

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

Carrera de Arquitectura y Diseño de Interiores

“ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVO PARA EL
NUEVO DISEÑO DE UN CENTRO ACUÁTICO EN
CHICLAYO 2019”

Tesis para optar el grado de título Profesional de:

ARQUITECTA

Autor:

Ivanna Celeste Teresita Gonzales Avalos

Asesor:

Mg. René William Revolledo Velarde
<https://orcid.org/0000-0003-1520-9512>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Tadeo Wilfredo Marcial Guarderas	16502735
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Diego Antonio Rios Gutiérrez	46353649
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Kelly Raquel Pazos Sedano	45768987
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

PORCENTAJE DE SIMILITUD



Document Information

Analyzed document	TESIS Gonzales Avalos Ivanna Celeste Teresita.docx 11 de julio.docx (D141955635)
Submitted	7/11/2022 6:19:00 PM
Submitted by	RENE
Submitter email	rene.revolledo@upn.pe
Similarity	0%
Analysis address	rene.revolledo.delnor@analysis.arkund.com

Sources included in the report

Entire Document

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico esta tesis a Dios, por guiarme en todo momento.
A mis padres David y María por formar a la persona que soy ahora, por los valores y principios que me enseñaron, sin ellos no hubiera llegado hasta aquí, siempre depositaron su confianza en mí, me apoyaron en los buenos y malos momentos, me motivaron a alcanzar mis metas, supieron aconsejarme cuando lo necesite, sin pedir nada a cambio, a ustedes les dedico todos mis logros.

A mis abuelas Teresa, Adriana y a toda mi familia por siempre apoyarme en todo momento y brindarme su cariño incondicional. A mis docentes, por haber guiado mi camino, ya que sin ellos no hubiera llegado hasta aquí. A todos los que no creyeron en mí, a los que siempre esperaron que fracasara y me rinda.

A todos ellos les dedico esta tesis.

AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a mis docentes y a mi asesor de tesis, por brindarme sus conocimientos, su manera de trabajar, su paciencia, su motivación y sobre todo por orientarme durante todo el camino para llegar hasta aquí.

Agradezco a Dios por haberme enviado a unos padres maravillosos, porque ellos son el principal motivo por el cual puedo cumplir todos mis sueños, ellos siempre me apoyaron y creyeron en mí desde el minuto uno, recordándome que con sacrificio y humildad siempre llegaré lejos.

Gracias a mi familia y amigos, porque siempre me prestaron su apoyo en todo momento, me comprendieron en todo momento y me alentaron a seguir luchando por lo que quiero.

A ellos, muchas gracias por todo.

Tabla de contenidos

DEDICATORIA 2 AGRADECIMIENTO 3 ÍNDICE DE FIGURAS 8 RESUMEN 12

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN 14 1.1 Realidad problemática 14 1.2 Formulación del problema 19 1.3 Objetivos 19 1.3.1

Objetivo general 19 1.4 Hipótesis 19 1.4.1 Hipótesis general 19 CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA 37 2.1 Tipo de investigación 37 2.2

Presentación de casos arquitectónicos 38 2.3

Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos 47 CAPÍTULO 3 RESULTADOS 50 3.1 Estudio de casos arquitectónicos 50 3.2

Lineamientos

del

diseño 71 3.3

Dimensionamiento y envergadura 73 3.4 Programa arquitectónico 79 3.5 Determinación del terreno 80 3.5.1

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico esta tesis a Dios, por guiarme en todo momento.

A mis padres David y María por formar a la persona que soy ahora, por los valores y principios que me enseñaron, sin ellos no hubiera llegado hasta aquí, siempre depositaron su confianza en mí, me apoyaron en los buenos y malos momentos, me motivaron a alcanzar mis metas, supieron aconsejarme cuando lo necesite, sin pedir nada a cambio, a ustedes les dedico todos mis logros.

A mis abuelas Teresa, Adriana y a toda mi familia por siempre apoyarme en todo momento y brindarme su cariño incondicional. A mis docentes, por haber guiado mi camino, ya que sin ellos no hubiera llegado hasta aquí. A todos los que no creyeron en mí, a los que siempre esperaron que fracase y me rinda.

A todos ellos les dedico esta tesis.

AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a mis docentes y a mi asesor de tesis, por brindarme sus conocimientos, su manera de trabajar, su paciencia, su motivación y sobre todo por orientarme durante todo el camino para llegar hasta aquí.

Agradezco a Dios por haberme enviado a unos padres maravillosos, porque ellos son el principal motivo por el cual puedo cumplir todos mis sueños, ellos siempre me apoyaron y creyeron en mi desde el minuto uno, recordándome que con sacrificio y humildad siempre llegaré lejos.

Gracias a mi familia y amigos, porque siempre me prestaron su apoyo en todo momento, me comprendieron en todo momento y me alentaron a seguir luchando por lo que quiero.

A ellos, muchas gracias por todo.

Tabla de contenidos

JURADO EVALUADOR.....	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO.....	5
ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS	11
RESUMEN	16
ABSTRACT	17
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	18
1.1 Realidad problemática.....	18
1.2 Formulación del problema	23
1.3 Objetivos	23
1.3.1 Objetivo general	23
1.4 Hipótesis	23
1.4.1 Hipótesis general	23
CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA	41
2.1 Tipo de investigación.....	41
2.2 Presentación de casos arquitectónicos.....	42
2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	51

CAPÍTULO 3 RESULTADOS.....	54
3.1 Estudio de casos arquitectónicos.....	54
3.2 Lineamientos del diseño.....	75
3.3 Dimensionamiento y envergadura	77
3.4 Programa arquitectónico	83
3.5 Determinación del terreno.....	84
3.5.1 Metodología para determinar el terreno.....	84
3.5.2 Criterios técnicos de elección del terreno.....	84
3.5.3 Diseño de matriz de elección del terreno.....	91
3.5.4 Presentación de terrenos.....	93
3.5.5 Matriz final de elección de terreno	110
3.5.6 Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado.....	112
3.5.7 Plano perimétrico de terreno seleccionado	113
3.5.8 Plano topográfico de terreno seleccionado.....	114
CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE INVESTIGACIÓN	115
4.1 Conclusiones Teóricas.....	115
4.2 Recomendaciones para el proyecto de aplicación profesional	116
CAPÍTULO 5 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL.....	117
5.1 Idea rectora.....	117
5.1.1 Análisis del lugar	117

5.1.2 Premisas de diseño	123
5.2 Proyecto arquitectónico	127
5.3 Memoria descriptiva	130
5.3.1 Memoria descriptiva de arquitectura.....	130
5.3.2 Memoria justificatoria de arquitectura.....	155
5.3.3 Memoria estructural	164
5.3.4 Memoria de instalaciones sanitarias.....	170
5.3.5 Memoria de instalaciones eléctricas	176
CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL	183
6.1 Discusión	183
6.2 Conclusiones	184
REFERENCIAS	185
ANEXOS	186

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Lista de relación entre casos, variables y hecho arquitectónico	43
Tabla 2 Ficha modelo de estudio de Caso/muestra	51
Tabla 3 Ficha de análisis de caso de estudio N°1	54
Tabla 4 Ficha de análisis de caso de estudio N°2.....	58
Tabla 5 Ficha de análisis de caso de estudio N°3.....	61
Tabla 6 Ficha de análisis de caso de estudio N°4.....	64
Tabla 7 Ficha de análisis de caso de estudio N°5.....	67
Tabla 8 Ficha de análisis de caso de estudio N°6.....	70
Tabla 9 Cuadro comparativo de casos	73
Tabla 10 Cuadro comparativo de cálculo, aforo según casos internacionales.	78
Tabla 11 Cuadro comparativo de cálculo y aforo según casos nacionales.....	79
Tabla 12: Cuadro de estilos, metros y tiempos máximos.....	80
Tabla 13: Matriz de Ponderación de Terrenos	91
Tabla 14: Parámetro Urbano del Terreno 1	97
Tabla 15: Parámetros Urbanísticos del Terreno 2	103
Tabla 16: Parámetros Urbanos del Terreno 3.....	109
Tabla 17: Matriz de ponderación de Terrenos.....	110
Tabla 18: Área y perímetro de terreno	130
Tabla 19: Área techada y área libre de terreno.....	130
Tabla 20: Cuadro de acabados Baterías sanitarias	135
Tabla 21: Cuadro de acabados Zona Deportiva	136
Tabla 22: Cuadro de acabados Zona de Servicios Generales, Área de servicio.....	137
Tabla 23: Cálculo de dotación de agua fría.....	172

Tabla 24: Cálculo de cisterna de riego	173
Tabla 25: Cálculo de dotación de agua para piscinas.....	173
Tabla 26: Cálculo de dotación de agua para primer llenado de piscinas.....	174
Tabla 27: Cálculo de demanda máxima de energía eléctrica	178
Tabla 28: Matriz de consistencia.....	190

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Vista de la volumetría del caso 1	44
Figura 2: Vista de la volumetría del caso 2	45
Figura 3: Vista de la volumetría del caso 3	46
Figura 4: Vista de la volumetría del caso 4	47
Figura 5: Vista de la volumetría del caso 5	48
Figura 6: Vista de la volumetría del caso 6	50
Figura 7 Volumen del caso analizado	57
Figura 8 Volumen del caso analizado	57
Figura 9 Volumen del caso analizado	57
Figura 10 Visualización de indicadores caso N°2	60
Figura 11 Visualización de indicadores caso N°2	60
Figura 12 Visualización de indicadores caso N°2	60
Figura 13 Visualización de indicadores caso N°3	63
Figura 14 Visualización de indicadores caso N°3	63
Figura 15 Visualización de indicadores caso N°3	63
Figura 16 Visualización de indicadores caso N°4	66
Figura 17 Visualización de indicadores caso N°4	66
Figura 18 Visualización de indicadores caso N°4	66
Figura 19 Visualización de indicadores caso N°5	69
Figura 20 Visualización de indicadores caso N°5	69
Figura 21 Visualización de indicadores caso N°5	69
Figura 22 Visualización de indicadores caso N°6	72
Figura 23 Visualización de indicadores caso N°6	72

Figura 24 Visualización de indicadores caso N°6.....	72
<i>Figura 25: Vista macro del terreno 1</i>	93
Figura 26: Vista del terreno 1.....	94
Figura 27: Avenida Colectora	94
Figura 28: Calle 1.....	95
Figura 29: Avenida El Comercio	95
Figura 30: Plano del terreno.....	96
Figura 31: Corte topográfico A-A'	96
Figura 32: Corte topográfico B-B'.....	97
Figura 33: Vista macro del terreno 2.....	99
Figura 34: Vista del terreno 2.....	100
Figura 35: Avenida Chiclayo	100
Figura 36: Calle 1.....	101
Figura 37: Calle José Leonardo Ortiz	101
Figura 38: Plano del terreno.....	102
Figura 39: Corte topográfico A-A'	102
Figura 40: Corte topográfico B-B'.....	102
Figura 41: Vista macro del terreno 3.....	105
Figura 42: Vista del terreno.....	106
Figura 43: Vía Evitamiento.....	106
Figura 44: Calle 4.....	107
Figura 45: Plano de terreno 3.....	107
Figura 46: Corte topográfico A-A'	108
Figura 47: Corte topográfico B-B'.....	108

Figura 48: Plano de ubicación y lotización	112
Figura 49: Plano perimétrico.....	113
Figura 50: Plano Topográfico	114
Figura 51: Directriz de impacto urbano	117
Figura 52: Análisis vial y propuesta de mejoramiento.....	118
Figura 53: Análisis de asoleamiento del terreno	118
Figura 54: Análisis de asoleamiento en 3D.....	119
Figura 55: Análisis de viento en el terreno	119
Figura 56: Análisis de viento en el terreno en verano.....	120
Figura 57: Análisis de viento en el terreno en otoño.....	120
Figura 58: Análisis de viento en el terreno en invierno	121
Figura 59: Análisis de viento en el terreno en primavera	121
Figura 60: Análisis de flujo vehicular	122
Figura 61: Análisis peatonal.....	122
Figura 62: Análisis de zona jerárquica.....	123
Figura 63: Accesos vehiculares.....	123
Figura 64: Accesos peatonales tensiones internas.....	124
Figura 65: Macro zonificación 3D	124
Figura 66: Macro zonificación 2D - primer nivel	125
Figura 67: Macro zonificación 2D - segundo nivel.....	125
Figura 68: Aplicación de lineamientos de diseño	126
Figura 69: Aplicación de lineamientos de detalle	126
Figura 70: Zonificación primer nivel	131
Figura 71: Zonificación segundo nivel.....	134

Figura 72: Imagen de referencia del producto	138
Figura 73: Imagen de referencia del producto	139
Figura 74: Imagen de referencia del producto	139
Figura 75: Imagen de referencia del producto	140
Figura 76: Imagen de referencia del producto	141
Figura 77: Imagen de referencia del producto	141
Figura 78: Imagen de referencia del producto	142
Figura 79: Imagen de referencia del producto	142
Figura 80: Imagen de referencia del producto	143
Figura 81: render 1	144
Figura 82: render 2	145
Figura 83: render 3	146
Figura 84: render 4	147
Figura 85: render 5	148
Figura 86: render 6	149
Figura 87: render 7	150
Figura 88: render 8	151
Figura 89: render 9	152
Figura 90: render 10	153
Figura 91: Render 11	154
Figura 92: Elevación Centro Acuático	156
Figura 93: Elevación lateral	156
Figura 94: Estacionamiento de público espectador	157
Figura 95: Estacionamiento administrativo	158

Figura 96: Estacionamiento de personal de servicios	159
Figura 97: Separación de piscinas	160
Figura 98: Piscina Olímpica	160
Figura 99: Piscina semiolímpica	161
Figura 100: Medidas mínimas de piscina de saltos ornamentales	162
Figura 101: Piscina de saltos ornamentales.....	163
Figura 102: Columna 1.....	165
Figura 103: Columna 2.....	165
Figura 104: Cuadro de zapatas	166
Figura 105: Cuadro de vigas de cimentación	166
Figura 106: Cuadro de columnas	167
Figura 107: Cuadro de vigas	168

RESUMEN

Esta tesis comprende un Centro Acuático en la ciudad de Chiclayo, tuvo por objetivo principal, determinar de qué manera las estrategias de enfriamiento pasivo condicionan el nuevo diseño de un Centro Acuático en Chiclayo. Este estudio se basó en establecer estrategias que permitan obtener la temperatura apropiada en el interior del proyecto, para desarrolló de manera confortable las actividades, debido a que Chiclayo es una ciudad con clima caluroso durante todo el año.

La metodología utilizada en la investigación es a través de revisión de artículos sobre investigaciones científicas, también la realización de análisis de distintos casos arquitectónicos de los indicadores con fichas e imágenes, con el propósito de identificarlos en hechos reales para validar la pertinencia y funcionalidad. Luego, se aplicaron los indicadores arquitectónicos y la influencia de los aspectos teóricos en un diseño arquitectónico. Terminando con un cuadro comparativo de casos para verificar el cumplimiento de los indicadores que se obtuvieron en los antecedentes teóricos y arquitectónicos.

Asimismo, se determinaron los lineamientos que permitirán un diseño arquitectónico respecto a las variables analizadas.

Finalmente, se concluyó que los espacios cumplan con estrategias de enfriamiento pasivo para lograr confort higrotérmico.

Palabras clave: Centro Acuático, Enfriamiento pasivo, confort térmico.

ABSTRACT

This thesis includes an Aquatic Center in the city of Chiclayo, its main objective was to determine how passive cooling strategies condition the new design of an Aquatic Center in Chiclayo. This study was based on establishing strategies that allow obtaining the appropriate temperature inside the project, to comfortably develop the activities, since Chiclayo is a city with a hot climate throughout the year.

The methodology used in the research is through the review of articles on scientific research, as well as the analysis of different architectural cases of the indicators with files and images, with the purpose of identifying them in real events to validate the relevance and functionality. Then, the architectural indicators and the influence of theoretical aspects in an architectural design were applied. Finishing with a comparative table of cases to verify compliance with the indicators that were obtained in the theoretical and architectural background.

Likewise, the guidelines that will allow an architectural design with respect to the variables analyzed were determined.

Finally, it was concluded that the spaces comply with passive cooling strategies to achieve hygrothermal comfort.

Key words: Aquatic Center, Passive cooling, thermal comfort.

CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

En la actualidad, las actividades deportivas se han ido incrementando a lo largo de los años. El deporte que más se practica a nivel mundial es la natación ocupando el puesto número uno, debido a que este es uno de los deportes más completos que existen. Este deporte se ha convertido en el pasatiempo de muchos niños, jóvenes y adultos, ya que no solo es de relajación sino también para clases, competencias y entrenamientos. Por ese motivo, han aparecido centros especializados para estas disciplinas, los centros acuáticos son las infraestructuras más completas, ya que no solo se realiza natación, sino también, clavados, natación artística y waterpolo. Actualmente no se considera estrategias de enfriamiento pasivo en los centros acuáticos.

Los sistemas de enfriamiento evaporativo han sido estudiados y clasificados atendiendo a criterios termodinámicos: de eficiencia energética, mediante el valor de EER (energy efficiency rating) por AlJuwayhel et al. (2004), análisis de exergía y COP (Yanjun et al., 2007). Estos criterios, si bien son necesarios para detectar los puntos del sistema donde existen oportunidades de mejora, o describir el uso que se le da a la energía primaria con que operan, no toman en cuenta la eficacia del sistema para cumplir con las condiciones de confort, bajo las diferentes condiciones climatológicas del lugar, lo cual resulta crítico cuando se tienen altas humedades. (Gallegos, Velásquez y Luna, 2010, p. 46)

A nivel global, las instalaciones deportivas como polideportivos, gimnasios, pabellones deportivos, entre otros comenzaron a utilizar sistemas de enfriamiento pasivo, un ejemplo de ello es el pabellón polideportivo de Valderrobres en España,

que utilizaron el sistema de climatización evaporativa para las áreas de pista polideportiva y graderías, para que los que practican deporte lo hagan de forma amena, por otro lado, se pueda mejorar la temperatura térmica en verano, además el aire renovado puede circular constantemente, lo que genera que el aire sea más limpio, saludable y natural.

A nivel nacional en el Perú, existen dos centros acuáticos, uno que está ubicado en Lima, es el de la Villa Deportiva Nacional (VIDENA), esta edificación albergó a aproximadamente 4 000 espectadores en los recientes Juegos Panamericanos y Parapanamericanos 2019; y el Centro Acuático de Trujillo, que fue sede de los XVII Juegos Bolivarianos 2013, este último es el centro de calentamiento de la Piscina Olímpica de Trujillo, ambas infraestructuras no cumple con sistemas de enfriamiento evaporativo, esto provoca que en el interior de dichos centros acuáticos no haya un confort de temperatura, contar con este tipo de sistemas como menor consumo de agua, por ejemplo en instalaciones de refrigeración reutilizan aproximadamente un 95% de agua que movilizan en su funcionamiento.

En la ciudad de Chiclayo no existen centros acuáticos, las infraestructuras deportivas para natación que son las piscinas olímpicas no están en buen estado (Anexo 1), esto hace que los deportistas practiquen en piscinas de colegios privados, en su mayoría los centros deportivos de la ciudad no tienen cubierta, tampoco cuentan con estrategias de enfriamiento pasivo, lo que podría generar alto grado de humedad, malos olores en los ambientes, entre otros y esto puede afectar en el rendimiento de los deportistas.

El confort y la calidad de aire no son tenidos en cuenta por los diseñadores de viviendas de interés social (VIS), ni lo son tampoco los asuntos de sostenibilidad

ecológica como, por ejemplo, la ventilación natural. Dos condiciones empeoran esta situación: la primera, que se desconoce el manejo científico del confort a través de estrategias pasivas, y la segunda, que no es redituable para los constructores ni para el Estado. (...) En particular las chimeneas solares resultaron muy efectivas por la inducción de corrientes de aire durante el periodo de viento en calma. Las alternativas estudiadas resultaron funcionales en diseños nuevos o en remodelaciones. (Giraldo y Herrera, 2017, p. 78)

En el mundo existen infraestructuras deportivas que utilizan la ventilación natural, por ejemplo: la ventilación cruzada, ventilación por capas, ventilación localizada o puntual, entre otras, como sistemas de enfriamiento pasivo. Para ilustrar esto, tenemos el Complex Esportiu Municipal de Sentmenat en España, este complejo deportivo prioriza la ventilación natural (Anexo 2) por ello el proyecto está orientado al lado Sur y su eje principal es de este a oeste para que pueda facilitar la ventilación cruzada (Anexo 3), obteniendo así un mejor confort y ahorrando energía al momento de enfriar los ambientes.

A nivel nacional, en el Perú los centros acuáticos no cuentan con un sistema de ventilación natural, un caso de ello es el Centro Acuático de Trujillo, por observación empírica de la realidad (Anexo 4) se puede observar que solo cuenta con ventanas a los costados y un techo de cobertura liviana, que sirven para la iluminación natural de dicho espacio, esto provoca una mala temperatura en el interior de los ambientes haciendo que los deportistas no tengan un espacio adecuado para hacer sus actividades. A nivel local, en la ciudad de Chiclayo las infraestructuras deportivas no cuentan con un sistema de ventilación natural, estas deberían tener un sistema de enfriamiento natural para mantener una temperatura y humedad relativa confortable para las

personas que acuden a dichas instalaciones. Los centros acuáticos deben tener algún tipo de ventilación natural como las chimeneas solares (Anexo 5) que utiliza la luz solar para el mejoramiento de ventilación de lugares que no tienen aberturas.

En el libro *Ventilación Natural en edificios* nos habla sobre, las funciones básicas de la ventilación natural son dos: asegurar una calidad óptima del aire interior mediante la ventilación sanitaria y/o brindar confort térmico en verano a los ocupantes del edificio, ya sea a través de la ventilación directa sobre las personas (ventilación de confort) o con la ventilación nocturna sobre la masa del edificio (refrescamiento convectivo). (Yarke, 2005, p. 10).

A nivel mundial, los centros deportivos utilizan diferentes sistemas de enfriamiento, como la ventilación nocturna (Anexo 6), un ejemplo de esto es el Gimnasio y Explanada del Ayuntamiento, que está ubicado en Chelles, Francia. Esta edificación está garantizada que tiene un alto nivel de confort debido a la presencia de ventilación nocturna (durante la noche se abren los ambientes del edificio permitiendo así el ingreso de aire fresco), provocando refrigeración en verano para los ambientes interiores del lugar.

En el Perú los centros acuáticos no tienen un sistema de ventilación nocturna, el Centro Acuático de Villa Deportiva Nacional en Lima usa un sistema de ventilación mecánica y aire acondicionado (Anexo 7), este es un tipo de ventilación artificial, la edificación debería aprovechar los recursos naturales, contando con una estrategia de refrigeración pasiva como la ventilación nocturna, pues tiene muchas ventajas, una de ellas es evitar el sobrecalentamiento de las instalaciones, el ahorro medioambiental y económico.

En Chiclayo no existen Centros Acuáticos, pero las piscinas olímpicas del lugar, no tienen una infraestructura adecuada (Anexo 8), tampoco cuentan con ventilación nocturna, esto genera ambientes no confortables, estos equipamientos deberían tener una ventilación natural ya que es más eficaz en lugares con diferentes temperaturas entre el día y la noche, como Chiclayo que en el día tiene una temperatura aproximada de 25°C y en la noche llega a 18°C, además reduce la temperatura y refresca los ambientes interiores de manera natural.

Según el INEI la población total en el 2019 en la provincia de Chiclayo es 884 672 habitantes, de los cuales jóvenes y adultos entre 12 y 29 años de la población son los que practica con regularidad un deporte en Perú, esto es un total de 93 679 habitantes que vendría a ser la población potencial que posiblemente acudirá a este equipamiento, de los cuales solo el 0.19% asisten a un Centro Acuático, es decir en una proyección a 30 años mi población insatisfecha es 2 622 personas y esto es un problema ya que en Chiclayo no existen Centros Acuáticos, las personas que se dedican al deporte de natación practican en colegios privados, esto genera incomodidad y no cuentan con disponibilidad total de horas para la práctica de este deporte.

Por lo mencionado anteriormente, es necesario diseñar un Centro Acuático con estrategias de enfriamiento pasivo para jóvenes y adultos entre 12 a 29 años de la provincia de Chiclayo, debido a que existe una gran cantidad de población desabastecida y no existe ningún Centro Acuático en dicho lugar, las infraestructuras deportivas existentes son las piscinas olímpicas, estas no se encuentran en buen estado, ni en infraestructura, ni en salubridad además genera que los practicantes de natación no tengan un lugar adecuado para realizar sus actividades y no puedan dar el su mayor potencial por falta de práctica.

Para concluir, un Centro Acuático es necesario para la provincia de Chiclayo, ya que es una infraestructura completa, no solo se puede practicar natación, sino también, waterpolo, nado sincronizado, clavados, entre otras actividades más. Perú es un país cada vez con más nadadores, actualmente tiene aproximadamente 1.500 millones de practicantes de natación, en el 2013 la sede de los Juegos Bolivarianos fue el Centro Acuático de Trujillo, este año la sede de los Juegos Panamericanos y Parapanamericanos 2019 fue sede el Centro Acuático de VIDENA, ante este tipo de competencias, los nadadores deben estar preparados con un buen espacio que cumpla con estrategias de enfriamiento pasivos, ya que lo que se necesita en estos lugares es que el calor salga del interior y circule aire renovado, fresco.

1.2 Formulación del problema

¿De qué manera las estrategias de enfriamiento pasivo condicionan el nuevo diseño de un centro acuático en Chiclayo?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar de qué manera las estrategias de enfriamiento pasivo condicionan el nuevo diseño de un centro acuático en Chiclayo.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Hipótesis general

Las estrategias de enfriamiento pasivo condicionan el nuevo diseño de un centro acuático en Chiclayo, siempre y cuando se respeten los siguientes lineamientos:

- a. Uso de escalas de doble o triple altura con orificios en la parte superior para ventilación cruzada, que permite una mejor fluidez de aire, asimismo de hacer el que los ambientes se vean amplios, refrigerados y generan bienestar a los usuarios, además que permite el deporte de salto en piscina.
- b. Uso de volúmenes no ortogonales para una ventilación natural, para que el aire frío vaya por todo el volumen de manera fluida y refrigere todos los ambientes, además de retirar el aire caliente por los vanos en la parte superior.
- c. Uso de muros traslucidos al norte para una ventilación cruzada, como la utilización de muros cortina para generar un aislamiento térmico, también son energéticamente eficientes, ya que evita el uso de ventilación mecánica, además permite el ingreso de luz natural lo que genera ambientes más iluminados.

1.5 Antecedentes

1.5.1 Antecedentes teóricos

Gallegos, R. O., Velázquez, N. L., & Luna, A. L. (2010). En el artículo de *“Simulación Dinámica y Estudio Comparativo de diferentes Configuraciones de Sistemas de Enfriamiento Evaporativo para Mexicali, México.”* De la Universidad Autónoma de Baja California en México.

Este artículo habla sobre la evaluación de diferentes sistemas de enfriamiento evaporativo, para acondicionar los espacios de viviendas para personas de bajos recursos económicos en Mexicali, México. Los sistemas de refrigeración que más

usan en Mexicali son los de compresión mecánica de vapor, pero estos consumen mucha energía, por eso se comenzaron a utilizar los sistemas de enfriamiento evaporativo. La idea principal de este sistema es someter el aire que entra al equipo, para después tener procesos previos de secado e intercambios de calor, así poder quitarle la humedad y pre enfriarlo, de esta forma se podrá obtener criterios de eficacia y así tener mayores condiciones de confort de temperatura de aire dentro de los espacios. Los criterios que se tomaron en cuenta para las configuraciones que incluyen sistemas de enfriamiento evaporativo fueron el confort térmico, el número de componentes y la eficiencia. Los resultados que obtuvieron que dicho sistema fueron que la configuración con intercambiado que pre enfría de la vivienda es capaz de dar condiciones de confort con menor número de componentes.

Este artículo es muy importante, ya que puede servir de guía para la presente investigación sobre sistemas de enfriamiento evaporativo para el diseño de la infraestructura deportiva, ya que en su investigación nos habla sobre la aplicación de enfriamiento evaporativo para vivienda de personas de bajos recursos económicos, buscando así un sistema de menor costo al que ya tenían antes, además de los criterios que se tomaron en cuenta para poder tener ambientes confortables.

Barranco Arévalo, O. (2015). En el artículo "*La arquitectura bioclimática*". Revista: Modulo de Arquitectura CUC. De la Universidad del Atlántico Barranquilla, Colombia.

Este artículo nos habla sobre la arquitectura bioclimática, esta sirve para dar solución a los problemas del cambio climático que estamos viendo en el mundo, son elementos constructivos y pasivos arquitectónicamente, de ese modo logra disminuir el impacto medioambiental negativo. En la actualidad, varias ramas de arquitectura

se preocupan por proteger el medio ambiente, estas deberían ser capaces de aprovechar los recursos que nos da el medio ambiente, como el sol, el viento, etc.; generando confort natural en las personas. Uno de los puntos importantes son los sistemas pasivos, que nos habla sobre la comodidad que genera en los usuarios, utilizando sistemas de ventilación natural, energías renovables como la energía solar, eólica, entre otras. También nos habla sobre el uso de sistemas activos, que consiste en usar correctamente la tecnología para ahorrar energía eléctrica.

Este artículo será de gran ayuda para el desarrollo del Centro Acuático de Chiclayo, ya que nos habla sobre el aprovechamiento de los recursos de la naturaleza como el viento y el sol. Utilizando la ventilación natural permitiendo la renovación del aire, retirando el aire caliente logrando así ambientes confortables, además, que aprovechan el aire del medio ambiente y son económicas.

Yarke, E. (Ed.). (2005). En este libro “*Ventilación natural de edificios.*” Buenos Aires, Argentina.

Este libro nos habla sobre la ventilación natural en edificios, a diferencia de los sistemas mecánicos de ventilación, la ventilación natural llama la atención de proyectistas, ya que ofrece soluciones que satisfacen las necesidades de confort, calidad de aire interior y es de bajo recurso a diferencia de los sistemas de ventilaciones mecánicas. Las ventajas que tiene la ventilación natural, una de las más importantes es el bajo costo de mantenimiento y operativo a diferencia del aire acondicionado. Los tipos de ventilación natural pueden ser la ventilación directa, ventilación nocturna, que es a través de la masa de la edificación, ambos sistemas de refrigeración pasivo son potencialmente capaces de transferir aire caliente en movimiento. Por otro lado, nos habla sobre los problemas de aire acondicionado en

los edificios, como diferencias de calidad de aire entre las zonas cercanas, contaminación del exterior que ingresa por las tomas de aire, contaminación generada por los habitantes como el cigarrillo.

Este libro servirá de guía para el diseño de un Centro Acuático en la ciudad de Chiclayo, ya que Yarke menciona la ventilación natural como la ventilación nocturna, que es una estrategia de enfriamiento pasivo, generando una mejor calidad de aire, eliminando malos olores, un mejor confort térmico entre otras ventajas.

Wassouf, M. (2014). En este libro *“De la casa pasiva al estándar: La arquitectura pasiva en climas cálidos.”* De la editorial Gustavo Gili; Barcelona, España.

En este libro se habla sobre la arquitectura pasiva que se define como aquella que se adapta a las condiciones climáticas de su ambiente. Actualmente, el consumo energético es debido al uso de una edificación como la energía se consume en refrigeración, calefacción, iluminación, entre otros son los principales responsables de la mayor parte de las emisiones de CO₂ del sector de la edificación. Por eso es sumamente importante la arquitectura pasiva en las construcciones o rehabilitaciones de los edificios, ya que tienen un gran potencial de ahorro de energía. También nos habla sobre la sostenibilidad, esta se basa en tres pilares: la sostenibilidad ecológica, económica y social. El consumo de energía para la climatización de una edificación depende de su calidad pasiva y de la eficiencia del sistema activo de calefacción y refrigeración. En cuanto a los criterios de arquitectura pasiva, se basan en la tradición de arquitectura popular, estos se han desarrollado para satisfacer los requisitos de confort climático de un usuario simultáneo durante todo el año.

Este libro será de gran ayuda para la investigación en cuanto a los criterios de arquitectura pasiva, debido a que nos habla sobre impacto de viento, impacto solar,

entre otros puntos. Además, que estas edificaciones son de bajo consumo energético, se caracterizan por el alto aislamiento térmico, asimismo una hermeticidad muy elevada al paso del aire y también una ventilación controlada con recuperación de calor.

González, S. (2011). En su tesis de *“Estudio experimental del comportamiento térmico de sistemas pasivos en enfriamiento en clima cálido-húmedo.”* Universidad Internacional de Andalucía, Sede Internacional de la Rábida, Huelva, España.

En esta tesis nos habla sobre el fenómeno del cambio climático a causa del calentamiento global que se enfrenta la sociedad, este es causado por el aumento de emisiones de CO₂, debido al alto consumo de energía de fuentes convencionales derivados del gas, petróleo, entre otros. En regiones como Maracaibo, Venezuela, el sistema de enfriamiento que utilizan en su gran mayoría es el sistema de aire acondicionado. Un diseño arquitectónico con condiciones de climatización adecuadas a su entorno y técnicas de enfriamiento pasivo podrían ayudar de manera significativa en la reducción del consumo de energía en los edificios. También nos habla de las técnicas de enfriamiento pasivo, entre ellas se encuentran el enfriamiento evaporativo y el enfriamiento radiativo nocturno, en alguno de los casos están combinados con pantallas de protección solar, aislamiento térmico y masa térmica.

Esta tesis será de gran ayuda para la investigación de sistemas de refrigeración para un Centro Acuático, ya que la ventilación pasiva quiere obtener condiciones de confort sin consumir energía con técnicas de enfriamiento evaporativo, que consiste como su mismo nombre lo dice en evaporación del agua y el enfriamiento radiativo nocturno.

Dálecon R., (2013) En el artículo de “*Fachadas transparentes: sistemas activos y pasivos*”. De Berlín, Alemania.

En este artículo nos hablan sobre las fachadas vidriadas que intervienen entre las condiciones climáticas y los requerimientos del confort. El desarrollo de la doble envolventes vidriadas se implementará en las fachadas, a partir de fachadas existente. En cuanto al sistema de doble piel consiste a que un exterior en contacto con el medio ambiente, se obtiene mejores condiciones climáticas, en cambio un interior en contacto con un recinto que es separada por cámara de aire. La mayoría cuenta con protección solar, que están situadas dentro de la cavidad para crear un efecto invernadero, que consiste en abertura en la piel interna y externa en algunos casos. cuya protección solar que están situadas.

Este artículo nos sirve para la investigación de un sistema de investigación para un Centro Acuático en Chiclayo, debido a que cuenta sobre la ventilación de cajón, la cámara termo-acústica, fachadas inteligentes o recreativas.

1.5.2 Antecedentes arquitectónicos

Antelo, E. & Raya, A., (2014). En el artículo de “*Piscina de Toro: una arquitectura de tapial*”. De la Universidad Politécnica de Catalunya en Barcelona, España.

En este articulo nos habla sobre un proyecto, una Piscina en Toro, que fue presentado para un concurso público de anteproyectos que fue convocado por el ayuntamiento de Toro y obtuvo el primer puesto. Nos dice que las diferentes zonas en las que se divide el programa cuentan con ventilación e iluminación directa a través de una serie de patio interiores que, además, permiten el control visual de la

edificación, haciéndolos transparentes u opacos. Facilitando el apoyo pasivo a la regulación térmica, permitiendo así una ventilación natural desde las zonas de sombra. La inclusión de patios y lucernarios permitieron la ventilación cruzada en todas las zonas.

Este artículo puede servir como guía para el proceso del Centro Acuático en Chiclayo, ya que toman en cuenta la ventilación pasiva, como la ventilación cruzada, que es un sistema de refrigeración pasiva, este sistema es utilizado en la piscina Toro en Barcelona, para así poder tener ambientes frescos y confortables sobre todo en épocas de verano.

Calderón, J., & Flores, C. (2018). En la tesis de *“Ampliación de la Villa Deportiva Regional del Callao”*. De la Universidad Ricardo Palma de Lima, Perú.

En esta tesis hablan sobre una propuesta de ampliación con ambiente que complementen las instalaciones deportivas ya existentes. Se tomaron en cuenta diversas estrategias para un mejor diseño, entre ellas están, la inercia térmica, la refrigeración evaporativa y el control de radiación. En cuanto a la refrigeración evaporativa nos dice que es útil en climas cálidos y secos, este sistema generaría una mayor temperatura en el aire, un menor porcentaje de humedad y un menor porcentaje de vientos en los ambientes, pero para eso se puede implementar vegetación como arbustos, arboles, entre otros.

Esta tesis será de gran ayuda, puesto que en el Centro Acuático se está considerando el aprovechamiento de recursos naturales como es el viento, en este proyecto se está utilizando la refrigeración evaporativa que es un sistema de enfriamiento pasivo, además el Centro Acuático está ubicado en una ciudad de clima

cálido y seco como el proyecto expuesto anteriormente. Y así poder tener ambientes más confortables, además de disminuir costos.

Burneo, R. & Navarrete, A. (2013). En la tesis de “*Centro para deportes de aventura Italo Diseño pasivo*”. De la Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Arquitectura; Quito, Ecuador.

En esta tesis se expone sobre la conservación de los recursos naturales como el viento, el sol, entre otras. El objetivo de esta tesis es diseñar un objeto arquitectónico que genere el mínimo impacto en el medio ambiente, respondiendo al lugar y a las diferentes condiciones de climatización. La edificación busca aprovechar las estrategias pasivas como iluminación natural, recolección de agua de lluvias y ventilación natural. El tipo de ventilación que se utilizará ser la ventilación cruzada, debido a que el clima es caliente y se busca enfriar el lugar, aplicando sistemas de enfriamiento pasivo.

Esta tesis servirá de mucho, ya que los criterios que se tomaron en cuenta como la ventilación natural. El aire fresco ingresa por la parte frontal de la edificación, expulsando el aire caliente por la parte posterior, utilizando la ventilación cruzada, debido al clima del lugar. ayudan al diseño del Centro Acuático emplazado en Chiclayo.

Morales, P. (2014). En la tesis de “*Centro de entrenamiento para el alto rendimiento deportivo en altura*”. De la Universidad Central del Ecuador, Facultad de Arquitectura y Urbanismo; Quito, Ecuador.

