, habitaciones. Igualmente, las características del diseño del espacio también intervienen en la configuración de múltiples señales. Por su parte, estas características pueden generar ambientes importantes con el uso de estimulación visual. Ante la situación planteada, Sternberg y Wilson (2006) aclaran en su estudio de investigación que:

La falta de estos puntos de referencia no solo retrasa el aprendizaje de la ubicación de la plataforma, sino que también activa la respuesta al estrés. Esta reacción al estrés es reconocible para cualquiera que se haya encontrado en edificios desconocidos, incluyendo hospitales y edificios de laboratorios, en los que los pasillos largos sin puntos de referencia presentan múltiples puntos de elección, solo el tipo de dilema enfrentado por un roedor en un laberinto. (p. 241).

Asimismo, al considerar criterios o elementos de diseño en los recorridos que el usar el ser humano pueda desplazarse de un lugar a otro, permitiendo que estos caminos sean más fáciles de navegar y recordar.

Como ya se ha mencionado, los espacios de transición o los pasillos son de uso constante. Además, su flujo de transitabilidad es alta debido a que permite conectar de espacios de un lugar a otro.

Estos espacios deben estar cargados de información que permita la orientación del lugar, y a la vez provocar efectos sensoriales en el ser humano.

Debido a estas consideraciones, los puntos de referencia se pueden emplear materiales que tienen conexión con la naturaleza generando respuestas positivas tanto cognitivas como fisiológicas, siempre y cuando se usen de manera óptimo.

Los materiales naturales pueden ser decorativos o funcionales, y son típicamente procesados o ampliamente alterados. por ejemplo, tablón de madera, encimera de granito, de su estado original -natural-, y mientras que pueden ser extraídos de la naturaleza, son sólo análogos de los elementos en su estado natural. Los

elementos que contienen sensaciones que permiten una conexión casi instantánea con la naturaleza son la madera, piedra, cuero y colores naturales.

2. Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación

2.1. Alto rendimiento deportivo

(Briones Huaman & Llanos Chuquipoma, 2005) define como “la suma de esfuerzos físicos, psíquicos y espirituales, que un deportista hace con el propósito de lograr un nivel competitivo de elite. Asimismo, la práctica deportiva de alto rendimiento deportivo se realiza bajo ciertos requerimientos técnicos como infraestructura, recurso humano, orientación científica” (pág. 39).

2.2. Entrenamiento deportivo de elite

El entrenamiento es un desarrollo pedagógico organizado de largo plazo, cuya finalidad es el logro de la máxima performance deportiva. Estas condiciones benefician al deportista de elite en su nivel competitivo. De la misma manera, (Briones Huaman & Llanos Chuquipoma, 2005) menciona en su trabajo de investigación que:

Un buen entrenamiento enfocado al alto rendimiento deportivo debe abarcar lo siguiente:

- Las teorías del comportamiento humano.
- La adaptación biológica a las cargas de entrenamiento.
- Un sistema de preparación que contemple la cronología, dirección, control y proceso deportivo.
- El predominio de la calidad del entrenamiento sobre la cantidad.

Los entrenamientos de altas competencias educan para reproducir o para transformar los valores, ideales, de quien los practica, para poder realizar un buen entrenamiento es necesario contar con el apoyo logístico adecuado y con una infraestructura que soporte la alta competencia (pág. 40).

2.3. Centro de alto rendimiento deportivo (CARD)

El Consejo Superior de Deportes (2014) de España define a un Centro de Alto Rendimiento como “instalaciones deportivas de titularidad estatal y/o autonómica cuya finalidad es la mejora del rendimiento deportivo proporcionando a los deportistas de alto nivel las mejores condiciones de entrenamiento” (pág. 4215).

Asimismo, el CARD es necesario para la formación de los deportistas de alto nivel y a su vez mejorar el rendimiento, proporcionando modernas técnicas de entrenamiento, que consideran variables físicas, tecno-científico, deportivas, psicologías y sociales. Cabe decir que, (Briones Huaman & Llanos Chuquipoma, 2005) resaltan que el objetivo de los centros es de brindar a los deportistas óptimas condiciones de entrenamiento para que puedan participar a eventos deportivos importantes como los juegos olímpicos y las competencia de carácter mundial. Al mismo tiempo, los centros de alto rendimiento reúnen instalaciones especializados como carácter primordial para la formación total de los deportistas de elite.

Por las consideraciones anteriores, el CARD de Natación es una instalación deportiva exclusivamente para el deporte de natación. Cabe decir que, la Federación Internacional de Natación ([FINA], 2017) menciona que las disciplinas derivadas de la natación son: nado sincronizado, waterpolo, salto, agua abiertas y masters.

2.4. La Natación

la Federación Internacional de Natación ([FINA], 2017) menciona que las disciplinas derivadas de la natación son: natación competitiva, nado sincronizado, waterpolo y clavados.

Natación competitiva: La Universidad Autónoma de México ([UNAM], 2017) da como definición a la natación, acción y efecto de desplazarse en un medio acuático, usando los brazos y las piernas. La natación competitiva consiste en nadar en un determinado tiempo y a su vez superar las marcas ya establecidas por otros nadadores. Asimismo, se divide en cuatros estilos: mariposa, espalda, pecho, libre.

Nado sincronizado: según la UNAM (2017) la define como un deporte que combina actividades deportivas y artísticas, así como el ballet, natación, acrobacia y gimnasia artística. Asimismo, requiere que los participantes sincronicen cada movimiento al ritmo de la música y se desarrolla como individual, parejas y equipos.

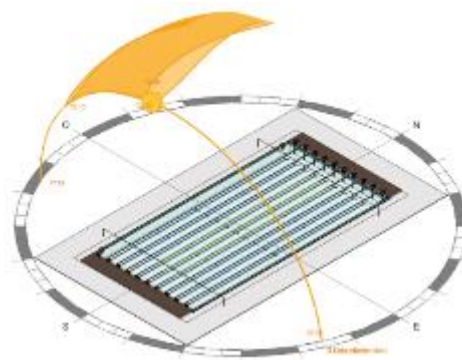
Waterpolo: La UNAM (2017) considera que es un deporte que consiste en anotar la mayor cantidad de número de goles en la portería del equipo contrario. Cuentan con seis jugadores más un portero que se desplazan sobre el medio acuático. Asimismo, los jugadores no pueden pisar el suelo de la piscina, ya que está prohibido y generalmente la profundidad de la piscina no se lo permite.

Clavados: es un deporte que realiza ejecuciones en el aire con precisión, se caracteriza por realizar ejecuciones en el aire de manera elegante y estética desde un trampolín de 1 o 3 metros de altura en los campeonatos mundiales. Asimismo, en los juegos olímpicos se permite hacer saltos de 3 metros de altura en el trampolín y de 10 metros de altura en plataforma.

Piscina olímpica: las especificaciones de la Federación Internacional de Natación y el Coldeportes son las siguientes:

Tabla Nº 2: Especificaciones para una piscina olímpica

Medidas	50 m x 25 m
Profundidad mínima	2.20m
Número de carriles	10 carriles
Orientación	El eje de la piscina debe ser orientado en sentido Norte – Sur

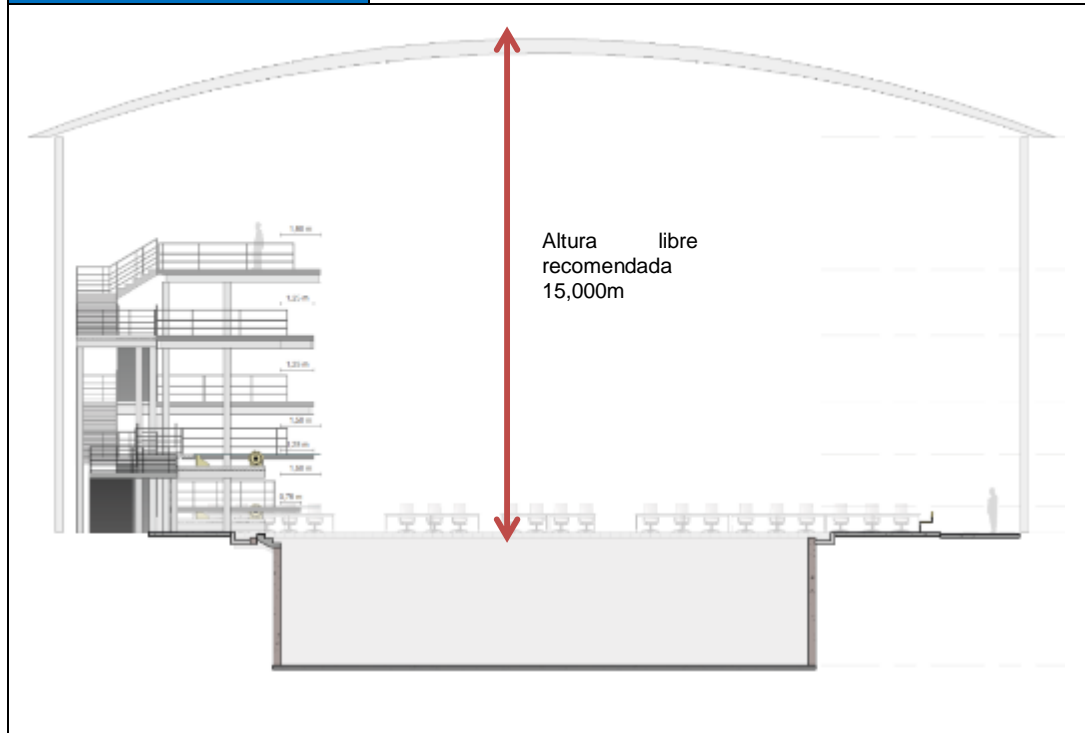
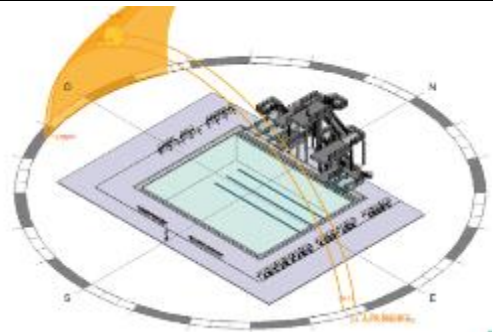


Elaboración propia

Piscina de clavados: las especificaciones de la Federación Internacional de Natación y el Coldeportes son las siguientes:

Tabla Nº 3: Especificaciones para una piscina de clavados

Medidas	25 m x 20 m
Profundidad mínima	5.00 m
Orientación	El eje de la piscina debe ser orientado en sentido Norte – Sur
Altura libre	Minimo 15.00 m desde la lamina de agua hasta el techo



Elaboración propia

1.3.3 Revisión normativa

Tabla Nº 4: Lista completa de normativa

LISTA COMPLETA DE NORMATIVA				
NACIONAL				
Nº	TÍTULO	NORMA	TITULO – DESARROLLO	PAG
I	Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)	Norma A.010	Condiciones Generales de Diseño	242
		Norma A.030	Hospedaje	262
		Norma A.040	Educación	270
		Norma A.050	Salud	271
		Norma A.080	Oficinas	286
		Norma A.100	Recreación y deportes	289
		Norma A.120	Accesibilidad para personas con discapacidad de las personas adultas mayores.	295
		Norma A.130	Requisitos de seguridad - generalidades	300
		Norma IS.010	Instalaciones sanitarias para edificaciones	687
				Norma EM.010
II	Sistema Nacional de Estándares de Urbanismo del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (SISNE)	Capítulo III	Equipamiento Recreativo y Deportivo	53
III	Norma Técnica de Criterios de Diseño para Institutos y Escuelas de Educación Superior Pedagógica (MINEDU)	Capítulo IV	Criterios para el diseño de los ambientes	11
IV	Reglamento de Ley Nº 29973, Ley General de la Persona con Discapacidad y Decreto Supremo Nº 002-2014_ MIMP	Capítulo VI	Educación y Deporte. Artículo 44: Instalaciones, equipamiento y recursos en la actividad deportiva de la persona con discapacidad.	28
V	Plan Nacional del Deporte 2011 – 2030. Sistema Nacional del Deporte (SISDEN)	-	Centro de Alto Rendimiento CAR y el Centro de Entrenamiento de Alto Rendimiento CEAR – Programación Arquitectónica.	143

VI	Normas Legales del Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI)	ANEXO 11	Guía para la elaboración del informe de inspección técnica de seguridad en defensa civil de detalle.	102 al 106
INTERNACIONAL				
Nº	TÍTULO	NORMA	TITULO – DESARROLLO	PAG
VII	Sistema Normativo de Equipamiento Urbano. Deporte (SEDESOL) – México	TOMO V	Recreación y deporte: Alberca Deportiva	72
VIII	Normas de Diseño para Piscinas de Competencia de Federación Internacional de Natación (FINA) – EEUU	-	Dimensionamiento de piscinas	-
IX	Normativa sobre Instalaciones Deportivas y Esparcimiento (NIDE) – España	TOMO Nº 03	Piscinas - Natación	-
X	Manual de Escenarios Deportivos (MED) - Colombia	-	Criterios de diseño de las disciplinas de Natación Carreras, Natación, Nado Sincronizado y Polo Acuático.	-
XI	El Arte de Proyectar Arquitectura. Neufert	-	Instalaciones Deportivas	427

Fuente: Elaboración propia

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Justificación teórica

La presente investigación se basa en la necesidad de llenar un vacío de información en los principios de la neuroarquitectura ya que es una variable poco tocada en una infraestructura deportiva. Además, se justifica en la necesidad de plantear lineamientos de diseño adecuados, los cuales permitan que el proyecto de investigación culmine en un hecho arquitectónico donde se apliquen formas adecuadas para crear espacios adaptables y con conexión al entorno. Dichos espacios deben contemplar todos los requerimientos de un usuario deportista y universal: estar libres de barreras arquitectónicas y estar configurados para una fácil orientación del usuario.

1.4.2 Justificación aplicativa o práctica

El Centro de Alto Rendimiento Deportivo (CARD) es una instalación deportiva diseñada para la práctica deportiva de alta competencia, la formación de los

deportistas de alto nivel y además albergarlos. Su objetivo es mejorar el rendimiento, proporcionando modernas técnicas de entrenamiento, que consideran variables físicas, tecno –científico, deportivas, psicológicas y sociales. Asimismo, esta infraestructura es de uso exclusivo para el entrenamiento de los deportistas de alto rendimiento de manera que no se puede realizar la práctica deportiva recreativa y dar acceso a personas ajenas. Al mismo tiempo, el CARD puede albergar a delegaciones extranjeras para que puedan hacer uso de las instalaciones.

Actualmente, en el Perú cuenta con cinco Centro de Alto Rendimiento (CAR) a nivel nacional que atiende a veinte federaciones deportivas (Véase anexo N°1). Debido a esto, estas federaciones han aumentado el número de participantes en eventos deportivos internacionales en un 80% (Véase anexo N°2). De igual manera, las federaciones que se benefician de los CAR tienen la ventaja de concentrar a todos sus deportistas de alto rendimiento y puedan entrenar permanentemente en equipo lo que origina un aumento del nivel competitivo y mejora de los resultados deportivos. Para ilustrar esto, se puede citar el ejemplo del CAR de vóley que se encuentra ubicado en la Villa Deportiva (VIDENA). La Federación Peruana de Vóley (FDPV) cuando tienen eventos importantes o campeonatos internacionales hace una concentración de todo el equipo en su CAR. Por su parte, este recinto deportivo solo permite el acceso de la prensa y al comando técnico de la federación ya culminada su concentración se dirigen directamente al evento deportivo.

Hoy en día, la selección peruana juvenil de natación cumple con un gran desempeño en los torneos internacionales puesto que en los años 2012 a 2018 nos representaron una gran cantidad de nadadores en las disciplinas de natación, waterpolo, nado sincronizado y saltos; logrando ubicarse en el pódium en varias oportunidades (Véase anexo N°3). Sin embargo, a pesar de una cantidad significativa de deportistas que nos representan internacionalmente no cuentan con una infraestructura adecuada para su desarrollo deportivo.

En contexto, la ciudad de Trujillo está formando nadadores de un alto nivel competitivo para conformar la selección nacional del Perú. Resulta oportuno, mencionar que el nivel competitivo a nivel nacional en damas Trujillo está ocupando el primer lugar y en varones ocupa el segundo lugar después de Lima. Para ejemplificar tal consideración, citaré a la nadadora trujillana Andrea Cedrón que participo en los Juegos Olímpicos de Londres 2012 y Rio 2016. En la actualidad,

solo son seis deportistas trujillanos que fueron convocados para los Juegos Bolivarianos Cochabamba 2018 pero cabe mencionar que este evento es a partir de los dieciséis años y no toma en cuenta el semillero que se están formando.

Las actuales infraestructuras deportivas que fueron sede para competencias internacionales en la ciudad de Trujillo y Lima son la piscina semiolímpica de Huanchaco que cuenta con diez carriles, la Piscina Olímpica de Trujillo que cuenta con diez carriles y por último la piscina olímpica Campo de Marte cuenta con una piscina de ocho carriles y otra piscina para los clavados (Véase anexo N°4). No obstante, estas infraestructuras anteriormente mencionadas no cumplen con las normas que establece la Federación Internacional de Natación (FINA) porque menciona que para ser considerado piscina olímpica debe contar con 10 carriles que tengan como medida entre carril de dos metros cincuenta por lo que las medidas oficiales serían de cincuenta metros por veinticinco metros, de manera que no se cumple dichas normas (Véase anexo N°5). Sin embargo, para los eventos de selectivo nacional se utiliza como sede la piscina Campo de Marte de Lima. Asimismo, un CARD es una infraestructura deportiva de uso exclusivo para los deportistas de alto rendimiento que a la vez permitan su entrenamiento permanente y el mejoramiento de su nivel competitivo. Por el contrario, en la actualidad el entrenamiento de la natación competitiva se desarrolla en piscinas municipalizadas, en las que deben compartir con la práctica de la natación recreativa, lo cuales limita las ambiciones deportivas de la FDPN.

Al analizar la realidad problemática de la presente investigación, se evidencia la necesidad de construir un Centro de Alto Rendimiento (CARD) de Natación en la ciudad de Trujillo. Esta nueva construcción, a la vez requiere el desarrollo previo de un proyecto arquitectónico. Es por ello que se justifica también el diseño de este Centro de Alto Rendimiento (CARD) en la cual se estará condicionando por la teorización de la variable: Principios de la Neuroarquitectura.

1.5 LIMITACIONES

Esta es una investigación descriptiva no experimental enmarcada en la disciplina del diseño arquitectónico que responde a los lineamientos de diseño de una variable cualitativa, es por ello que se llegará solamente a caracterizar la hipótesis.

La ausencia de una normativa específica que determine a detalle cómo deben ser estos CAR de natación que funcionen de manera óptima ya que a pesar que existe la normatividad de las comunidades deportivas, sobre la natación, son muy generales permitiendo así que muchos espacios del diseño puedan adaptarse con facilidad dejando de lado factores o principios de la neuroarquitectura que también deben tomarse en cuenta en estos CAR. Finalmente, a pesar de todo, se llega a desarrollar y concluir con satisfacción y discreción el diseño de un Centro de Alto Rendimiento (CAR) de Natación que cumpla con las necesidades encontradas en el estudio.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Determinar la manera en que la aplicación de la neuroarquitectura contribuye en el diseño de un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación en la ciudad de Trujillo.

1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica

- Determinar cómo los principios de la neuroarquitectura influyen en el diseño de un Centro de Alto rendimiento deportivo de natación en Trujillo.
- Determinar cómo se aplican los principios de la neuroarquitectura en el diseño de un Centro de Alto rendimiento deportivo de natación en Trujillo.
- Establecer los criterios de diseño bajo la orientación de los principios de la neuroarquitectura para un Centro de Alto rendimiento deportivo de natación en Trujillo.

1.6.3 Objetivos de la propuesta

Elaborar una propuesta arquitectónica de un Centro de Alto Rendimiento (CAR) Deportivo de Natación en Trujillo utilizando los principios de la neuroarquitectura. Desarrollar el programa arquitectónico de acuerdo a las normas técnicas del RNE, INDECI, SEDESOL, FINA, NIDE y más y los requerimientos espaciales específicos para los usuarios deportistas de determinada edad establecidos en los antecedentes y estudios de Casos.

CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS

2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La neuroarquitectura contribuye a un diseño organizado con conexión adaptable del espacio y el entorno natural de un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación en la ciudad de Trujillo; en tanto se utilicen los criterios de:

- Conexión al entorno natural
- Proporción, adaptabilidad y forma del espacio
- Estimulación visual.

2.1.1 Formulación de sub-hipótesis

- Los principios de la neuroarquitectura a emplearse en el diseño de un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación en la ciudad de Trujillo está conformado por la Conexión del espacio con el entorno natural, proporción y/o forma del espacio, y estimulación visual para la orientación de tal manera estos principios influirán en el diseño de manera positiva e integradora ya que serán espacios más conectadas con el entorno natural, la iluminación natural dentro del espacio interior, la altura y/u forma de los espacios, y por último con estímulos visuales para la orientación dentro del proyecto arquitectónico.
- Los principios de la neuroarquitectura que son Conexión del espacio con el entorno natural, proporción y forma del espacio, y estimulación visual para la orientación, se aplicarían directamente en el diseño de un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación en la ciudad de Trujillo a través de la planimetría y diseño 3D.
- Los lineamientos arquitectónicos que se emplean para el diseño de un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación en la ciudad de Trujillo son:
 - **Conexión del espacio con entorno natural**
 - Visuales hacia el entorno natural:
 - Uso de cerramientos con material translúcido como continuidad visual con espacios adyacentes.
 - Presencia de área verde en el entorno natural del predio en diferentes posicionamientos.
 - Presenta muro verde como cerramiento del predio y como elemento arquitectónico en el interior del ambiente.

- Utiliza configuración del recorrido lineal con conexión directa al espacio exterior.
- Utiliza organización espacial de manera lineal con conexión directa al espacio exterior.
- La iluminación natural dentro del espacio interior:
 - Utiliza fachada doble en zonas con mayor incidencia solar con material de acero y vidrio.
 - Presenta plantas libres, para generar patios internos con vegetación sin presencia de losa.
 - Presenta diferentes modalidades de aberturas (en los planos, en las esquinas y entre los planos).
- **Proporción y forma del espacio**
- Altura del espacio:
 - Uso de doble altura en ambientes de residencia, administrativa, servicios complementarios y entrenamiento.
 - Presenta ambientes que requieren concentración con proporción de altura mínima según RNE.
- Forma del espacio:
 - Presenta ambientes en forma de cubo, que puede transformarse dimensionalmente en otra forma prismática rectangular mediante el alargamiento o acortamiento de su altura, profundidad o anchura.
 - Presenta configuración estructural ortogonal, aplicados en espacios articulados.
 - Utiliza geometría curvilínea en cobertura de zona deportiva.
- **Estimulación visual para la orientación**
 - Utiliza materiales naturales como madera (calidez) y hormigón (rugosidad).
 - Utiliza paleta de colores neutros y cálidos en toda la edificación.

2.2 VARIABLES

Variable única: Principios de la neuroarquitectura.

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

2.3.1. Principio

Fundamentos o verdades de la que se rige una ciencia para ser estudiada.

2.3.2. Neurociencia

“Neuro” proviene de la palabra nervio y todo lo que involucra al sistema nervioso, mientras que “ciencia” es el conjunto de conocimientos de un tema específico. Entonces, con esto podemos deducir que la neurociencia es el estudio científico del sistema nervioso.

2.3.3. Arquitectura

Arte de crear, diseñar, proyectar y construir una o varias edificaciones para darle un determinado uso.

2.3.4. Neuro-Arquitectura

Considera que cada característica del arquitectónico incluye sobre determinados procesos cerebrales, como el estrés, la emoción y la memoria. Disciplina que une los conocimientos de las ramas de Neurociencia y Arquitectura con el fin de estudiar y dar a conocer en qué medida los proyectos arquitectónicos influyen en el sistema nervioso y comportamiento de una persona.

2.3.5. Centro de Alto Rendimiento Deportivo

Es una instalación deportiva diseñada para la práctica deportiva de alta competencia y al mismo tiempo albergar de forma saludable a deportistas de élite.

2.3.6. Conexión del espacio con el entorno natural

Es la relación del hombre con la naturaleza que impacte positivamente en su salud, tanto físico como mental.

2.3.7. Visuales hacia el entorno natural

Las visuales directas con la naturaleza pueden generar un efecto restaurativo en la salud mental y física del ser humano.

2.3.8. El área verde dentro del espacio

La naturaleza proporciona efectos beneficiosos y significativos tanto en la salud física, mental y el bienestar general. El campo de la salud y el efecto de la naturaleza en un proceso terapéutico. Asimismo, las plantas durante el día a través de sus hojas producen oxígeno que el ser humano necesita para

respirar y su vez mejora la calidad de aire absorbiendo algunas sustancias tóxicas.

2.3.9. La iluminación natural dentro del espacio interior

La iluminación es un marcador del tiempo. Asimismo, responde como un estímulo que influye en el estado de ánimo, tanto psicológico y fisiológico del ser humano.

2.3.10. Proporción y forma del espacio

Uno de los aspectos en los que la neuroarquitectura concentra su atención es la proporción del espacio. La altura del techo y forma del espacio puede generar experiencias positivas tanto cognitiva como emocionales en el ser humano.

2.3.11. Estimulación visual para la orientación espacial

Los puntos de referencia mantienen al individuo estar orientada mientras está en constante movimiento o en diferentes ambientes, como los pasillos, habitaciones. Igualmente, las características del diseño del espacio también intervienen en la configuración de múltiples señales.

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla Nº 5: Operacionalización de variable

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	SUB DIMENSIONES	INDICADORES
PRINCIPIOS DE LA NEUROARQUITECTURA	Considera como cada característica del entorno arquitectónico influye sobre determinados procesos cerebrales, como el estrés, la emoción y la memoria.	CONEXIÓN DEL ESPACIO CON EL ENTORNO NATURAL	VISUALES HACIA EL ENTORNO NATURAL	Uso de cerramientos con material translúcido como continuidad visual con espacios adyacentes
				Presenta área verde en el entorno natural del predio en diferentes posicionamientos
				Presenta muro verde como cerramiento del predio y como elemento arquitectónico en el interior del ambiente
				Utiliza configuración del recorrido lineal con conexión directa al espacio exterior
			Utiliza organización espacial de manera lineal con conexión directa al espacio exterior	
			LA ILUMINACIÓN NATURAL DENTRO DEL ESPACIO INTERIOR	Utiliza fachada doble en zonas con mayor incidencia solar con material de acero y vidrio
				Presenta plantas libres, para generar patios internos con vegetación sin presencia de losa
				Presenta diferentes modalidades de aberturas (en los planos, en las esquinas y entre los planos)
		ALTURA DEL ESPACIO		Uso de doble altura en ambientes de residencia, administrativa, servicios complementarios y entrenamiento.
			Presenta ambientes que requieren concentración con proporción de altura mínima según RNE.	
		PROPORCIÓN Y FORMA DEL ESPACIO	FORMA DEL ESPACIO	Presenta ambientes en forma de cubo, que puede transformarse dimensionalmente en otra forma prismática rectangular mediante el alargamiento o acortamiento de su altura, profundidad o anchura.
				Presenta configuración estructural ortogonal, aplicados en espacios articulados
				Utiliza geometría curvilínea en cobertura de zona deportiva
		ESTIMULACIÓN VISUAL PARA LA ORIENTACIÓN	Utiliza materiales naturales como madera (calidez) y hormigón (rugosidad)	
Utiliza paleta de colores neutros y cálidos en toda la edificación				

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo no experimental, de nivel descriptivo, y se describe de la siguiente manera:

M → **O** Diseño descriptivo “muestra observación”.

Dónde:

M (muestra): Casos arquitectónicos para validar la pertinencia y funcionalidad del diseño.

O (observación): Análisis de los casos escogidos

3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

Para la presente investigación se describe y analiza seis casos, todos presentan alguna relación con la variable: Principios de la Neuroarquitectura, que deben considerar las dimensiones de la hipótesis propuesta; así como también la tipología del hecho arquitectónico que se está proponiendo.

Se escogieron los siguientes casos como criterio de neuroarquitectura:

Tabla Nº 6: Lista completa casos y su relación con las variables y el hecho arquitectónico

CASO	NOMBRE DEL PROYECTO	Principios de la Neuroarquitectura	Hecho Arquitectónico
1	Instituto Salk	X	
2	Centro Clínico Manquehue Oriente de Clínica Alemana	X	
3	Grande Passerelle Cultural Hub	X	
4	The Mantes la Jolie Water Sport Centre	X	X
5	Centro Acuático Louviers	X	X
6	Centro de Alto Rendimiento Sant Cugat (CAR)	X	X

Fuente: Elaboración propia

- **Caso 01: INSTITUTO SALK**

Está ubicado en San Diego California, Estados Unidos y es un proyecto que tiene un complejo de laboratorios para los estudios biológicos. El autor del proyecto fue el arquitecto Louis Kahn en el año 1965. Al mismo tiempo, este proyecto es considerado el pionero de la neuroarquitectura permitiendo así el estudio de esta nueva ciencia, la cual tiene como usuarios científicos de diferentes disciplinas que conviven la mayor del tiempo en el instituto. Cabe mencionar, que su arquitectura responde a criterios de diseño en el emplazamiento y orientación de la edificación, la cual el propósito es que el proyecto tenga una conexión directa con el entorno natural (horizonte). También, hace evidente el uso de materiales como hormigón, madera y acero. Por otro lado, presenta una configuración y organización espacial lineal directa al espacio exterior. En igual forma, presenta patios internos dentro de sus criterios espaciales, para asegura la iluminación natural.

Este proyecto coincide con la aplicación de la variable los principios de la neuroarquitectura ya que emplea todos los lineamientos y premisas de diseño, siendo un referente arquitectónico importante para la presente investigación.

Figura N° 2: Imagen del patio central con vista direccionada hacia el mar



Fuente: archdaily.pe

- **Caso 02: CENTRO CLÍNICO MANQUEHUE ORIENTE DE CLÍNICA ALEMANA**

Está ubicado en Vitacura, Chile. Este proyecto fue ejecutado en el 2013 con un área total de 34,459m², su función arquitectónica es de un centro clínico de salud, diseñados por los arquitectos Marcela Quilodrán y Gustavo Greene. El desarrollo del volumen es en forma de cubo con presencia de plantas libres generando dos grandes patios internos con vegetación. Asimismo, presenta diferentes modalidades de aberturas, también una configuración estructural ortogonal. Además, en su recepción de pacientes presenta un muro verde como elemento arquitectónico.

Este proyecto se relaciona con la investigación a través de la aplicación de los principios de la neuroarquitectura, ya que utiliza indicadores pensados en la forma, materialidad y el uso de patios internos que transmiten la iluminación natural y ventilación a través de la vegetación que se ubica en los patios internos como parte de la propuesta arquitectónica.

Figura N° 3: Imagen del patio interior del Centro Clínico



Fuente: archdaily.pe

- **Caso 03: GRANDE PASSERELLE CULTURAL HUB**

El Centro cultural La Grande Passerelle, está situado en Saint-Malo, Francia; que fue ejecutado en el año 2015 con un área total 6500m². Igualmente, el proyecto fue diseñado abierto al público, aprovechando su ubicación estratégica que muestra el eje histórico de Saint-Malo que une la estación del tren. Al mismo tiempo, su emplazamiento se adapta a la topografía y presenta una forma orgánica a través de volúmenes curvilíneas. De igual manera, el uso de materialidad como continuidad visual con espacio adyacentes. Por otro lado, el manejo de la iluminación natural, presencia de área verde, la forma del espacio y el uso de la estimulación visual para orientación a través de la materialidad como la madera y el hormigón.

Este proyecto se relaciona con la investigación ya que presenta indicadores pensadas en la aplicación de los principios de la neuroarquitectura como la conexión de los espacios con el entorno natural, la proporción y forma del espacio; asimismo, la estimulación visual para la orientación como parte de la propuesta arquitectónica.

Figura N° 4: Imagen exterior a vuelo de pájaro del Centro Cultural



Fuente: archdaily.pe

- **Caso 04: THE MANTES LA JOLIE WATER SPORT CENTRE**

El centro deportivo acuático se encuentra ubicado en Paris, y fue ejecutado en el año 2011. El proyecto fue concebido como un paisaje, con la intención de mantener la conexión con el exterior (entorno natural y los usuarios) haciendo que la edificación no altere el contexto urbano. Además, presenta una organización espacial lineal, en donde los espacios están relacionados directamente con el paisaje. De la misma manera, su emplazamiento al terreno permite que se adapte a la topografía y a la vez se adapta formalmente con una geometría orgánica y que se refleja en la estructura de la cobertura de la zona deportiva (piscinas).

Este proyecto se relaciona con la investigación ya que presenta indicadores de la neuroarquitectura a través de elementos arquitectónicos aplicados estratégicamente. Al mismo tiempo, presenta premisas de diseño de arquitectura deportiva pertinente con la propuesta del hecho arquitectónico.

Figura N° 5: Imagen exterior del Centro Deportivo Acuático



Fuente: dezeen.com

- **Caso 05: CENTRO ACUATICO LOUVIERS**

El Centro deportivo acuático, está situado en Francia y fue ejecutado en el año 2011 con un área total 5,190m². El proyecto presenta una óptima distribución y funcionalidad, obteniendo una dosificación de la luz a través de sus sucesivos vanos transparentes y celosías de madera. Además, tiene un enfoque medio

ambiental respetando su programa arquitectónico, la luz natural, el ahorro de energía, los materiales y el servicio de mantenimiento proporciona la garantía para su uso a futuras generaciones y sobre todo el impacto del proyecto sobre el medio ambiente.

Este proyecto se relaciona con la investigación a través de la aplicación de la variable de los principios de la neuroarquitectura, ya que usa la iluminación dentro del espacio interior, la visual del espacio hacia el entorno, la altura y proporción del espacio. Asimismo, la interacción y conexión de los espacios exteriores con los interiores gracias a su gran propuesta arquitectónica y geometría ortogonal limpia y pulcra. Del mismo modo, presenta una programación y solución arquitectónica pertinente para la propuesta del hecho arquitectónico que se plantea en este trabajo de investigación.

Figura N° 6: Imagen exterior del Centro Acuático



Fuente: archdaily.pe

- **Caso 06: CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO SANT CUGAT**

La instalación deportiva, se encuentra situado en Barcelona, España; cuenta con un área de 17 ha donde se desarrolla varias disciplinas deportivas. Fue diseñada por Hernando & Sauque arquitectos. El proyecto se emplaza y se posiciona con una configuración estructural de manera ortogonal, lo que permite que proporcione espacios polivalentes, y la configuración del recorrido es de manera línea y limpias de obstáculos. A su vez, al estar rodeado de vegetación permite que sus ambientes

puedan conectarse directamente con la naturaleza y donde la iluminación natural es una de las estrategias fundamentales del proyecto, los ambientes subterráneos como los superiores tienen la capacidad de recibir la iluminación natural de forma directa.

Este proyecto se relaciona con la investigación a través de la aplicación de las premisas de diseño de la neuroarquitectura aplicados estratégicamente. Así mismo, presenta una gran propuesta arquitectónica a nivel deportivo que brindará soluciones para el hecho arquitectónico que se plantea en este trabajo de investigación.

Figura N° 7: Imagen a vuelo de pájaro del Centro de Alto Rendimiento Sant Cugat



Fuente: car.edu

3.3 MÉTODOS

3.3.1 Técnicas e instrumentos

3.3.1.1 Ficha de análisis de casos:

Esta ficha será utilizada en todos los casos y se tomará en cuenta principalmente los indicadores de la variable de investigación, en cada uno de los casos elegidos que presenta en su diseño arquitectónico los indicadores que investiga. La justificación del uso de esta herramienta es porque permite la observación y la validación de los indicadores de la variable en los casos arquitectónicos elegidos y si son funcionales.

Tabla N° 7: Ficha de análisis de caso

FICHA DE ANALISIS DE CASO N°1				
Nombre:				
Autor del proyecto				
Ubicación del proyecto		Año		Área total
IDENTIFICACION DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO				
Función del edificio				
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO				
Material predominante de construcción				
Descripción del proyecto				
RELACION CON LA VARIABLE				
Variable: Principios de la Neuroarquitectura				
DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADORES		A
Conexión del espacio con el entorno natural	Visuales hacia el entorno natural	Uso de cerramientos con material translúcido como continuidad visual con espacios adyacentes		
		Presenta área verde en el entorno natural del predio en diferentes posicionamientos		
		Presenta muro verde como cerramiento del predio y como elemento arquitectónico en el interior del ambiente		
	Utiliza configuración del recorrido lineal con conexión directa al espacio exterior			
	Utiliza organización espacial de manera lineal con conexión directa al espacio exterior			
	La iluminación dentro del espacio interior		Utiliza fachada doble en zonas con mayor incidencia solar con material de acero y vidrio	
		Presenta plantas libres, para generar patios internos con vegetación sin presencia de losa		
		Presenta diferentes modalidades de aberturas (en los planos, en las esquinas y entre los planos)		
Proporción y forma del espacio	Altura del espacio	Uso de doble altura en ambientes de residencia, administrativa, servicios complementarios y entrenamiento.		
		Presenta ambientes que requieren concentración con proporción de altura mínima según RNE.		
	Forma del espacio	Presenta ambientes en forma de cubo, que puede transformarse dimensionalmente en otra forma prismática rectangular mediante el alargamiento o acortamiento de su altura, profundidad o anchura.		
		Presenta configuración estructural ortogonal, aplicados en espacios articulados		
		Utiliza geometría curvilínea en cobertura de zona deportiva		
Estimulación visual para la orientación	Utiliza materiales naturales como madera (calidez) y hormigón (rugosidad)			
	Utiliza paleta de colores neutros y cálidos en toda la edificación			

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

Tabla N° 8: Ficha descriptiva de caso N°1

FICHA DE ANALISIS DE CASO N°1						
Nombre:	Salk Institute					
Autor del proyecto	Louis Kahn					
Ubicación del proyecto	San Diego, California, EE.UU.	Año	1965	Área total	-	
IDENTIFICACION DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO						
Función del edificio	Instituto de estudios biológicos. Complejo de laboratorios.					
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO						
Material predominante de construcción	Hormigón, madera, plomo, acero y vidrio.					
Descripción del proyecto	Este proyecto es considerado el hito y pionero de la Neuroarquitectura, ya que, debido a sus creadores, el arquitecto Louis Kahn y el científico Jonas Edward Salk, en base a sus experiencias y conocimientos desarrollaron este proyecto buscando una arquitectura diferente que pueda involucrarse con el hombre.					
RELACIÓN CON LA VARIABLE						
Variable: Principios de la Neuroarquitectura						
DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADORES			A	
Conexión del espacio con el entorno natural	Visuales hacia el entorno natural	Uso de cerramientos con material translúcido como continuidad visual con espacios adyacentes			X	
		Presenta área verde en el entorno natural del predio en diferentes posicionamientos			X	
		Presenta muro verde como cerramiento del predio y como elemento arquitectónico en el interior del ambiente			X	
		Utiliza configuración del recorrido lineal con conexión directa al espacio exterior			X	
	La iluminación dentro del espacio interior	Utiliza organización espacial de manera lineal con conexión directa al espacio exterior	Utiliza fachada doble en zonas con mayor incidencia solar con material de acero y vidrio			X
			Presenta plantas libres, para generar patios internos con vegetación sin presencia de losa			X
			Presenta diferentes modalidades de aberturas (en los planos, en las esquinas y entre los planos)			X
Proporción y forma del espacio	Altura del espacio	Uso de doble altura en ambientes de residencia, administrativa, servicios complementarios y entrenamiento.			X	
		Presenta ambientes que requieren concentración con proporción de altura mínima según RNE			X	
	Forma del espacio	Presenta ambientes en forma de cubo, que puede transformarse dimensionalmente en otra forma prismática rectangular mediante el alargamiento o acortamiento de su altura, profundidad o anchura.			X	
		Presenta configuración estructural ortogonal, aplicados en espacios articulados			X	
		Utiliza geometría curvilínea en cobertura de zona deportiva				
Estimulación visual para la orientación	Utiliza materiales naturales como madera (calidez) y hormigón (rugosidad)			X		
	Utiliza paleta de colores neutros y cálidos en toda la edificación			X		

Fuente: Elaboración propia

Está ubicado en el estado de California, Estados Unidos. Este proyecto es considerado el hito y pionero de la Neuroarquitectura, ya que, debido sus creadores, el arquitecto Louis Kahn y el científico Jonas Edward Salk, en base a sus experiencias y conocimientos desarrollaron este proyecto buscando una arquitectura diferente que pueda involucrarse con el hombre.

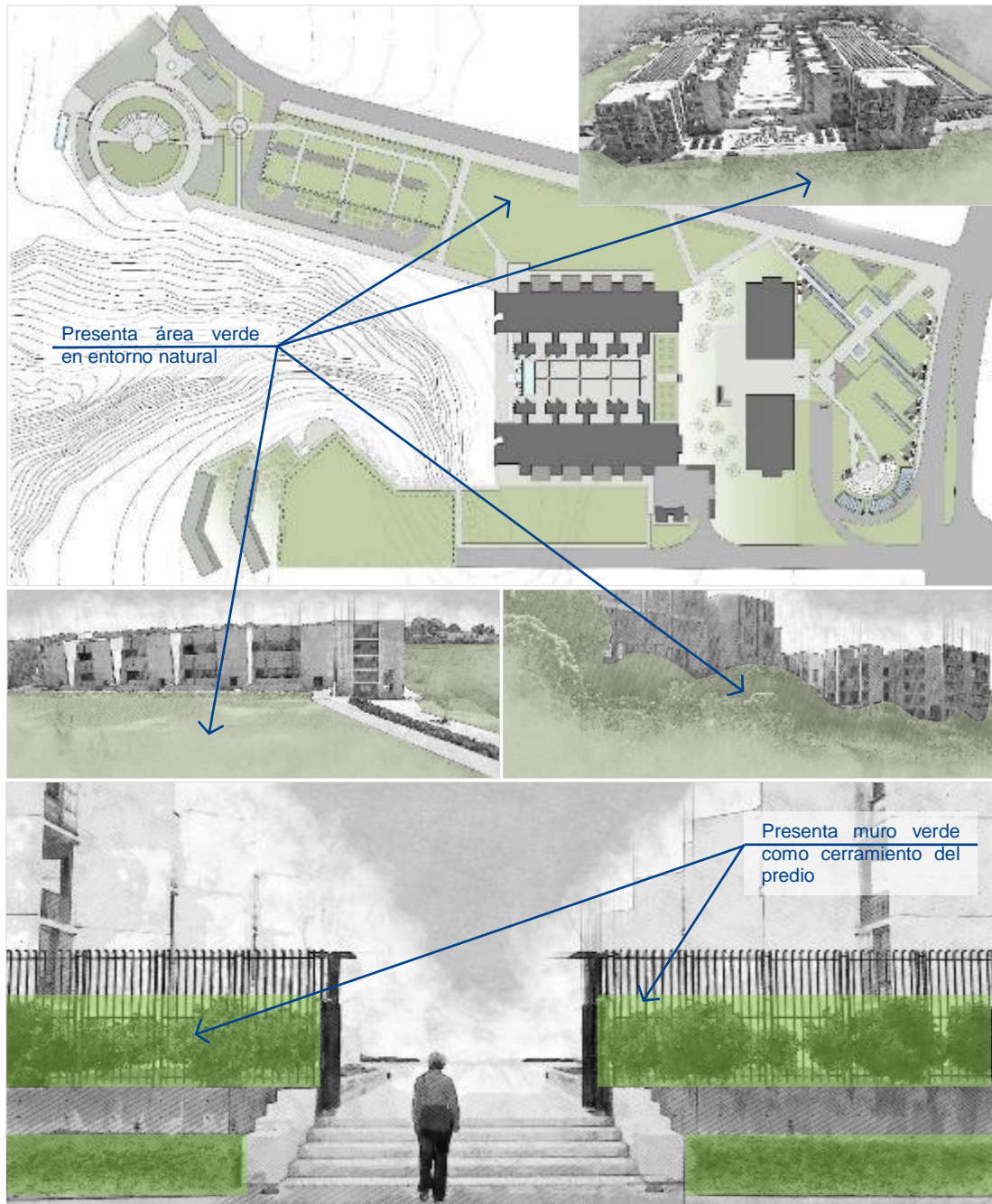
Este emblemático edificio es un clásico de la arquitectura que ha sido declarado como Monumento Histórico Nacional de los Estados Unidos en el año 1991 y que hasta la actualidad sigue generando en sus usuarios un sentimiento de tranquilidad gracias a su arquitectura. Por esta razón, se analiza este famoso edificio con los distintos principios de la Neuroarquitectura. Sus elementos espaciales donde se puede resaltar al proyecto que se encuentra emplazado en una zona alejada del centro histórico buscando la cercanía al mar. Haciendo así que su orientación no esté dirigida de Norte a Sur ya que busca la conexión con el océano Pacífico por medio de un eje central organizador desarrollado con un recorrido de agua que permite dirigir el proyecto en función a este y aprovechar sus vistas hacia el mar. A su vez, está rodeado de vegetación lo que permite que todas sus visuales puedan conectarse con la naturaleza. En cuanto a sus interiores presenta ambientes sin obstáculos visuales, haciendo una circulación directa y limpia. Finalmente, esta organización espacial tiene como puesta de valor la simetría y monumentalidad que lleva e l proyecto, generando una relación entre proyecto-espacio.

Figura N° 8: Uso de cerramientos con material translúcido como continuidad visual con espacios adyacentes del Instituto Salk



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 9: Análisis de la presencia de área verde en el entorno natural y como muro verde como cerramiento del Instituto Salk

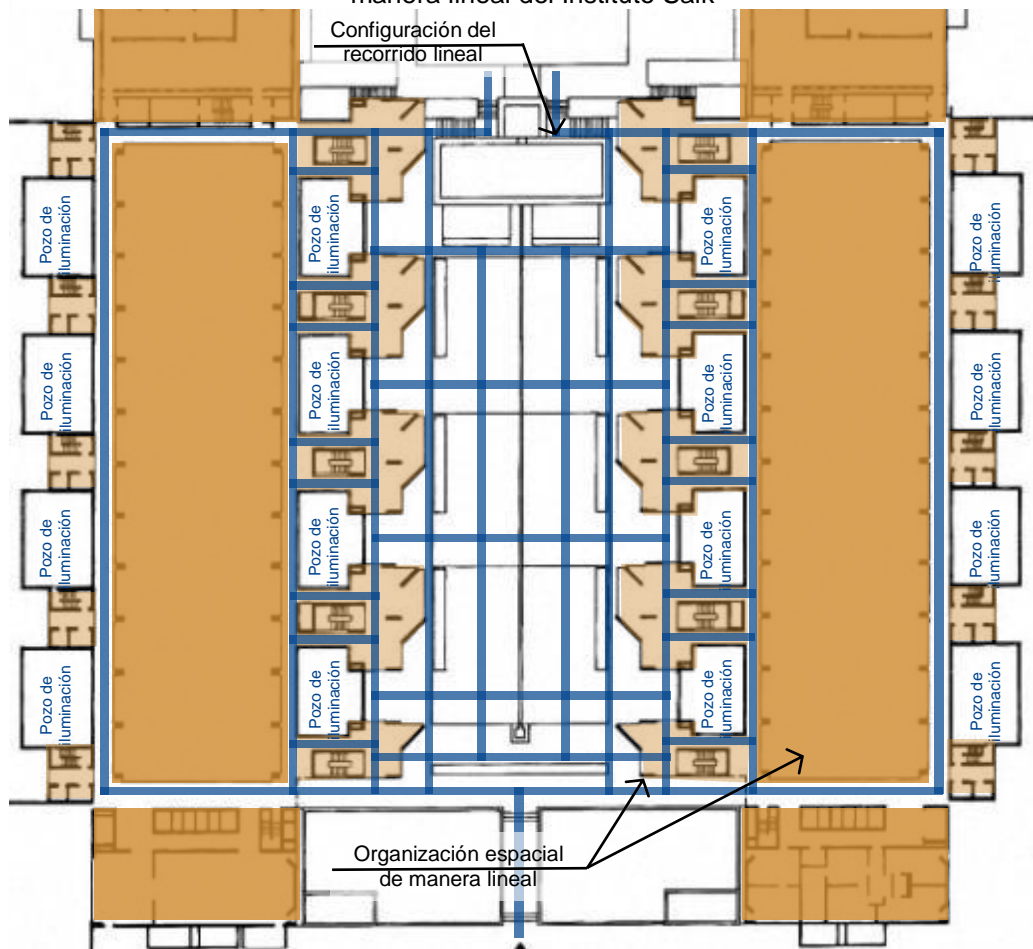


Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar, además, que su geometría es totalmente ortogonal, su configuración estructural sigue un orden que organiza espacios en bloques rectangulares agrupados y con movimiento teniendo vistas hacia distintos puntos del lugar. Estos edificios se desarrollan en 6 plantas de distribución donde 2 son subterráneos para los laboratorios científicos, las superiores son ambientes de apoyo y las torres laterales son estudios individuales. A su vez, se observa con

claridad que el proyecto presenta distintos materiales en la ejecución del mismo: utiliza concreto expuesto espacial elaborado con una técnica de arquitectura romana, que combina perfectamente con la madera, plomo y acero que presenta la institución. Finalmente, el estar rodeado de vegetación permite generar una barrera auditiva del exterior y generar espacios de tranquilidad que se relacionen con el mar.

