

DISEÑO A NIVEL DE ANTEPROYECTO DE UN

POLIDEPORTIVO

PARA EL CANTÓN PORTOVELO
CON CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO

Director: Arq. MsC. Daniel Bernardo Idrovo Vintimilla **Autores:** Juan Cristóbal Alvarado Escudero Paúl Esteban Vélez Martínez Noviembre 2016

DISEÑO A NIVEL DE ANTEPROYECTO DE UN
POLIDEPORTIVO PARA EL CANTÓN PORTOVELO
CON CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

RESUMEN

El proyecto parte de una necesidad real de un lugar específico, el cual tiene ciertas particularidades que se fueron descubriendo a partir de un estudio histórico. La petición de un diseño de un polideportivo está relacionado con la pluriculturalidad que existía en este lugar al ser una fuente minera importante del Ecuador. Las diferentes nacionalidades instaladas en Portovelo, iban a dejar su sello deportivo y poco a poco se convirtió en una ciudad de grandes deportistas.

El proyecto se emplazará en el terreno del antiguo complejo deportivo, lugar histórico de la ciudad. La propuesta formal nace a partir de un análisis arquitectónico de una vivienda patrimonial que se seleccionó en un recorrido en la ciudad. El polideportivo propuesto trata de rescatar los valores de las viviendas que se construyeron en la época de la explotación minera.

Una de las intenciones más importantes del proyecto es tratar de disminuir el consumo de las energías no renovables y aprovechar los recursos climáticos del lugar para generar el mayor confort posible para los usuarios.

ABSTRACT

The project is a requirement for a specific place, which has some characteristics that were discovered from a historical study. The request for a design of a sports center is related to the multiculturalism that existed in this place for being one of the most important mining source of Ecuador. The different nationalities living in Portovelo in that time, left their sports habits and soon became a city of great athletes.

The facility will be projected on the site of the former sports complex, historical place of the city. The formal proposal comes from an architectural analysis of a historical house that was selected in a tour in the city. The proposed sports center tries to rescue the values of homes that were built in the time of mining.

One of the most important intentions of the project is to try to reduce the consumption of non-renewable energy and exploit the climatic resources to generate the best possible comfort for users

PALABRAS CLAVE

Polideportivo, eficiencia energética, estrategias bioclimáticas, Portovelo, costos de operación.

KEYWORDS

Sports center, energy efficiency, bioclimatic strategies, Portovelo, operating costs.

Í N D

ÍNDICE CAPÍTULO 01

1.1.	ANTECEDENTES TEÓRICOS	01-18
1.1.1.	EQUIPAMIENTO	01-18
1.1.2.	COLISEO DEPORTIVO	01-18
1.1.3.	POLIDEPORTIVO	01-18
1.1.4.	TIPOS DE POLIDEPORTIVOS	01-19
1.1.4.1.	SEGÚN SU ALCANCE	01-19
1.1.4.2.	SEGÚN SU TAMAÑO	01-20
1.2.	EFICIENCIA ENERGÉTICA.	01-21
1.2.1.	ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA.	01-21
1.3.	ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS Y DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	01-23
1.3.1.	ASPECTOS BIOFÍSICOS	01-24
1.3.1.1.	ASPECTOS TÉRMICOS	01-24
1.3.1.2.	ASPECTOS LUMÍNICOS	01-26
1.3.2.	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	01-26
1.3.2.1.	FUNCIONAMIENTO Y MATERIALES	01-26
1.3.2.2.	DURABILIDAD	01-26
1.4.	ESTUDIO HISTÓRICO	01-29
1.4.1.	HISTORIA GENERAL	01-29
1.4.2.	UBICACIÓN Y POBLACIÓN	01-29
1.4.3.	COSTUMBRES Y FESTIVIDADES	01-30
1.4.4.	HISTORIA DEPORTIVA	01-31
1.5.	ARQUITECTURA DE PORTOVELO	01-40

I C E

ÍNDICE CAPÍTULO 02

2.1. NORMATIVAS Y ORDENANZAS MUNICIPALES			
	02-2		
2.2. DETERMINACIÓN DE NECESIDADES DE LA POBLACIÓN	02-6		
2.2.1. ANÁLISIS DE USUARIOS SEGÚN CARGO Y FUNCIÓN	02-7		
2.3. ANÁLISIS DE REGLAMENTOS DE CADA DISCIPLINA Y SUS ESPACIOS	02-8		
2.3.1. CANCHA MULTIUSO	02-8		
2.3.2. BALONCESTO	02-8		
2.3.3. FUTBOL SALA	02-8		
2.3.4. VOLEIBOL	02-10		
2.3.5. TENIS DE MESA	02-10		
2.3.6. GIMNASIO	02-10		
2.3.7. PISCINA BÁSICA DE NATACIÓN	02-12		
2.4. DETERMINANTES DE ILUMINACIÓN NATURAL DEL POLIDEPORTIVO	02-13		
2.4.1. CANCHA MULTIUSO	02-13		
2.4.2. PISCINA CUBIERTA	02-14		
2.5. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL REQUERIDA PARA LAS DIFERENTES DISCIPLINAS DEPORTIVAS	02-15		
2.5.1. LUXES REQUERIDOS POR DISCIPLINA.	02-15		
2.6. ANÁLISIS DE CONSUMO ENERGÉTICOS DE LAS DIFERENTES DISCIPLINAS	02-16		
2.6.1. CONSUMO ENERGÉTICO EN POLIDEPORTIVOS	02-16		
2.7. COSTOS ENERGÉTICOS DE OPERACIÓN E ILUMINACIÓN DE LAS DIFERENTES DISCIPLINAS	02-19		
2.7.1. DISPOSICIÓN DE LUMINARIAS	02-19		
2.7.1.1. CANCHA MULTIUSO	02-19		
2.7.1.2. CANCHAS DE VOLEIBOL	02-20		
2.7.1.3. CANCHA DE BÁSQUET	02-21		
2.7.1.4. CANCHA FÚTBOL SALA	02-21		
2.7.1.5. PISCINA SEMIOLÍMPICA	02-22		
2.7.2. COSTOS DE OPERACIÓN POR DISCIPLINA	02-23		
2.7.2.1. ILUMINACIÓN	02-23		
2.7.2.2. CONSUMO ELÉCTRICO	02-24		
2.7.2.3. CALENTAMIENTO DE AGUA	02-27		
2.8. ANÁLISIS DEL LUGAR.	02-30		
2.9. ANÁLISIS CLIMÁTICO	02-31		
2.9.1. ESTADO ACTUAL COLISEO	02-32		
2.9.2. PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL.	02-33		
2.9.2.1. FORMA	02-34		
2.9.2.2. ACCESIBILIDAD	02-35		
2.9.2.3. ESPACIO PÚBLICO	02-36		
2.9.2.4. FUNCIONALIDAD	02-37		
2.9.2.5. CRITERIO ESTRUCTURAL	02-38		
2.9.2.6. EFICIENCIA ENERGÉTICA	02-38		
2.9.2.7. CONCLUSIONES	02-38		
2.9.3. SELECCIÓN DE TERRENO	02-39		
2.9.3.1. JUSTIFICACIÓN	02-40		
2.9.3.2. ANÁLISIS MANZANA	02-41		
2.9.3.3. FOTOGRAFÍAS TERRENO	02-42		
2.9.3.4. TOPOGRAFÍA	02-43		
2.9.3.5. ACCESIBILIDAD Y VÍAS	02-44		
2.9.3.6. PROPUESTA GENERAL	02-45		

ÍNDICE CAPÍTULO 03

3.1. ANÁLISIS DE ESTUDIO DE CASOS	03-2	3.1.3.8. PARÁMETROS A CONSIDERAR	03-22
3.1.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS ESTUDIOS DE CASOS	03-2	3.1.4. PABELLÓN MUNICIPAL DE DEPORTES EN OLOT	03-23
3.1.2. ESCENARIOS DEPORTIVOS	03-3	3.1.4.1. FORMA	03-24
3.1.2.1. FORMA	03-4	A. CUBIERTA	
A. CUBIERTA		B. PERMEABILIDAD	
B. PERMEABILIDAD		C. MATERIALES	
C. MATERIALES		3.1.4.2. ACCESIBILIDAD	03-26
3.1.2.2. ACCESIBILIDAD	03-6	3.1.4.3. ESPACIO PÚBLICO	03-26
A. ACCESO PARA USUARIOS		3.1.4.4. FUNCIONALIDAD	03-27
3.1.2.3. ESPACIO PÚBLICO	03-7	3.1.4.5. CRITERIO ESTRUCTURAL	03-28
3.1.2.4. FUNCIONALIDAD	03-8	3.1.4.6. EFICIENCIA ENERGÉTICA	03-28
3.1.2.5. CRITERIO ESTRUCTURAL	03-9	3.1.4.7. PLANOS ARQUITECTÓNICOS	03-29
3.1.2.6. EFICIENCIA ENERGÉTICA	03-10	3.1.4.8. PARÁMETROS A CONSIDERAR	03-31
3.1.2.7. PLANOS ARQUITECTÓNICOS	03-11		
3.1.2.8. PARÁMETROS A CONSIDERAR	03-13		
3.1.3. COMPLEJO DEPORTIVO DE LAS OLIVAS	03-14		
3.1.3.1. FORMA	03-15		
A. CUBIERTA			
B. MATERIALES			
3.1.3.2. ACCESIBILIDAD	03-16		
3.1.3.3. ESPACIO PÚBLICO	03-17		
3.1.3.4. FUNCIONALIDAD	03-18		
3.1.3.5. CRITERIO ESTRUCTURAL	03-19		
3.1.3.6. EFICIENCIA ENERGÉTICA	03-19		
3.1.3.7. PLANOS ARQUITECTÓNICOS	03-20		

ÍNDICE CAPÍTULO 04

4.1. CRITERIOS DE DISEÑO	04-3
4.1.1. ANÁLISIS FORMAL Y CONCEPTUAL VIVIENDA PATRIMONIAL	04-3
4.1.1.1. ANÁLISIS FORMAL	04-4
4.1.1.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL	04-5
4.1.1.3. ANÁLISIS FUNCIONAL	04-6
4.1.1.4. ANÁLISIS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	04-7
4.1.1.5. CONCEPTOS A RESCATAR	04-8
4.1.2. CRITERIOS A UTILIZAR DE LOS CASOS DE ESTUDIO.	04-9
4.2. IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE	04-16
4.2.1. SOLUCIONES ENERGÉTICAS EFICIENTES	04-16
4.2.2. TIPOS DE ENERGÍA SOLAR	04-16
4.2.2.1. ENERGÍA TÉRMICA.	04-16
4.2.2.2. ENERGÍA FOTOVOLTAICA	04-16
4.2.3. INSTALACIONES DE AGUA	04-17
4.2.3.1. AGUA CALIENTE SANITARIA	04-17
4.2.3.2. CLIMATIZACIÓN PISCINA	04-17
4.2.4. SISTEMAS A UTILIZARSE	04-18
4.2.4.1. BOMBA DE CALOR	04-18
4.2.4.2. TUBO EN SERPENTINA DE COBRE	04-20
4.3. ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO	04-22
4.3.1. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO Y CUADRO DE	