En la tesis mencionada anteriormente nos habla sobre la realización de un proyecto en la parroquia de Ayora, que pueda ayudar a la formación de deportistas de alto rendimiento competitivo, además beneficiando a los pobladores del lugar. El

sistema de ventilación natural utilizado en este proyecto es ventilación cruzada, la dinámica del diseño de la envolvente permite el ingreso de corrientes de aire, además por los materiales utilizados en el proyecto dan como resultado un ambiente confortable.

Esta tesis servirá de mucha ayuda para el desarrollo del nuevo Centro Acuático, teniendo en cuenta sistemas de ventilación cruzada, además de direccionar la edificación a favor del viento para tener una correcta ventilación, un mejor lugar de practica de deporte y ambientes confortables para los usuarios.

Ruiz, O., Villalva, C. (2012). En la tesis de *“Proyecto de Investigación – Complejo Polideportivo Para El Cantón Marcelino Maridueña”*. De la Universidad Laica Rocafuerte de Guayaquil de la Facultad de arquitectura; Guayaquil, Ecuador.

En la tesis anteriormente mencionada nos habla sobre el proyecto de un complejo polideportivo en Cantón Coronel Marcelino Maridueña, que permita a los habitantes de la zona atender necesidades deportivas con una infraestructura adecuada, que además integre a la población en un ambiente de unión con la naturaleza. Uno de sus principales objetivos es generar espacios confortables con soluciones de ventilación natural que puedan cumplir con las necesidades de los pobladores. Se tomará en cuenta el clima y la humedad de la zona para la realización del proyecto, para que pueda cumplir con las normas de ventilación. También nos habla sobre conocer los aspectos del clima como las precipitaciones, variaciones de temperatura, humedad, de la zona, que pueden afectar al confort humano.

Esta tesis servirá para el proyecto de un Centro Acuático, ya que presenta estrategias de ventilación natural, determinando la dirección de los vientos para situar

la estructura y los elementos arquitectónicos para una correcta fluidez, logrando una ventilación correcta en todos los ambientes.

Toscano, M. (2018). En la tesis de “Polideportivo para la parroquia de Cotogchoa”. De la Universidad Central del Ecuador de la facultad de arquitectura y urbanismo; Quito, Ecuador.

En esta tesis nos hablan sobre el diseño de anteproyecto de un polideportivo que estará ubicado en la parroquia de Cotogchoa, solucionando el problema de la falta de equipamientos deportivos. Este proyecto tendrá ambientes lúdicos, zonas recreativas deportivas tanto cerradas como abiertas, áreas verdes, de acuerdo con las necesidades de la población y se aprovecharán los medios naturales como la luz solar y el viento, además permitirá una integración social en todos los habitantes.

Esta tesis servirá para el desarrollo del proyecto del Centro Acuático en Chiclayo, ya que se utilizan recursos de la naturaleza, como la ventilación natural en los lugares cerrados, tomando en cuenta la orientación de vientos para direccionar correctamente el volumen del proyecto, generando una ventilación cruzada.

1.5.3 Indicadores de investigación

De antecedentes teóricos:

1. Aplicación de un sistema de aire con intercambiador de calor. Gallegos, R. O., Velázquez, N. L., & Luna, A. L. (2010). En el artículo de “*Simulación Dinámica y Estudio Comparativo de diferentes Configuraciones de Sistemas de Enfriamiento Evaporativo para Mexicali, México.*” De la Universidad Autónoma de Baja California en México. Este indicador es importante, debido a que este sistema es recomendado para lugares de media y alta temperatura, también para

zonas con baja humedad. Este sistema enfría y expulsa el aire caliente y la humedad que ingresan a los ambientes hacia el exterior de estos, manteniendo un confort en la edificación.

2. Uso de muros con inercia térmica para controlar el ingreso de calor en los ambientes. Barranco Arévalo, O. (2015). En el artículo “*La arquitectura bioclimática*”. Revista: Modulo de Arquitectura CUC. De la Universidad del Atlántico Barranquilla, Colombia. Es importante este indicador, pues es una opción para mantener refrigerar los ambientes, ya que este sistema de fachada ventilada consiste en impedir el ingreso de calor en la edificación durante el día y durante la noche cuando las temperaturas bajan el aire caliente acumulado sea reemplazado por aire fresco, generando una fluidez y renovación de aire del lugar.
3. Uso de espacios abiertos para circulación de aire frío por ventilación nocturna. Eduardo Yarke (Ed.). (2005). En el libro de “*Ventilación natural de edificios.*” Buenos Aires, Argentina. Este indicador es importante, ya que la ventilación nocturna como su mismo nombre lo dice consiste en mantener la edificación cerrada sin ventilación durante el calor del día y ventilar el edificio en la noche, a través de pasajes de manera que circule el aire exterior. Además, puede utilizar acumuladores especiales como: lechos de piedra, tanques de agua, entre otras. También nos dice que, para tener un mejor resultado, la condición es que el cielo esté despejado y el clima sea seco, con un bajo contenido de vapor de agua.
4. Posicionamiento del volumen orientado al sur para evitar el sobrecalentamiento en verano. Micheel Wassouf (2014). En el libro “*De la casa pasiva al estándar: La arquitectura pasiva en climas cálidos.*” De la editorial Gustavo Gili;

Barcelona, España. El indicador es muy importante, para aprovechar la captación solar en invierno como también la protección solar en el verano, es esencial ya que protege de sobrecalentamiento y combinado con una ventilación nocturna, conseguiría una máxima eficiencia manteniendo una temperatura confortable en el interior de los ambientes.

5. Uso de estanques o fuentes de agua para enfriamiento evaporativo directo. Sabrina González (2011). En la tesis de *“Estudio experimental del comportamiento térmico de sistemas pasivos en enfriamiento en clima cálido-húmedo.”* Universidad Internacional de Andalucía, Sede Internacional de la Rábida, Huelva, España. Este indicador es de suma importancia, ya que se utiliza en la mayoría de países con climas cálidos y secos. Además, de utilizar fuentes de agua, también se utilizan vegetación en otros casos, en pisos y paredes evaporativas.
6. Aplicación de envolvente de vidrio hermético en la fachada. Dálecon R., (2013) En el artículo de *“Fachadas transparentes: sistemas activos y pasivos”*. De Berlín, Alemania. El indicador es importante, debido a que como es un vidrio doble con una cámara de aire interior entre los 15 cm y 2 m. Esto genera una mejor ventilación si es usada alternadamente abierta y tendría ambientes confortables en épocas de calor.

De antecedentes arquitectónicos:

1. Uso de patios abiertos con geometría no ortogonales con dimensiones adecuadas para la ventilación natural. Antelo, E. & Raya, A., (2014). En el artículo de *“Piscina de Toro: una arquitectura de tapial”*. De la Universidad Politécnica de

Catalunya en Barcelona, España. Este indicador servirá de mucho, ya que la inclusión de patios y lucernarios interiores permiten la ventilación cruzada de todos los ambientes, además del control visual de los ambientes, haciéndolos opacos o transparentes y también genera el uso de una ventilación directa.

2. Uso de materiales adecuados que proteja de la climatología exterior. Antelo, E. & Raya, A., (2014). En el artículo de “*Piscina de Toro: una arquitectura de tapial*”. De la Universidad Politécnica de Catalunya en Barcelona, España. Este indicador es importante, ya que el uso de materiales como la tierra apisonada, nos permitirá inercia térmica, protegiendo el interior del lugar del clima exterior, manteniendo el aire frío en el interior del proyecto.
3. Uso de materiales con inercia térmica en muros interiores y exteriores para evitar el sobrecalentamiento solar. Calderón, J., & Flores, C. (2018). En la tesis de “*Ampliación de la Villa Deportiva Regional del Callao*”. De la Universidad Ricardo Palma de Lima, Perú. El indicador es importante ya que, con un buen material que tenga mayor inercia térmica como el acero, la madera, entre otros; nos permita el aislamiento de energía solar de los ambientes, manteniendo de esta forma los ambientes frescos.
4. Uso de segunda piel homogénea para impedir el calentamiento solar. Calderón, J., & Flores, C. (2018). En la tesis de “*Ampliación de la Villa Deportiva Regional del Callao*”. De la Universidad Ricardo Palma de Lima, Perú. Este indicador es importante, ya que con un elemento que impida el calentamiento de los ambientes, obtendría un mejor confort dentro de ellos. Los protectores del sol podrían ser persianas de colores claros, recubrimiento de plástico, celosías, entre otras.

5. Uso de escalas de doble o triple altura con orificios en la parte superior para ventilación cruzada. Roberto Burneo y Amaya Navarrete (2013). En la tesis de *“Centro para deportes de aventura Italó Diseño pasivo”*. De la Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Arquitectura; Quito, Ecuador. Este indicador es importante, ya que es un tipo de enfriamiento natural (ventilación cruzada), haciendo que el aire caliente salga por la parte superior y el aire frío ingrese, lo que permitirá que los ambientes estén frescos.
6. Posicionamiento y dimensión correcta de vanos para una ventilación cruzada. Burneo, R. & Navarrete, A. (2013). En la tesis de *“Centro para deportes de aventura Italó Diseño pasivo”*. De la Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Arquitectura; Quito, Ecuador. Este indicador es importante, porque si los vanos son de dos hojas deslizantes y se abren menos de un 50% el ingreso del aire no será suficiente, lo que generaría ambientes no confortables.
7. Diseño de envolvente con geometría no ortogonal, que permita el ingreso de ventilación natural. Morales, P. (2014). En la tesis de *“Centro de entrenamiento para el alto rendimiento deportivo en altura”*. De la Universidad Central del Ecuador, Facultad de Arquitectura y Urbanismo; Quito, Ecuador. Este indicador es muy importante, ya que las envolventes con formas irregulares permitirán el ingreso y circulación de ventilación natural, manteniendo todos los ambientes refrigerados.
8. Uso de ventanas opuestas para el ingreso de aire por ventilación cruzada. Morales, P. (2014). En la tesis de *“Centro de entrenamiento para el alto rendimiento deportivo en altura”*. De la Universidad Central del Ecuador, Facultad de Arquitectura y Urbanismo; Quito, Ecuador. Este indicador es

importante, debido a que si las ventanas están en direcciones opuestas (mejor si se abren ventanas en la fachada donde el viento sea más enérgico y las otras en el lado opuesto) las corrientes de aire natural, permitirán la renovación de estos y mejorarán las condiciones climáticas, generando ambientes ventilados correctamente.

9. Uso de volúmenes no ortogonales para una ventilación natural. Ruiz, O., Villalva, C. (2012). En la tesis de *“Proyecto de Investigación – Complejo Polideportivo Para El Cantón Marcelino Maridueña”*. De la Universidad Laica Rocafuerte de Guayaquil de la Facultad de arquitectura; Guayaquil, Ecuador. Ese indicador es importante, ya que las formas no ortogonales hacen que los vientos pasen de manera fluida por todos los ambientes y generando una renovación de aire fluida.
10. Orientación del volumen de suroeste a noreste para generar una mayor captación de vientos. Ruiz, O., Villalva, C. (2012). En la tesis de *“Proyecto de Investigación – Complejo Polideportivo Para El Cantón Marcelino Maridueña”*. De la Universidad Laica Rocafuerte de Guayaquil de la Facultad de arquitectura; Guayaquil, Ecuador. El indicador es importante, porque si el volumen esta correctamente posicionado tomando en cuenta la dirección de vientos (suroeste a noreste), el aire ingresará de manera directa y los ambientes serán confortables, consiguiendo una ventilación natural.
11. Uso de muros traslucidos al norte, para ventilación cruzada. Toscano, M. (2018). En la tesis de *“Polideportivo para la parroquia de Cotogchoa”*. De la Universidad Central del Ecuador de la facultad de arquitectura y urbanismo; Quito, Ecuador. Este indicador es muy importante, ya que las fachadas traslucidas

consiguen un mejor ingreso de aire fresco, permitiendo la salida del aire caliente por el lado opuesto, logrando una ventilación cruzada.

12. Uso de pinturas claras en los ambientes. Toscano, M. (2018). En la tesis de *“Polideportivo para la parroquia de Cotogchoa”*. De la Universidad Central del Ecuador de la facultad de arquitectura y urbanismo; Quito, Ecuador. Este indicador es importante, ya que el color oscuro aumenta la absorción de calor, por eso es preferible usar colores claros, para tener confort en los todos los ambientes.

LISTA DE INDICADORES:

- **Indicadores arquitectónicos:**

- Posicionamiento del volumen orientado al sur para evitar el sobrecalentamiento en verano.
- Uso de patios abiertos con geometría no ortogonales para la ventilación natural.
- Uso de escalas de doble o triple altura con orificios en la parte superior para ventilación cruzada.
- Posicionamiento y dimensión correcta de vanos para una ventilación cruzada.
- Diseño de envolvente con geometría no ortogonal, que permita el ingreso de ventilación natural.
- Uso de volúmenes no ortogonales para una ventilación natural.
- Orientación del volumen de suroeste a noreste para generar una mayor captación de vientos.
- Uso de muros traslucidos al norte para ventilación cruzada.

- **Indicadores de detalles:**

- Uso de segunda piel homogénea para impedir el calentamiento solar.
- Uso de ventanas opuestas para generar ventilación cruzada.

- **Indicadores de materiales:**

- Uso de materiales con inercia térmica en muros interiores y exteriores para evitar el sobrecalentamiento solar.
- Uso de pinturas claras en ambientes.

CAPÍTULO 2 METODOLOGÍA

2.1 Tipo de investigación

Investigación descriptiva – no experimental.

Primera fase, revisión documental

Método: revisión de artículos primarios sobre investigaciones científicas.

Propósito:

- Precisar el tema de estudio
- Identificar los indicadores arquitectónicos de la variable.

Los indicadores son elementos arquitectónicos descritos de modo preciso e inequívoco, que orientan el diseño arquitectónico.

Materiales: muestra de artículos (20 investigaciones primarias entre artículos y máximo de 5 tesis)

Procedimiento: identificación de los indicadores más frecuentes que caracterizan la variable.

Segunda fase, análisis de casos

- Según su profundidad: investigación descriptiva por describir el comportamiento de una variable en una población definida o en una muestra de una población.
- Por la naturaleza de los datos: investigación cualitativa por centrarse en la obtención de datos no cuantificables, basados en la observación.

- Por la manipulación de la variable en una investigación no experimental, basada fundamentalmente en la observación.

Método: análisis arquitectónico de los indicadores en planos e imágenes.

Propósito:

- Identificar los indicadores arquitectónicos en hechos arquitectónicos reales para validar su pertinencia y funcionalidad.
- Materiales: 3 hechos arquitectónicos seleccionados por ser homogéneos, pertinentes y representativos.

Procedimiento:

- Identificación de los indicadores en hechos arquitectónicos.
- Elaboración de cuadro de resumen de validación de los indicadores.

Tercera fase, Ejecución del diseño arquitectónico

Método: Aplicación de los indicadores arquitectónicos en el entorno específico.

Propósito: Mostrar la influencia de aspectos teóricos en un diseño arquitectónico.

2.2 Presentación de casos arquitectónicos

Presentación de manera esquemática de los casos arquitectónicos a estudiar y cuadro de pertinencia de los casos escogidos con el hecho arquitectónico y las variables.

CASOS INTERNACIONALES

- Centro Acuático de Londres

- Pabellón Roberts
- Piscina municipal de Toro
- Piscina Municipal de Sentmenat
- Piscina Cubierta Ametlla
- Polideportivo La Bosca

Tabla 1 Lista de relación entre casos, variables y hecho arquitectónico

CASO	NOMBRE DEL PROYECTO	ESTRATEGIAS DE ENFRIAMIENTO PASIVA	CENTRO ACUÁTICO
01	Centro Acuático de Londres	X	X
02	Pabellón Roberts	X	
03	Piscina Municipal de Toro	X	
04	Piscina Municipal de Sentmenat	X	
05	Complejo Deportivo Municipal con Piscina Cubierta Ametlla	X	
06	Polideportivo La Bosca	X	

La existencia de casos con relación al objeto arquitectónico es mínima.

2.2.1 Centro Acuático de Londres



Figura 1: Vista de la volumetría del caso 1

Fuente: Archdaily.pe

Reseña del proyecto:

El proyecto se consumó en el año 2011, lo realizó la arquitecta Zaha Hadid, este proyecto es un centro deportivo, y uno de los principales lugares de celebración que fue construido para los Juegos Olímpicos y Paralímpicos de Londres que se realizaron el año 2012.

El concepto arquitectónico del Centro Acuático fue inspirado por las geometrías fluidas del agua en movimiento. Además, está diseñado con una flexibilidad para dar capacidad a 17 500 espectadores para los Juegos Olímpicos de Londres del año 2012, mientras que proporciona una capacidad de 2 500 personas de 1 000 asientos adicionales para el uso después de los Juegos Olímpicos. El objetivo de este

proyecto fue el cuidado con el medio ambiente, ya que utiliza sistemas de ventilación e iluminación natural.

2.2.2 Pabellón Roberts



Figura 2: Vista de la volumetría del caso 2

Fuente: Archdaily.pe

Reseña del proyecto:

Este proyecto culminó en el año 2016, realizado por el estudio de arquitectos John Friedman Alice Kimm Architects, tiene por objetivo principal reunir a los estudiantes y profesores del campus de la universidad, que marca una puerta de ingreso para el campus, reaccionando al empuje y arrastre de edificios circundantes, campos de juego y centros acuáticos.

Por otro lado, otro punto importante que tomaron en cuenta son los recursos de la naturaleza, como la ventilación natural a través de las dobles y triples alturas para generar ambientes confortables, también el diseño de la envolvente con geometrías no regulares para la mejor fluidez de aire, así como los colores claros, para que no capten la influencia del sol y evite el incremento de calor.

2.2.3 Piscina Municipal de Toro



Figura 3: Vista de la volumetría del caso 3

Fuente: Archdaily.pe

Reseña del proyecto:

Este proyecto se concretó en el año 2010, fue diseñado por Vier Arquitectos, este edificio fue una propuesta presentada para un concurso público en el año 2004 por el Ayuntamiento de Toro.

El objetivo principal fue incorporar el edificio a la ciudad, además que sea capaz de integrarse y que forme parte del patrimonio arquitectónico, tomando en cuenta los recursos de la naturaleza, con el uso de patios abiertos para una mejor ventilación natural en los ambientes de la edificación, además de uso correcto de materiales (como la tierra apisonada) tanto en los muros exteriores como en los interiores, obteniendo una inercia térmica, disminuyendo la necesidad de ventilación mecánica y los ambientes del proyecto sean más cómodos.

2.2.4 Piscina Municipal de Sentmenat



Figura 4: Vista de la volumetría del caso 4

Fuente: Archdaily.pe

Reseña del proyecto:

El proyecto culminó en el año 2010, fue diseñada por el estudio de arquitectos Contraluz Arquitectura en conjunto con la empresa de gestión deportiva IGN BCN.,

esta edificación fue una propuesta arquitectónica que se presentó para el concurso público por el Ayuntamiento de Sentmenat en el año 2008.

La propuesta tiene como objetivo principal integrar el equipamiento con el público. Se aprovecha la ventilación natural, orientando correctamente el edificio, en este caso el proyecto está orientado al sur, para facilitar la captación solar pasiva y ventilación cruzada, también se utiliza un lucernario alargado que atraviesa la edificación de este a oeste, permitiendo la salida del aire caliente. Por otro lado, se colocó una doble piel de lamas que funcionan como una especie de barrera que protege del sobrecalentamiento del sol en verano, además se construyó un voladizo para evitar la emisión solar directa.

2.2.5 Complejo Deportivo Municipal con Piscina Cubierta Ametlla



Figura 5: Vista de la volumetría del caso 5

Fuente: Archdaily.pe

Reseña del proyecto:

Este proyecto concretó en el año 2010, lo realizaron los arquitectos, Felipe Pich-Aguilera Baurier y Teresa Batlle Pagés, esta edificación tiene como objetivo principal el uso de iluminación, ventilación y confort natural en todos los espacios de distribución.

Una de las estrategias principales fue la aplicación de criterios de sostenibilidad, para disminuir el impacto ambiental y los sistemas activos. También, la utilización de materiales traslúcidos, transparentes e incoloros, mediante una doble piel de policarbonato celular permiten una ventilación natural y que el aire se renueve. Por otro lado, el sistema estructural de acero permite grandes luces para una mejor fluidez y circulación de aire, de igual manera, permitir que la planta sea libre y flexible para su uso. El uso de doble altura y los vanos en direcciones opuestas permiten el ingreso de aire frío y la salida del aire caliente, dando ambientes frescos y confortables.

2.2.6 Polideportivo La Bosca



Figura 6: Vista de la volumetría del caso 6

Fuente: Archdaily.pe

Reseña del proyecto:

Este proyecto tuvo una remodelación en el 2010, el estudio de arquitectos a cargo del diseño fue Aquidos. El objetivo principal del proyecto es convertirse en el centro de atracción e incentivar al deporte a las personas del lugar, además de la integración social.

El material predominante es el hormigón, obteniendo a primera vista paredes macizas, rugosas y un edificio pesado, además de tener alta inercia térmica, manteniendo los ambientes fríos. Para el diseño de estas paredes utilizaron diferentes moldes con patrones de diseño específicos para mantener y resaltar el carácter

imperfecto del proyecto. Por otro lado, se aprovecha la iluminación y ventilación natural con el uso de vidrio en las fachadas, transmitiendo ligereza, brillo, jugando con la diversidad en el color e iluminando toda la edificación.

2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

En la presente investigación se usarán diversos instrumentos y métodos que servirán para concretar de manera correcta el estudio. Se utilizarán fichas de análisis de casos y análisis de datos.

2.3.1 Ficha de análisis de casos:

A partir de los casos anteriormente presentados, esta ficha servirá de análisis, para ello se tomarán en cuenta algunas características como la ubicación del proyecto, el área total, los niveles que tiene, los arquitectos a cargo del proyecto, los niveles que tiene cada proyecto, etc.

Tabla 2 Ficha modelo de estudio de Caso/muestra

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N°

Nombre del
proyecto:
Ubicación:

Fecha del

Área total:

proyecto:

Arquitecto (s):

Niveles:

RELACIÓN CON LA VARIABLE

VARIABLE: Estrategias de enfriamiento pasivo

INDICADORES:

✓

-
1. Uso de patios abiertos con geometría no ortogonales para la ventilación natural.
 2. Posicionamiento y dimensión correcta de vanos para una ventilación cruzada.
 3. Posicionamiento del volumen orientado al sur para evitar el sobrecalentamiento en verano.
 4. Uso de escalas de doble o triple altura con orificios en la parte superior para ventilación cruzada.
 5. Diseño de envolvente con geometría no ortogonal, que permita el ingreso de ventilación natural.
 6. Orientación del volumen de suroeste a noreste para generar una mayor captación de vientos.
 7. Uso de volúmenes no ortogonales para una ventilación natural.
 8. Uso de muros traslucidos al norte para ventilación cruzada.
 9. Uso de ventanas opuestas para generar ventilación cruzada.
 10. Uso de segunda piel homogénea para impedir el calentamiento solar.
-

-
11. Uso de materiales con inercia térmica en muros interiores y exteriores para evitar el sobrecalentamiento solar.
 12. Uso de pinturas claras en ambientes.
-

CAPÍTULO 3 RESULTADOS

A continuación, se presentará los resultados de la aplicación de análisis.

3.1 Estudio de casos arquitectónicos

Tabla 3 Ficha de análisis de caso de estudio N°1

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N°1			
Nombre del proyecto:	Centro Acuático de Londres		
Ubicación	Parque Olímpico de Stratford Londres - Inglaterra		
Fecha del proyecto:	2011	Área total:	20 000 m ²
Arquitecto (s):	Zaha Hadid	Niveles:	
RELACIÓN CON LA VARIABLE			
VARIABLE: Estrategias de enfriamiento pasivo			
INDICADORES:			✓
1. Uso de patios abiertos con geometría no ortogonales para la ventilación natural.			
2. Posicionamiento y dimensión correcta de vanos para una ventilación cruzada.			✓
3. Posicionamiento del volumen orientado al sur para evitar el sobrecalentamiento en verano.			✓
4. Uso de escalas de doble o triple altura con orificios en la parte superior para ventilación cruzada.			✓
5. Diseño de envolvente con geometría no ortogonal, que permita el ingreso de ventilación natural.			✓

6. Orientación del volumen de suroeste a noreste para generar una mayor captación de vientos. ✓
 7. Uso de volúmenes no ortogonales para una ventilación natural.
 8. Uso de muros traslucidos al norte para ventilación cruzada. ✓
 9. Uso de ventanas opuestas para generar ventilación cruzada. ✓
 10. Uso de segunda piel homogénea para impedir el calentamiento solar. ✓
 11. Uso de materiales con inercia térmica en muros interiores y exteriores para evitar el sobrecalentamiento solar.
 12. Uso de pinturas claras en ambientes. ✓
-

Zaha Hadid realizó este Centro Acuático para los Juegos Olímpicos Panamericanos y Parapanamericanos del año 2012 que se realizaron en Londres, este ocupa un área de 1 658 m². Ella se inspiró en el movimiento del agua, en las formas onduladas, creando espacios en un ambiente alrededor que reflejen los paisajes de la costa del Parque Olímpico. Este proyecto está diseñado con una flexibilidad para albergar a 17 500 espectadores, en donde utilizaron una estructura metálica desmontable, lo que después de los juegos sería un lugar que albergaría a 2 500 personas.

La arquitecta tomo en cuenta estrategias de refrigeración pasiva, ya que orientó el volumen en dirección de los vientos, además de colocar las ventanas en direcciones opuestas, y colocar los vanos en el este y oeste generando así una ventilación cruzada. Por otro lado, tomaron en cuenta el posicionamiento de la edificación para que el sol no sobrecaliente el lugar. El edificio tiene un sistema de doble piel de vidrio especializado en la fachada, que

están diseñados y tratados para controlar los niveles de luz del día y también reducir el resplandor, así tener ambientes frescos.

Asimismo, tomaron en cuenta la envolvente irregular e inclinación del techo para un correcto ingreso de aire y los ambientes estén ventilados naturalmente. El uso de doble y triple altura sobre todo en la parte donde practican deporte genera un confort de temperatura. Esta edificación tiene dos coberturas la interior que está hecho de un falso cielo de madera, para la protección de la temperatura de la cubierta exterior, por otro lado, la cubierta exterior que está hecha por una estructura de acero y una cobertura de aluminio.

Por último, los espacios tienen colores claros, ya que las pinturas oscuras absorben más el calor del sol, además que iluminan más los espacios y hace que se vean más amplios.

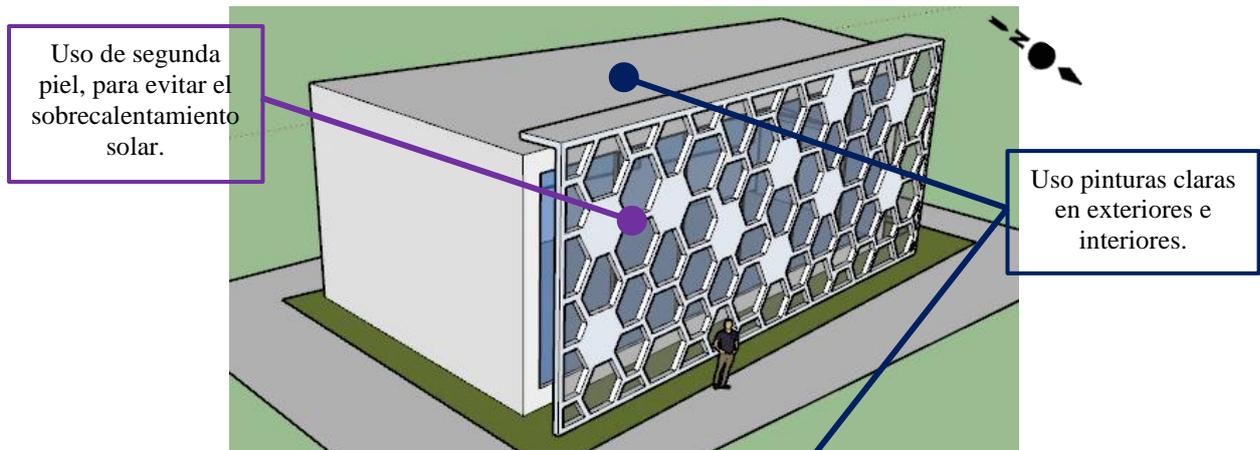


Figura 7 Volumen del caso analizado

Fuente: Elaboración propia

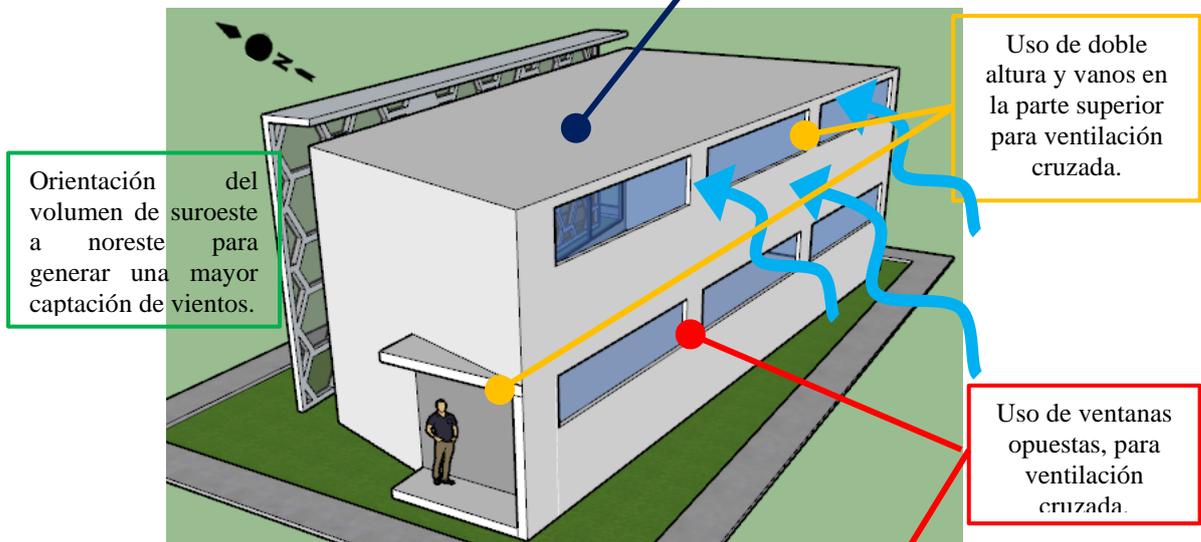


Figura 8 Volumen del caso analizado

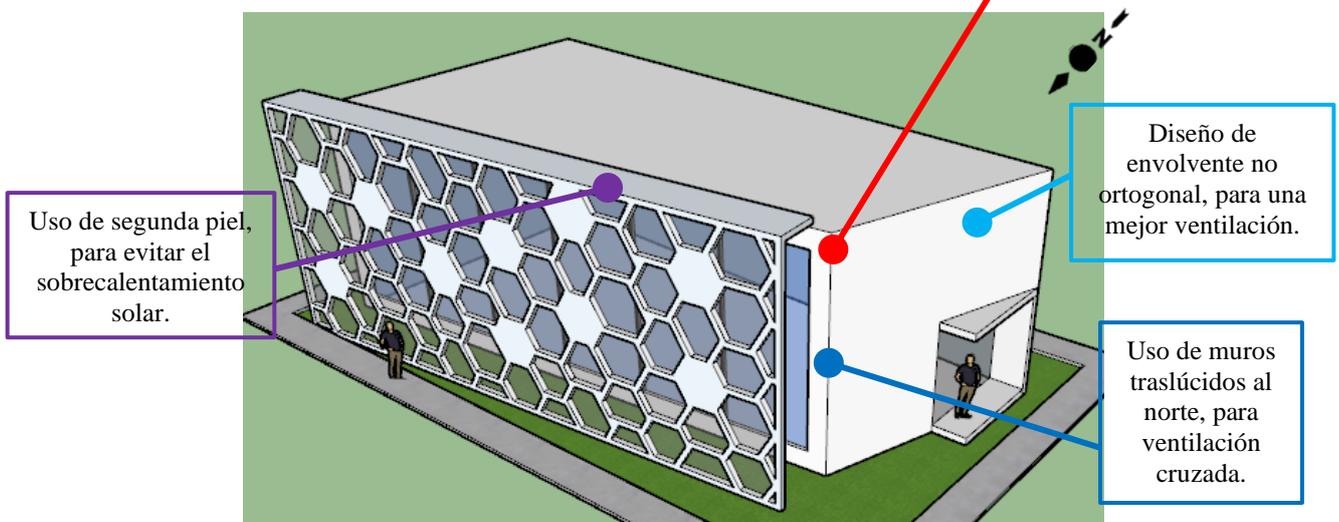


Figura 9 Volumen del caso analizado

Tabla 4 Ficha de análisis de caso de estudio N°2

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N°2			
Nombre del proyecto:	Pabellón Roberts		
Ubicación	Claremont McKenna College, Estados Unidos		
Fecha del proyecto:	2016	Área total:	13 378 m ²
Arquitecto (s):	John Friedman Alice Kimm Architects	Niveles:	3 pisos
RELACIÓN CON LA VARIABLE			
VARIABLE: Estrategias de enfriamiento pasivo			
INDICADORES:			✓
1.	Uso de patios abiertos con geometría no ortogonales para la ventilación natural.		
2.	Posicionamiento y dimensión correcta de vanos para una ventilación cruzada.		
3.	Posicionamiento del volumen orientado al sur para evitar el sobrecalentamiento en verano.		
4.	Uso de escalas de doble o triple altura con orificios en la parte superior para ventilación cruzada.		✓
5.	Diseño de envolvente con geometría no ortogonal, que permita el ingreso de ventilación natural.		
6.	Orientación del volumen de suroeste a noreste para generar una mayor captación de vientos.		
7.	Uso de volúmenes no ortogonales para una ventilación natural.		✓
8.	Uso de muros traslucidos al norte para ventilación cruzada.		✓
9.	Uso de ventanas opuestas para generar ventilación cruzada.		✓
10.	Uso de segunda piel homogénea para impedir el calentamiento solar.		
11.	Uso de materiales con inercia térmica en muros interiores y exteriores para evitar el sobrecalentamiento solar.		
12.	Uso de pinturas claras en ambientes.		✓

Este edificio está diseñado por el equipo creativo de John Friedman Alice Kimm Architects, este proyecto ha determinado drásticamente lo que puede ser un lugar atlético universitario. El Pabellón Roberts es un centro deportivo, comunitario y de eventos de la Universidad. Este proyecto tiene un gimnasio de dos pisos, un gimnasio recreativo, espacios de estudio, un estadio de tres pisos con una capacidad para 2 200 personas y vestuarios universitarios. Además, el pabellón tiene una certificación LEED Gold.

El uso de escalas de doble y triple altura como en el caso del hall de ingreso, aparte de ello el uso de ventanas en la parte superior del edificio, haciendo que el aire frío ingrese y el aire caliente salga por la parte superior, también está el gimnasio recreativo que tiene una triple altura, este tiene mamparas en la parte superior que es por donde se ingresa al lugar, además, permite una mejor fluidez de aire, ya que es el ambiente central y es abierto, ventilando todos los ambientes. También el volumen del edificio no tiene una forma regular, lo que genera que la ventilación no se estanque en las esquinas o callejones, sino que sea más fluido y ventile todos los espacios, del mismo modo el uso de ventanas opuestas, para generar ventilación cruzada.

Se utilizan muros traslucidos al norte, para que el aire caliente del edificio salga y tenga una ventilación cruzada, además, que hace que el ingreso se vea más luminoso y amplio. Todos los ambientes están perfectamente ventilados, para una mejor comodidad de los estudiantes y docentes de la universidad. Finalmente utilizan pinturas claras en casi todos los ambientes como el amarillo, blanco, entre otros, estos colores son representativos de la universidad, pero también favorecen a los ambientes ya que la radiación solar no se concentra en los espacios y tienen un mejor confort.