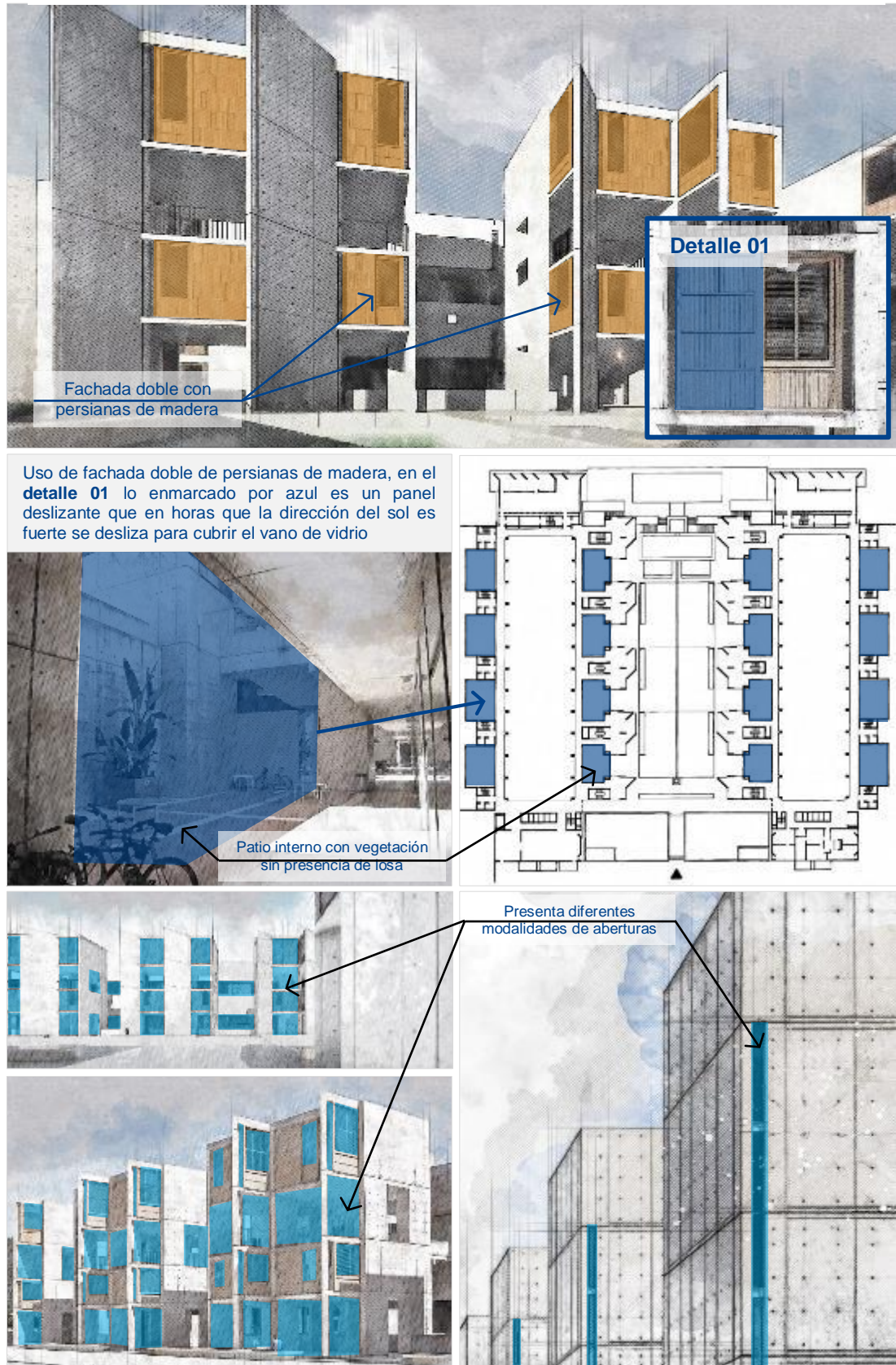
Figura N° 10: Análisis de la configuración del recorrido y la organización espacial de manera lineal del Instituto Salk



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a, los elementos naturales, donde la iluminación natural es uno de los principios fundamentales en el proyecto, tanto los ambientes subterráneos como superiores tienen capacidad de recibir la iluminación natural de forma directa. En el caso de los ambientes subterráneos, se plantearon *lightwells* los cuales tienen una dimensión de 12 metros x 7.5 metros, permitiendo iluminar con facilidad los ambientes. En el caso de los ambientes superiores, cuenta con vanos y terrazas que permiten también su ingreso.

Figura N° 11: Análisis de la iluminación dentro del espacio interior Instituto Salk



Fuente: Elaboración propia

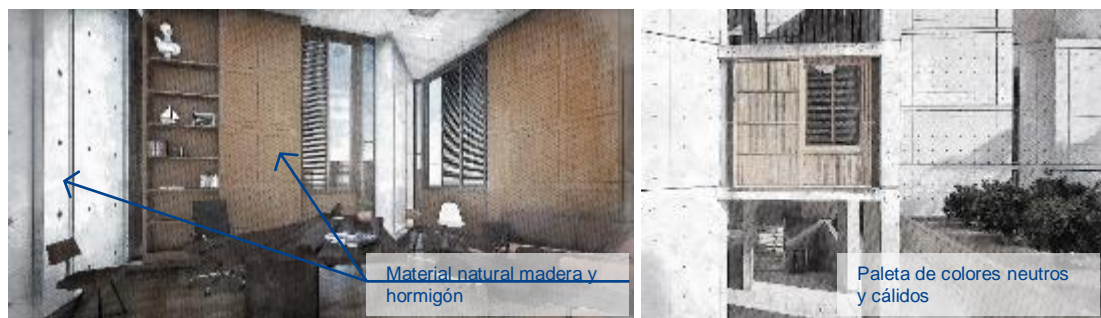
Otro elemento natural presenta en el proyecto es la vegetación, ya que está rodeado de árboles y arbustos por las distintas zonas del proyecto. Finalmente, el agua es uno de los componentes más importantes de este proyecto. Ya que parte desde un camino lineal para terminar en una cascada que permite al usuario conectarse con el océano Pacífico que se encuentra frente al proyecto.

Figura N° 13: Análisis de la proporción y forma del espacio del Instituto Salk



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 12: Análisis de estimulación visual del Instituto Salk



Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 9: Ficha descriptiva de caso Nº2

FICHA DE ANALISIS DE CASO Nº2				
Nombre:	Centro Clínico Manquehue Oriente de Clínica Alemana			
Autor del proyecto	Marcela Quilodrán B. y Gustavo Greene W.			
Ubicación del proyecto	Vitacura, Chile	Año	2012	Área total 34 458m ²
IDENTIFICACION DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO				
Función del edificio	Salud – Centro Clínico			
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO				
Material predominante de construcción	Hormigón, madera, acero y vidrio.			
Descripción del proyecto	El proyecto está ubicado en la comuna Vitacura, zona Nor-oeste de Santiago de Chile a unos 30 minutos en vehículo particular aprox. de la plaza de armas de la ciudad y a 15 minutos de la precordillera de los Andes. Frente a este edificio Manquehue Oriente, cruzando la calle, se encuentra otra sede de la Clínica Alemana, permitiendo tener todas las especialidades en la zona.			
RELACIÓN CON LA VARIABLE				
Variable: Principios de la Neuroarquitectura				
DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADORES		A
Conexión del espacio con el entorno natural	Visuales hacia el entorno natural	Uso de cerramientos con material translúcido como continuidad visual con espacios adyacentes		X
		Presenta área verde en el entorno natural del predio en diferentes posicionamientos		X
		Presenta muro verde como cerramiento del predio y como elemento arquitectónico en el interior del ambiente		X
		Utiliza configuración del recorrido lineal con conexión directa al espacio exterior		X
	La iluminación dentro del espacio interior	Utiliza organización espacial de manera lineal con conexión directa al espacio exterior		X
		Utiliza fachada doble en zonas con mayor incidencia solar con material de acero y vidrio		
		Presenta plantas libres, para generar patios internos con vegetación sin presencia de losa		X
		Presenta diferentes modalidades de aberturas (en los planos, en las esquinas y entre los planos)		X
Proporción y forma del espacio	Altura del espacio	Uso de doble altura en ambientes de residencia, administrativa, servicios complementarios y entrenamiento.		X
		Presenta ambientes que requieren concentración con proporción de altura mínima según RNE.		X
	Forma del espacio	Presenta ambientes en forma de cubo, que puede transformarse dimensionalmente en otra forma prismática rectangular mediante el alargamiento o acortamiento de su altura, profundidad o anchura.		X
		Presenta configuración estructural ortogonal, aplicados en espacios articulados		X
		Utiliza geometría curvilínea en cobertura de zona deportiva		
Estimulación visual para la orientación	Utiliza materiales naturales como madera (calidez) y hormigón (rugosidad)			X
	Utiliza paleta de colores neutros y cálidos en toda la edificación			X

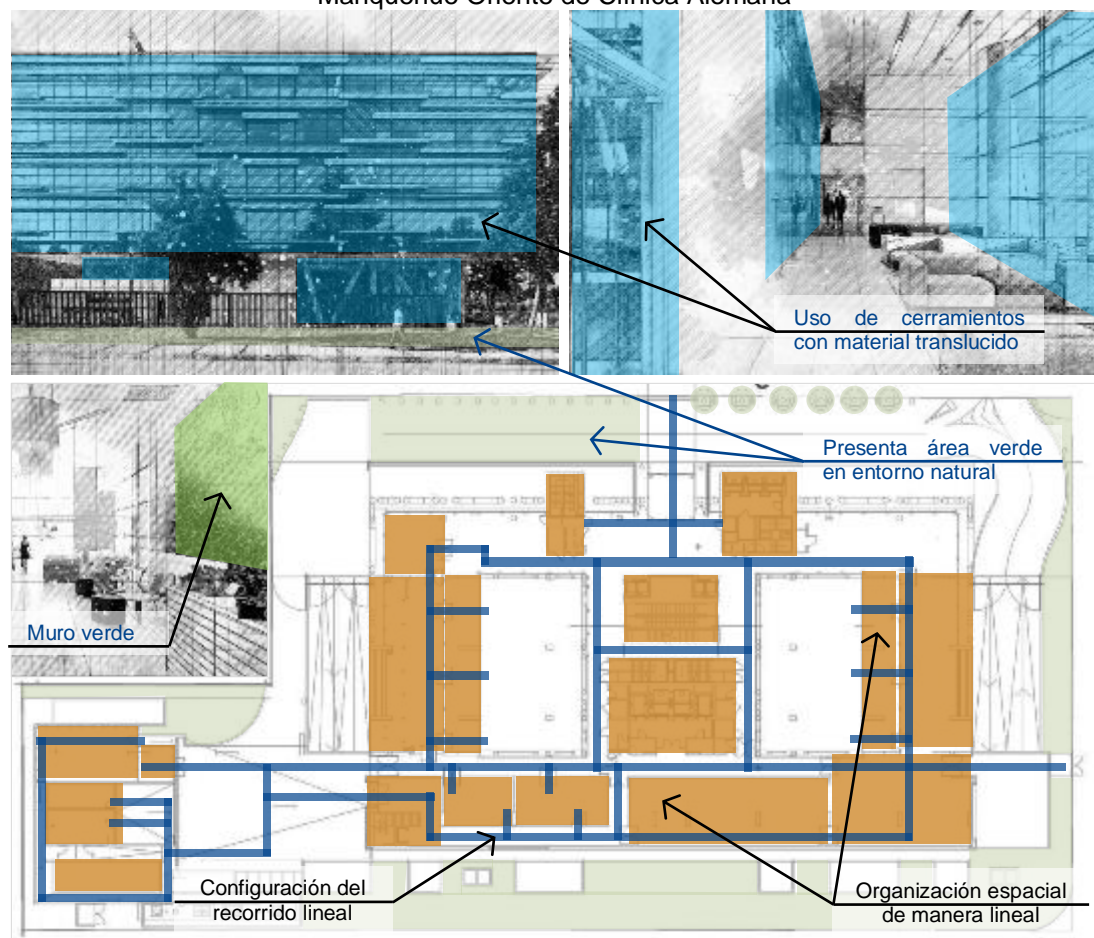
Fuente: Elaboración propia

El proyecto cuenta con una planta de forma ortogonal con base rectangular compuesta de un solo volumen compacto desde el segundo nivel hacia los pisos superiores. En el sótano cuenta con vías vehiculares y peatonales que permiten conectarse los dos proyectos de la clínica alemana, para que los usuarios puedan circular por ambos con facilidad sin tener que salir a la calle.

El primer nivel se encuentra retraído con planta libre permitiendo así una percepción de suspensión en el proyecto.

El proyecto está dividido en dos zonas según su ubicación de los jardines. La zona norte es la del jardín de tierra mientras que la segunda zona sur le pertenece al jardín del agua. De estas zonas partes las dos alas de la clínica. Por un ala se encuentra los consultorios y unidades de atención entretanto, en la otra se encuentran las habitaciones. De esta forma se reparte la organización en todo el proyecto.

Figura N° 14: Análisis de las visuales hacia el entorno natural del Centro Clínico Manquehue Oriente de Clínica Alemana

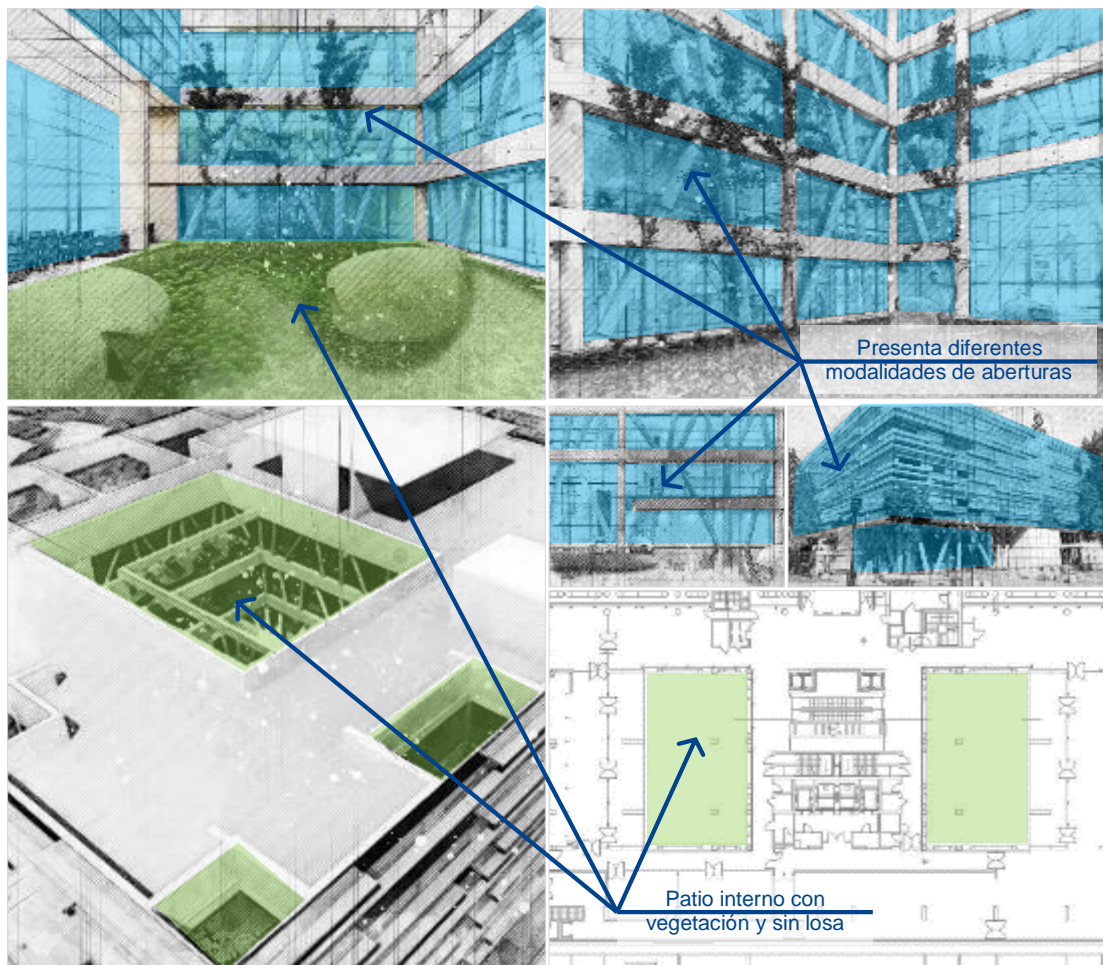


Fuente: Elaboración propia

Su forma simple y composición lo consideran uno de los edificios sustentables más importantes del país, es por ello que se le aplicó la variable del proyecto “Principios de la Neuroarquitectura” compuesta de tres elementos fundamentales:

En los elementos espaciales, el proyecto se emplaza en una zona alejada del centro histórico de Santiago de Chile en la Comuna Vitacura. Aquí el proyecto se orienta de Norte a Sur lo cual le permite recibir al máximo la luz solar. A su vez, al tener un terreno pequeño en relación con el proyecto, este genera sus propios jardines en el exterior e interior del mismo para mantener la buena relación con la naturaleza. Los ambientes no poseen obstáculos visuales, permitiendo así la correcta conexión entre los ambientes y los jardines generados. Finalmente proyecta diferentes terrazas interiores en el proyecto que armonizan con los jardines desarrollados.

Figura N° 15: Análisis de iluminación natural en el interior del espacio del Centro Clínico Manquehue Oriente de Clínica Alemana



Fuente: Elaboración propia

En los elementos arquitectónicos, el proyecto cuenta con una forma de polígono cuadrilátero con substracciones para generar un efecto de proyecto suspendido gracias a la doble altura del primer nivel. El proyecto se desarrolla en 6 niveles, manteniéndose dentro del perfil de la ciudad en cuanto a su proporción y escala. Finalmente, aplica el concreto expuesto como parte de integración del proyecto.

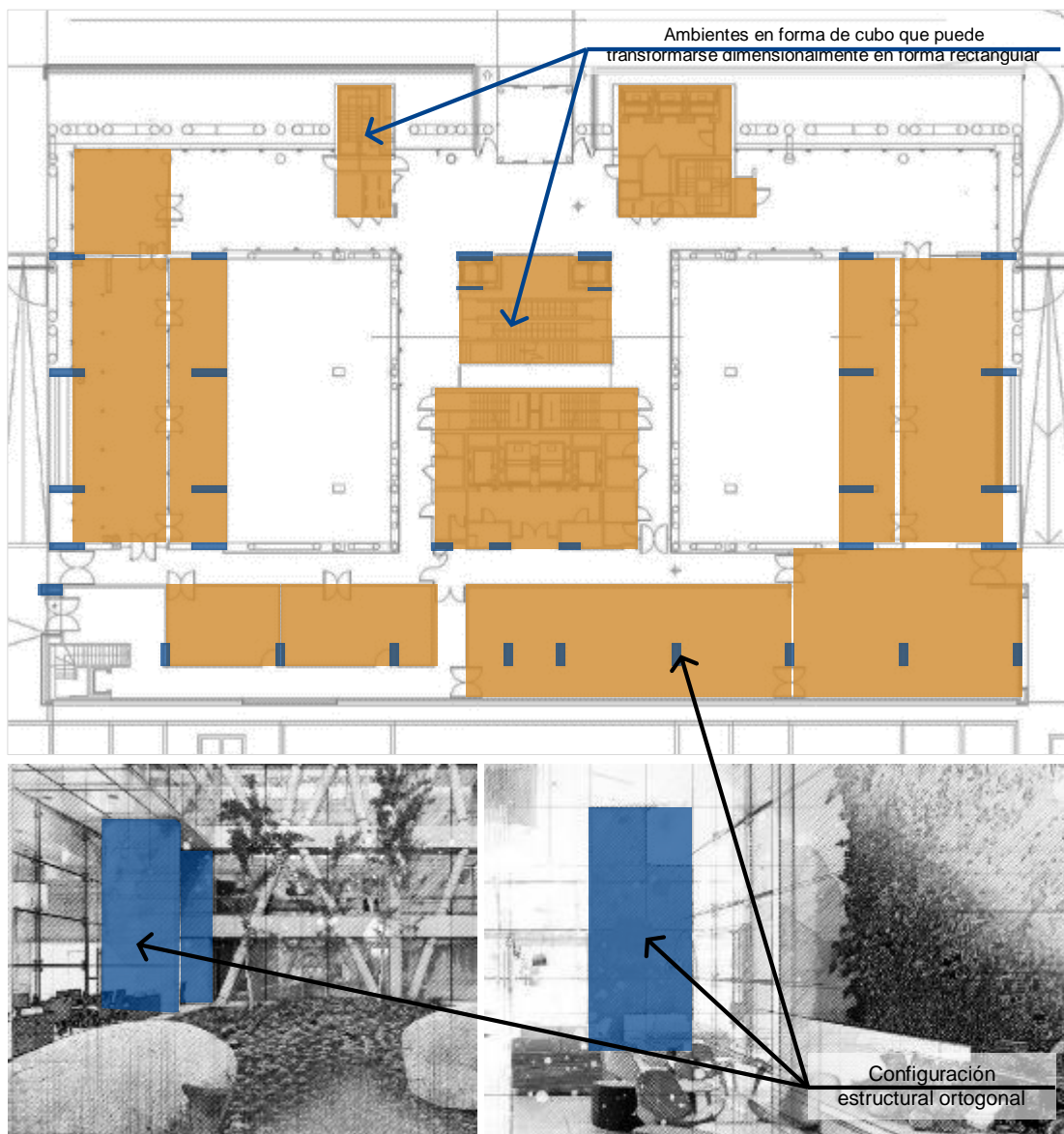
Figura N° 16: Análisis de proporción de los espacios del Centro Clínico Manquehue Oriente de Clínica Alemana



Fuente: Elaboración propia

En los elementos naturales, podemos apreciar lo mencionado anteriormente sobre el aprovechamiento de la iluminación natural por medio del empleo de la fachada de muro cortina con tipología de silicona estructural por el exterior y tragaluces ajardinados por el interior. El color blanco también se muestra como un elemento importante en el proyecto porque permite generar ambientes más claros e iluminados. A su vez, mantiene presente la vegetación con jardines interiores y exteriores en todo el proyecto. Finalmente emplea el uso de agua por medio de lagunas al interior y exterior del mismo.

Figura N° 17: Análisis de forma del espacio del Centro Clínico Manquehue Oriente de Clínica Alemana



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 18: Análisis de estimulación visual para la orientación Centro Clínico Manquehue
Oriente de Clínica Alemana



Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 10: Ficha descriptiva caso Nº3

FICHA DE ANALISIS DE CASO Nº3			
Nombre:	Grande Passerelle Cultural Hub		
Autor del proyecto	Paris Architecture – Studio		
Ubicación del proyecto	Saint – Malo, Francia	Año	2015
		Área total	6 500m ²
IDENTIFICACION DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO			
Función del edificio	Centro cultural		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
Material predominante de construcción	Madera, acero, vidrio.		
Descripción del proyecto	Centro cultural, abierto al público, fue diseñado para aprovechar todas sus visuales y su ubicación geográfica entre la tierra y el mar. El posicionamiento variado de sus vanos en coordinación y aplicación de materiales translucidos hace que se represente en este proyecto la variable de neuroarquitectura		
RELACIÓN CON LA VARIABLE			
Variable: Principios de la Neuroarquitectura			
DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADORES	A
Conexión del espacio con el entorno natural	Visuales hacia el entorno natural	Uso de cerramientos con material translúcido como continuidad visual con espacios adyacentes	X
		Presenta área verde en el entorno natural del predio en diferentes posicionamientos	X
		Presenta muro verde como cerramiento del predio y como elemento arquitectónico en el interior del ambiente	
		Utiliza configuración del recorrido lineal con conexión directa al espacio exterior	X
	La iluminación dentro del espacio interior	Utiliza organización espacial de manera lineal con conexión directa al espacio exterior	X
		Utiliza fachada doble en zonas con mayor incidencia solar con material de acero y vidrio	
		Presenta plantas libres, para generar patios internos con vegetación sin presencia de losa	
Proporción y forma del espacio	Altura del espacio	Presenta diferentes modalidades de aberturas (en los planos, en las esquinas y entre los planos)	X
		Uso de doble altura en ambientes de residencia, administrativa, servicios complementarios y entrenamiento.	X
	Forma del espacio	Presenta ambientes que requieren concentración con proporción de altura mínima según RNE.	X
		Presenta ambientes en forma de cubo, que puede transformarse dimensionalmente en otra forma prismática rectangular mediante el alargamiento o acortamiento de su altura, profundidad o anchura.	X
		Presenta configuración estructural ortogonal, aplicados en espacios articulados	X
Estimulación visual para la orientación		Utiliza geometría curvilínea en cobertura de zona deportiva	X
		Utiliza materiales naturales como madera (calidez) y hormigón (rugosidad)	X
		Utiliza paleta de colores neutros y cálidos en toda la edificación	X

Fuente: Elaboración propia

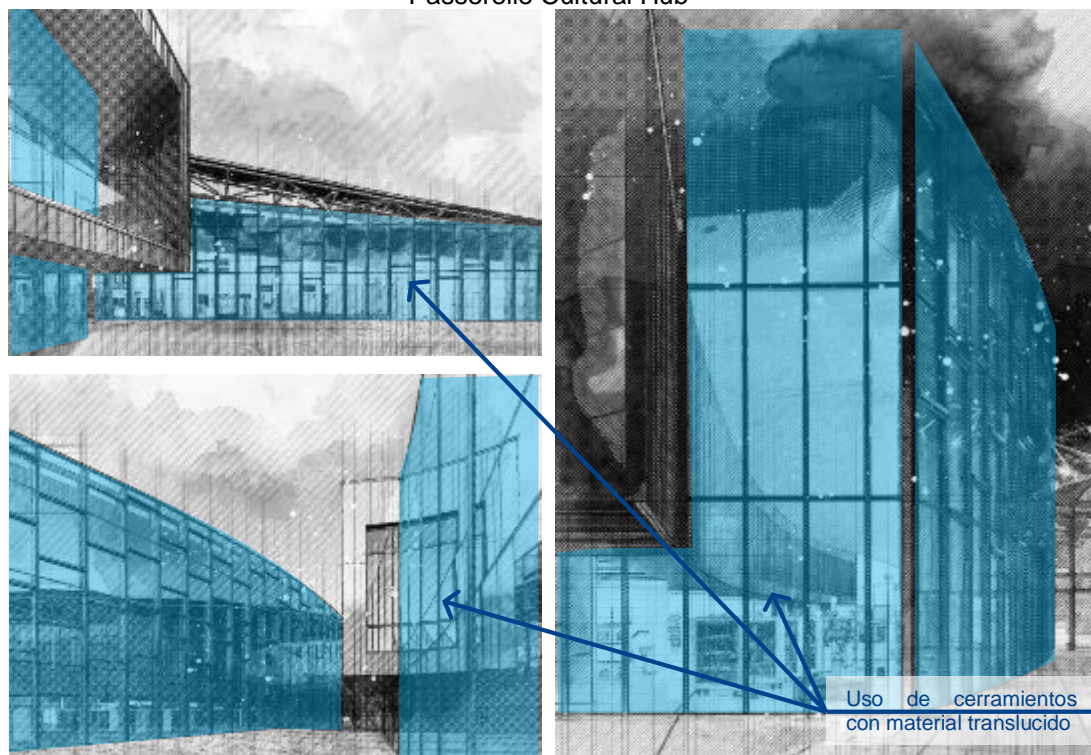
Este centro cultural, abierto al público desde diciembre de 2014, fue diseñado por la agencia de París Architecture-Studio e incluye una mediateca, un cine de arte, un centro multimedia y “4e lieu”, un espacio multiusos. Se encuentra en el mismo centro de Saint-Malo, que incluye las tres comunidades de Saint-Servan, Paramé e Intramuros.

Aprovechando su ubicación geográfica estratégica entre la tierra y el mar, La Grande Passerelle emerge y muestra el eje histórico de Saint-Malo que une la nueva estación del Tren con la ciudad dentro de sus murallas.

Para los arquitectos, este “edificio-explanada” no es solo una declaración arquitectónica, sino una composición que reúne todos los espacios interiores y exteriores, lo construido y lo habitado.

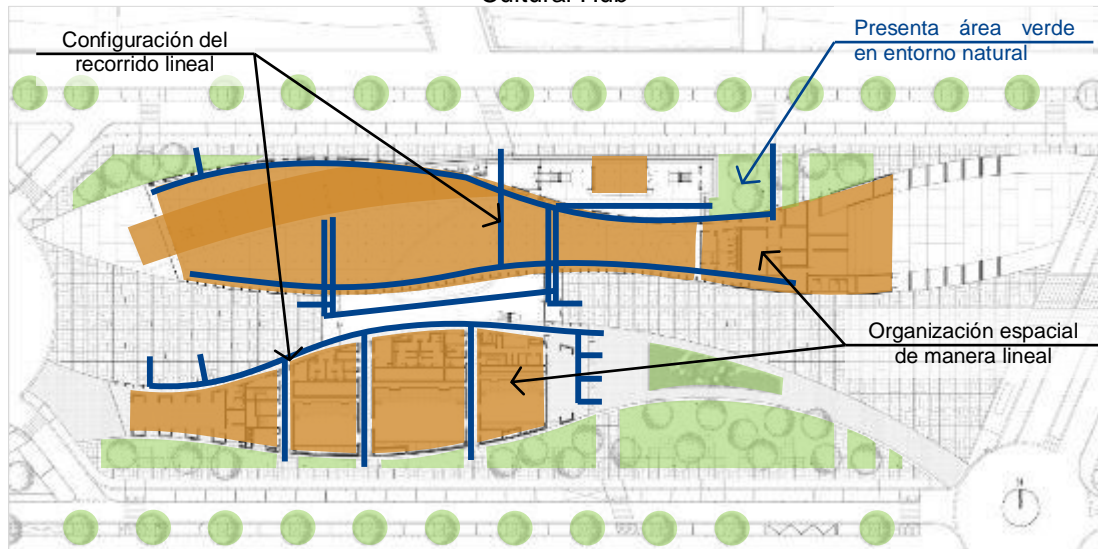
Los contenidos de las dos partes culturales se extienden y se entrelazan en un movimiento ascendente invertido, reflejando la zona principal de Saint-Malo: la curva de la mediateca se eleva hacia el mar, y el entrepiso del cine-house son zonas del interior. Sus fachadas principales, situadas a lo largo de la zona principal, dejan pasar la luz y las vistas.

Figura N° 19: Análisis de la conexión del espacio con el entorno natural del Grande Passerelle Cultural Hub



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 20: Análisis de las visuales hacia el entorno natural de la Grande Passerelle Cultural Hub

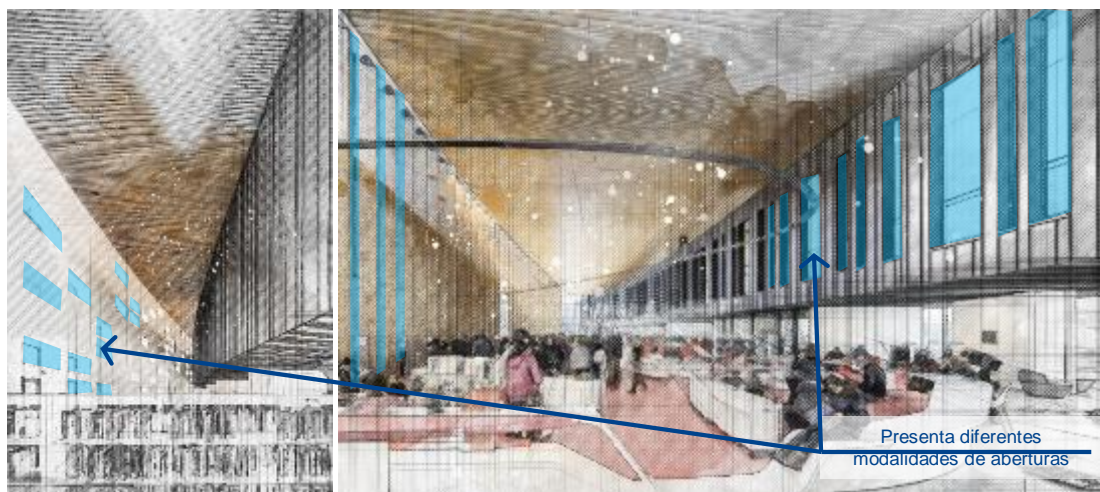


Fuente: Elaboración propia

La Grande Passerelle Cultural Hub tiene una fachada translúcida que permite la visualización de las actividades que se realizan dentro del edificio. De igual manera, los usuarios que están en el interior del edificio pueden observar las actividades que se están realizando y el entorno natural.

En cuanto a materiales: el centro cultural en su entrada principal hace uso de la combinación de muro de cristal y lucernario de cristal, lo que hace jerarquizar la entrada al edificio. También cuenta con aberturas cenitales en el segundo nivel del cinema, para la ventilación. En su alrededor se diseñó plazas de áreas verdes para la relación del entorno natural.

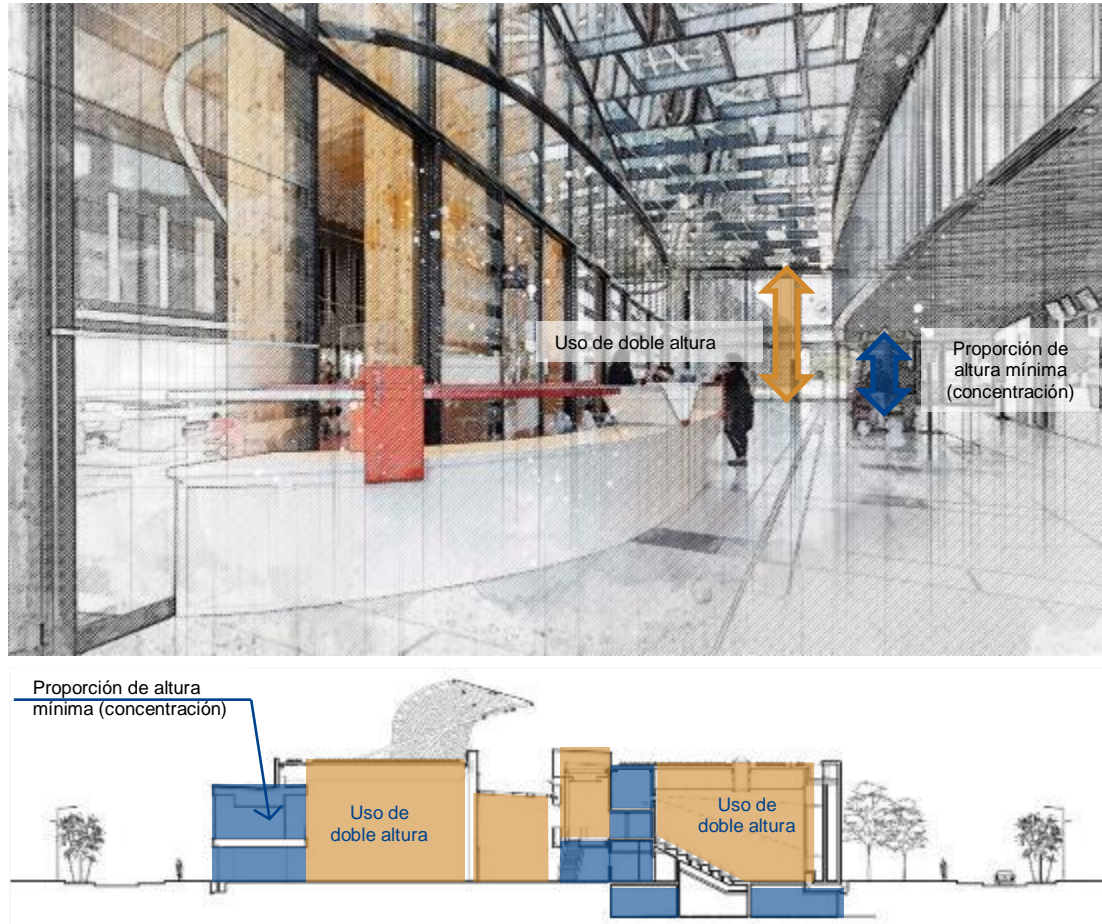
Figura N° 21: Análisis de la iluminación dentro del espacio interior de la Grande Passerelle Cultural Hub



Fuente: Elaboración propia

El techo en algunos espacios es a doble altura para que el ser humano no se sienta aplastado por las grandes estructuras y usa en materiales tanto interior como exterior, la madera y colores neutros, que permite que exista una estimulación y así el ser humano pueda orientarse dentro del espacio.

Figura N° 22: Análisis de la proporción de la altura de la Grande Passerelle Cultural Hub



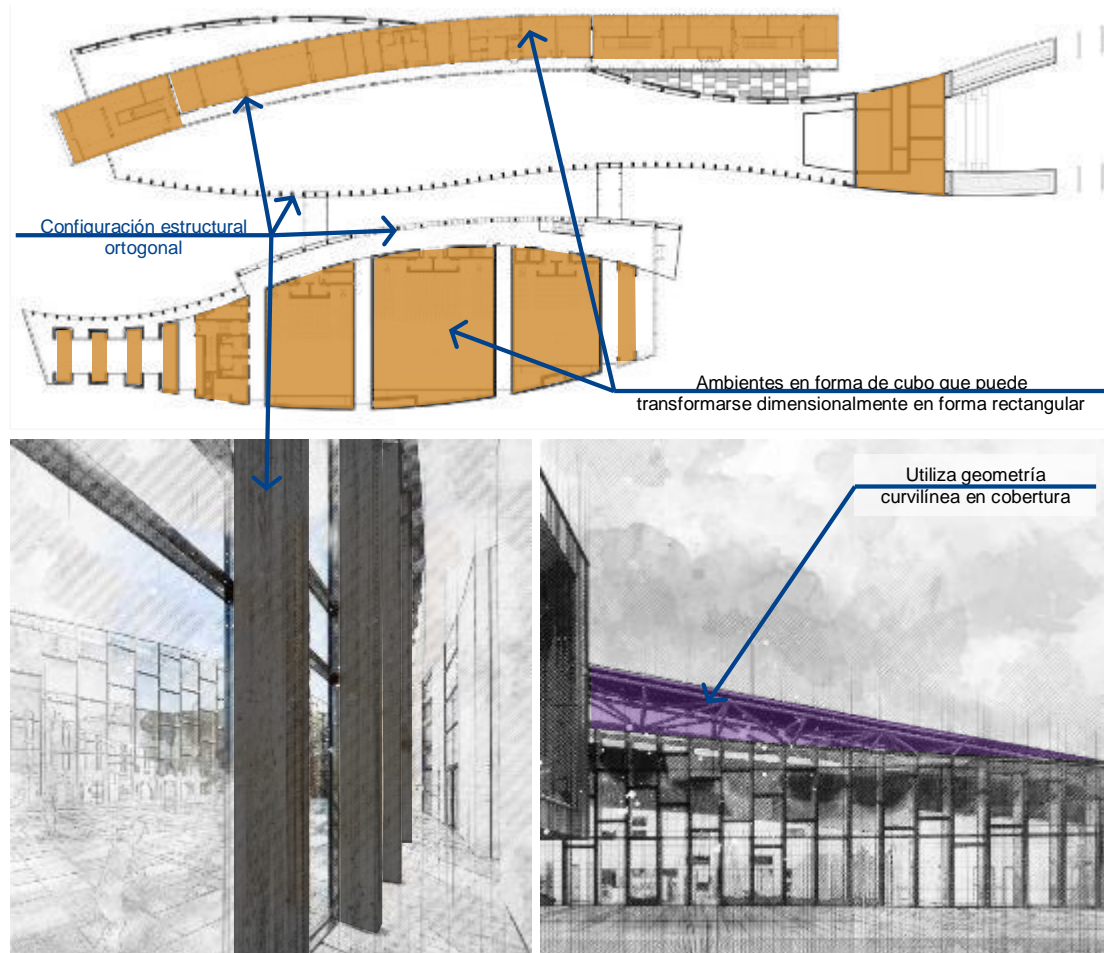
Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, la configuración de los espacios es de forma rectangulares y curvilíneos, que tiene como objetivo que el espacio se vea amplio y que invita a que el individuo quiera interactuar dentro del espacio.

El vestíbulo da la bienvenida a los visitantes a La Grande Passerelle. Proporciona acceso a la biblioteca multimedia y al cine de autor. La zona de recepción, en varios anillos concéntricos a modo de concha, alberga la puerta turístico-cultural de la localidad y continúa en el interior de la mediateca. El entresuelo del cine sobre él proporciona un puente hacia la ciudad: se abre como un mirador sobre la explanada de la estación, enmarcando la vista así creada.

La biblioteca se diseñó con un área extensa, donde es un ambiente fluido y flexible, con iluminación natural amplia y controlada. Un área curva, revestida de zinc antracita, protege las colecciones y las oficinas del personal administrativo. Su geometría curva y el material del que está hecha, crea una tensión en el espacio. Predomina la calidez de la madera: pilares estructurales de madera laminada encolada y un techo de tablonces de madera maciza dibujan curvas en el espacio. La fachada de vidrio al sur está protegida del sol por persianas de protección externas, un así dejando a la vista y conexión con los interiores.

Figura N° 23: Análisis de la forma del espacio de la Grande Passerelle Cultural Hub



Fuente: Elaboración propia

Architecture-Studio creó espacios más tranquilos al sur - la plaza, en las terrazas cubiertas, el jardín - y espacios más activos al norte, alrededor del anfiteatro exterior.

- La plaza: es un espacio abierto, tranquilo y arbolado

- La explanada: un espacio público monumental, mineral, ubicado en la plaza extendida frente a la estación. Proporciona un área de eventos versátil que se abre a la arteria Saint-Malo.
- El deck de madera, con su jardín, proporciona la transición entre la plaza y la explanada. Plataforma, banco y terraza al mismo tiempo, permite que las actividades del “4e lieu” continúen hacia el exterior.
- El anfiteatro: adosado a la mediateca, continúa el programa artístico y cultural, y está diseñado para albergar todo tipo de eventos al aire libre. Estos incluyen los asociados con los grandes festivales, pero también los eventos cotidianos, incluido un pequeño mercado, mercado de pulgas, cine al aire libre, conciertos, espectáculos infantiles y teatro comunitario.
- La plaza occidental: La explanada es mayormente soleada. Las terrazas proporcionan una continuación de la actividad en las áreas públicas durante todo el día. El anfiteatro está orientado al este, para “calentar” los mercados matutinos y evitar que el público se deslumbre durante los eventos de la tarde.

En cuanto a la iluminación urbana se proporciona en diferentes escalas: las señales en la arteria principal de Saint-Malo; cajas de luz que difunden la luz hacia el suelo; iluminación integral en los bancos de la plaza y en las fachadas del edificio; postes alrededor del borde del sitio de acuerdo con el mobiliario urbano de la nueva área y las proporciones de los bloques residenciales circundantes. Está diseñado para proporcionar un ambiente seguro y adecuado durante la noche, a fin de evitar cualquier forma de contaminación lumínica en la zona. Está construido para ocultar las fuentes de luz y despertar emociones. Se programan diferentes efectos de rayos en diferentes momentos del día y de la noche.