ÁREAS	04-22
4.3.2. TERRENO Y TOPOGRAFÍA	04-24
4.3.3. IMPLANTACIÓN Y RETIROS	04-25
4.3.4. ZONIFICACIÓN DE ÁREAS	04-27
4.3.5. CRITERIOS VOLUMÉTRICOS	04-28
4.3.6. MODULACIÓN ESTRUCTURAL	04-30
4.3.7. PLANTA BAJA GENERAL	04-31
4.3.8. PLANTA CANCHA DE BALONCESTO	04-32
4.3.9. PLANTA CANCHA DE FÚTBOL SALA	04-33
4.3.10. PLANTA CANCHAS DE VOLEIBOL	04-34
4.3.11. PLANTA ALTA	04-35
4.3.12. ZONA DEPORTISTAS Y ADMINISTRATIVA	04-36
4.3.13. ZONA DEPORTIVA DE USO PÚBLICO	04-36
4.3.14. PLANTA PISCINA SEMI OLÍMPICA	04-37
4.3.15. ALZADO ESTE - ESCALA 1:250	04-38
4.3.16. ALZADO OESTE - ESCALA 1:250	04-38
4.3.17. ALZADO SUR - ESCALA 1:350	04-39
4.3.18. ALZADO NORTE - ESCALA 1:350	04-39
4.3.19. SECCIÓN A-A - ESCALA 1:350	04-40
4.3.20. SECCIÓN B-B - ESCALA 1:350	04-40
4.3.21. SECCIÓN C-C - ESCALA 1:350	04-41
4.3.22. SECCIÓN D-D - ESCALA 1:250	04-41
4.3.23. SECCIÓN E-E - ESCALA 1:250	04-42
4.3.24. SECCIÓN F-F - ESCALA 1:250	04-42
4.3.25. SISTEMA ESTRUCTURAL	04-43
4.3.26. ESTUDIO DE ISÓPTICA - ESCALA 1:100	04-46
4.3.27. VENTILACIÓN INTERIOR	04-48

4.3.28. ESPACIO PÚBLICO	04-50
4.3.29. SECCIONES CONSTRUCTIVAS	04-55
4.3.30. DETALLES CONSTRUCTIVOS	04-58
4.3.31. PLANTA DE CUBIERTAS PANELES SOLARES	04-63
4.3.32. SECCIÓN BAJANTE DE AGUA CALIENTE	04-63

ÍNDICE CAPÍTULO 5

5.1. CONCLUSIONES	05-2
-------------------	------



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Juan Cristóbal Alvarado Escudero, autor de la tesis "Diseño a nivel de anteproyecto de un polideportivo para el cantón Portovelo con criterios de eficiencia energética", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Arquitecto. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, Octubre 2016

Juan Cristóbal Alvarado Escudero

C.I: 0103707824

Juan Cristóbal Alvarado Escudero, autor de la tesis "Diseño a nivel de anteproyecto de un polideportivo para el cantón Portovelo con criterios de eficiencia energética", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, Octubre 2016

Juan Cristóbal Alvarado Escudero

C.I: 0103707824



Universidad de Cuenca
Clausula de derechos de autor



Universidad de Cuenca
Clausula de propiedad intelectual

Paúl Esteban Vélez Martínez, autor de la tesis "Diseño a nivel de anteproyecto de un polideportivo para el cantón Portovelo con criterios de eficiencia energética", reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su Reglamento de Propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Arquitecto. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, Octubre 2016

Paúl Esteban Vélez Martínez

C.I: 0105016513

Paúl Esteban Vélez Martínez, autor de la tesis "Diseño a nivel de anteproyecto de un polideportivo para el cantón Portovelo con criterios de eficiencia energética", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, Octubre 2016

Paúl Esteban Vélez Martínez

C.I: 0105016513

Agradecimientos

Agradecimiento especial para nuestro
director de tesis: Arq. Daniel Idrovo

Arq. Mónica González
Arq. Diana Orellana
Ing. Xavier Cárdenas
Ing. Ricardo Vázquez
Ing. Eduardo Molina
Sr. Jorge López

Dedicatoria

A Dios, a mis padres José y Sara, mi hermano José, a Carla y a todos mis amigos y familiares que me apoyaron durante todo este camino.

Juan Cristóbal

A Dios, mis padres, Paúl y Chela, mi hermana Belén y a Samantha, quienes han sido un pilar fundamental en esta importante etapa.

Paúl

Planteamiento del problema

A partir de un acercamiento entre la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la ciudad de Cuenca y el Municipio del cantón Portovelo, con la finalidad de realizar vínculos académicos para el beneficio del cantón, se propuso llevar a cabo un anteproyecto arquitectónico que resuelva una necesidad específica del cantón.

El Cantón de Portovelo, ubicado en la provincia de El Oro, cuenta con una superficie de 286,20km² y con una población de 14000 habitantes aproximadamente. Al ser un asentamiento donde la principal actividad es la minería, el Cantón no cuenta con una planificación extensa para todos los equipamientos necesarios. El crecimiento de la población ha demandado más espacios e infraestructura para todas las actividades de las personas.

Esta ciudad tiene una historia muy rica que comienza a finales del siglo XIX y a inicios del siglo XX, donde la explotación minera trajo consigo a varias personas de nacionalidades distintas y con ellas, sus costumbres. El deporte fue parte fundamental de los obreros de las compañías, acompañados por sus familias. Empezaron a practicar disciplinas que en ese entonces se practicaban en los países de donde provenían, y es así como empezó la

práctica en este lugar tan particular. Disciplinas como baseball, basquet, tenis, polo, voleibol, rugby, waterpolo entre otros, son procedentes de países del extranjero las cuales en ese entonces no se practicaban casi en ninguna parte del Ecuador.

Actualmente, la ciudad no cuenta con la infraestructura que en su entonces la tenía, solamente muy básica para actividades como fútbol, basquet y ecuavolley. El cantón cuenta con un coliseo donde se realizan los principales eventos de esta índole, sin embargo es una edificación que está mal planificada. Antiguamente este lugar era conocido como "El Tenis", lugar donde la gente se reunía con amigos y existían canchas de tenis, pero con el paso del tiempo las construcciones aumentaron y este lugar de reunión pasó a ser el coliseo, el cual por sus características iniciales, tiene muchas carencias. Una de ellas es la falta de accesibilidad universal para todas las personas debido a su excesiva pendiente la cual no permite un correcto ingreso al equipamiento. Otra de las carencias claves es la falta de espacios para la práctica de más deportes, como lo hacían en el pasado. De igual manera la capacidad de público que puede acoger el equipamiento no es suficiente para la población de todo el cantón.

Para el proyecto, se deberá realizar un análisis de los equipamientos existentes y de las requerimientos que debe cumplir el Polideportivo para determinar los usos posibles a diseñarse. Se deberá realizar una encuesta con las entidades deportivas de la ciudad para tratar de satisfacer las necesidades de la población. El proyecto a proponer tiene el fin de fomentar las actividades culturales y abastecer a la comunidad a las necesidades de este tipo de eventos. De igual manera se pretende fomentar las actividades físicas y de ocio para todos los habitantes e impulsar el deporte como una actividad para el bienestar de las personas, y al realizar un anteproyecto con características energéticamente eficientes se pretende ser más amigable con el entorno y ayudar a que el gasto de mantenimiento y consumo de energía sea menor para el cantón.

Hipótesis

La implementación de un Polideportivo para el Cantón Portovelo con criterios de eficiencia energética reduce sus costos de operación.

Objetivos

Objetivo general

- Diseñar a nivel de anteproyecto un Polideportivo para el Cantón Portovelo con criterios de eficiencia energética.

Objetivos específicos

- Establecer los costos de operación de las instalaciones de las diferentes disciplinas deportivas según los requerimientos del cantón Portovelo en condiciones normales.
- Plantear alternativas tecnológicas bajo criterios de eficiencia energética que tiendan a reducir los costos de operación de las diferentes instalaciones, de las disciplinas que conforman el Polideportivo.
- Realizar una propuesta de diseño arquitectónico a nivel de anteproyecto de un polideportivo para el cantón de Portovelo con criterios de eficiencia energética.

Metodología

Para la propuesta del nuevo Polideportivo, en primera instancia se realizó una visita al cantón en donde se conocieron los requerimientos, alcances y las diferentes disciplinas deportivas que finalmente dispuso el proyecto y se tuvo un primer acercamiento al terreno en el cual se emplazó este equipamiento.

Después se analizó las condiciones climáticas del sector, accesibilidad, normativas y ordenanzas municipales que nos permitieron conocer con mayor profundidad el espacio en el que se actuó, además de los reglamentos de las disciplinas deportivas y el dimensionamiento de los espacios que éstas requerían.

De igual manera se realizó un análisis de costos energéticos que demanda cada disciplina deportiva en condiciones normales, es decir con una construcción tradicional sin consideraciones de ahorro de energía o estrategias bioclimáticas.

Se revisaron proyectos referentes que utilicen estrategias de eficiencia energética y alternativas tecnológicas que permitan reducir gastos de operación de las diferentes disciplinas y mantenimiento del Polideportivo. Estos proyectos se analizaron a fondo, para así entender soluciones aplicadas en complejos

deportivos, tanto en lo formal, funcional, estructural y estrategias energéticas.

Una vez analizados los proyectos se procedió a la selección de criterios de diseño que permitieron realizar un anteproyecto que sea amigable con el entorno y la implementación de criterios energéticamente eficientes que ayuden a reducir costos en la operación y mantenimiento del Polideportivo.

Finalmente se presentó la propuesta del anteproyecto con dichas estrategias que sean aplicadas al Polideportivo que tendrá un radio de influencia a nivel cantonal.

Introducción

El proyecto nace a partir de un requerimiento planteado por la municipalidad del cantón Portovelo debido a la carencia de un equipamiento deportivo que pueda abastecer las necesidades de la ciudad. Actualmente existe un coliseo el cual se encuentra en malas condiciones y no cumple aspectos funcionales, formales y las normas establecidas para las diferentes disciplinas deportivas.