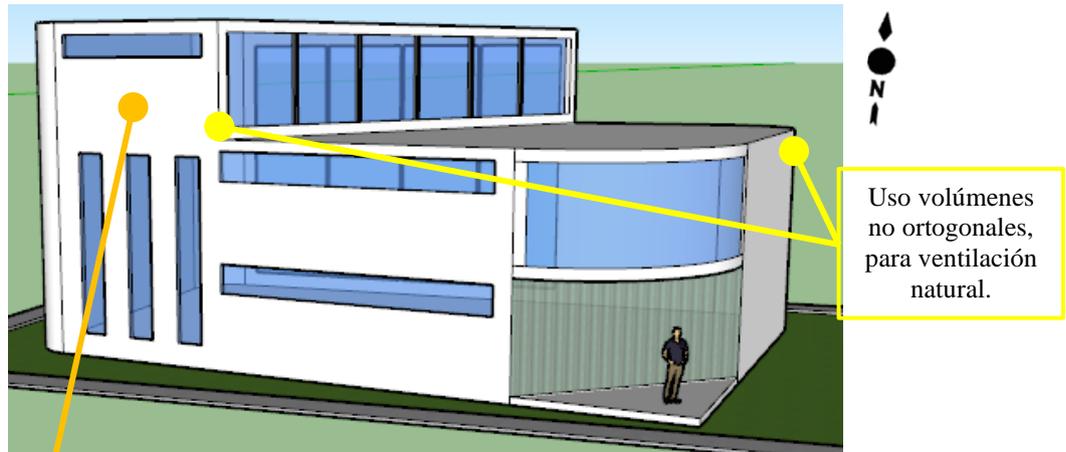


Figura 10 Visualización de indicadores caso N°2

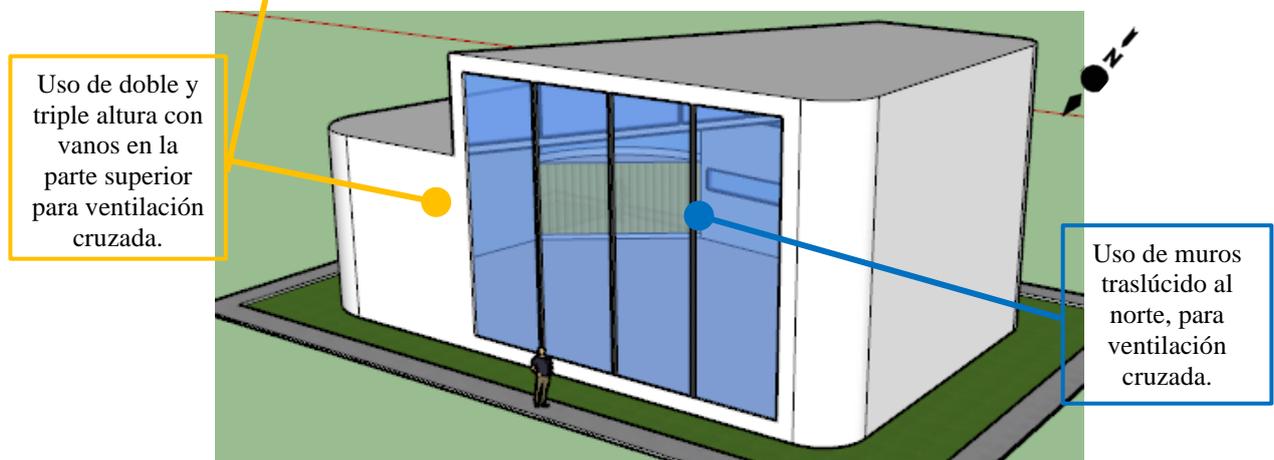


Figura 11 Visualización de indicadores caso N°2

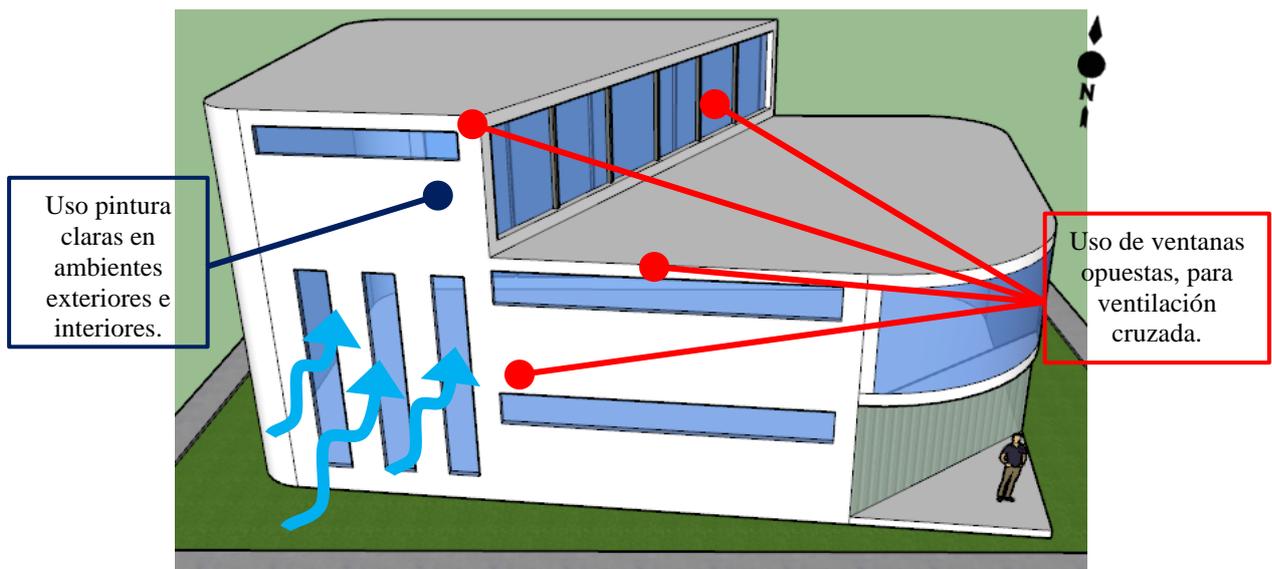


Figura 12 Visualización de indicadores caso N°2

Fuente: Elaboración propia

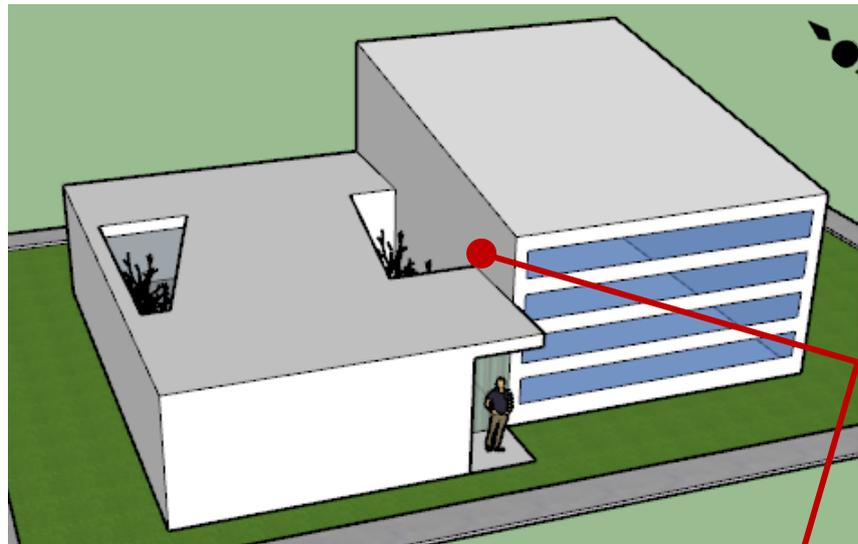
Tabla 5 Ficha de análisis de caso de estudio N°3

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N°3			
Nombre del proyecto:	Piscina Municipal de Toro		
Ubicación	Calle Bustamante 2, Toro, Zamora, España		
Fecha del proyecto:	2010	Área total:	2 441 m ²
Arquitecto (s):	Vier Arquitectos	Niveles:	2 pisos – 1 sótano
RELACIÓN CON LA VARIABLE			
VARIABLE: Estrategias de enfriamiento pasivo			
INDICADORES:			✓
1.	Uso de patios abiertos con geometría no ortogonales para la ventilación natural.		✓
2.	Posicionamiento y dimensión correcta de vanos para una ventilación cruzada.		
3.	Posicionamiento del volumen orientado al sur para evitar el sobrecalentamiento en verano.		
4.	Uso de escalas de doble o triple altura con orificios en la parte superior para ventilación cruzada.		✓
5.	Diseño de envolvente con geometría no ortogonal, que permita el ingreso de ventilación natural.		
6.	Orientación del volumen de suroeste a noreste para generar una mayor captación de vientos.		
7.	Uso de volúmenes no ortogonales para una ventilación natural.		
8.	Uso de muros traslucidos al norte para ventilación cruzada.		
9.	Uso de ventanas opuestas para generar ventilación cruzada.		
10.	Uso de segunda piel homogénea para impedir el calentamiento solar.		
11.	Uso de materiales inercia térmica en muros interiores y exteriores para evitar el sobrecalentamiento solar.		✓
12.	Uso de pinturas claras en ambientes.		

El proyecto fue una propuesta para un concurso público en el año 2004 por el ayuntamiento de Toro, obteniendo el premio al primer lugar. Este proyecto busca, unificar la forma y los requerimientos sostenibles en una arquitectura integrada en el paisaje. La piscina se encuentra al frente del polideportivo Municipal de Toro. La propuesta fue incorporar una pieza nueva en la ciudad, que transmita una función de carácter público y que con el transcurso del tiempo sea parte del patrimonio arquitectónico de la ciudad.

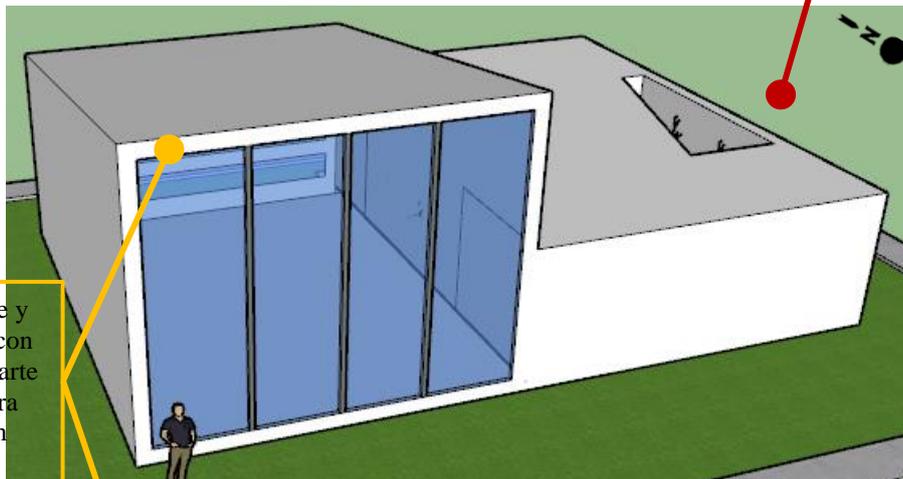
Los arquitectos a cargo también se preocuparon para que la edificación utilizara los recursos de la naturaleza como el viento, ya que diseñaron patio abiertos para una mejor ventilación natural, así teniendo como resultado refrigeración en todos los espacios del lugar, además, utilizan vegetación en los patios para aportar en verano sombra a las zonas, asimismo, los ambientes tienen una mejor iluminación y un confort térmico. De la misma forma, el uso de dobles alturas como el caso de los pasillos, la piscina, entre otras áreas, hace que el aire tenga una correcta fluidez, además, de los vanos abiertos en la parte superior de la edificación generando una ventilación cruzada.

Por otro lado, uno de los materiales que utilizaron para este proyecto fue una envolvente de tapial de 60 cm de espesor, obteniendo así una inercia térmica en el interior del lugar, además del control de la humedad. Finalmente, como resultado de todos estos criterios que se tomaron en cuenta, todos los ambientes tienen una correcta ventilación cruzada y también iluminación natural debido a los lucernarios. Estos criterios han hecho que este proyecto fuese ganador con el I Premio de Construcción Sostenible de Castilla y León (2005 - 2006), que fue convocado por las Consejerías de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.



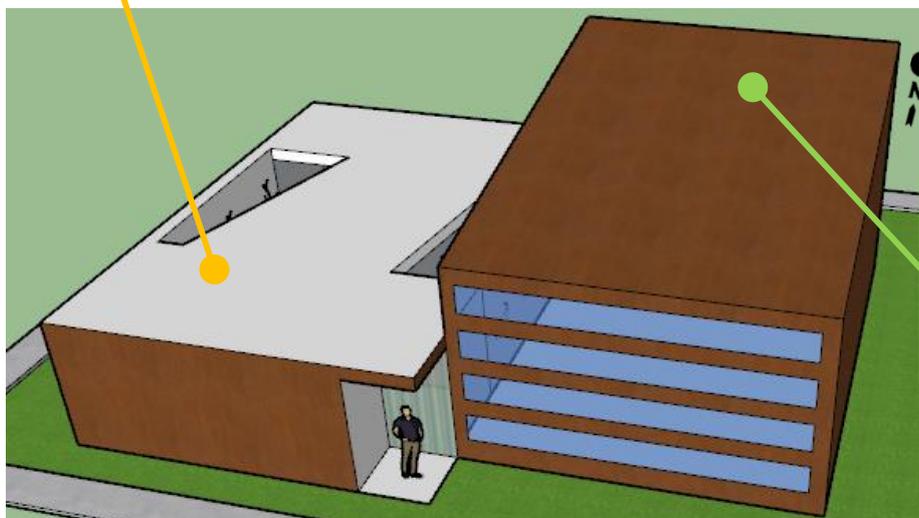
Uso de patios
abiertos con
geometría
irregular, para
ventilación
cruzada.

Figura 13 Visualización de indicadores caso N°3



Uso de doble y
triple altura con
vanos en la parte
superior para
ventilación
cruzada.

Figura 14 Visualización de indicadores caso N°3



Uso de
materiales con
inercia térmica.
(madera,
ladrillo,
concreto, etc.)

Figura 15 Visualización de indicadores caso N°3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6 Ficha de análisis de caso de estudio N°4

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N°4			
Nombre del proyecto:	Piscina Municipal de Sentmenat		
Ubicación	Sentmenat, España		
Fecha del proyecto:	2010	Área total:	2 800 m ²
Arquitecto (s):	Contraluz Arquitectura	Niveles:	1 piso
RELACIÓN CON LA VARIABLE			
VARIABLE: Estrategias de enfriamiento pasivo			
INDICADORES:			✓
1.	Uso de patios abiertos con geometría no ortogonales para la ventilación natural.		
2.	Posicionamiento y dimensión correcta de vanos para una ventilación cruzada.		✓
3.	Posicionamiento del volumen orientado al sur para evitar el sobrecalentamiento en verano.		✓
4.	Uso de escalas de doble o triple altura con orificios en la parte superior para ventilación cruzada.		✓
5.	Diseño de envolvente con geometría no ortogonal, que permita el ingreso de ventilación natural.		
6.	Orientación del volumen de suroeste a noreste para generar una mayor captación de vientos.		
7.	Uso de volúmenes no ortogonales para una ventilación natural.		
8.	Uso de muros traslucidos al norte para ventilación cruzada.		✓
9.	Uso de ventanas opuestas para generar ventilación cruzada.		✓
10.	Uso de segunda piel homogénea para impedir el calentamiento solar.		✓
11.	Uso de materiales con inercia térmica en muros interiores y exteriores para evitar el sobrecalentamiento solar.		
12.	Uso de pinturas claras en ambientes.		

Este proyecto fue una propuesta arquitectónica para el concurso de público que fue convocado por el Ayuntamiento de Sentmenat en el año 2008 por el equipo de Contraluz Arquitectura S.L.P. simultáneamente con la empresa de gestión deportiva IGN BCN. Este proyecto logra integrar el equipamiento deportivo con el paisaje de humedales a la riera de Senmenat. En esta edificación se prioriza la ventilación cruzada y la iluminación natural, esto mediante un gran lucernario longitudinal que cruza el edificio de vestuarios de este a oeste. Se generan volúmenes diferentes que rompen con la contundencia de la caja única.

El equipo de Contraluz Arquitectura utilizó los recursos naturales, tomando en cuenta algunos criterios como la dirección de los vientos, posicionando así el volumen hacia el sur, con el eje principal de este a oeste, para obtener una mejor ventilación natural y evitar el calentamiento de los espacios, además ubicaron los vanos en ambos lados de la edificación para generar una ventilación cruzada. Por otro lado, el uso de doble altura en la parte del gimnasio y de la piscina crea una mejor fluidez del aire, así mismo los vanos en la parte superior permiten la salida del aire contaminado y caliente.

Por otro lado, en el proyecto utilizan un muro traslucido, en la parte de la piscina, en este caso ventanas de piso a techo que permite el ingreso y salida del aire, además de una iluminación natural. También utiliza una segunda piel o doble piel de lamas, estas funcionan como una barrera de protección solar, en la época de verano, para evitar el sobrecalentamiento en los ambientes y sean confortables. Así mismo, en la fachada sur se construye un alero formado por un voladizo, para evitar la radiación solar excesiva, que sirve las veces de terraza solárium exterior de la piscina.

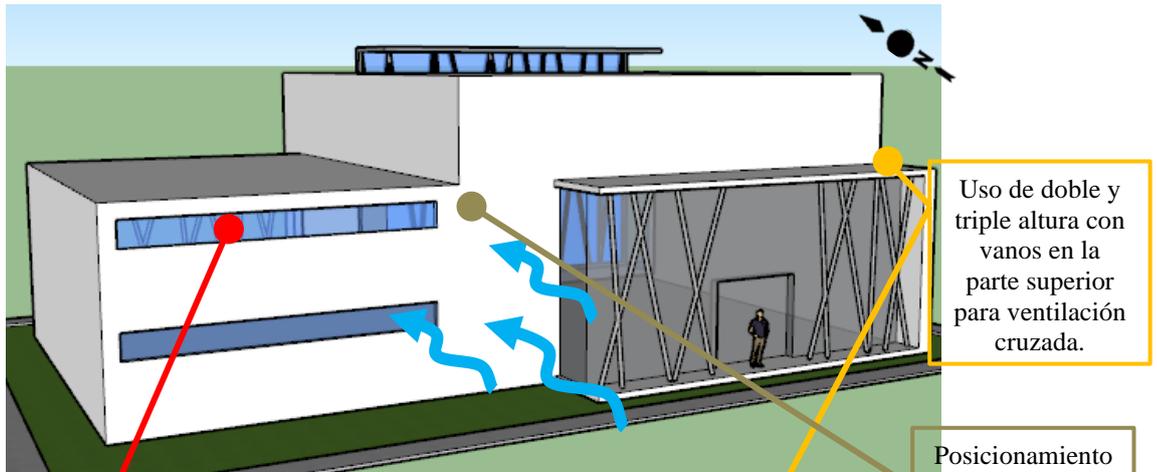


Figura 16 Visualización de indicadores caso N°4

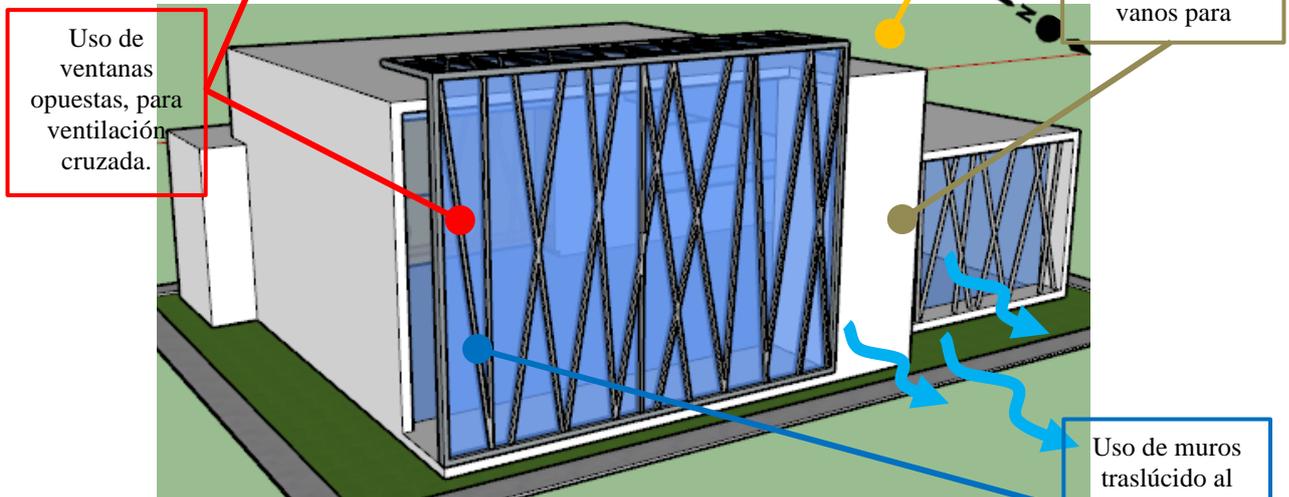


Figura 17 Visualización de indicadores caso N°4

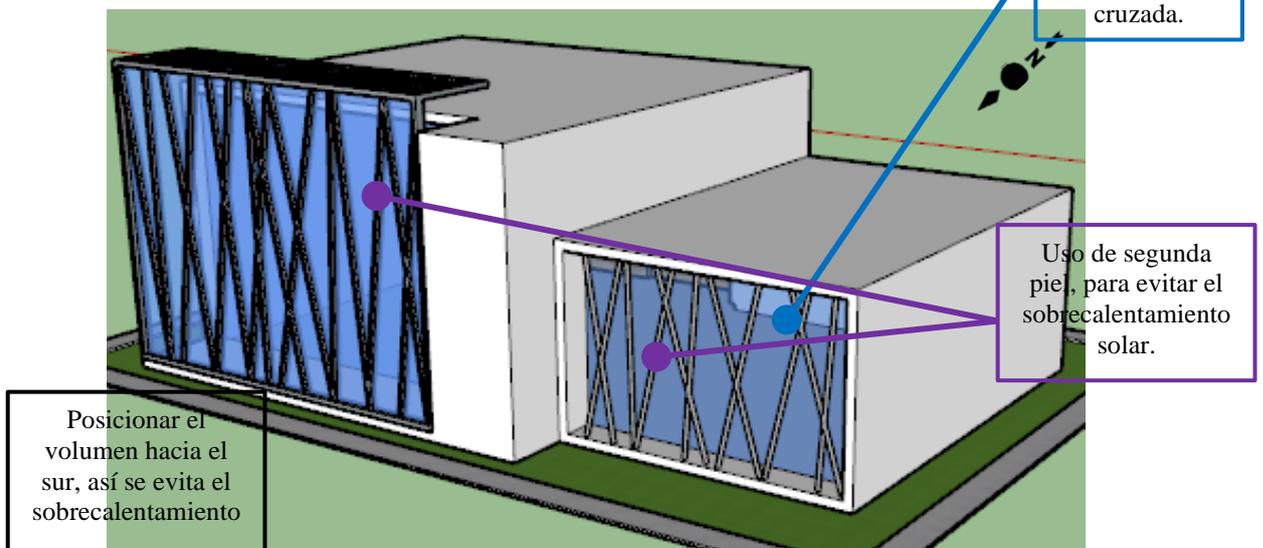


Figura 18 Visualización de indicadores caso N°4

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7 Ficha de análisis de caso de estudio N°5

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N°5			
Nombre del proyecto:	Complejo Deportivo Municipal con Piscina Cubierta Ametlla		
Ubicación	43860 Ametlla de Mar, España		
Fecha del proyecto:	2010	Área total:	2 214 m ²
Arquitecto (s):	Felipe Pich-Aguilera Baurier, Teresa Batlle Pagés	Niveles:	2 pisos – 1 sótano
RELACIÓN CON LA VARIABLE			
VARIABLE: Estrategias de enfriamiento pasivo			
INDICADORES:			✓
<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de patios abiertos con geometría no ortogonales para la ventilación natural. 2. Posicionamiento y dimensión correcta de vanos para una ventilación cruzada. 3. Posicionamiento del volumen orientado al sur para evitar el sobrecalentamiento en verano. 4. Uso de escalas de doble o triple altura con orificios en la parte superior para ventilación cruzada. ✓ 5. Diseño de envolvente con geometría no ortogonal, que permita el ingreso de ventilación natural. 6. Orientación del volumen de suroeste a noreste para generar una mayor captación de vientos. 7. Uso de volúmenes no ortogonales para una ventilación natural. 8. Uso de muros traslucidos al norte para ventilación cruzada. ✓ 9. Uso de ventanas opuestas para generar ventilación cruzada. 10. Uso de segunda piel homogénea para impedir el calentamiento solar. 11. Uso de materiales con inercia térmica en muros interiores y exteriores para evitar el sobrecalentamiento solar. ✓ 12. Uso de pinturas claras en ambientes. 			

El proyecto lo realizó el estudio de arquitectos Pich-Aguilera Architects. Se compone por tres cuerpos rectangulares que están unidos por un vestíbulo, su objetivo principal es proporcionar a los espacios de uso y de distribución ventilación, iluminación y confort natural. Su programa básico se organiza al rededor del volumen de la piscina. El objetivo principal del diseño arquitectónico fue la aplicación de criterios sostenibles, disminuyendo así el impacto ambiental y la demanda de energía. También se promueve la ventilación natural, teniendo una eficiente energía necesaria.

En esta edificación utilizan dobles alturas permite una mejor fluidez de aire, además del manejo de vanos en la parte superior del edificio, para tener una ventilación cruzada, permitiendo que el aire caliente salga del lugar. Por otro lado, se plantean utilizar materiales traslúcidos y transparentes al norte, para una ventilación cruzada. Lo anteriormente mencionado, se resolverá mediante una doble piel de policarbonato celular con ventilación y renovación de aire natural constante. El sistema permite captación de luz imprecisa, controlando el ingreso de luz excesiva en el interior durante el día y genera por otro lado, interior-exterior, una gran fuente lumínica y dinámica durante la noche.

Además, se utiliza materiales como la madera, tanto en muros interiores como exteriores para una mayor inercia térmica, teniendo así un mejor confort en los ambientes. También el uso de ventanas opuestas en las partes largas del edificio, genera una ventilación cruzada, debido a eso el calor del lugar sale del edificio. Por otro lado, el sistema estructural de la edificación permite el uso de grandes luces y módulos tridimensionales portantes, que permiten liberar la planta y también un uso flexible del mismo.

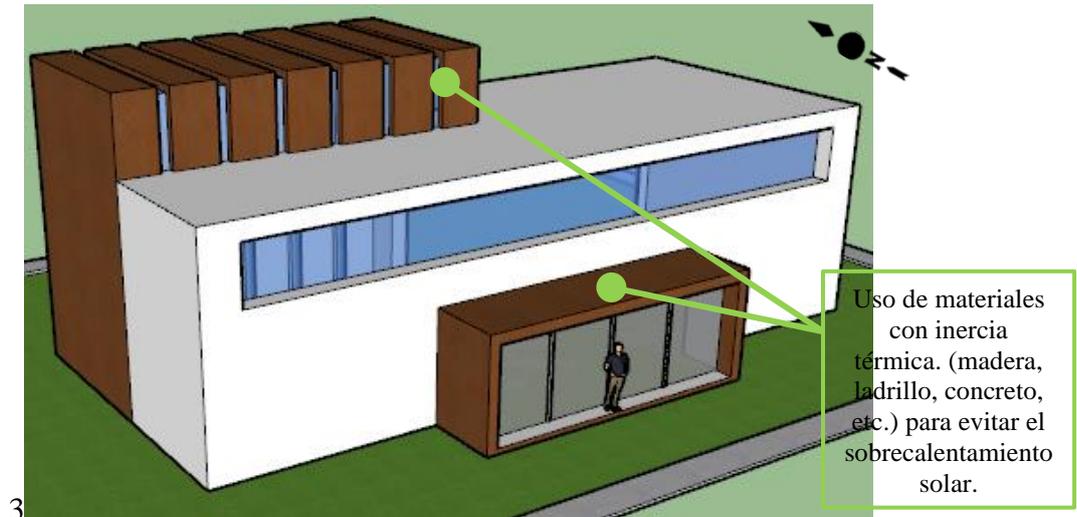


Figura 19 Visualización de indicadores caso N°5

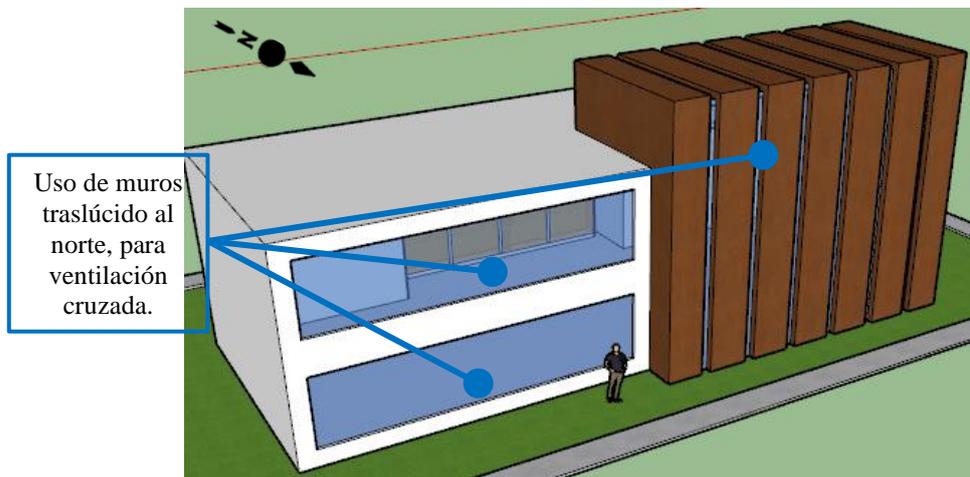


Figura 20 Visualización de indicadores caso N°5

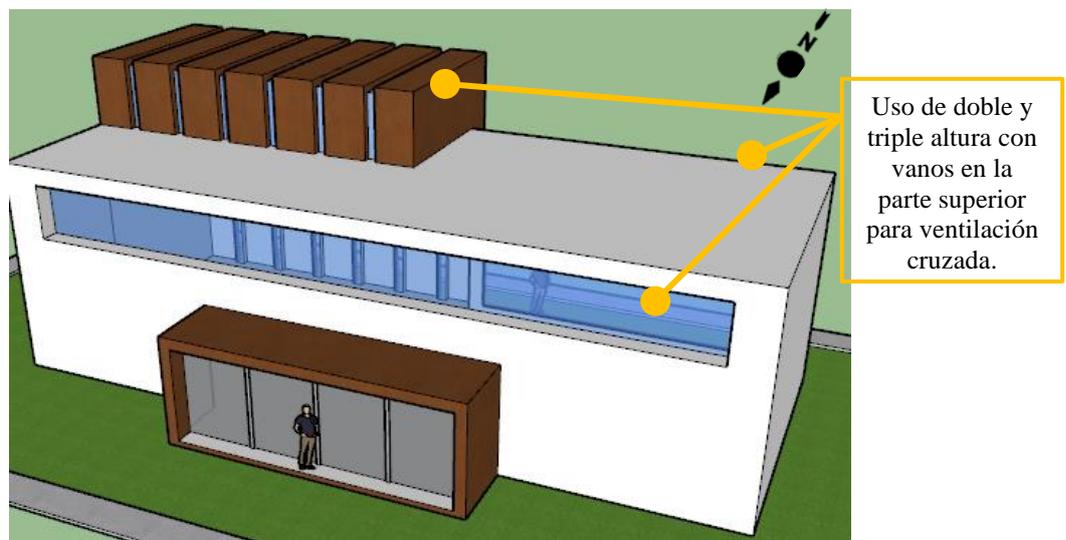


Figura 21 Visualización de indicadores caso N°5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8 Ficha de análisis de caso de estudio N°6

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N°6			
Nombre del proyecto:	Polideportivo La Bosca		
Ubicación	Borriana, España		
Fecha del proyecto:	-	Área total:	3 297 m ²
Arquitecto (s):	Aquidos	Niveles:	2 pisos
RELACIÓN CON LA VARIABLE			
VARIABLE: Estrategias de enfriamiento pasivo			
INDICADORES:			✓
<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso de patios abiertos con geometría no ortogonales para la ventilación natural. 2. Posicionamiento y dimensión correcta de vanos para una ventilación cruzada. 3. Posicionamiento del volumen orientado al sur para evitar el sobrecalentamiento en verano. 4. Uso de escalas de doble o triple altura con orificios en la parte superior para ventilación cruzada. ✓ 5. Diseño de envolvente con geometría no ortogonal, que permita el ingreso de ventilación natural. 6. Orientación del volumen de suroeste a noreste para generar una mayor captación de vientos. ✓ 7. Uso de volúmenes no ortogonales para una ventilación natural. 8. Uso de muros traslucidos al norte para ventilación cruzada. 9. Uso de ventanas opuestas para generar ventilación cruzada. ✓ 10. Uso de segunda piel homogénea para impedir el calentamiento solar. 11. Uso de materiales con inercia térmica en muros interiores y exteriores para evitar el sobrecalentamiento solar. ✓ 12. Uso de pinturas claras en ambientes. 			

Este proyecto lo realizaron el estudio de arquitectos Aquidos, tiene por objetivo principal ser el centro de atracción e incentivar el deporte a las personas, además de generar unión social. El área deportiva está hacia la calle, permitiendo la integración e interacción de interior y exterior. La remodelación de esta edificación trae un nuevo pabellón polideportivo para completar el complejo deportivo municipal La Bosca. El diseño tiene nuevos espacios como un bar, un vestíbulo exterior, en la parte posterior se encuentra la tribuna del campo de fútbol, un gimnasio, entre otros.

Por otro lado, el uso de dobles alturas en el polideportivo genera una ventilación natural, permitiendo el flujo del aire natural y no utiliza ventilación mecánica, siendo de esa forma un lugar comfortable. Otra cosa que resalta de esta edificación es el bloque macizo de hormigón que define la envolvente del pabellón que se encuentra en la esquina como una caja suspendida, también el uso de acero en las estructuras, estos generan una inercia térmica manteniendo el aire frío en el interior, creando un lugar saludable y con condiciones climáticas interiores de elevado confort. Además, orientan el volumen a favor del viento generando una mayor captación de estos.

Finalmente, se utilizan paneles de vidrio de diversos colores de piso a techo en la parte inferior de todo el proyecto que da hacia la calle para expresar ligereza, brillo y diversidad en el color jugando con estos, creando una envolvente flotante, además se aprovecha los recursos de la naturaleza como el viento y el sol, permitiendo el ingreso directo de estos, estableciendo ambientes frescos.

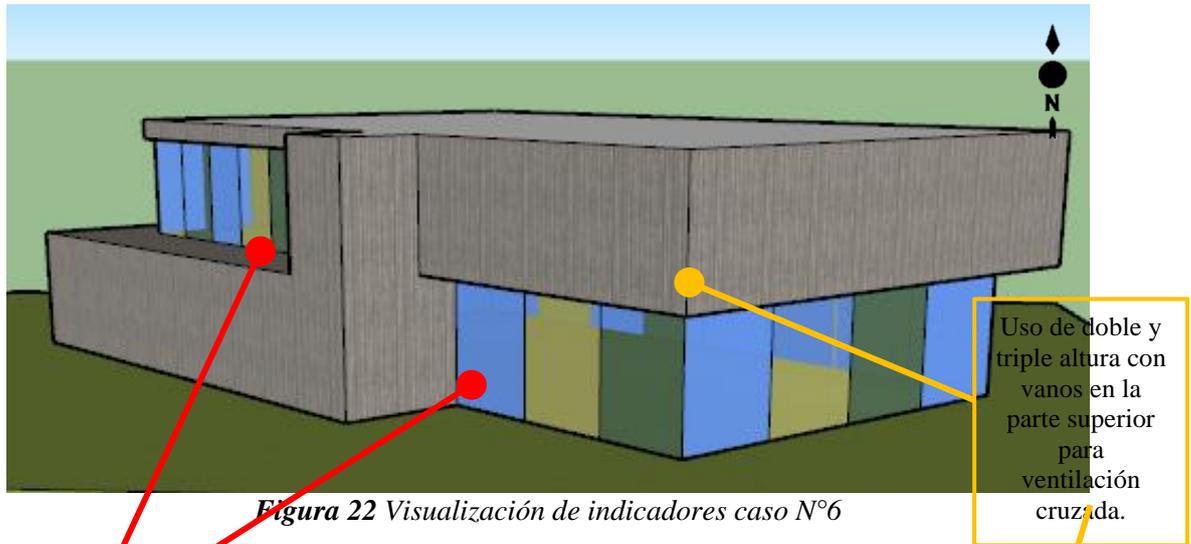


Figura 22 Visualización de indicadores caso N°6

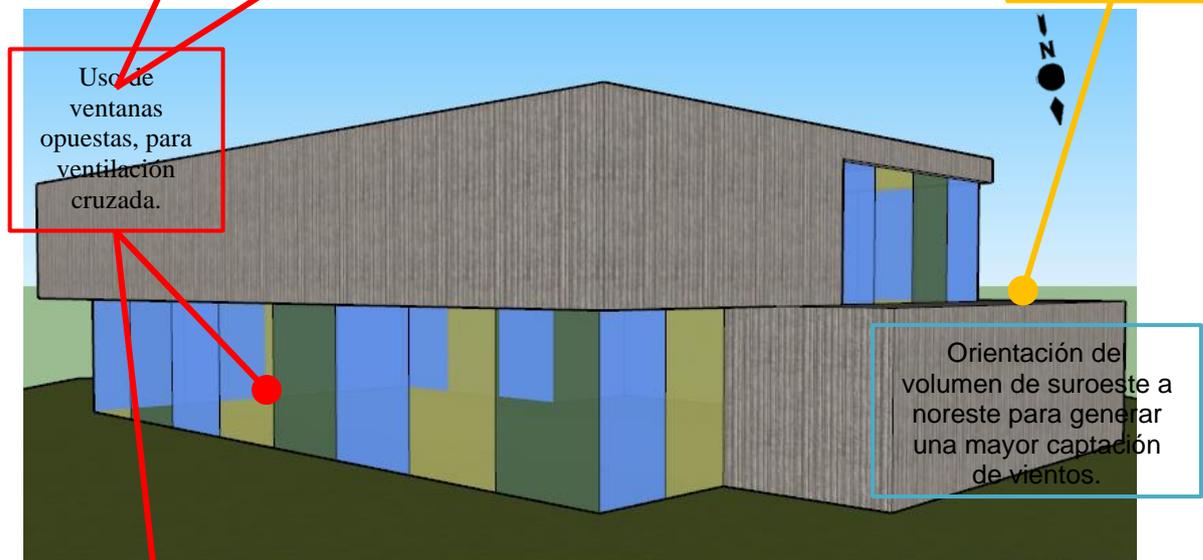


Figura 23 Visualización de indicadores caso N°6

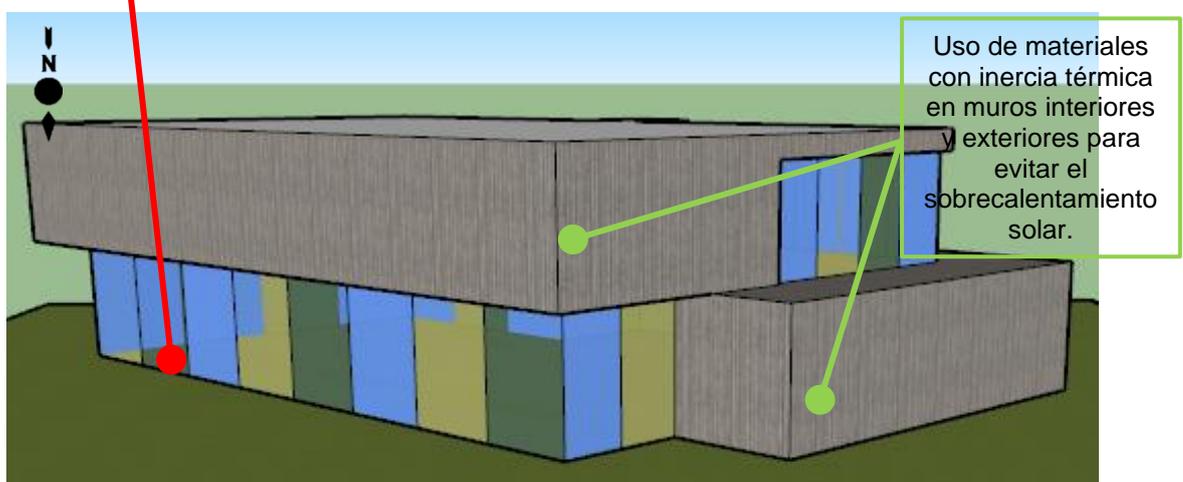


Figura 24 Visualización de indicadores caso N°6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 Cuadro comparativo de casos

VARIBLE	CASO N°1	CASO N°2	CASO N°3	CASO N°4	CASO N°5	CASO N°6	RESULTADO
Estrategias de enfriamiento pasivo							
INDICADOR	Centro Acuático de Londres	Pabellón Roberts	Piscina Municipal de Toro	Piscina Municipal de Sentmenat	Complejo Deportivo Municipal con Piscina Cubierta Ametlla	Edificio de oficinas Stadskantoor Venlo	
Uso de patios abiertos con geometría no ortogonales para la ventilación natural.			X				N°3
Posicionamiento y dimensión correcta de vanos para una ventilación cruzada.	X			X			N°1 y 4
Posicionamiento del volumen orientado al sur para evitar el sobrecalentamiento en verano.	X			X			N°1 y 4
Uso de escalas de doble o triple altura con orificios en la parte superior para ventilación cruzada.	X	X	X	X	X	X	Todos los casos
Diseño de envolvente con geometría no ortogonal, que permita el ingreso de ventilación natural.	X						N°1
Orientación del volumen de suroeste a noreste para generar una mayor captación de vientos.	X					X	N°1 y 6
Uso de volúmenes no ortogonales para una ventilación natural.		X					N°2
Uso de muros traslucidos al norte para ventilación cruzada.	X	X		X	X		N°1, 2, 4 y 5
Uso de ventanas opuestas para generar ventilación cruzada.	X	X		X		X	N°1, 2, 4 y 6
Uso de segunda piel homogénea para impedir el calentamiento solar.	X			X			N°1 y 4
Uso de materiales con inercia térmica en muros interiores y exteriores para evitar el sobrecalentamiento solar.			X		X	X	N°3, 5 y 6
Uso de pinturas claras en ambientes.	X	X					N°1 y 2

Elaboración propia

De acuerdo a los casos anteriormente analizados, se obtuvieron las siguientes conclusiones, de las cuales se verificaron el cumplimiento de todos los indicadores obtenido del análisis de los antecedentes teóricos y arquitectónicos, con eso se puede concluir que:

- Se comprueba que, en el caso N°3, el uso de patios abiertos no ortogonales permita el ingreso de ventilación natural.
- Se comprueba que, en los casos N°1 y 4, el posicionamiento y la dimensión correcta de vanos para una ventilación cruzada.
- Se comprueba que, en los casos N°1 y 4, el posicionamiento del volumen orientado al sur, evita el sobrecalentamiento en verano.
- Se comprueba que, en todos los casos analizados, el uso de escalas de doble y triple altura con vanos en la parte superior permite una ventilación cruzada.
- Se comprueba que, en el caso N°1, el diseño de la envolvente con geometría no ortogonal, permite el ingreso de ventilación natural.
- Se comprueba que, en los casos N°1 y 6, la orientación del volumen de suroeste a noreste para generar una mayor captación de vientos.
- Se comprueba que, en el caso N°2, el uso de volúmenes no ortogonales genera ventilación natural.
- Se comprueba que, en los casos N°1, 2, 4 y 5, el uso de muros translucidos como ventanas, mamparas, al norte generan una ventilación cruzada.
- Se comprueba que, en los casos N°1, 2, 4 y 6, el uso de ventanas opuestas, genera una ventilación cruzada.
- Se comprueba que, en los casos N°1 y 4, el uso de una segunda piel homogénea, impide el calentamiento solar.