Figura N° 24: Análisis de la estimulación visual para la orientación Passerelle Cultural Hub



Fuente: Elaboración propia

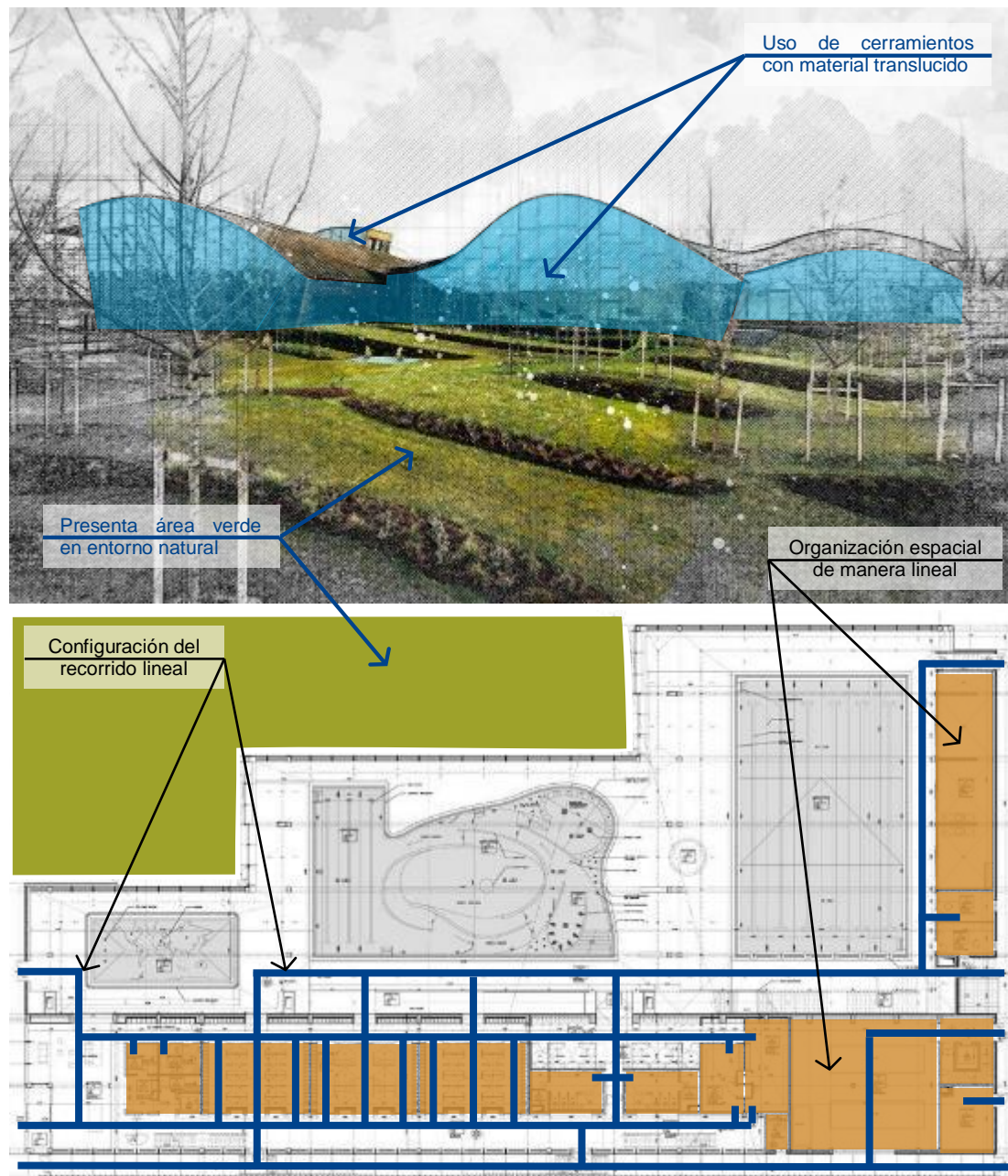
Tabla Nº 11: Ficha descriptiva caso Nº4

FICHA DE ANALISIS DE CASO Nº4			
Nombre:	The Mantes la Jolie Water Sport Centre		
Autor del proyecto	Agence Search		
Ubicación del proyecto	Paris	Año	2011
		Área total	-
IDENTIFICACION DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO			
Función del edificio	Centro Deportivo Acuático		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
Material predominante de construcción	Acero, madera y vidrio		
Descripción del proyecto	El proyecto integra a la sociedad, el complejo se encargará de unir el paisaje urbano con el pasaje. Los arquitectos creadores del proyecto aprovecharon la ocasión para diseñar una arquitectura audaz de alta calidad, que sea accesible y normal, transmite un mensaje de optimismo y oportunidad.		
RELACIÓN CON LA VARIABLE			
Variable: Principios de la Neuroarquitectura			
DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADORES	A
Conexión del espacio con el entorno natural	Visuales hacia el entorno natural	Uso de cerramientos con material translúcido como continuidad visual con espacios adyacentes	X
		Presenta área verde en el entorno natural del predio en diferentes posicionamientos	X
		Presenta muro verde como cerramiento del predio y como elemento arquitectónico en el interior del ambiente	
		Utiliza configuración del recorrido lineal con conexión directa al espacio exterior	X
	La iluminación dentro del espacio interior	Utiliza organización espacial de manera lineal con conexión directa al espacio exterior	X
		Utiliza fachada doble en zonas con mayor incidencia solar con material de acero y vidrio	X
		Presenta plantas libres, para generar patios internos con vegetación sin presencia de losa	
		Presenta diferentes modalidades de aberturas (en los planos, en las esquinas y entre los planos)	X
Proporción y forma del espacio	Altura del espacio	Uso de doble altura en ambientes de residencia, administrativa, servicios complementarios y entrenamiento.	X
		Presenta ambientes que requieren concentración con proporción de altura mínima según RNE.	X
	Forma del espacio	Presenta ambientes en forma de cubo, que puede transformarse dimensionalmente en otra forma prismática rectangular mediante el alargamiento o acortamiento de su altura, profundidad o anchura.	X
		Presenta configuración estructural ortogonal, aplicados en espacios articulados	X
		Utiliza geometría curvilínea en cobertura de zona deportiva	X
Estimulación visual para la orientación	Utiliza materiales naturales como madera (calidez) y hormigón (rugosidad)	X	
	Utiliza paleta de colores neutros y cálidos en toda la edificación	X	

Fuente: Elaboración propia

El nuevo centro de deportes acuáticos Mantes-la-Jolie situado en el barrio “Quartier des Peintres”, es considerado uno de las grandes instalaciones deportivas, son un espacio de reunión vecinal importante, así como un destino para abrir los proyectos a la comunidad en general.

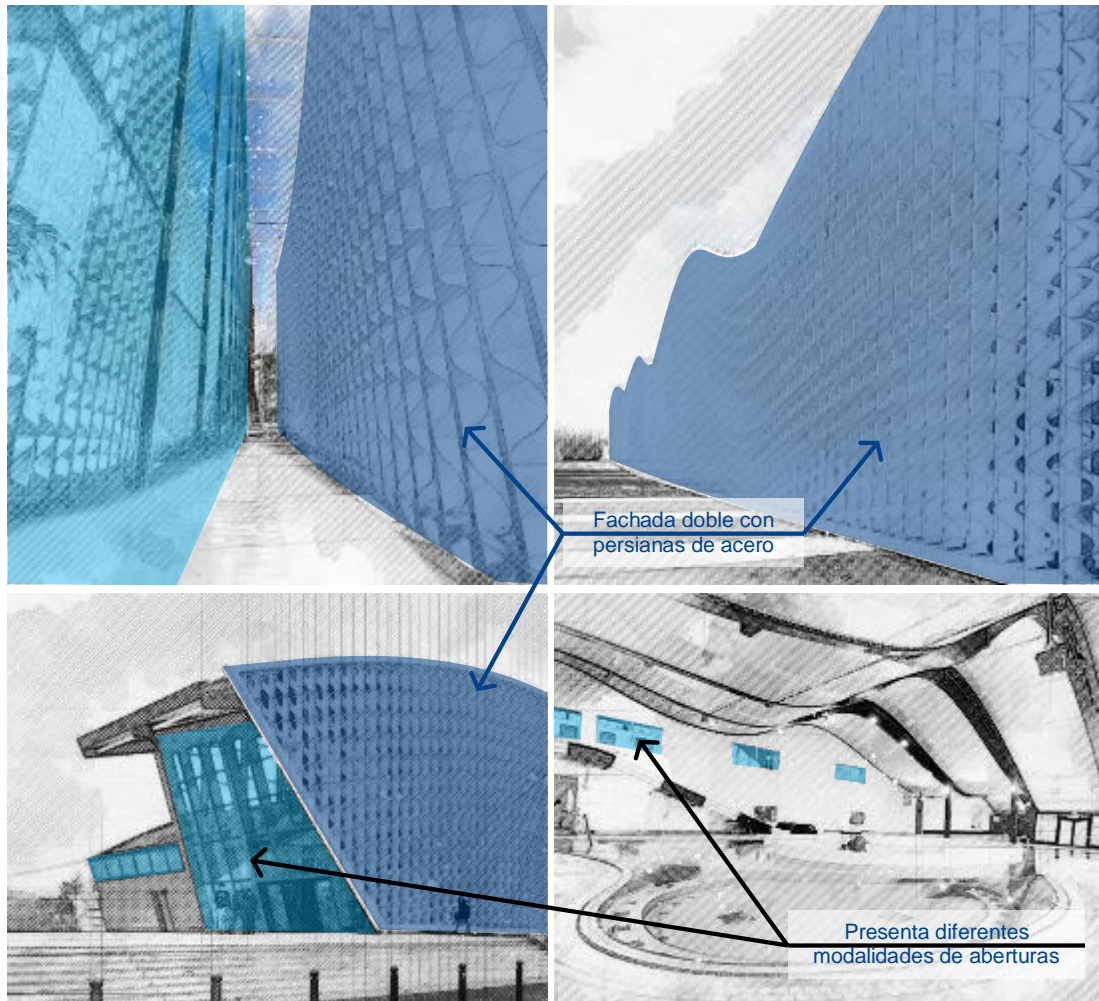
Figura N° 25: Análisis de las visuales hacia el entorno natural del The Mantes la Jolie Water Sport Centre



Fuente: Elaboración propia

Además de que el proyecto integra a la sociedad, el complejo se encargará de unir el paisaje urbano con el paisaje. Los arquitectos creadores del proyecto aprovecharon la ocasión para diseñar una arquitectura audaz de alta calidad, que sea accesible y normal, transmite un mensaje de optimismo y oportunidad.

Figura N° 26: Análisis de iluminación dentro del espacio del The Mantes la Jolie Water Sport Centre

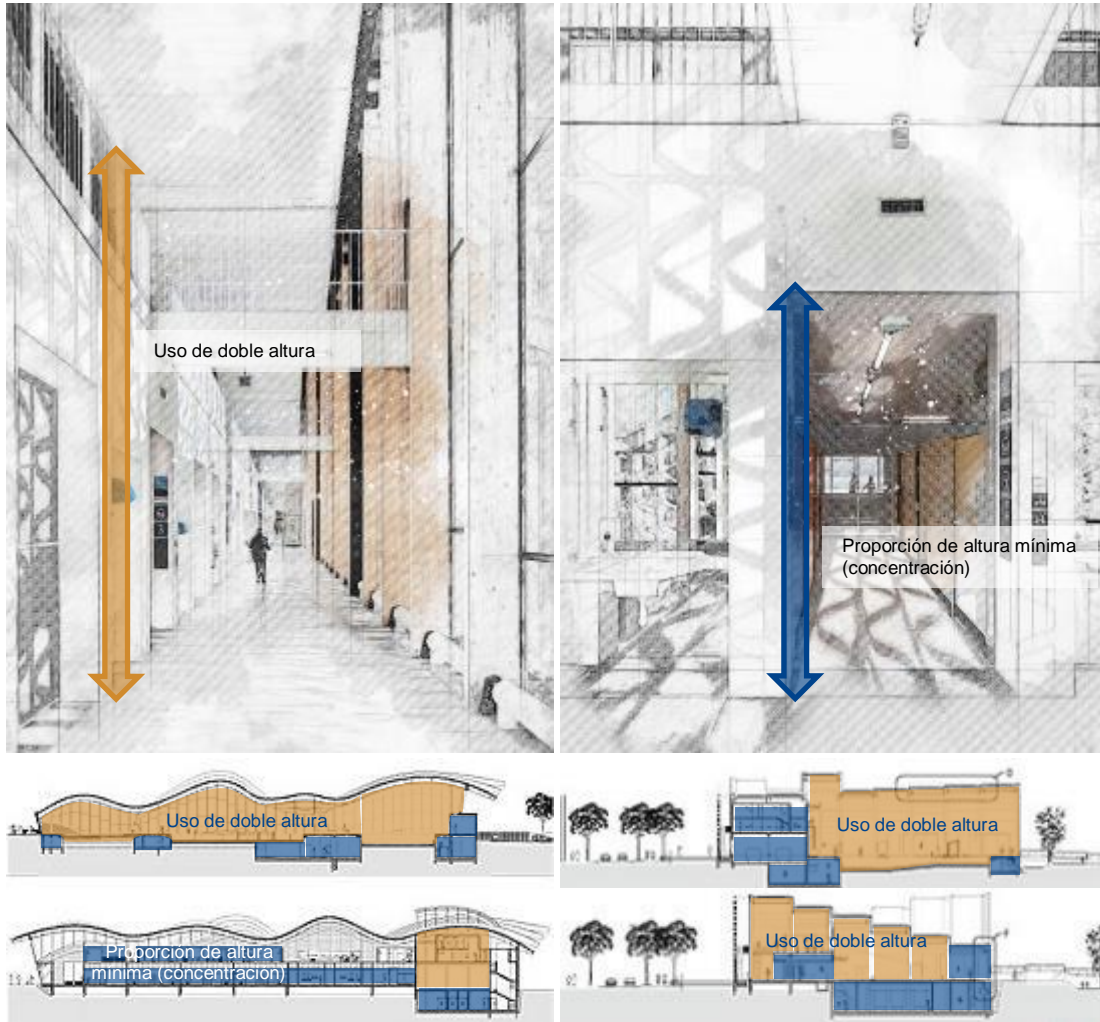


Fuente: Elaboración propia

Hay tres maneras principales de interpretar el Centro deportivo acuático Mantes-la-Jolie: como una parte más del paisaje, como un filtro y por el tema del agua:

- Como parte del paisaje. La ubicación importante y excepcional ofrece hermosas vistas de las laderas Vexin. La morfología ondulada de los tejados de los edificios verdes responde a las colinas en el otro lado del Sena. El proyecto fue concebido como un paisaje, con la intención de ser la conexión más alta entre los usuarios y el entorno natural, ya sea fuera o dentro de los edificios.

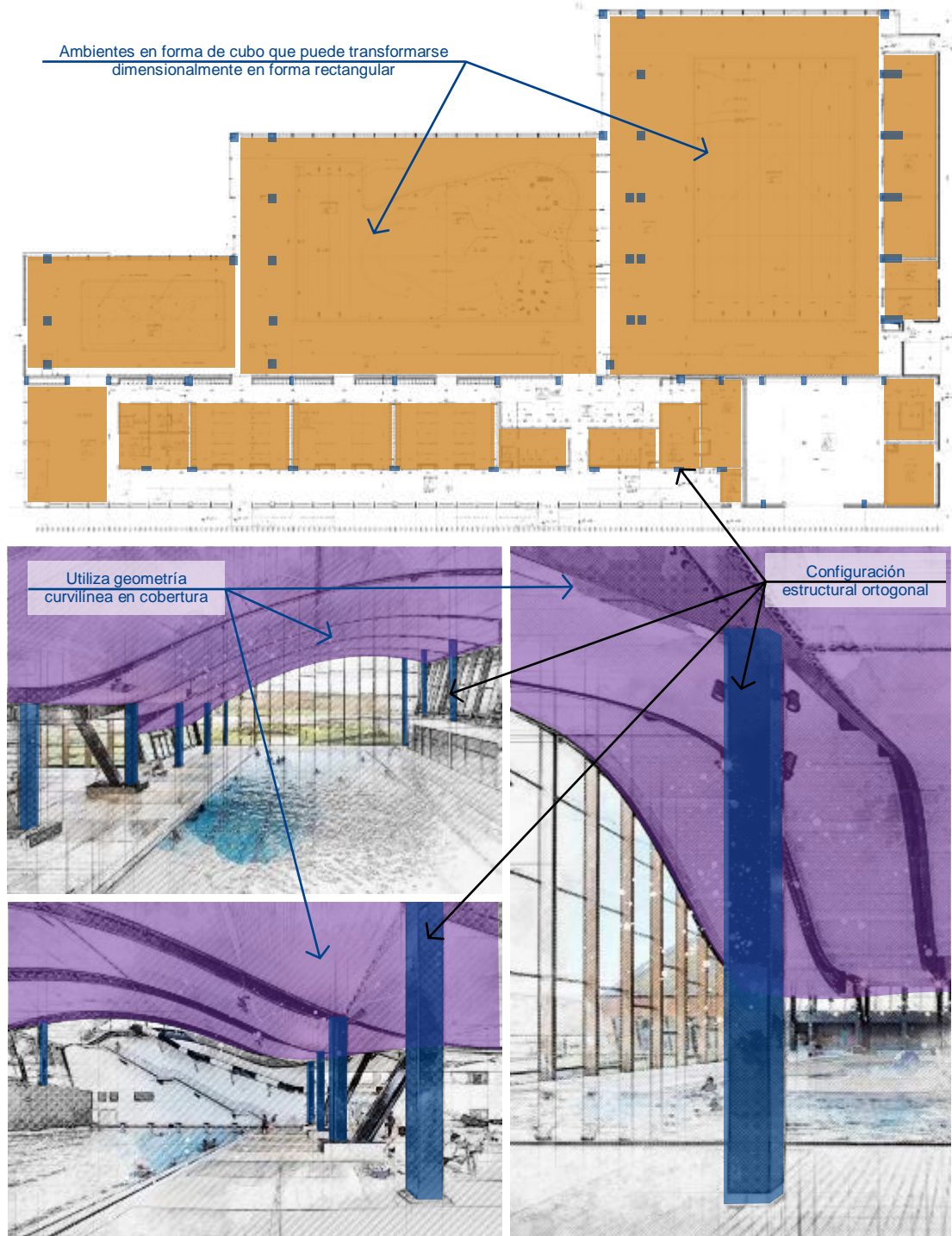
Figura N° 27: Análisis de la proporción del espacio del The Mantes la Jolie Water Sport Centre



Fuente: Elaboración propia

- Como un filtro. Una fuerza unificadora entre la ciudad y la naturaleza, el centro Mantes-la-Jolie está estructurado por la interacción de las transparencias. La porosidad, granulometría, la dilatación progresiva de los límites entre el exterior e interior, estos procesos traen unidad entre las laderas de Vexin y el proyecto de las viviendas Val-Fourré, al mismo tiempo se abren completamente las instalaciones para el vecindario. Los filtros sucesivos crean un ambiente matizado de calma y serenidad.

Figura N° 28: Análisis de la forma del espacio del The Mantas la Jolie Water Sport Centre

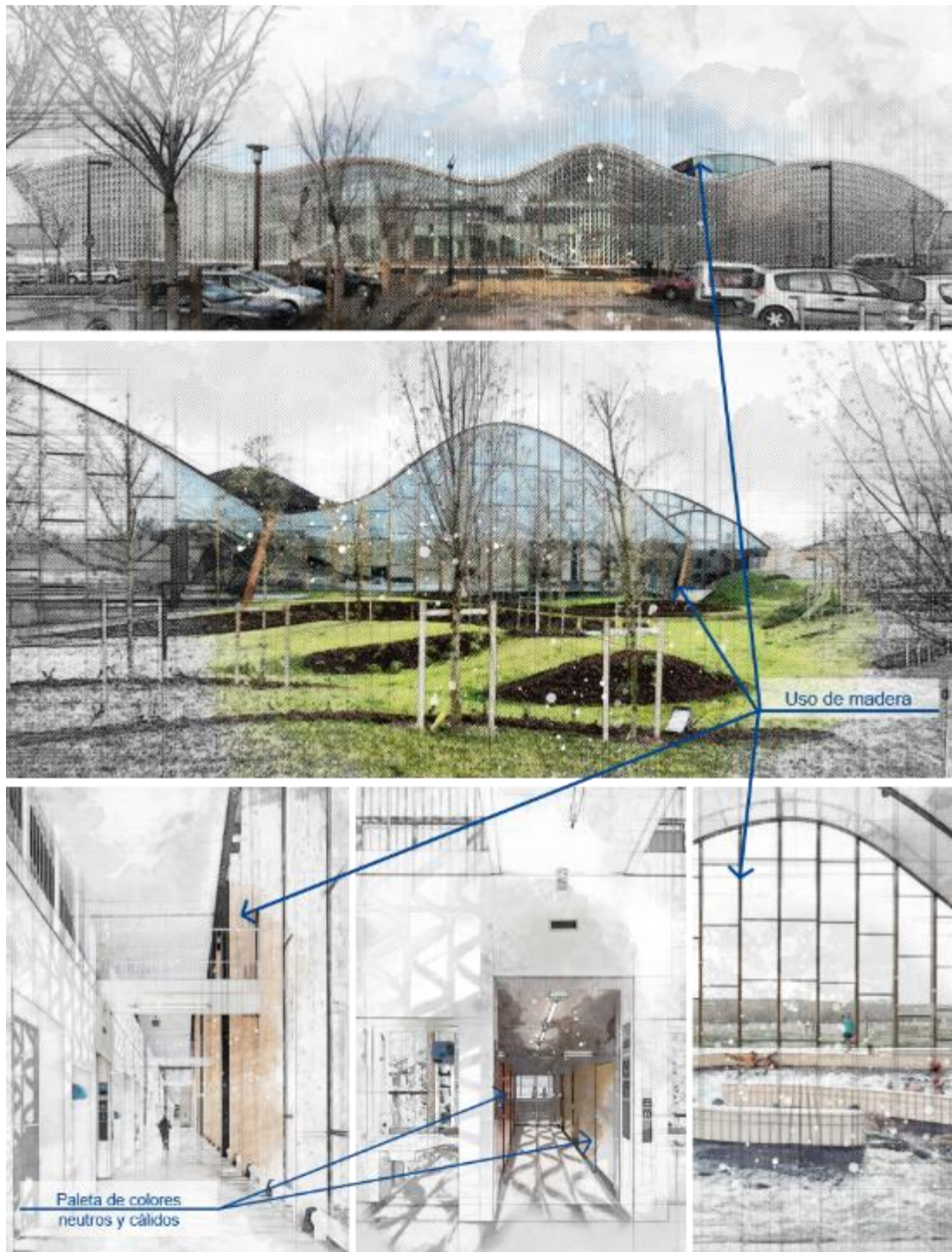


Fuente: Elaboración propia

- Como elemento natural: el Agua. El elemento unificador del proyecto. La reproducción de las formas ondulantes, en diferentes escalas y con diferentes

temas, es una referencia explícita al elemento acuático. Desde este punto de vista, expresa la esencia de la actividad que marca su identidad.

Figura N° 29: Análisis de la estimulación visual para la orientación del The Mantes la Jolie Water Sport Centre



Fuente: Elaboración propia

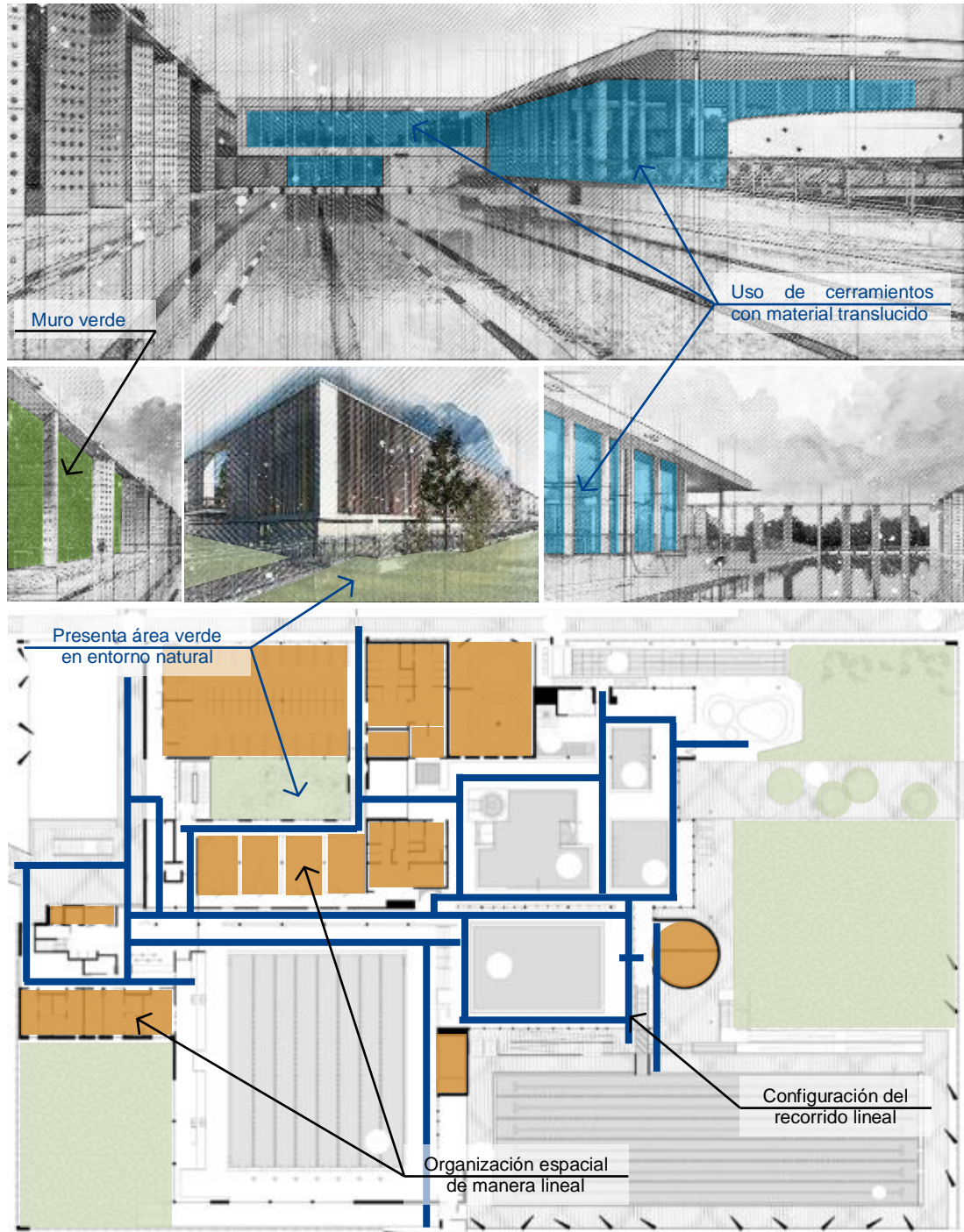
Tabla Nº 12: Ficha descriptiva caso Nº 5

FICHA DE ANALISIS DE CASO Nº5			
Nombre:	Centro acuático Louviers		
Autor del proyecto	DRD-Architecture		
Ubicación del proyecto	Francia	Año	2011
		Área total	5190 m ²
IDENTIFICACION DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO			
Función del edificio	Centro Deportivo Acuático		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
Material predominante de construcción	Madera, vidrio, concreto, acero.		
Descripción del proyecto	El enfoque medioambiental se integra plenamente en el proyecto, respetando el programa. La luz natural, el ahorro de energía y la producción de esta, también se incluyen en el proyecto. Los materiales, el servicio y mantenimiento, proporcionan la máxima garantía para las generaciones futuras y el impacto del proyecto sobre el medio ambiente		
RELACIÓN CON LA VARIABLE			
Variable: Principios de la Neuroarquitectura			
DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADORES	A
Conexión del espacio con el entorno natural	Visuales hacia el entorno natural	Uso de cerramientos con material translúcido como continuidad visual con espacios adyacentes	X
		Presenta área verde en el entorno natural del predio en diferentes posicionamientos	X
		Presenta muro verde como cerramiento del predio y como elemento arquitectónico en el interior del ambiente	X
		Utiliza configuración del recorrido lineal con conexión directa al espacio exterior	X
		Utiliza organización espacial de manera lineal con conexión directa al espacio exterior	X
	La iluminación dentro del espacio interior	Utiliza fachada doble en zonas con mayor incidencia solar con material de acero y vidrio	X
		Presenta plantas libres, para generar patios internos con vegetación sin presencia de losa	X
		Presenta diferentes modalidades de aberturas (en los planos, en las esquinas y entre los planos)	X
Proporción y forma del espacio	Altura del espacio	Uso de doble altura en ambientes de residencia, administrativa, servicios complementarios y entrenamiento.	X
		Presenta ambientes que requieren concentración con proporción de altura mínima según RNE.	X
	Forma del espacio	Presenta ambientes en forma de cubo, que puede transformarse dimensionalmente en otra forma prismática rectangular mediante el alargamiento o acortamiento de su altura, profundidad o anchura.	X
		Presenta configuración estructural ortogonal, aplicados en espacios articulados	X
		Utiliza geometría curvilínea en cobertura de zona deportiva	
Estimulación visual para la orientación	Utiliza materiales naturales como madera (calidez) y hormigón (rugosidad)	X	
	Utiliza paleta de colores neutros y cálidos en toda la edificación	X	

Fuente: Elaboración propia

El proyecto se establece a través de una pared periférica para contener y proteger la propuesta. Un cerramiento, que alberga un recinto, una especie de listones de madera, donde los volúmenes están tomando sus lugares en el programa y en el cumplimiento de sus funciones, mediante la iluminación y dirección, el público fluye.

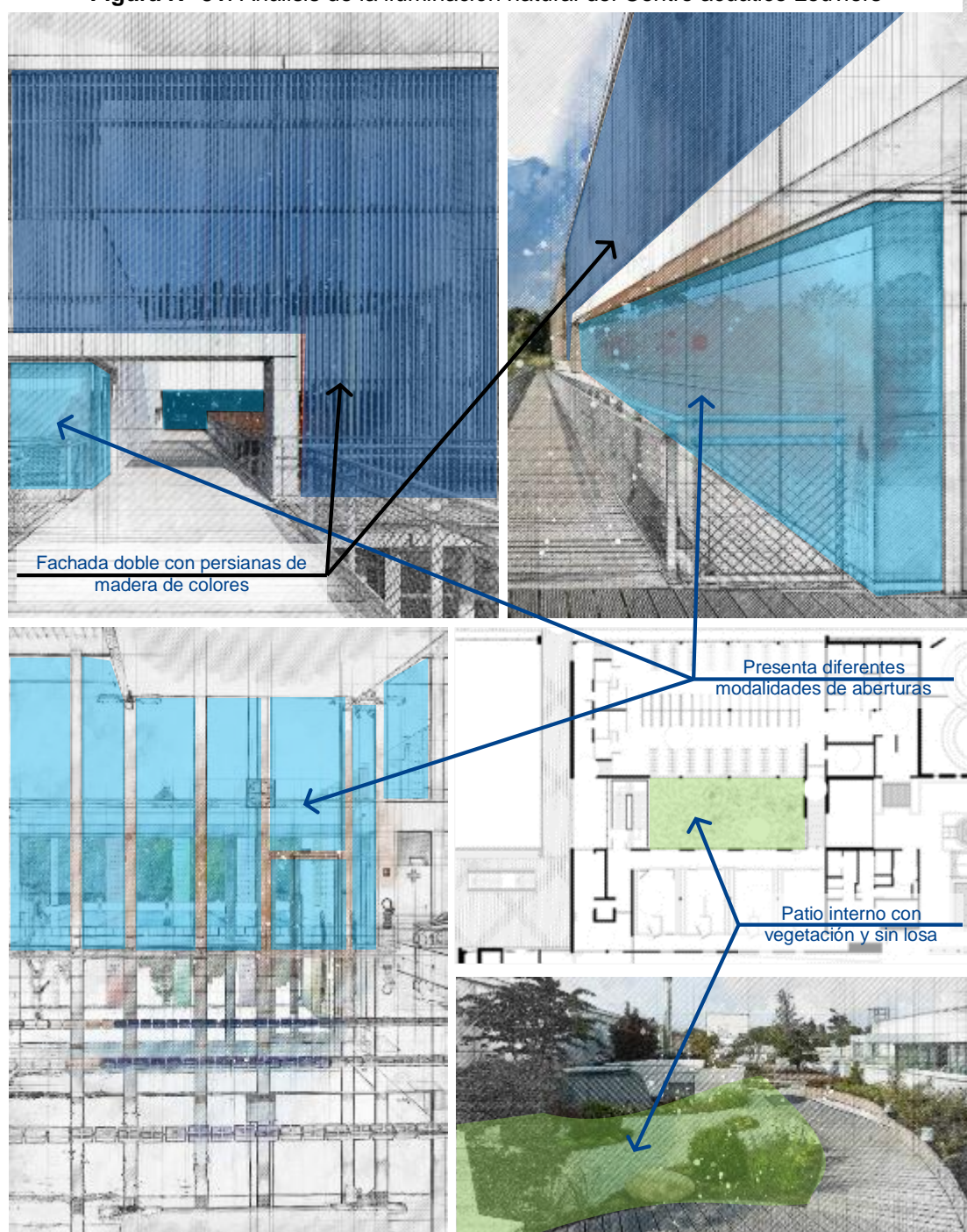
Figura N° 30: Análisis de las visuales con el entorno natural del Centro acuático Louviers



Fuente: Elaboración propia

Dicho cerramiento del recinto le otorga más identidad, y luego entra en detalles, en el centro del proyecto. Se accede al predio, alejándose del tumulto de tierra del levantamiento, guiándose a través de las rampas y puentes que revelan la presencia de agua en el sitio, que equivale a una planta principal. Un acceso demostrativo y generoso logra la imagen de una instalación pública.

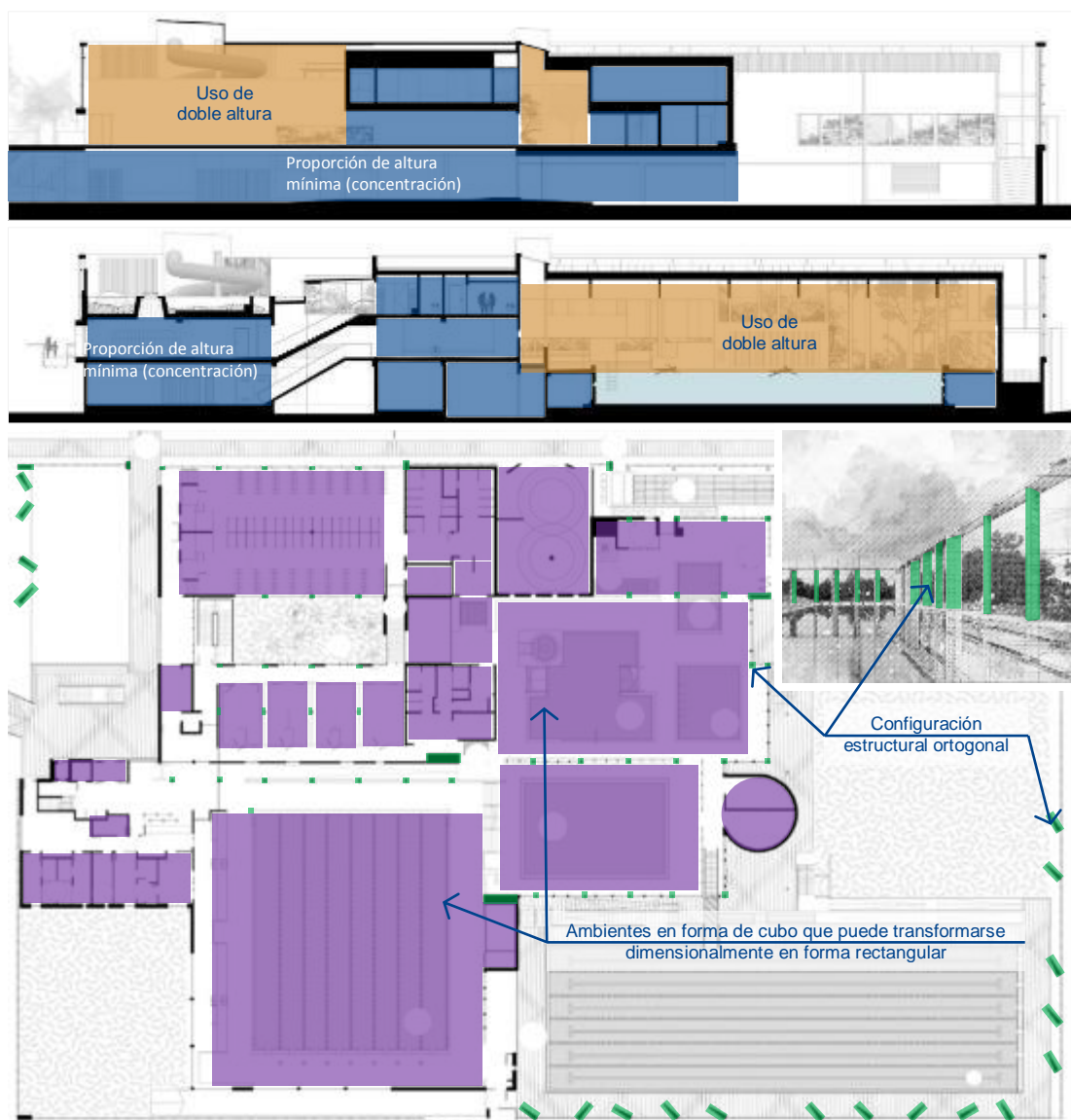
Figura N° 31: Análisis de la iluminación natural del Centro acuático Louviers



Fuente: Elaboración propia

La distribución y su funcionalidad, ganan mayor dosificación de luz a través de sus sucesivos vanos transparentes. Sobre el terreno, se encuentran las salas técnicas rodeadas con concreto texturado, los estacionamientos y los vehículos; el suelo existente, magnificado por tratamientos útiles y discretos. Las instalaciones están levantadas utilizando los espacios públicos: hall de acceso, piscinas, terrazas y anexos. Las habitaciones más exclusivas, modelan el espacio en la azotea. Todos los recintos están contenidos en el gran espacio amurallado, protector e indicador de usos.

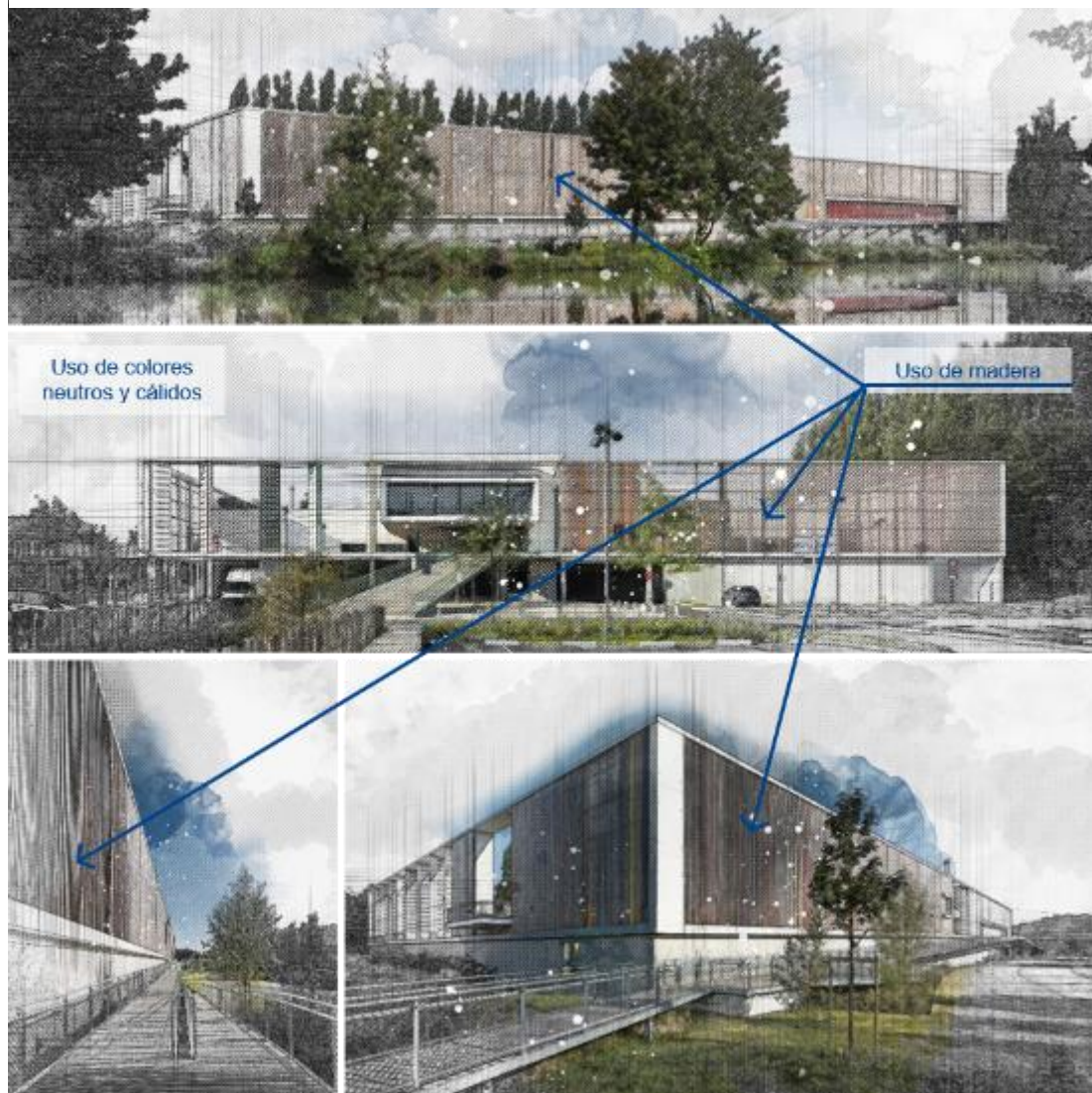
Figura N° 32: Análisis la proporción y forma del espacio del Centro acuático Louviers



Fuente: Elaboración propia

Se consideró al momento de diseñar proteger los usos y usuarios de las molestias del lado Este, ya que se evidencia una autopista. Se consideró extenderse al sur y al oeste (sol y vistas panorámicas). Y revelar la naturaleza forzada del sitio (el río Eure, la inundabilidad del suelo, y los monumentos históricos). Integrar el sitio en su totalidad de forma gratificante. El enfoque medioambiental se integra plenamente en el proyecto, respetando el programa. La luz natural, el ahorro de energía y la producción de esta, también se incluyen en el proyecto. Los materiales, el servicio y mantenimiento, proporcionan la máxima garantía para las generaciones futuras y el impacto del proyecto sobre el medio ambiente.

Figura N° 33: Análisis de la estimulación visual para la orientación del Centro acuático Louviers



Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 13: Ficha descriptiva caso Nº6

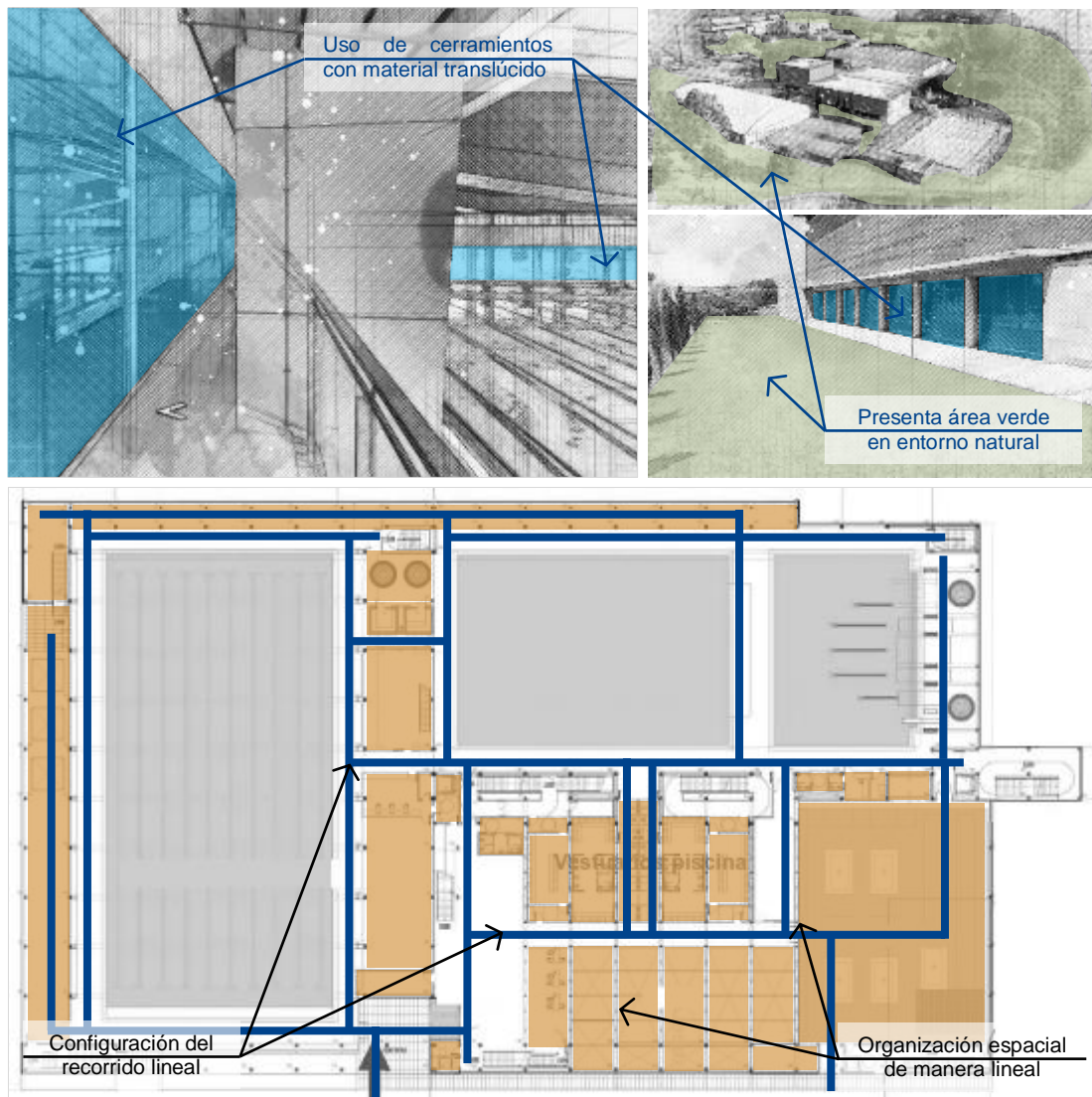
FICHA DE ANALISIS DE CASO Nº6				
Nombre:	Centro de Alto Rendimiento Sant Cugat (CAR)			
Autor del proyecto	Arquitecto de Hernando & Sauqué Arquitectos			
Ubicación del proyecto	España	Año	2008	Área total 17 Ha
IDENTIFICACION DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO				
Función del edificio	Instalaciones deportivas – Centro Deportivo			
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO				
Material predominante de construcción	Acero, vidrio y hormigón			
Descripción del proyecto	<p>La puesta en emplazamiento y posicionamiento de su configuración estructural a manera de bloques ortogonales beneficia al proyecto para su desarrollo funcional.</p> <p>Esto hace que proporcione espacios polivalentes, multiusos y flexibles, ambientes con circulaciones directas y limpias de obstáculos, conexión directa con el entorno y más.</p>			
RELACIÓN CON LA VARIABLE				
Variable: Principios de la Neuroarquitectura				
DIMENSIÓN	SUBDIMENSIÓN	INDICADORES		A
Conexión del espacio con el entorno natural	Visuales hacia el entorno natural	Uso de cerramientos con material translúcido como continuidad visual con espacios adyacentes		X
		Presenta área verde en el entorno natural del predio en diferentes posicionamientos		X
		Presenta muro verde como cerramiento del predio y como elemento arquitectónico en el interior del ambiente		
		Utiliza configuración del recorrido lineal con conexión directa al espacio exterior		X
		Utiliza organización espacial de manera lineal con conexión directa al espacio exterior		X
	La iluminación dentro del espacio interior	Utiliza fachada doble en zonas con mayor incidencia solar con material de acero y vidrio		X
		Presenta plantas libres, para generar patios internos con vegetación sin presencia de losa		X
		Presenta diferentes modalidades de aberturas (en los planos, en las esquinas y entre los planos)		X
Proporción y forma del espacio	Altura del espacio	Uso de doble altura en ambientes de residencia, administrativa, servicios complementarios y entrenamiento.		X
		Presenta ambientes que requieren concentración con proporción de altura mínima según RNE.		X
	Forma del espacio	Presenta ambientes en forma de cubo, que puede transformarse dimensionalmente en otra forma prismática rectangular mediante el alargamiento o acortamiento de su altura, profundidad o anchura.		X
		Presenta configuración estructural ortogonal, aplicados en espacios articulados		X
		Utiliza geometría curvilínea en cobertura de zona deportiva		X
Estimulación visual para la orientación	Utiliza materiales naturales como madera (calidez) y hormigón (rugosidad)			
	Utiliza paleta de colores neutros y cálidos en toda la edificación		X	

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar, además, que su geometría es totalmente ortogonal, su configuración estructural sigue un orden que organiza espacios en bloques rectangulares agrupados y con movimiento teniendo vistas hacia distintos puntos del lugar.

La puesta de emplazamiento y posicionamiento de su organización espacial a manera de bloques ortogonales beneficia al proyecto ya que éste proporciona espacios polivalentes, multiusos y flexibles, ambientes con circulaciones directas y limpias de obstáculos, conexión directa con el entorno y más.