A partir de esto se propone un polideportivo que tenga en consideración todos los aspectos antes mencionados. Los criterios utilizados surgen de un análisis de una vivienda patrimonial que tiene varias características que la convierten en un ejemplo de calidad. Este estudio dio las pautas necesarias para aplicarlas en el nuevo diseño y así crear una arquitectura contemporánea.

Conociendo las condiciones climáticas del lugar se optó por analizarlas y saber cómo afectan al proyecto y a continuación proponer diferentes estrategias pasivas y activas que puedan beneficiar al confort del usuario y a la rentabilidad del polideportivo.

En el capítulo 01 se estudia los diferentes antecedentes teóricos que permiten profundizar el conocimiento sobre

equipamientos deportivos y estrategias de eficiencia energética. A de más de describir la historia general y deportiva del cantón.

En el capítulo 02 se establece las normativas para espectáculos deportivos, se determina las diferentes disciplinas deportivas requeridas por la municipalidad y los reglamentos para las mismas, luego se analizan las diferentes demandas energéticas en cuanto a iluminación y calentamiento de agua que éstas requieren. A continuación de esto se hace una comparación entre sistemas convencionales y sistemas eficientes y así determinar los costos de operación de las diferentes disciplinas.

Se realiza el análisis del lugar donde se determinan las características climáticas y del entorno. Dentro del mismo se hace un estudio del actual coliseo a partir del cual se concluye en la selección de un nuevo terreno para la creación de un nuevo equipamiento.

En el siguiente capítulo se realiza una revisión de estudios de casos de tres polideportivos de los cuales se resaltan características y estrategias que se incluyen en el diseño.

En el capítulo 04 se hace un análisis de la vivienda patrimonial inicialmente mencionada y se rescatan los criterios más importantes de ella, al mismo tiempo se enlistan los criterios que se

utilizaron del capítulo 03. Además se establecen las estrategias de eficiencia energética que benefician al complejo deportivo y en que disciplina se las utilizó. Se muestra el proceso arquitectónico partiendo del emplazamiento hasta finalizar con las perspectivas finales del proyecto.

En el capítulo 05 se describen las conclusiones del proyecto.

ANTECEDENTES

01

1.1. ANTECEDENTES TEÓRICOS

1.1.1. EQUIPAMIENTO

Es el destinado a actividades e instalaciones que generan ámbitos, bienes y servicios para satisfacer las necesidades de la población, garantizar el esparcimiento y mejorar la calidad de vida, independientemente de su carácter público o privado. El equipamiento normativo tiene dos componentes: de servicios sociales y, de servicios públicos. El crecimiento poblacional de una determinada ciudad, obliga a la planificación de nuevos equipamientos acorde con las necesidades nuevas de las personas. En este caso, el cantón Portovelo ha tenido un crecimiento significativo en los últimos años y la demanda por un equipamiento deportivo es alta, además de ciertas actividades deportivas especiales del lugar. (Municipalidad de Quito. (2003). Ordenanza . Quito: Municipio de Quito.)

1.1.2. COLISEO DEPORTIVO

Son equipamientos deportivos donde se llevan a cabo las actividades oficiales y más importantes. Un coliseo cuenta generalmente con canchas oficiales con pavimentos deportivos, vestuarios para los deportistas, jueces, antidopaje, oficinas administrativas, sala de conferencias, área

para trabajo de periodistas, depósitos, tribunas para espectadores con servicios higiénicos para hombres y mujeres, cafeterías, explanadas y estacionamientos. Esta instalación deportiva debe cumplir ciertos requerimientos para ser avalada por cada federación deportiva y ser un espacio oficial donde se realicen las diferentes actividades.

1.1.3. POLIDEPORTIVO

Es un espacio deportivo donde se practican una variedad de deportes para las diferentes edades, sexos y clases sociales. El polideportivo hace énfasis en la práctica en tres diferentes etapas: Iniciación, formación y énfasis deportivo.

Esta instalación deportiva ofrece la oportunidad de iniciarse como deportistas empezando de niños en educación física y después seguir formándose de jóvenes en las diferentes escuelas deportivas que escojan, donde la constante práctica permitirá seguir aprendiendo y perfeccionándose en el deporte.

De igual manera el polideportivo abre las puertas a los adultos y adultos mayores que quieran hacer deporte. Éste, es un espacio para que toda la familia pueda disfrutar de las



Foto 1.1. Escenarios deportivos, Medellín.



Foto 1.2. Escenarios deportivos, Medellín.

instalaciones y aproveche un equipamiento público de ocio de esta magnitud. (Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires., s.f.)

1.1.4. TIPOS DE POLIDEPORTIVOS

Los polideportivos al ser instalaciones donde se practican varios deportes, no tienen una clasificación especial, no se dividen por su forma y tampoco por su función. En este caso se pueden dividir según su tamaño o hacia las clases sociales que esta dirigido o según el alcance que rige en las normas de cada ciudad.

1.1.4.1. SEGÚN SU ALCANCE

La ordenanza municipal de la ciudad de Cuenca establece parámetros para la proyección de equipamientos en las áreas urbanas y rurales de la ciudad. En este caso para los equipamientos deportivos se establecen cada uno de los establecimientos deportivos, los cuales deberán cumplir con los datos mínimos que rigen en la normativa como lo son:

- Radio de influencia; que hace referencia al alcance que debe tener un equipamiento

con respecto a un área determinada de una circunferencia.

- Norma m²/hab: Norma que establece el metraje cuadrado mínimo por habitante de cada uno de los equipamientos.
- Lote mínimo: terreno mínimo en metros cuadrados, necesario para proyectar el equipamiento.
- Población base: Población mínima necesaria para proyectar el equipamiento.

CATEGORÍA	SIMB.	TIPOLOGÍA	SIMB.	ESTABLECIMIENTO	RADIO DE INFLUENCIA m	NORMA m ² /hab	LOTE MÍNIMO m ²	POBLACIÓN BASE
Recreativo y deportes	ED	Barrial	EDB	Parques infantiles, parque barrial, plazas, canchas deportivas.	400	0,3	300	1000
		Sectorial	EDS	Parque sectorial, centros deportivos públicos y privados, polideportivos, gimnasios y piscinas.	1000	1	5000	5000
		Zonal	EDZ	Parque zonal, polideportivos especializados y coliseos (hasta 500 personas), centro de espectáculos, galleras.	3000	0,5	10000	20000
		Ciudad o Metropolitano	EDM	Parques de ciudad y metropolitano, estadios, coliseos, jardín botánico, zoológicos, plazas de toros.	...	1	50000	50000

Cuadro 1.1. Cuadro de Equipamientos Deportivos,

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Cuenca.

1.1.4.2. SEGÚN SU TAMAÑO

- Polideportivos escolares: están destinados solamente hacia los alumnos de instituciones como escuelas y colegios, y su tamaño dependerá del número de estudiantes o nivel económico de cada equipamiento educacional.

- Polideportivos de clubes privados: estas instalaciones son pertenecientes a instituciones privadas, las cuales necesitan de espacios deportivos para sus socios y deportistas ligados a dicho club. El acceso es exclusivo para sus miembros.

- Polideportivos para federaciones deportivas: son los complejos deportivos más importantes de una ciudad y son de carácter público. Aquí se forman y educan deportistas de élite para representar a la ciudad y al país en competencias nacionales e internacionales.



Foto 1.3. Fotografía interior Coliseo Voltaire Paladines Polo.
Fuente: Flickr.com (Vicente Muñoz).

1.2. EFICIENCIA ENERGÉTICA.

La eficiencia energética representa la cantidad de energía que se consume en relación a la demanda y a los equipos empleados en una edificación, de manera que para reducir este consumo se deberán emplear estrategias pasivas y mejorar las estrategias activas empleadas.

Estrategias Activas y Pasivas.

Las estrategias pasivas son aquellas que son aprovechadas del clima local y aportan en el comportamiento interno climático de la edificación. Entre los cuales se pueden nombrar algunos:

- Vanos y ventanas.
- Zonificación interior.
- Orientación del edificio.
- Forma.
- Fachadas ventiladas.
- Invernaderos.
- Vegetación.
- Ventilaciones cruzadas.

Por otro lado, las estrategias activas son aquellas que requieren de mecanismos para lograr resultados de confort al interior de la edificación, esto hace referencia a las diferentes instalaciones que se dispongan.

(Instituto Valenciano de la Edificación., 2009)

El Cantón Portovelo está ubicado en la región Costa del Ecuador, en la Provincia de El Oro. Al encontrarse en una zona calurosa, las estrategias antes descritas deben ser parte fundamental del diseño. El confort interior estará directamente relacionado con la utilización de instalaciones y mecanismos que puedan mejorarlo. Es por esto que al usar estas estrategias podremos reducir el consumo de estos sistemas que por lo general en la región costa se utilizan a diario y por una cantidad extensa de horas.

1.2.1. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA.

Como lo dice la palabra, el bioclimatismo aplicado a la arquitectura está relacionado directamente con el clima. El aprovechamiento del mismo para generar confort al usuario, es la base de este método, siempre enfocándose en las estrategias pasivas como herramienta principal y así reducir el consumo energético de las instalaciones de calefacción y refrigeración.

Para lograr un eficiente manejo de las estrategias bioclimáticas se necesita hacer un estudio completo que involucra las

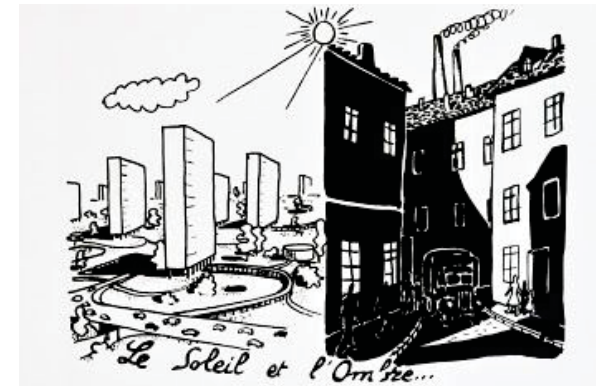


Gráfico 1.1. Gráfico en la que se muestra la importancia de la apertura para el sol en las ciudades para evitar que sean insalubres y sombrías. Elaboración y Fuente: Le Soleil et l'ombre (el sol y el hombre) - Le Corbusier.

condiciones internas de la edificación, espacio donde se debe manejar un confort adecuado para el usuario, y en el exterior de la edificación, es decir el clima del lugar. El principal desafío del bioclimatismo aplicado a la arquitectura es crear un ambiente confortable que responda a todas las estaciones con los climas más complicados de cada lugar. Las condiciones donde serán aplicadas las estrategias están divididas principalmente en:

- Por debajo del rango de confort: En este caso el ambiente interior es frío y necesita de una ganancia calorífica. Las estrategias principales en dicho espacio serían el aprovechamiento del calor solar y tratar de mantenerlo lo mayor posible en el interior.
- En la zona de confort: Uno de los puntos favorables del bioclimatismo es un lugar donde las estaciones climáticas no son extremas y el clima no varía demasiado. Si el clima interior es confortable, las estrategias van a tener que mantener este confort a partir de orientaciones y ubicaciones claves de la edificación.
- Por encima del rango de confort: El tercer caso hace referencia a las estrategias de verano, donde el interior necesariamente necesita generar una pérdida de calor y una ventilación adecuada.