- Se comprueba que, en los casos N°3, 5 y 6, el uso de materiales con inercia térmica en muros interiores y exteriores para evitar el sobrecalentamiento solar.
- Se comprueba que, en los casos N°1 y 2, el uso de pinturas claras en los ambientes, evitan el calentamiento solar.

3.2 Lineamientos del diseño

Siguiendo con la investigación, tomando en cuenta los casos analizados y a las conclusiones alcanzadas, se determinan los siguientes lineamientos, para lograr un diseño arquitectónico con respecto a las variables estudiadas y analizadas:

1. Uso de patios abiertos con geometría no ortogonales para la ventilación natural, que permita el ingreso de aire, para refrigerar y obtener ambientes confortables, además de tener vegetación para generar sombra la época de verano.
2. Posicionamiento y dimensión correcta de vanos para una ventilación cruzada, que permita el ingreso de aire fresco y la salida del aire caliente, para generar confort térmico en todos los espacios.
3. Posicionamiento del volumen orientado al sur para evitar el sobrecalentamiento en verano, como una estrategia para mantener refrigerado el lugar, para una mejor estadía y que los usuarios tengan comodidad con la temperatura.
4. Uso de escalas de doble o triple altura con orificios en la parte superior para ventilación cruzada, que permite una mejor fluidez de aire, asimismo de hacer el que los ambientes se vean amplios, refrigerados y generan bienestar a los usuarios, además que permite el deporte de salto en piscina.
5. Diseño de envolvente con geometría no ortogonal, que permita el ingreso de ventilación natural, para que el aire circule por todos los ambientes, a través de

- pasillos, además generar vanos para el ingreso de aire frío para ayudar al enfriamiento del Centro Acuático.
6. Orientación del volumen de suroeste a noreste para generar una mayor captación de vientos, es una forma de mantener los ambientes refrigerados y renovando el aire caliente por frío, aprovechando un recurso natural, además el volumen debe estar en dirección de los vientos permitiendo un ingreso directo del aire.
 7. Uso de volúmenes no ortogonales para una ventilación natural, para que el aire frío vaya por todo el volumen de manera fluida y refrigere todos los ambientes, además de retirar el aire caliente por los vanos en la parte superior.
 8. Uso de muros traslucidos al norte para ventilación cruzada, como la utilización de muros cortina para generar un aislamiento térmico, también son energéticamente eficientes, ya que evita el uso de ventilación mecánica, además permite el ingreso de luz natural lo que genera ambientes más iluminados.
 9. Uso de ventanas opuestas para generar ventilación cruzada, como una estrategia de enfriamiento natural, ya que puede colocarse los vanos en el sur en la parte inferior, para el ingreso de aire refrigerado y en el norte en la parte superior, para permitir la salida de aire caliente.
 10. Uso de segunda piel homogénea para impedir el calentamiento solar, generando entre ellos una fachada más llamativa, además de evitar la calefacción dentro del volumen, generando sombra en los espacios.
 11. Uso de materiales con inercia térmica en muros interiores y exteriores para evitar el sobrecalentamiento solar, el uso de muros gruesos o materiales como la madera, generan ambientes confortables, además de aislar térmicamente los

espacios, además que el material es liviano y permite luces grandes para los ambientes de piscinas.

12. Uso de pinturas claras en ambientes, para evitar la concentración de calor en los espacios, además ampliar los espacios, iluminarlos y generando confort.

3.3 Dimensionamiento y envergadura

La presente investigación tiene como objetivo principal, determinar la dimensión del objeto arquitectónico. Para esto, se establecerá el número de espectadores y la población a abastecer de centros acuáticos, de niños, jóvenes y adultos dentro de 30 años. Se tomará en cuenta los datos estadísticos del INEI (Instituto Nacional de Estadísticas e Informáticas) como apoyo para el sustento y justificación.

A continuación, se calculará la cantidad de población que practica deporte de personas entre 10 a 29 años. Para esto, los datos estadísticos del censo 2019 realizado por el INEI, determinan que la población total (entre 10 a 29 años) en la provincia de Chiclayo es aproximadamente **306 699 habitantes**.

La tasa anual de crecimiento promedio de personas de 10 a 29 años que ha ido incrementando entre el rango de años del 2009 y 2019, de la provincia de Chiclayo, siendo **0.8%**, esto nos sirve para conocer la población proyectado a 30 años, es decir al año 2049, ya que este es el periodo de vida del concreto. Considerando lo anteriormente dicho, se aplicará y se reemplazarán los datos de la fórmula siguiente.

Fórmula 1: Proyección de la población futura

$$P_p = P_b (1 + \text{tasa}/100)^n$$

$$P_p = 306\,699 (1+0.8/100)^{30}$$

$$P_p = 389\,518.71$$

Pp = 389 518 habitantes

Fuente: Propia

Se obtuvo como resultado final que la provincia de Chiclayo en el año 2049 existirá una población aproximada de **389 518 habitantes** de jóvenes entre 10 a 29 años. De los cuales se encontrará el porcentaje de la población que practica natación, dato que no existe, por falta de encuestas realizadas.

Por último, para determinar el número de personas (espectadores) que asistirán al Centro Acuático en Chiclayo, se realizarán cuadros comparativos, respecto a la población y aforo en diferentes ciudades, internacionales y nacionales.

Tabla 10 Cuadro comparativo de cálculo, aforo según casos internacionales.

DATOS / PAÍS	Reino Unido (Londres)	Chile (Ñuñoa)	Japón (Chaoyang)	Brasil (Jacarepagua)	Colombia (Barrios Unidos)
Centro Acuático / Piscina	Centro Acuático de Londres	Centro Acuático de Chile	Centro Acuático Nacional de Pekín	Centro Acuático de Maria Lenk	Complejo Acuático Simón Bolívar

Capacidad	3 800	1 500	6 000	8 000	1 500
Población	352 005	208 237	3 922 000	151 326	243 465
Factor hab.	0.010	0.007	0.001	0.052	0.006

FUENTE: Elaboración propia

Tabla 11 Cuadro comparativo de cálculo y aforo según casos nacionales.

DATOS / CIUDAD	Lima	Trujillo	Trujillo	Arequipa	Lima	Trujillo
Centro Acuático / Piscina	Centro Acuático de la VIDENA	Centro Acuático de Trujillo	Piscina Olímpica de Trujillo	Piscina Olímpica Bustamante y Rivero	Piscina Olímpica Aqualab San Borja	Piscina Gildemeister
Capacidad	4 000	400	1 700	1 500	1 000	500
Población	288 971	335 090	335 090	81 829	114 688	335 090
Factor hab.	0.013	0.001	0.005	0.018	0.008	0.001

FUENTE: Elaboración propia

A partir del análisis realizado en los cuadros comparativos, se determina el promedio entre factor habitacional internacional es 0.007, y el factor habitacional nacional es 0.006, siendo este 0.0065. El cual se aplicará a la población proyectada del año 2049, dando como resultado final la capacidad total del Centro Acuático.

Fórmula 2: Espectadores mediante factor.

$$\begin{aligned} \text{Capacidad esp.} &= 389\,518 * 0.0065 \\ &= 2\,531.87 \\ &= \mathbf{2\,531 \text{ personas}} \end{aligned}$$

Fuente: Elaboración propia

Tenemos como resultado que la capacidad total de espectadores es **2 531 personas** aproximadamente, pero sin contar con los nadadores que están en el Centro Acuático, para esto se realizará un cuadro con los tiempos de los nadadores que hacen tiempos largos (nadadores que llegan últimos), con diferentes estilos, libre, espalda, pecho o braza y mariposa.

Tabla 12: Cuadro de estilos, metros y tiempos máximos

METROS / ESTILOS	LIBRE	ESPALDA	PECHO	MARIPOSA
50 M	25.80	30.13	34.01	28.08
100 M	56.31	1:03.02	1:13.52	1:00.95
200 M	2:02.65	2:18.70	2:45.84	2:14.39
400 M	4:24.16	-	-	-
800 M	10:35.71	-	-	-
1500 M	17:13.46	-	-	-

FUENTE: FINA (Federación Internacional de Natación), elaboración propia

El tiempo en las competencias de natación varía de acuerdo al estilo y los metros, el estilo más lento es el pecho o braza, pero como se observa en la tabla solo llega hasta 200 metros con 2 minutos con 45 segundo aproximadamente, en cambio, el estilo

libre es el que necesita más resistencia además que se compite hasta 1500 metros por lo tanto el tiempo es más largo, es de alrededor de 17 minutos con 13 segundos.

Las competencias mundiales duran alrededor de 6 días, porque se divide en clasificatorias, semi finales y finales, por otro lado, las nacionales duran 3 días, ya que estas solo se dividen en semi finales y finales; cada día compiten en dos turnos, mañana – tarde o mañana – noche, por día las competencias tardan aproximadamente 3 horas en la mañana y 3 horas en la noche o tarde.

Fórmula 3: Cálculo de competencias por día (6 horas)

$360 \text{ minutos} / 17.13 \text{ minutos}$
21.01
21 competencias en 6 horas

Fuente: Elaboración propia

Entonces con estos datos anteriormente mencionados podemos decir que en 6 horas son 360 minutos, se divide con el tiempo más largo que es 17 minutos con 13 segundos, tenemos como resultado que se realizan 21 competencias por 6 horas que dura la competencia total.

Fórmula 4: Cálculo de competidores

$21 \text{ competencias} * 8 \text{ carriles}$
168 competidores

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, el total de competencias realizadas se multiplica por los 8 carriles hábiles que se utilizan para las competencias, obteniendo como resultado final **168 nadadores**. Esto se suma con la capacidad máxima de espectadores, saliendo un total de **2 699 capacidad total de personas** en el Centro Acuático.

3.4 Programa arquitectónico

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA CENTRO ACUÁTICO																	
UNIDAD	ZONA	SUB ZONAS	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	ST AFORO ZONA	ST AFORO PÚBLICO	ST AFORO TRABAJADORES	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA					
OBJETO ARQUITECTÓNICO	SERVICIOS GENERALES	Administración	Recepción + secretaría	1.00	50.00	9.30	5	129	81	48	50.00	390.70					
			Sala de espera	1.00	15.00	1.40	11				15.00						
			Sala de reuniones	1.00	15.00	1.40	11				15.00						
			Oficina director deportivo	1.00	9.30	9.30	1				9.30						
			Oficina de liga de natación + admin. + contabilidad	3.00	9.30	9.30	3				27.90						
			SS.HH. Hombres	1.00	4.50	0.00	0				4.50						
			SS.HH. Mujeres	1.00	4.50	0.00	0				4.50						
			SS.HH. Personal Hombres	1.00	4.50	0.00	0				4.50						
			SS.HH. Personal Mujeres	1.00	4.50	0.00	0				4.50						
			Sala antidoping	1.00	15.00	9.30	2				15.00						
			Sala de arbitros	1.00	15.00	1.40	11				15.00						
		Sala de prensa	1.00	20.00	1.40	14	20.00										
		Sala de entrenadores	1.00	15.00	1.40	11	15.00										
		Sala de trofeos	1.00	10.00	1.40	7	10.00										
		SS.HH. Hombres	1.00	4.50	0.00	0	4.50										
		SS.HH. Mujeres	1.00	4.50	0.00	0	4.50										
		Atención	1.00	10.00	9.30	1	10.00										
		Consultorio de nutrición	1.00	10.00	6.00	2	10.00										
		Fisioterapia y rehabilitación física	1.00	10.00	6.00	2	10.00										
		SS.HH.	1.00	4.50	0.00	0	4.50										
		Atención	1.00	8.00	9.30	1	8.00										
		Cocina	1.00	30.00	9.30	3	30.00										
		Patio de comida	1.00	60.00	1.50	40	60.00										
		Dispensa	1.00	10.00	27.90	0	10.00										
		Almacén	1.00	10.00	27.90	0	10.00										
		SS.HH. Hombres	1.00	4.50	0.00	0	4.50										
		SS.HH. Mujeres	1.00	4.50	0.00	0	4.50										
		Puesto de ropa deportiva	1.00	10.00	2.00	5	10.00										
		ZONA DEPORTIVA	Piscinas	Piscina olimpica	1.00	1250.00	4.50				0		198	168	30	1250.00	2659.00
				Piscina de calentamiento	1.00	625.00	4.50				0					625.00	
				Piscina de saltos	1.00	400.00	4.50				0					400.00	
				Bordes de piscina	1.00	230.00	2.80				0					230.00	
				Área de jueces	1.00	30.00	1.00				30					30.00	
			Vestuarios	Vestuario deportistas hombres	5.00	4.50	3.00				8					22.50	
				Vestuario deportistas mujeres	5.00	4.50	3.00				8					22.50	
				Vestuario arbitros, entrenadores, técnicos	4.00	4.50	3.00				6					18.00	
				Lockers	4.00	3.00	0.00				0					12.00	
				SS.HH. Hombres	2.00	4.50	0.00				0					9.00	
				SS.HH. Mujeres	2.00	4.50	0.00				0					9.00	
	Duchas playa piscina			6.00	4.50	0.00	0	27.00									
	Duchas Hombres			1.00	2.00	0.00	0	2.00									
	Duchas Mujeres			1.00	2.00	0.00	0	2.00									
	ESPECTADORES			Graderías público	2531.00	0.69	0.69	2531	1746.39								
		Batería SS.HH. Público hombres	1.00	12.00	0.00	13, U3, 3L	12.00										
		Batería SS.HH. Público mujeres	1.00	9.00	0.00	13, 2L	9.00										
	ÁREA DE SERVICIO	Mantenimiento	Cuarto de bombas y cisterna	2.00	20.00	0.00	0	40.00									
			Cuarto de calderos	2.00	16.00	0.00	0	32.00									
			Cuarto de maquinas	1.00	30.00	0.00	0	30.00									
			Sub estación eléctrica y tableros	1.00	15.00	0.00	0	15.00									
			Taller de mantenimiento	1.00	20.00	0.00	0	20.00									
		Seguridad	Guardiana	1.00	10.00	9.30	1	10.00									
			Almacén material de piscina	1.00	20.00	0.00	0	20.00									
			Almacén de limpieza	1.00	20.00	0.00	0	20.00									
		Personal	Ingreso de servicio	1.00	10.00	0.00	0	10.00									
			Control de seguridad	1.00	10.00	9.30	1	10.00									
			Kitchenette	1.00	25.00	9.30	3	25.00									
			Sala comun de personal de servicio	1.00	15.00	1.40	11	15.00									
			Vestuarios Hombres	2.00	3.00	3.00	2	6.00									
			Vestuario Mujeres	2.00	3.00	3.00	2	6.00									
			SS.HH. Hombres	2.00	4.50	0.00	0	9.00									
	SS.HH. Mujeres	2.00	4.50	0.00	0	9.00											
	AREA NETA TOTAL											5094.09					
	CIRCULACION Y MUROS (20%)											1018.82					
	AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA											6112.91					
	AREAS LIBRES	ESTACIONAMIENTOS	Estacionamiento de público espectador	54.00	20.00	0.00	0	1080.00									
			Estacionamiento administrativo	6.00	20.00	0.00	0	120.00									
			Estacionamiento personal	4.00	20.00	0.00	0	80.00									
			Estacionamiento de ambulancia	1.00	35.00	0.00	0	35.00									
		Patio de maniobras	1.00	50.00	0.00	0	50.00										
	VERDE	Area paisajistica/Area libre normativa											3056.45				
	AREA NETA TOTAL											4421.45					
	AREA TECHADA TOTAL (INCLUYE CIRCULACION Y MUROS)											6112.91					
	AREA TOTAL LIBRE											4421.45					
	AREA TOTAL REQUERIDA											10534.36					
									NÚMERO DE PISOS	2.00	TERRENO REQUER	7477.91					
	AFORO TOTAL								2878.04	2780.04	98.00						
									PÚBLICO		TRABAJADORES						

Fuente: FINA, IPD, RNE

3.5 Determinación del terreno

La determinación del terreno para la propuesta del Centro Acuático, se dará a partir de la aplicación de matriz de ponderación de tres terrenos. Lo anteriormente mencionado se realizará desde la calificación de sus características endógenas (internas) y exógenas (externas), a los terrenos propuestos. El terreno seleccionado será el que obtenga mayor puntuación, a continuación, se describirá la matriz de ponderación con el puntaje de los tres terrenos.

3.5.1 Metodología para determinar el terreno

3.5.1.1 Matriz de elección de terreno

La ficha que se presentará a continuación tiene como objetivo escoger el mejor terreno para el desarrollo del Centro Acuático. Esto con criterios que permitan el análisis de las condiciones para el terreno óptimo.

3.5.2 Criterios técnicos de elección del terreno

A. JUSTIFICACIÓN

1.1 Sistema para determinar la localización del terreno para el centro acuático

El método que se utilizará para la adecuada ubicación del proyecto arquitectónico, será la aplicación de los puntos que se redactarán a continuación:

- Determinar la ponderación a cada criterio de acuerdo a su relevancia.
- Precisar los criterios técnicos de elección, que deberán basarse a las normas de recreación y deporte según la normativa presentada en el Reglamento Nacional de Edificaciones y el Reglamento de Desarrollo Urbano de Chiclayo.

- Establecer que los terrenos cumplan con criterios y se encuentren idóneos para la localización del objeto arquitectónico.
- Realizar la valoración comparativa con el sistema de determinación.

B. Criterios técnicos de elección

2.1 Características exógenas del terreno: (60/100)

A. ZONIFICACIÓN

- Uso de suelo: Según lo indicado en el Reglamento de Desarrollo Urbano de Chiclayo, los centros de recreación y deporte se deben ubicar en la zona urbana o de expansión urbana.
- Tipo de zonificación: Según lo indicado en el Reglamento de Desarrollo Urbano de Chiclayo, un centro deportivo es compatible con Zona Recreación (ZR), Zona residencial (ZR), Zona comercial (ZC) y otros usos (OU).
- Dotación de servicios básicos: Según lo establecido en el Reglamento Nacional de Edificaciones en la norma A100 las edificaciones para recreación y deporte deben tener factibilidad de los servicios de agua y energía. La disponibilidad de esto se determinará a partir de los suministros existentes.

B. VIALIDAD

- Accesibilidad: A partir de lo determinado en el RNE en la norma A100 se debe establecer la facilidad de acceso y evacuación de las personas provenientes de las circulaciones diferentes a espacios abiertos. Debido a eso, es preferible que el terreno este cerca de una vía principal para una mayor accesibilidad, que una vía secundaria o una vía vecinal.

- Consideraciones de transporte: A partir de lo determinado en el RNE en la norma A100 se debe facilitar el acceso a los medios de transporte, para una accesibilidad correcta.

C. IMPACTO URBANO

- Distancia de otros centros deportivos: Este punto es importante para generar una mayor inclusión en los usuarios.

2.2 Características endógenas del terreno: (40/100)

A. MORFOLOGÍA

- Forma regular de terreno: Es preferible que el terreno sea regular, ya que esta forma permite un mejor aprovechamiento del terreno.
- Número de frentes: Es preferible que tenga mayor número de frentes, para una mejor accesibilidad y evacuación en caso de sismos.

B. INFLUENCIA AMBIENTAL

- Asoleamiento y condiciones climáticas: A partir de lo determinado en el RNE en la norma A100 se debe establecer la orientación del terreno, teniendo en cuenta el asoleamiento y la predominancia de los vientos.
- Topografía: Este punto es muy importante, ya que si existen pendientes muy pronunciadas podría afectar a la accesibilidad de todas las personas que asistan al centro acuático.

C. MÍNIMA INVERSIÓN

- Tenencia del terreno: Es preferible que el terreno que se escoja sea del estado, debido a que el proyecto servirá para la población.

2.3 Criterios técnicos de elección

Al Centro Acuático se le dará mayor peso a las características exógenas que son las características que afectan lo exterior del terreno.

2.4 Características exógenas del terreno: (60/100)

A. ZONIFICACIÓN

- Uso de suelo: Este criterio tendrá en total la suma de 13 puntos, ya que se exige en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE). Por otro lado, las zonas deben ser estudiadas para corroborar si son aptas para este tipo de infraestructura, y se alejen de las zonas vulnerables.
 - Zona Urbana (07/100)
 - Zona de expansión urbana (06/100)
- Tipo de Zonificación: Este punto tendrá la suma de 10 puntos, debido a que el RNE lo exige. Cuenta con cuatro ponderaciones que son las siguiente: zona recreación, que sería la más óptima para la ubicación del centro acuático, zona de residencial, que es compatible, zona comercial, que vendría a ser compatible, pero tendría menor puntaje que las dos anteriores y otros usos, que al igual que las anteriores es compatible.
 - Zona de recreación (05/100)
 - Zona residencial (03/100)
 - Zona comercial (01/100)
 - Otros usos (01/100)

- Dotación de servicios básicos: Este es uno de los puntos más importantes para el diseño de cualquier proyecto, debido a eso su ponderación es alta, con 12 puntos. Este punto es fundamental ya que la infraestructura de servicios disponibles como contar con agua y desagüe es lo más importante en un centro acuático, por eso estos dos puntos tendrán un puntaje elevado, sin dejar de lado la electricidad.

- Agua (05/100)
- Desagüe (05/100)
- Electricidad (02/100)

B. VIALIDAD

- Accesibilidad: Este punto también es importante, es uno de los principales criterios del proyecto, por eso la puntuación será de 12 puntos. Se dividirá en 3 puntos, los cuales serán si el terreno está cerca de una vía principal, a una vía secundaria o a una vía vecinal. El que tendrá mayor puntaje será la cercanía a una vía principal ya que permitirá una mejor accesibilidad a los usuarios del proyecto. El puntaje de este criterio será de 12 puntos.

- Vía principal (05/100)
- Vía secundaria (04/100)
- Vía vecinal (03/100)

- Consideraciones de transporte: Este criterio es importante, ya que en la norma A100 habla sobre la facilidad a los medios de transporte. La puntuación de este criterio será de 5 puntos.

- Transporte Zonal (03/100)
- Transporte Local (02/100)

C. IMPACTO URBANO

- Distancia a otros centros deportivos: El puntaje de este criterio es de 8 puntos. Se calificará si el objeto arquitectónico está cerca de algún centro deportivo.
 - Cercanía inmediata (05/100)
 - Cercanía media (03/100)

2.5 Características endógenas del terreno: (40/100)

A. MORFOLOGÍA

- Forma regular de terreno: Este criterio tendrá en total la suma de 10 puntos, ya que si el terreno es de forma regular facilitará el diseño del centro acuático, además de un mejor aprovechamiento del terreno, también proporcionará una mejor organización.
 - Forma regular (09/100)
 - Forma irregular (01/100)
- Numero de frentes: Este punto es muy importante ya que mientras más vistas tenga el terreno permitirá un mejor diseño, además facilitará los flujos de los peatones y del transporte vehicular. Este criterio tendrá un total de 8 puntos.
 - 4 frentes (04/100)
 - 3 frentes (02/100)
 - 2 frentes (01/100)
 - 1 frente (01/100)

B. INFLUENCIA AMBIENTAL

- Asoleamiento y condiciones climáticas: La ponderación de este criterio será de 8 puntos al igual que el anterior. Ya que los factores climatológicos son muy importantes el diseño del proyecto. Se tomará en cuenta el clima fresco, ya que uno

de los criterios más importantes para el desarrollo de este centro acuático son las estrategias de enfriamiento pasivo.

- Clima templado (01/100)
- Clima frío (07/100)
- Topografía: Este criterio es muy importante, ya que si el terreno es llano permitirá una mejor accesibilidad para el público en general. La valoración de este criterio será de 8 puntos.
 - Llano (07/100)
 - Pendiente (01/100)

C. MÍNIMA INVERSIÓN

- Tenencia del terreno: Este criterio es muy importante para la investigación debido a que, si el equipamiento brinda servicios a un elevado porcentaje de población, sería recomendable que sea del estado. El puntaje que tendrá este criterio será de 6 puntos.
 - Propiedad del estado (05/100)
 - Propiedad privada (01/100)

3.5.3 Diseño de matriz de elección del terreno

Tabla 13: Matriz de Ponderación de Terrenos

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE TERRENO							
CRITERIO	SUB CRITERIO	INDICADORES	PUNTAJE	TERRENO 1	TERRENO 2	TERRENO 3	
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS 60/100	Uso de suelo	Zona Urbana	07				
		Zona de expansión urbana	06				
	Zonificación	Tipo de zonificación	Zona de recreación	05			
			Zona residencial	03			
			Zona comercial	01			
			Otros usos	01			
	Dotación de servicios básicos		Agua	05			
			Desagüe	05			
			Electricidad	02			
	Vialidad	Accesibilidad	Vía principal	05			
			Vía secundaria	04			
			Vía vecinal	03			
		Consideraciones de transporte	Transporte zonal	03			

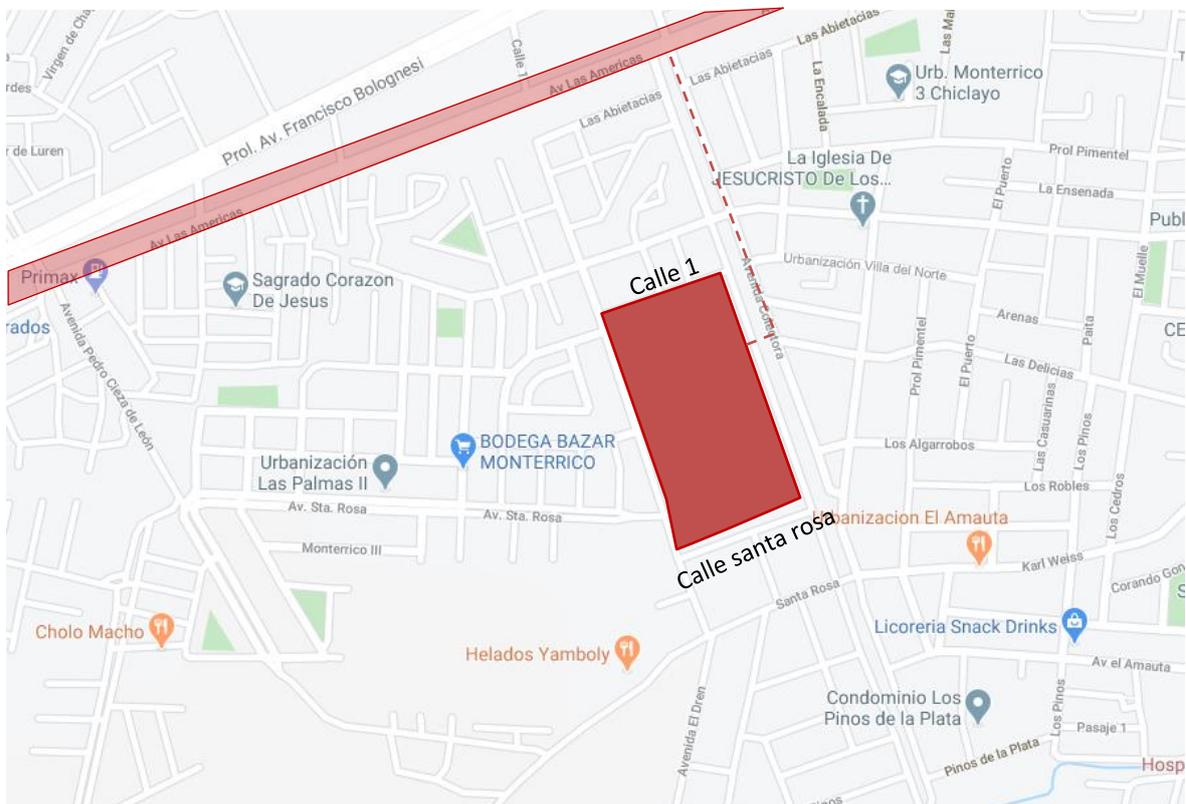
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS 40/100			Transporte local	02
	Impacto urbano	Distancia a otros centros deportivos	Cercanía inmediata	05
			Cercanía media	03
	Morfología	Forma regular del terreno	Forma regular	09
			Forma irregular	01
		Número de frentes	4 frentes	04
			3 frentes	02
			2 frentes	01
			1 frente	01
		Influencia ambiental	Asoleamiento y condiciones climáticas	Clima templado
	Clima frío			07
	Topografía		Llano	07
		Pendiente	01	
	Mínima inversión	Tenencia del terreno	Propiedad del estado	05
Propiedad privada			01	

3.5.4 Presentación de terrenos

Propuesta de Terreno N°1

El terreno se encuentra en Chiclayo, según el plano de zonificación está en una Zona Residencial Media. Este terreno está en área urbana, tiene cuatro frentes, 2 avenidas y 2 calle. Para llegar al lugar, la ruta más accesible es la Avenida Las Américas, luego se pasa por la Avenida Colectora.

Figura 25: Vista macro del terreno 1



Fuente: Google maps

Este terreno está ubicado entre la Avenida Colectora y la Calle Santa Rosa, además de pertenecer a una ZRM.

Figura 26: Vista del terreno 1



Fuente: Google Earth

El lote se encuentra entre dos Avenidas y dos Calles, de las cuales solo dos están asfaltadas, las otras no están en estado óptimo.

Figura 27: Avenida Colectora



Fuente: Google Earth

Figura 28: Calle 1



Fuente: Google Earth

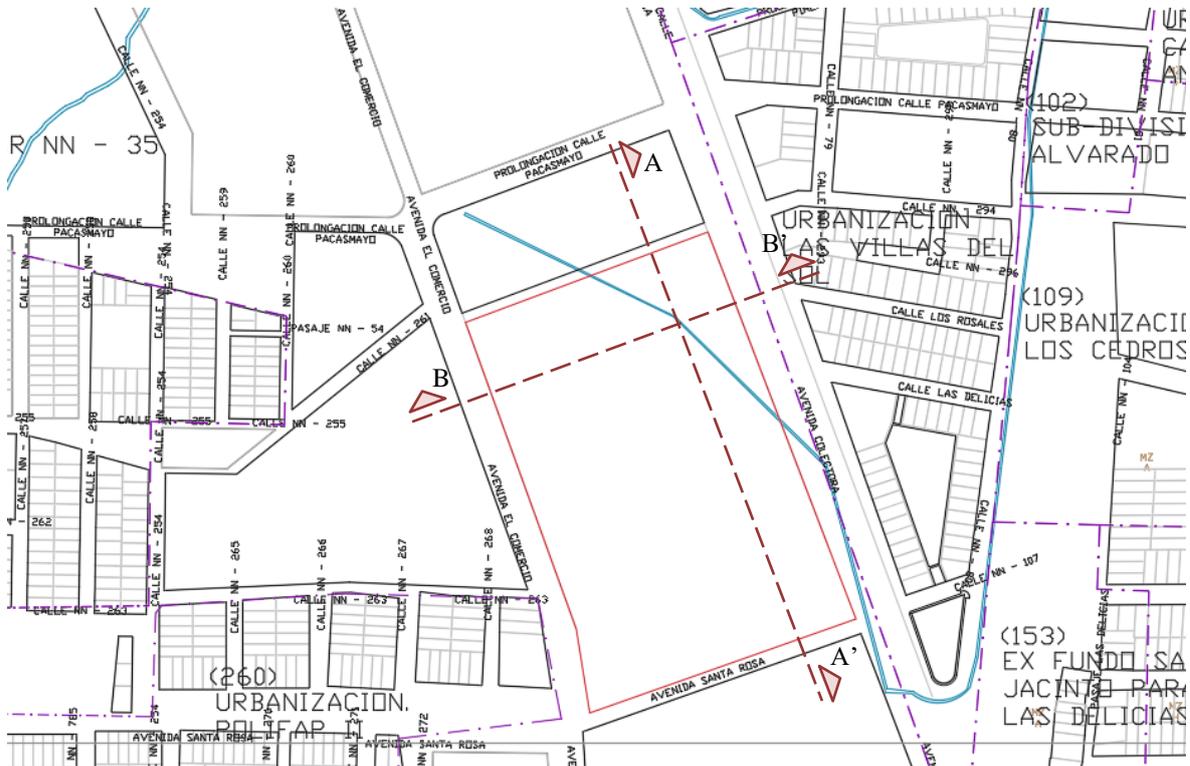
Figura 29: Avenida El Comercio



Fuente: Google Earth

El terreno seleccionado cuenta con un área total de aproximadamente 39 493.24 m² y actualmente no cuenta con construcciones. La inclinación promedio es poco accidentada.

Figura 30: Plano del terreno



Fuente: Plano de Lotización Chiclayo

Totales del rango: Inclinación promedio: 0.00%

Figura 31: Corte topográfico A-A'



Fuente: Google Earth

Totales del rango: Inclinación promedio: 0.00%

Figura 32: Corte topográfico B-B'



Fuente: Google Earth

Teniendo en cuenta los parámetros urbanos, el terreno se encuentra dentro de una Zona Residencia Media.

Tabla 14: Parámetro Urbano del Terreno 1

PARÁMETROS URBANOS	
DISTRITO	Chiclayo
DIRECCIÓN	Entre la Avenida Colectora, Calle 1, Avenida El comercio y Calle Santa Rosa
ZONIFICACIÓN	Residencial Media
PROPIETARIO	Estatal
USO PERMITIDO	Zona Residencial Media (ZRM): Es la zona que cuenta con versatilidad, flexibilidad para una posibilidad de densificación futura. En esta zona se permiten tipologías de viviendas o residencias que permiten una concentración poblacional media; tales como las residencias tratadas individualmente o en conjunto: Unifamiliares y Multifamiliares.
SECCIÓN VIAL	Avenida Colectora: 28.50 ml Calle Santa Rosa: 9.30 ml Calle 1: 6.00 ml

	Avenida El Comercio 1: 19.30 ml
	Avenida El Comercio 2: 20.18 ml
	Avenida: 3m
RETIROS	Calle: 2m
	Pasaje: 0m
	1.5 (a+r)
ALTURA	Avenida Colectora: 1.5 (28.50 ml + 3 ml) = 47.25 ml
MÁXIMA	Calle Santa Rosa: 1.5 (9.30 ml + 2 ml) = 16.95 ml
	Calle 1: 1.5 (6.00 ml + 2 ml) = 12.00 ml
	Avenida El Comercio: 1.5 (19.30 ml + 3 ml) = 33.45 ml

Fuente: Elaboración propia.

Propuesta de Terreno N°2

El terreno se encuentra en José Leonardo Ortiz, este es uno de los distritos de Chiclayo, ubicado en el departamento de Lambayeque. Según el plano del distrito, está ubicado en una Zona Residencial Media. Este terreno está en un área urbana, a su alrededor tiene viviendas unifamiliares. Para llegar a este terreno la ruta más accesible es a través de la Avenida Chiclayo, ya que está al frente de esta.