Figura N° 34: Análisis de las visuales hacia el entorno natural del Centro de Alto Rendimiento Sant Cugat

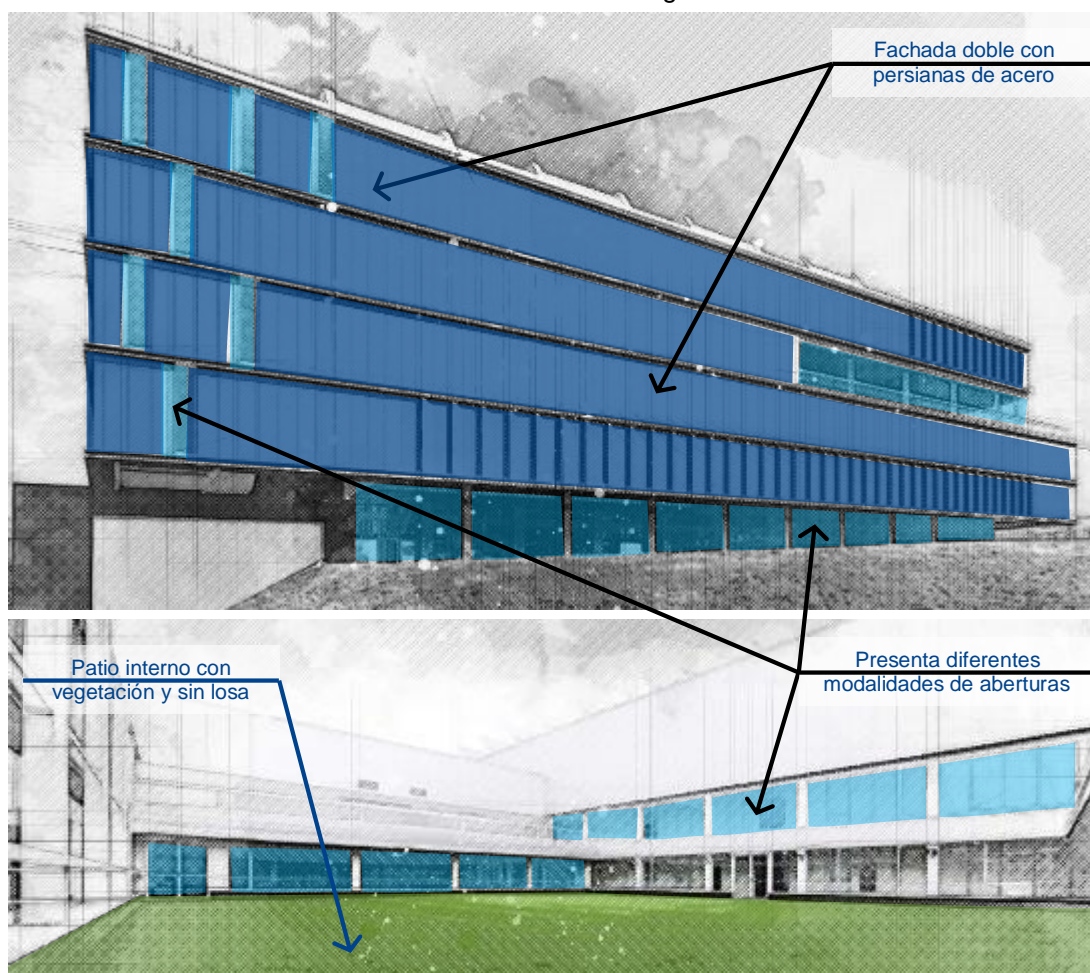


Fuente: Elaboración propia

A su vez, al estar rodeado de vegetación permite que todas sus visuales puedan conectarse con la naturaleza. En cuanto a sus interiores presenta ambientes sin obstáculos visuales, haciendo una circulación directa y limpia. Lo cual en conjunto con el buen uso de materiales tanto en interiores como exteriores ayudan a la compenetración directa con el espacio externo, como ya se ha mencionado.

El edificio se desarrolla en 6 plantas de distribución donde 2 son subterráneos para la halterófila y mesas de tenis profesional, las superiores son ambientes de piscinas, waterpolo, nado sincronizado, saltos, musculación, espacios polivalentes flexibles, estudios individuales. A su vez, se observa con claridad que el proyecto presenta distintos materiales en la ejecución del mismo. Finalmente, el estar rodeado de vegetación permite generar una barrera auditiva del exterior y generar espacios de tranquilidad que se relacionen con el deporte.

Figura N° 35: Análisis de la iluminación dentro del espacio interior del Centro de Alto Rendimiento Sant Cugat

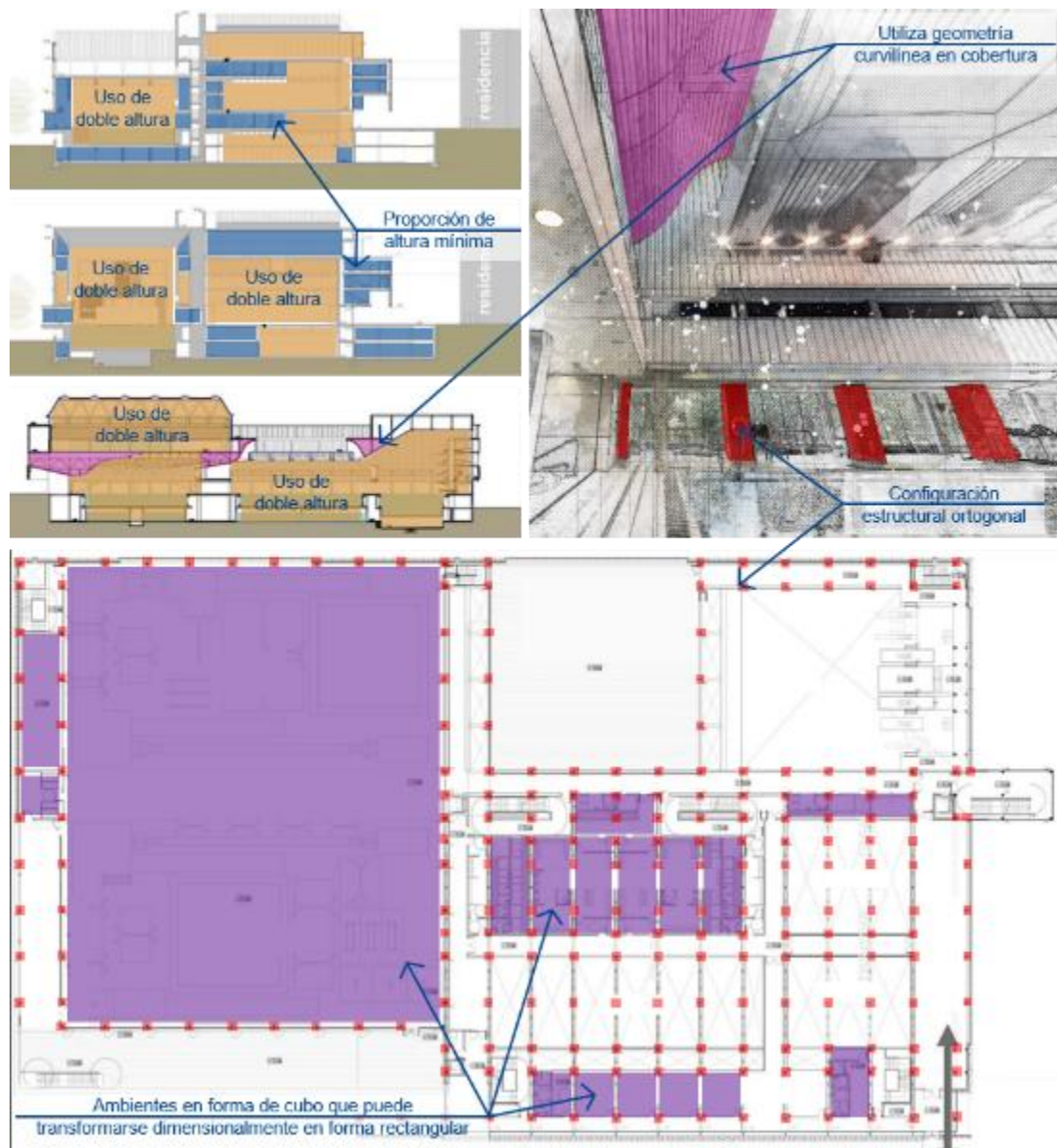


Fuente: Elaboración propia

En cuanto a, los elementos naturales, donde la iluminación natural es uno de los principios fundamentales en el proyecto, tanto los ambientes subterráneos como superiores tienen capacidad de recibir la iluminación natural de forma directa.

En el caso de los ambientes superiores, cuenta con vanos ortogonales amplios y dispersos que permiten también su ingreso. Otro elemento natural presenta en el proyecto es la vegetación, ya que está rodeado de árboles y arbustos por las distintas zonas del proyecto.

Figura N° 36: Análisis del proporción y forma de espacio del Centro de Alto Rendimiento Sant Cugat



Fuente: Elaboración propia

El uso de materiales en exteriores son muros de hormigón en los dos sótanos, forjados colaborantes de chapa metálica, jácenas metálicas de celosía Warren y pilares metálicos en plantas sobre rasante. Sistemas constructivos: 'in situ' para las dos plantas subterráneas y en seco para el resto de plantas.

Figura N° 37: Análisis de la estimulación visual para la orientación del Centro de Alto Rendimiento Sant Cugat



Fuente: Elaboración propia

En base a todos los cuadros presentados de los análisis de caso se desarrolla un cuadro resumen donde se compara los diferentes casos a modo de determinar finalmente los lineamientos de diseño.

Tabla N° 14: Matriz comparativo de casos - resumen

VARIABLE: PRINCIPIOS DE LA NEUROARQUITECTURA			CASO N°1	CASO N°2	CASO N°3	CASO N°4	CASO N°5	CASO N°6	Resultados
DIMENSION	SUBDIMENSION	INDICADOR	Salk Institute	Centro Clínico Manquehue Oriente de Clínica Alemana	Grande Passerelle Cultural Hub	The Mantes La Jolie Water Sport Centre	Centro Acuático Louviers	Centro de Alto Rendimiento Santa Cugat	
Conexión del espacio con el entorno natural	Visuales hacia el entorno natural	Uso de cerramientos con material translúcido como continuidad visual con espacios adyacentes	X	X	X	X	X	X	Todos
		Presenta área verde en el entorno natural del predio en diferentes posicionamientos	X	X	X	X	X	X	Todos
		Presenta muro verde como cerramiento del predio y como elemento arquitectónico en el interior del ambiente	X	X			X		Solo 1, 2 y 5
		Utiliza configuración del recorrido lineal con conexión directa al espacio exterior	X	X	X	X	X	X	Todos
		Utiliza organización espacial de manera lineal con conexión directa al espacio exterior	X	X	X	X	X	X	Todos
	La iluminación natural dentro del espacio interior	Utiliza fachada doble en zonas con mayor incidencia solar con material de acero y vidrio	X			X	X	X	Solo 1,4,5 y 6
		Presenta plantas libres, para generar patios internos con vegetación sin presencia de losa	X	X			X	X	Solo 1,2,5 y 6
Presenta diferentes modalidades de aberturas (en los planos, en las esquinas y entre los planos)		X	X	X	X	X	X	Todos	
Proporción y forma del espacio	Altura del espacio	Uso de doble altura en ambientes de residencia, administrativa, servicios complementarios y entrenamiento.	X	X	X	X	X	X	Todos
		Presenta ambientes que requieren concentración con proporción de altura mínima según RNE.	X	X	X	X	X	X	Todos
	Forma del espacio	Presenta ambientes en forma de cubo, que puede transformarse dimensionalmente en otra forma prismática rectangular mediante el alargamiento o acortamiento de su altura, profundidad o anchura.	X	X	X	X	X	X	Todos
		Presenta configuración estructural ortogonal, aplicados en espacios articulados	X	X	X	X	X	X	Todos
		Utiliza geometría curvilínea en cobertura de zona deportiva			X	X		X	Solo 3, 4 y 6
Estimulación visual para la orientación	Utiliza materiales naturales como madera (calidez) y hormigón (rugosidad)	X	X	X	X	X	X	Todos	
	Utiliza paleta de colores neutros y cálidos en toda la edificación	X	X	X	X	X	X	Todos	

Fuente: Elaboración propia

4.2 CONCLUSIONES PARA LINIAMIENTOS DE DISEÑO

De acuerdo a los casos analizados, se obtuvo las siguientes conclusiones:

- Se verifica en todos los casos, el uso de cerramientos con material translucido como continuidad visual con espacios adyacentes.
- Se verifica en todos los casos, la presencia de área verde en el entorno natural del predio en diferentes posicionamientos.
- Se verifica en el caso N° 1, 2 y 5, la presencia de muro verde como cerramientos del predio y como elemento arquitectónico en el interior del ambiente.
- Se verifica en todos los casos, la utilización de configuración del recorrido lineal con conexión directa al espacio exterior.
- Se verifica en todos los casos, la utilización de organización espacial de manera lineal con conexión directa al espacio exterior.
- Se verifica en el caso N° 1, 4, 5 y 6, la utilización de fachada doble en zonas con mayor incidencia solar con material de acero y vidrio.
- Se verifica en el caso N° 1, 2, 5 y 6, la presencia de plantas libres para generar patios internos con vegetación sin presencia de losa.
- Se verifica en todos los casos, la presencia de diferentes modalidades de aberturas (en los planos, en las esquinas y entre los planos).
- Se verifica en todos los casos, el uso de doble altura en ambientes de residencia, administrativa, servicios complementarios y entrenamiento.
- Se verifica en todos los casos, la presencia de ambientes que requieren de concentración con proporción de altura mínima según RNE.
- Se verifica en todos los casos, la presencia de ambientes en forma de cubo que puede transformarse dimensionalmente en otra forma prismática rectangular mediante el alargamiento o acortamiento de su altura, profundidad o anchura.
- Se verifica en todos los casos, la presencia de configuración estructural ortogonal, aplicados en espacios articulados.
- Se verifica en el caso N° 3, 4 y 6, la utilización de geometría curvilínea en cobertura de zona deportiva.
- Se verifica en todos los casos, la utilización de materiales naturales como la

madera que aporta calidez y hormigón como rugosidad.

- Se verifica en todos los casos, la utilización de paleta de colores neutros y cálidos en toda la edificación.

En función a los casos presentados anteriormente y su análisis respectivo, se determinan los lineamientos de diseño arquitectónico con la finalidad de obtener un pertinente proyecto con la variable estudiada:

- Uso de cerramientos con material translúcido como continuidad visual con espacios adyacentes.
- Presenta área verde en el entorno natural del predio en diferentes posicionamientos.
- Presenta muro verde como cerramiento del predio y como elemento arquitectónico en el interior del ambiente.
- Utiliza configuración del recorrido lineal con conexión directa al espacio exterior.
- Utiliza organización espacial de manera lineal con conexión directa al espacio exterior.
- Utiliza fachada doble en zonas con mayor incidencia solar con material de acero y vidrio.
- Presenta plantas libres, para generar patios internos con vegetación sin presencia de losa.
- Presenta diferentes modalidades de aberturas (en los planos, en las esquinas y entre los planos).
- Uso de doble altura en ambientes de residencia, administrativa, servicios complementarios y entrenamiento.
- Presenta ambientes que requieren concentración con proporción de altura mínima según RNE.
- Presenta ambientes en forma de cubo, que puede transformarse dimensionalmente en otra forma prismática rectangular mediante el alargamientos o acortamiento de su altura, profundidad o anchura.
- Presenta configuración estructural ortogonal, aplicados en espacios articulados.
- Utiliza geometría curvilínea en cobertura de zona deportiva.
- Utiliza materiales naturales como la madera (calidez) y hormigón (rugosidad).
- Utiliza paleta de colores neutros y cálidos en toda la edificación.

CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

Para el dimensionamiento se tomará en cuenta las estadísticas del Instituto Peruano del Deporte que brinda la información acerca de la cantidad de participantes en eventos deportivos internacionales y nacionales (ver anexo 2). En ese mismo sentido, los datos mencionados en líneas arriba son de deportistas a nivel nacional que son seleccionados en competencias a nivel nacional y clasifican a un selectivo, superando sus marcas o puntaje lo que lleva a que solo los mejores pueda ser parte del equipo nacional y representar al país en eventos internacionales.

Tabla N° 15: Comparativo del número de participantes a eventos internacionales del 2012 al 2018

Federaciones Deportivas Nacionales	Participantes en eventos deportivos internacionales del 2008 al 2018						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Atletismo	145	242	175	236	321	395	576
Natación	149	237	260	134	172	147	500
Taekwondo	97	115	145	197	127	156	180
Voleibol	108	182	380	300	151	284	172

Fuente: Compendio Estadístico del Instituto Peruano del Deporte, 2012-2018. Recuperado de la página de web del IPD. Interpretación y elaboración propia (Ver anexo 3).

Se observa claramente, que las federaciones deportivas nacionales de atletismo, taekwondo y voleibol, cuentan con un Centro de Alto Rendimiento ubicado en las regiones de Junín, Loreto, Arequipa, Cusco y la que alberga más federaciones deportivas es la región Lima que se encuentra la Villa Deportiva Nacional (VIDENA) (Ver anexo 1). Resulta oportuno, mencionar que en ninguno Centro de Alto Rendimiento (CAR) se encuentra la Federación Deportiva de Natación. En efecto, en entre los años 2012 al 2018 tuvo crecimiento de número de participantes a eventos internacionales.

Para proyectar la población se utilizó los datos de número de participantes a eventos internacionales (ver anexo 3). De modo que, estos datos son los que reflejan los deportistas de alto nivel competitivo a nivel nacional.

Tabla Nº 16: Población de deportistas de la Federación Deportiva Nacional de Natación en eventos deportivos internacionales


Población de deportistas		Porcentaje %
Inicial 2012	149	100
Final 2018	500	x

Precisando lo siguientes datos para el crecimiento anual:

$$x = \frac{500(100)}{149}$$

$$x = \frac{50000}{149}$$

$$x = 335,57$$



$$\frac{x}{\text{cantidad de años}}$$

$$\frac{335,57}{6}$$

$$55,93\%$$

Por lo tanto, se incrementado anualmente un **55.93%**.

Al mismo tiempo, se hace la proyección a 15 años en base al porcentaje de crecimiento anual obtenida anteriormente con la siguiente formula, tomando en cuenta que los años estudiados mostrados en el cálculo anterior son entre el año 2012 al 2018.

$$Pn = Po x \left(1 + \frac{TCP}{100}\right)^n$$

$$Pn = 500 x \left(1 + \frac{55,93}{100}\right)^{15}$$

$$Pn = 500 x (1 + 0,5593)^{15}$$

$$Pn = 500 x (1,5593)^{15}$$

$$Pn = 500 x 783,33$$

$$Pn = 391,665$$

Como resultado de, se obtuvo que proyectando hacia al año 2033 la población de deportistas de alto nivel competitivo de la Federación Deportiva Nacional de Natación, que serán participantes a eventos internacionales es de un total de **391,665 (Trescientos noventa un mil, seiscientos sesenta y cinco deportistas)**.

5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

Tabla N° 17: Programación arquitectónica del nuevo CARD - Zona administrativa

ZONA	AMBIENTE	FUENTE	CANTIDAD	FMF (m ²)	INDICE DE OCUPACION (m ² /ocupante)	S
ADMINISTRATIVA	Recepción y control	<i>MINEDU</i>	1	6,50	3,25	
	Hall - sala de espera	<i>MINEDU</i>	1	25,00	5,00	
	SS.HH. Público varones	<i>RNE</i>	1	3,00	-	
	SS.HH. Público damas	<i>RNE</i>	1	2,50	-	
	SS.HH. Público discapacitado	<i>RNE</i>	1	5,50	-	
	Sala de trofeos	<i>MINEDU</i>	1	20,00	1,50	
	Sala de reuniones	<i>MINEDU</i>	1	20,00	1,50	
	Oficina del Director del CARD	<i>MINEDU</i>	1	14,00	9,50	
	Oficina de Marketing	<i>MINEDU</i>	1	19,00	9,50	
	Oficina de Contabilidad	<i>MINEDU</i>	1	19,00	9,50	
	Oficina Administrativa	<i>MINEDU</i>	1	19,00	9,50	
	Oficina de la FPDN	<i>MINEDU</i>	1	19,00	9,50	
	Oficina de la FINA	<i>MINEDU</i>	1	19,00	9,50	
	Oficina del IPD	<i>MINEDU</i>	1	19,00	9,50	
	Oficina de Logística	<i>MINEDU</i>	1	19,00	9,50	
	Oficina del Director Técnico de Natación	<i>MINEDU</i>	1	19,00	9,50	
	Oficina del Director Técnico de Waterpolo	<i>MINEDU</i>	1	19,00	9,50	
	Oficina del Director Técnico de Natación artística	<i>MINEDU</i>	1	19,00	9,50	
	Oficina del Director Técnico de Clavados	<i>MINEDU</i>	1	19,00	9,50	
	Oficina de Coordinación	<i>MINEDU</i>	1	19,00	9,50	
	Directorio	<i>MINEDU</i>	1	19,00	9,50	
	Oficina de Registro deportivo	<i>MINEDU</i>	1	19,00	9,50	
	SS.HH. Personal administrativo varones	<i>RNE</i>	2	3,00	-	
	SS.HH. Personal administrativo damas	<i>RNE</i>	2	2,50	-	
	SS.HH. Personal administrativo discapacitado	<i>RNE</i>	2	5,50	-	
	Cuarto de limpieza	<i>MINEDU</i>	1	4,00	-	
	Sala de capacitaciones administrativa - conferencia de prensa	<i>MINEDU</i>	1	90,00	1,00	
	Sala para el personal administrativo	<i>MINEDU</i>	1	20,00	-	
Depósito de materiales de oficina	<i>MINEDU</i>	1	4,00	-		
Archivo	<i>MINEDU</i>	1	6,00	-		

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 18: Programación arquitectónica del nuevo CARD - Zona de residencia deportiva

ZONA	AMBIENTE	FUENTE	CANTIDAD	FMF (m ²)	INDICE DE OCUPACION (m ² /ocupante)	S
RESIDENCIA DEPORTIVA	Hall / Sala de espera	<i>MINEDU</i>	1	25,00	5,00	
	Recepción y control	<i>MINEDU</i>	1	6,50	3,25	
	SS.HH. Público varones	<i>RNE</i>	1	3,00	-	
	SS.HH. Público damas	<i>RNE</i>	1	2,50	-	
	SS.HH. Público discapacitado	<i>RNE</i>	1	5,50	-	
	Oficina de Administración	<i>MINEDU</i>	1	19,00	9,50	
	Habitaciones dobles + SS.HH. (Deportistas)	<i>RNE</i>	93	16,00	8,00	
	SS.HH. Habitaciones dobles (Deportistas)	<i>RNE</i>	93	4,00	-	
	Salón de descanso	<i>MINEDU</i>	3	4,00	-	
	Depósito de ropa	<i>MINEDU</i>	1	10,00	-	
	Depósito de limpieza	<i>MINEDU</i>	1	10,00	-	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 19: Programación arquitectónica del nuevo CARD - Zona de servicios

ZONA	AMBIENTE	FUENTE	CANTIDAD	FMF (m ²)	INDICE DE OCUPACION (m ² /ocupante)	S
------	----------	--------	----------	-----------------------	--	---

Tabla N° 20: Programación arquitectónica del nuevo CARD - Zona de entrenamiento

ZONA	AMBIENTE	FUENTE	CANTIDAD	FMF (m ²)	INDICE DE OCUPACION (m ² /ocupante)	S
ENTRENAMIENTO	PISCINAS					
	Hall / Sala de espera	MINEDU	1	25,00	5,00	
	Recepción y control	MINEDU	1	6,50	3,25	
	Piscina olímpica de natación y waterpolo	FINA / ANL. CASO	1	2.100,00	-	
	Piscina de clavados y natación artística	FINA / ANL. CASO	1	1.000,00	-	
	Tina de clavados (termal)	FINA / ANL. CASO	2	7,00	-	
	SS.HH. Damas (deportistas)	RNE	5	2,50	-	
	SS.HH. Damas (deportista paralímpico)	RNE	1	5,50	-	
	Duchas Damas (deportistas)	RNE/NEUFERT	12	1,50	-	
	Vestidores Damas (deportistas)	RNE/NEUFERT	12	1,50	-	
	Ducha y vestidor Damas (deportista paralímpico)	RNE/NEUFERT	1	6,00	-	
	Área de Lookers damas	FINA / ANL. CASO	40	0,50	-	
	Ducha común (ingreso de piscina obligatorio)	FINA / ANL. CASO	8	1,60	-	
	SS.HH. Varones (deportistas)	RNE	5	3,50	-	
	SS.HH. Varones (deportista paralímpico)	RNE	1	5,50	-	
	Duchas Varones (deportistas)	RNE/NEUFERT	12	1,50	-	
	Vestidores Varones (deportistas)	RNE/NEUFERT	12	1,50	-	
	Ducha y vestidor Varones (deportista paralímpico)	RNE/NEUFERT	1	6,00	-	
	Área de Lookers Varones	FINA / ANL. CASO	40	0,50	-	
	SS.HH. Damas + ducha + vestuario (entrenador)	RNE/NEUFERT	2	5,50	-	
	SS.HH. Varones + ducha + vestuario (entrenador)	RNE/NEUFERT	2	6,50	-	2
	Almacén de implementos deportivos	MINEDU	4	30,00	-	
	Almacén de limpieza	MINEDU	1	10,00	-	
	Sala de reuniones	MINEDU	2	10,00	1,50	
	Sala de videos	MINEDU	2	10,00	1,00	
	GIMNASIO DE MUSCULACIÓN ESPECIALIZADO					
	Sala de cardio	ANALISIS CASO	1	40,00	2,00	
	Sala de máquinas	ANALISIS CASO	1	40,00	2,00	
	Sala de entrenamiento en seco	ANALISIS CASO	1	60,00	-	
	Almacén de implementos deportivos	ANALISIS CASO	1	6,00	-	
	Almacén de limpieza	NEUFERT	1	3,00	-	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 21: Programación arquitectónica del nuevo CARD - Zona médica

ZONA	AMBIENTE	FUENTE	CANTIDAD	FMF (m ²)	INDICE DE OCUPACION (m ² /ocupante)	S
MÉDICA	Recepción y control	MINEDU	1	3,25	3,25	
	Hall / Sala de espera	MINEDU	1	15,00	5,00	
	Archivo de historia clínica	MINEDU	1	6,00	-	
	Consultorio de medicina general	MINSA	1	15,00	-	
	Consultorio de fisiología	MINSA	1	15,00	-	
	Consultorio de cardiología	MINSA	1	15,00	-	
	Consultorio de nutrición	MINSA	1	15,00	-	
	Consultorio de psicología	MINSA	1	15,00	-	
	Consultorio de cineantropometría	MINSA	1	15,00	-	
	Consultorio de estomatología	MINSA	1	15,00	-	
	Sala de diagnóstico radiológico	MINSA	1	15,00	-	
	Fisioterapia y rehabilitación	MINSA	1	4,00	-	
	Laboratorio de prueba física	MINSA	1	30,00	-	
	Piscina en marcha (ejercicio terapéutico)	ANALISIS CASO	1	125,00	-	
	Piscina de descanso	ANALISIS CASO	1	35,00	-	
	SS.HH. Damas	RNE/NEUFERT	2	5,50	-	
	SS.HH. Varones	RNE/NEUFERT	2	6,50	-	2
	SS.HH. Discapacitado	RNE/NEUFERT	2	11,50	-	

	SS.HH. Varones (discapacitado)	RNE	1	5,50	-	
	Duchas Varones (colaboradores)	RNE/NEUFERT	12	1,50	-	
	Vestidores Varones (colaboradores)	RNE/NEUFERT	12	1,50	-	
	Ducha y vestidor Varones (discapacitado)	RNE/NEUFERT	1	6,00	-	
	Área de Lookers (colaboradores)	FINA / ANL. CASO	20	0,50	-	
ÁREA PAISAJÍSTICA (50% - AF)						

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 23: Programación arquitectónica del nuevo CARD - Zona de espacio común

ZONA	AMBIENTE	FUENTE	CANTIDAD	FMF (m ²)	INDICE DE OCUPACION (m ² /ocupante)	NORMA
ESPACIO COMÚN	Atrio de ingreso	RNE	1	50,00	-	
	Patio, plaza, área de extensión	RNE	3	200,00	-	
ÁREA PAISAJÍSTICA (50% - AF)						

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 24: Programación arquitectónica del nuevo CARD – Zona de parqueo

ZONA	AMBIENTE	FUENTE	CANTIDAD	FMF (m ²)	NORMA
PARQUEO	Estacionamiento de visitantes	PDUT - RNE	10	12,00	-
	Estacionamiento de zona administrativa	PDUT - RNE	13	12,00	1 est.- 40 m ² de área
	Estacionamiento de zona residencia	PDUT - RNE	39	12,00	1 est.- 30% de nro de áreas
	Estacionamiento de zona servicios complementarios	PDUT - RNE	20	12,00	1 est. - 20 m ² de área
	Estacionamiento de zona médica	PDUT - RNE	15	12,00	1 est. - 30 m ² de área
	Estacionamiento para discapacitado	PDUT - RNE	7	18,56	Artículo 16 de la Norma
	Estacionamiento de buses o carga	PDUT - RNE	3	60,00	-
	Estacionamiento de bicicleta	ANALISIS DE CASO	20	1,20	-

ÁREA TECHADA TOTAL					
ÁREA TOTAL					

Fuente: Elaboración propia

5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO

METODOLOGIA DE SELECCIÓN:

La determinación de los terrenos está enfocada en el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES y NORMAS INTERNACIONALES, así como también manuales o referentes extranjeros. Los criterios sugeridos por todos aquellos reglamentos permiten distribuirlos en un cuadro de ponderación de características endógenas y exógenas los cuales al ser comparados en los distintos predios determinarán el terreno adecuado para la elaboración del proyecto.

CRITERIOS ENDÓGENOS:

- **MORFOLOGÍA:**
 - *Presenta un frente deseable de 120m.*
 - *Presenta un numero de frente de 1 a 3*
 - *Dimensión, debe contar un área mínima de 450m²*
- **INFLUENCIAS AMBIENTALES:**
 - *Presenta una topografía llana, con curvas no tan agresivas, no mayor al 10%.*
 - *Tiene forma regular, con una proporción de 1:3*
 - *Presenta una resistencia de suelo mínima de 0.5kg/cm².*
- **ZONIFICACION**
 - *Compatibilidad con uso de suelos. Zonificación y uso de suelo, de preferencia el terreno debe estar ubicado en zonas de actividades deportivas, aprobadas y en compatibilidad con lo establecido en la legislación o planes de desarrollo urbano de la localidad.*
- **UBICACIÓN**
 - *Zona segura según Mapa de riesgos.*

CRITERIOS EXÓGENOS:

- **ENTORNO**
 - *El terreno debe contar con los servicios básicos: agua, desagüe, electrificación, pistas, etc.*
 - *Equipamiento. Los predios seleccionados deben estar ubicados a una distancia no mayor de 15km de algún centro de salud pública.*

- *Vías. Evita frentes a vías de alta velocidad. Dar preferencias a accesos de tráfico menor.*
- **ACCEBILIDAD**
 - *Viabilidad y transporte, el terreno optimo estará insertado dentro del sistema vial local. Contar con cercanía a transporte público para ofrecer tiempos de llegada adecuados. (no mayor a 1km)*
 - *Evita la cercanía a lugares que puedan afectar de forma directa o indirecta la integridad física del deportista (Fuentes de contaminación y peligro)*
 - *Evita la cercanía a lugares que puedan afectar de forma directa o indirecta la integridad moral del niño (casas de diversiones o centros nocturnos).*
 - *Diseño urbano. Componentes de diseño urbano (vías mobiliario, señalizaciones)*
 - *Peligros físicos. Lugares destinados a basurales, desagües abiertos, jomos nocivos, cables de alta tensión*
 - *Peligros morales.*

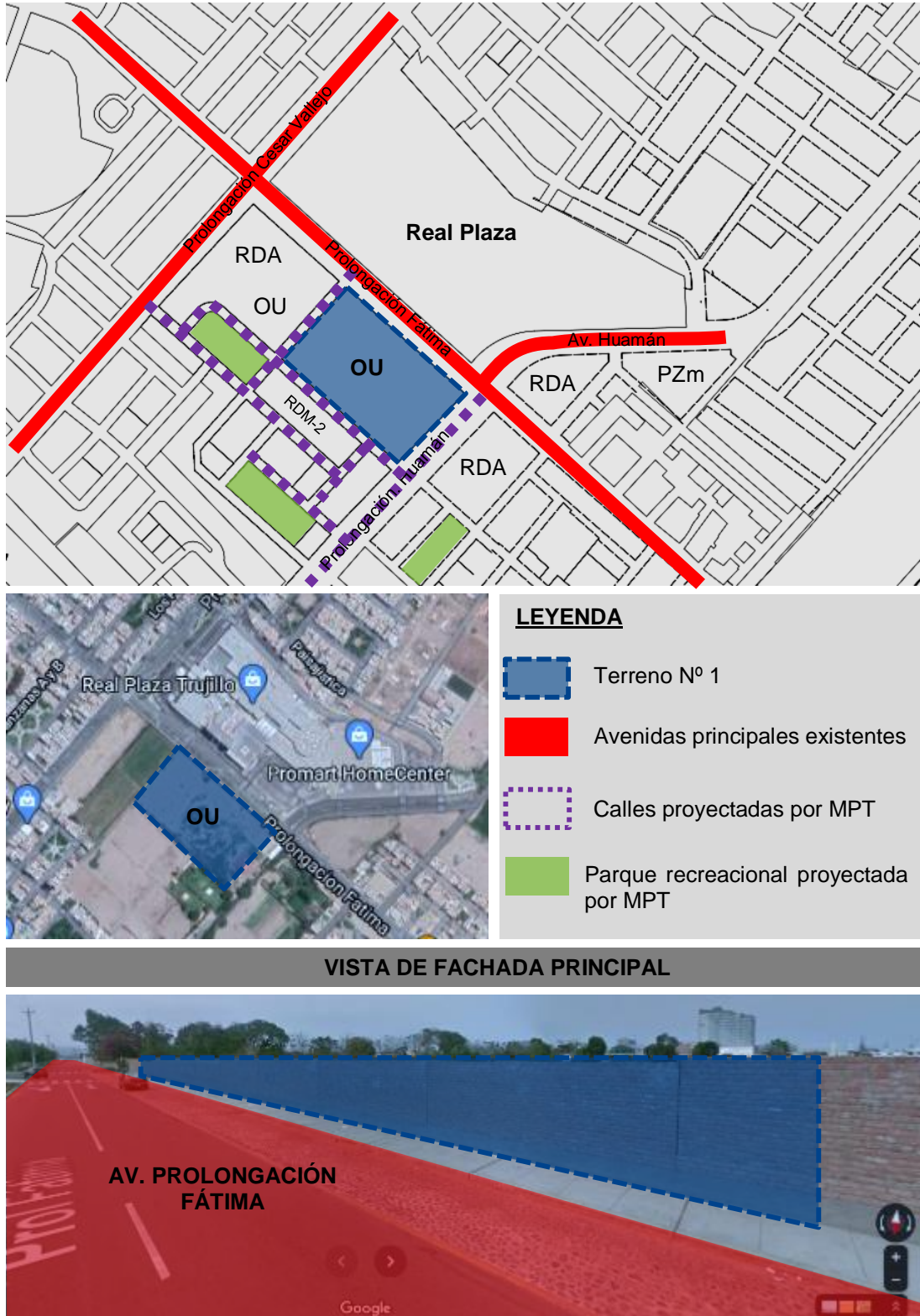
PRESENTACIÓN DE TERRENOS:

Se preseleccionaron tres terrenos ubicados en distintos distritos de Trujillo a fin de poder comparar las características de cada zona. Los predios escogidos para su comparación son los siguientes:

TERRENO Nº01

El predio se encuentra ubicado en la prolongación de la avenida Fátima, está en el límite del distrito de Trujillo y el distrito de Víctor Larco Herrera. Asimismo, se encuentra situado al costado del Real Plaza. Su zonificación es otros usos (OU), cuenta con área de 17,917.50 m² con una morfología regular en su totalidad, con un solo frente a la prolongación Fátima y a media cuadra la Av. Prolongación Vallejo, emplazado en una zona urbana consolidada cerca a establecimientos de recreación, iglesias, mercados, comercio vecinal y transporte fluido, por el este la av. prolongación Fátima y al oeste 2 cuadra de la Av. El Golf, principales avenidas conectoras del sector. En cuanto a su topografía, es relativamente llano con una pendiente mínima.

Figura N° 38: Análisis y ubicación del terreno N° 1



Fuente: googlemaps.com / Intervención propia

TERRENO N°02:

El terreno se encuentra ubicado a espaldas de la oficina de gobierno local o a dos cuadras de la Torre UPAO, en el sector de Natacha Alta, frente a la urbanización Covicorti en la ciudad de Trujillo. Su zonificación es de otros usos (OU). Cuenta con un área de **40,548.75 m²**, con una morfología irregular parcialmente, con tres frentes a calles en proceso de consolidación y cuatro cuadras la Av. América Oeste, al centro de estudios CEPUNT, Corte Superior de Justicia, entre otros; emplazado en una zona urbana parcialmente consolidada cerca a establecimientos de recreación, iglesias, mercados, comercio vecinal y transporte fluido. En cuanto a su topografía, es relativamente llano con una pendiente mínima.

Figura N° 39: Análisis y ubicación del terreno N° 2



Fuente: googlemaps.com / Intervención propia

TERRENO N°03:

El terreno se encuentra ubicado a en el cruce de la Av. Jesús de Nazaret y Av. Paisajista a espaldas o frente al Mall Aventura Plaza a una cuadra de la Av. Mansiche, frente a la urbanización Cortijo en la ciudad de Trujillo. Su zonificación es de Comercio Zonal (CZ) COMPATIBLE CON ACTIVIDADES DEPORTIVAS. Cuenta con un área de **6 hectáreas**, con una morfología regular parcialmente, con dos frentes a calle en proceso de consolidación y avenida Jesús de Nazaret, cerca al Cementerio Parque Eterno, Corte Superior de Justicia, Hospital Regional, RENIEC, entre otros; emplazado en una zona urbana parcialmente consolidada cerca a establecimientos de recreación, iglesias, mercados, comercio vecinal y transporte fluido. En cuanto a su topografía, es relativamente llano con una pendiente mínima.

Figura N° 40: Análisis y ubicación del terreno N° 3



Fuente: googlemaps.com / Intervención propia

Tabla Nº 25: Cuadro comparativo matriz de ponderación de terreno

MATRIZ DE PONDERACIÓN PARA ELECCIÓN DE TERRENO								
CARACTERÍSTICAS ENDOGENAS DEL TERRENO 40/100						T1	T2	T3
ASPECTO	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	ITEM	UND	VALOR			
Dimensiones	Área requerida	Para el funcionamiento adecuado de todos los niveles se requiere de 450 m ² con un lado de 120ml como mínimo	Cuenta con más del área requerida	8	8	5	5	8
			Cuenta con el área requerida	5				
			Cuenta con menos del área requerida	2				
Topografía	Pendiente	Topografía suave, pendiente suave (máx. 10%)	Topografía suave	8	8	8	5	5
			Pendiente suave (menor o igual a 10%)	5				
			Pendiente pronunciada (menor o igual a 10%)	2				
	Perímetro	Forma regular. Proporción de 1:3 Numero de frente 1 a 3	Forma regular	8	8	8	4	8
			Forma irregular	4				
Zonificación	Uso de suelo	Determinado por el plan de desarrollo, debe tener un uso compatible actividades deportivas	Uso destinado establecimiento deportivo	8	8	5	3	5
			Uso compatible	5				
			Uso no compatible	1				
Ubicación	Mapa de riesgos	Los establecimientos deportivos deberán construirse en zonas seguras	Peligro bajo	8	8	4	8	8
			Peligro medio	4				
			Peligro alto	1				
CARACTERÍSTICAS EXOGENAS DEL TERRENO 60/100						T1	T2	T3
ASPECTO	CRITERIO	DESCRIPCIÓN	ITEM	UND	VALOR			
Entorno	Servicios básicos	Agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, telefonía	Cuenta con 2 o más	8	8	8	3	8
			Cuenta con menos de 2	3				
	Equipamientos	Los predios seleccionados deben estar ubicados a una distancia no mayor de 15km de algún centro de salud publica	Centro de salud en radio establecido	8	8	8	8	8
			Centro de salud fuera del radio establecido	3				
	Vías	Evita frente a vías de alta velocidad. Dar preferencias a accesos de tráfico menor	Frente a vías con tráfico menor	8	8	5	8	5
			Un frente a vía de alta velocidad	5				
Más de un frente a vía de alta velocidad			2					
accesibilidad	Transporte	Contar con cercanía a transporte público para ofrecer tiempos de llegada adecuados. (no mayor a 1km)	Transporte público en radio establecido	8	8	8	3	8
			Transporte publico fuera del radio establecido	3				
	Diseño urbano	Componentes de diseño urbano (vías mobiliario, señalizaciones)	Cumple	8	8	8	1	8
			Cumple parcialmente	4				
			No cumple	1				
	Diseño urbano	Lugares destinados a basurales, desagües abiertos, jumos nocivos, cables de alta tensión	Peligros distantes	10	10	1	1	1
			Peligros cercanos	1				
Peligros físicos	Casinos, casa de diversión	Peligros distantes	10	10	10	10	10	
		Peligros cercanos	1					
TOTAL						78	59	82

Fuente: Elaboración propia

Se observa que, en base al cuadro de ponderación, el terreno que obtuvo el mayor puntaje es el **Terreno N°03** ubicado en el distrito de Trujillo, en la av. Jesús de Nazaret cruce con Av. Paisajista el cual obtuvo **82 puntos** de 100 cumpliendo con las criterios necesarios y adecuados para desarrollar el proyecto.

- El terreno cuenta una forma regular como sugiere la normatividad, posee solo dos frentes, ocupando una manzana en la zona, siendo una característica positiva para el proyecto.
- Su topografía es de poca pendiente y casi plana.
- Otra característica fundamental del proyecto, es su baja vulnerabilidad ante peligros ambientales, ya que hace unos años atrás, la provincia Trujillo fue afectado por 7 huaycos pasando por diferentes distritos como Huanchaco, Laredo, La Esperanza, El Porvenir, Víctor Larco y Trujillo, según el mapa de riesgos.
- La zonificación y uso del predio es ideal para el proyecto ya que, en base al reglamento de desarrollo urbano de la provincia de Trujillo, presentan un cuadro de compatibilidad donde señalan a las actividades deportivas.
- Su correcta ubicación permite estar alejado del centro de la ciudad, pero muy cerca de vías principales que conectan fácilmente a los distritos y urbanizaciones.
- A su vez, al ser rodeado de zona agrícola, puede plantearse una directriz de impacto urbano adecuada con relación al proyecto.
- También, al encontrarse en una zona poco urbanizada, y alejada de las vías principales de la provincia, permite una baja contaminación acústica, lo cual es un elemento fundamental para esta clase de proyectos donde se busca la tranquilidad y el confort.
- Finalmente, cuenta con factibilidad a los distintos servicios para lo cual se requiere en primera instancia para el óptimo funcionamiento del proyecto.

Por estas razones, se concluye que el **terreno N°03** fue elegido como el predio óptimo para la elaboración de un Centro de Alto Rendimiento de Natación en la ciudad de Trujillo.

5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES

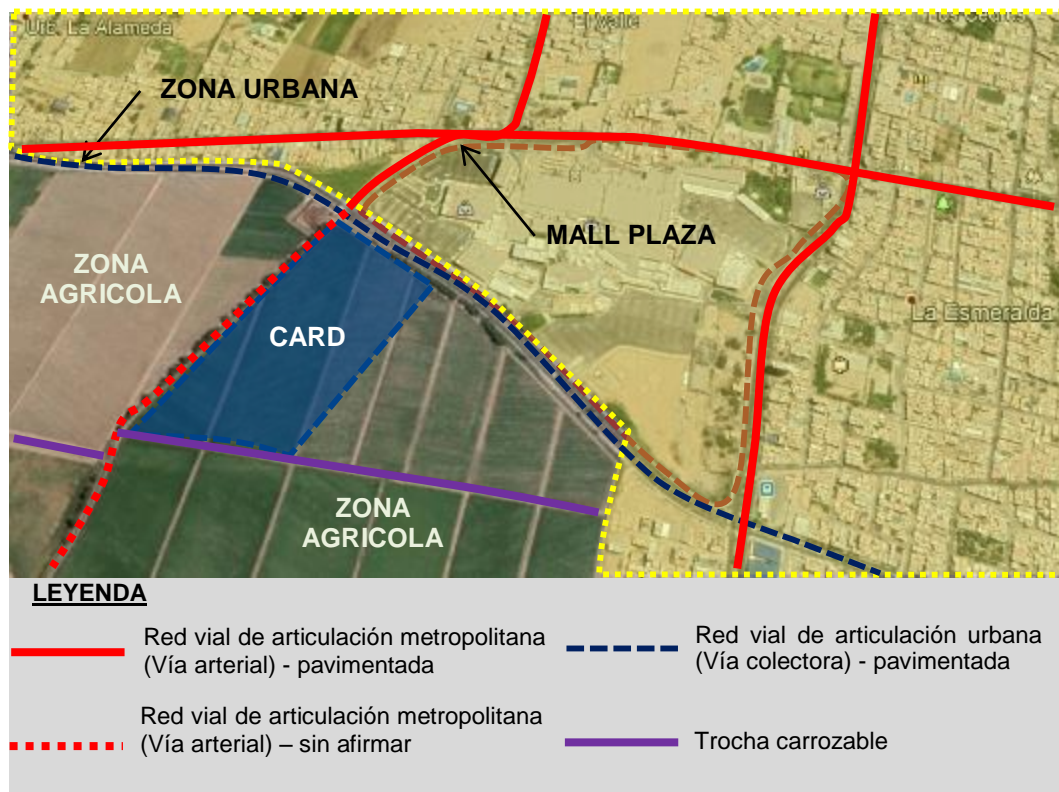
5.4.1 Análisis del lugar

El proyecto está ubicado en la ciudad de Trujillo, (Área de estructuración urbana AEI-2), actualmente es una zona de cultivo de caña de azúcar. Asimismo, según los parámetros urbanísticos y edificatorios el uso permitido es Comercio Zonal que es compatible con actividades deportivas. Cuenta con acceso a través de Av. Jesús de Nazareth y Av. Paisajista, que conectan con las vías de articulación regional; además, es un terreno de forma regular de 4 lados y con un perímetro de 1040.55 ml.

A) Análisis de estado actual y vialidad

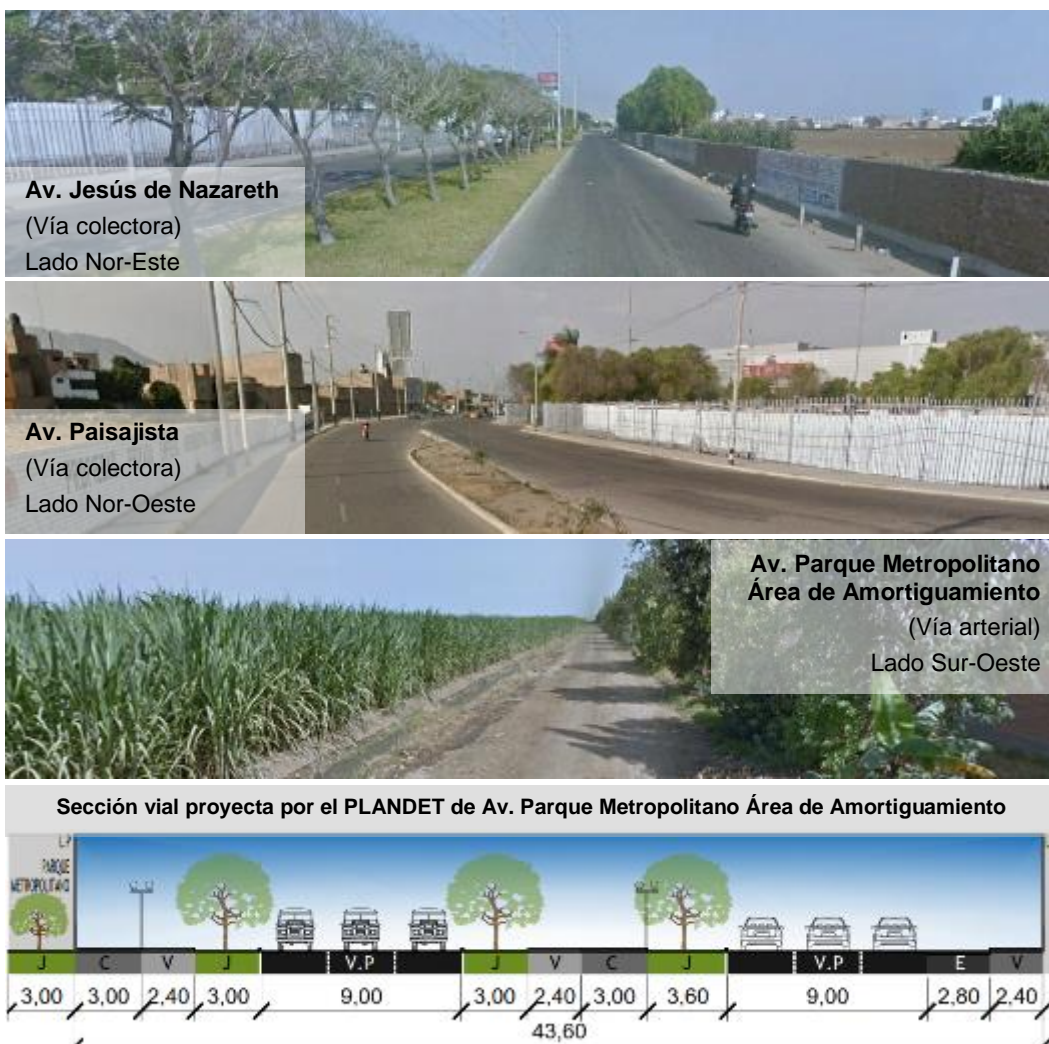
El terreno se encuentra en una zona agrícola, rodeada de 2 caminos sin asfaltar que no cuentan con las medidas reglamentarias según el RNE. Además, de contar con una vía articuladora urbana la Av. Jesús de Nazareth y una vía proyectada por el Plan de Desarrollo Territorial de Trujillo (vía de articulación metropolitana), Av. Parque Metropolitano área de amortiguamiento.