Las técnicas constructivas y las estrategias para cada diseño va a depender de las condiciones climáticas del lugar. Cada emplazamiento tiene sus propios determinantes y características, las cuales deberían ser resueltas con técnicas y materiales locales. (Mazria, 1978)

1.3. ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS Y DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

La arquitectura bioclimática esta catalogada como *"la búsqueda de una arquitectura eficiente cuyo objetivo final es mejorar la calidad de vida"* (Alberich, 2003)

El funcionamiento de la arquitectura depende de los siguiente factores: Ubicación, orientación y distribución interna de la edificación.

Es una composición de soluciones arquitectónicas mediante estrategias y técnicas con el fin de conseguir el confort deseado según los requerimientos del usuario partiendo del clima local.

Según la agencia provincial de alicante una edificación bioclimática es aquella que se adapta al entorno y se relaciona con el de tal manera que esta aproveche las condiciones climáticas del medio para su correcto funcionamiento.

Para proyectar nuevos equipamientos es importante pensar en el consumo energético que este va a producir por lo que la disminución del consumo energético en edificaciones no solo ayuda a disminuir los costes económicos para los usuarios, sino que permite disminuir la contaminación asociada a su producción

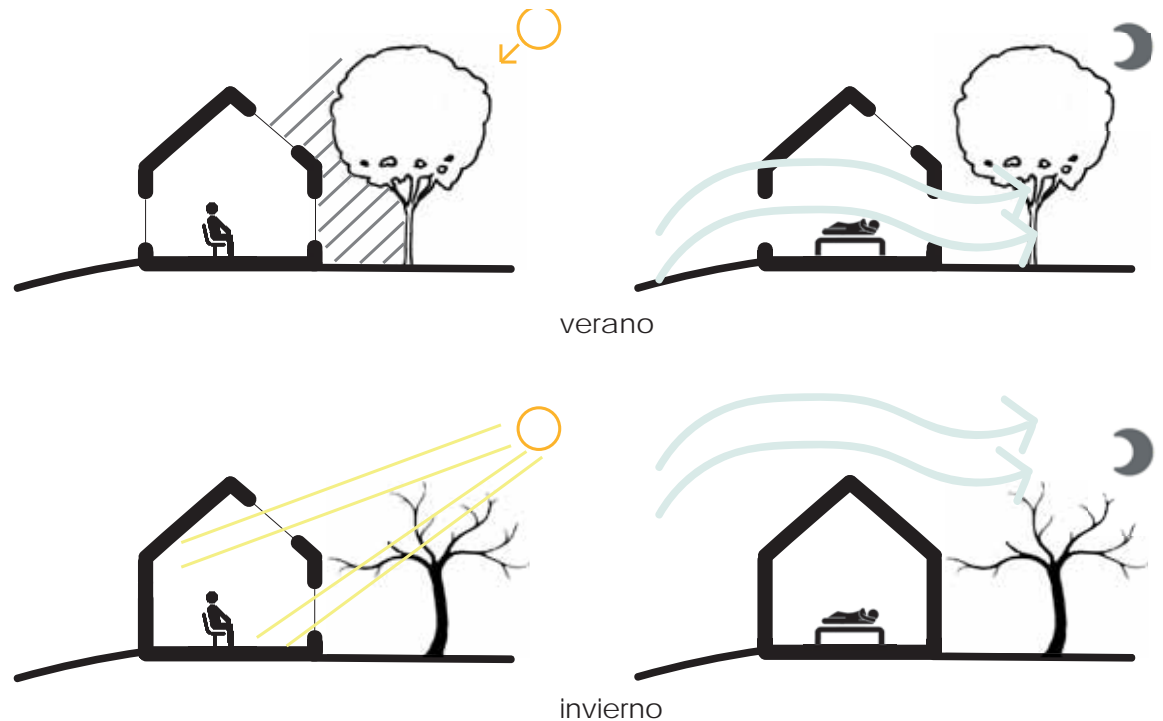


Gráfico 1.2. Ubicación y orientación según estaciones climáticas.

Elaboración: Grupo de tesis.
Fuente: <http://arquitecturabioclimaticasbf.blogspot.com/>

y reduce la dependencia de combustibles limitados. (Alicante, s.f.)

Es importante considerar diferentes aspectos cuando se realiza un proyecto desde el punto de vista bioclimático, la correcta aplicación de estos permitirá reducir el consumo energético y disponer de una edificación que brinde confort físico, psicológico y cultural.

El confort físico está relacionado con aspectos biofísicos y constructivos, el confort cultural y psicológico parten de aspectos antropológicos e igualmente constructivos, y reduce la dependencia de combustibles limitados. (Alicante, s.f.)

ASPECTOS BIOFÍSICOS	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	ASPECTOS ANTROPOLÓGICOS
Térmicos	Funcionamiento	Estético cultural
Acústicos	Economía constructiva	
Luminios	Durabilidad	Histórico-antropológico
	Materiales	
	Sistemas constructivos	

Cuadro 1.2. Aspectos Bioclimáticos

Elaboración: Grupo de Tesis.

Fuente: (Alberich, 2003)

1.3.1. ASPECTOS BIOFÍSICOS

1.3.1.1. ASPECTOS TÉRMICOS

Cuando se habla de aspectos térmicos se refiere a la calidad de aire que existe para los usuarios al momento de respirar y el confort térmico donde hace alusión al intercambio de energía entre el cuerpo y el ambiente.

Existen dos elementos que están relacionados con lo mencionado anteriormente, que son las fuentes y sumideros energéticos naturales que son los que influyen en las sensaciones térmicas que nos afectan.

Fuentes:

- *La radiación solar. Es la principal fuente que se incorpora al edificio a través del acristalamiento.*

- *El aire exterior. Siempre que se encuentre a más de 24°C.*

- *El metabolismo interno. Engloba el calor tanto de las personas como de los electrodomésticos habituales.*

Sumideros:

- *El espacio. Incluso en las peores circunstancias, el edificio siempre trasvasa calor al espacio exterior.*

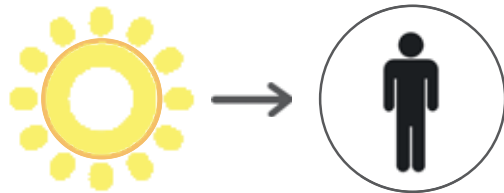
- *El aire exterior. Siempre que se encuentre por debajo de 24°C, lo cual suele ocurrir en verano de madrugada.*

- *Superficies húmedas. Tanto artificiales como naturales (fuentes, vegetación), ya que el calor que utilizan para evaporar el agua lo sacan de su entorno inmediato.*

(Alberich, 2003)

Es necesario tener en cuenta estos criterios al momento de diseñar, por lo que ayudará a mantener una calidad de ambiente interior para los usuarios más aun cuando hablamos de un clima cálido como el existente en el cantón Portovelo.

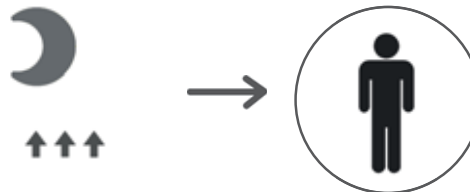
FUENTES



AIRE >24°



SUMIDEROS



AIRE <24°



Gráfico 1.3. Fuentes y sumideros según aspectos térmicos.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: (Alberrich, 2003)

1.3.1.2. ASPECTOS LUMÍNICOS

Es importante tener una buena iluminación natural, para reducir el consumo eléctrico, se puede utilizar elementos que permitan captar luz natural como ventanas, patios interiores, claraboyas o entradas de luz.

El confort lumínico como lo define (Alberrich, 2003) *depende de la facilidad para percibir aquello que nos interesa, y esta relacionado a tres parámetros: cantidad de luz, deslumbramiento y color de la luz.*

Se debe realizar un estudio para determinar el nivel de iluminación y este depende de las necesidades reales de cada zona, y de las actividades que se vayan a realizar en el equipamiento.

1.3.2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

1.3.2.1. FUNCIONAMIENTO Y MATERIALES

Es necesario conocer los elementos constructivos y que cada uno tiene una manera de responder según sus características. Estos elementos son los que condicionan el entorno térmico, lumínico y acústico, son definidos por la capacidad que tienen de transmitir, absorber y acumular energía. (Alberrich, 2003)

Los materiales que sean parte de la edificación deben tener la capacidad de acumular energía, calor o frío, para poder conservarla durante más tiempo y disponer de un ambiente interior más adecuado para los usuarios. Los materiales que más energía acumulan son los que mayor inercia tienen, es decir, los más densos y con mayor calor específico; entre estos se encuentran los metales, las piedras, las cerámicas y las tierras. (Hernandez, 2014)

Se debe tener presente que los materiales utilizados deben ser analizados y estudiados para cada caso, no se puede generalizar su funcionamiento ya que estos tienen respuestas diferentes según las condiciones climáticas, ubicación y las diferentes consideraciones a la hora de realizar una edificación, por lo que para el cantón Portovelo se debe realizar un análisis climático el cual indicará cuáles son los materiales más adecuados para la construcción del polideportivo.

1.3.2.2. DURABILIDAD

Se deben diseñar edificaciones según su potencial funcionamiento en el tiempo, para lo que se considera la elección de materiales. Existen edificaciones que son construidas para usos temporales las cuales deben ser desmontables al término de las mismas y otras que son construidas para durar. Esto condiciona

a la elección de los sistemas constructivos a utilizar.

En caso del polideportivo se debe considerar que será un equipamiento de alcance cantonal, y será un equipamiento que trascienda en el lugar, por lo que la elección de los materiales a utilizarse deberán ser de una alta durabilidad.



Foto 1.4. Vivienda patrimonial de Portovelo
Fuente: Grupo de tesis.