Figura 33: Vista macro del terreno 2



Fuente: Google maps

Este terreno se encuentra al frente de la Avenida Chiclayo. Pertenece a la ZRM, en donde a su alrededor podemos observar viviendas, por otro lado, el predio tiene 3 vistas y 1 colinda con las casas unifamiliares.

Figura 34: Vista del terreno 2



Fuente: Google maps

El lote se encuentra entre una avenida y dos calles, de los cuales solo una de sus calles está asfaltada, además de estar en estado óptimo, las otras dos aun no.

Figura 35: Avenida Chiclayo



Fuente: Google Earth

Figura 36: Calle 1



Fuente: Google Earth

Figura 37: Calle José Leonardo Ortiz



Fuente: Google Earth

El terreno seleccionado tiene aproximadamente 30 758.05 m². Y actualmente no cuenta con construcciones. La inclinación promedio es poco accidentada.

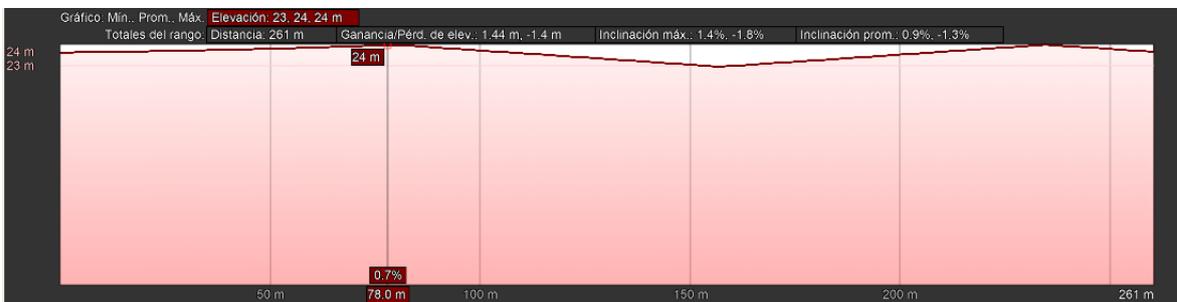
Figura 38: Plano del terreno



Fuente: Plano de zonificación Chiclayo

Totales de rango: Inclinación promedio: 0.00%

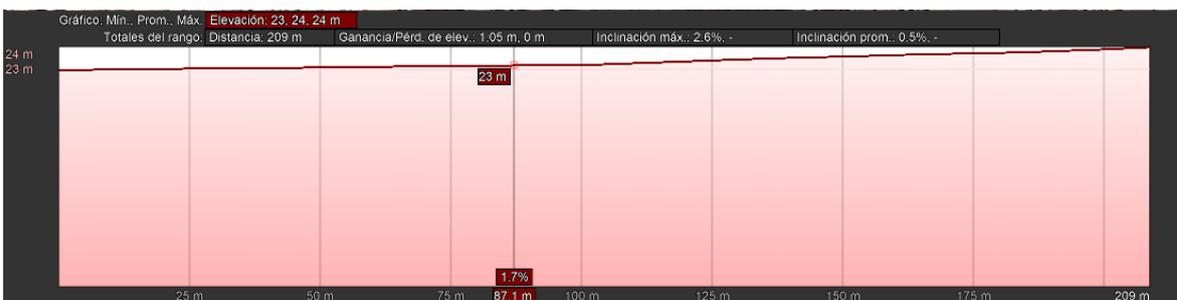
Figura 39: Corte topográfico A-A'



Fuente: Google Earth

Totales de rango: Inclinación promedio: 0.00%

Figura 40: Corte topográfico B-B'



Fuente: Google Earth

Teniendo en cuenta los parámetros urbanísticos de Chiclayo, el predio se encuentra dentro de la Zona Residencial Media (RDM).

Tabla 15: Parámetros Urbanísticos del Terreno 2

PARÁMETROS URBANOS	
Distrito	José Leonardo Ortiz
Dirección	Entre la Avenida Chiclayo, la calle 1 y la calle José Leonardo Ortiz
Zonificación	Residencial Media
Propietario	Estatal
Uso permitido	Zona Residencial Media (ZRM): Es la zona que cuenta con versatilidad, flexibilidad para una posibilidad de densificación futura. En esta zona se permiten tipologías de viviendas o residencias que permiten una concentración poblacional media; tales como las residencias tratadas individualmente o en conjunto: Unifamiliares y Multifamiliares.
Sección vial	Avenida Chiclayo: 30.20 ml
	Calle 1: 7.80 ml
	Calle José Leonardo Ortiz: 6.50 ml
Retiros	Avenida: 3m
	Calle: 2m
	Pasaje: 0m
Altura máxima	1.5 (a+r)

Avenida Chiclayo: 1.5 (30.20 ml + 3 ml) = 49.80 ml

Calle 1: 1.5 (7.80 ml + 2 ml) = 14.70 ml

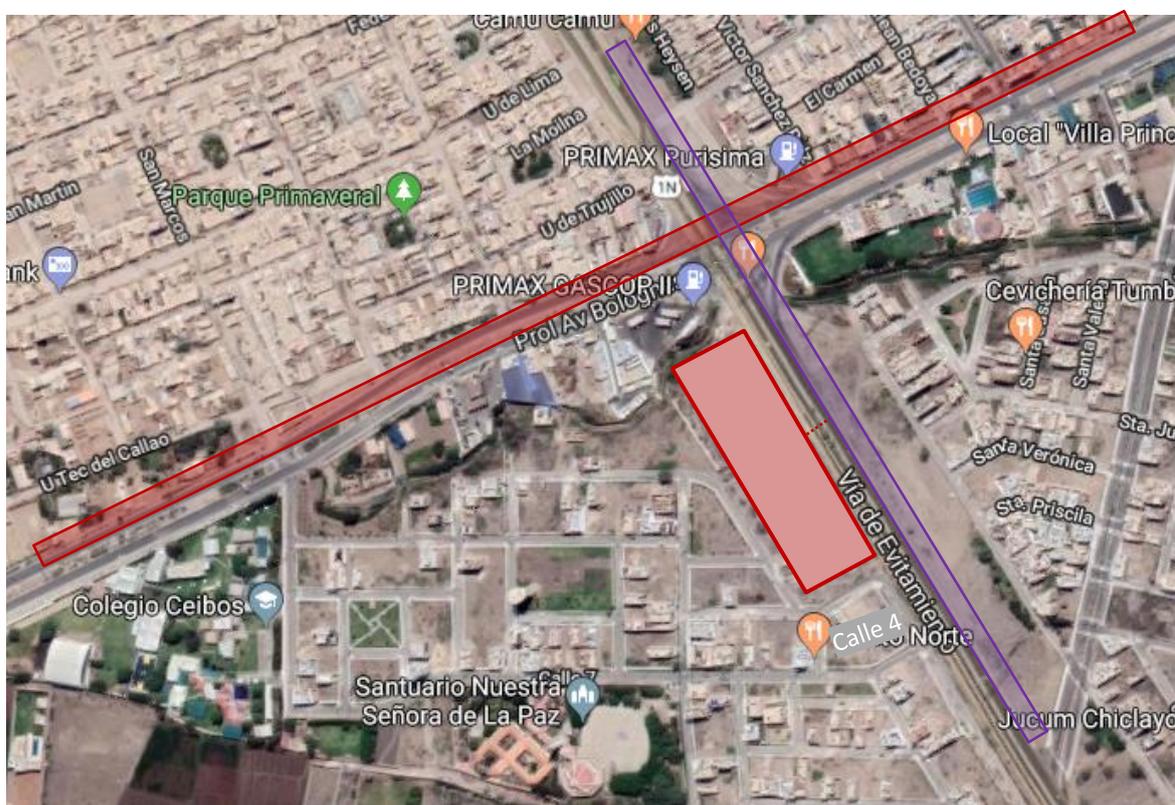
Avenida El Comercio: 1.5 (6.50 ml + 2 ml) = 12.75 ml

Fuente: Elaboración propia

Propuesta de Terreno N°3

El terreno se encuentra en el distrito de Chiclayo. Según el plano de uso de suelo de Chiclayo el predio se encuentra en una Zona Residencial Media, y viendo el cuadro de compatibilidad la ZRM es compatible con recreación y deportes. El terreno está en área urbana, a sus alrededores tiene viviendas unifamiliares. Para llegar al terreno la ruta más factible es la Avenida Bolognesi, seguido después por la Vía Evitamiento.

Figura 41: Vista macro del terreno 3



Fuente: Google maps

El terreno se encuentra frente a la Vía Evitamiento, además tiene otra avenida principal que es la Prolongación Av. Bolognesi. Pertenece a la Zona Residencia Media, a los alrededores existen viviendas unifamiliares.

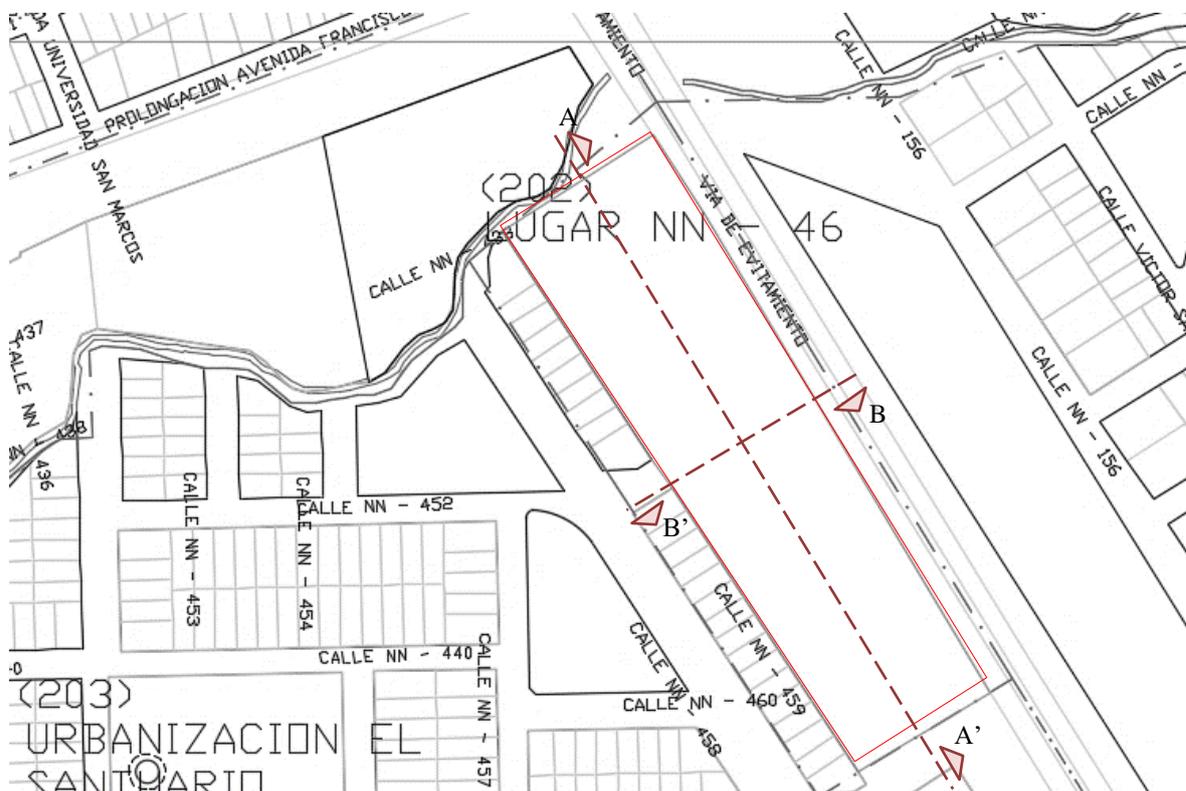
Figura 44: Calle 4



Fuente: Google Earth

El terreno tiene aproximadamente 12 699.92 m². Según el plano de zonificación el predio está en Zona Residencial Media.

Figura 45: Plano de terreno 3



Fuente: Plano de Zonificación de Chiclayo

Totales de rango: Inclinación promedio 0.00%

Figura 46: Corte topográfico A-A'



Fuente: Google Earth

Totales de rango: Inclinación Promedio: 0.00%

Figura 47: Corte topográfico B-B'



Fuente: Google Earth

Teniendo en cuenta los parámetros urbanísticos de Chiclayo, el predio se encuentra en una zona residencial media (RDM). La inclinación promedio es poco accidentada.

Tabla 16: Parámetros Urbanos del Terreno 3

PARÁMETROS URBANOS	
Distrito	Chiclayo
Dirección	Entre la Vía Evitamiento y la calle 4.
Zonificación	Residencial Media
Propietario	Estatal
Uso permitido	Zona Residencial Media (ZRM): Es la zona que cuenta con versatilidad, flexibilidad para una posibilidad de densificación futura. En esta zona se permiten tipologías de viviendas o residencias que permiten una concentración poblacional media; tales como las residencias tratadas individualmente o en conjunto: Unifamiliares y Multifamiliares.
Sección vial	Vía Evitamiento: 26.60 ml Calle 4: 11.60 ml
Retiros	Avenida: 3m Calle: 2m Pasaje: 0m
Altura máxima	1.5 (a+r) Vía Evitamiento: $1.5 (26.60 \text{ ml} + 3 \text{ ml}) = 44.40 \text{ ml}$ Calle 4: $1.5 (11.60 \text{ ml} + 2 \text{ ml}) = 20.40 \text{ ml}$

Fuente: Elaboración propia

3.5.5 Matriz final de elección de terreno

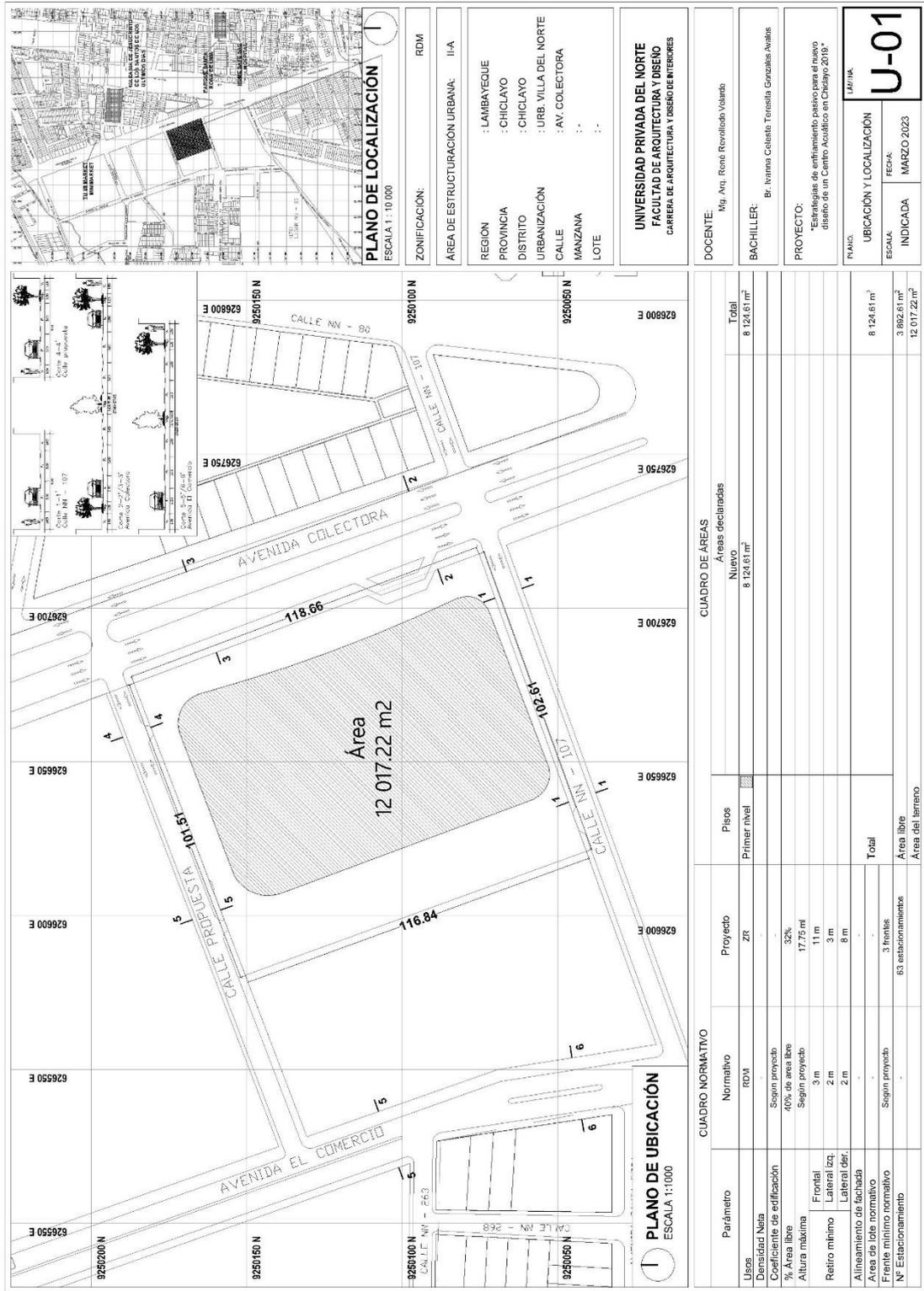
Tabla 17: Matriz de ponderación de Terrenos

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE TERRENO								
CRITERIO	SUB CRITERIO	INDICADORES	PUNTAJE	TERRENO	TERRENO	TERRENO		
				1	2	3		
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS 60/100	Uso de suelo	Zona Urbana	07	07	07	07		
		Zona de expansión urbana	06					
	Zonificación	Tipo de zonificación	Zona de recreación	05	03	03	03	
			Zona residencial	03				
			Zona comercial	01				
			Otros usos	01				
	Dotación de servicios básicos		Agua	05	12	12	12	
			Desagüe	05				
			Electricidad	02				
	Vialidad	Accesibilidad	Vía principal	05	05	05	05	
			Vía secundaria	04				
			Vía vecinal	03				
		Consideraciones de transporte		Transporte zonal	03	03	02	02
				Transporte local	02			
		Cercanía inmediata	05	03	03	03		

CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS 40/100	Impacto urbano	Distancia a otros centros deportivos	Cercanía media	03				
	Morfología	Forma regular del terreno	Forma regular	09	01	01	01	
			Forma irregular	01				
		Número de frentes	4 frentes	04	04	02	02	
			3 frentes	02				
			2 frentes	01				
			1 frente	01				
		Influencia ambiental	Asoleamiento y condiciones climáticas	Clima templado	01	01	01	01
	Clima frío			07				
	Topografía		Llano	07	07	07	07	
			Pendiente	01				
	Mínima inversión	Tenencia del terreno	Propiedad del estado	05	05	05	05	
			Propiedad privada	01				
	TOTAL					51	48	48

3.5.6 Formato de localización y ubicación de terreno seleccionado

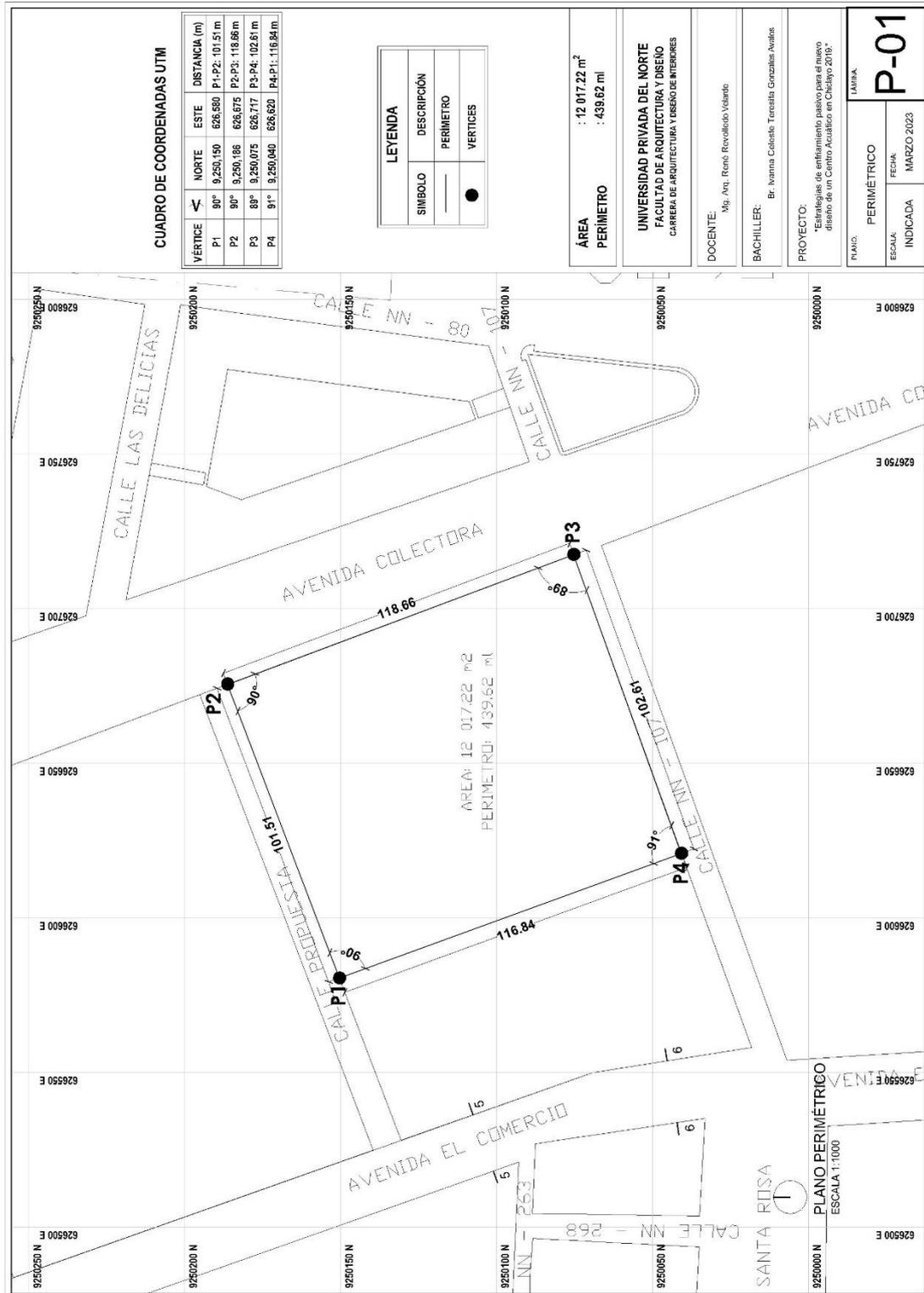
Figura 48: Plano de ubicación y lotización



Fuente: Elaboración propia

3.5.7 Plano perimétrico de terreno seleccionado

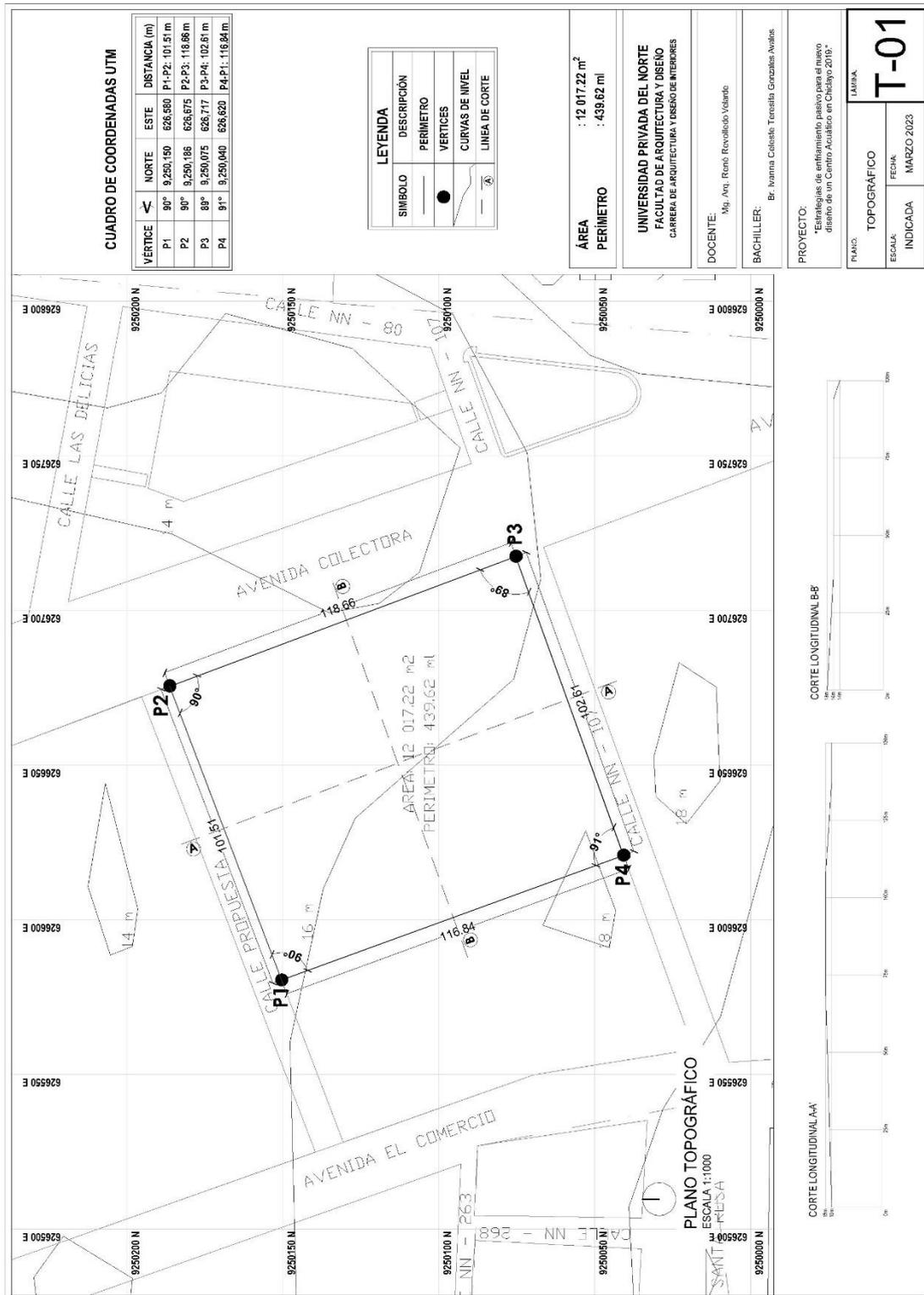
Figura 49: Plano perimétrico



Fuente: Elaboración propia

3.5.8 Plano topográfico de terreno seleccionado

Figura 50: Plano Topográfico



Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO 4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE INVESTIGACIÓN

4.1 Conclusiones Teóricas

El punto más predominante que se tomó en cuenta es el tema de la ventilación, ya que los indicadores se tratan de enfriar de manera pasiva el Centro Acuático que se realizará en la ciudad de Chiclayo, pues el objeto arquitectónico se posicionará de manera que el viento entre y salga para generar ventilación natural.

Otro de los puntos sería el de la orientación del sol tuvo mucho que ver en la elección del terreno, ya que se deberá posicionar de manera que no lleguen los rayos solares de manera directa, para que así no se sobrecalienten el Centro Acuático. Esto se tomó en cuenta debido a que en Chiclayo el clima es cálido y húmedo.

Se logró desarrollar 18 indicadores de investigación que se obtuvieron de artículos de investigación, tesis y libros. De los cuales se escogieron 12 que eran 8 indicadores arquitectónicos, 2 indicadores de detalles y 2 indicadores de materialidad.

En la investigación realizada, se logró realizar ocho lineamientos de diseño, que se graficaron en modelos tridimensionales, todo esto se consiguió gracias al estudio de casos arquitectónicos, ahí se pudo observar cómo intervenían los indicadores que pudimos encontrar en tesis, artículos, libros relacionados con el enfriamiento pasivo.

Por otro lado, el dimensionamiento realizado, se obtuvo a través de un cálculo metodológico, para esto se realizaron dos cálculos uno para saber cuántos espectadores tendría el Centro Acuático y otro para obtener la cantidad de nadadores que realizarían competencias, se obtuvo como resultado que el objeto arquitectónico albergaría como espectadores a 2 531 personas y a 168 nadadores.

Finalmente se realizó la matriz de ponderación de terrenos para poder calificar de manera óptima tres terrenos para ubicar el objeto arquitectónico, que vendría a ser el Centro Acuático. Esta matriz se realizó con criterios de puntuación de los cuales 60 puntos eran para las características exógenas y 40 puntos para las características endógenas. Como resultado de la ponderación el terreno ganador fue el primero ya que tuvo el mayor puntaje.

4.2 Recomendaciones para el proyecto de aplicación profesional

Se recomienda que, al dimensionar la población total del objeto arquitectónico, el aforo sea la misma cantidad o hasta un máximo de un 50% del dimensionamiento final, que vendría a ser los trabajadores del Centro Acuático.

Se recomienda que, si el objeto arquitectónico no obtuvo un terreno que evite el calentamiento del objeto arquitectónico se apliquen estrategias de ventilación pasiva, para obtener ambientes más confortables y tener una mejor estadía durante los torneos que es cuando el público se acumula.

Es recomendable que el tipo de enfriamiento pasivo que se utilice sea la ventilación cruzada, que fue el que tuvo más predominancia tuvo en los casos, en su mayoría utilizaban la ventilación cruzada o los tragaluces, para que el aire caliente se retire de la edificación, o el uso de dobles a triples altura para un mejor flujo de aire frío en los ambientes.

Se recomienda que, los lineamientos mencionados en la investigación se observen en los diseños tridimensionales del proyecto, para que su aplicación sea más entendible.

Se recomienda que, la programación arquitectónica tenga conexión con el proyecto, además que el aforo tenga un enlace con el dimensionamiento obtenido en el cálculo.

Se recomienda que los indicadores obtenidos tengan vínculo con los antecedentes teóricos y arquitectónicos.