Figura N° 411: Análisis del estado actual y vías



Fuente: Google Earth / Intervención propia

Figura N° 422: Entorno inmediato del terreno



Fuente: Google Earth / Intervención propia

Relación con el aeropuerto

La ubicación del terreno posee una relación directa con el aeropuerto del distrito, facilitando la movilidad de los deportistas a eventos deportivos y a la llegada de nuevos deportistas.

Distancia aproximada **6.9 km**

Relación con el terminal terrestre

La ubicación del terreno posee una relación directa con el terminal terrestre del distrito, facilitando la movilidad de los deportistas a eventos deportivos y a la llegada de nuevos deportistas.

Distancia aproximada **6.6 km**

Relación con infraestructura de salud publica

La ubicación del terreno posee una relación directa con el establecimiento de salud del distrito, facilitando la movilidad de los deportistas en casos de emergencia.

Distancia aproximada **2.7 km**

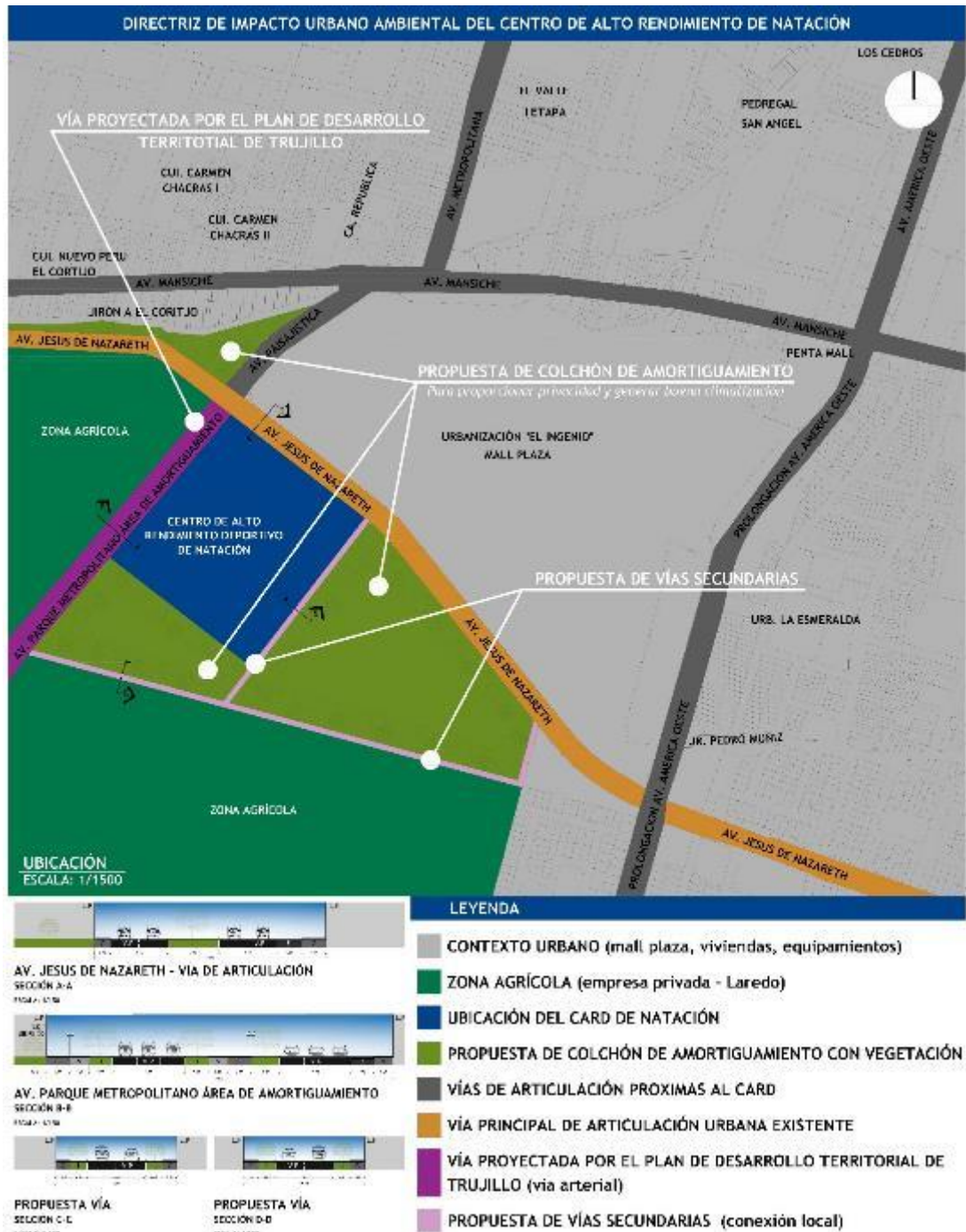
Figura N° 433: Distancia de los medios de transporte y equipamiento de salud



Fuente: Google Earth / Intervención propia

B) Directriz de impacto ambiental

Figura N° 44: Directriz de impacto urbano ambiental del CARD

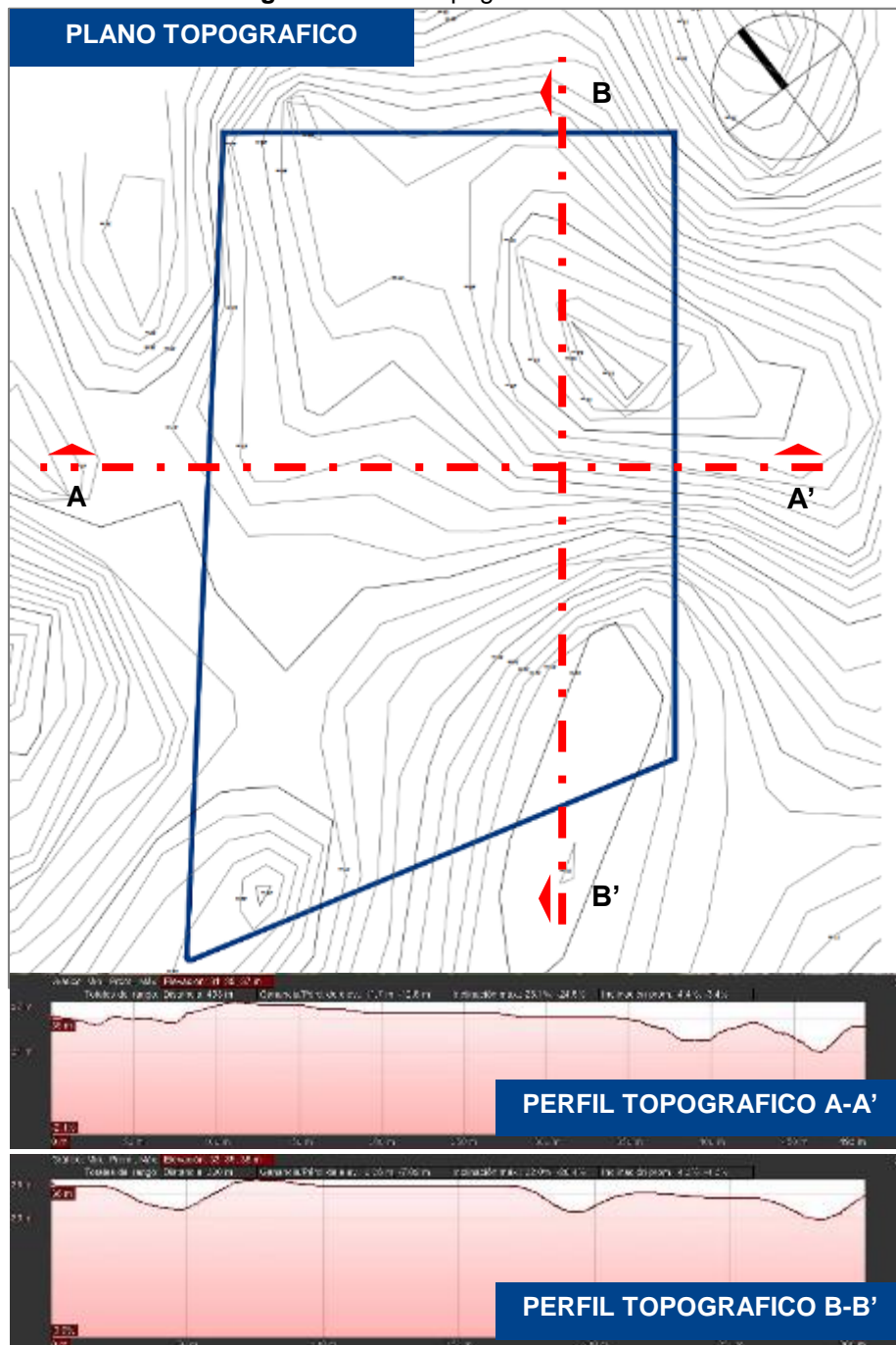


Fuente: Elaboración propia

C) Análisis Topográfico

El terreno del nuevo CARD presenta forma regular con una pendiente inclinada, con una diferencia de nivel máximo de 1 metro en la sección B-B' y en la sección A-A' con una diferencia de 1 metro.

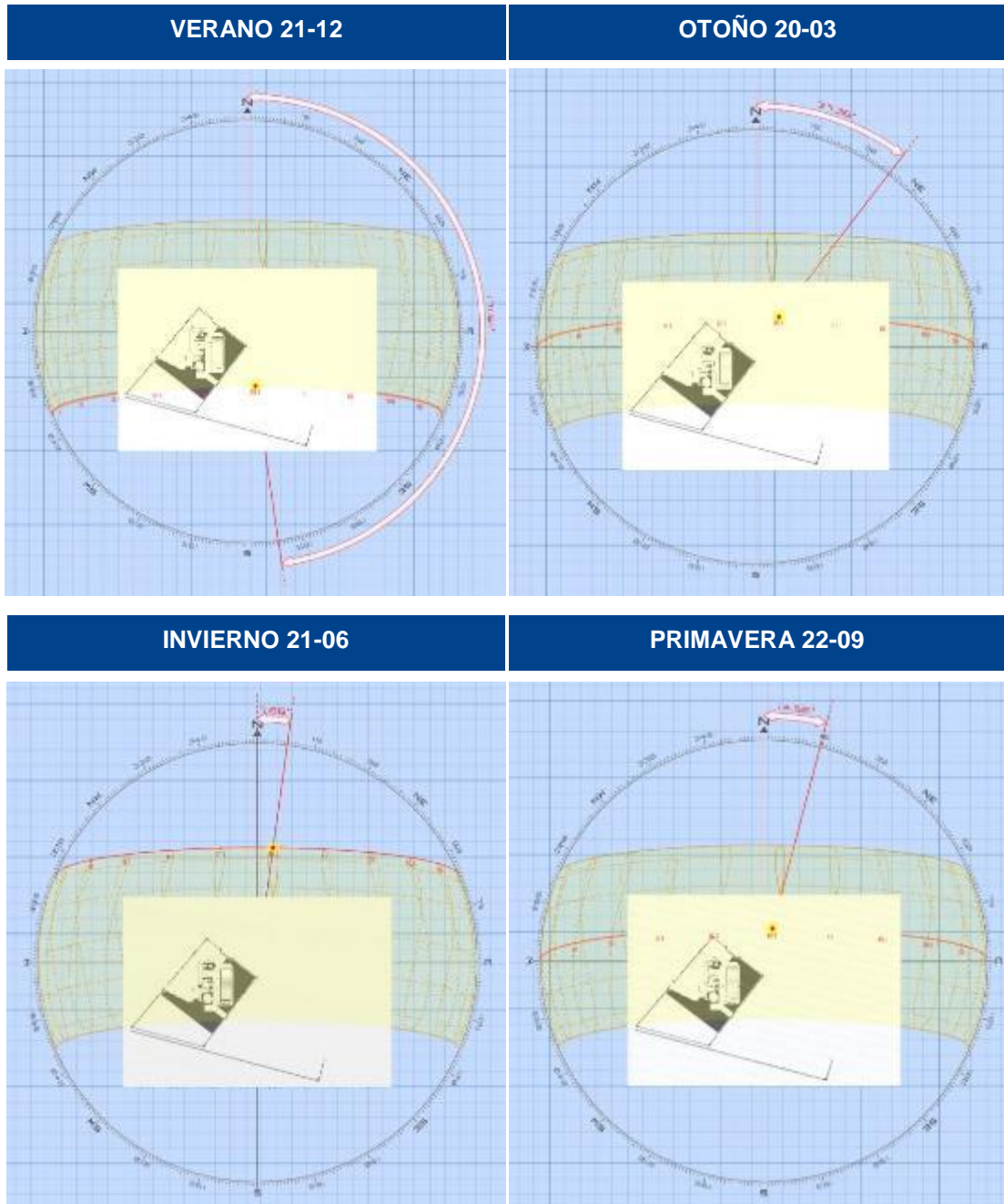
Figura N° 445: Topografía del terreno



Fuente: Elaboración propia

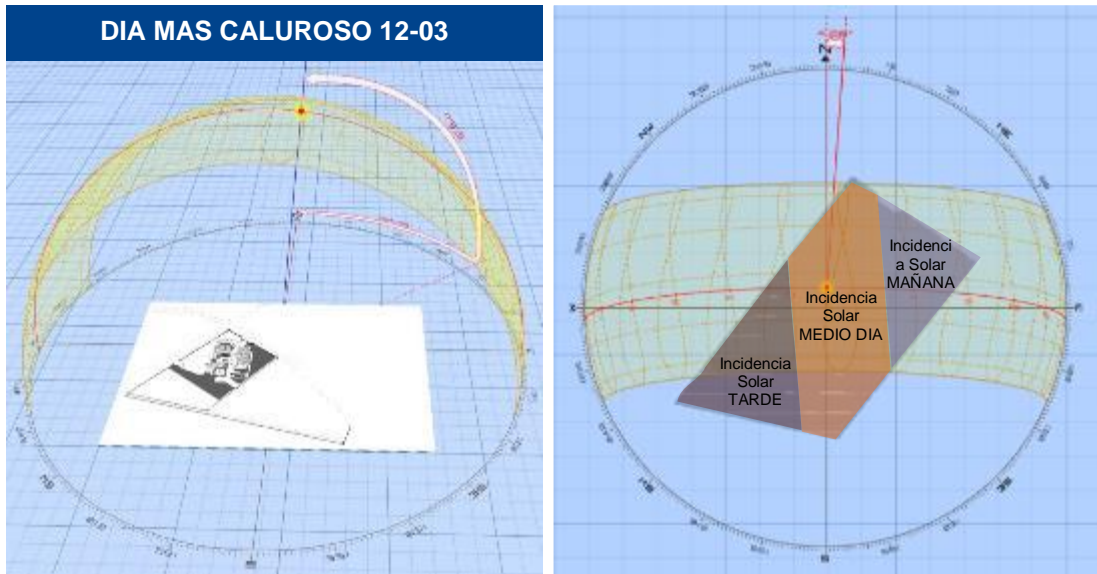
D) Análisis de Asoleamiento

Figura N° 456: Análisis de asoleamiento de terreno según la estación del año



Fuente: andrewmarsh.com / Intervención propia

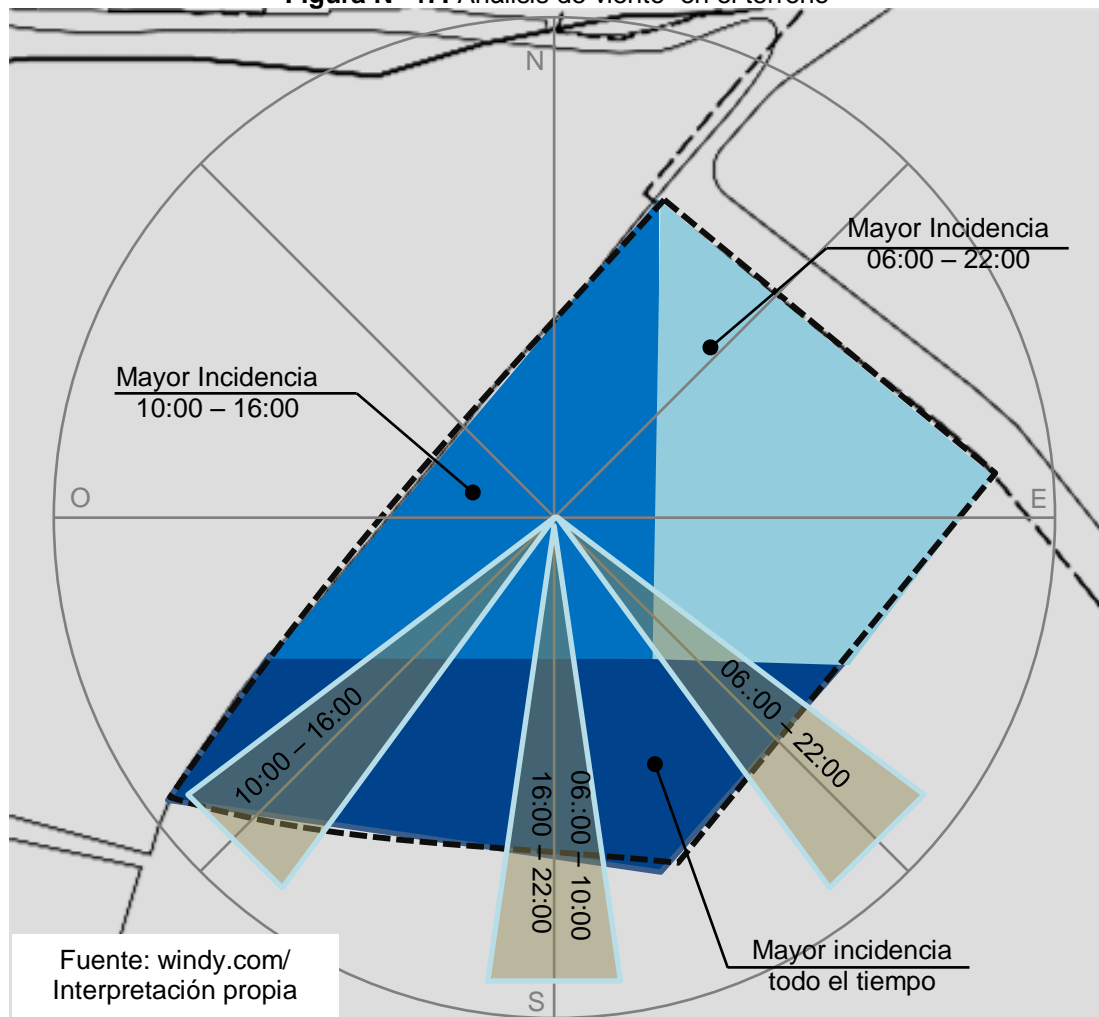
Figura N° 46: Análisis de asoleamiento en el día más caluroso en el terreno



Fuente: andrewmarsh.com / Interpretación propia

E) Análisis de viento

Figura N° 47: Análisis de viento en el terreno



Fuente: windy.com/
Interpretación propia

F) Análisis de flujo vehicular

Figura N° 48: Flujo vehicular de la propuesta del CARD



Fuente: Elaboración propia

G) Análisis de flujo peatonal

Figura N° 490: Flujo peatonal de la propuesta del CARD



Fuente: Elaboración propia

H) Jerarquías zonales

Figura N° 501: Jerarquías zonales del CARD



El emplazamiento de las zonas en el proyecto surge en relación con:

- Análisis de asoleamiento y posicionamiento con respecto a los vientos predominantes.
- Análisis de vías principales.

Fuente: Elaboración propia

I) Tensiones vehiculares y peatonales internas

Figura N° 522: Tensiones vehiculares internas del



Fuente: Elaboración propia

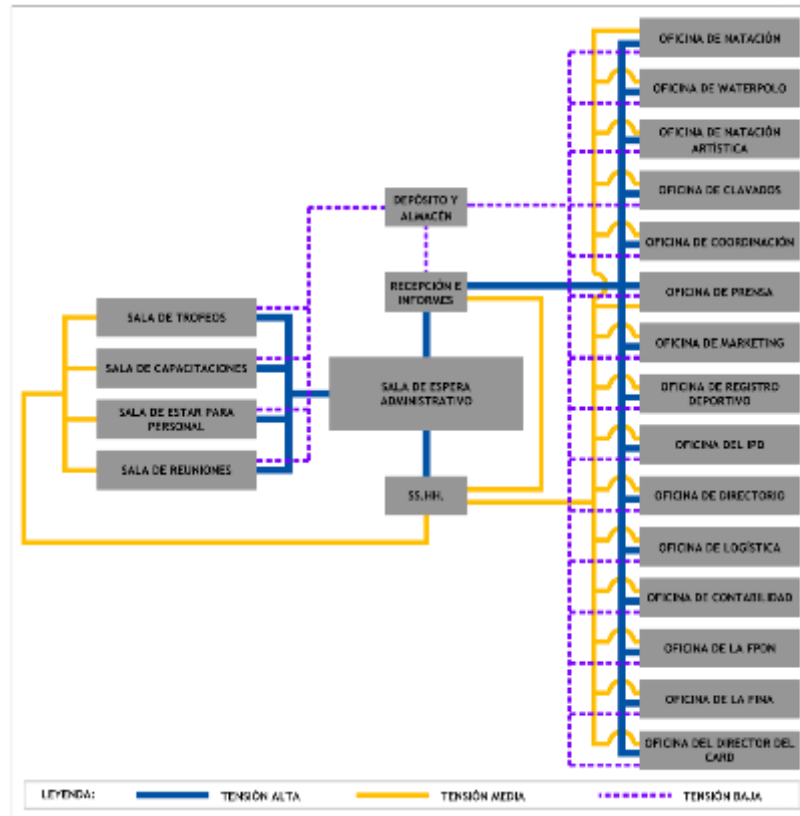
Figura N° 523: Tensiones peatonales internas del CARD



Fuente: Elaboración propia

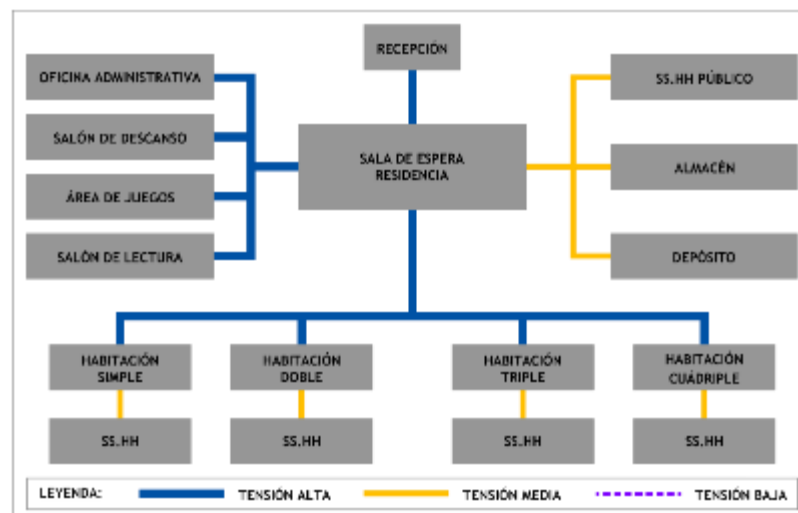
J) Flujogramas

Figura N° 544: Flujograma zona administrativa del



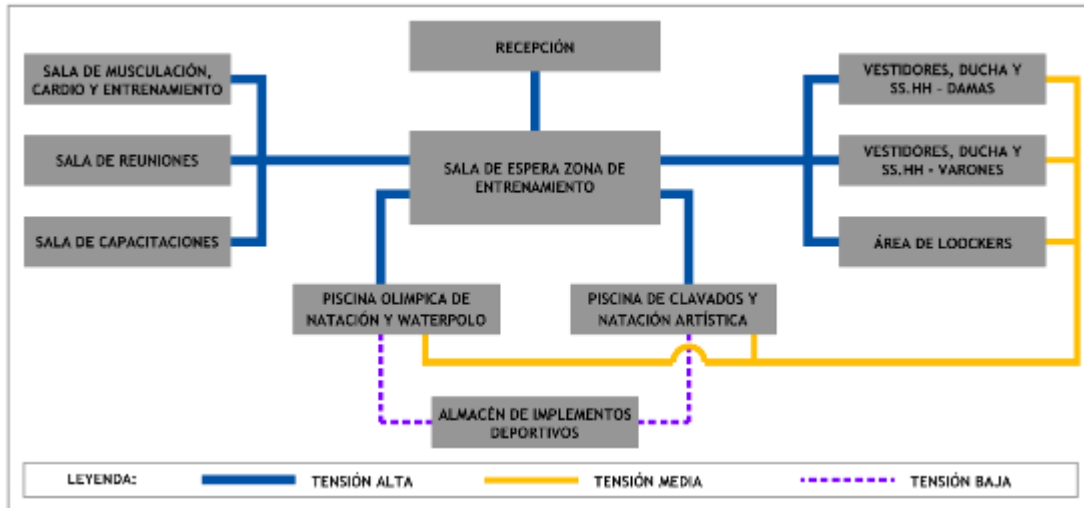
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 535: Flujograma zona de residencia del



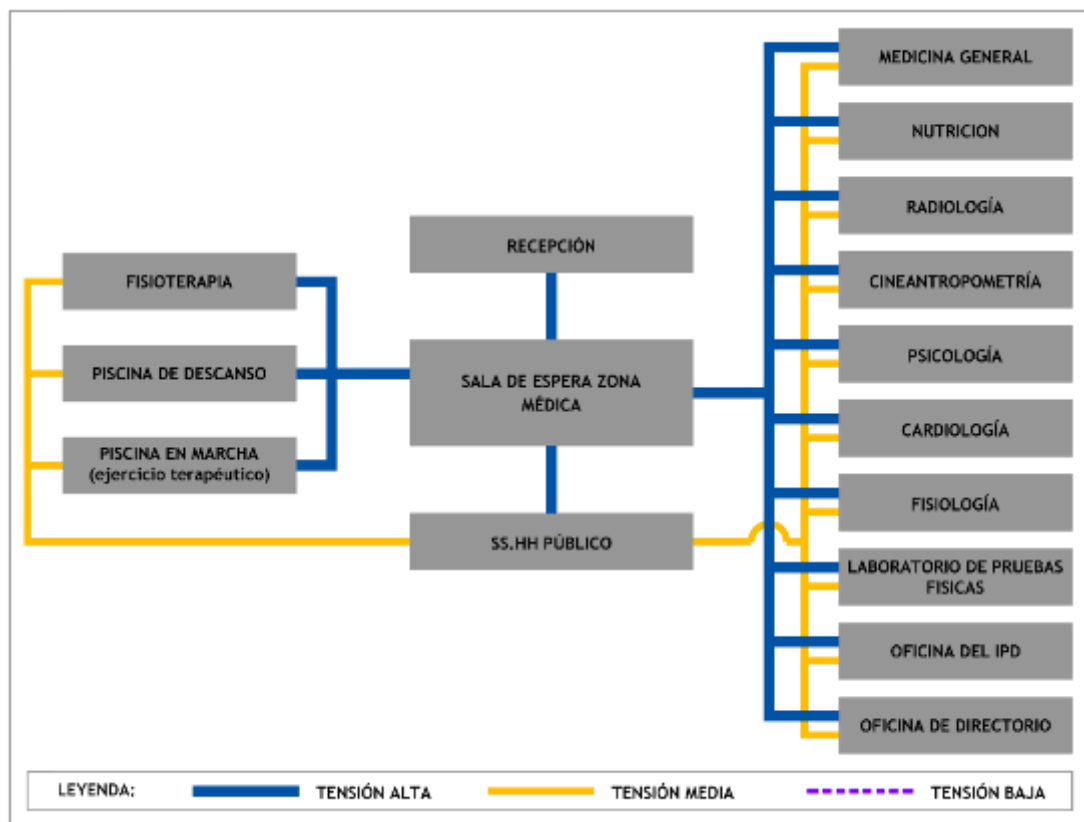
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 566: Flujograma zona de entrenamiento del CARD.



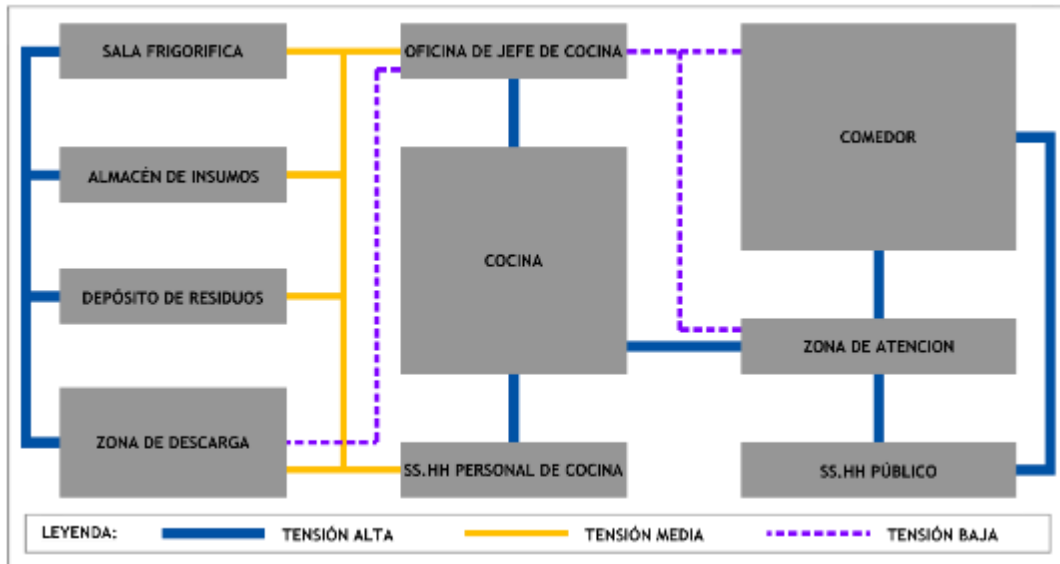
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 557: Flujograma zona médica del CARD.



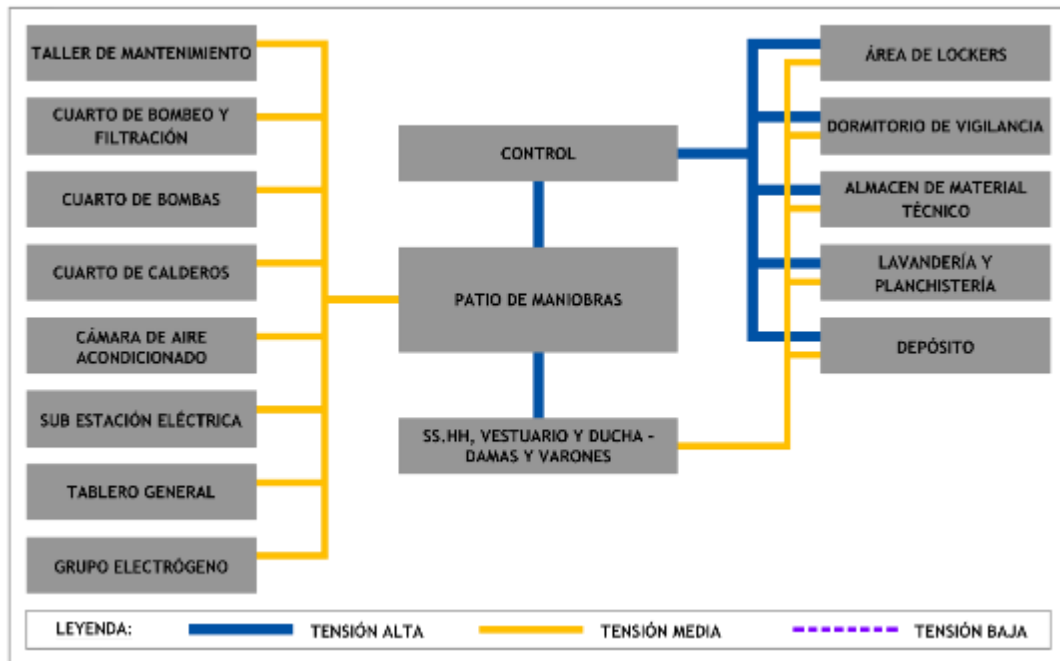
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 588: Flujograma zona complementaria del CARD.



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 579: Flujograma zona de servicios generales del CARD.

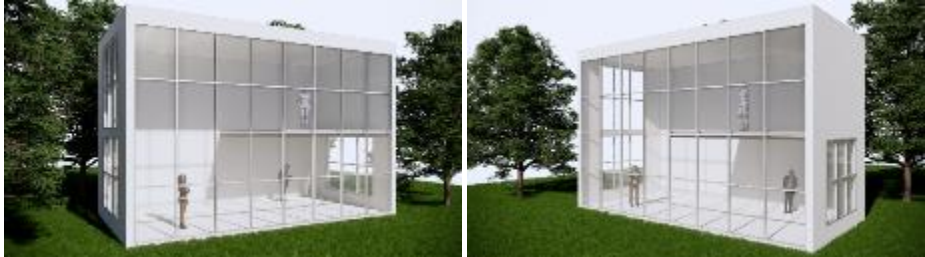






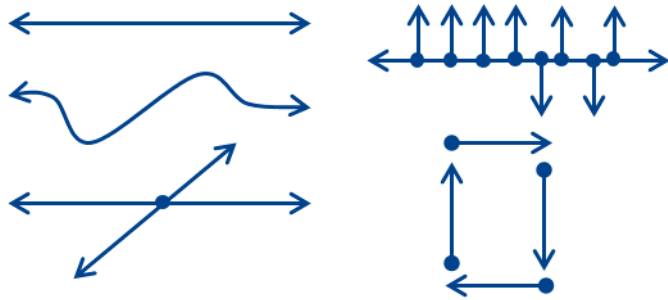
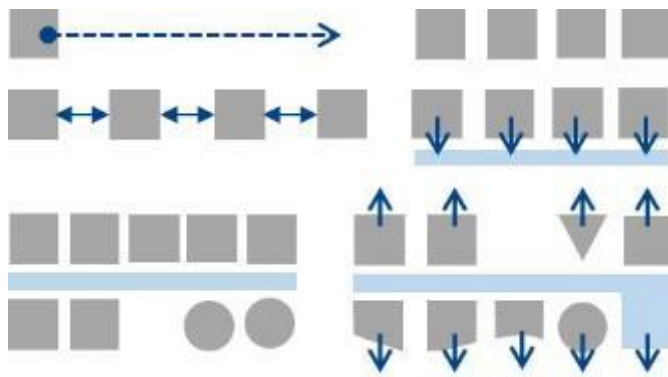
Fuente: Elaboración propia

5.4.2 Premisas de diseño

A partir de los lineamientos de diseño que se aplicaran en el proyecto, se encuentran descritas de manera gráfica, agrupadas por dimensión y subdimensión en las siguientes tablas:

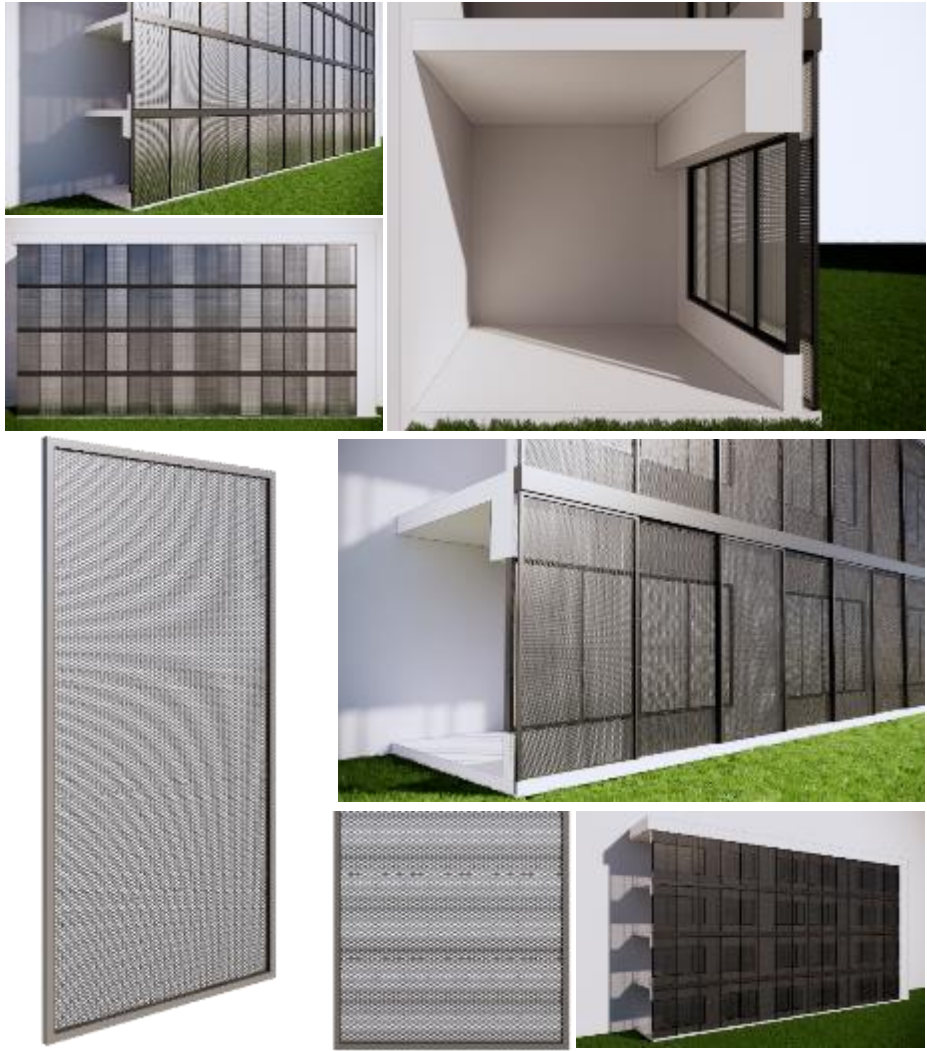
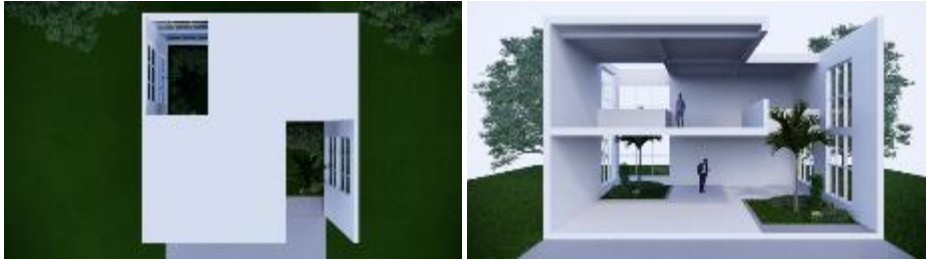
Tabla Nº 26: Lineamientos de diseño del subdimensión Visuales hacia el entorno

VARIABLE: PRINCIPIOS DE LA NEUROARQUITECTURA	
DIMENSION	CONEXIÓN DEL ESPACIO CON EL ENTORNO NATURAL
SUBDIMENSION	VIALES HACIA EL ENTORNO NATURAL
LINEAMIENTO	GRAFICA
Uso de cerramientos con material translucido como continuidad visual con espacios adyacentes	
	
	
Presenta área verde en el entorno natural del predio en diferentes posicionamientos	

<p>Presenta muro verde como cerramiento del predio y como elemento arquitectónico en el interior del ambiente</p>	
<p>Utiliza configuración del recorrido lineal con conexión directa al espacio exterior</p>	
<p>Utiliza organización espacial de manera lineal con conexión directa al espacio exterior</p>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 27: Lineamientos de diseño de subdimensión La Iluminación natural dentro del espacio interior

VARIABLE: PRINCIPIOS DE LA NEUROARQUITECTURA	
DIMENSION	CONEXIÓN DEL ESPACIO CON EL ENTORNO NATURAL
SUBDIMENSION	LA ILUMINACION DENTRO DEL ESPACIO INTERIOR
LINEAMIENTO	GRAFICA
<p>Utiliza fachada doble en zonas con mayor incidencia solar con material de acero y vidrio</p>	
<p>Presenta plantas libres, para generar patios internos con vegetación sin presencia de losa</p>	



Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 28: Lineamientos de diseño de subdimensión de altura del edificio

VARIABLE: PRINCIPIOS DE LA NEUROARQUITECTURA	
DIMENSION	PROPORCIÓN Y FORMA DEL ESPACIO
SUBDIMENSION	ALTURA DEL EDIFICIO
LINEAMIENTO	GRAFICA
<p>Uso de doble altura en ambientes de residencia, administrativa, servicios complementarios y entrenamiento</p>	
<p>Presenta ambientes que requieren concentración con proporción de altura mínima según RNE</p>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 29: Lineamientos de diseño del subdimensión forma del espacio

VARIABLE: PRINCIPIOS DE LA NEUROARQUITECTURA	
DIMENSION	PROPORCIÓN Y FORMA DEL ESPACIO
SUBDIMENSION	FORMA DEL ESPACIO
LINEAMIENTO	GRAFICA
<p>Presenta ambientes en forma de cubo, que puede transformarse dimensionalmente en otra forma prismática rectangular mediante el alargamiento de su altura, profundidad o anchura</p>	
<p>Presenta configuración estructural ortogonal, aplicados en espacios articulados</p>	
<p>Utiliza geometría curvilínea en cobertura de zona deportiva</p>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 30: Lineamientos de diseño de la dimensión estimulación visual para la orientación

VARIABLE: PRINCIPIOS DE LA NEUROARQUITECTURA	
DIMENSION	ESTIMULACION VISUAL PARA LA ORIENTACION
LINEAMIENTO	GRAFICA
Utiliza materiales naturales como madera (calidez) y hormigón (rugosidad)	
Utiliza paleta de colores neutros y cálidos en toda la edificación	

Fuente: Elaboración propia

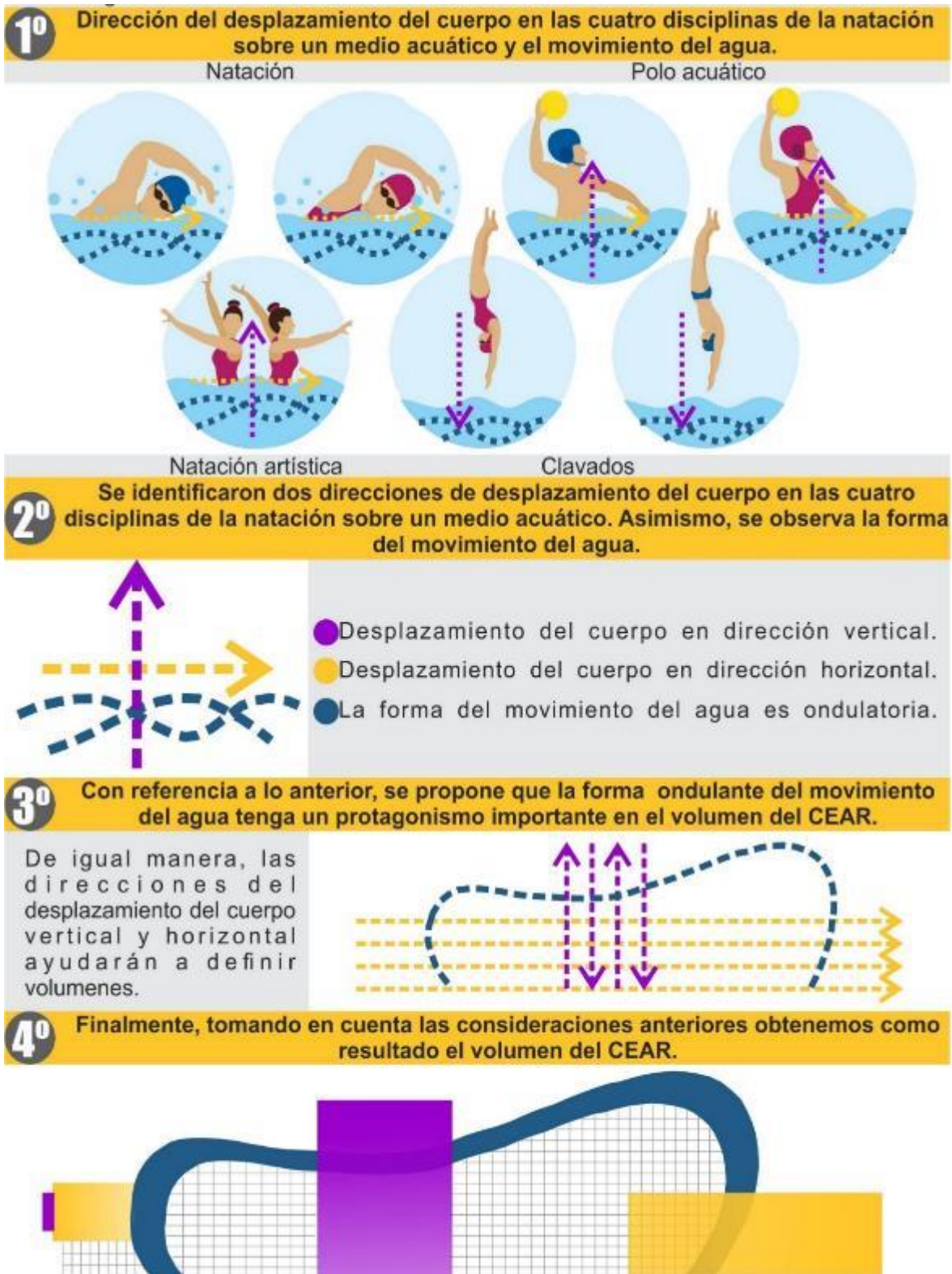
Teniendo en cuenta las premisas de diseño, se procede a la ejecución del proyecto, conceptualización del proyecto y su transformación volumétrica:

CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

“LA NATACION Y EL MOVIMIENTO DEL AGUA”

La natación es un deporte que consiste en el desplazamiento del cuerpo sobre un medio acuático, según las diferentes disciplinas. El concepto generador se basa en el desplazamiento del cuerpo tanto horizontal o vertical que al momento que se conecta con el agua o un medio acuático generan un movimiento ondulatorio

Figura N° 59: Conceptualización del proyecto del CARD



Fuente: Elaboración propia

TRANSFORMACIÓN VOLUMÉTRICA APLICANDO LAS PREMISAS DE DISEÑO

Figura N° 60: Transformación de diseño del CARD



Fuente: Elaboración propia

APLICACIÓN DE LA VARIABLE

DIMENSIÓN	CONEXIÓN CON EL ENTORNO NATURAL
SUBDIMENSIÓN	VISUALES HACIA EL ENTORNO NATURAL

Uso de cerramientos con material translucido como continuidad visual con espacios adyacentes

Presenta área verde en el entorno natural del predio en diferentes posicionamientos

The image is a composite architectural rendering of a swimming center. It features several views: an aerial perspective of the entire facility with red dashed lines highlighting specific areas; a ground-level view of a large glass facade with a red dashed box; an interior view of a modern lounge area with a yellow dashed box; a view of a curved translucent structure with a pink dashed box; and a view of a white interior space with a black dashed box. A large aerial view at the bottom shows the building's footprint and surrounding green spaces, with red dashed lines indicating green areas. A small inset at the bottom left shows a top-down view of a building surrounded by trees.