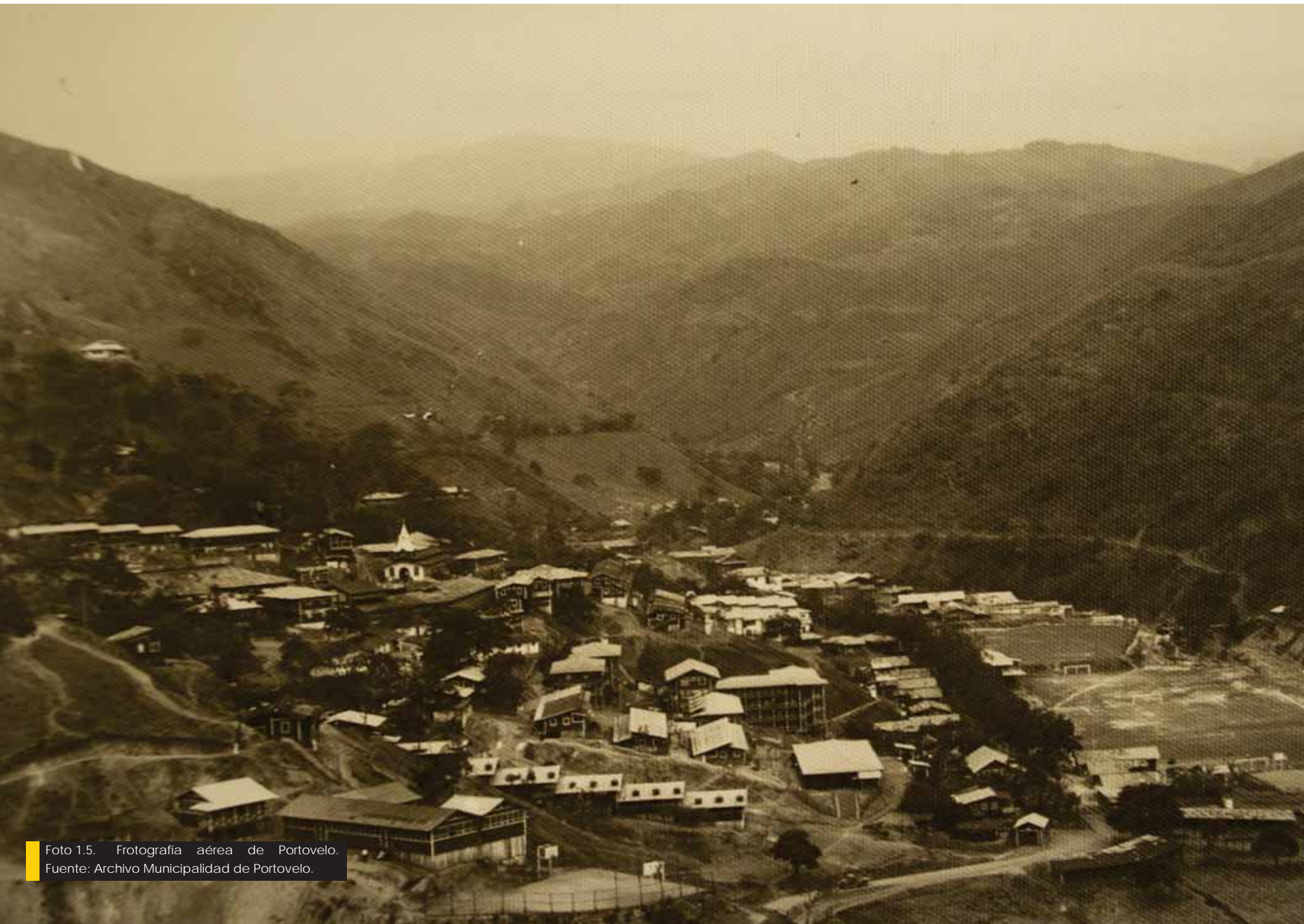


Foto 1.5. Fotografía aérea de Portovelo.
Fuente: Archivo Municipalidad de Portovelo.

1.4. ESTUDIO HISTÓRICO

1.4.1. HISTORIA GENERAL

El descubrimiento de América traería consigo un infinito espacio para descubrir las riquezas naturales del continente que puedan servir para el desarrollo económico. La necesidad por encontrar recursos que sean una fuente de trabajo llevo a que los aventureros españoles descubran caminos que conectaban ciudades para así encontrar lo que buscaban. En este caso, un camino de la época preincaica permitió el descubrimiento de las minas de Zaruma, a través de Tumbes que era un lugar de estancia o de escala obligada para la conquista de Perú, después se convertiría en un puerto importante de acceso de América del Sur. Los principales protagonistas de la conquista americana nunca imaginarían que la extracción de oro y plata de estas minas, se convertiría en la fuente que condicionaría y cambiaría la economía y política europea en los siglos XVI XVII.

La importancia y la cantidad de recursos encontrados en estas minas, serían una gran oportunidad para la inversión en el campo de la minería. Las personas locales empezaron por emprender empresas que puedan explotar las minas y generar recursos para la ciudad y para sí mismos, pero los fracasos

no tardaron en llegar. Y así sucedió también con compañías extranjeras; chilenos, ingleses, utilizaban al personal anterior que se quedaba sin trabajo para que formen parte de la nueva empresa, pero de igual manera fracasaron. Estas compañías empezaron a extender su explotación y a descubrir otras minas, como la mina de Portovelo. A partir de la quiebra de tantas compañías que intentaron establecer una empresa capaz de explotar las minas y cubrir la gran inversión que esto requería, se vieron obligados a vender sus acciones a una empresa norteamericana llamada *South American Development Company (SADCo)* que iba a afrontar el reto de explotar las minas los primeros 50 años del siglo XX.

Esta empresa norteamericana asumió este emprendimiento empresarial y dispondría a través de su representante principal, la construcción de las oficinas de la compañía y viviendas para los trabajadores y empleados, al lado de la mina de Portovelo. Así es como los asentamientos formales empezaron en Portovelo, antes conocido como “el campamento”.

Los intereses extranjeros acompañados por sus compañías, dejarían poblaciones en su gran mayoría del exterior. Estos primeros grupos de personas que eran principalmente los obreros y sus familias, traerían consigo una variedad

de costumbres culturales que iban a marcar mucho a la ciudad en muchos de sus ámbitos. (Cortázar, 2005).

1.4.2. UBICACIÓN Y POBLACIÓN

El cantón de Portovelo fue fundado el 5 de agosto de 1980 y se encuentra en la región Costa del Ecuador, al sureste de la Provincia de El Oro, limitando al norte con el cantón Zaruma, al sur y al este con la Provincia de Loja y al oeste con el cantón Piñas. Su extensión es de 286,20km² lo que equivale al 4,78% de la superficie total de la Provincia de El Oro. Por su ubicación geográfica, el cantón tiene una topografía irregular que se nota claramente en la disposición de sus calles dándole su distintivo propio. De igual manera las hermosas vistas hacia los paisajes y sus pueblos aledaños como Zaruma le dan una riqueza natural única

De acuerdo al CENSO 2010 del INEC, la población del cantón fue 12,200 y utilizando las proyecciones demográficas, el cantón para el 2014 tendría una población de 13284 habitantes, de los cuales 8,726(65%) se encuentran en el área urbana y 4,558(35%) en el área rural según las proyecciones del INEC. (GAD Portovelo, 2014)

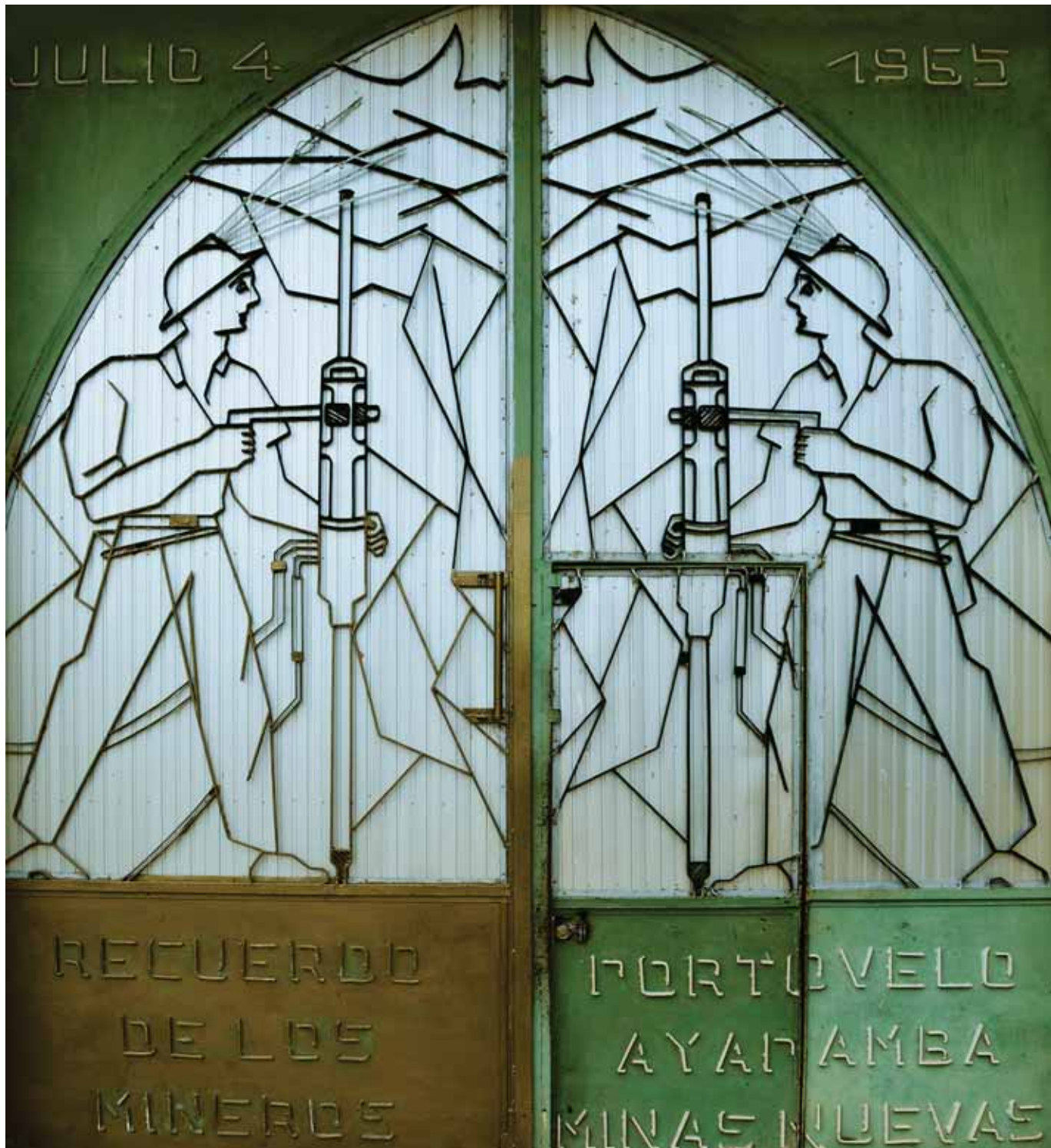
1.4.3. COSTUMBRES Y FESTIVIDADES

Al ser un pueblo con creencias en su mayoría católicas, se celebran muchos eventos apegados a esta religión. En el mes de abril se realizan las procesiones católicas recordando la crucifixión de Cristo convocando a cientos de visitantes. Igualmente es una costumbre recorrer las calles de Portovelo en julio y agosto, meses en los cuales se muestran imágenes de las vírgenes del Consuelo y Fátima. En el mismo mes de agosto, Portovelo se convierte en un punto de encuentro y de partida para una caminata de 15 horas hacia la provincia de Loja conmemorando la devoción a la Virgen de El Cisne, donde en su llegada se celebra con una misa campal.