CAPÍTULO 5 PROYECTO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

5.1 Idea rectora

5.1.1 Análisis del lugar

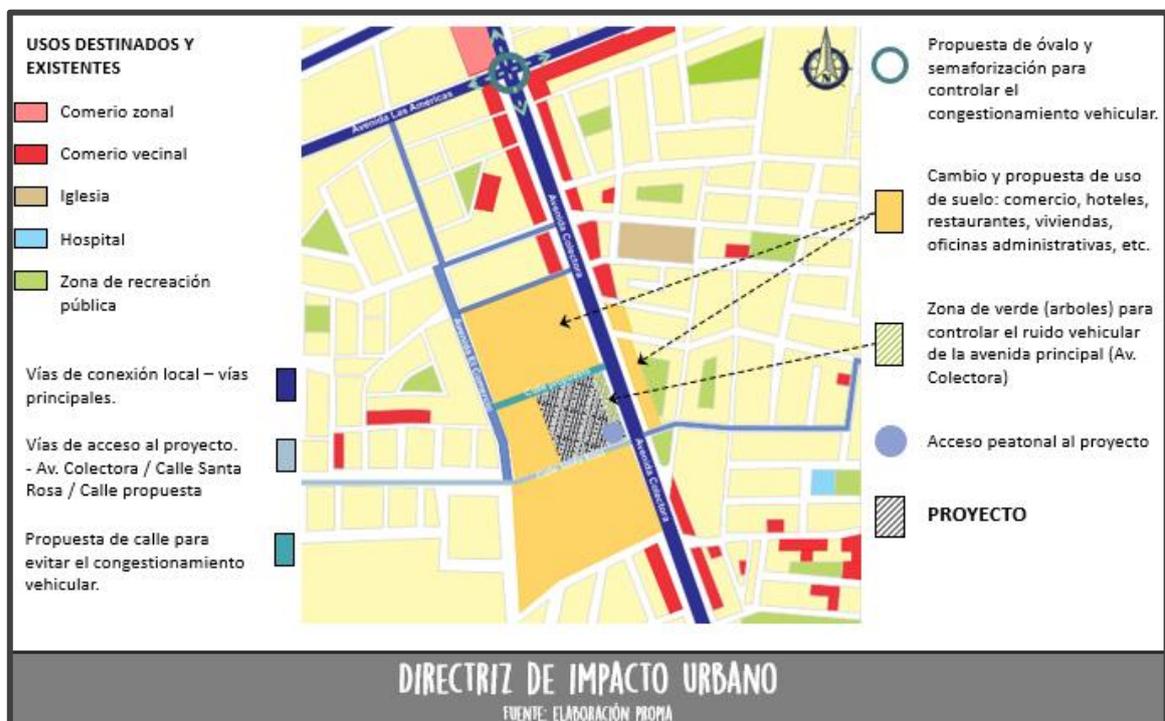


Figura 51: Directriz de impacto urbano

Fuente: Elaboración propia

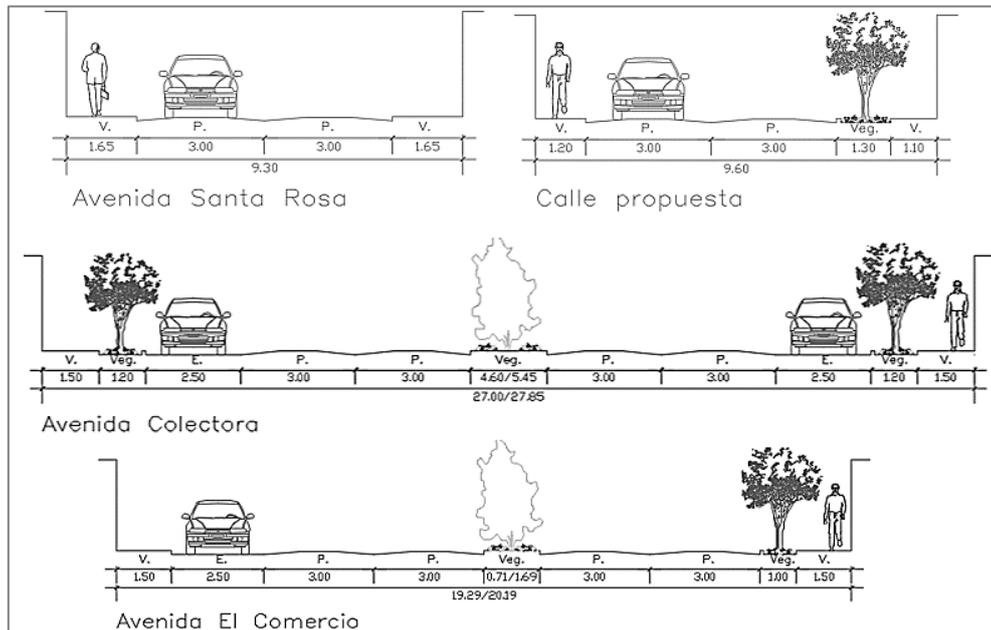


Figura 52: Análisis vial y propuesta de mejoramiento

Fuente: Elaboración propia

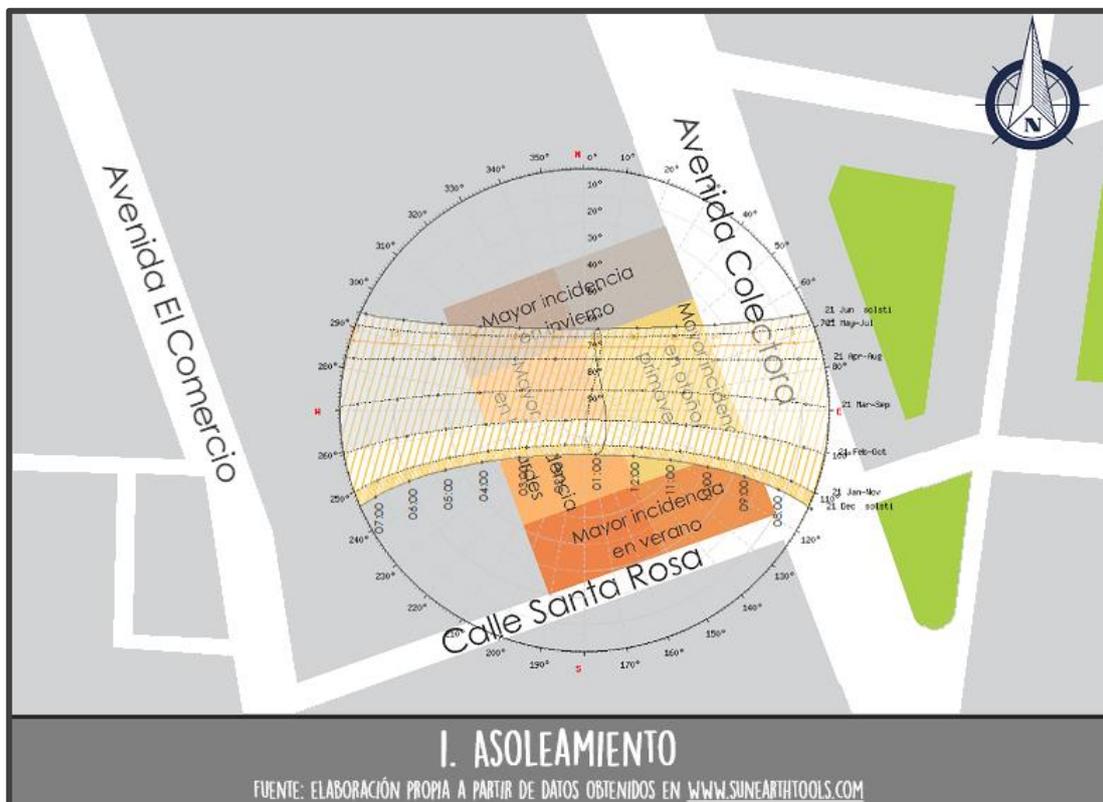


Figura 53: Análisis de asoleamiento del terreno

Fuente: Elaboración propia

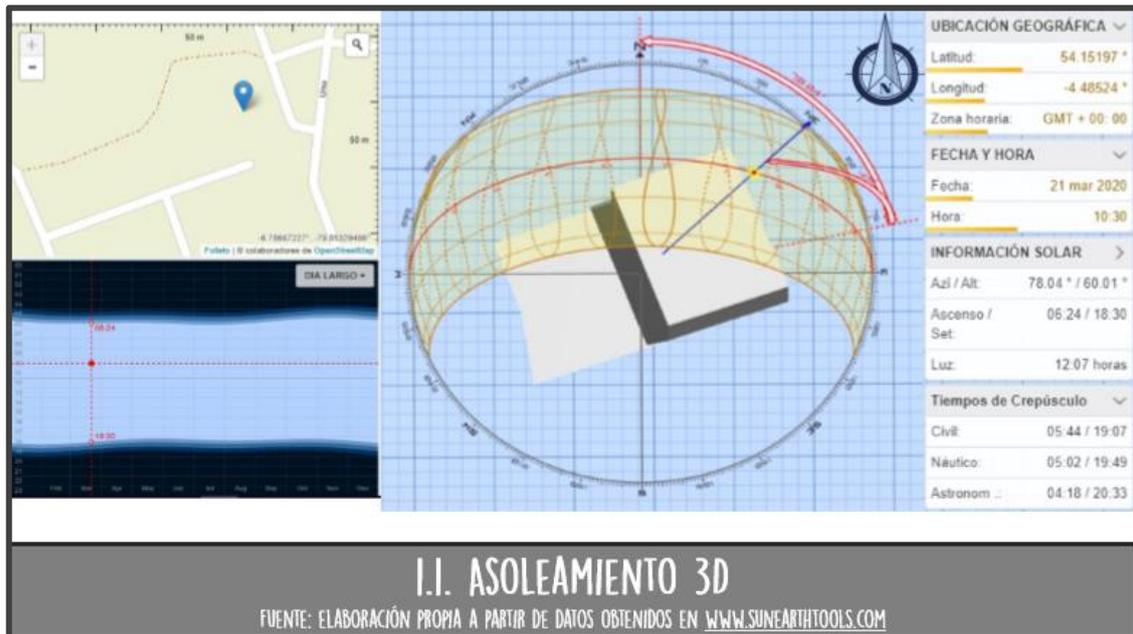


Figura 54: Análisis de asoleamiento en 3D

Fuente: Elaboración propia

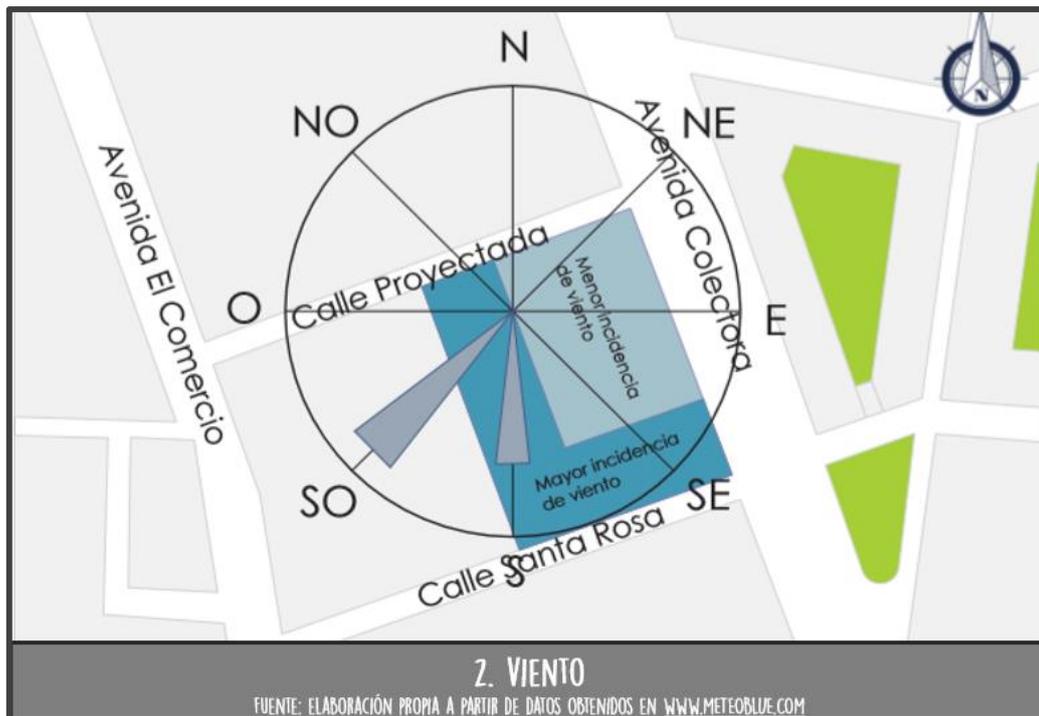


Figura 55: Análisis de viento en el terreno

Fuente: Elaboración propia en base a datos de www.meteoblue.com

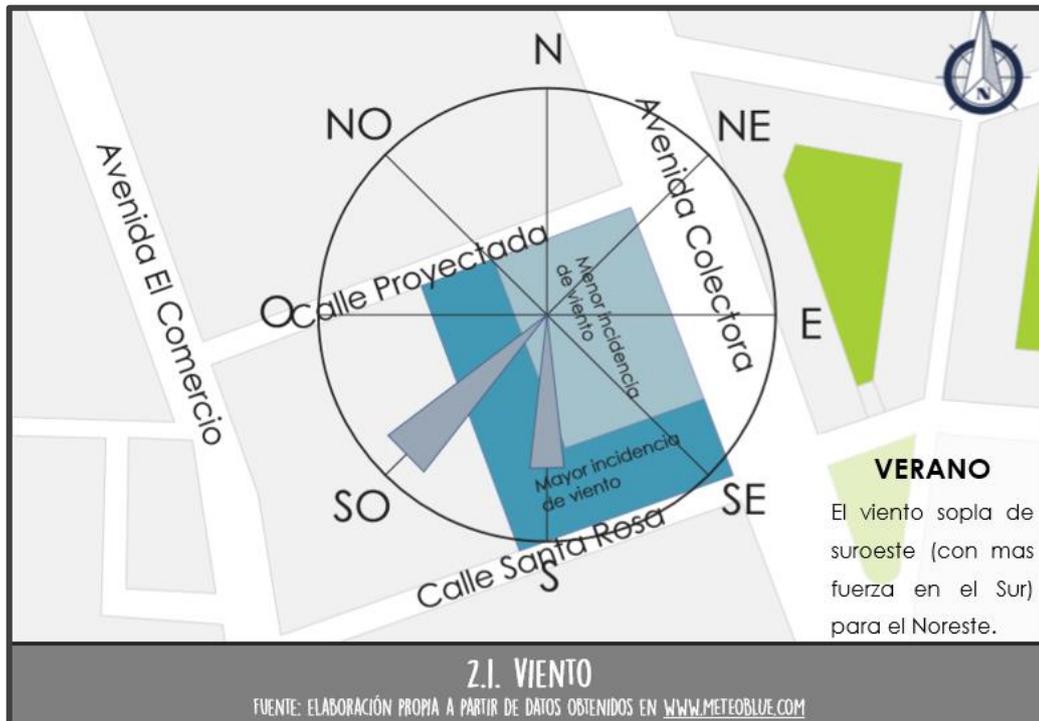


Figura 56: Análisis de viento en el terreno en verano

Fuente: Elaboración propia en base a datos de www.meteoblue.com

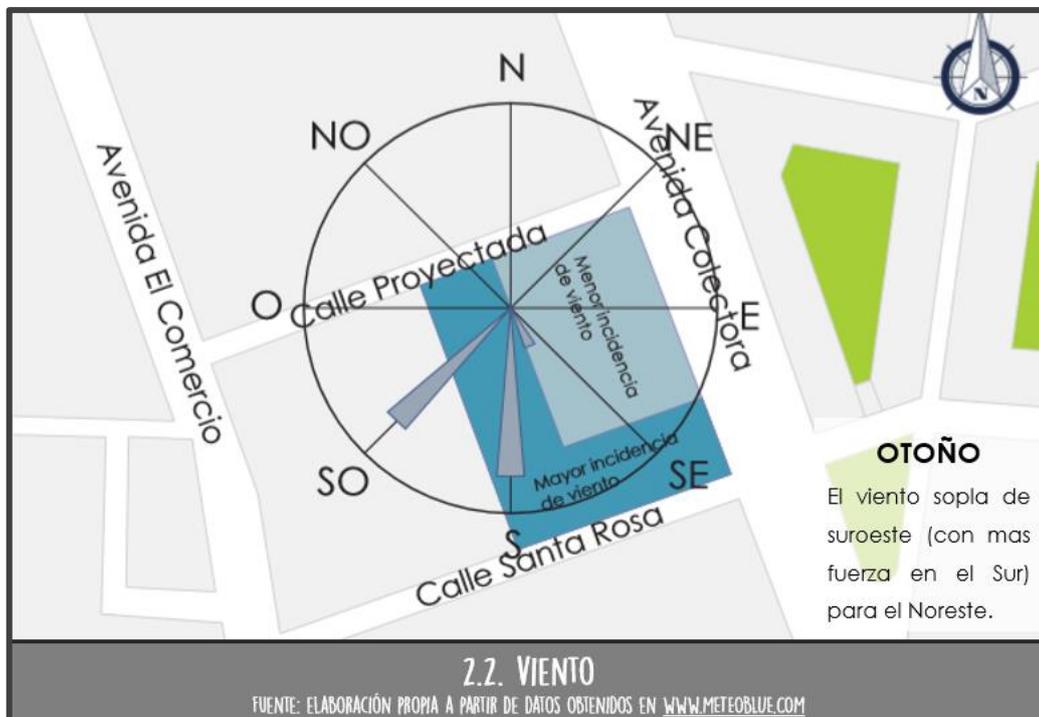


Figura 57: Análisis de viento en el terreno en otoño

Fuente: Elaboración propia en base a datos de www.meteoblue.com

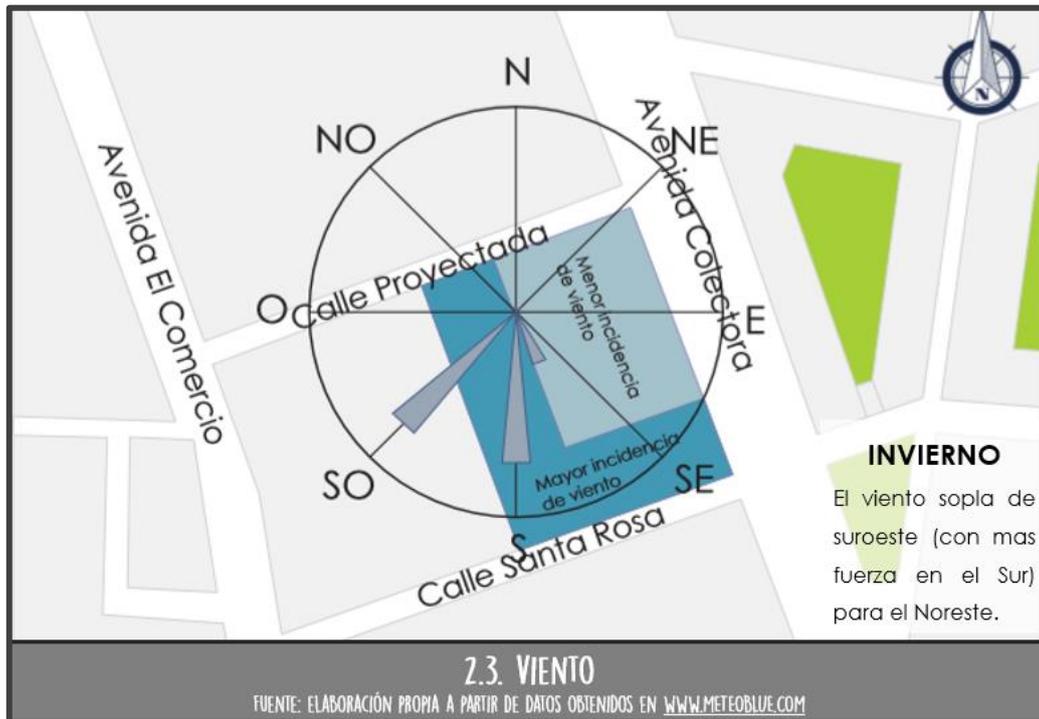


Figura 58: Análisis de viento en el terreno en invierno

Fuente: Elaboración propia en base a datos de www.meteoblue.com

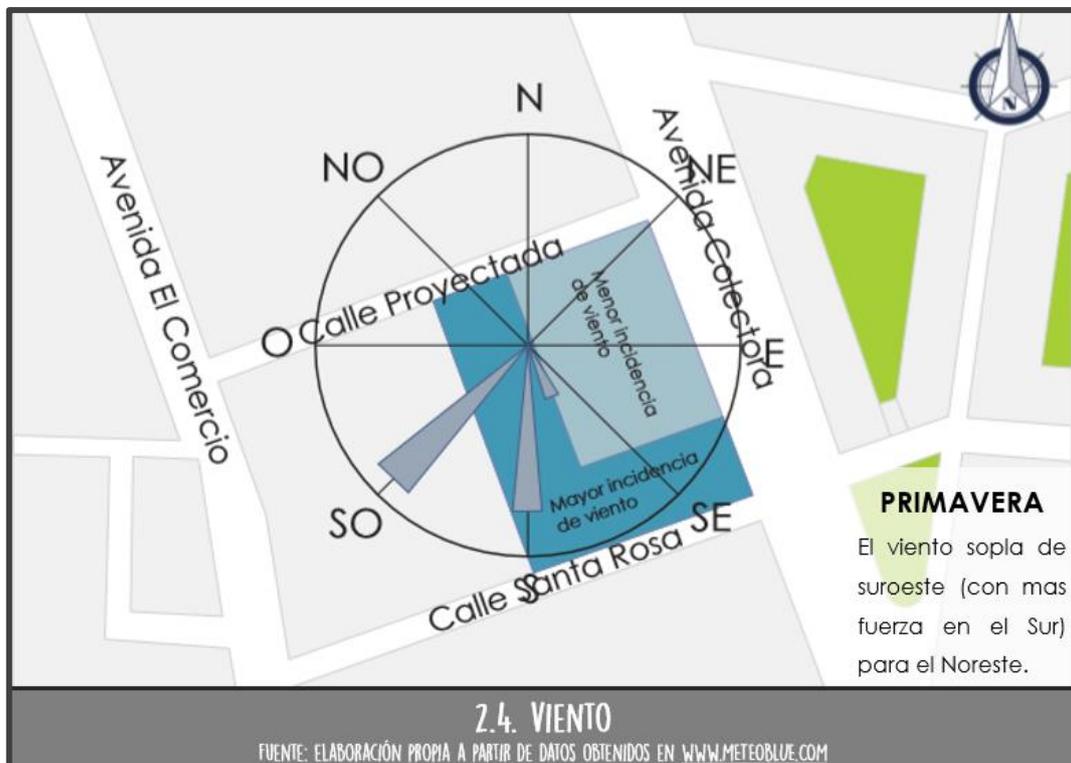


Figura 59: Análisis de viento en el terreno en primavera

Fuente: Elaboración propia en base a datos de www.meteoblue.com

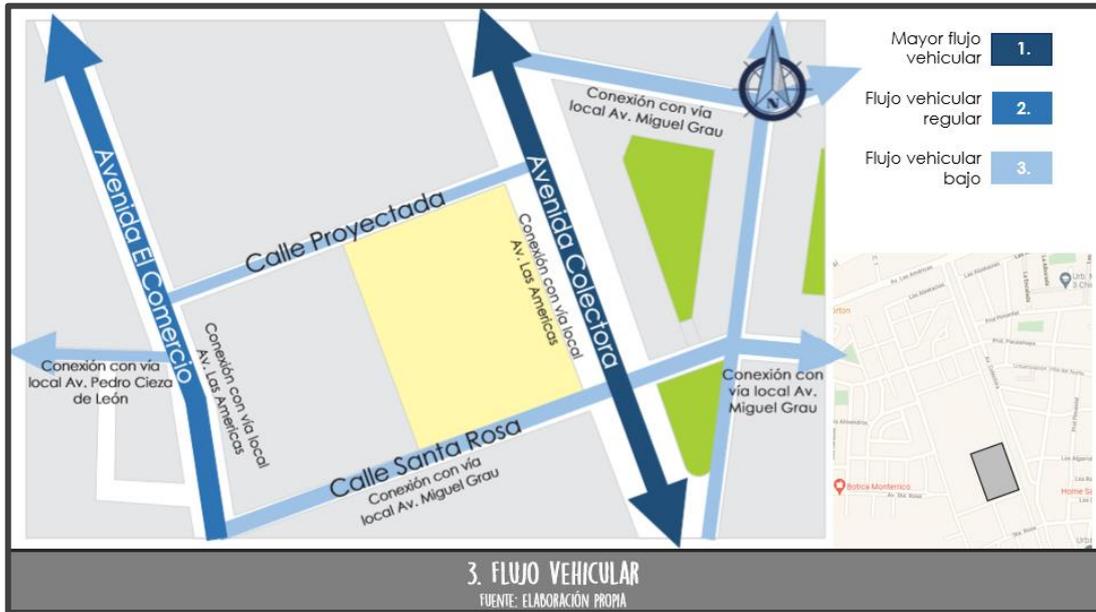


Figura 60: Análisis de flujo vehicular

Fuente: Elaboración propia

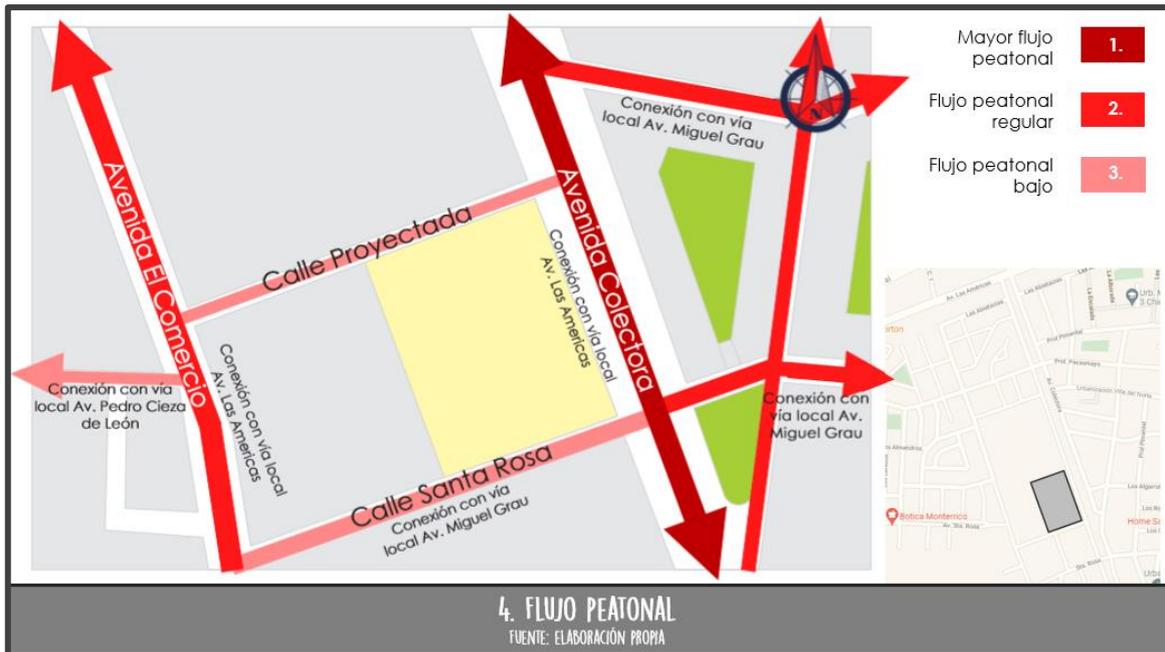


Figura 61: Análisis peatonal

Fuente: Elaboración propia



Figura 62: Análisis de zona jerárquica

Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Premisas de diseño

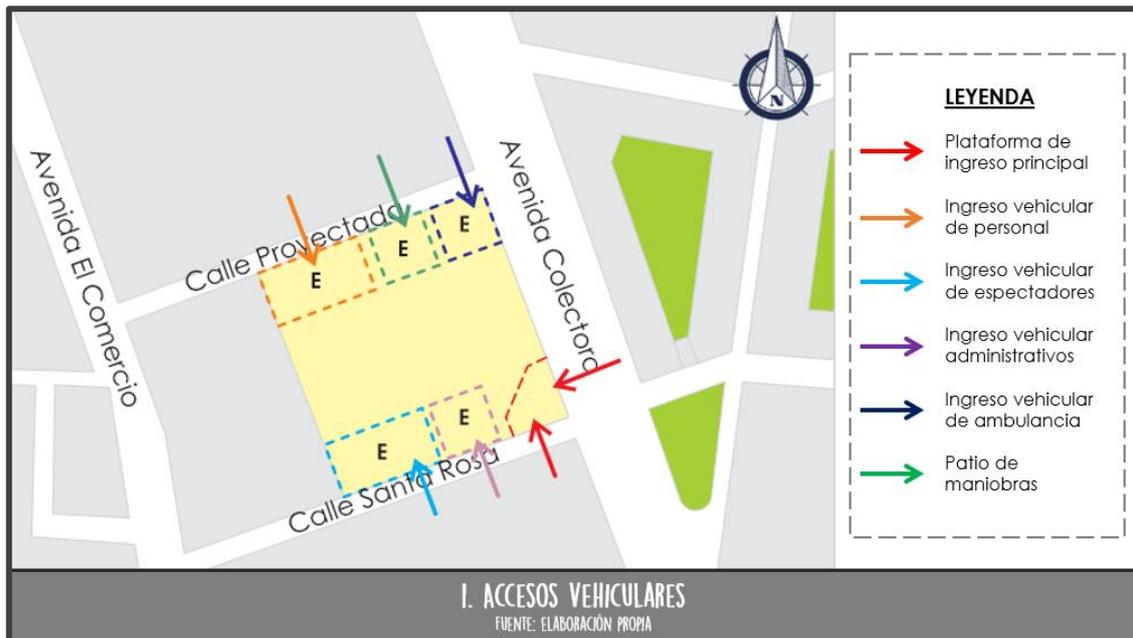


Figura 63: Accesos vehiculares

Fuente: Elaboración propia

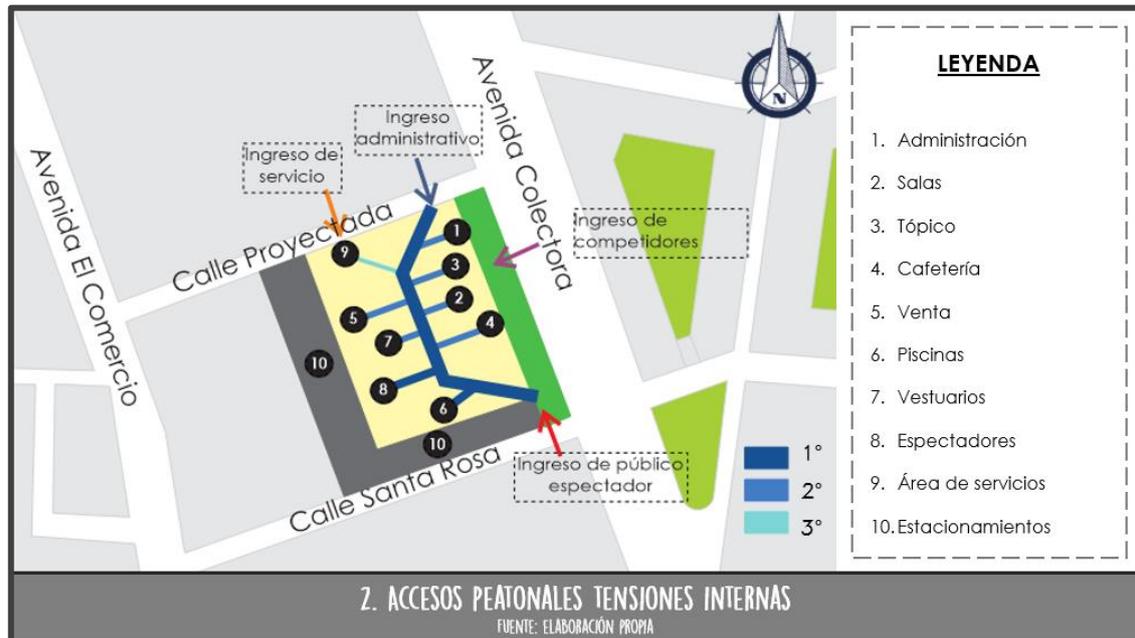


Figura 64: Accesos peatonales tensiones internas

Fuente: Elaboración propia



Figura 65: Macro zonificación 3D

Fuente: Elaboración propia

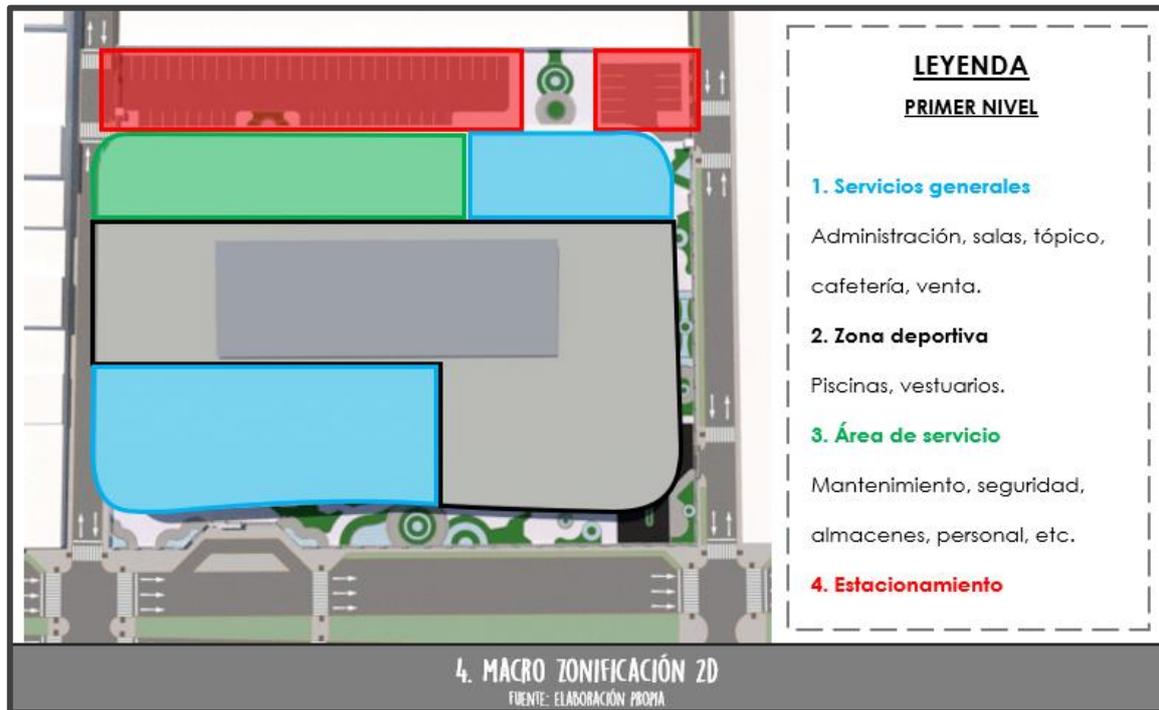


Figura 66: Macro zonificación 2D - primer nivel

Fuente: Elaboración propia

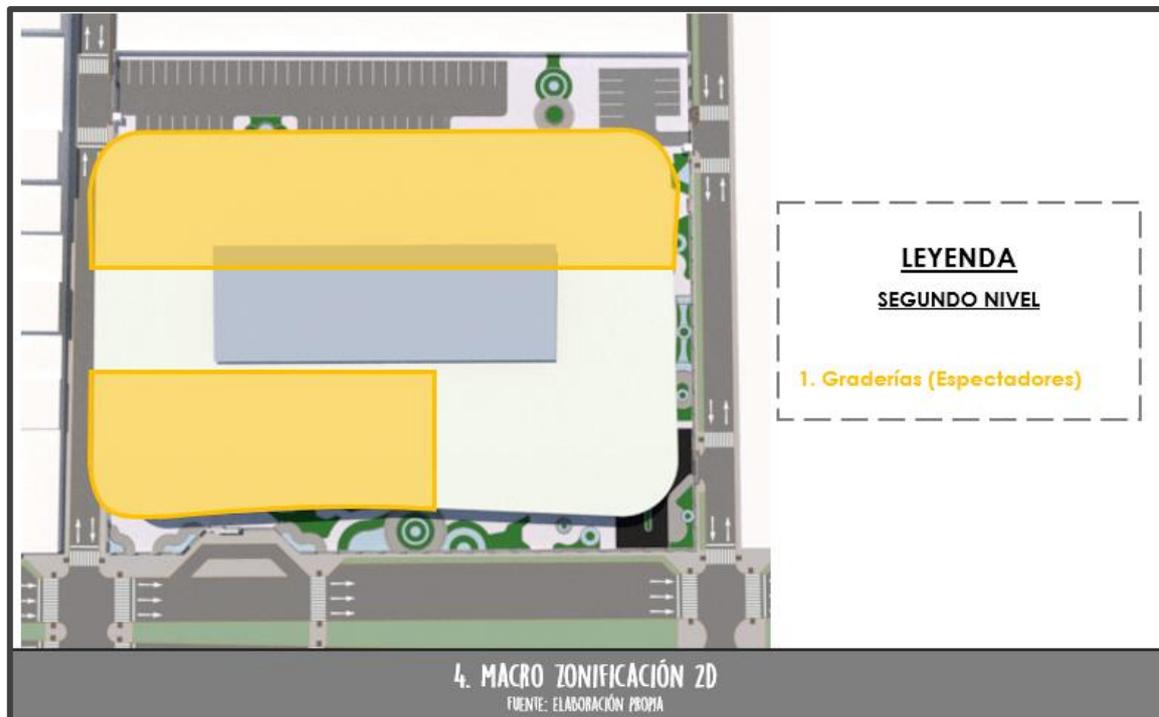


Figura 67: Macro zonificación 2D - segundo nivel

Fuente: Elaboración propia

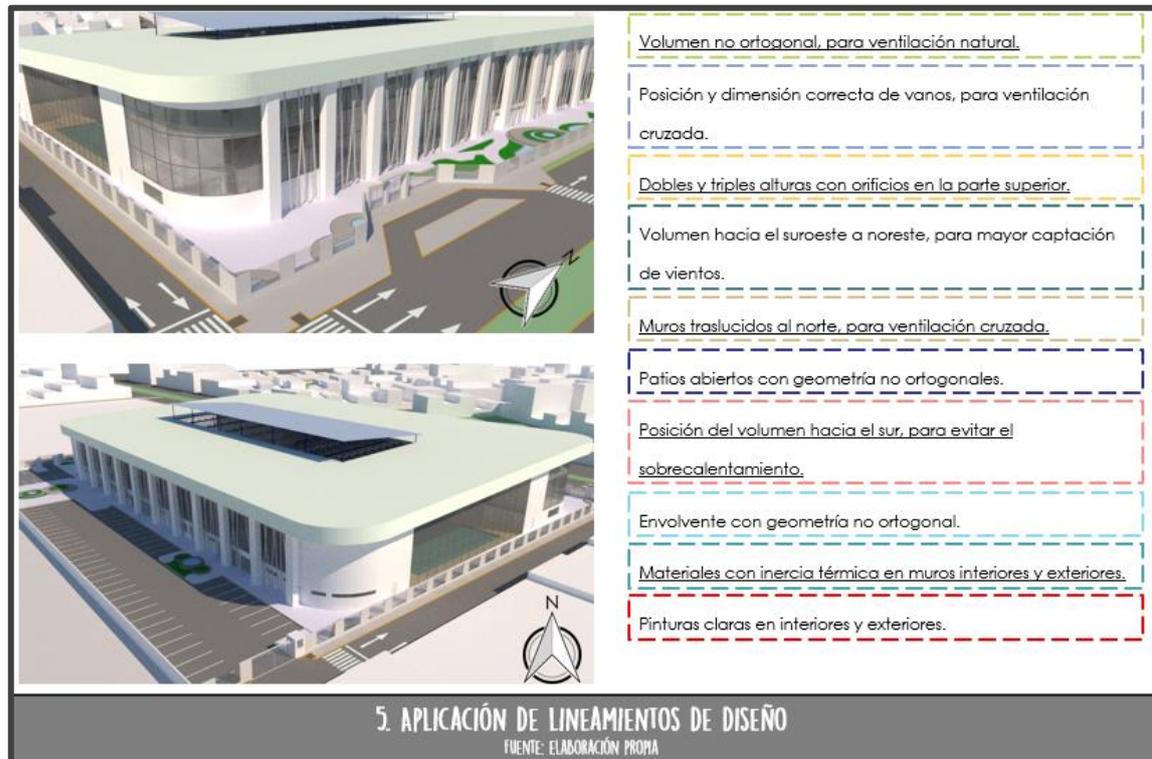


Figura 68: Aplicación de lineamientos de diseño

Fuente: Elaboración propia



Figura 69: Aplicación de lineamientos de detalle

Fuente: Elaboración propia

5.2 Proyecto arquitectónico

A. Anteproyecto nivel plan maestro

- 1.- Plano de ubicación y localización
- 2.- Plano perimétrico
- 3.- Plano topográfico
- 4.- Plot Plan Esc: 1/250
- 5.- Plano de distribución arquitectónica de primer nivel Esc: 1/250
- 6.- Plano de distribución arquitectónica de segundo nivel Esc: 1/250
- 7.- Cortes Esc: 1/250
- 8.- Elevaciones Esc: 1/250

B. Zona del plan maestro a nivel de proyecto arquitectónico

- 1.- Cuadrante N°1 primer nivel Esc.: 1/50
- 2.- Cuadrante N°2 primer nivel Esc.: 1/50
- 3.- Cuadrante N°1 segundo nivel Esc.: 1/50
- 4.- Cuadrante N°2 segundo nivel Esc.: 1/50
- 5.- Cuadrante N°1 tercer nivel Esc.: 1/50
- 6.- Cuadrante N°2 tercer nivel Esc.: 1/50
- 7.- Cortes Esc.: 1/50
- 8.- Cortes Esc.: 1/50

C. Planos estructurales

- 1.- Cimentación cuadrante N°1 Esc.: 1/50

- 2.- Cimentación cuadrante N°2 Esc.: 1/50
- 3.- Aligerados cuadrante N°1 Esc.: 1/50
- 4.- Aligerados cuadrante N°2 Esc.: 1/50

D. Planos de instalaciones eléctricas

- 1.- Eléctricas – Red matriz Esc.: 1/150
- 2.- Eléctricas – alumbrado cuadrante N°1 Esc.: 1/50
- 3.- Eléctricas – alumbrado cuadrante N°2 Esc.: 1/50
- 4.- Eléctricas – tomacorriente cuadrante N°1 Esc.: 1/50
- 5.- Eléctricas – tomacorriente cuadrante N°2 Esc.: 1/50

E. Planos instalaciones eléctricas

- 1.- Agua – Red matriz Esc.: 1/150
- 2.- Agua cuadrante N°1 Esc.: 1/50
- 3.- Agua cuadrante N°2 Esc.: 1/50
- 4.- Desagüe – Red matriz Esc.: 1/150
- 5.- Desagüe cuadrante N°1 Esc.: 1/50
- 6.- Desagüe cuadrante N°2 Esc.: 1/50

F. Modelado 3D

1.- Renders exteriores

- 1.1.- Vista principal
- 1.2.- Vista secundaria
- 1.3.- Exterior acceso principal

1.4.- Exterior estacionamientos

1.5.- Exterior plaza de encuentro y esparcimiento

1.6.- Exterior plaza de encuentro y esparcimiento

2.- Renders interiores

2.1.- Vista interior piscina olímpica

2.2.- Vista interior piscina saltos ornamentales

2.3.- Vista interior graderías

2.4.- Vista interior graderías

5.3 Memoria descriptiva

5.3.1 Memoria descriptiva de arquitectura

PROYECTO: CENTRO ACUÁTICO

I. DATOS GENERALES:

Proyecto: Centro Acuático

Ubicación:

REGIÓN: Lambayeque

PROVINCIA: Chiclayo

DISTRITO: Chiclayo

URBANIZACIÓN: Urb. Villa del Norte

MANZANA: -

LOTE: -

CALLE: Av. Colectora

Áreas:

Tabla 18: Área y perímetro de terreno

ÁREA DEL TERRENO	12 017.2120 m ²
PERÍMETRO	439.6274 ml

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Área techada y área libre de terreno

NIVELES	ÁREA TECHADA	ÁREA LIBRE
1° NIVEL	8124.61 m ²	3892.60 m ²
TOTAL	8124.61 m ²	3892.60 m ²

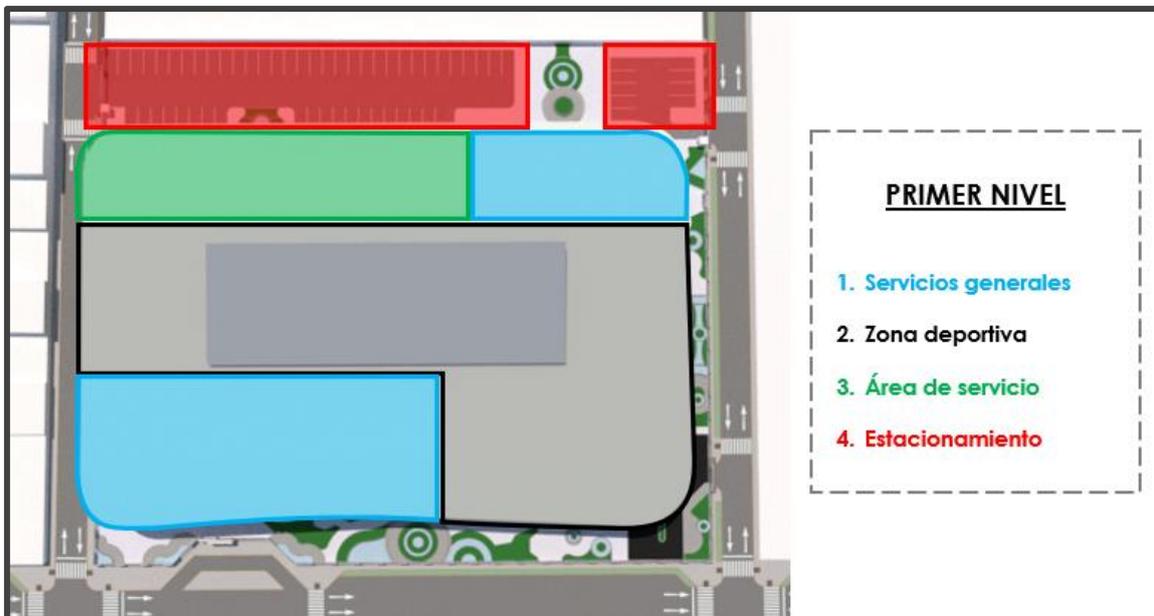
Fuente: Elaboración propia

II. DESCRIPCIÓN POR NIVELES:

El proyecto se encuentra en un uso residencial media, ubicado en la provincia de Chiclayo, Distrito de Chiclayo, el terreno cuenta con el área suficientes para la envergadura del proyecto y se encuentra fraccionado en las siguientes zonas: Zona de servicios generales (esta se divide en 5 subzonas: administración, salas, tóxico, cafetería y venta), zona deportiva (la cual se divide en dos sub subzonas: área de piscinas y vestuarios), zona de espectadores (albergará a 2531 personas), zona de servicio (se dividirá en 4 subzonas: mantenimiento, seguridad, almacenes y personal), estacionamientos (la cual se dividirá en estacionamiento de público espectador con 52 estacionamientos, estacionamiento administrativo con 6 estacionamientos, estacionamiento de personal de servicio con 4 estacionamientos y 1 estacionamiento para ambulancia) y zona paisajística.