Fuente: Elaboración propia

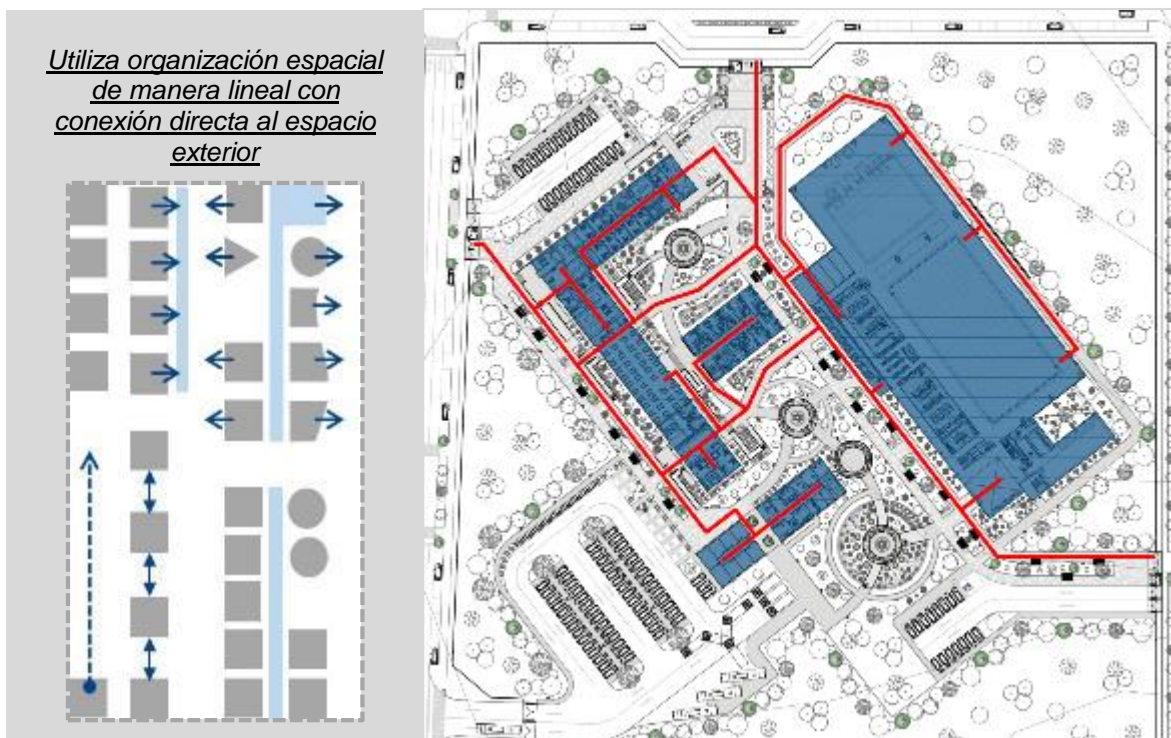
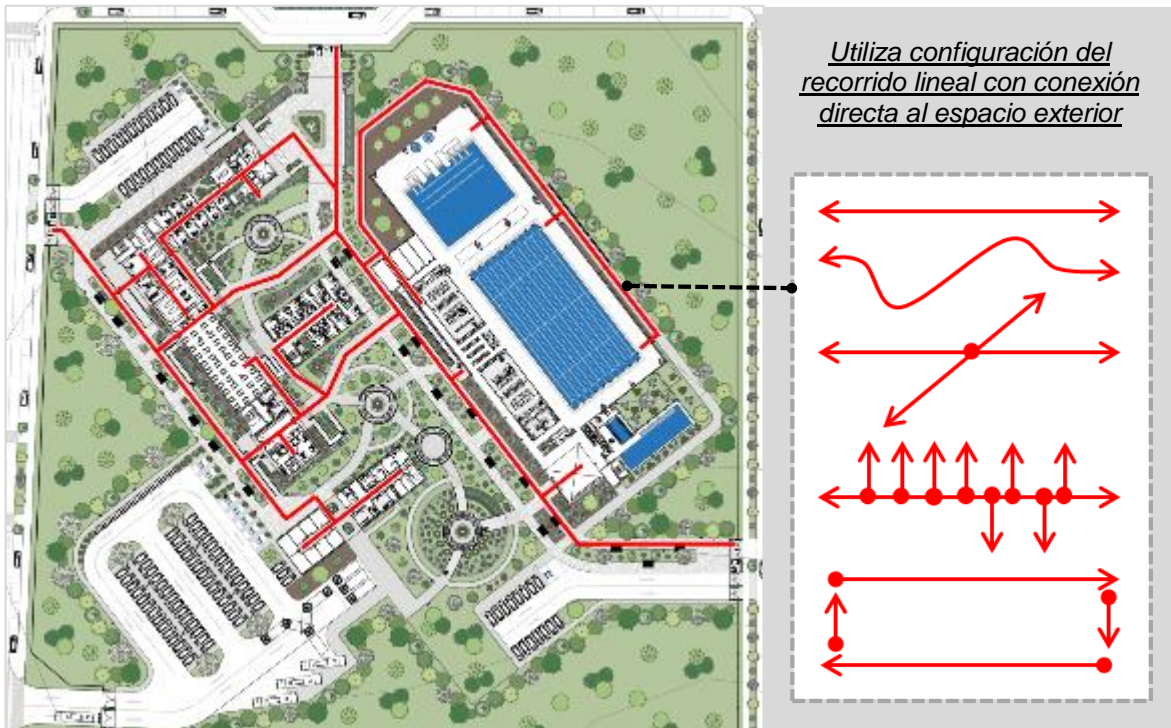
DIMENSIÓN	CONEXIÓN CON EL ENTORNO NATURAL
SUBDIMENSIÓN	VISUALES HACIA EL ENTORNO NATURAL



Presenta muro verde como cerramiento del predio y como elemento arquitectónico en el interior del ambiente

Fuente: Elaboración propia

DIMENSIÓN	CONEXIÓN CON EL ENTORNO NATURAL
SUBDIMENSIÓN	VISUALES HACIA EL ENTORNO NATURAL



Fuente: Elaboración propia

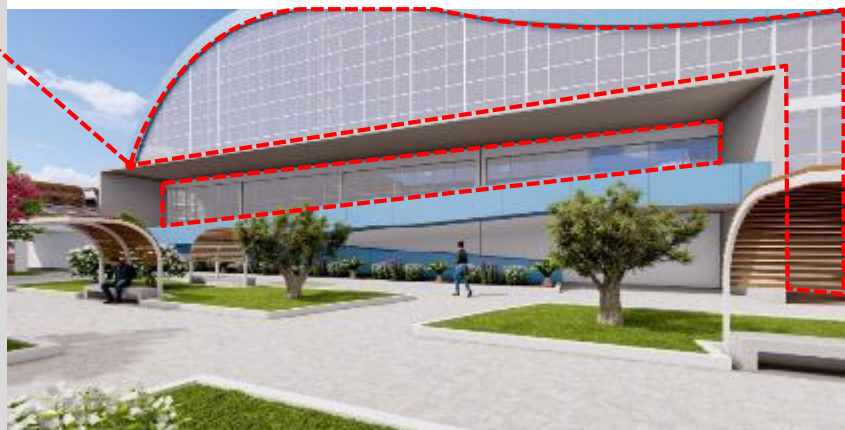
DIMENSIÓN	CONEXIÓN CON EL ENTORNO NATURAL
SUBDIMENSIÓN	LA ILUMINACIÓN DENTRO DEL ESPACIO INTERIOR





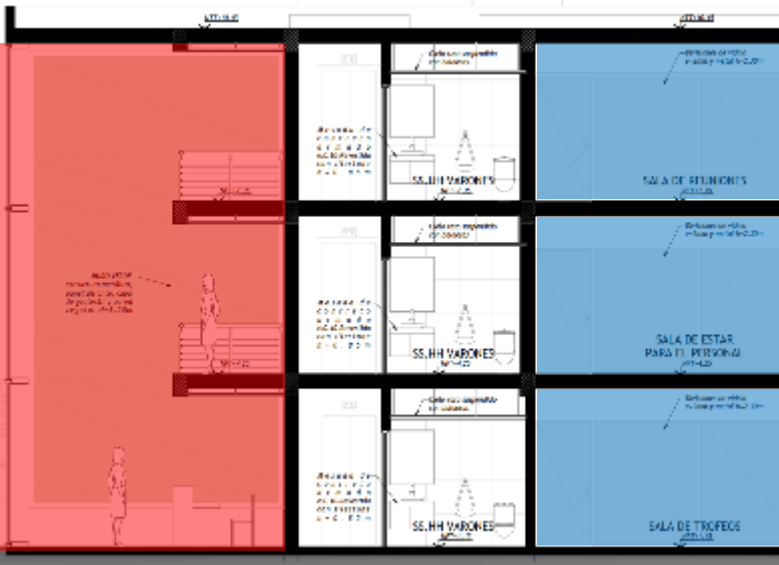



Fuente: Elaboración propia

DIMENSIÓN	CONEXIÓN CON EL ENTORNO NATURAL
SUBDIMENSIÓN	LA ILUMINACIÓN DENTRO DEL ESPACIO INTERIOR

Presenta diferentes modalidades de apertura (en los planos, en las esquinas y entre los planos)

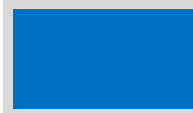




Fuente: Elaboración propia

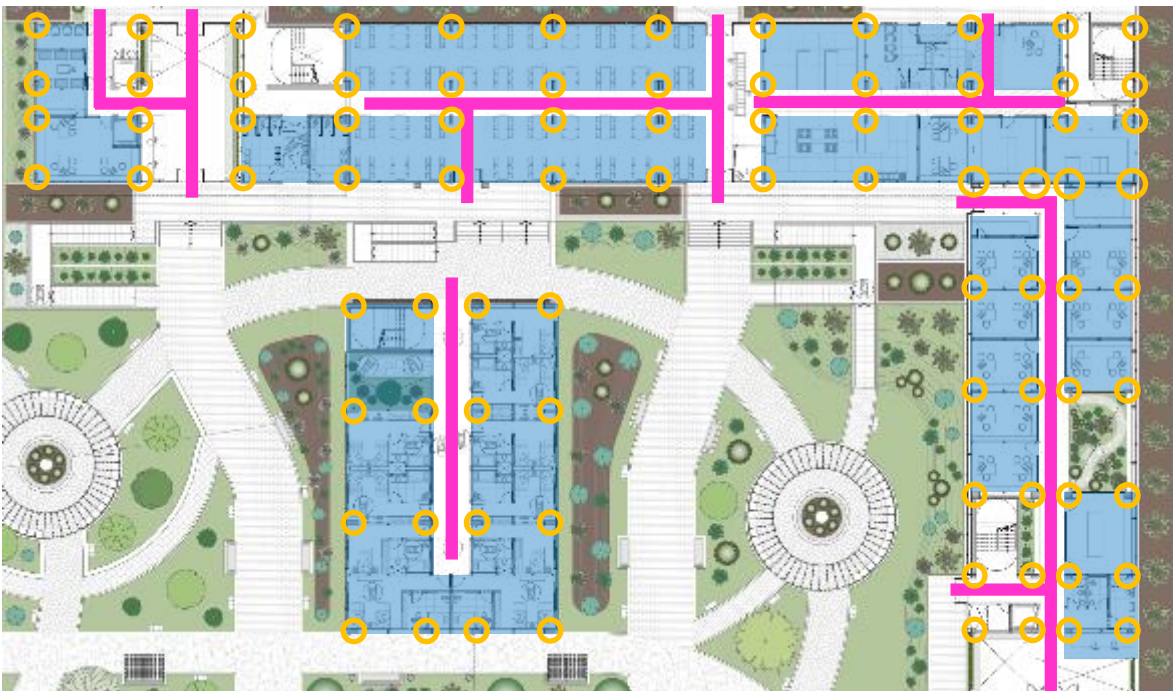
DIMENSIÓN	PROPORCIÓN Y FORMA DEL ESPACIO
SUBDIMENSIÓN	ALTURA DEL EDIFICIO
	<p><u>Uso de doble altura en ambientes de residencia, administrativa, servicios complementarios y entrenamiento</u></p> 
	
<p><u>Presenta ambientes que requieren concentración con proporción de altura mínima según RNE</u></p> 	

Fuente: Elaboración propia

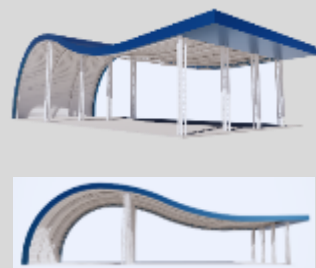
DIMENSIÓN	PROPORCIÓN Y FORMA DEL ESPACIO
SUBDIMENSIÓN	FORMA DEL ESPACIO

 Presenta ambientes en forma de cubo, que puede transformarse dimensionalmente en otra forma prismática rectangular mediante el alargamiento de su altura, profundidad o anchura.

  Presenta configuración estructural ortogonal, aplicados en espacios articulados.



Utiliza geometría curvilínea en cobertura de zona deportiva



Fuente: Elaboración propia

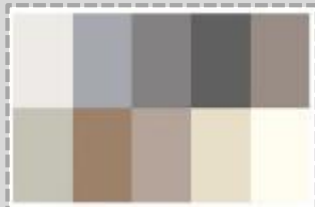
DIMENSIÓN ESTIMULACIÓN VISUAL PARA ORIENTACIÓN



Utiliza materiales naturales como madera (calidez) y hormigón (rugosidad)



Utiliza paleta de colores neutros y cálidos en toda la edificación



Fuente: Elaboración propia

5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Relación de entrega:

- A. Plano de localización y ubicación.
- B. Plano topográfico y perfiles de pendiente
- C. Plano de planta general de todos los niveles incluyendo accesos, circulación, recorridos y estacionamientos, diseño de áreas libres todo el terreno con sus respectivos linderos.
- D. Todas las plantas arquitectónicas, incluyendo planta de techos con representación del sistema estructural.
- E. Planos con cortes y elevaciones: 2 generales (transversal y longitudinal), 2 particulares.
- F. Planos de especialidad:
- G. Instalaciones eléctricas (una planta típica).
- H. Instalaciones sanitarias (una planta típica).
- I. Planos de Estructuras (esquema estructural). En todos los planos de planta (y cortes) de arquitectura, se debe ver reflejada las estructuras.
- J. Incluir detalles constructivos, los necesarios en coordinación con su asesor de tesis.
- K. Planos de acabados: primer piso + piso típico (piso, pared, cielo raso).
- L. Presentación de 3D; 2 de interior + 2 de exterior.

5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA

5.6.1 Memoria de Arquitectura

A. Ubicación y localización del proyecto

Proyecto: CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO DE NATACIÓN EN TRUJILLO

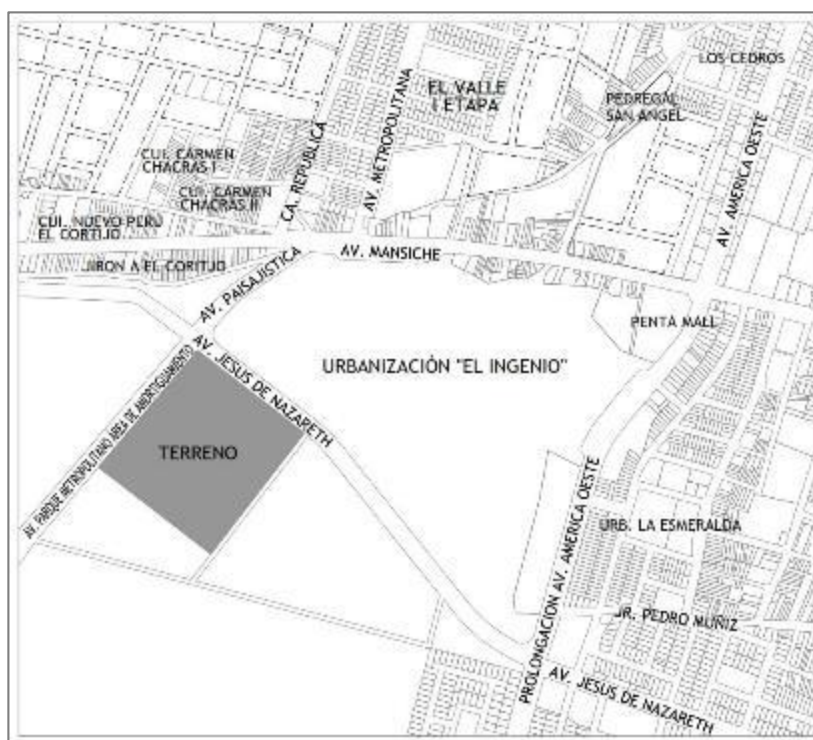
El presente lote se encuentra ubicado en:

DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD
 PROVINCIA : TRUJILLO
 DISTRITO : TRUJILLO
 URBANIZACION : EL INGENIO

ÁREAS:

AREA DEL TERRENO	4,8 ha – 48,633.0741 m ²
NIVELES	AREA TECHADA
1º NIVEL	8,561.3324 m ²
2º NIVEL	3,871.9979 m ²
3º NIVEL	2,217.8471 m ²
4º NIVEL	1,684.4281 m ²
AREA LIBRE	32,297.4686 m ²

Figura N° 61: Ubicación y localización del proyecto



Fuente: Elaboración propia

B. Medidas Perimétricas

Presenta un área de 4,8 ha – 48,633.0741 m² es un terreno regular con 3 lados, un lado adyacente a la vía Jesús de Nazareth, asimismo otro lado adyacente a la vía propuesta por el PLANDET Av. Parque Metropolitano Área de Amortiguamiento, mientras que unos de los lados colindan con vías propuestas por el proyecto y el ultimo lado colinda con una propiedad de terceros.

Área total del terreno: 4,8 ha – 48,633.0741 m²

Perímetro: 916.5990 ml

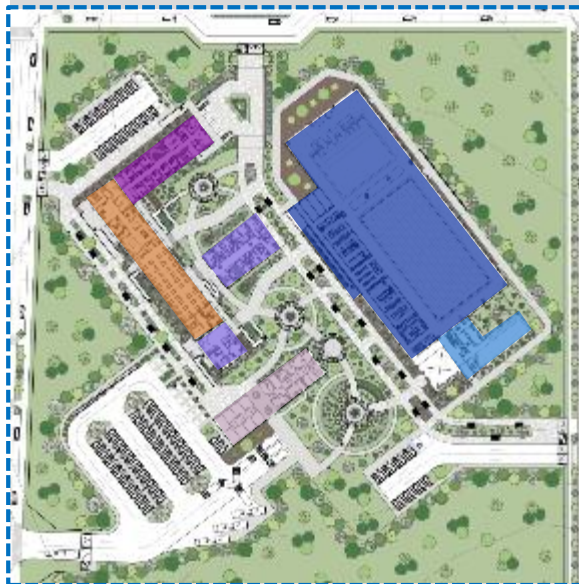
C. Descripción de los niveles

El proyecto es un Centro de Alto Rendimiento Deportivo lugar donde se realizan actividades deportivas y como actividades complementarias una zona residencial para los deportistas, entrenadores que lleguen de distritos a nivel nacional. El proyecto se ubica en el distrito de Trujillo, está parcialmente rodeado de una zona agrícola con cultivos de caña de azúcar y centro comercial, es así que el proyecto cuenta con los ambientes necesarios para el desarrollo del nuevo CARD de Natación, ya que presenta zona de entrenamiento, zona administrativa, zona de residencia, zona médica, zona de servicios complementarios y zona de servicios generales. Asimismo, áreas libres donde se ubican los estacionamientos, plazas, patios interiores, caminos y jardines que presentan todo tipo de vegetación en diferentes posicionamientos del predio. A continuación, se describe el proyecto por niveles:

PRIMER NIVEL:

En este nivel encontramos tres accesos vehiculares (para personal administrativo, entrenadores, especialistas medicina, deportistas y para personal – buses) y tres ingresos peatonal (para deportistas, administrativos, personal médico, entrenadores, personal de servicio), en el ingreso peatonal de la izquierda es exclusivo para deportistas, el cual se conecta también con un eje transversal de usos exclusivo para personal administrativo, personal de servicios, personal médico y entrenadores, por lo que está compuesto de plazas y áreas de estancia a todas las zonas.

Figura N° 62: Esquema de áreas en el primer nivel del CARD



LEYENDA

- Zona administrativa
- Zona residencia deportiva
- Zona servicios complementarios
- Zona de entrenamiento
- Zona médica
- Zona de servicios generales

Fuente: Elaboración propia

- Zona de entrenamiento: esta zona está directamente relacionada con el eje principal de proyecto. Estos espacios pueden ser utilizados por los entrenadores y deportistas. Esta zona comprende las piscinas de entrenamiento (natación, waterpolo, clavados y natación artística), vestidores, duchas, servicios higiénicos de hombre y mujeres, área de Lookers, almacenes deportivos de cada disciplina de natación.

- Zona medica: está conectado con la zona de entrenamiento. Estos espacios pueden ser utilizados por el personal médico especializado y deportistas en rehabilitación. Asimismo, comprende dos piscinas de rehabilitación y un consultorio de fisioterapia.

- Zona administrativa: esta zona está relacionada con el eje principal del proyecto y se relaciona con la zona exterior. Esta zona comprende las oficinas de natación, clavados, waterpolo, natación artística, oficina de prensa, oficina de marketing, registro deportivo, hall administrativo y patio internos.
- Zona de servicios complementarios: esta zona comprende cocina y comedor, servicios higiénicos, zona de descarga y almacén.
- Zona de residencia deportiva: esta zona comprende las habitaciones para los deportistas paraolímpicos, hall de residencia y oficina administrativa.

- Zona de servicios generales: Se relaciona a través del pasillo de personal. Asimismo, esta zona comprende lo ambientes de cuarto de calderos, grupo electrógeno, tablero general, sub estación eléctrica, cuarto de bombas, cámara de aire acondicionado, cuarto de bombeo y filtración, almacén deportivo, depósito de residuos, depósito de ropa, lavandería – Planchistería, almacén de limpieza, dormitorio de vigilancia y servicios higiénicos de personal de servicio.

SEGUNDO NIVEL:

Figura N° 63: Esquema de áreas en el segundo nivel del CARD



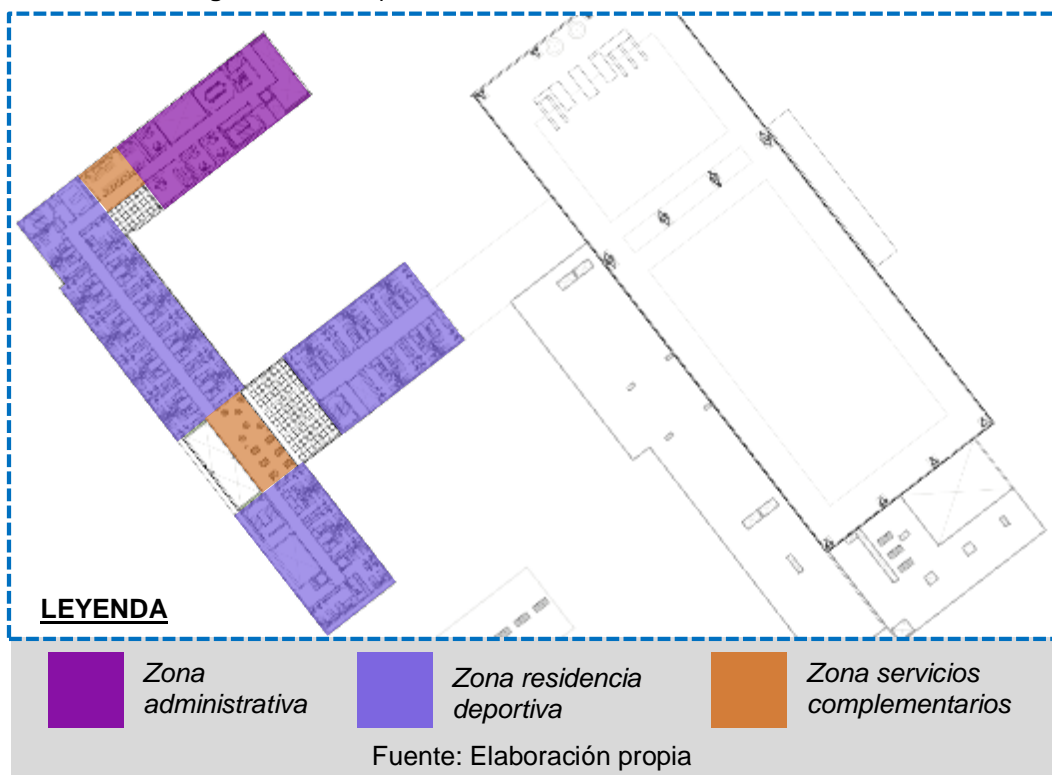
- Zona de entrenamiento: en este nivel se encuentra el vestíbulo de zona de entrenamiento, sala de cardio, musculación y entrenamiento en seco, sala de descanso, aulas técnicas.
- Zona administrativa: en este nivel se encuentra la sala de capacitaciones,

oficina del IPD, oficina del directorio, oficina de contabilidad, oficina de logística y servicios higiénicos.

- Zona de residencia: está ubicada encima de la zona de servicios complementarios para mayor control de ingreso, en este nivel se encuentra los dormitorios con cama doble, un baño completo accesible.
- Zona de servicios complementarios: en este nivel se encuentra el salón de lectura, salón de descanso, área de juegos y una terraza ubicada en el puente de conexión de la zona de residencia con zona de entrenamiento.

TERCER NIVEL

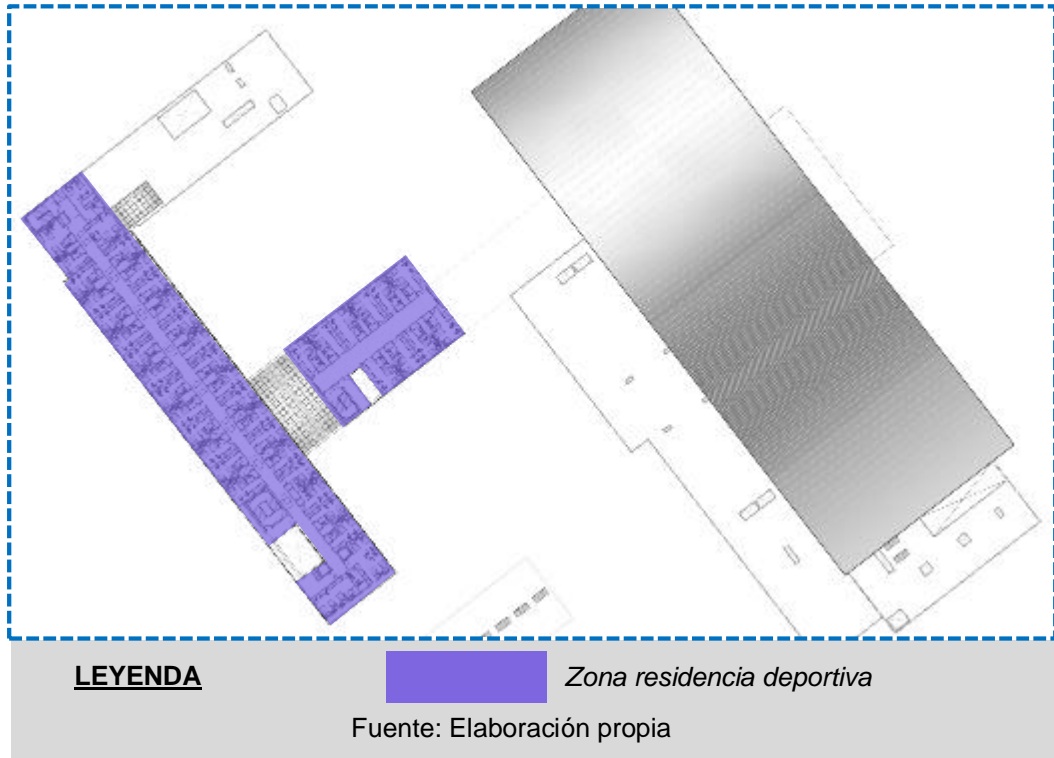
Figura N° 64: Esquema de áreas en el tercer nivel del CARD



- Zona de residencia: en este nivel se encuentra los dormitorios con cama doble, un baño completo accesible.
- Zona de servicios complementarios: en este nivel se encuentra el salón de juegos de mesa, salón de videojuegos, salón de computadoras y servicios higiénicos.
- Zona administrativa: en este nivel se encuentra la sala de reuniones, oficina del director del CARD, oficina de la FINA y FPDN.

CUARTO NIVEL

Figura N° 65: Esquema de áreas en el cuarto nivel del CARD



- Zona de residencia: en este nivel se encuentra los dormitorios con cama doble, un baño completo accesible.

D. PLANOS

U-01 Ubicación y localización

TP-01 Topográfico y perimétrico

A-01 Plot plan (Esc. 1/250)

A-02 Plan general primer nivel (Esc. 1/250)

A-03 Plan general segundo nivel (Esc. 1/250)

A-04 Plan general tercer nivel (Esc. 1/250)

A-05 Plan general cuarto nivel (Esc. 1/250)

A-06 Plan general techos (Esc. 1/250)

A-07 Cortes generales (Esc. 1/250)

A-08, A-09 Elevaciones generales (Esc. 1/250)

A-10 Primer nivel (Esc. 1/100)

A-11 Segundo nivel (Esc. 1/100)

A-12 Tercer nivel (Esc. 1/100)

A-13 Cuarto nivel (Esc. 1/100)

A-14, A-15 Cortes (Esc. 1/100)

A-16, A-17 Elevaciones (Esc. 1/100)

A-18 Desarrollo del sector primer nivel (Esc. 1/50)

A-19 Desarrollo del sector segundo nivel (Esc. 1/50)

A-20 Desarrollo del sector tercer nivel (Esc. 1/50)

A-21 Desarrollo del sector cuarto nivel (Esc. 1/50)

A-22 Desarrollo del sector techos (Esc. 1/50)

A-23, A-24 Desarrollo del sector cortes (Esc. 1/50)

A-25, A-26 Desarrollo del sector elevaciones (Esc. 1/50)

D-01 Detalle de muro verde como cerramiento y elemento arquitectónico (Esc. 1/20)

D-02 Detalle de fachada doble con material de acero y vidrio (Esc. 1/20)

D-03 Detalle de geometría curvilínea en cobertura (Esc. 1/20)

E. MAQUETA VIRTUAL (RENDERS)

- Vistas exteriores

Figura N° 67: Vista a vuelo de pájaro del nuevo CARD de Natación en Trujillo # 01



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 67: Vista a vuelo de pájaro del nuevo CARD de Natación en Trujillo # 02



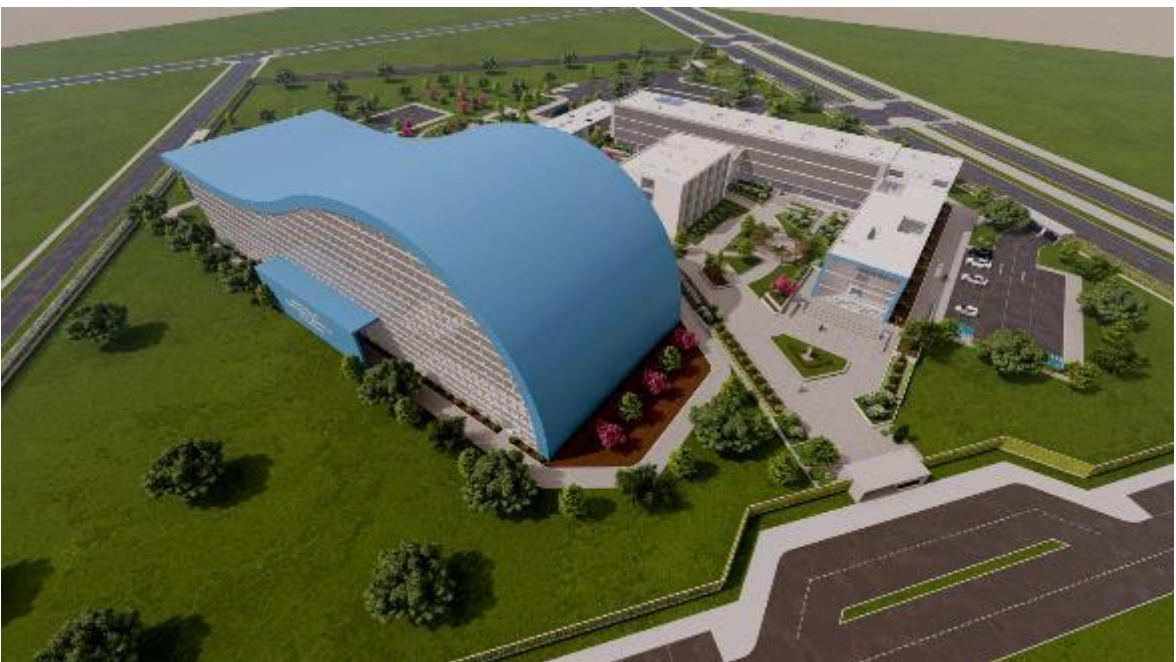
Fuente: Elaboración propia

Figura N° 69: Vista a vuelo de pájaro del nuevo CARD de Natación en Trujillo # 03



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 69: Vista a vuelo de pájaro del nuevo CARD de Natación en Trujillo # 04



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 71: Vista a vuelo de pájaro del nuevo CARD de Natación en Trujillo # 05



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 71: Vista exterior desde la vía del nuevo CARD de Natación en Trujillo # 01



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 73: Vista exterior desde la vía del nuevo CARD de Natación en Trujillo # 02



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 73: Vista exterior desde la vía del nuevo CARD de Natación en Trujillo # 03



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 75: Vista exterior del atrio principal del nuevo CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 75: Vista exterior del parque 01 del nuevo CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 78: Vista exterior del puente de conexión del nuevo CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 78: Vista exterior de la zona de entrenamiento del nuevo CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 80: Vista exterior de la zona de residencia del nuevo CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 80: Vista exterior del puente de conexión zona de residencia del nuevo CARD de Natación en Trujillo #01



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 82: Vista exterior del puente de conexión zona de residencia del nuevo CARD de Natación en Trujillo #02



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 82: Vista exterior del parque 02 del nuevo CARD de Natación en Trujillo #01



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 84: Vista exterior de la zona de entrenamiento del nuevo CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 84: Vista exterior de la rampa peatonal del nuevo CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 86: Vista exterior del parque 02 del nuevo CARD de Natación en Trujillo #02



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 86: Vista exterior de la zona de servicios generales del nuevo CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 88: Vista exterior del estacionamiento del nuevo CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 88: Vista exterior de la zona de residencia y servicios complementarios del nuevo CARD de Natación en Trujillo #01



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 90: Vista exterior de la zona de residencia y servicios complementarios del nuevo CARD de Natación en Trujillo #02



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 90: Vista exterior de la zona de residencia y servicios complementarios del nuevo CARD de Natación en Trujillo #03



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 91: Vista exterior de la zona de administración del nuevo CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 92: Vista interior de la sala de espera zona administrativa del nuevo CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 94: Vista interior del patio interior zona administrativa del nuevo CARD de Natación en Trujillo #01



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 94: Vista interior del patio interior zona administrativa del nuevo CARD de Natación en Trujillo #02



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 96: Vista interior de pasaje de circulación zona administrativa del nuevo CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 96: Vista interior de oficinas zona administrativa del nuevo CARD de Natación en Trujillo #01



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 98: Vista interior de oficinas zona administrativa del nuevo CARD de Natación en Trujillo #02



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 98: Vista interior del comedor zona de servicios complementarios del nuevo CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 100: Vista interior de recepción zona de residencia del nuevo CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 100: Vista interior de zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo #01



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 102: Vista interior de zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo #02



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 102: Vista interior de zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo #03



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 104: Vista interior de zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo #04



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 104: Vista interior de zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo #05



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 106: Vista interior de zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo #06



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 106: Vista interior de zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo #07



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 108: Vista interior de zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo #08



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 108: Vista interior de zona de residencia del CARD de Natación en Trujillo #01



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 110: Vista interior de zona de residencia del CARD de Natación en Trujillo #02



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 110: Vista interior de zona de residencia del CARD de Natación en Trujillo #03



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 112: Vista interior de zona de servicios complementarios del CARD de Natación en Trujillo #01



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 112: Vista interior de zona de servicios complementarios del CARD de Natación en Trujillo #02



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 114: Vista interior de zona de servicios complementarios del CARD de Natación en Trujillo #03



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 114: Vista interior de zona de servicios complementarios del CARD de Natación en Trujillo #04



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 116: Vista interior del puente de conexión zona de servicios complementarios y zona de residencia del CARD de Natación en Trujillo #01



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 116: Vista interior del puente de conexión zona de servicios complementarios y zona de residencia del CARD de Natación en Trujillo #02



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 118: Vista interior del patio interior zona de residencia para deportistas paraolímpicos del CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 118: Vista interior de la zona médica del CARD de Natación en Trujillo #01



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 120: Vista interior de la zona médica del CARD de Natación en Trujillo #02



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 120: Vista interior de claraboya acristalada del CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

5.6.2 Memoria Justificatoria

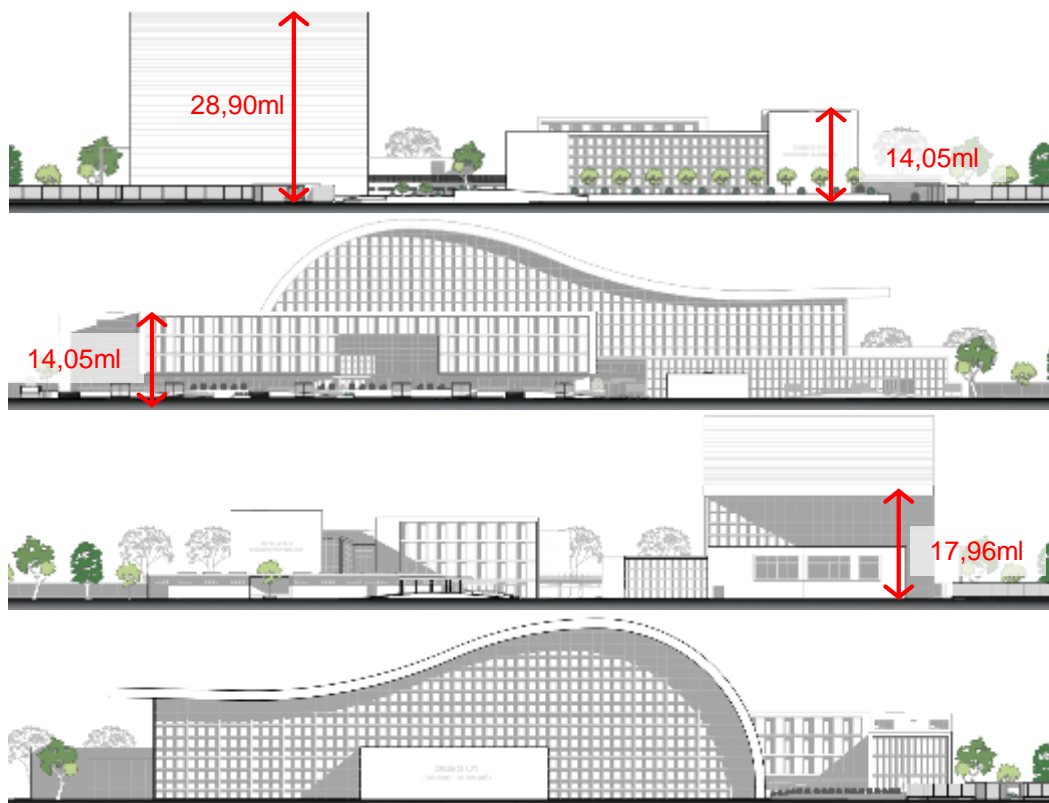
I. CUMPLIMIENTO CON LOS PARAMETROS URBANISTICOS ZONIFICACIÓN Y USO DE SUELO

El terreno se encuentra ubicado dentro del Plan de Desarrollo Urbano del Distrito de Trujillo, el cual señala que este predio presenta zonificación de comercio zonal (CZ) (véase anexo N°6), compatible para actividades deportivas siendo compatible con el proyecto a desarrollar según el REGLAMENTO DE DESARROLLO URBANO DE LA PROVINCIA DE TRUJILLO: Cuadro de índice de usos: Ubicación de actividades urbanas para la provincia de Trujillo 2012-2021(anexo N°7).

ALTURA DE EDIFICACIÓN

El proyecto presenta con una altura de edificación de **cuatro niveles** respetando el perfil de la zona y lo señalado en el certificado de parámetros urbanísticos (véase anexo N°6).

Figura N° 121: Altura de edificación del CARD de Natación en Trujillo

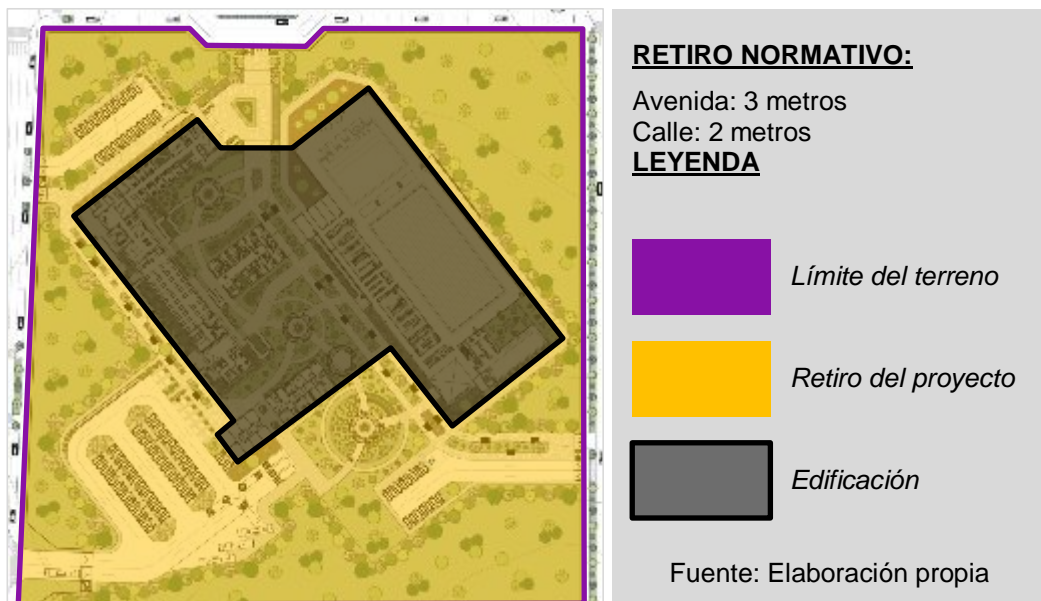


Fuente: Elaboración propia

RETIROS

Según el certificado de parámetros urbanos de la Municipalidad de Trujillo, los retiros deben ser: en avenida 3m, en calle 2m y en pasaje sin retiro. En proyecto se plantea un retiro de 10 m.

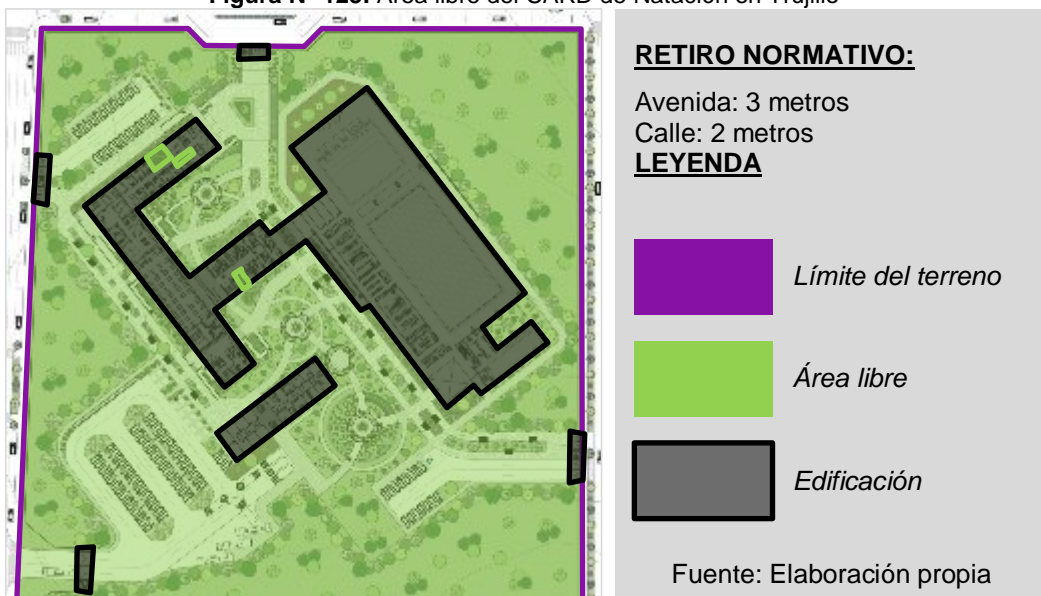
Figura N° 122: Retiro del CARD de Natación en Trujillo



ÁREA LIBRE

El proyecto cuenta con un porcentaje de área libre de 66.41%: **32,297.4686 m²**

Figura N° 123: Área libre del CARD de Natación en Trujillo



ESTACIONAMIENTO

Se realiza el cálculo de estacionamientos por cuatro zonas existentes en el proyecto utilizando lo establecido por el Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo (2012). Asimismo, se utilizó el artículo 16 de la Norma A. 120 “Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores” donde mencionan la reserva de espacios de estacionamiento para personas con discapacidad en relación al número total de estacionamiento.