El 4 de Julio, el mismo día de la Independencia de Estados Unidos, se celebra también la Independencia de Portovelo. Como se menciono anteriormente en la historia del cantón, las influencias extranjeras dejaron muchas tradiciones, en este caso los norteamericanos que llegaron en 1896 a formar la compañía SADco, celebraban esta fecha recordando las tradiciones de su país y dejaron marcada esta fecha para Portovelo también.

Foto 1.6. Puerta de la Iglesia de Portovelo.
Fuente: Grupo de tesis.

Juan Alvarado - Paúl Vélez



La fecha en la que Portovelo obtuvo el decreto de su cantonización es el 5 de agosto.

Seguramente las costumbres que tenían las personas extranjeras que habitaban Portovelo a inicios del siglo XX eran varias. Se puede decir que actualmente todas esas tradiciones han desaparecido y ahora son propias de los que habitan actualmente. Entre las pocas que hay está la feria libre de los sábados, en la cual las personas de la ciudad y de las zonas rurales compran y venden alimentos de todo tipo que provienen de las cosechas de las personas del campo. En cuanto a ferias, al ser el primer pueblo minero del Ecuador, en el mes de julio se realiza la Feria Nacional de la Minería, donde se expone todo lo relacionado al desarrollo minero del país.

1.4.4. HISTORIA DEPORTIVA

La historia deportiva de Portovelo se vincula directamente con la explotación minera que empezó a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX. La inmigración de personas principalmente de todas partes de Europa y Estados Unidos, dejó marcado estilos de vida diferentes y costumbres extranjeras de todo tipo, entre ellas los deportes. Los obreros y sus familias empezaron a practicar los deportes tradicionales de donde provenían y esto obligó a la creación de las diferentes infraestructuras y espacios deportivos.



Foto 1.7. Equipo de fútbol del campamento - 1945
Fuente: *El Oro de Portovelo*.(2005)



Foto 1.8. Equipo de Básquet Departamento de ingeniería - 1945
Fuente: *El Oro de Portovelo*.(2005)



Foto 1.9. Fotografía de las canchas deportivas.
Fuente: Archivo Municipalidad Portovelo.

El campamento Portovelo podríamos decir que contaba con un “complejo” deportivo localizado en pleno centro, con la topografía más favorable para su emplazamiento. En éste, se ve claramente las diferentes canchas deportivas que se utilizaban en ese entonces. En la parte derecha de la fotografía se observa una cancha de Rugby; deporte proveniente de Inglaterra, que claramente fue implementado aquí por europeos que venían a trabajar en las compañías de explotación de los minerales.

La cancha central era de Fútbol (izquierda), deporte que más se practicaba en Portovelo por parte de los locales y también de los extranjeros. En esta cancha se realizaban eventos culturales de la comunidad y se practicaba Polo, otro deporte extranjero que se empezó a practicar y era muy atractivo, pero en este caso tenía una particularidad, se practicaba con mulas y no con caballos. Actualmente la cancha principal de fútbol sigue existiendo y es una parte esencial de la ciudad, además tiene una historia especial que cuenta que debajo de ella se encuentran cantidades inimaginables de oro.

Y por último, junto a la cancha principal, aparecen dos canchas de baloncesto, deporte muy practicado por los extranjeros que iba a impulsar mucho la práctica para los ecuatorianos también.



Foto 1.10. Partido de Polo en mulas.
Fuente: Archivo Municipalidad de Porotvelo.

Otro deporte que se practicaba pero no se tiene registro de ello, es el Waterpolo, deporte proveniente de Gran Bretaña. En la ciudad existían algunas piscinas donde se practicaba principalmente natación pero empezaron muchas influencias extranjeras y empezó la práctica del Waterpolo. La infraestructura en su mayoría era privada, como la piscina del Newberry Club, club perteneciente a norteamericanos donde se realizaban fiestas privadas y eventos culturales. Actualmente la práctica de la natación o deportes acuáticos ha desaparecido en Portovelo y para el proyecto se analizará la posible inclusión de piscinas para retomar las actividades en este campo.

Además de los deportes antes mencionados, se practicaba voleibol, baseball, boxeo, baloncesto y otros.

A continuación un registro fotográfico de las actividades deportivas en el cantón Portovelo.

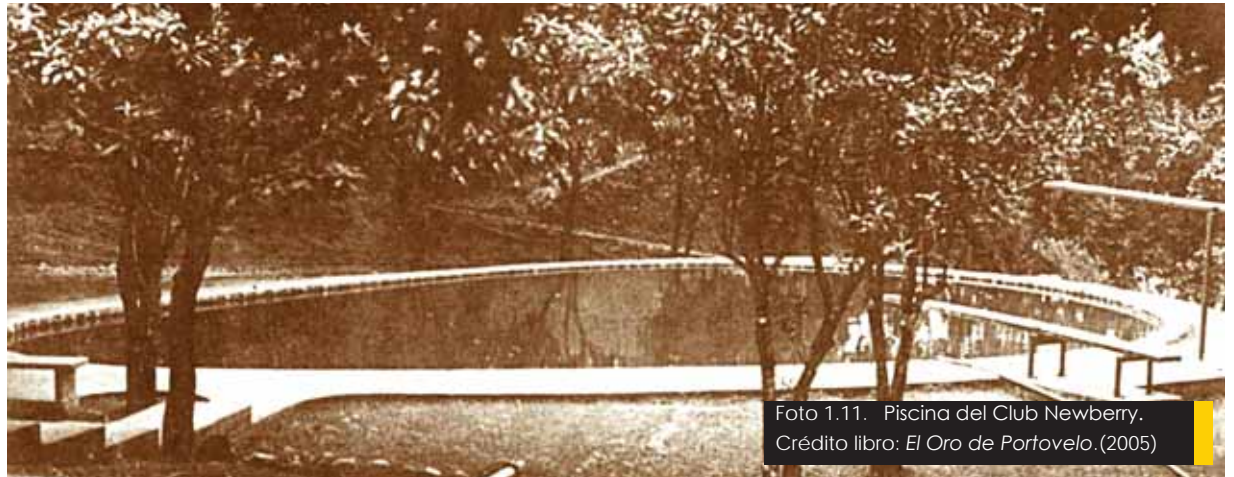


Foto 1.11. Piscina del Club Newberry.
Crédito libro: *El Oro de Portovelo*. (2005)



Foto 1.12. Piscina Norman Kellog.
Fuente: *El Oro de Portovelo*. (2005)



Foto 1.13. Equipo oficial de Básquet - 1940
Fuente: *El Oro de Portovelo*. (2005)

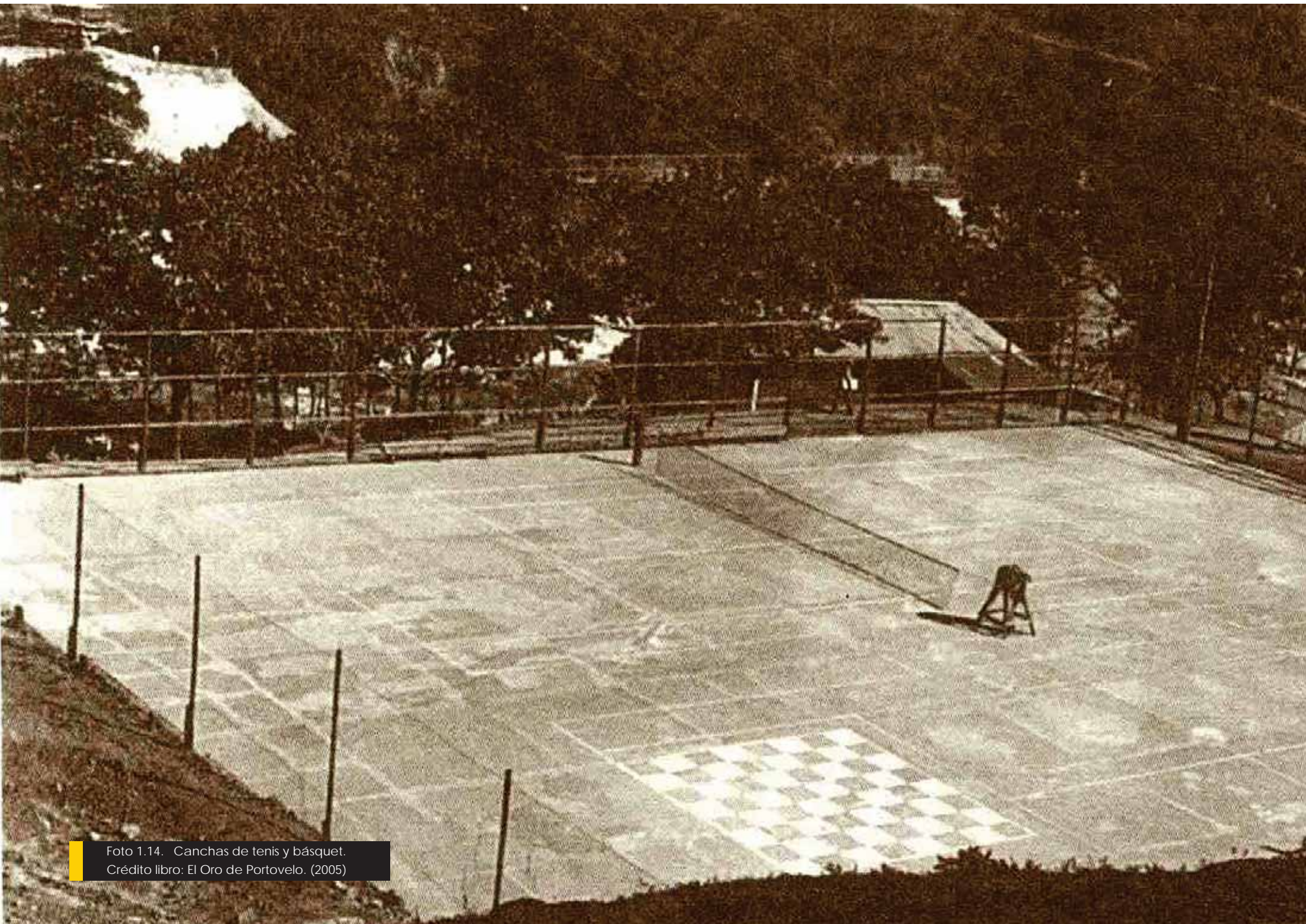


Foto 1.14. Canchas de tenis y básquet.
Crédito libro: El Oro de Portovelo. (2005)