PRIMER NIVEL (Zonificación):

Figura 70: Zonificación primer nivel



Fuente: Elaboración propia

Para poder ingresar al proyecto arquitectónico se genera una plataforma de ingreso peatonal, además existen ingresos secundarios para los deportistas, para la zona administrativa y para el área de servicio.

Al ingresar al volumen lo primero que se ve es una recepción y venta de tickets, después se encuentra las escaleras para ir a las graderías seguido de estas se encuentran las baterías de servicios higiénicos espectadores de mujeres y hombres. Además, está la venta de ropa y accesorios de natación, la cafetería, a lado izquierdo se encuentra la sala de prensa, seguido de la sala de trofeos, a lado se encuentran los servicios higiénicos de hombres y mujeres de esa subzona, la sala de árbitros, a lado de la sala de entrenadores.

A lado de la subzona de salas es la subzona de tópicos, se ingresa por el lado de las piscinas donde lo primero que se encuentra es la recepción y la sala de espera para los siguientes espacios: el consultorio de nutrición, tópicos, dos salas de antidopaje con sus servicios higiénicos, el espacio de fisioterapia y rehabilitación física de hombres y mujeres que se encuentra a lado de la piscina de calentamiento y los servicios higiénicos de toda la subzona.

Por otro lado, se encuentra la zona deportiva que dividen en dos subzonas, el área de jueces y el área de piscinas que son 4:

- Piscina olímpica
- Piscina de semiolímpica
- Piscina de saltos ornamentales (con duchas y jacuzzi)
- Piscina de calentamiento (en esta se encuentra la zona de calentamiento y la zona de descanso).

También está la subzona de vestuarios que son vestuario de deportistas mujeres, deportistas hombres, árbitros, entrenadores, técnicos mujeres y hombres, servicios higiénicos de hombres y mujeres, además de la playa de duchas antes de ingresar a las piscinas.

Al otro extremo del volumen se encuentra la zona administrativa donde lo primero que se ve al ingresar es la recepción y la sala de espera que albergará un máximo de 15 personas con servicios higiénicos para hombres y mujeres, seguido de este se encuentra la secretaría, la oficina de liga de natación, administración, contabilidad, también está la oficina del director deportivo y la sala de reuniones que tendrá un aforo máximo de 15 personas.

La zona de servicio se subdivide en el área de personal de servicio, donde tienen un ingreso independiente, seguido de un control de seguridad, a la izquierda está la sala común de personal de servicio con un aforo de 11 personas, seguido del kitchenette y los servicios higiénicos de hombres y mujeres; por la derecha están los cuartos de bombas y cisternas, a continuación se encuentra un ingreso de espectadores para que suban a las graderías y una venta de tickets, el ingreso de discapacitados donde están las butacas, con su respectivo baño, sigue con el taller de mantenimiento, los dos cuartos de calderos, la sub estación eléctrica y tableros, termina con el cuarto de máquinas, al frente de estos se encuentra el almacén de material de piscina y el almacén de limpieza.

Además, tiene un ingreso para la zona VIP, donde también pueden ingresar los espectadores de la zona general, lo primero que tiene es la venta de tickets y las escaleras hacia la zona general que se encuentra en el segundo nivel, al costado tiene el foyer VIP donde está la recepción, el snack y la sala estar.

A los extremos se encuentran las escaleras de emergencia que tiene salida directa hacia el exterior del volumen. Para añadir están los estacionamientos existen 2 ingresos, uno que es para la administración y personal de servicio y el segundo es para el público general.

Por último, se encuentra la zona paisajística para la recreación de todos los usuarios que entren al centro acuático. Todos estos espacios sirven para el descanso y recreación dentro del proyecto.

SEGUNDO NIVEL (Zonificación):

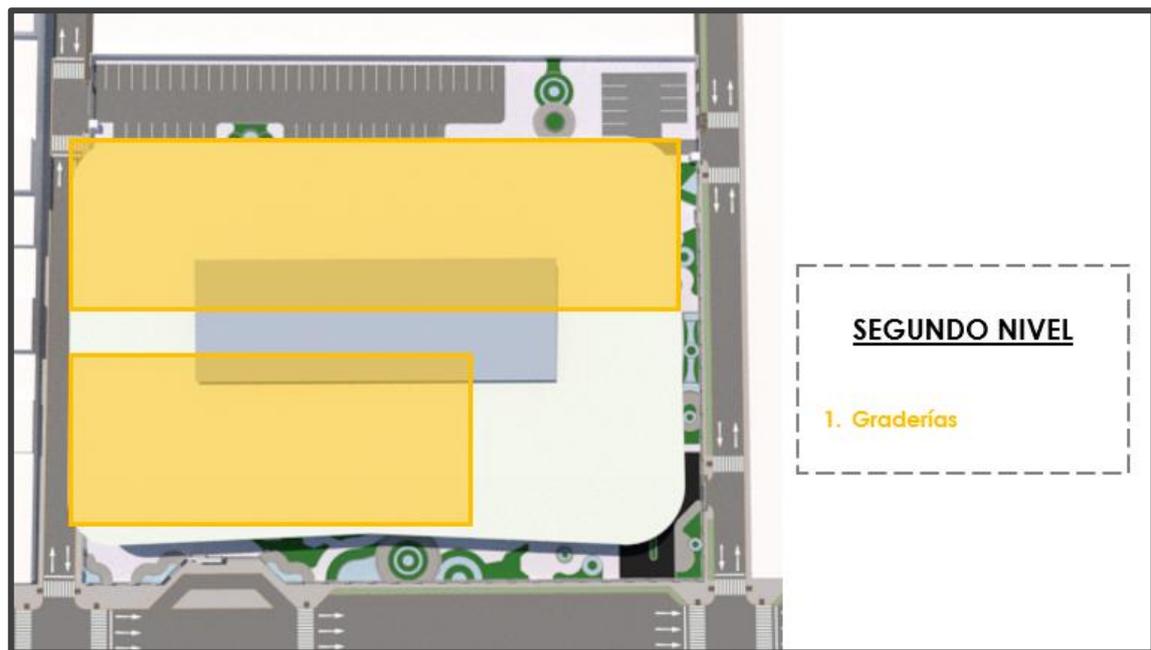


Figura 71: Zonificación segundo nivel

Fuente: Elaboración propia

En este nivel se encuentran la zona de espectadores, las graderías para la zona general que albergará a 2531 espectadores, tiene 4 ingresos y 2 salidas de emergencia.

III. ACABADOS Y MATERIALES

ARQUITECTURA:

Tabla 20: Cuadro de acabados Baterías sanitarias

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADO
BATERÍAS SANITARIAS (SS.HH. para hombres, mujeres y discapacitados)				
PISO	Gres Porcelánico rectificado	A: 59.6 cm L: 59.6 cm e: 10.5 mm	Biselado y rectificado. La junta de colocación será de al menos 1.5 mm. Colocación sobre superficie nivelada y alisada. Piso antideslizante.	Tono: claro Color: blanco Acabado: mate
	Madagascar blanco Marca: Porcelanosa			
PARED	Madagascar blanco Marca: Porcelanosa	A: 33.3 cm L: 59.2 cm e:	Biselado y rectificado. La junta de colocación será de al menos 1.5 mm. Colocación sobre superficie nivelada y alisada. Pintura resistente a la humedad.	Tono: claro Color: blanco Acabado: mate y liso
	One blanco Marca: Porcelanosa	A: 33.3 cm L: 59.2 cm e: 10.2 mm	Para una correcta colocación, colocar las piezas de forma que las flechas apunten siempre en	Tono: claro Color: blanco Acabado: mate con textura

			la misma dirección (derecha).	
PUERTAS	Puerta interior preacabada HDF	A: 207 cm L: 80 cm e: 4 cm	Compuesta con bastidor de madera cedro, se puede cepillar hasta 5 mm por lado.	Tono: claro Color: blanco Acabado: laca piroxilina, barniz y poliuretanos. Texturizado tipo madera.
CABINAS	Paneles fenólicos Marca: Cucalón	A: 70 cm L: 2.00 m e: 12 mm	Todos los herrajes (bisagras, pies regulables, conde, etc.) son de acero inoxidable.	Tono: claro Color: blanco Acabado: textura lisa
VENTANAS	Vidrio laminado y aluminio (ventanas altas)	A: variable H: .60 cm Esp. Vidrio: 4 mm	Ventanas de vidrio laminado con perfiles de aluminio.	Color: transparente

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Cuadro de acabados Zona Deportiva

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADOS
ZONA DEPORTIVA (piscinas)				
PISO EXTERIOR PISCINAS	Gres porcelánico rectificado	A: 59.6 cm L: 59.6 cm e: 10.5 mm	Biselado y rectificado. La junta de colocación será de al menos 1.5 mm.	Tono: claro Acabado: mate

	Newport White C-3 Marca: porcelanosa		Colocación sobre superficie nivelada y alisada. Este piso es antideslizante.	
PISO INTERIOR PISCINA	Mosaic Azul Mosaic Marino Marca: Rosa gres Mosaic Celeste Mosaic Marca: Rosa gres	A: 33 cm L: 33 cm e: 0.5 cm	Colocación de paneles con sistema de puntos cruce o de unión, sobre la superficie de la piscina.	Colores: azul y marino Acabado: liso, antideslizante
PARED	Pintura American Color	-	Esmalte acrílico antibacterial mate lavable sobre estucado liso (2 manos). Uso de protectores de PVC en esquinas de aristas.	Tono: claro Color: blanco Acabado: mate

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Cuadro de acabados Zona de Servicios Generales, Área de servicio

CUADRO DE ACABADOS				
ELEMENTO	MATERIAL	DIMENSIONES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ACABADOS
ZONA SERVICIOS GENERALES, ÁREA DE SERVICIO				
PISO				

PARED	Pintura American Color	-	Esmalte acrílico antibacterial mate lavable sobre estucado liso (2 manos). Uso de protectores de PVC en esquinas de aristas.	Tono: claro Color: blanco Acabado: mate
PUERTAS	Madera	A: 0.8 m / 1.00 m L: 2.4 m e: 4 cm	Perfilería de madera contraplacada.	Tono: claro Color: natural
MAMPARAS	Vidrio laminado y aluminio	A: variable L: 2.4 m Esp. vidrio: 4 mm	Mampara de vidrio laminado con perfiles de aluminio.	Color: transparente
VENTANAS	Vidrio laminado y aluminio	A: variable L: 0.6 m Esp. vidrio: 4 mm	Ventanas de vidrio laminado con perfiles de aluminio.	Color transparente

Fuente: Elaboración propia

ELÉCTRICAS:

- Interruptores modelo modus style, color blanco, tipo AE2001EB, marca BTICINO.

Figura 72: Imagen de referencia del producto



- Tomacorriente universal, modelo modus style, color blanco, tipo AE2125EB y placa visible modelo modus style, material tecnopolímero metalizado color terra + blanco, tipo AE5S2ETI.

Figura 73: Imagen de referencia del producto



- Para la iluminación general de los ambientes, serán luminarias leed marca Philips, tipo GreenSpace G5, el tipo de óptica tiene brillo intenso, altamente reflectante, la temperatura de color es 830 blanco cálido. Estas luminarias tienen un flujo lumínico inicial de 2100 lm, la eficacia de la luminaria led es 111 lm/W.

Figura 74: Imagen de referencia del producto



- La iluminación en área exterior que se utilizarán serán farolas de tipo urbano, de estilo contemporáneo, material de aluminio de durabilidad y resistencia alta, modelo SLOT PALO y tipo de iluminación LED.

Figura 75: Imagen de referencia del producto



SANITARIAS:

- Para los inodoros se utilizarán el modelo Valencia de la marca Fanaloza, para uso de fluxómetro a muro, es de alta eficiencia y bajo consumo de agua. Se utilizará fluxómetro mecánico VAINSA de 6 litros, de acero inoxidable para inodoro descarga indirecta con palanca.

Figura 76: Imagen de referencia del producto



- Para los urinarios con fluxómetro mecánico, marca VAINSA. Se utilizará fluxómetro mecánico VAINSA de 1 litro, de acero inoxidable, son de calidad y se usará en todos los baños del Centro Acuático.

Figura 77: Imagen de referencia del producto



- Para los lavatorios serán de tipo Cadiz bajo cubierta, de marca Fanaloza, tiene un diseño ovalado, material de loza en color blanco, tiene rebalse para evitar inundaciones, con una capacidad de agua de 5.4 L, tiene una profundidad de 18.2

cm, será instalado sobre una cubierta de mármol, hormigón o granito. La grifería se instalará en el mueble, será de tipo monomando Parma de marca Fanalozza, es de material metal cromado, de larga duración y brillo inalterable, este modelo regula la salida y caída del agua, el color es cromado.

Figura 78: Imagen de referencia del producto



- Para los baños de discapacitados, contará con barras de seguridad sujeción levadiza para montar en la pared, el material es de acero inoxidable 304 con acabado satinado y deslizante. Esta barra se levanta manualmente para la que sea fácil salir y se baja a la posición horizontal para utilizarlo como apoyo.

Figura 79: Imagen de referencia del producto



- Las duchas para la zona deportiva y la zona de servicio serán de dos llaves, marca VAINSA, en color cromo, acabado duracrom, su instalación será fija a la pared.

Figura 80: Imagen de referencia del producto



IV. MAQUETA VIRTUAL – RENDERS

1. VISTA VUELO DE PAJARO DEL PROYECTO (AVENIDA COLECTORA)



Figura 81: render 1

2. VISTA VUELO DE PAJARO DEL PROYECTO (CALLE PROPUESTA)



Figura 82: render 2

3. VISTA ATRIO DE INGRESO



Figura 83: render 3

4. VISTA VUELO DE PAJARO (ESTACIONAMIENTOS)



Figura 84: render 4

5. VISTA DE ESTACIONAMIENTO CON PLAZA DE ENCUENTRO Y ESPARCIMIENTO PUBLICO ESPECTADOR



Figura 85: render 5

6. VISTA PLAZA DE ENCUENTRO Y ESPARCIMIENTO ZONA POSTERIOR



Figura 86: render 6

7. VISTA INTERIOR (DESDE GRADERÍAS HACIA PISCINA DE SALTOS ORNAMENTALES)

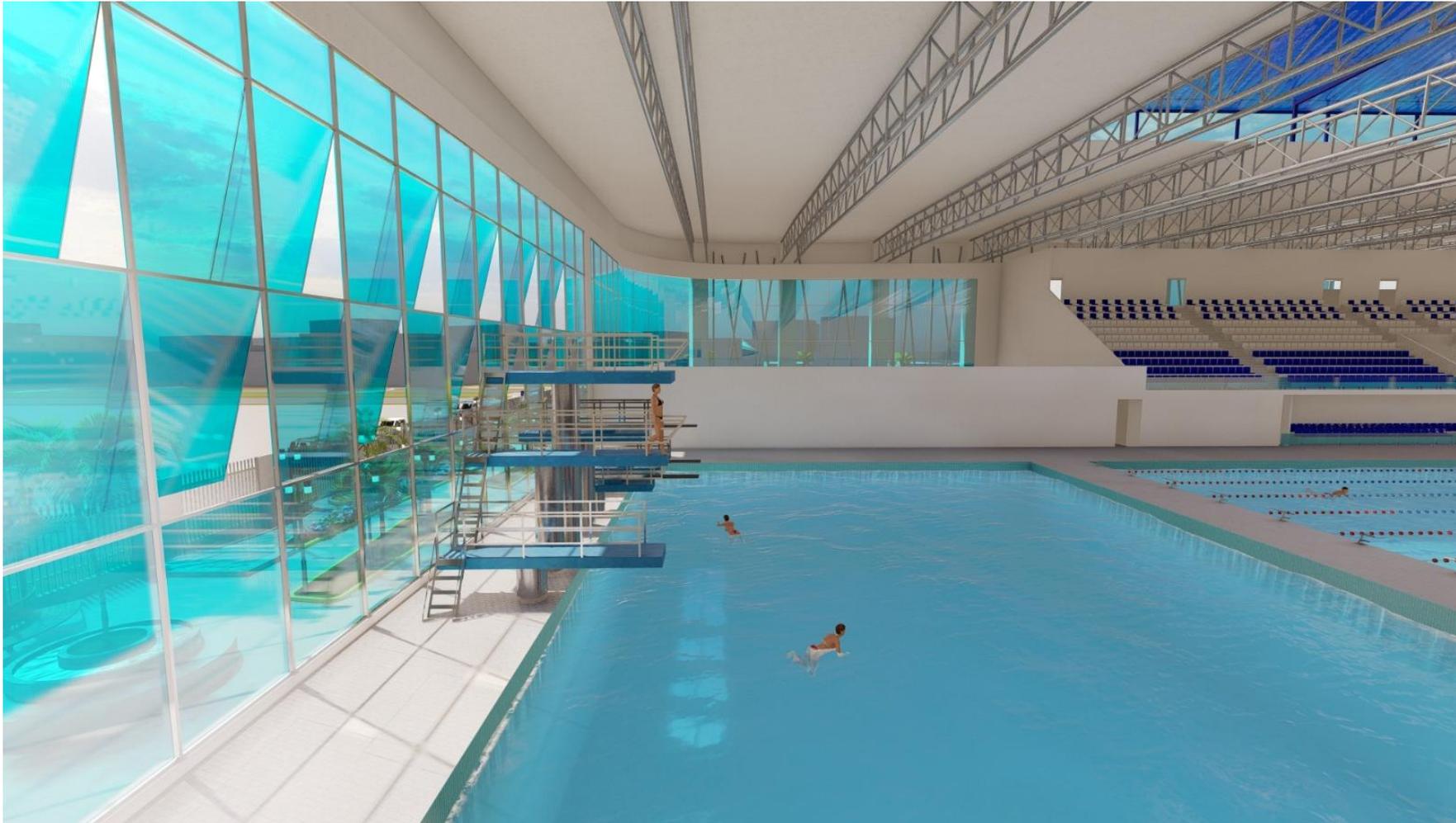


Figura 87: render 7

8. VISTA INTERIOR (DESDE GRADERÍAS SEGUNDO NIVEL HACIA PISCINA OLIMPICA)



Figura 88: render 8

9. VISTA INTERIOR (VENTILACIÓN CRUZADA)



Figura 89: render 9

10. VISTA INTERIOR (DESDE GRADERÍAS VIP PRIMER NIVEL HACIA PISCINA OLIMPICA)



Figura 90: render 10

11. VISTA INTERIOR (VENTILACIÓN CRUZADA)



Figura 91: Render 11

5.3.2 Memoria justificatoria de arquitectura

A. DATOS GENERALES

Proyecto: CENTRO ACUÁTICO

Ubicación:

REGIÓN:	Lambayeque
PROVINCIA:	Chiclayo
DISTRITO:	Chiclayo
URBANIZACIÓN:	Urb. Villa del Norte
MANZANA:	-
LOTE:	-
CALLE:	Avenida Colectora

B. CUMPLIMIENTOS DE PARÁMETROS URBANÍSTICOS

ZONIFICACIÓN Y USOS DE SUELO

El terreno está ubicado zona residencial media (RDM), según lo indicado en el Reglamento de Desarrollo Urbano de Chiclayo, los centros de recreación y deporte son compatibles con Zona residencial, zona de recreación, zona comercial y otros usos, lo que hace compatible con el proyecto.

ALTURA DE EDIFICACIÓN

Según el PDU de Chiclayo la altura mínima es de 3 pisos o 9ml., por eso se consideró la altura máxima por las vías de que rodean al terreno:

Avenida Colectora: $1.5 (28.50 \text{ ml} + 3 \text{ ml}) = 47.25 \text{ ml}$.

Calle Santa Rosa: $1.5 (9.30 \text{ ml} + 2 \text{ ml}) = 16.95 \text{ ml}$.

Calle proyectada: $1.5 (9.60 \text{ ml} + 2 \text{ ml}) = 17.40 \text{ ml}$.

Dando como resultado que la altura máxima del Centro Acuático es de 47.25 ml. El Centro Acuático tiene 1 nivel de 3.80 m y sobre esta se encuentran las graderías, que dan como altura del proyecto 17.75 ml.

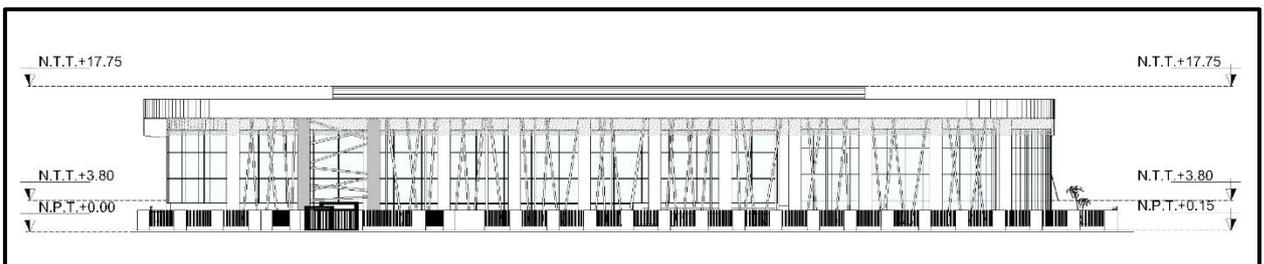


Figura 92: Elevación Centro Acuático

Fuente: Elaboración propia, gráfico extraído del plano de elevaciones, lámina A-12

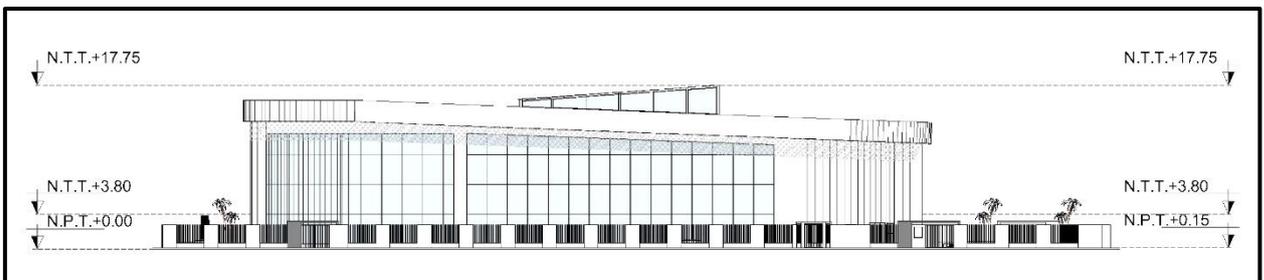


Figura 93: Elevación lateral

Fuente: Elaboración propia, gráfico extraído del plano de elevaciones, lámina A-12

RETIROS

Los retiros según el PDU de Chiclayo, frente a calles será de 2 m mínimo y frente a avenidas será de 3 m mínimo. Por lo tanto, en la Avenida colectora se retiró

aproximadamente 10.30 m, en la Calle Santa Rosa 2.50 m. y en la Calle Propuesta 8 m.
Estos espacios de retiro serán utilizados para crear plazas de encuentro y esparcimientos
de todos los que visiten el Centro Acuático.

ESTACIONAMIENTOS

Estacionamiento público espectador:

Según el reglamento nacional de edificaciones en la A100 RECREACIÓN Y DEPORTES, ART. 23 nos dice que los estacionamientos serán a razón de 1 cada 50 espectadores. En el Centro Acuático hay 2531 espectadores, por lo tanto, saldría un total de **52 estacionamientos** para espectadores.

Por otro lado, en el ART. 24 del mismo nos habla sobre los estacionamientos de discapacitados, nos dice que en edificaciones deportivas se debe considerar 1 espacio cada 250 espectadores. En este caso, serían **10 estacionamientos de discapacitados**.

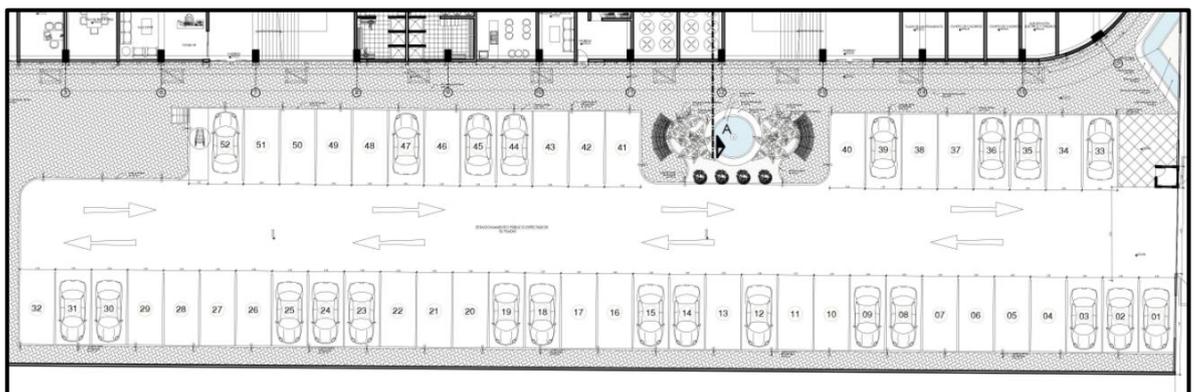


Figura 94: Estacionamiento de público espectador

Fuente: Elaboración propia, gráfico extraído del plan general del primer nivel, lámina A-

Estacionamiento administrativo:

Para el cálculo de estacionamientos administrativos en el reglamento de la zona no indica con exactitud cuántos estacionamientos tendrá la zona administrativa, así que se tomó como referencia el reglamento provincial de desarrollo urbano de Trujillo, donde habla sobre el uso de oficinas que debe tener un estacionamiento cada 40 m² de área útil, dando como resultado un total de **6 estacionamientos** de los cuales uno se consideró estacionamiento para personas con movilidad reducida.

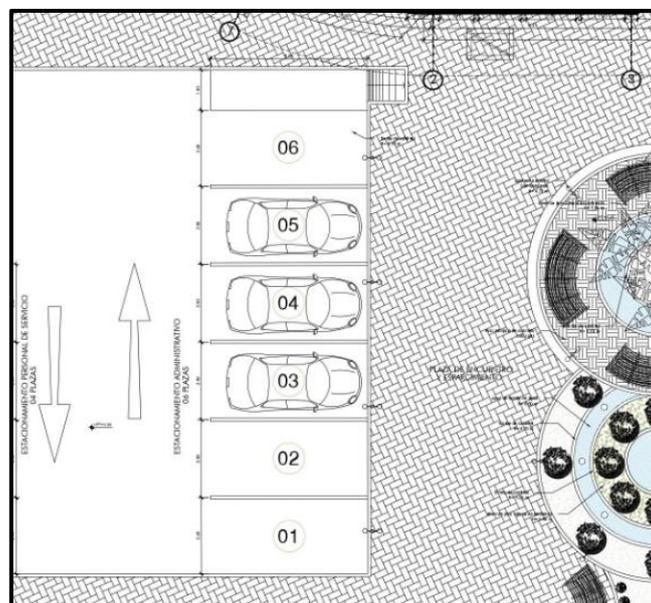


Figura 95: Estacionamiento administrativo

Fuente: Elaboración propia, gráfico extraído del plan general del primer nivel, lámina A-

02

Estacionamiento de personal de servicio:

Para el cálculo necesario de estacionamientos se revisó reglamento nacional de edificaciones en la sección de oficinas, dando como resultado un total de **4 estacionamientos**.

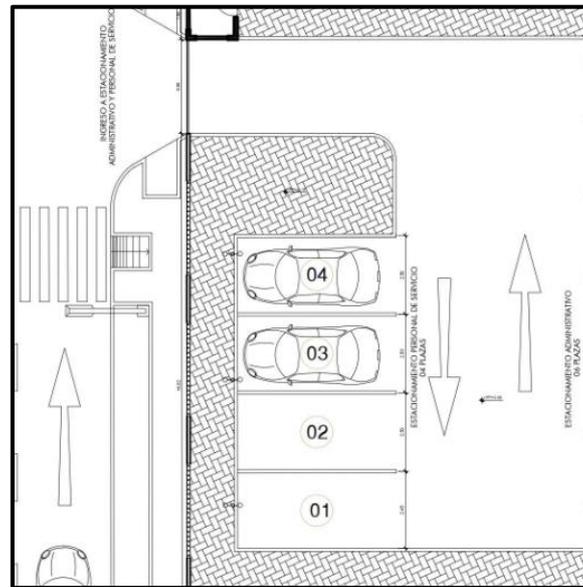


Figura 96: Estacionamiento de personal de servicios

Fuente: Elaboración propia, gráfico extraído del plan general del primer nivel, lámina A-02

El número total de estacionamientos del proyecto es 63 estacionamientos, que están distribuidos en dos zonas. En una zona se encuentran los estacionamientos de los espectadores y de los discapacitados, y en la otra zona los estacionamientos administrativos y de servicio.

PISCINAS

El paseo perimetral de piscinas o también llamada zona de pies descalzos, según el reglamento sanitario de salud debe tener un ancho mínimo de 1.50 m.

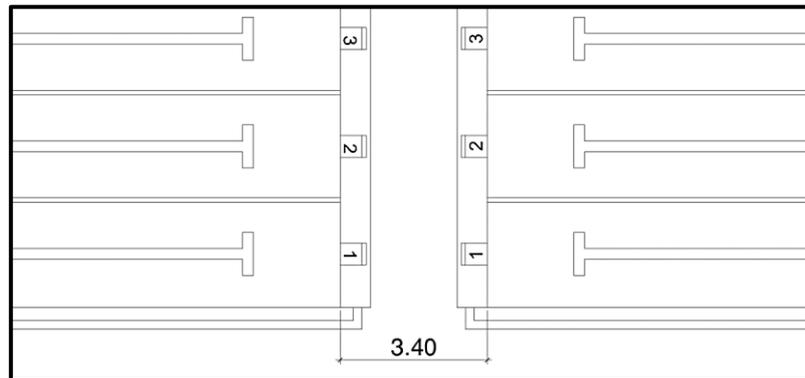


Figura 97: Separación de piscinas

Fuente: Elaboración propia, gráfico extraído del plan general del primer nivel, lámina A-02

Piscina Olímpica:

La medida reglamentaria para las piscinas olímpicas, según el FINA (Federación Internacional de Natación), 50 m. (largo) x 25 m. (ancho) x 2 m. (profundidad como mínimo). Teniendo 10 carriles de 2.5 m de ancho, de los cuales, los dos laterales son para impedir oleaje.

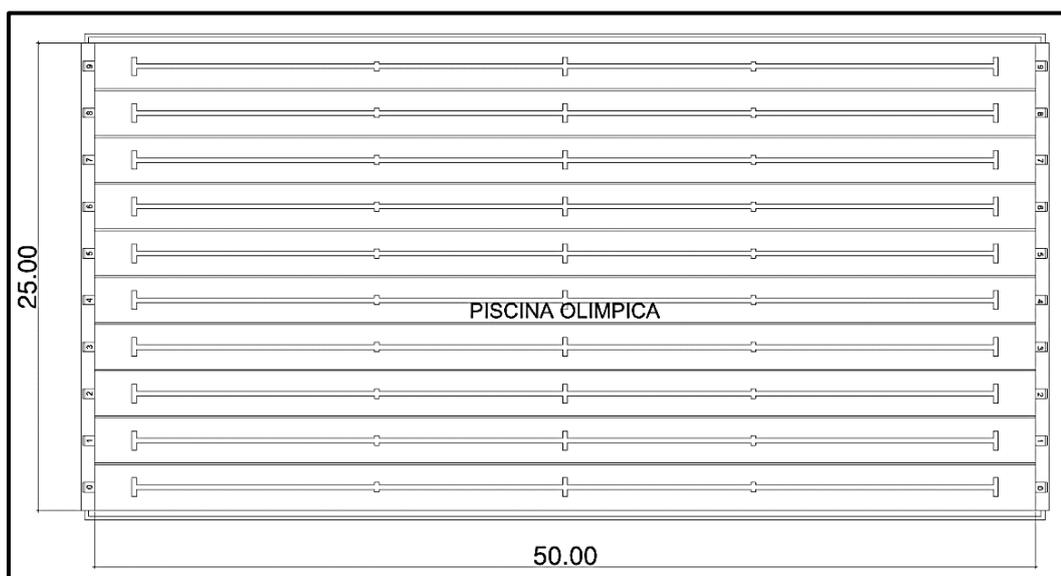


Figura 98: Piscina Olímpica

Fuente: Elaboración propia, gráfico extraído del plan general del primer nivel, lámina A-02

Piscina semiolímpica:

Las medidas reglamentarias de una piscina semiolímpica, según el FINA son: 25 m. (largo) y los carriles serán entre 8 o 10, teniendo una distancia de 2,5 m de ancho, y una profundidad de 2 m.

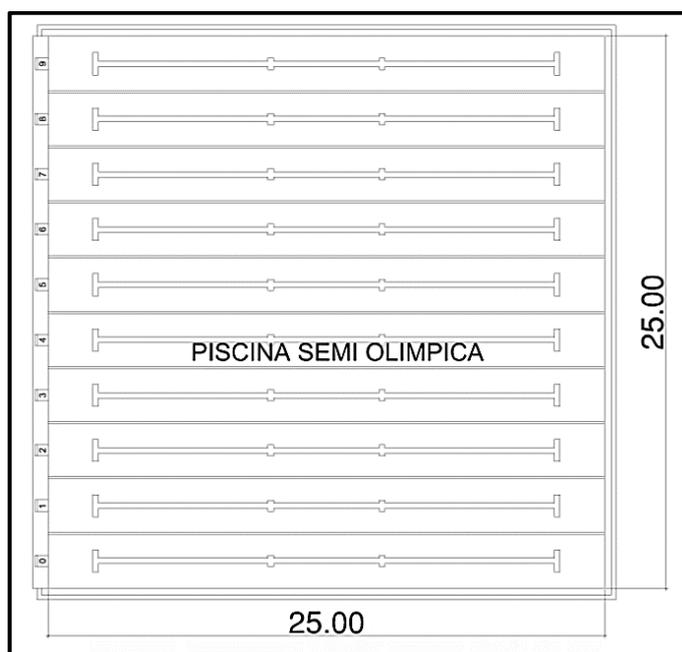


Figura 99: Piscina semiolímpica

Fuente: Elaboración propia, gráfico extraído del plan general del primer nivel, lámina A-

02

Piscina de saltos ornamentales:

La medida según el FINA de la piscina de saltos ornamentales debe tener una profundidad mínima de 5 m. en el extremo más profundo, para evitar accidentes en la categoría de plataformas, de esta manera los competidores podrán sumergirse sin ningún problema.

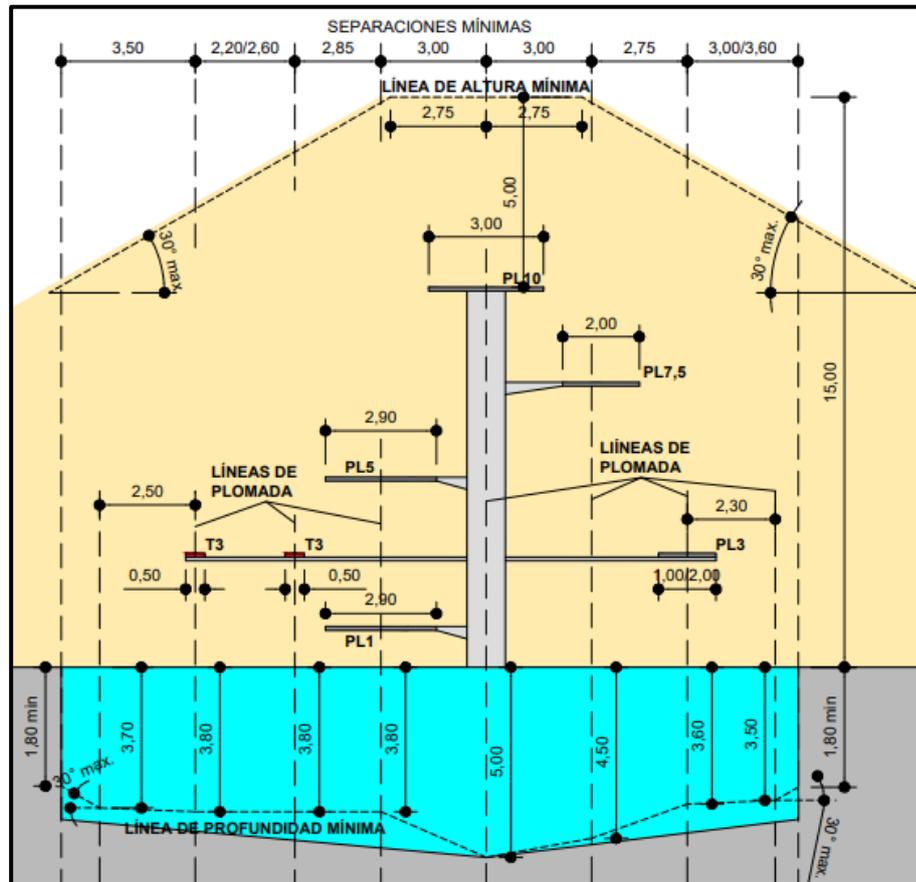


Figura 100: Medidas mínimas de piscina de saltos ornamentales

Fuente: Consejo Superior de Deportes – Normas N.I.D.E.