Figura N° 124: Estacionamiento para personas con discapacidad

Artículo 16.- Los estacionamientos de uso público deberán cumplir las siguientes condiciones:	
a) Se reservará espacios de estacionamiento para los vehículos que transportan o son conducidos por personas con discapacidad, en proporción a la cantidad total de espacios dentro del predio, de acuerdo con el siguiente cuadro:	
NÚMERO TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS	ESTACIONAMIENTOS ACCESIBLES REQUERIDOS
De 0 a 5 estacionamientos	ninguno
De 6 a 20 estacionamientos	01
De 21 a 50 estacionamientos	02
De 51 a 400 estacionamientos	02 por cada 50
Más de 400 estacionamientos	16 más 1 por cada 100 adicionales

Fuente: Artículo 16 de la Norma A. 120 “Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores”

- **Zona de administración**

1º Datos Normativos RDUPT – Usos: Oficinas

1 estacionamiento por cada 40 m² de área útil

2º Datos del proyecto:

Área útil = 508.50 m²

3º Calculo Estacionamiento Administrativo:

$508.50 / 40 = 12.71 \approx 13$ **estacionamientos**

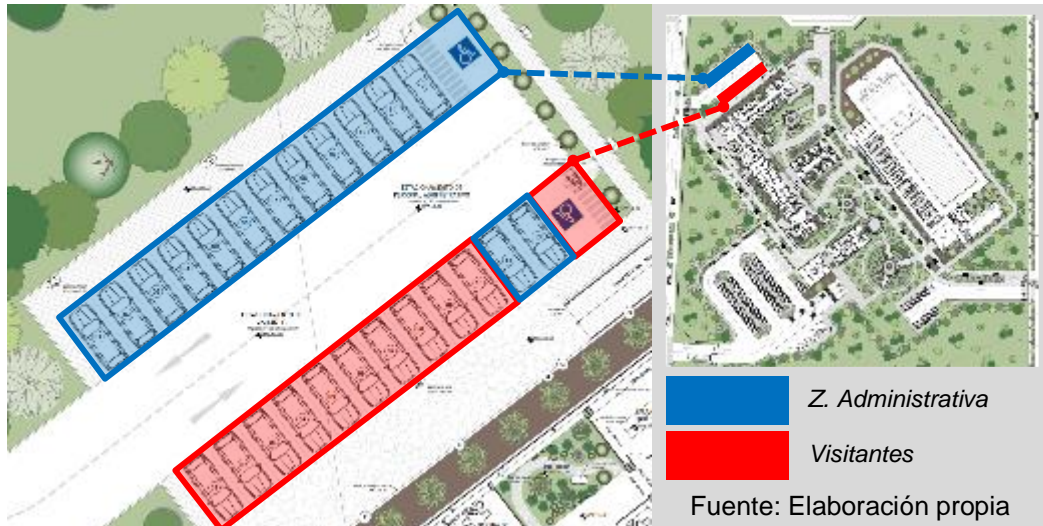
4º Calculo Estacionamiento para discapacitados

De 6 a 20 estacionamiento = 1 estacionamiento para discapacitado

- **Visitantes**

1º Para los visitantes del proyecto, se planteó **10 estacionamientos y 1 estacionamiento para discapacitado.**

Figura N° 125: Explanada de estacionamiento zona administrativa y visitantes del CARD de Natación en Trujillo



- **Zona de residencia**

1º Datos Normativos RDUPT – Usos: Hoteles 3, 4 o 5 estrellas

30 % de número de dormitorios

2º Datos del proyecto:

Número de dormitorios = 127 dormitorios

3º Calculo Estacionamiento de residencia:

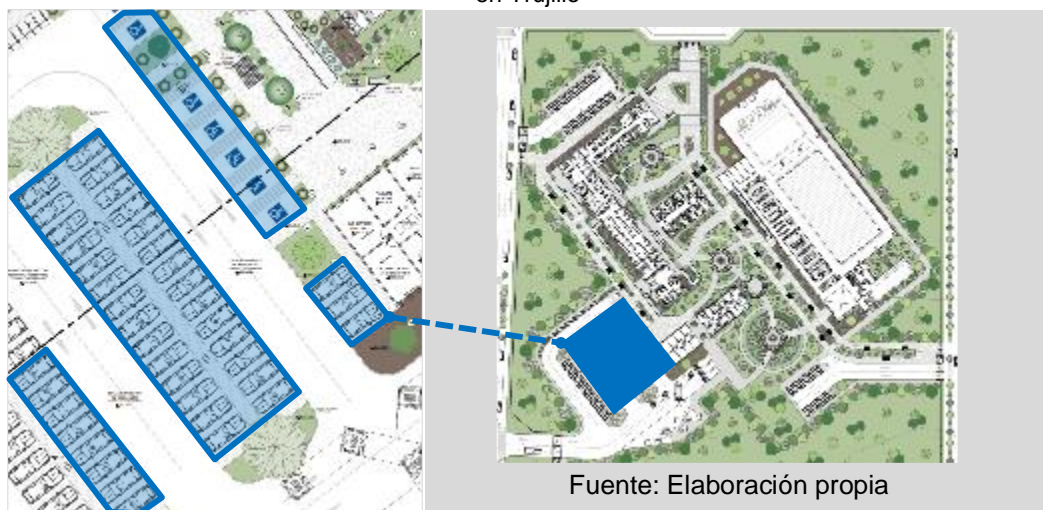
$127 \times 0.3 = 38.1 \approx 39$ **estacionamientos**

4º Calculo Estacionamiento para discapitados

De 6 a 20 estacionamiento = 1 estacionamiento para discapitado

De 21 a 50 estacionamiento = 2 estacionamientos para discapitado

Figura N° 126: Explanada de estacionamiento zona de residencia del CARD de Natación en Trujillo



- **ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS Y GENERALES**

1º Datos Normativos RDUPT – Usos: Oficinas

1 estacionamiento por cada 40 m² de área útil

2º Datos del proyecto:

Área útil = 769.37 m²

3º Calculo Estacionamiento Administrativo:

$769.37 / 40 = 19.23 \approx 20$ estacionamientos

4º Calculo Estacionamiento para discapacitados

De 6 a 20 estacionamiento = **1 estacionamiento para discapacitado**

Figura N° 127: Explanada de estacionamiento zona de servicios complementarios y generales del CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

- **ZONA MÉDICA**

1º Datos Normativos RDUPT – Usos: Laboratorio clínicos y similares

1 estacionamiento por cada 30 m² del área techada total

2º Datos del proyecto:

Área de techado total = 470.93 m²

3º Calculo Estacionamiento de residencia:

$438 / 30 = 14.6 \approx 15$ estacionamientos

4º Calculo Estacionamiento para discapacitados

De 6 a 20 estacionamiento = **1 estacionamiento para discapacitado**

Figura N° 128: Explanada de estacionamiento zona médica del CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

II. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE A130

CALCULO DE ESCALERAS DE EVACUACIÓN

El Centro de Alto Rendimiento de Natación, se desarrolla en cuatro niveles en la zona de residencia, tres niveles en la zona administrativa, dos niveles en la zona de entrenamiento y solo un nivel en la zona de servicios generales.

Asimismo, el ancho y distancia de las escaleras se determinaron por la norma A.130, subcapítulo III, art, 22 establece que para el cálculo del ancho libre de las escaleras de evacuación se debe determinar la cantidad máxima de personas al que servirá la escalera multiplicado por el factor 0.008

- **ZONA ADMINISTRATIVA**

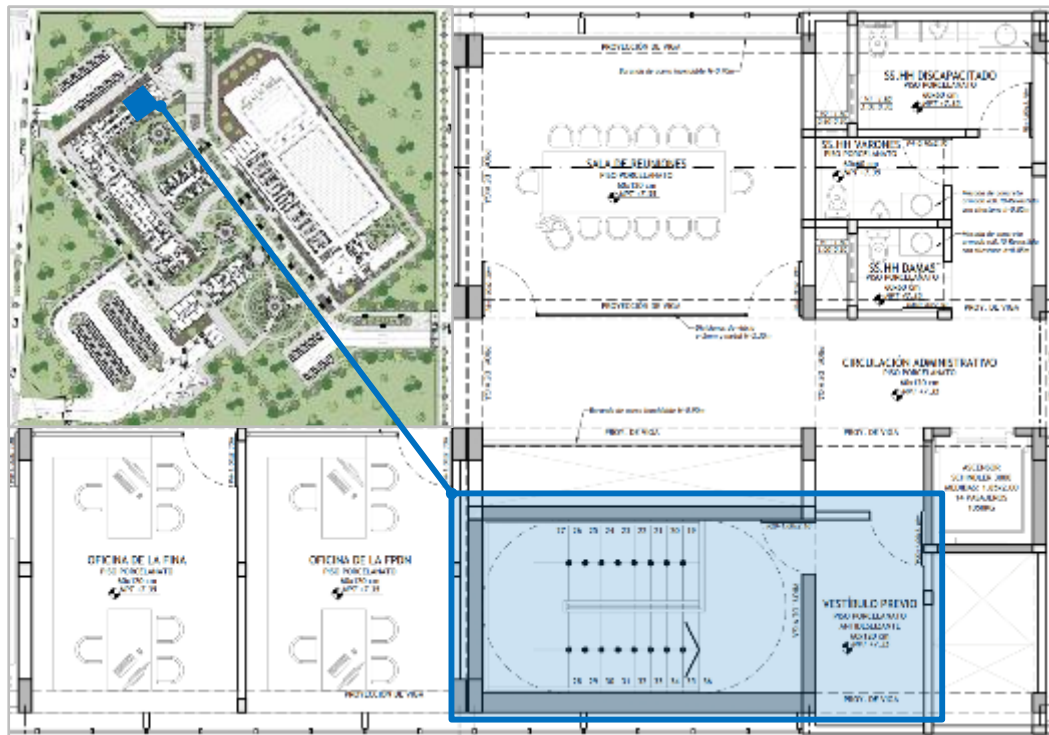
1º Escalera de evacuación se encuentra a una distancia máxima a la oficina más lejana de 27.71 ml.

Tabla N° 31: Cálculo del ancho de escalera de evacuación Zona Administrativa del CARD de Natación en Trujillo

AFORO A EVACUAR	FACTOR 0.008	ANCHO DE ESCALERA
35 personas	$35 \times 0.008 = 0.28$	1.60m por tramo

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 129: Escalera de evacuación de la zona administrativa del CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

- **ZONA DE RESIDENCIA**

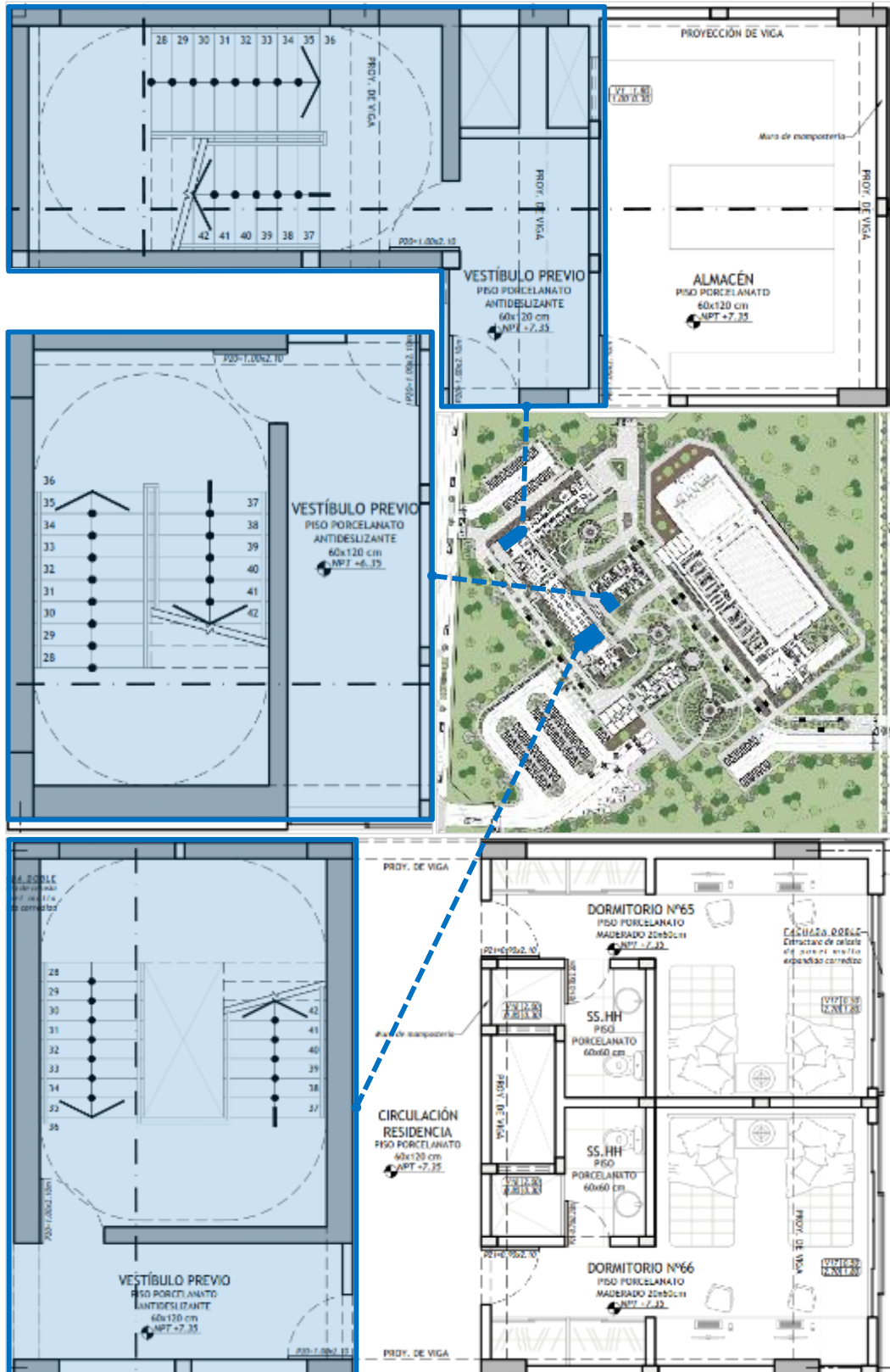
- 1º Escalera de evacuación se encuentra a una distancia máxima de habitación más lejana de 30 ml.
- 2º Escalera de evacuación se encuentra a una distancia máxima de habitación más lejana de 35 ml.
- 3º Escalera de evacuación se encuentra a una distancia máxima de habitación más lejana de 26 ml.

Tabla N° 32: Cálculo del ancho de escalera de evacuación Zona de Residencia del
CARD de Natación en Trujillo

AFORO A EVACUAR	FACTOR 0.008	ANCHO DE ESCALERA
78 personas	$78 \times 0.008 = 0.624$	1.60m por tramo
129 personas	$129 \times 0.008 = 1.032$	1.60m por tramo
60 personas	$60 \times 0.008 = 0.48$	1.60m por tramo

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 130: Escalera de evacuación de la zona de residencia del CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

• **ZONA MÉDICA**

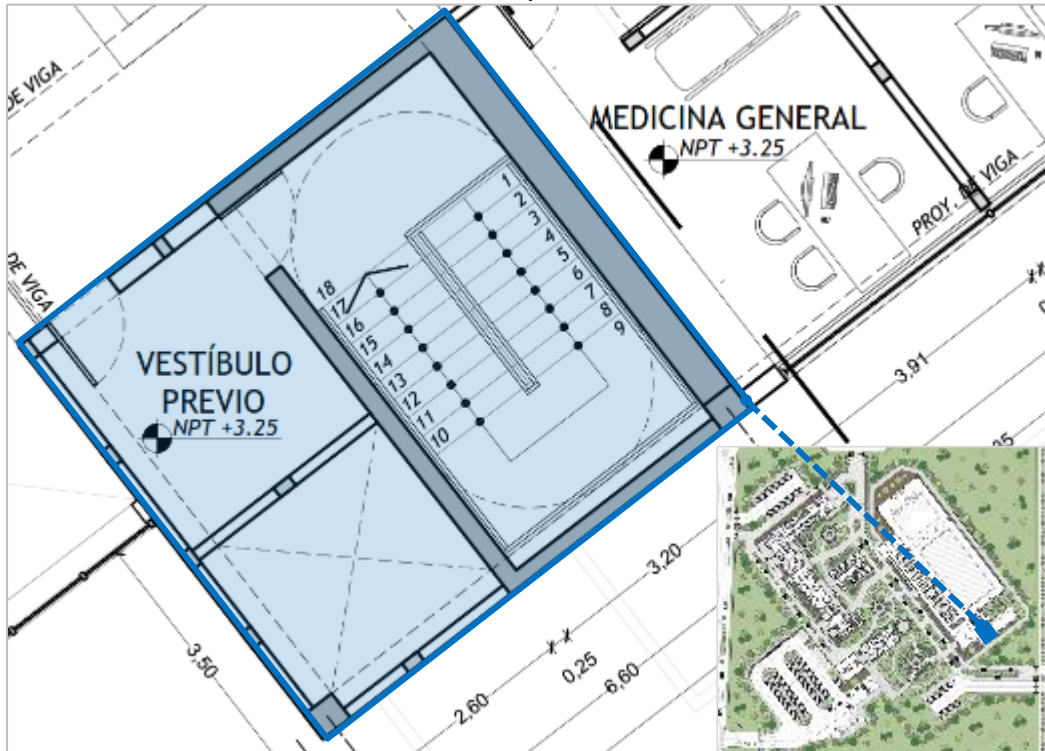
1º Escalera de evacuación se encuentra a una distancia máxima del consultorio más lejano de 34.25 ml.

Tabla Nº 33: Cálculo del ancho de escalera de evacuación Zona Médica del CARD de Natación en Trujillo

AFORO A EVACUAR	FACTOR 0.008	ANCHO DE ESCALERA
17 personas	$17 \times 0.008 = 0.136$	1.60m por tramo

Fuente: Elaboración propia

Figura Nº 131: Escalera de evacuación de la zona médica del CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

• **ZONA DE ENTRENAMIENTO**

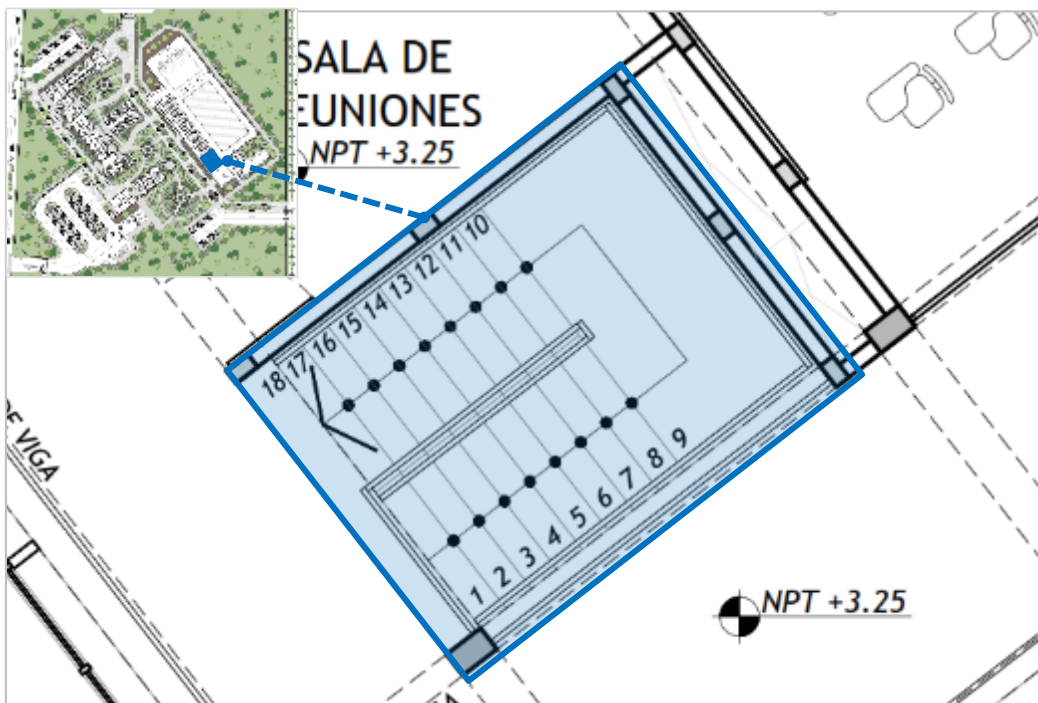
1º Escalera integrada se encuentra a una distancia máxima de las máquinas de ejercicios más lejano de 45.00 ml.

Tabla Nº 34: Cálculo del ancho de escalera de evacuación Zona de Entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo

AFORO A EVACUAR	FACTOR 0.008	ANCHO DE ESCALERA
100 personas	$100 \times 0.008 = 0.80$	1.60m por tramo

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 132: Escalera integrada de la zona de entrenamiento del CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

CALCULO DEL ANCHO DE PASAJES DE CIRCULACIÓN

El Reglamento Nacional de Edificaciones en la norma A.130, Capítulo I sub capitulo III, art 22 menciona que para el ancho libre de los pasajes de circulación se obtiene de multiplicar la cantidad total de personas por piso 0.005

Tabla N° 35: Calculo del ancho libre de los pasajes de circulación del CARD de Natación

ZONA	AFORO A EVACUAR	FACTOR 0.005	ANCHO DE CIRCULACIÓN
Administración	35 personas	35 x 0.005 = 0.175	2.00 de ancho (*)
Residencia	247 personas	267 x 0.005 = 1.24	2.00 de ancho (*)
Residencia deportista paraolímpicos	20 personas	20 x 0.005 = 0.10	3.00 de ancho (**)
Médica	17 personas	17 x 0.005 = 0.08	2.00 de ancho (*)
Entrenamiento	100 personas	100 x 0.005 = 0.50	2.00 de ancho (*)

(*) En todos los casos el ancho libre de los pasajes de circulación 1.20 (Norma A.130, Sub Cap. III, Art.23)
 (**) La circulación de los deportistas paraolímpicos será de 1.50m hacia un sentido y en doble sentido será 3.00m.

Fuente: Elaboración propia

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVIDAD RNE A120

Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores.

- **PUERTAS:** Según el artículo 8 de la Norma A. 120 “Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores”, el ancho mínimo de puertas debe tener 1.20m para las principales y de 0.90m para las interiores.
 - Zona de Administración

Tabla Nº 36: Ancho de puertas de la Zona de Administración del CARD de Natación

VANO	DESCRIPCIÓN
Ingreso principal	2.00 m de ancho en las puertas de ingreso de doble hoja
Oficinas	1.00 m de ancho en las puerta de acceso a las oficinas
Servicios higiénicos	0.90 m de ancho en puertas de servicios para el personal y público, y de 1.00 m de ancho en puertas de servicios para discapacitados.

Fuente: Elaboración propia

- Zona de Residencia

Tabla Nº 37: Ancho de puertas de la Zona de Residencia del CARD de Natación

VANO	DESCRIPCIÓN
Ingreso principal	2.00 m de ancho en las puertas de ingreso de doble hoja
Dormitorios	0.90 m de ancho en puertas de dormitorios y de 1.00 m de ancho en dormitorios de residencia deportistas paraolímpicos.
Servicios higiénicos	0.70 m de ancho en puertas de servicios para los residentes, y de 1.00 m de ancho en puertas de servicios para discapacitados.

Fuente: Elaboración propia

- Zona de Entrenamiento

Tabla Nº 38: Ancho de puertas de la Zona de Entrenamiento del CARD de Natación

VANO	DESCRIPCIÓN
Ingreso principal	2.00 m de ancho en las puertas de ingreso de doble hoja
Servicios higiénicos	1.00 m de ancho en puertas de servicios para

	deportistas y entrenadores.
Almacenes de implementos deportivos	3.00 m de ancho en las puertas de doble hoja, son cuatro almacenes de implementos deportivos.

Fuente: Elaboración propia

○ Zona Médica

Tabla Nº 39: Ancho de puertas de la Zona Médica del CARD de Natación

VANO	DESCRIPCIÓN
Ingreso principal a las piscinas terapéuticas	2.00 m de ancho en las puertas de ingreso de doble hoja.
Consultorios	1.00 m de ancho en las puertas de los consultorios y 0.70 m de ancho en los servicios higiénicos dentro de los consultorios.
Servicios higiénicos	0.90 m de ancho en puertas de servicios para el personal y público, y de 1.00 m de ancho en puertas de servicios para discapacitados.

Fuente: Elaboración propia

○ Zona Servicios Generales

Tabla Nº 40: Ancho de puertas de la Zona de Servicios Generales del CARD de Natación

VANO	DESCRIPCIÓN
Ingreso principal a las piscinas terapéuticas	2.50 m de ancho en las puertas de ingreso de doble hoja.
Talleres	1.50 m de ancho en las puertas de los ambientes de cuarto de calderas de doble hoja.
Servicios higiénicos	1.00 m de ancho en puertas de servicios para el personal y público, y de 1.00 m de ancho en puertas de servicios para discapacitados.

Fuente: Elaboración propia

- **RAMPAS:** Según el artículo 8 de la Norma A. 120 “Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores”, menciona que las rampas peatonales con longitud mayor de 3.00m deberán tener barandas en los lados libres y pasamanos en los lados confinados por paredes. Asimismo, en la Guía gráfica de la Norma Técnica A.120 del Consejo Nacional para la Integración de la Persona con Discapacidad CONADIS menciona que luego de un tramo máximo de 7.50m deberá existir

un descanso mínimo de 1.20m antes de continuar con el siguiente tramo.

Figura N° 133: Rampa peatonales del CARD de Natación en Trujillo



Fuente: Elaboración propia

CALCULO DE DOTACION DE SERVICIOS

La dotación de servicios higiénicos para discapacitados esta normado por la norma A.120 del RNE en su Capítulo II artículo 15, donde establece que por lo menos un inodoro, un lavatorio, un urinario por batería de baños.

Asimismo, cabe mencionar que el proyecto propone que en todas las zonas donde hay servicios higiénicos exista por lo menos un servicio para discapacitados.

Tabla Nº 41: Dotación de servicios higiénicos del CARD de Natación en Trujillo

ZONA	DOTACIÓN TOTAL	DOTACIÓN PARA DISCAPACITADOS
Administración	3L, 3i, Damas 3L, 3i, 3u Varones	1L, 1i, 1u Mixto
Servicios complementarios	1L, 1i, 1d Damas 1L, 1i, 1u, 1d Varones	(Cocina – trabajadores)
	3L, 3i Damas 3L, 3i, 3u Varones	1L, 1i, 1u Mixto
Residencia	114L, 114i, 114d Mixto	10L, 10i, 10d Mixto
Entrenamiento	7L, 7i, 12d Damas 7L, 7i, 7u, 12d Varones	1L, 1i, 2d Damas 1L, 1i, 2d Varones
Médica	1L, 1i Damas 1L, 1i, 1u Varones	1L, 1i Mixto
Servicios Generales	2L, 2i, 2d Damas 2L, 2i, 2u, 2d Varones 1L, 1i, 1d Mixto	1L, 1i, 1d Mixto

Fuente: Elaboración propia

5.6.3 Memoria de Estructuras

MEMORIA DE ESTRUCTURA

A. GENERALIDADES

La presente propuesta, plantea el diseño integral de las estructuras del proyecto “APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA NEUROARQUITECTURA EN UN CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO DE NATACIÓN EN LA CIUDAD DE TRUJILLO”, el mismo que se desarrolla en base a los planos de arquitectura y el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

B. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

El proyecto contempla la construcción en varios bloques modulares destinados a albergar zona administrativa, zona de residencia, zona de servicios complementarios, zona de entrenamiento y zona médica con la mayor cantidad de usuarios, utilizando para ello columnas en forma de rectangular, cuadrado, circular y placas que puedan sostener la edificación de manera conjunto y segura.

Del mismo modo, cuenta con zona de servicios generales con menor cantidad de usuarios, utilizando para ello columnas en forma cuadrada.

A su vez, existe estructura metálica en los puentes de conexión de zona de residencia y zona de entrenamiento. Asimismo, en la zona de las piscinas de entrenamiento se usa estructura metálica que cubre grandes luces.

Se ha propuesta techar con **LOSA ALIGERADO** y **PLACA COLABORANTE** ya que las luces son grandes. Toda la cimentación es de cimientos corridos y zapatas conectadas con vigas de cimentación dotándoles de las juntas de dilatación cuando los boques exceden la longitud máxima normada por el RNE.

El concreto a utilizar según cálculos obtenidos y según especificaciones técnicas es un $f'c = 210\text{kg/cm}^2$. Para el cual a la hora de su ejecución es pertinente contener el diseño de mezcla que permita garantizar una buena mezcla con los materiales e insumos adecuados.

C. PREDIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES

ZAPATAS

Para las zapatas teniendo en consideración la altura del proyecto, su alcance y la proporción con las columnas se usará la sección típica de zapatas cuadradas (1.50m x 1.50m, 2.00m x 2.00m y 3.00m x 3.00m) y rectangulares (2.00m x 4.50m).

COLUMNAS

Para las columnas teniendo en consideración la altura del proyecto, se usarán 9 tipos de columnas y 6 placas de las siguientes medidas:

Tabla N° 42: Tipos de columnas y placas del CARD de Natación

TIPO	MEDIDA	TIPO	MEDIDA
C1	0.35 x 0.25 m	C9	0.25 x 0.25 m
C2	∅ 0.50 m	P1	0.60 x 0.25 m
C3	0.45 x 0.35 m	P2	0.70 x 0.25 m
C4	0.40 x 0.35 m	P3	0.90 x 0.35 m
C5	0.45 x 0.25 m	P4	1.50 x 0.25 m
C6	0.40 x 0.25 m	P5	1.00 x 0.25 m
C7	0.50 x 0.25 m	P6	1.70 x 0.25 m
C8	0.45 x 0.40 m		

Fuente: Elaboración propia

VIGAS PERALTADAS

Para el cálculo de vigas se utilizó las siguientes formulas:

- Viga principal: $H = L/10 \wedge B = L/20$
- Viga secundaria: $H = L/14 \wedge B = L/20$

Teniendo en cuenta estas fórmulas da como resultado vigas peraltadas y con las siguientes medidas:

Tabla N° 43: Tipos de vigas peraltadas del CARD de Natación

TIPO	MEDIDA	TIPO	MEDIDA	TIPO	MEDIDA
V-101	0.35 m x 0.65 m	V-107	0.35 m x 0.50 m	V-115	0.25 m x 0.30 m
V-102	0.25 m x 0.40 m	V-109	0.45 m x 0.95 m	V-116	0.25 m x 0.50 m
V-103	0.40 m x 0.80 m	V-112	0.50 m x 0.95 m	V-117	0.35 m x 0.65 m
V-104	0.40 m x 0.75 m	V-113	0.40 m x 0.60 m	V-118	0.25 m x 0.35 m
V-106	0.45 m x 0.90 m	V-114	0.45 m x 0.85 m		

Fuente: Elaboración propia

D. NORMAS TECNICAS EMPLEADAS

Se sigue las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones: Normas técnicas de Edificaciones E030 – Diseño Sismo Resistente.

E. PLANOS

E-01 Cimentación – Plan general (Esc. 1/50)

E-02 Aligerado primer nivel – Plan general (Esc. 1/50)

E-03 Aligerado segundo nivel – Plan general (Esc. 1/50)

E-04 Aligerado tercer nivel – Plan general (Esc. 1/50)

E-05 Aligerado cuarto – Plan general (Esc. 1/50)

5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias

MEMORIA DE INSTALACIONES SANITARIAS

A. GENERALIDADES:

La presente propuesta, plantea el diseño integral de las instalaciones de agua potable y desagüe interiores del proyecto “APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA NEUROARQUITECTURA PARA EL DISEÑO DE UN CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO DE NATACION EN LA CIUDAD DE TRUJILLO”, el mismo que se desarrolla en base a los planos de Arquitectura, Estructuras y el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y sus últimas actualizaciones.

B. ALCANCES DEL PROYECTO

Se realiza el diseño de las redes exteriores e interiores de agua potable, desde la conexión general hasta las redes que se conectan a los módulos de todos los servicios de SS.HH. y otros a lo largo de los cuatro niveles del proyecto. Siendo la evacuación del desagüe hacia la red pública en base a los planos de arquitectura.

C. PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO SANITARIO

SISTEMA DE AGUA POTABLE

- Fuente de Suministro
El abastecimiento de agua se realizará a través del sistema indirecto, es decir, desde la red pública llega al medidor, luego a la tubería de aducción que va a la cisterna y con las bombas hidroneumáticos se procede a la distribución del agua a toda el Centro de Alto Rendimiento de Natación en la ciudad de Trujillo.
- Factibilidad de servicio
El abastecimiento de agua potable y la evacuación de agua residuales está a cargo de la Municipalidad del distrito de Trujillo, siendo esta la encargada de garantizar el buen servicio.
- Disponibilidad del servicio
El Centro de Alto Rendimiento para Natación contará con el servicio de agua potable a través de conexiones nuevas. El desagüe será empalmado a

la red existente según los planos que se presentan y llevado al colector público.

- Dotación total al día

Para el cálculo de la dotación de agua se ha seguido las normas técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones (Normas Técnicas IS-010).

- Red exterior de agua potable

De esta red exterior se generan las tuberías que alimentarán directamente a las instalaciones interiores de los distintos ambientes que necesitan agua potable.

- Red interior de agua potable

A partir de la red exterior se plantean ramales alimentadores que abastecen a los aparatos sanitarios de los SS.HH.

SISTEMA DE DESAGÜE

- Red Exterior de desagüe

Compuesta por una red de tuberías de PVC-SAP, cajas de registro y buzones de concreto, que conducen las aguas servidas provenientes de los SS.HH. hasta la red pública.

- Red Interior de desagüe

El desagüe de los aparatos sanitarios de los SS.HH. será evacuado mediante la cámara de desagüe que luego será impulsada a una caja de registro para que continúe al colector público por gravedad. Las tuberías de ventilación están prolongadas hasta el último techo de las edificaciones con la finalidad de ventilar los ramales para evitar el efecto sifón.

D. CALCULO DE DOTACION DE AGUA Y VOLUMEN DE CISTERNA

Tabla N° 44: Cálculo de dotación de agua del CARD de Natación

AMBIENTE	ITEM	COMPATIBILIDAD IS.010	DESCRIPCIÓN IS.010	
ZONA ADMINISTRATIVA				
Recepción	I	Oficinas	6 L/dxm ² de área útil	
Oficinas	I	Oficinas	7 L/dxm ² de área útil	
Sala de reuniones	G	Centros de reunión	3L x asiento	
Sala de capacitaciones	G	Centros de reunión	3L x asiento	
ZONA DE SERVICIOS COMPLEMENTARIOS				
Comedor	D	Restaurantes	Más de 100 m ² es 40L/m ²	
Control de acceso	I	Oficinas	6 L/dxm ² de área útil	
ZONA DE RESIDENCIA				
Recepción	I	Oficinas	6 L/dxm ² de área útil	
Oficina	I	Oficinas	6 L/dxm ² de área útil	
Habitaciones	C	Hospedaje	500 L x dormitorio	5
ZONA MÉDICA				
Consultorio	S	Consultorios	500 L/d por consultorio	5
ZONA DE ENTRENAMIENTO				
Vestuarios, SS.HH., duchas, cuarto de aseo	H	Piscinas	Se adiciona 30 L/dxm ² de la proyección horizontal de la piscina	
Gimnasio	G	Discotecas	30 Lxm ² de área	
Sala de reunión	G	Centros de reunión	3L x asiento	
Sala de capacitaciones	G	Centros de reunión	3L x asiento	
ZONA DE SERVICIOS GENERALES				
Lavandería	T	Lavandería	30 l/kg de ropa	
Dormitorio	C	Hospedaje	500 L x dormitorio	5
				DOTACION TOT

AMBIENTE	ITEM	COMPATIBILIDAD IS.010	DESCRIPCIÓN IS.010	
ÁREA VERDE				
Área verde	U	-	2 L/d x m ²	
				DOTACION TOT

VOLUMEN CISTERNA 2 + ACI

Según RNE. "El almacenamiento de agua en la cisterna para combatir incendios, debe ser por lo menos de 2 cisterna será

$$VC = 3/4 (43.489)$$

E. PLANOS

IS-01 Matriz general – agua (Esc. 1/100)

IS-02 Sector agua – 1er nivel (Esc. 1/50)

IS-03 Sector agua – 2do nivel (Esc. 1/50)

IS-04 Sector agua – 3er nivel y 4to nivel (Esc. 1/50)

IS-05 Matriz general – desagüe (Esc. 1/100)

IS-06 sector desagüe – 1er nivel (Esc. 1/50)

IS-07 sector desagüe – 2do nivel (Esc. 1/50)

IS-08 sector desagüe – 3er nivel (Esc. 1/50)

IS-09 sector desagüe – 4to nivel (Esc. 1/50)

IS-10 sector desagüe – techos (Esc. 1/50)

5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas

MEMORIA DE INSTALACION ELECTRICAS

A. GENERALIDADES

La presente propuesta, se refiere al diseño integral de las instalaciones eléctricas interiores y exteriores del proyecto “APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA NEUROARQUITECTURA PARA EL DISEÑO DE UN CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO DE NATACION EN LA CIUDAD DE TRUJILLO”. El proyecto se desarrolla en base a los planos de Arquitectura, Estructuras, el Código Nacional de Electricidad y el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).

B. ALCANCES DEL PROYECTO

El proyecto comprende el diseño de las instalaciones eléctricas, en baja tensión para la construcción de la infraestructura en mención. El trabajo comprende los siguientes circuitos:

- Circuito de acometida
- Circuito alimentador
- Diseño y localización de los tableros y cajas de distribución.
- Distribución de salidas para artefactos de techo, pared y tomacorrientes en el sector.

C. ALUMBRADO

La distribución del alumbrado en los ambientes se ejecutará de acuerdo a la distribución indicada en los planos y de acuerdo a los sectores. El control de alumbrado será por medio de interruptores convencionales, se ejecutará con tuberías PVC-SAP empotradas en techos y muros.

D. TOMACORRIENTE

Todos los tomacorrientes serán dobles con puesta a tierra, su ubicación y uso se encuentran indicados en los planos, estos serán de acuerdo a las especificaciones técnicas.

E. CÁLCULO DE DEMANDA MÁXIMA POTENCIA (DM)

Tabla N° 45: Cálculo de demanda máxima del CARD de Natación

DESCRIPCIÓN	ÁREA (m ²)	CARGA UNITARIA (w/m ²)	POTENCIA INSTALADA (w/m ²)
CARGAS FIJAS			
ZONA ADMINISTRATIVA			
Oficinas	523.5	23	12,040.5
Corredores	249.7	5	1,248.5
Almacenes y depósito	25.2	2.5	63.0
Sala de reuniones, capacitación, estar para el personal y salón de lectura	286.4	10	2,864.0
ZONA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS			
Cocina	365.0	18	6,570.0
Comedor	507.5	18	9,135.0
ZONA RESIDENCIA			
Oficinas	206.2	23	4,743.5
Dormitorios	3,943.7	13	51,268.1
Recepción, sala de espera, salón de descanso y juego	492.9	10	4,929.0
Corredores	898.7	5	4,493.5
ZONA DE ENTRENAMIENTO			
Piscinas	3,401.6	10	34,016.3
Vestidores, duchas, SS.HH.	596.0	10	5,960.4
Gimnasio	544.2	18	9,795.4
Sala de espera, recepción, sala de reuniones	239.1	10	2,390.9
Oficinas	159.9	23	3,676.8
Corredores	567.7	5	2,838.3
Almacenes y depósito	163.9	2.5	409.8
ZONA MÉDICA			
Piscinas rehabilitación	256.6	10	2,565.6
Consultorios	269.5	23	6,198.7
Sala de espera	32.7	10	327.3
Corredores	84.5	5	422.6
ZONA DE SERVICIOS GENERALES			
Almacenes, depósito y lavandería	428.5	2.5	1,071.2
Corredores	79.0	5	395.0
ÁREA LIBRE			
Patios, plazas, jardines, estacionamientos	32,297.5	2	64,594.9

Cabe mencionar, según el Código Nacional de Electricidad (CNE) menciona que si la carga supera los 150 Kw le corresponde un transformador (sub estación) en piso y caseta.

NOTA:

Toda la red de distribución interior será subterránea a través de buzones eléctricos y con tablero de distribución estratégicamente ubicados de tal manera que ninguna zona quede sin el servicio eléctrico

F. PLANOS

IE-01 Red matriz eléctricas (Esc. 1/100)

IE-02 Desarrollo del sector alumbrado del primer nivel (Esc. 1/50)

IE-03 Desarrollo del sector alumbrado del segundo nivel (Esc. 1/50)

IE-04 Desarrollo del sector alumbrado del tercer y cuarto nivel (Esc. 1/50)

IE-05 Desarrollo del sector tomacorrientes del primer nivel (Esc. 1/50)

IE-06 Desarrollo del sector tomacorrientes del segundo nivel (Esc. 1/50)

IE-07 Desarrollo del sector tomacorrientes del tercer y cuarto nivel (Esc. 1/50)

CONCLUSIONES

- Se logró determinar los principios de la neuroarquitectura: conexión del espacio con el entorno natural, proporción y forma del espacio y estimulación visual para la orientación para que sea aplicado en el diseño arquitectónico de un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación en la ciudad de Trujillo
- Se logró determinar los lineamientos de diseño a ser aplicadas en el nuevo Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación en la ciudad de Trujillo

RECOMENDACIONES

- El autor recomienda la aplicación de los Principios de la Neuroarquitectura en Centros de Alto Rendimiento Deportivo, para tener un espacio que influya en los procesos psicológicos de manera positiva.
- El autor recomienda que es necesario realizar el análisis del clima y recursos naturales de la zona a intervenir ya que esto permite optar por elementos que mimeticen con la arquitectura y reutilizar sus recursos naturales para crear la conexión del entorno natural y el hecho arquitectónico.
- Del mismo modo, es necesario realizar un análisis del contexto inmediato, identificando factores externos que puedan intervenir o influir en el diseño de un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación.