Foto 1.15. Equipo de fútbol de la escuela John Dewey.
Fuente: *El Oro de Portovelo*. (2005)

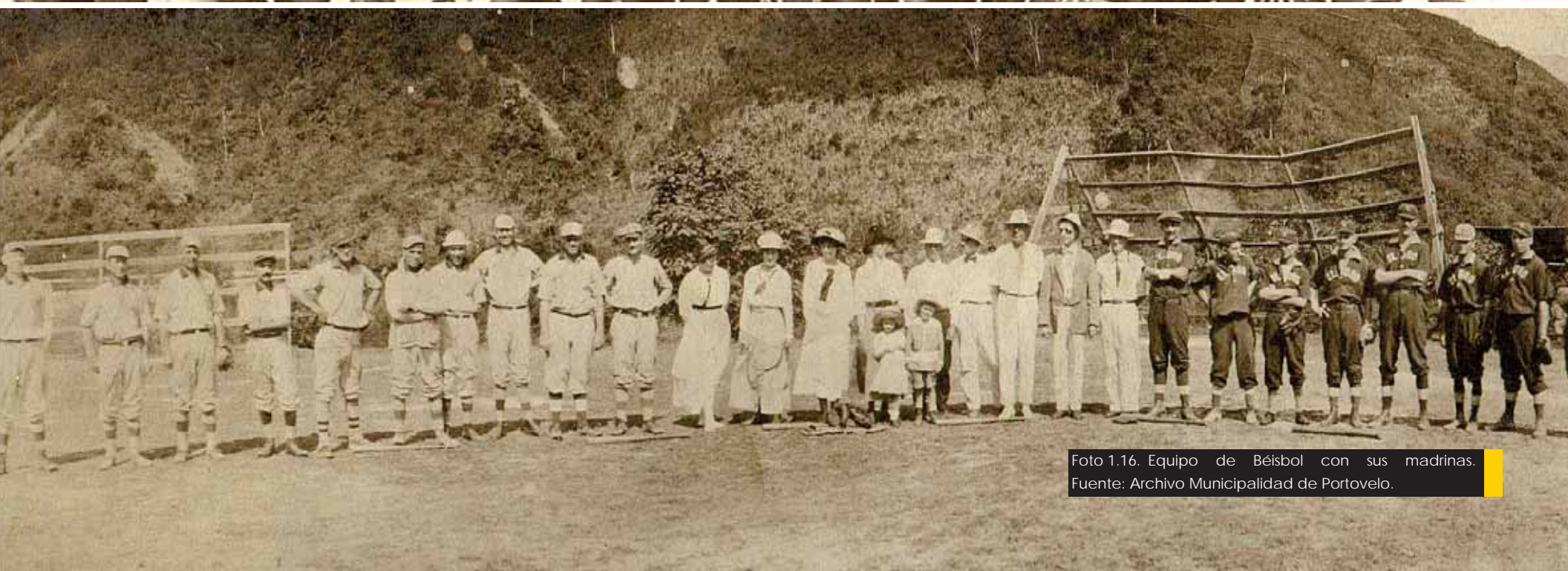


Foto 1.16. Equipo de Béisbol con sus madrinas.
Fuente: Archivo Municipalidad de Portovelo.



Foto 1.17. Partido de básquet en las fiestas del 4 de julio. Equipo de la SADco. vs su similar de Zaruma Fuente: *El Oro de Portovelo*.(2005)



Foto 1.18. Equipo de béisbol integrado por "gringos" y por ecuatorianos.
Fuente: Archivo Municipalidad de Portovelo.

1.5. ARQUITECTURA DE PORTOVELO

La ciudad de Portovelo ha tenido varias influencias a partir de la llegada de extranjeros debido a la explotación de sus minas. La influencia mayor vendría por parte de los norteamericanos que crearon la SADco, compañía que se iba a asentar durante algunos años. La necesidad de urbanizar la ciudad para generar viviendas para los dueños y los trabajadores de la compañía, impulsó a los americanos a involucrarse en la construcción de la ciudad.

La influencia americana empezó a aparecer mediante la construcción de campamentos para los mineros y las urbanizaciones para los altos funcionarios de las empresas.

El estilo de las viviendas construidas eran en su totalidad de estructura de madera con cubierta de zinc. Las edificaciones en su mayoría estaban conformadas por portales que a su vez servían de pasillos para las diferentes habitaciones por lo general ubicados en dirección norte-sur para evitar la exposición directa del sol. En los testeros de las edificaciones el lleno prima en la fachada, impidiendo al máximo la entrada del sol (este-oeste). Otro de las características que tenían estas viviendas es que son levantadas del piso para evitar la humedad debido a las lluvias constantes de la ciudad.



Foto 1.19. Foto de familia de Portovelo
Fuente: Archivo Municipalidad de Portovelo



Foto 1.20. Banda de pueblo de Portovelo
Fuente: Archivo Municipalidad de Portovelo



Foto 1.21. Residencia patrimonial de madera
Fuente: Archivo Municipalidad de Portovelo

En la actualidad las existen pocas construcciones en madera que han perdurado o que se han intervenido para rescatarlas. En este caso el ejemplo más claro de una restauración de una edificación de este estilo, es el Club de Portovelo, lugar donde todos los días se reúnen personas a jugar cartas, tenis de mesa, billar, etc. Este local fue el primer club fundado en Portovelo y la tradición se ha mantenido debido a ser esencia de las personas de Portovelo.

Por otra parte, están las viviendas y edificaciones en las cuales no se ha intervenido, ya sea por falta de recursos o falta de planificación, pero claramente son una muestra de la arquitectura impuesta por los extranjeros a inicios del siglo XX.



Foto 1.22. Antigua fábrica de químicos
Fuente: Grupo de tesis.



Foto 1.24. Club de Portovelo
Fuente: Grupo de tesis



Foto 1.23. Antigua fábrica de químicos
Fuente: Grupo de tesis



Foto 1.25. Club de Portovelo
Fuente: Grupo de tesis

En el capítulo 02, en primera instancia, se describirán las normativas que rigen para un equipamiento deportivo. De igual manera se detallarán los requerimientos de cada una de las disciplinas que serán parte del proyecto.

Se analizará el actual coliseo de la ciudad de Portovelo para determinar el estado del equipamiento y si es justificable un nuevo proyecto. Finalmente se hará un análisis del lugar donde se emplazará el nuevo polideportivo.

INVESTIGACIÓN Y PROGRAMACIÓN 02

2.1. NORMATIVAS Y ORDENANZAS MUNICIPALES

Las normativas y ordenanzas a las cuales se harán referencia para el diseño de un polideportivo en el cantón Portovelo será la Ordenanza metropolitana de regulación y control de espectáculos deportivos masivos de la ciudad de Quito. A demás se revisará la Ordenanza sobre discapacidades, eliminación de barreras arquitectónicas y urbanísticas y de recreación, del cantón Portovelo.

De las ordenanzas se extrajo artículos de donde se establecen las pautas técnicas que facilitara el diseño de los espacios, cumpliendo así las normativas establecidas.

La Municipalidad de Quito en aspectos deportivos se rige mediante normas internacionales FIFA, al no haber dentro del cantón Portovelo reglamentos deportivos esta investigación se respaldará en la información a continuación.

“Ordenanza metropolitana de regulación y control de espectáculos deportivos masivos de la ciudad de Quito.

Capítulo I: Conceptos Generales

Artículo	Observaciones
Atr. 3	Artículo 3. - Definiciones.- Para efectos de interpretación y aplicación de la presente ordenanza, se entenderán las siguientes expresiones en los términos que se detallan:
	a) Aforo: Es la capacidad máxima certificada por la Comisión Técnica de Aforo, de personas ocupantes del escenario donde se realicen espectáculos deportivos masivos, que incluye asistentes con entradas valoradas, cortesías individualizadas entregadas al personal logístico. Y demás acreditaciones individualizadas entregadas al personal logístico.
	b) Espectáculo deportivo masivo: Es todo evento público o privado en el que se practique actividad física e intelectual dentro de las disciplinas y normas preestablecidas, que se desarrolle en un escenario con capacidad para cinco mil o más espectadores.
	c) Escenario deportivo: Es el bien de dominio público o privado destinado para la práctica de un deporte determinado.
	e) Perímetro de seguridad: Es la frontera geográfica que define una zona en la que se aplica una determinada política de seguridad o se implanta una arquitectura de seguridad.
	f) Puesto: Es el espacio físico señalado e individualizado, destinado en forma específica a un espectador.
	g) Taquilla: Es el número total de entradas autorizadas por la Dirección Metropolitana Tributaria, que incluye entradas valoradas, gratuitas y cortesías, y que en ningún caso podrá sobrepasar el aforo del escenario deportivo.

Cuadro 2.1. Conceptos generales

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: (Consejo Metropolitano de Quito, 2012)

Capítulo I: Conceptos Generales

Artículo	Observaciones
Art. 4	Artículo 4.- Principios.- En la planificación y desarrollo de los espectáculos deportivos masivos se deberán aplicar las normas de la presente ordenanza, en estricta observancia de los siguientes principios:
	a) Seguridad humana: La seguridad humana será la condición primordial en la planificación y desarrollo de los espectáculos deportivos. Bajo ninguna circunstancia podrá ser ignorada o eludida para la priorización de otras exigencias.
	c) Acciones afirmativas: En los espectáculos deportivos deberá otorgarse atención prioritaria a las personas con discapacidad; mujeres en estado de gestación; niñas, niños y adolescentes; y, adultos mayores. Su comodidad y seguridad será requisito básico en todo escenario deportivo.