En cuanto a los requisitos, como mínimo debe tener dos trampolines de 1 m. y dos de 3 m., además de un trampolín de reserva en caso se rompiese uno de ellos.

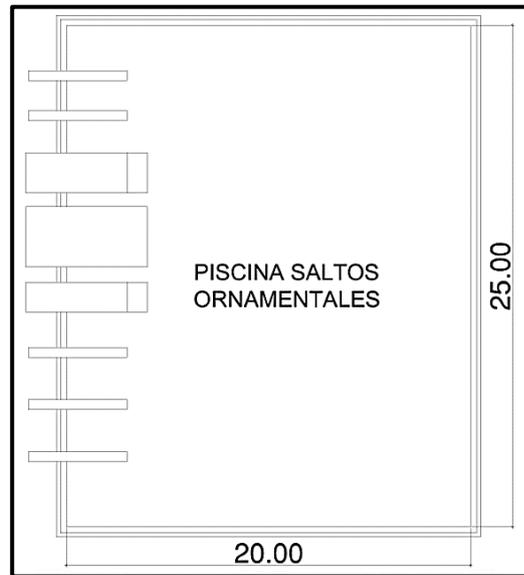


Figura 101: Piscina de saltos ornamentales

Fuente: Elaboración propia, gráfico extraído del plan general del primer nivel, lámina A-

5.3.3 Memoria estructural

A. DATOS GENERALES

Proyecto: CENTRO ACUÁTICO

Ubicación:

REGIÓN:	Lambayeque
PROVINCIA:	Chiclayo
DISTRITO:	Chiclayo
URBANIZACIÓN:	Urb. Villa del Norte
MANZANA:	-
LOTE:	-
CALLE:	Avenida Colectora

B. GENERALIDADES

El presente proyecto describe la especialidad de estructuras, el cual se desarrolla con la normatividad vigente del reglamento nacional de edificaciones; el sistema utilizado es estructura convencional, siendo este el sistema aporticado, zapatas conectadas, cimientos corridos, vigas de cimentación, con secciones y $F'c$ para el concreto según el estudio de uso de suelo que se realice, del mismo modo, se utilizará losa aligerada y estructura metálica.

C. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El sistema estructural utilizado será de sistema convencional aporticado, el cual cuenta con luces promedio de 6.60m y columnas rectangulares de 0.40 x 0.80 m, las

zapatas están conectadas al sistema aporcado son de 1.80m x 2.40m y de 1.80m x 2.60m., las vigas de cimentación y los cimientos corridos con secciones a diferentes escalas. El cálculo del predimensionamiento debe estar sujeto al estudio de uso de suelo, para determinar la capacidad portante del suelo y poder proponer el tipo de concreto adecuado para el proyecto.

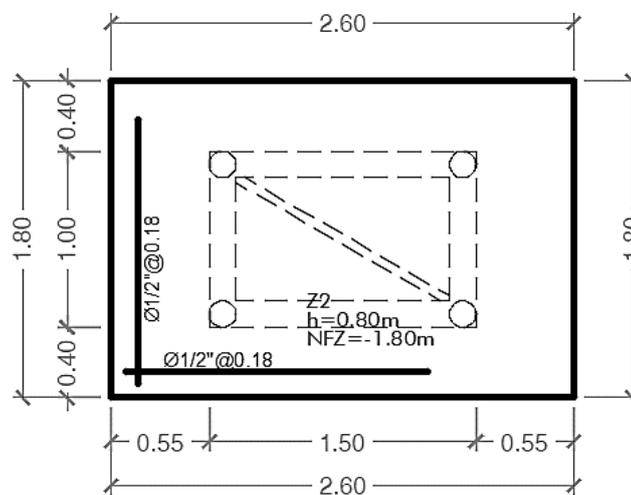


Figura 102: Columna 1

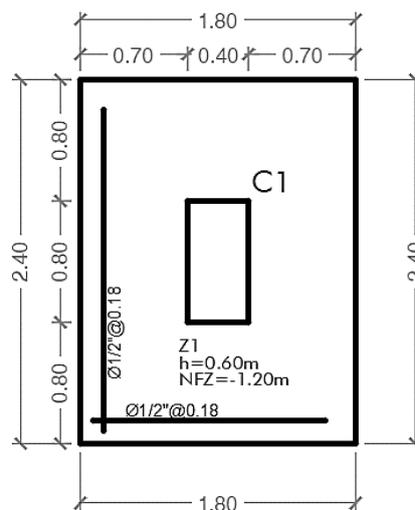


Figura 103: Columna 2

D. ASPECTOS TÉCNICOS DEL DISEÑO

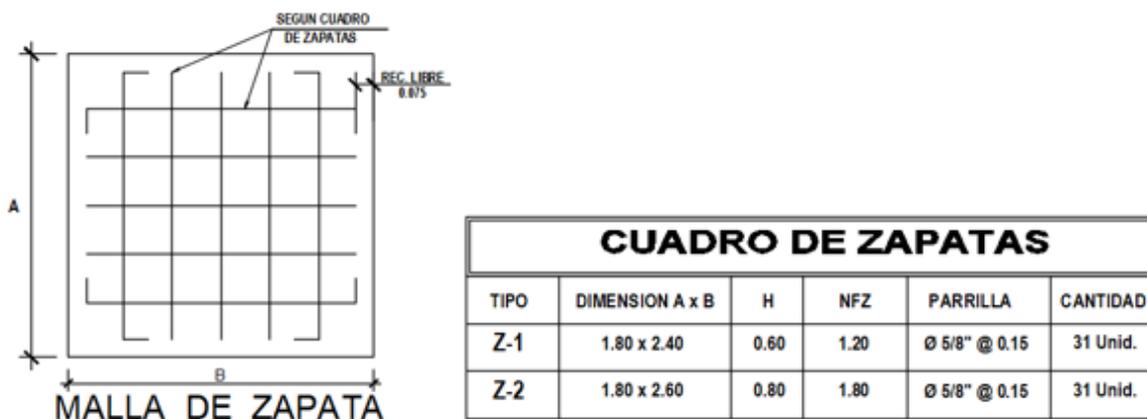
Sistema estructural - Muros de concreto armado, albañilería armada, confinada y aporticado.

Para poder realizar la forma estructural se tomó en cuenta las normas de ingeniería sísmica (Norma Técnica de Edificaciones E.030 – Diseño Sísmico Resistente).

Zapatas

El cálculo de las zapatas se obtuvo de acuerdo a las dimensiones de columnas. Debido a esto, se obtuvieron las siguientes zapatas:

Figura 104: Cuadro de zapatas

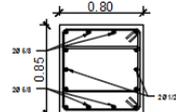


Fuente: Elaboración propia, gráfico extraído del plano de estructuras, lámina E-01

Vigas de cimentación

Se obtuvo 2 tipos de viga de cimentación, la VC-01 con dimensión de 0.40m. x 0.50m y VC-02 con dimensión de 0.80m x 0.85m.

Figura 105: Cuadro de vigas de cimentación

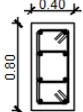
CUADRO DE VIGAS DE CIMENTACIÓN		
TIPO	VC - 01 0.40 x 0.50 m	VC - 02 0.80 x 0.35 m
DIMENSION		
ACERO ESTRIBOS	confinamiento ambos extremos <input checked="" type="checkbox"/> ● 6 Ø 5/8" <input checked="" type="checkbox"/> 3/8": 1 @ 0.05, 7 @ 0.10 Rto @ 0.25	confinamiento ambos extremos <input checked="" type="checkbox"/> ● 6 Ø 1/2" ● 8 Ø 5/8" <input checked="" type="checkbox"/> Ø 3/8": 1 @ 0.05, 7 @ 0.10 Rto @ 0.30

Fuente: Elaboración propia, gráfico extraído de plano de estructuras, lámina E-01

Columnas

En el cálculo de predimensionamiento de columnas, se obtuvo como resultado dos tipos de columnas: C1 (Columnas tipo 1, de dimensión 0.40m x 0.80m) y CA1 (Columnas de apoyo, de dimensión 0.15m x 0.30m).

Figura 106: Cuadro de columnas

CUADRO DE COLUMNAS		
TIPO	C1	CA1
DIMENSION		
ACERO ESTRIBOS	confinamiento ambos extremos <input checked="" type="checkbox"/> ● 8 Ø 5/8" <input checked="" type="checkbox"/> 3/8": 2 @ 0.05, 4 @ 0.10, 3 @ 0.15 Rto @ 0.25	confinamiento ambos extremos <input checked="" type="checkbox"/> ● 4 Ø 1/2" <input checked="" type="checkbox"/> 1 Ø 1/4", 1 @ 0.05, 5 @ 0.10 Rto @ 0.20
CANTIDAD	31 Unid.	44 Unid.

Fuente: Elaboración propia, gráfico extraído de plano de estructuras, lámina E-01

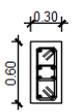
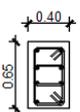
Vigas

En el predimensionamiento de las vigas se obtuvo con el cálculo de la siguiente fórmula:

- $L/10$
- $L/20$

Se obtuvo dos tipos de vigas: V-101 y V-102.

Figura 107: Cuadro de vigas

CUADRO DE VIGAS		
TIPO	V101	V102
DIMENSION		
ACERO ESTRIBOS	confinamiento ambos extremos ☑ ● 8 Ø 5/8" ☑ 3/8" : 1@ 0.05, 10@ 0.10 Rto. @ 0.20	confinamiento ambos extremos ☑ ● 8 Ø 5/8" ☑ 3/8" : 1@ 0.05, 10@ 0.10 Rto. @ 0.20
CANTIDAD	Unid.	

Fuente: Elaboración propia, gráfico extraído de plano de estructuras, lámina E-03

E. NORMAS TÉCNICAS EMPLEADAS

Para el desarrollo del sistema estructural se ha seguido las disposiciones del Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma Técnica de Edificaciones E030- Diseño Sísmico Resistente.

F. PLANOS

En los planos se muestra el desarrollo de las cimentaciones, el sistema estructural y aligerados. Los siguientes planos:

- Plano de cimentaciones primer cuadrante.

- Plano de cimentaciones segundo cuadrante.
- Plano de aligerado primer cuadrante.
- Plano de aligerado segundo cuadrante.

5.3.4 Memoria de instalaciones sanitarias

Proyecto: CENTRO ACUÁTICO

Ubicación:

REGIÓN:	Lambayeque
PROVINCIA:	Chiclayo
DISTRITO:	Chiclayo
URBANIZACIÓN:	Urb. Villa del Norte
MANZANA:	-
LOTE:	-
CALLE:	Avenida Colectora

A. GENERALIDADES:

La presente memoria justificativa sustenta el desarrollo de la instalación sanitaria del proyecto “Centro Acuático” y se encuentra conformado por un diseño integral de instalación de agua potable y desagüe interior y exterior.

B. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

El proyecto abarca el diseño de las instalaciones de redes de agua potable comprendidas desde la llegada de la conexión general hasta las redes que permiten ampliar hacia los módulos de baños y otros ambientes que lo requieren, el abastecimiento de agua potable para todo el proyecto será a través de bombas hidroneumáticas, no tendrá tanques elevados, teniendo en cuenta que el volumen de

las cisternas serán los resultados del cálculo total. El desfogue del desagüe proveniente de los módulos será en dirección de alcantarillado de la red pública.

C. CONDICIONES SANITARIAS ESPECÍFICAS

1. SISTEMA DE AGUA POTABLE

1.1 **Fuente de suministro:** El abastecimiento de agua potable hacia el proyecto será a través de la red pública, cabe mencionar que el abastecimiento de agua para las piscinas olímpica, semiolímpica, de entrenamiento y de saltos se dará a través de tanques cisterna, ambas mediante una conexión de tubería PVC 1”

1.2 **Dotación diaria:** Para la dotación de agua se ha tomado en cuenta las normas establecidas por el reglamento nacional de edificaciones (RNE), normas técnicas IS-020.

1.3 **Red exterior de agua potable:** Esta red brindará el abastecimiento directo a las instalaciones del exterior de cada sector las cuales necesitan del servicio de agua potable.

1.4 **Distribución interior:** Este servirá para la distribución de agua potable de todo el proyecto, para esto se instalará un sistema de red de tubería de 1 1/2”, 1” y 1/2”.

2. SISTEMA DE DESAGÜE

2.1 **Red exterior de desagüe:** El sistema de desagüe tendrá un recorrido por gravedad, lo que permitirá la evacuación o desfogue de las descargas que vienen de los servicios higiénicos a través de cajas de registro, buzones de desagüe y tuberías de 4” que llegarán hasta la red pública, para el cálculo de la profundidad

de las cajas de registro se tomó en cuenta la pendiente de la tubería (1%), además del fondo mínimo de -0.60 m., que en el proyecto llegaría a -0.45 m., ya que, tiene un nivel de piso terminado de +0.15 m.

2.2 Red interior de desagüe: Este sistema cubre todos los sectores del proyecto.

Estos sistemas están conformados por tuberías de f2", f4" PVC. Los sistemas de ventilación serán de f2".

D. CÁLCULO DE LA DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

En el siguiente cuadro se podrá ver descrita todas las áreas a considerar para realizar su respectivo cálculo.

Tabla 23: Cálculo de dotación de agua fría

ZONA	DOTACIÓN	CANTIDAD	TOTAL	M3
Administración	20L por hab./día	31 hab.	320 L	0.320 m3
Salas	20L por hab./día	43 hab.	860 L	0.860 m3
Tópico	500L/día	4 consultorios	2 000 L	2.000 m3
Cafetería (mayor de 100 m2)	40L/m2	120.93 m2	4 837.20 L	4.837 m3
Almacenes	0.50 L/m2	37.879	18.939 L	0.018 m3
Estacionamientos	2L/m2 por día	1 254.721 m2	2 509.442 L	2.509 m3
TOTAL M3				10.544 m3
DOTACIÓN DE AGUA PARA SISTEMA CONTRA INCENDIOS				25.00 m3
DOTACIÓN TOTAL DE CISTERNA N°1				35.544 m3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Cálculo de cisterna de riego

ZONA	DOTACIÓN	AMBIENTE	ÁREA	SUB TOTAL
Jardines	2L/m ²	Área verde	3 324.35 m ³	32 243 L
TOTAL DE LITROS				32 243 L
TOTAL DE M3				32.243 m ³

Fuente: Elaboración propia

En el siguiente cuadro se podrá ver la descripción del área de todas las piscinas donde se realizará el cálculo. El agua de las piscinas funcionará con un sistema de recirculación.

Tabla 25: Cálculo de dotación de agua para piscinas

CALCULO DE DOTACIÓN DE AGUA PARA PISCINAS				
RNE		PROYECTO		SUB TOTAL
ZONA	DOTACIÓN	AMBIENTES	ÁREA	
Zona deportiva	10 L/d por m ² de proyección horizontal de la piscina	Piscina	1 250.00 m ²	12 500 L
		Olímpica		
		Piscina Semi	312.50 m ²	3 125 L
		Olímpica		
		Piscina de	312.50 m ²	3 125 L
		calentamiento		
		Piscina de saltos	625.00 m ²	6 250 L

TOTAL DE LITROS	25 000 L
TOTAL DE M3	25.00 m3

Fuente: Elaboración propia

El volumen total de la cisterna será un total de 25.00 m³ teniendo en cuenta que sea el primer llenado.

PRIMER LLENADO

Tabla 26: Cálculo de dotación de agua para primer llenado de piscinas

AMBIENTE	LARGO	ANCHO	ALTO	VOLUMEN
Piscina Olímpica	50.00 m	25.00 m	2.00 m	2 500 m ³
Piscina Semi Olímpica	25.00 m	25.00 m	1.50 m	937.5 m ³
Piscina de calentamiento	25.00	12.50 m	1.20 m	375.00 m ³
Piscina de saltos	25.00 m	20.00 m	5.00 m	2 500 m ³
Volumen total de primer llenado				6 312.50 m³

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al cálculo de dotación de agua, en el primer llenado se requerirá un total de 6 312.50 m³ de agua.

E. PLANOS

- Plan general de Red Matriz de agua fría y agua caliente.
- Plan general de Red Matriz de Desagüe.
- Instalación sanitaria – agua potable primer nivel cuadrante I.
- Instalación sanitaria – agua potable primer nivel cuadrante II.
- Instalación sanitaria – desagüe primer nivel cuadrante I.
- Instalación sanitaria – desagüe primer nivel cuadrante II.

5.3.5 Memoria de instalaciones eléctricas

Proyecto: CENTRO ACUÁTICO

Ubicación:

REGIÓN:	Lambayeque
PROVINCIA:	Chiclayo
DISTRITO:	Chiclayo
URBANIZACIÓN:	Urb. Villa del Norte
MANZANA:	-
LOTE:	-
CALLE:	Avenida Colectora

A. GENERALIDADES

En el desarrollo de la presente memoria se sustenta el desarrollo de la instalación eléctrica del proyecto “Centro Acuático” con el objetivo de describir el diseño de las redes eléctricas tanto interiores como exteriores, esto se desarrolló sobre la base de los proyectos estructurales y de arquitectura, además de respetar el Código Nacional de Electricidad y el RNE.

B. CONDICIONES ELÉCTRICAS ESPECÍFICAS

- 1. Descripción del proyecto:** El Centro Acuático cuenta con una instalación eléctrica de baja tensión para la construcción de la infraestructura que se mencionará en las siguientes líneas.

- Circuito de acomoda.
- Circuito de alimentador.
- Diseño y distribución de los tableros y cajas de distribución.
- Distribución hacia los artefactos de techo y pared.

2. Suministro de energía: Suministro eléctrico en sistema 380/220V, con el punto de suministro desde las redes que existen de Hidrandina S.A., al banco de medidores. La interconexión con las redes, que ya existen, es con cable de diámetro del calibre 70 mm.

3. Tablero eléctrico: El tablero general que hará la distribución de la energía eléctrica a todo el proyecto será de tipo auto soportado, equipado con interruptores magnetotérmicos, serán instaladas en las ubicaciones señaladas en los planos de instalaciones eléctricas, en donde se muestran las conexiones, circuitos y distribución de equipos. La distribución del tendido eléctrico será a través de cámaras de paso, de la misma manera que, se alimentará a cada tablero ubicado según lo necesario en todo el proyecto. Los tableros eléctricos de distribución serán todos empotrados, conteniendo sus interruptores diferenciales e interruptores magnetotérmicos.

4. Alumbrado: Se distribuirá el alumbrado según lo indicado en los planos, depende de cada sector del proyecto. El control y uso de alumbrado se dará a través de

interruptores convencionales, estos serán conectados a través de tuberías PVC-P que irán empotrados en muros y techos.

- 5. Tomacorrientes:** Se utilizarán los dobles, estos contarán con puesta a tierra y serán colocados de acuerdo a lo que se muestre en los planos de instalaciones eléctricas.

C. CÁLCULO DE LA MÁXIMA DEMANDA

Tabla 27: Cálculo de demanda máxima de energía eléctrica

CÁLCULO DE DEMANDA MÁXIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA						
Proyecto: "Centro Acuático"						
Leyenda de códigos						
CU: Carga Unitaria, PI: Potencia Instalada, FD: Factor de Demanda, DM: Demanda Máxima						
NIVEL	DESCRIPCIÓN	ÁREA (m ²)	CU (W/m ²)	PI(W) (m ² x CU)	FD%	D.M(W) (PI x Fd)
CARGA FIJA						
PRIMER Y SEGUNDO NIVEL	ADMINISTRACIÓN (Alumbrado y tomacorriente)	135.20	2.00	270.00	1.00	270.00
	SALAS (Alumbrado y tomacorriente)	99.00	2.00	198.00	1.00	198.00
	TÓPICO (Alumbrado y tomacorriente)	64.50	6.00	387.00	1.00	387.00

	CAFETERÍA (Alumbrado y tomacorriente)	127.00	6.00	762.00	1.00	762.00
	VENTA (Alumbrado y tomacorriente)	10.00	3.00	30.00	1.00	30.00
	PISCINA (Alumbrado y tomacorriente)	2847.50	6.00	17085.00	1.00	17085.00
	VESTUARIOS (Alumbrado y tomacorriente)	185.00	2.00	370.00	1.00	370.00
	ESPECTADORES (Alumbrado y tomacorriente)	1786.39	2.00	3572.78	1.00	3572.78
	MANTENIMIENTO (Alumbrado y tomacorriente)	137.00	2.00	274.00	1.00	274.00
	SEGURIDAD (Alumbrado y tomacorriente)	10.00	2.00	20.00	1.00	20.00
	ALMACENES (Alumbrado y tomacorriente)	40.00	2.00	80.00	1.00	80.00
	PERSONAL (Alumbrado y tomacorriente)	99.00	2.00	198.00	1.00	198.00
ÁREA LIBRE	ESTACIONAMIENTO (Alumbrado y tomacorriente)	1315.00	3.00	3945.00	1.00	3945.00
	ÁREA VERDE	50.00	11.00	550.00	1.00	550.00

	(Alumbrado y tomacorriente)						
TOTAL DE CARGAS FIJAS (en watts)						27741.78	
CARGAS MOVILES							
PRIMER Y SEGUNDO NIVEL	ADMINISTRACIÓN						
	Computadoras 300w c/u	-	-	2100	1.00	2100	
	Aire acondicionado 700w c/u	-	-	2100	1.00	2100	
	Luz de emergencia 7.50w c/u	-	-	22.50	1.00	22.50	
	SALAS						
	Computadoras 300w c/u	-	-	900	1.00	900	
	Aire acondicionado 700w c/u	-	-	3500	1.00	3500	
	Luz de emergencia 7.50w c/u	-	-	37.50	1.00	37.50	
	TÓPICO						
	Computadoras 300w c/u	-	-	600	1.00	600	
	Aire acondicionado 700w c/u	-	-	2100	1.00	2100	
	Luz de emergencia 7.50w c/u	-	-	22.50	1.00	22.50	
	CAFETERÍA						
	Cajero automático 500w c/u	-	-	500	1.00	500	
	Cafetera 900w c/u	-	-	900	1.00	900	
	Refrigeradora 350w c/u	-	-	350	1.00	350	
	Licuada 300w c/u	-	-	300	1.00	300	

Televisor 200w c/u	-	-	200	1.00	200
Horno eléctrico 1300w c/u	-	-	1300	1.00	1300
Extractor de aire 25w c/u	-	-	25	1.00	25
Aire acondicionado 700w c/u	-	-	700	1.00	700
Luz de emergencia 7.50w c/u	-	-	7.50	1.00	7.50
VENTA					
Computadoras 300w c/u	-	-	300	1.00	300
Aire acondicionado 700w c/u	-	-	700	1.00	700
Luz de emergencia 7.50w c/u	-	-	7.50	1.00	7.50
PISCINAS					
Equipo de sonido 80w c/u	-	-	640	1.00	640
Luz de emergencia 7.50w c/u	-	-	60	1.00	60
VESTUARIOS					
Luz de emergencia 7.50w c/u	-	-	30	1.00	30
ESPECTADORES					
Luz de emergencia 7.50w c/u	-	-	45	1.00	45
MANTENIMIENTO					
Calderos 1200w c/u	-	-	1200	1.00	1200
Luz de emergencia 7.50w c/u	-	-	30	1.00	30

SEGURIDAD						
Luz de emergencia 7.50w c/u	-	-	15	1.00	15	
ALMACENES						
Luz de emergencia 7.50w c/u	-	-	15	1.00	15	
PERSONAL						
Computadoras 300w c/u	-	-	1200	1.00	1200	
Cafetera 900w c/u	-	-	900	1.00	900	
Aire acondicionado 700w c/u	-	-	2100	1.00	2100	
Luz de emergencia 7.50w c/u	-	-	22.50	1.00	22.50	
TOTAL DE CARGAS MÓVILES (en watts)					22930.00	
TOTAL DE DEMANDA MÁXIMA: CARGAS FIJAS + CARGAS MÓVILES (en watts)					50671.78	
TOTAL DE DEMANDA MÁXIMA (en Kilowatts)					50.67	

Fuente: Elaboración propia

D. PLANOS:

- Plan general de Red Matriz eléctrica.
- Plan general de Red Matriz de Desagüe.
- Instalación eléctrica – alumbrado primer nivel cuadrante I.
- Instalación eléctrica – alumbrado primer nivel cuadrante II.
- Instalación eléctrica – tomacorriente primer nivel cuadrante I.
- Instalación eléctrica – tomacorriente primer nivel cuadrante II.

CAPÍTULO 6 CONCLUSIONES DEL PROYECTO DE APLICACIÓN

PROFESIONAL

6.1 Discusión

Luego de ejecutar el diseño arquitectónico de acuerdo a los lineamientos de diseño correspondientes a la variable de investigación, se presenta la discusión en las siguientes líneas:

El uso de escalas de dobles y triples alturas, con orificios en la parte superior, evita que el aire se caliente, permitiendo de este modo una mayor captación de vientos, generando ambientes ventilados durante todo el año, por lo que brinda una ventilación natural y controlada para los usuarios que albergará el Centro Acuático.

El uso de muros traslucidos al norte de la arquitectura y sobre todo vanos en dirección opuestas, teniendo como resultado ventilación cruzada, mantienen ventiladas las áreas y en confort a los espectadores y competidores. Por lo tanto, este lineamiento permite una ventilación natural dentro del proyecto.

El diseño de la envolvente con geometría no ortogonal, permite el ingreso de ventilación natural circulando por todo el proyecto, asimismo las estrategias de enfriamiento natural quedan plasmadas en el proyecto realizado.

6.2 Conclusiones

Los criterios de refrigeración pasiva, como el uso de dobles y triples alturas, la segunda piel homogénea, la ventilación cruzada; condicionan el diseño de un Centro Acuático en la ciudad de Chiclayo.

Se puede observar que, mediante el uso de dobles y triples alturas, se puede mejorar el enfriamiento pasivo en el interior del Centro Acuático, del mismo modo la utilización de vanos en la parte del techo. Ver:

Corte A-A

Render RI-02

Con el uso de vanos en la fachada norte y sur, se puede mejorar la refrigeración del Centro Acuático, captando el aire fresco por la parte sur y expulsando el aire caliente por el norte, generando una ventilación cruzada. Ver:

Elevación lateral derecha

Elevación lateral izquierda

Render RI-06

El uso de una segunda piel homogénea, como el uso de tubos de acero, en la fachada este y oeste, servirá para que el Centro Acuático no se sobrecaliente en verano, de esta forma el aire será fresco, para una refrigeración natural por todos los ambientes. Ver:

Elevación principal

Render RE-02

REFERENCIAS

- Gallegos, R. O., Velázquez, N. L., & Luna, A. L. (2010). Simulación Dinámica y Estudio Comparativo de diferentes Configuraciones de Sistemas de Enfriamiento Evaporativo para Mexicali, México. *Información Tecnológica*, 21(2), 45–58.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642010000200007>
- Giraldo, W., & Herrera, C. A. (2017). Ventilación pasiva y confort térmico en vivienda de interés social en clima ecuatorial. *Ingeniería y Desarrollo*, 35(1), 77–101.
<https://doi.org/10.14482/inde.33.2.6368>
- Wassouf, M. (2014). *De la casa pasiva al estándar: La arquitectura pasiva en climas cálidos*. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>
- Yarke, E. (Ed.). (2005). *Ventilación natural de edificios*. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>
- Miranda, Á. L. (2008). *Técnicas de climatización (2a. ed.)*. Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>
- El, P., De, L. A., & Toledo Manrique, A. (s/f). *SALUD Aprueban el Reglamento Sanitario de Piscinas DECRETO SUPREMO N° 007-2003-SA*. Gob.pe. Recuperado de http://www.dirislimaeste.gob.pe/Virtual2/Otros_Link/DESAIA/D.S.%20N%C2%B0%20007-2003-SA,%20Reglamento%20Sanitario%20de%20Piscinas.pdf

El formato de la tesis, las citas y las referencias se harán de acuerdo con el Manual de Publicaciones de la American Psychological Association, sexta edición, los cuales se encuentran disponibles en todos los Centros de Información de UPN, bajo la siguiente referencia:

Código: 808.06615 APA/D

También se puede consultar la siguiente página web:

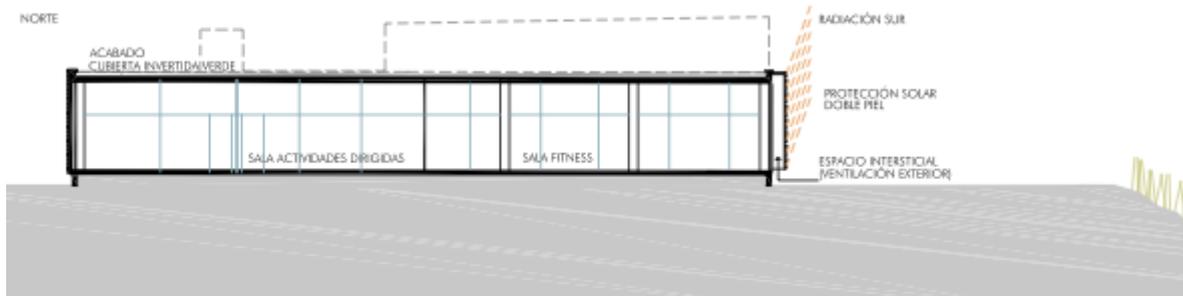
<http://www.apastyle.org/learn/tutorials/index.aspx>

ANEXOS

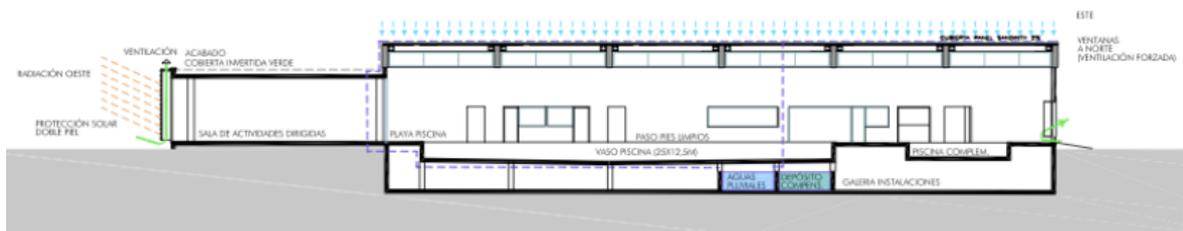
Anexo N°1



Anexo N°2



Anexo N°3



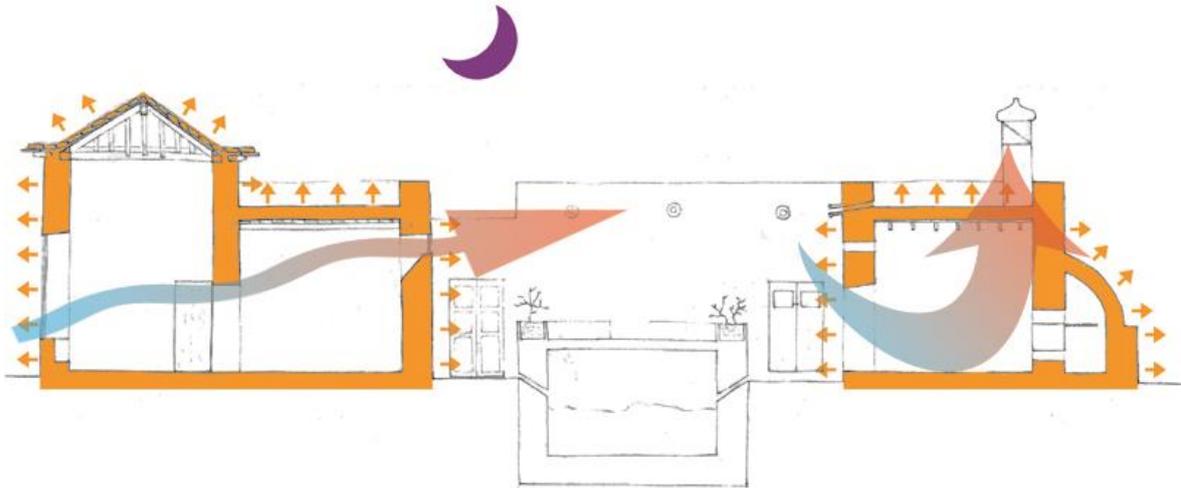
Anexo N°4



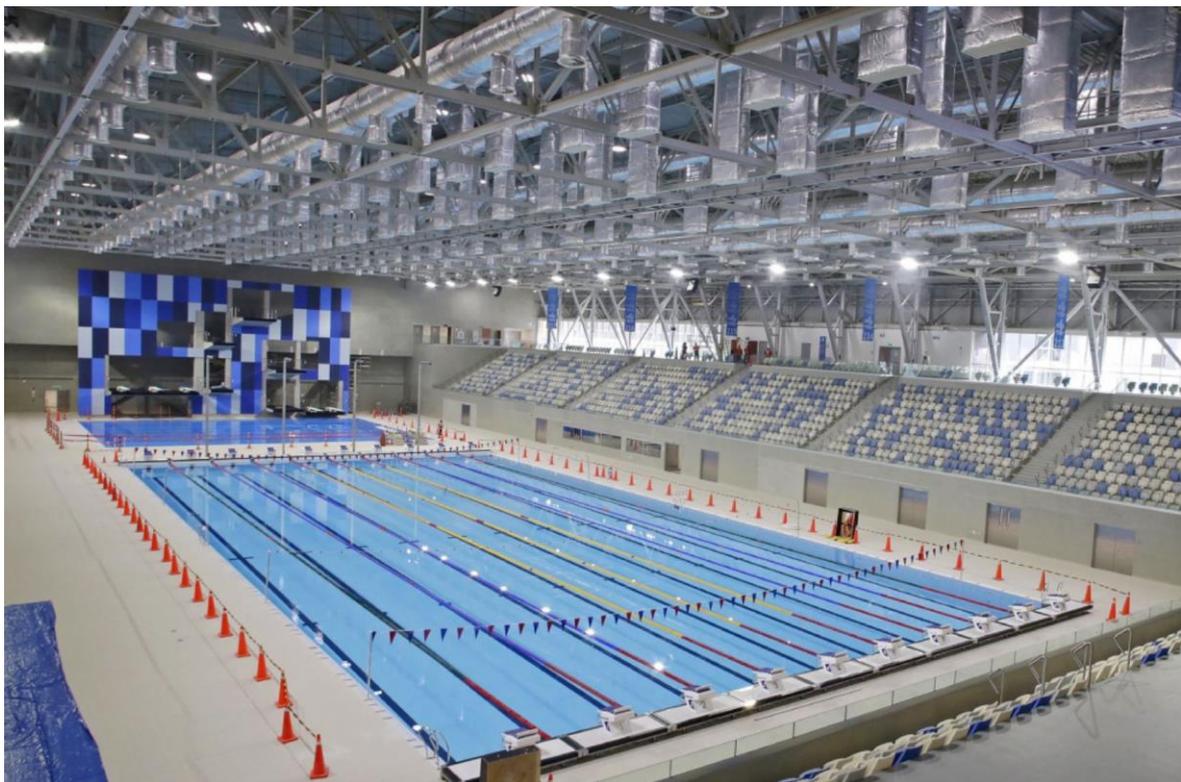
Anexo N°5



Anexo N°6



Anexo N°7



Anexo N°8



Anexo N°9: Matriz de consistencia

Tabla 28: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
Título: “Estrategias de enfriamiento pasivo para el nuevo diseño de un centro acuático en Chiclayo 2019.”					
Problema	Hipótesis	Objetivo	Variables	Indicadores	Instrumentación
<p>Problema general ¿De qué manera las estrategias de enfriamiento pasivo condicionan el nuevo diseño de un centro acuático en Chiclayo?</p>	<p>Hipótesis general Las estrategias de enfriamiento pasivo condicionan el nuevo diseño de un centro acuático en Chiclayo, siempre y cuando se respeten los siguientes lineamientos:</p> <p>a. Uso de escalas de doble o triple altura con orificios en la parte superior para ventilación cruzada, que permite una mejor fluidez de aire, asimismo de hacer el que los ambientes se vean amplios, refrigerados y generan bienestar a los usuarios, además que permite el deporte de salto en piscina.</p> <p>b. Uso de volúmenes no ortogonales para una ventilación natural, para que el aire frío vaya por todo el volumen de manera fluida y refrigere todos los ambientes, además de retirar el aire caliente por los vanos en la parte superior.</p> <p>a. Uso de muros traslucidos al norte para una ventilación cruzada, como la utilización de muros cortinas para generar un aislamiento térmico, también son energéticamente eficientes, ya que evita el uso de ventilación mecánica, además permite el ingreso de luz natural lo que genera ambientes más iluminados.</p>	<p>Objetivo general Determinar de qué manera las estrategias de enfriamiento pasivo condicionan el nuevo diseño de un centro acuático en Chiclayo.</p>	<p>Variable Independiente Estrategias de enfriamiento pasivo Variable cualitativa del ámbito arquitectónico. (Son sistemas de ventilación natural, en donde se aprovecha el viento y así obtener un ambiente fresco, en zonas cálidas. Existen diferentes estrategias de ventilación como: la ventilación cruzada, ventilación por estratificación, ventilación nocturna, entre otras) Wassouf, M. (2014). <i>De la casa pasiva al estándar: La arquitectura pasiva en climas cálidos</i>. Retrieved from https://ebookcentral.proquest.com</p>	<p>INDICADORES ARQUITECTÓNICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Posicionamiento del volumen orientado al sur para evitar el sobrecalentamiento en verano. ○ Uso de patios abiertos con geometría no ortogonales para la ventilación natural. ○ Uso de escalas de doble o triple altura con orificios en la parte superior para ventilación cruzada. ○ Posicionamiento y dimensión correcta de vanos para una ventilación cruzada. ○ Diseño de envolvente con geometría no ortogonal, que permita el ingreso de ventilación natural. ○ Uso de volúmenes no ortogonales para una ventilación natural. ○ Orientación del volumen de suroeste a noreste para generar una mayor captación de vientos. ○ Uso de muros traslucidos al norte para ventilación cruzada. <p>INDICADORES DE DETALLES:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Uso de ventanas opuestas para generar ventilación cruzada. ○ Uso de segunda piel homogénea para impedir el calentamiento solar. <p>INDICADORES DE MATERIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Uso de materiales con inercia térmica en muros interiores y exteriores para evitar el sobrecalentamiento solar. ○ Uso de pinturas claras en ambientes. 	<p>Se utilizarán fichas de análisis de casos y análisis de datos.</p>