REFERENCIAS

- Ansón, R., Medrano, J., de la Granja, P., del Llano, C., Estefanía, R., Martínez, L., ... & Ansón, F. (2015). La Neurociencia y la idea del hombre. En *Cuenta y Razón*, 33(1) pp. 9-26. Recuperado de <http://cuentayrazon.com/wp-content/uploads/2016/05/revista34.pdf>
- Archdaily. (2006). *Plataforma en viaje: Salk Institute de Louis Kahn*. [Figura]. Recuperado de https://www.archdaily.pe/pe/02-1072/plataforma-en-viaje-salk-institute-louis-kahn-pictures?ad_source=search&ad_medium=search_result_all
- Archdaily. (2011). *Centro Clínico Manquehue Oriente de Clínica Alemana / MQarquitectos*. [Figura]. Recuperado de https://www.archdaily.pe/pe/02-252473/centro-clinico-manquehue-oriente-de-clinica-alemana-mqarquitectos?ad_source=search&ad_medium=search_result_all
- Archdaily. (2012). *Centro acuático Louviers / DRD Architecture*. [Figura]. Recuperado de https://www.archdaily.pe/pe/759942/centro-acuatico-louviers-drd-architecture?ad_source=search&ad_medium=search_result_all .
- Archdaily. (2015). *La Grande Passerelle/ AS.Architecture-Studio*. [Figura]. Recuperado de <https://www.archdaily.pe/pe/768373/la-grande-passerelle-architecture-studio>
- Aurazo, J. (17 de octubre de 2016). *Las instalaciones para Bolivarianos que sucumbieron al olvido. El Comercio*, Trujillo. Recuperado de <http://elcomercio.pe/peru/la-libertad/instalaciones-bolivarianos-sucumbieron-olvido-271439>
- Breva Franch, E.; Mut Camacho, M. (2016). El desarrollo de las ciudades desde la publicidad exterior y las neurociencias. En *Opción Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 32(7) pp. 231-247. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31048480016>
- Briones Huaman, J., & Llanos Chuquipoma, A. (abril de 2005). Centro de Alto Rendimiento para Fútbol-Estadio de Fútbol. Trujillo: Universidad Privada del Norte.
- Browning, W., Clancy, J. & Ryan, C. (2014) 14 Patterns of Biophilic Design: Improving health, Well-being in the built environment. Washington D.C: Terrapin Bright Green. Recuperado de: <http://www.terrapinbrightgreen.com/wp-content/uploads/2014/09/14-Patterns-of-Biophilic-Design-Terrapin-2014p.pdf>

- Centre d'Alt Rendiment – CAR Centre d'Alt Rendiment Esportiu. Recuperado de <https://www.car.edu/?lang=es>
- Carmenade, L. (2016). *Estímulos y reacciones, fachadas dinámicas ante el sol, el viento y la temperatura*. (Tesis de grado). Universidad Politecnica de Madris, España. Recuperado de <http://oa.upm.es/39236/>
- Consejo Superior de Deportes. (2014). *Real Decreto 998/2012, de 28 de junio, por el que se crea el Alto Comisionado del Gobierno para la Marca España y se modifica el Real Decreto 1412/2000, de 21 de julio, de creación del Consejo de Política Exterior*. Recuperado de https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2012-8672
- Dezeen. (2012). *The Mantes-la-Jolie Water Sports Centre by Agence Search* [Figura]. Recuperado de <https://www.dezeen.com/2012/01/10/the-mantes-la-jolie-water-sports-centre-by-agence-search/>
- Eberhard, J.P. (2009). Applying Neuroscience to Architecture. En *Cell* 62(6) pp. 753-756. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/5b85/d25f189bb064d0acbf793cbf66dac07f8985.pdf>
- Edelstein, E. y Macagno, E. (2011). Form Follows Function: Bridging Neuroscience and Architecture. En S. Rassias y P. Pardalos (Eds.), *Sustainable environmental design in Architecture*. (pp. 27-41). Estados Unidos: Springer. Recuperado de https://doi.org/10.1007/978-1-4419-0745-5_3
- Elizondo, A.; Rivera, N. (2017). El espacio físico y la mente: Reflexión sobre la neuroarquitectura. *Cuadernos de Arquitectura*, 7(10) pp. 41-47. Recuperado de <http://www.arquitectura.uanl.mx/Cuadernos%20de%20Arquitectura%20y%20Asuntos%20Urbanos/pdf/num7/4.%20El%20Espacio%20Fisico%20y%20la%20Mente.%20Reflexion%20sobre%20la%20neuroarquitectura.pdf>
- Federación Deportiva Peruana de Natación. (2015). *Federación firmó importante convenio con el IPD*. Recuperado de <http://fdpn.org/2015/11/federacion-firmo-importante-convenio-con-el-ipd/>
- Federación Internacional de Natación. (2017) *Disciplines*. Recuperado de <http://www.fina.org/>

- Harmsem Wiese, S. (2012). *Centro de alto rendimiento de tabla (C.A.R.T.) Lineamientos*. (Tesis de grado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de Lima, Perú. Recuperado de <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/619068/2/entregafinal.pdf>
- Higuera Trujillo, J. (2015). *Neuroarquitectura: nuevas herramientas para el diseño arquitectónico* (Tesis Doctorado). Valencia.
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. (2005). *Guía técnica para el aprovechamiento de la luz natural en la iluminación de edificios*. Recuperado de <http://www.idae.es/publicaciones/guia-tecnica-aprovechamiento-de-la-luz-natural-en-la-iluminacion-de-edificios>
- Instituto Peruano del Deporte. (2015). *Política Nacional del Deporte*. Recuperado de <http://www.ipd.gob.pe/sistemasipd/recursos/formulario1/PNDV29.pdf>
- Instituto Peruano del Deporte. (2016a). *Estadísticas deportivas del cuarto trimestre*. Recuperado de http://sistemas.ipd.gob.pe:8190/secgral/Transparencia/info_estadistica/boletines/bol_est_2016-4.pdf
- Instituto Peruano del Deporte. (2016b). *Programa Centros de Entrenamiento de Alto Rendimiento – CEAR/CAR*. Recuperado de <http://www.ipd.gob.pe/programa-centros-de-entrenamiento-de-alto-rendimiento-cear-car>
- Instituto Peruano del Deporte. (2017). *Estadísticas deportivas del segundo trimestre*. Recuperado de http://sistemas.ipd.gob.pe:8190/secgral/Transparencia/info_estadistica/boletines/bol_est_2017-2.pdf
- IPD *La Libertad*. (Tesis grado), Trujillo. Obtenido de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/3358>
- Kellert, S. & Calabrese, E. (2014) *The Practice of Biophilic Design*. Michigan. Terrapin Green
- Leal Vegas, I.E. (2015). *Neuroarquitectura. Espacios de sanación para el Alzheimer*. (Tesis de licenciatura). Universidad Simón Bolívar de Sartenejas, Venezuela. Recuperado de <http://159.90.80.55/tesis/000170684.pdf>

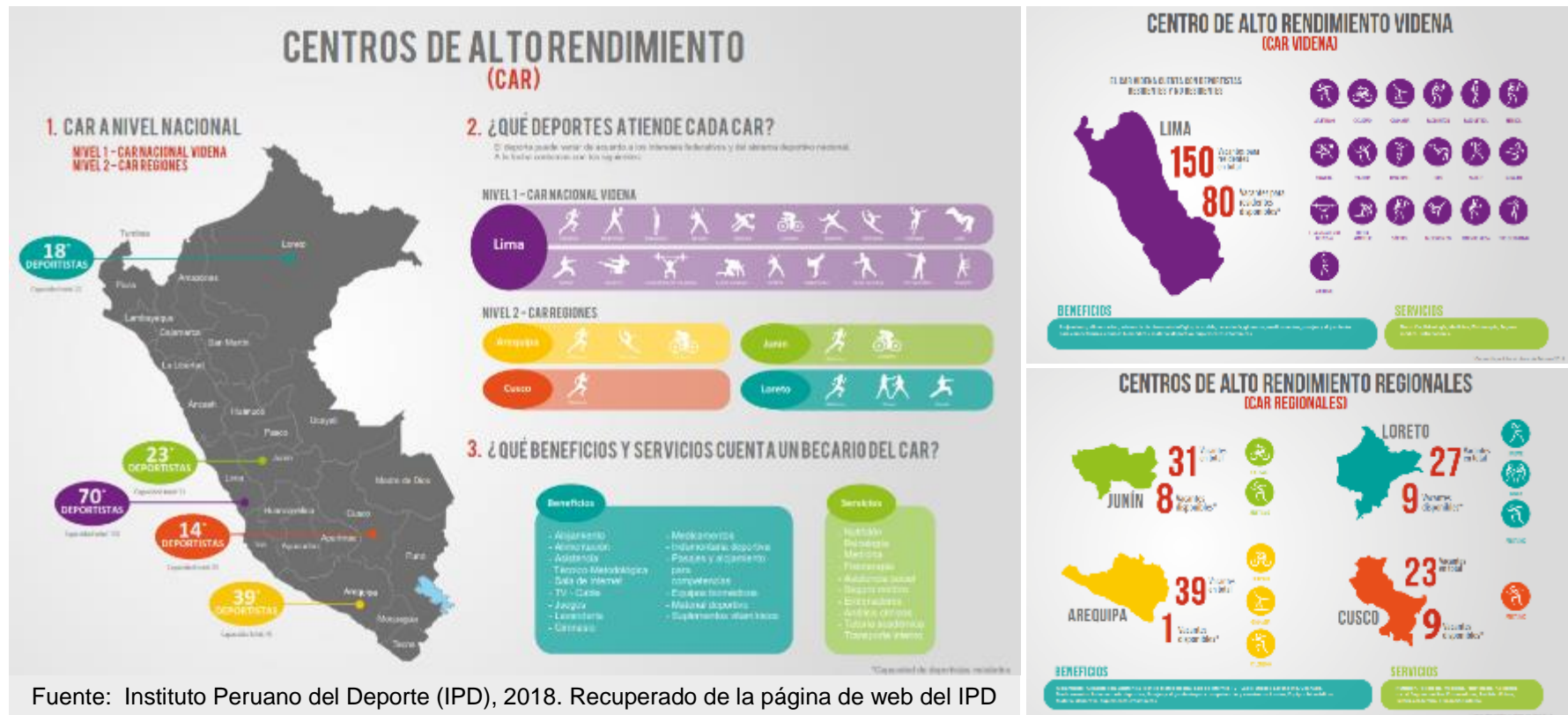
- Mallgrave, H. (2010). *The Architect's Brain: Neuroscience, Creativity, and Architecture*.
Malaysia: Wiley-Blackwell. Recuperado de
<https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=XP67mB7JVzWC&oi=fnd&pg=PR5&dq=the+architect%27s+brain:+neuroscience,+creativity,+and+architecture,+Wiley-Blackwell&ots=tUdEDDdJ0M&sig=L9MgnzvGnxq811VOuHMjZDQRAvE#v=onepage&q=the%20architect%27s%20brain%3A%20neuroscience%2C%20creativity%2C%20and%20architecture%2C%20Wiley-Blackwell&f=false>
- Marca España. (2016). *Una potencia deportiva llamada España*. Recuperado de
<http://marcaespana.es/actualidad/deporte/una-potencia-deportiva-llamada-espa%C3%B1a>
- Martínez-Soto, J.; Montero y López-Lena, M.; de la Roca Chiapas, J. (2016). Efectos psicoambientales de las áreas verdes en la salud mental. *Interamerican Journal of Psychology*, 50(2) pp. 204-2014. Recuperado de
<http://www.redalyc.org/html/284/28447010004/>
- Mokthar, F.; Jimenez, M.; Happell, S.; Segovia, N. (2016). Creando Espacios de Aprendizaje con los Alumnos para el Tercer Milenio. *Bordón. Revista Pedagogía*, 68(1) pp. 61-82. Recuperado de
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5304655.pdf>
- Mora Teruel, F. (2013). *Neuroeducación. Solo se puede aprender aquello que se ama*. Madrid, España: Alianza.
- Morales, A.; Guzmán, M. (2000). *Diccionario Temático de los Deportes*. España: Arguval.
- Moreno Toledo, A. (2013). La territorialidad, las relaciones interpersonales y la concepción particular del espacio vital en ancianos institucionalizados. *En Alcmeon Revista Argentina de Clínica Neuropsiquiatría*, 18(3) pp. 222-232. Recuperado de http://www.alcmeon.com.ar/18/71/moreno_toledo.pdf
- Plummer, H. (2009). *La arquitectura de la luz natural*. Barcelona, España: Blume.
- Salk Institute for Biological Studies. (2017). *Fondo de imagen*. [Figura]. Recuperado de
<https://www.salk.edu/events/tour-information/>

- Sternberg, E. M.; Wilson, M. A. (2006). Neuroscience and Architecture: Seeking Common Ground. En *Cell*, 127(2) pp. 239-242. Recuperado de http://ruccs.rutgers.edu/images/personal-zenon-pylyshyn/docs/ArchitecturalSpace/Neuroscience&Architecture_Sternberg&Wilson_Cell2006.pdf
- Tarruella Maldonado, J.P. (2017). Diseño Arquitectónico centrado en el usuario mediante neurotecnologías inmersivas. (Tesis Doctoral). Universidad Politécnica de Valencia, España. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10251/89099>
- Trujillo tendrá su Centro de Alto Rendimiento [Editorial]. (15 de Octubre de 2018). *La República*. Recuperado de <http://larepublica.pe/impresadeportes/710785-trujillo-tendra-centro-de-alto-rendimiento>
- Universidad Autónoma de México. (2017). *Dirección General del Deporte Universitario*. Recuperado de <http://www.deportes.unam.mx/disciplinas/natacion.php>
- Whitelaw, A. (5 de noviembre de 2012). *Corridors of the Mind*. Entrevista. Pacific Standard. Recuperado de <https://psmag.com/corridors-of-the-mind-f203cd58fe0d#.3jll1k2jw>
- Zeki, S. (2001). Artistic Creativity and the Brain. En *Science*, 293(5527) pp. 51-52. Recuperado de <https://pg2009.files.wordpress.com/2009/08/artistic-creativity-and-the-brain.pdf>
- Zúñiga Arraya, M.J. (2013). *ED-PIAM: Estrategias espaciales para la persona adulta mayor basadas en conceptos de la neuroarquitectura*. (Tesis de licenciatura). Universidad de Costa Rica de Alajuela, Costa Rica. Recuperado de <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/1842>

ANEXOS

ANEXO N.º 1.

Cantidad de Centro de Alto Rendimiento (CAR) a nivel nacional



ANEXO N.º 2.

Estadísticas deportivas del Instituto Peruano del Deporte, 2012 - 2018

Federaciones Deportivas Nacionales	Comparativo trimestral del número de participantes en evento internacionales 2012 - 2018													
	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	I T.	IV T.	I T.	IV T.	I T.	IV T.	I T.	IV T.	I T.	IV T.	I T.	IV T.	I T.	IV T.
Atletismo	0	38	4	128	45	66	33	45	54	32	*	*	-	-
Fútbol	10	11	0	48	0	12	-	0	-	-	*	*	-	-
Natación	26	48	59	99	91	101	4	52	44	73	*	*	-	-
Taekwondo	1	69	8	70	55	42	24	75	4	22	*	*	-	-
Voleibol	28	56	4	100	56	81	40	15	19	40	*	*	-	-

Leyenda:
 (-) No figura datos en la Dirección Nacional de Deportes Afiliados
 (*) Este dato se comparte con la tabla comparativo trimestral del número de participantes en eventos nacionales, por que según los datos de la Dirección Nacional de Deportes Afiliados figura participantes en eventos nacionales e internacionales y no especifica que cantidad el corresponde a cada uno.

Federaciones Deportivas Nacionales	Comparativo trimestral del número de medallas obtenidas en eventos internacionales 2012 - 2018													
	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	I T.	IV T.	I T.	IV T.	I T.	IV T.	I T.	IV T.	I T.	IV T.	I T.	IV T.	I T.	IV T.
Atletismo	0	8	0	38	11	0	0	31	22	7	-	-	-	1
Fútbol	0	1	0	2	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-
Natación	1	1	12	16	0	1	4	20	0	59	-	-	3	11
Taekwondo	0	22	1	37	0	2	0	61	2	0	-	-	2	-
Voleibol	0	2	0	4	0	2	0	0	1	1	-	-	-	14

Leyenda:
 (-) No figura datos en la Dirección Nacional de Deportes Afiliados

Federaciones Deportivas Nacionales	Comparativo trimestral del número de participantes en eventos nacionales 2012 - 2018													
	2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	I T.	IV T.	I T.	IV T.	I T.	IV T.	I T.	IV T.	I T.	IV T.	I T.	IV T.	I T.	IV T.
Atletismo	284	898	366	2	1,030	685	473	1,183	822	2,391	800	1,122	-	-
Fútbol	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Natación	0	-	0	-	70	-	0	-	0	-	0	66	-	-
Taekwondo	494	838	0	278	0	2,135	997	958	1,036	1,003	587	1,617	-	-
Voleibol	96	204	431	122	120	266	814	120	680	216	750	170	-	-

Leyenda:
 (-) No figura datos en la Dirección Nacional de Deportes Afiliados

Fuente: Instituto Peruano del Deporte (IPD), 2012-2018. Recuperado de la página de web del IPD. Interpretación y elaboración propia

ANEXO N.º 3.

Participantes en eventos deportivos internacionales subvencionados y no subvencionados por el IPD, por sexo y medallas obtenidas por la Federación Deportiva de Natación 2012-2018

Federaciones deportivas nacionales	Sede	Total	Sexo		Número de eventos	Medallas			Total
			Mujeres	Hombres		Oro	Plata	Bronce	
Natación		149	65	84	16	3	1	8	12
XI Fina World Swimming Championships (25 m.) 2012	Turquía	10	6	4	1	-	-	-	-
XII Campeonato Fina Mundial Junior de Nado Sincronizado	Croacia	2	2	-	1	-	-	-	-
Base de Entrenamiento	EE. UU.	4	1	3	1	-	-	-	-
Base de Entrenamiento-Brazil y I Campeonato Mundial Fina Junior Waterpolo 2012	Brazil, Australia	13	1	12	2	-	-	-	-
Base de Entrenamiento para los Juegos Olímpicos Londres 2012	Portugal	3	1	2	1	-	-	-	-
Campeonato Nacional de Invierno Dr. Hamel Buenos	Argentina	16	2	16	1	-	-	-	-
Campeonato Nacional Interligas Prejuegos	Colombia	10	10	-	1	-	-	3	3
Campeonato Panamericano UANA de Nado Sincronizado	Colombia	9	9	-	1	-	-	-	-
Copa del Mundo y II Torneo Internacional Arena de Lyon	Francia, Rusia y Alemania	1	-	1	1	-	-	-	-
Copa Mexico 2012	Brazil	26	16	12	1	1	-	-	1
Copa Pacifico Infantil de Clavados	Colombia	4	2	2	1	-	-	-	-
Final Arena Swimming World Cup 2012	Rusia y Alemania	1	-	1	1	-	-	1	1
Juegos Deportivos Bolivarianos de Playa 2012	Perú	6	2	4	-	-	-	-	-
Trials Qualifier Meet	EE. UU.	4	2	2	1	2	1	3	6
XLI Campeonato Sudamericano de Primera Fuerza 2012	Brazil	20	10	10	1	-	-	1	1
XVI Campeonato UANA Panamericano Junior de Waterpolo	Canada	13	-	13	1	-	-	-	-
XX Juegos Olímpicos Londres 2012	Reino Unido	3	1	2	-	-	-	-	-

Fuente: Compendio Estadístico del Instituto Peruano del Deporte, 2012. Recuperado de la página de web del IPD

Federaciones deportivas nacionales	Nombre del evento	Total	Participantes			
			Subvencionados		No subvencionados	
			Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Natación	2013 Senior Championships Time Trials	17	9	8	-	-
	2013 Uana Junior Pan American Games	1	1	-	-	-
	4th Fina World Junior Swimming Championships 2013	8	4	4	-	-
	4th Fina World Men's Waterpolo Development Trophy	13	13	-	-	-
	Actualización Técnica y Nueva Reglas de Nado Sincronizado	-	-	-	-	-
	Campeonato Camo 2013	4	3	1	-	-
	Campeonato Panamericano Nado Sincronizado Uana 2013	13	-	13	-	-
	Campeonato Sudamericano de Polo Acuático	15	15	-	-	-
	Campeonato Sudamericano Juvenil	69	-	-	24	33
	Copa Pacifico de Clavados	4	3	1	-	-
	I Juegos Deportivos Sudamericanos de la Juventud 2013	14	7	7	-	-
	II Campeonato U.A.N. Panamericano Juvenil de Polo Acuático Sub 17	13	13	-	-	-
	XIX Torneo Internacional Infantil-Juvenil de Natación,	17	7	10	-	-
	XIX Torneo Chico Piscina Internacional	-	-	-	-	-
XVII Juegos Deportivos Bolivarianos 2013	59	35	24	-	-	
Total Natación		237	110	68	24	33

Federaciones deportivas nacionales	Nombre del evento	Subvencionados			Total	No subvencionados			Total
		Oro	Plata	Bronce		Oro	Plata	Bronce	
Natación	2013 Senior Championships Time Trials	5	9	5	19	-	-	-	-
	2013 Uana Junior Pan American Games	-	-	-	-	-	-	-	-
	4th Fina World Junior Swimming Championships 2013	-	-	-	-	-	-	-	-
	4th Fina World Men's Waterpolo Development Trophy	-	-	-	-	-	-	-	-
	Campeonato Camo 2013	-	-	-	-	-	-	-	-
	Campeonato Panamericano Nado Sincronizado Uana 2013	-	-	-	-	-	-	-	-
	Campeonato Sudamericano de Polo Acuático	-	-	1	1	-	-	-	-
	Campeonato Sudamericano Juvenil	-	-	-	-	3	3	6	12
	Copa Pacifico de Clavados	-	-	-	-	-	-	-	-
	I Juegos Deportivos Sudamericanos de la Juventud 2013	-	-	2	2	-	-	-	-
	II Campeonato U.A.N. Panamericano Juvenil de Polo Acuático Sub 17	-	-	-	-	-	-	-	-
	XIX Torneo Internacional Infantil-Juvenil de Natación,	-	-	-	-	-	-	-	-
	XIX Torneo Chico Piscina Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-
	XVII Juegos Deportivos Bolivarianos 2013	1	1	12	14	-	-	-	-
Total Natación		6	10	20	36	3	3	6	12

Fuente: Compendio Estadístico del Instituto Peruano del Deporte, 2013. Recuperado de la página de web del IPD

Federaciones Deportivas Nacionales	Nombre del evento	Total	Sexo	
			Hombres	Mujeres
Natación		260	172	88
	12th Edition Of The International Cano Invitational	4	3	1
	2014 Fig Senior Championships	17	9	8
	20th Fina World Junior Diving Championships	1	1	-
	2º Fina World Junior Open Water Swimming Championships	7	4	3
	Base de Entrenamiento Asistida Internacional Lima	19	10	9
	Base de Entrenamiento previa a los Juegos Sudamericanos	38	35	3
	Base de Preparación para el Sudamericano de Mayores de Natación Sincronizado	2	-	2
	Base de Preparación para X Juegos Deportivos Sudamericanos	1	1	-
	Campeonato Mundial Fina en Piscina de 25 mts.	2	1	1
	Campeonato Sudamericano de Polo Acuático	13	13	-
	Clinica para Juegos de Natación Sincronizado
	Copa Mario Egoña Garate	6	4	2
	Copa Pacifico de Clavados 2014	5	-	5
	Copa Pacifico de Polo Acuático	13	13	-
	Fina World Men's youth Water Polo Championships	13	13	-
	Grand Prix	12	5	7
	II Juegos Bolivarianos de Playa Huanchaco 2014	4	2	2
	II Juegos Olímpicos de la Juventud Nanjing 2014	1	-	1
	Juegos Parásudamericanos Santiago 2014	2	2	-
	Torneo 4 Naciones	13	13	-
	X Juegos Deportivos Sudamericanos Santiago 2014	11	5	6
	XIII Campeonato Sudamericano de Natación	15	6	9
	XVIII Campeonato Sudamericano de Natación Sincronizado	10	-	10
	XVIII Campeonato Una Panamericano Junior de Polo Acuático (19u) de Hombres y XII de Mujeres	13	13	-
	XX Torneo Internacional Infantil / Juvenil de Natación	6	3	3
	XXXIV Copa Pacifico de Natación	32	16	16

Federaciones Deportivas Nacionales	Nombre del evento	Total	Medallas		
			Oro	Plata	Bronce
Natación		70	21	24	25
	12th Edition Of The International Cano Invitational	-	-	-	-
	2014 Fig Senior Championships	8	1	3	4
	20th Fina World Junior Diving Championships	-	-	-	-
	2º Fina World Junior Open Water Swimming Championships	-	-	-	-
	Campeonato Mundial Fina en Piscina de 25 mts.	-	-	-	-
	Campeonato Sudamericano de Polo Acuático	-	-	-	-
	Copa Mario Egoña Garate	-	-	-	-
	Copa Pacifico de Clavados 2014	-	-	-	-
	Copa Pacifico de Polo Acuático	-	-	-	-
	Fina World Men's youth Water Polo Championships	-	-	-	-
	Grand Prix	-	-	-	-
	II Juegos Bolivarianos de Playa Huanchaco 2014	1	-	-	1
	II Juegos Olímpicos de la Juventud Nanjing 2014	-	-	-	-
	Juegos Parásudamericanos Santiago 2014	1	-	-	1
	Torneo 4 Naciones	1	-	1	-
	X Juegos Deportivos Sudamericanos Santiago 2014	3	-	2	1
	XIII Campeonato Sudamericano de Natación	3	1	1	1
	XVIII Campeonato Sudamericano de Natación Sincronizado	-	-	-	-
	XVIII Campeonato Una Panamericano Junior de Polo Acuático (19u) de Hombres y XII de Mujeres	-	-	-	-
	XX Torneo Internacional Infantil / Juvenil de Natación	-	-	-	-
	XXXIV Copa Pacifico de Natación	33	19	12	12

Fuente: Compendio Estadístico del Instituto Peruano del Deporte, 2014.
Recuperado de la página de web del IPD

Federación Deportiva Nacional	Nombre de evento	Total	Sexo	
			Hombres	Mujeres
Natación	Brazil Synchro Open 2015	2	-	2
	Campeonato Nacional de Natación Aguas Abiertas XVI Copa Danny Cheoron	1	1	-
	Campeonato Nacional Interligas Categoría Infantiles	8	1	7
	Campeonato Sudamericano de Aguas Abiertas	4	2	2
	Campeonato Sudamericano Juvenil	14	-	14
	Campeonato UANA Panamericano Juvenil	11	11	-
	Copa Pacifico	30	15	15
	Copa Pacifico de Clavados	9	-	9
	II Festival Internacional Clavados	12	3	9
	IV Argentina Synchro Open	8	-	8
	The UANA Pan American Synchronized Swimming Championships	4	-	4
	VII Campeonato Panamericano Juvenil De Clavados	6	3	3
	XI Copa Pacifico de Aguas Abiertas	5	-	5
	XVII España Sincro "Trofeo Infantes de España Open"	2	-	2
	XX Trofeo Chico Piscina Internacional Mococa	18	5	13

Federación Deportiva Nacional	Nombre del evento	Total	Medallas		
			Oro	Plata	Bronce
Natación		115	37	52	46
	18ª Edición Campeonato Internacional Cacer	1	1	-	-
	2015 Florida Gold Coast Senior Championships Coral Springs	13	1	4	8
	Campeonato Nacional de Natación Aguas Abiertas XVI Copa Danny Cheoron	1	1	1	-
	Campeonato Nacional Interligas Categoría Infantiles	7	2	1	4
	Campeonato Sudamericano de Aguas Abiertas	4	1	2	1
	Campeonato Sudamericano Juvenil	28	5	10	13
	Copa Pacifico	49	19	19	11
	Copa Pacifico de Clavados	12	3	3	6
	II Festival Internacional Clavados	10	3	6	1
	The UANA Pan American Synchronized Swimming Championships	2	-	2	-
	XI Copa Pacifico de Aguas Abiertas	4	1	2	1
	XX Trofeo Chico Piscina Internacional Mococa	3	-	2	1

Fuente: Compendio Estadístico del Instituto Peruano del Deporte, 2015.
Recuperado de la página de web del IPD

Federación Deportiva Nacional	Nombre de evento	Total	Sexo	
			Hombres	Mujeres
Natación		172	87	85
	20th Fina Diving World Cup	2	2	-
	Fina Olympic Games Synchronised Swimming Qualification Tournament 2016	2	-	2
	IX Campeonato Sudamericano de Aguas Abiertas	5	2	3
	XIX Campeonato Sudamericano de Nado Sincronizado	3	-	3
	Campeonato Sudamericano de Polo Acuático Categoría Absoluta Femenino y Masculino	13	13	-
	XIII Campeonato Sudamericano de Natación	19	8	13
	Fina Diving Grand Prix 2018	1	1	-
	Campeonato Sudamericano de Clavados	4	2	2
	XXV Copa Latina de Natación	7	3	4
	Campeonato Sudamericano de Polo Acuático Categoría Sub16 Femenino y Masculino	22	11	11
	Marathon Swimming Olympic Games Qualification Tournament	1	1	-
	Edición 52 Juegos Deportivos Escolares Nacionales	9	4	5
	3rd Fina World Junior Open Water Swimming Championships	9	5	4
	XXXI Juegos Olímpicos de Rio 2016	2	1	1
	Trofeo Chico Piscina - Mococa	10	5	5
	Copa Zegarra Primavera 2016	12	5	7
	V Argentina Synchro Open	6	-	6
	XII Copa Pacifico de Aguas Abiertas 2016	12	6	6
	Copa Pacifico de Clavados	11	3	8
	III Juegos Bolivarianos de Playa Iquique 2016	5	3	2
	XI Edición Copa Pacifico de Polo Masculino 2016	13	13	-
	13th Fina World Swimming Championships (25m)	4	1	3

Fuente: Compendio Estadístico del Instituto Peruano del Deporte, 2016.
Recuperado de la página de web del IPD

Federación Deportiva Nacional	Nombre del evento	Total	Medallas		
			Oro	Plata	Bronce
Natación		66	20	23	23
	Edición 52 Juegos Deportivos Escolares Nacionales	7	1	2	4
	Trofeo Chico Pacina - Mochaca	3	1	-	2
	Copa Zegana Primavera 22016	23	9	8	6
	XII Copa Pacifico de Aguas Abiertas 2018	8	2	4	2
	Copa Pacifico de Clavados	23	7	9	7
	III Juegos Bolivarianos de Playa Iquique 2016	2	-	-	2

Fuente: Compendio Estadístico del Instituto Peruano del Deporte, 2016. Recuperado de la página de web del IPD

Federación Deportiva Nacional y otras organizaciones	Nombre de evento	Total	Sexo	
			Hombres	Mujeres
Natación		147	60	87
	XXVI Campeonato Sudamericano Juvenil de Natación	16	6	10
	XXVI Campeonato Sudamericano Juvenil de Clavados	8	3	5
	XXIII Campeonato Sudamericano Juvenil de Polo Acuático	23	14	9
	IX Campeonato Sudamericano Juvenil de Aguas Abiertas	12	6	6
	XV Campeonato Sudamericano Juvenil de Nado Sincronizado	6	-	6
	Fina Diving Grand Prix 2017	4	3	1
	UANA Pan American Open Water Swimming Championship	7	4	3
	IV Campeonato UANA Panamericano Juvenil de Polo Acuático Femenino y Masculino	18	8	10
	Juegos Deportivos Escolares Nacionales 2017	4	-	4
	17th Fina World Championships	3	-	3
	XXXVII Copa Pacifico y la XIII Copa Julio Maglione	2	1	1
	Campeonato Panamericano UANA de Nado Sincronizado	1	-	1
	6th Fina World Junior Swimming Championships 2017	1	-	1
	6th Fina World Men's water Polo Development Trophy	6	6	-
	5º Torneo de Polo Acuático Femenino	13	-	13
	Base de Entrenamiento Clavados	3	1	2
	XVIII Juegos Deportivos Bolivarianos Nado Sincronizado	5	-	5
	XVIII Juegos Deportivos Bolivarianos Polo Acuático	3	3	-
	XVIII Juegos Deportivos Bolivarianos Aguas Abiertas	2	1	1
	4º Copa Brasil de Maratonas Acuaticas	4	2	2
	XVIII Juegos Deportivos Bolivarianos Clavados	3	1	2
	XVIII Juegos Deportivos Bolivarianos Natacion	3	1	2

Federación Deportiva Nacional y otras organizaciones	Nombre del evento	Total	Medallas		
			Oro	Plata	Bronce
Natación		39	9	14	16
	XXVI Campeonato Sudamericano Juvenil de Natacion	5	-	3	2
	XXVI Campeonato Sudamericano Juvenil de Clavados	2	-	-	2
	IX Campeonato Sudamericano Juvenil de Aguas Abiertas	4	3	1	-
	UANA Pan American Open Water Swimming Championship	7	1	3	3
	Juegos Deportivos Escolares Nacionales 2017	3	-	1	2
	Campeonato Panamericano UANA de Nado Sincronizado	4	-	3	1
	XXVII Juegos Deportivos Bolivarianos Nado Sincronizado	2	-	-	2
	XXVII Juegos Deportivos Bolivarianos Polo Acuático	1	-	-	1
	XXVII Juegos Deportivos Bolivarianos Aguas Abiertas	1	-	1	-
	XXVII Juegos Deportivos Bolivarianos Natación	10	5	2	3

Fuente: Compendio Estadístico del Instituto Peruano del Deporte, 2017. Recuperado de la página de web del IPD

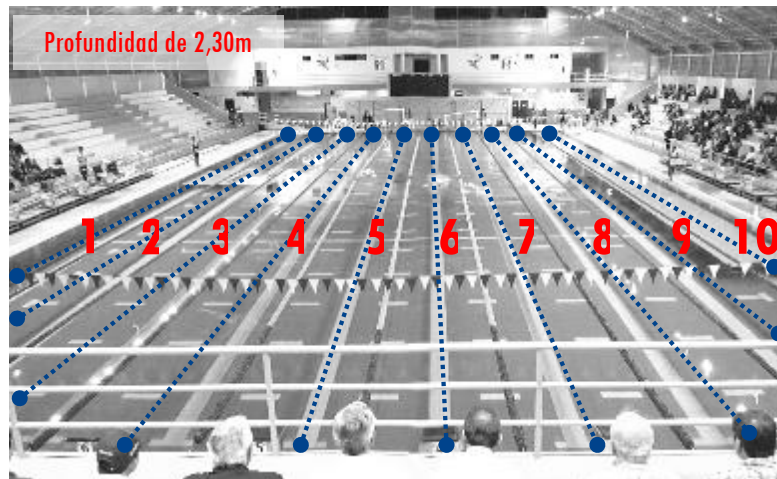
Federación Deportiva Nacional y otras organizaciones	Nombre de evento	Total	Sexo	
			Hombres	Mujeres
Natación		500	235	265
	14th Fina World Swimming Championships	11	3	8
	22° Campeonato Mundial Junior Fina Clavados	3	2	1
	Base de Entrenamiento	11	-	11
	Base de Entrenamiento Clavados	14	6	8
	Base de Entrenamiento de Polo Acuático	13	-	13
	Base de Entrenamiento Internacional de Clavados	2	1	1
	Campeonato Copa Pacifico	99	53	46
	Campeonato Internacional Infante Juvenil de Natación Trofeo Chico Piscina	20	7	13
	Campeonato Sud de Primera Fuerza 2018 - X Campeonato Sud de Aguas Abiertas	17	10	7
	Campeonato Sud de Primera Fuerza 2018 - XIII Campeonato Sud de Polo Acuático	26	13	13
	Campeonato Sud de Primera Fuerza 2018 - XIII Campeonato Sud de Clavados	11	5	6
	Campeonato Sud de Primera Fuerza 2018 - XIV Campeonato Sud de Natación	40	16	24
	Campeonato Sud de Primera Fuerza 2018 – XX Campeonato Sud de Natación Artística	31	-	31
	Campeonato UANA Panamericano Junior de Polo Acuático	13	13	-
	Copa de UANA	63	36	27
	Copa Pacifico de Clavados	11	6	5
	Fina World Junior Open Water Swimming Championships	8	4	4
	III Juegos Olímpicos de La Juventud Buenos Aires 2018	7	2	5
	Sudamericano de Polo Acuático Categoría Sub 16 Femenino y Masculino	22	12	10
	X Copa Marlins Internacional	14	7	7
	XI Juegos Suramericanos Cocha 2018	50	34	16
	XIII Copa del Pacifico de Aguas Abiertas	14	5	9

Federación Deportiva Nacional y otras organizaciones	Nombre del evento	Total	Medallas		
			Oro	Plata	Bronce
Natación		97	19	33	45
	Campeonato Copa Pacifico	27	5	14	8
	Campeonato Internacional Infante Juvenil de Natación Trofeo Chico Piscina	1	-	-	1
	Campeonato Sud de Primera Fuerza 2018 - X Campeonato Sud de Aguas Abiertas	10	4	4	2
	Campeonato Sud de Primera Fuerza 2018 - XIV Campeonato Sud de Natación	7	-	-	7
	Copa de UANA	8	2	2	4
	Copa Pacifico de Clavados	5	1	2	2
	Fina World Junior Open Water Swimming Championships	1	-	1	-
	Sudamericano de Polo Acuático Categoría Sub 16 Femenino y Masculino	10	-	-	10
	X Copa Marlins Internacional	10	4	1	5
	XI Juegos Suramericanos Cocha 2018	8	1	1	6
	XIII Copa del Pacifico de Aguas Abiertas	10	2	8	-

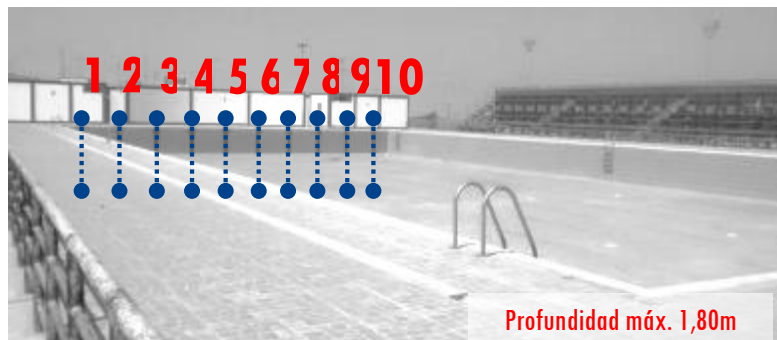
Fuente: Compendio Estadístico del Instituto Peruano del Deporte, 2018. Recuperado de la página de web del IPD

ANEXO N.º 4.

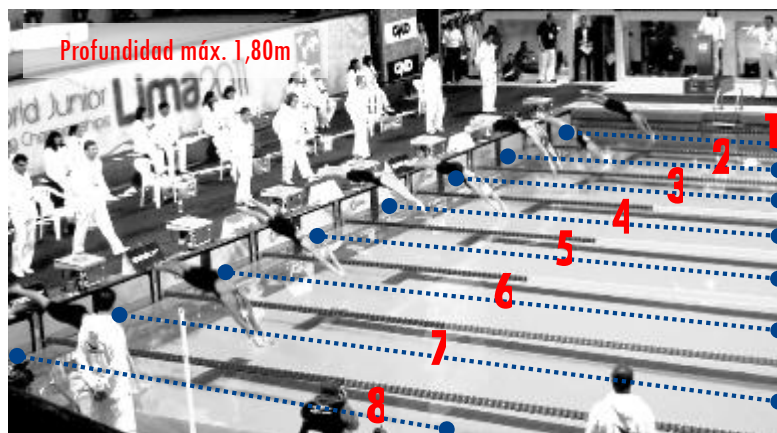
Medidas de profundidad y número de carriles de la Piscina Olimpica de Trujillo, Piscina Semiolimpica de Huanchaco y Piscina Olimpica de Lima



Fuente: Noticias responsables, 2016. Recuperado de su página web. Interpretación y elaboración propia



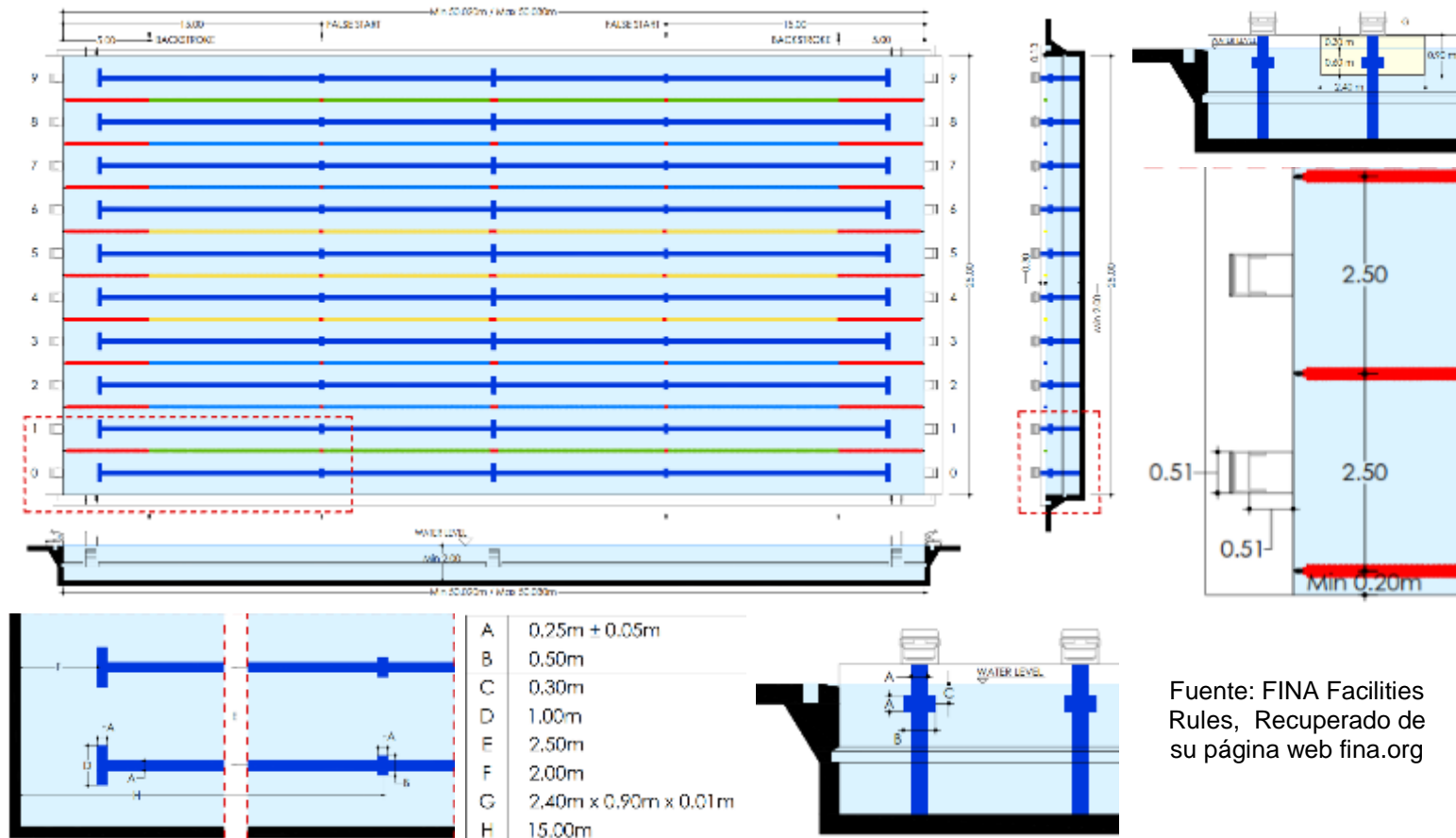
Fuente: Trujillo en línea, 2016. Recuperado de su página web trujilloenlinea.pe. Interpretación y elaboración propia



Fuente: Galería de III Campeonato Mundial FINA Junior Lima, 2011. Recuperado de la página web flickr.com. Interpretación y elaboración propia

ANEXO N.º 5.

Medidas oficiales para una piscina olímpica según la FINA



Fuente: FINA Facilities Rules, Recuperado de su página web fina.org

ANEXO N.º 6.

Certificado de Parametros Urbanisticos y Edificatorios

Municipalidad Provincial de Trujillo


Nº 596-18

**CERTIFICADO DE PARAMETROS
URBANISTICOS Y EDIFICATORIOS**

EL SUB GERENTE DE EDIFICACIONES DE LA GERENCIA DE DESARROLLO URBANO DE LA MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL DE TRUJILLO, QUE SUSCRIBE

CERTIFICA: Expediente Nº 12408-18

Que de acuerdo al Art. 14.2 de la Ley Nº 29090, le corresponden los siguientes Parámetros Urbanísticos y Edificatorios:

1. UBICACIÓN	
REGION: LA LIBERTAD Urb.	
PROVINCIA: TRUJILLO Ma.	CODIGO CATASTRAL:
DISTRITO: TRUJILLO Lot.	
Otro: AVENIDA DE NAZARETH JESUS Y AV. PAISAJISTA.	
2. ESTRUCTURA URBANA	
AREA DE ESTRUCTURACIÓN:	
CARACTERÍSTICAS:	
3. ZONIFICACIÓN URBANA	
ZONIFICACIÓN: CZ	
4. COMPATIBILIDAD DE USOS	
USOS PERMITIDOS: COMERCIO ZONAL COMPATIBLE CON ACTIVIDADES DEPORTIVAS	
5. NORMATIVIDAD DE LOTE	
AREA MINIMA:	450 m2.
COEFICIENTE DE EDIFICACIÓN:	0.5
AREA VERDE MIN.:	SEGUN REGLAMENTACION Y NORMATIVIDAD ESPECIFICA
PORCENTAJE DE AREA LIBRE:	No aplicable en primeros pisos y suficiente en pisos superiores para la iluminación y ventilación, a juicio de las Comisiones Técnicas.
ALTURA MAXIMA DE EDIFICACIÓN:	1.5 [a+r]
RETIROS:	AVENIDA 3.00
	CALLE 2.00
	PASAJE SIN RETIRO
ALINEAMIENTO	CALLE SIN VOLADOS SOBRE EL LIMITE DE PROPIEDAD.
ESTACIONAMIENTO	Gimnasios, academias de deportes y similares (1) Un Estacionamiento por cada 25 m2 de Area Techada Total
DENSIDAD	SEGUN REGLAMENTACION Y NORMATIVIDAD ESPECIFICA
6. OTROS:	
<ul style="list-style-type: none"> Certificado emitido de acuerdo a Ordenanza Municipal Nº 001-2012-MPT El presente certificado no será aplicable para tramites de Licencia de Obra en virtud a lo establecido en el art. 3º del D.S. Nº 008-2018-MVCS, el cual establece que para los casos de edificación deberá acreditarse que dicho predio cuenta, por lo menos, con el correspondiente Proyecto de Habilitación Urbana aprobada, en consecuencia con el art. 44º ítem a) documentos previos para la Edificación. Certificado emitido exclusivamente para tramite de Regularización de Edificaciones ante la SUNARP en concordancia con el Título I (art. 3 y art. 4) de la Ley Nº 	
El presente Certificado:	
a) No genera derechos registrales urbanísticos edificatorios.	c) No reemplaza a la Licencia de Construcción.
b) No autoriza apertura de establecimiento.	d) Caduca 36 meses después de la fecha de emisión.
Se expide el presente certificado a solicitud de don(ña) MAYRA SUSAN GOMEZ MONTES, para los fines que estime conveniente.	
7. OBSERVACIONES:	
Sin observaciones.	
Trujillo, 23 de mayo del 2018	
 <p>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO SUBGERENCIA DE EDIFICACIONES ARQ. ROBERTO DE TÁVILA CHÁVEZ OLIVUS SUBGERENTE - CAP 9076</p>	

Fuente: Municipalidad Provincial de Trujillo (2018)

ANEXO N.º 7.

Cuadro de Índice de usos: Ubicación de actividades urbanas para la provincia de Trujillo 2012 - 2021

X UBICACION CONFORME

CODIFICACION CIU					ACTIVIDADES URBANAS	UBICACIÓN											CIU					
Sección	División	Grupo	Clase	Subclase		ZONA RESIDENCIAL			ZONA COMERCIAL				ZONA INDUSTRIAL				ZONA HAB. REC.	PRE URBANA	VIV. TALLER	2006		
						RDB	RDM	RDA	CV	CZ	CM	CE	I1	I2	I3	I4	ZHR-M	ZHR-R	PU	I-R	NUM	
83					ACTIVIDADES DEPORTIVAS Y DE DIVERSION Y ESPARCIMIENTO																	
	831				ACTIVIDADES DEPORTIVAS																	
		8311			Gestión de instalaciones deportivas																	
			8312		Actividades de clubes deportivos																	
				01	Clubes deportivos de fútbol, natación, golf, boxeo, ajedrez, entre otros (con instalaciones)						X	X	X	X	X		X					
				02	Otras actividades deportivas																	
		8319			Otras actividades deportivas																	
				01	Organización y dirección de actividades deportivas para profesionales o aficionados por clubs deportivos sin instalaciones	X	X	X	X	X	X	X										
				02	Actividades de deportistas independientes (atletas, jueces, cronometradores etc.)	X	X	X	X	X	X	X										
				03	Oficina de promoción de acontecimientos deportivos	X	X	X	X	X	X	X										
				04	Instalaciones de campos deportivos (natural y sintético), losas deportivas para actividades al aire libre	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X				562
	832				ACTIVIDADES DE DIVERSION Y ESPARCIMIENTO																	
		8321			Actividades de parques de atracciones y parques temáticos																	
				01	Actividades de parques de atracciones convencionales destinados a menores de edad					X	X	X				X						544

Fuente: Reglamento Provincial de Desarrollo de Trujillo, 2012.

Elaboración propia.

Tabla Nº 46: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA				
TITULO: APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE LA NEUROARQUITECTURA EN UN CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO DE NATACION EN LA C				
Problema	Objetivos	Hipotesis	Variable	Marco Teorico
<p>Problema general</p> <p>•¿De que manera la aplicacion de los principios de la neuroarquitectura contribuye en el diseño de un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación en la ciudad de Trujillo?</p> <p>Problema especificos</p> <p>•¿Cuáles son los principios de la neuroarquitectura que influyen en el diseño de un Centro de Alto rendimiento deportivo de natación en Trujillo?</p> <p>•¿De qué manera se aplican los principios de la neuroarquitectura en el diseño de un Centro de Alto rendimiento deportivo de natación en Trujillo?</p> <p>•¿Cuáles son los lineamientos de diseño para un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación basados en la aplicación de la neuroarquitectura?</p>	<p>Objetivo general</p> <p>Determinar la manera en que la aplicación de la neuroarquitectura contribuye en el diseño de un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación en la ciudad de Trujillo.</p> <p>Objetivo especificos</p> <p>•Determinar cómo los principios de la neuroarquitectura influyen en el diseño de un Centro de Alto rendimiento deportivo de natación en Trujillo.</p> <p>•Determinar cómo se aplican los principios de la neuroarquitectura en el diseño de un Centro de Alto rendimiento deportivo de natación en Trujillo.</p> <p>•Establecer los criterios de diseño bajo la orientación de los principios de la neuroarquitectura para un Centro de Alto rendimiento deportivo de natación en Trujillo.</p>	<p>Hipotesis general</p> <p>La neuroarquitectura contribuye a un diseño organizado con conexión adaptable del espacio y el entorno natural de un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación en la ciudad de Trujillo; en tanto se utilicen los criterios de:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Generación de un orden lógico en el uso de espacios internos con conexión al entorno natural •Proporción, adaptabilidad y forma del espacio •Estimulación visual. <p>Hipotesis especificos</p> <ul style="list-style-type: none"> •Los principios de la neuroarquitectura a emplearse en el diseño de un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación en la ciudad de Trujillo son: <p>Conexión del espacio con el entorno natural, proporción y forma del espacio, y estimulación visual para la orientación de tal manera estos influirán en el diseño de manera positiva e integradora ya que serán espacios más conectadas con el entorno natural, la iluminación natural dentro del espacio interior, la altura y forma de los espacios, y por último con estímulos visuales para la orientación dentro del proyecto arquitectónico.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Los principios de la neuroarquitectura que son Conexión del espacio con el entorno natural, proporción y forma del espacio, y estimulación visual para la orientación, se aplicarían directamente en el diseño de un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación en la ciudad de Trujillo a través de la planimetría y diseño 3D. •Los lineamientos arquitectónicos que se emplean para el diseño de un Centro de Alto Rendimiento Deportivo de Natación en la ciudad de Trujillo son: •Uso de cerramientos con material translucido como continuidad visual con espacios adyacentes. •Presenta área verde en el entorno natural del predio en diferentes posicionamientos. •Presenta muro verde como cerramiento del predio y como elemento arquitectónico en el interior del ambiente. •Utiliza configuración del recorrido lineal con conexión directa al espacio exterior. •Utiliza organización espacial de manera lineal con conexión directa al espacio exterior. •Utiliza fachada doble en zonas con mayor incidencia solar con material de acero y vidrio. •Presenta plantas libres, para generar patios internos con vegetación sin presencia de losa. • Presenta diferentes modalidades de aberturas (en los planos, en las esquinas y entre los planos) •Uso de doble altura en ambientes de residencia, administrativa, servicios complementarios y entrenamiento. •Presenta ambientes que requieren concentración con proporción de altura mínima 	<p>Variable unica:</p> <p>Principios de la neuroarquitectura</p> <p>Considera como cada característica del entorno arquitectonico influye sobre determinados procesos cerebrales, como el estres, la emocion y la memoria.</p>	<p>1.La Neuroarquitectura</p> <p>1.1.Surgimiento de la neuroarquitectura</p> <p>1.2.Definición</p> <p>1.3.Relación entre la neurociencia y la neuroarquitectura</p> <p>1.4.Conexión del espacio con el entorno natural (principio de la neuroarquitectura)</p> <p>1.4.1.Visuales hacia el entorno natural (principio de la neuroarquitectura)</p> <p>1.4.2.El área verde dentro del espacio interior (principio de la neuroarquitectura)</p> <p>1.4.3.La iluminación natural dentro del espacio interior (principio de la neuroarquitectura)</p> <p>1.4.3.1.Doble piel</p> <p>1.4.3.2.Abertura cenital</p> <p>1.4.3.3.Celosías</p> <p>1.5.Proporción y forma del espacio (principio de la neuroarquitectura)</p> <p>1.6.Estímulos visuales para la orientación espacial (principio de la neuroarquitectura)</p> <p>2.Centro de Alto Rendimiento Deportivo (CARD) de Natación</p> <p>2.1. Alto rendimiento deportivo</p> <p>2.2. Entrenamiento deportivo de elite</p> <p>2.3. Centro de alto rendimiento deportivo CARD</p>