Cuadro 2.2. Conceptos generales
Elaboración: Grupo de tesis.
Fuente: (Consejo Metropolitano de Quito, 2012)

Capítulo III: Infraestructura física mínima para los escenarios donde se puedan llevar a cabo espectáculos deportivos masivos

Artículo	Observaciones
Art. 7	Artículo 7.- Características mínimas de los puestos destinados para los espectadores.- Todos los puestos destinados para los espectadores que conformen el aforo del escenario deportivo deberán individualizarse y cumplir con las siguientes características:
	a) Todos los puestos deberán numerarse secuencialmente;
	b) Todas las filas de puestos deberán identificarse con letras en forma sistemática;
	c) El espacio mínimo de ancho de cada puesto deberá ser de 0,45 metros;

Cuadro 2.3. Infraestructura física mínima para escenarios deportivos masivos.
Elaboración: Grupo de tesis.
Fuente: (Consejo Metropolitano de Quito, 2012)

Artículo	Observaciones
Art. 8	Artículo 8.- Señalización.- Todos los accesos, salidas, vías de evacuación, pasillos, corredores y gradas de circulación del escenario deberán estar claramente señalizados y libres de toda obstrucción que pueda impedir el flujo normal de espectadores. [...] Las gradas de circulación de los escenarios deberán pintarse de color notoriamente diferente al de los puestos, y las vías de evacuación deberán señalizarse conforme la normativa internacional aplicable.
Art. 9	Artículo 9.- Puertas y portones de acceso.- Todas las puertas y portones de acceso a los escenarios en los que se desarrollen eventos deportivos masivos deberán abrirse hacia el exterior del escenario.
Art. 10	Artículo 10.- Evacuación hacia la cancha.- En caso de una situación de emergencia deberá existir la posibilidad de que los espectadores accedan al área de juego.
Art. 11	Artículo 11.- Cámaras de Seguridad.- El interior y exterior de todo escenario en el que se desarrollen espectáculos deportivos masivos deberá estar equipado con cámaras de video a color, montadas en posiciones fijas con posibilidad de rotación y oscilación. Los escenarios deberán contar con una sala de control, accesible para los organizadores y autoridades de control local, equipada con monitores para observar las actividades que reproducen todas las cámaras durante todo el espectáculo deportivo.
Art. 12	Artículo 12.- Centro de atención médica.- Cada escenario deberá contar con al menos un centro de atención médica para espectadores, y una sala de atención médica para jugadores.

Cuadro 2.4. Infraestructura física mínima para escenarios deportivos masivos.
Elaboración: Grupo de tesis.
Fuente: (Consejo Metropolitano de Quito, 2012)

Capítulo IV: Facilidades para personas con discapacidad

Artículo	Observaciones
Art. 34	Artículo 34.- Acceso para personas con discapacidad.- Todos los accesos a los escenarios en que se lleven a cabo espectáculos deportivos masivos deberán contar con rampas para el ingreso y salida de personas con discapacidad que utilicen sillas de ruedas.
Art. 35	Artículo 35.- Puestos específicos para personas con discapacidad.- Los escenarios en los que se lleven a cabo espectáculos deportivos masivos deberán contar en todas las localidades con espacios asignados específicamente para la ubicación de personas con discapacidad que utilicen sillas de ruedas. Estos espacios deberán ser destinados considerando que se encuentren en un lugar privilegiado con relación a las puertas de acceso, a las baterías sanitarias y a los bares del escenario deportivo.
Art. 36	Artículo 36.- Baterías sanitarias y bares para personas con discapacidad: Las baterías sanitarias de los escenarios deportivos masivos y los puntos de bebidas y comidas deberán brindar las facilidades de acceso y utilización para personas con discapacidad.

Cuadro 2.5. Facilidades para personas con discapacidad.
Elaboración: Grupo de tesis.
Fuente: (Consejo Metropolitano de Quito, 2012)

El capítulo IV de la ordenanza metropolitana de Quito con respecto al control de espectáculos masivos deportivos, habla de las facilidades para personas con discapacidad y se complementará en este análisis con la ordenanza establecida en el cantón Portovelo sobre discapacidades.

“Ordenanza sobre discapacidades, eliminación de barreras arquitectónicas y urbanísticas y de recreación”

Artículo	Observaciones
Art. 5	Art 5.- Por barrera arquitectónica se entenderá todo elemento de una edificación o espacio urbano, de difícil uso para las personas con discapacidad.
Art. 6	Art 6.- El concepto de accesibilidad en el sentido arquitectónico y urbano hace referencia a las facilidades que debe tener una persona con discapacidad para desplazarse libremente en todos los espacios naturales y construidos, disfrutando de su uso o función en forma autónoma. La accesibilidad para ser efectiva requiere la supresión de barreras, tanto en el plano horizontal como en los cambios de nivel y la utilización de elementos auxiliares y singulares.

Cuadro 2.6. Ordenanza sobre discapacidades.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: (Consejo Municipal del Cantón Portovelo, 2008)

2.2. DETERMINACIÓN DE NECESIDADES DE LA POBLACIÓN

El cantón Portovelo debido a su historia cultural y deportiva, necesita de un espacio para la población que sea de alcance cantonal en donde se puedan realizar actividades masivas recreativas.

Este espacio que requiere la población sera un edificio de usos múltiples para lo cual se propone el diseño de un polideportivo que permita albergar más de una disciplina deportiva, en donde las actividades que se realicen permitan la iniciación, enseñanza y desarrollo deportivo, así como la búsqueda de talentos dentro del cantón.

Para determinar las disciplinas deportivas que dispondrá el polideportivo se realizó una entrevista al presidente de la Liga Deportiva de Portovelo, el Sr. Jorge López, quien indicó que dentro del cantón los deportes que más acogida tienen son el Fútbol, Ecuavolley y Baloncesto, sin embargo sería importante implementar salas donde se practique Tenis de Mesa, Ajedrez, y una piscina para natación.

Con la información brindada por el presidente de la Liga se podrá empezar a realizar el programa arquitectónico al cual se acogerá el Polideportivo.

Al programa arquitectónico se lo divide en tres zonas que conformarán al Polideportivo.

- 1) Zona deportiva en la cual se encuentran las disciplinas deportivas según las necesidades,
- 2) Zona administrativa aquella en la que se encuentran oficinas y administración.

3) Zona de servicios donde se ubican los vestuarios, servicios auxiliares, enfermería y un almacén deportivo. Esta zona esta destinada al público que recibirá el polideportivo y a personas encargadas de mantenimiento.

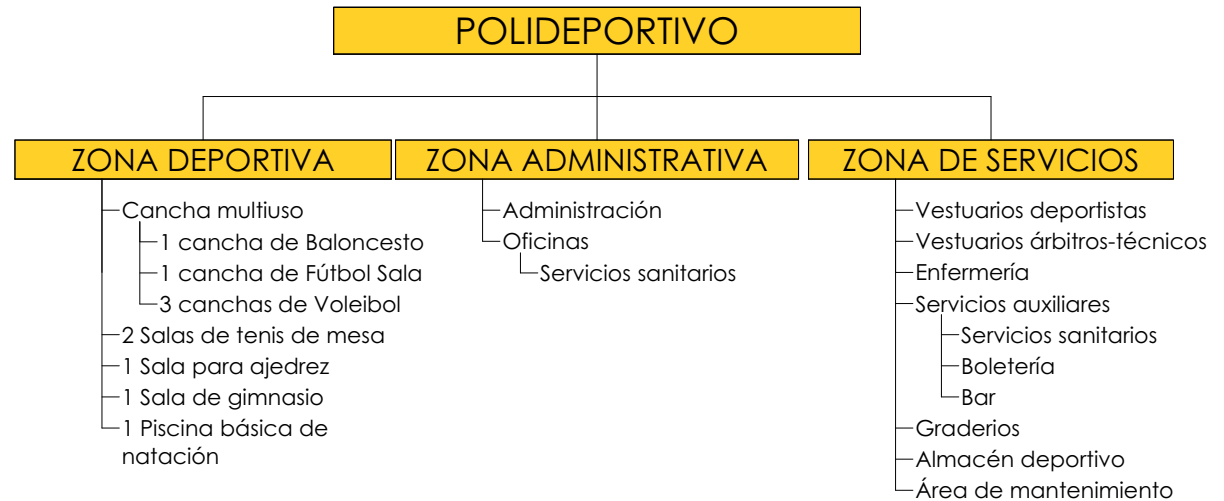


Gráfico 2.1. Programa arquitectónico.
Elaboración: Grupo de tesis

2.2.1. ANÁLISIS DE USUARIOS SEGÚN CARGO Y FUNCIÓN

En este análisis se identificará los cargos existentes que tendrán los usuarios que trabajen dentro del polideportivo como a los usuarios que visiten el complejo ya sean deportista o público en general.

Para esto se realizará un cuadro que divida las funciones de cada persona según las zonas que se han planteado en el programa arquitectónico.

- Zona deportiva.
- Zona Administrativa.
- Zona de servicios.

Este análisis servirá para poder saber el número de personas que estarán involucradas en el polideportivo y posteriormente poder definir las áreas según cada espacio necesario.

Cargo	Función
ZONA DEPORTIVA	
Entrenador	Persona especializada en la rama deportiva que guía y prepara al deportista.
Jugador	Deportista que practica algún deporte.
Jugador profesional	Deportista que entrena constantemente y participa en torneos y competencias.
ZONA ADMINISTRATIVA	
Gerente	Persona a cargo de la planificación de la agenda y actividades deportivas, es responsable de la función del coliseo.
Secretaria	Ayuda a en la programación de eventos al gerente.
Coordinador	Se encarga de dar la información sobre funcionamiento de las instalaciones.
Cliente	Persona que acude a solicitar información o registrar algún evento.
ZONA DE SERVICIOS	
Enfermero	Persona que revisa a los jugadores antes de los torneos y en caso de haber alguna lesión en un partido
Arbitro	Persona que hace de jurado en un evento deportivo.
Jefe de mantenimiento	Es aque encargado del funcionamiento del coliseo, maneja al personal de maquinas, limpieza, jardinería y demas competencias.
Personal de mantenimiento	Grupo de trabajo que se encarga de revisar y reparar la maquinaria deportiva antes y despues de cada evento.
Personal de limpieza	Grupo de trabajo que se encarga de mantener limpia las instalaciones.
Jardinero	Persona encargada de la jardinería en el exterior de las instalaciones.
Taquillero	Personal que vende las entradas para os eventos.
Vendedor de alimentos	Persona que se encarga de vender comidas y bebidas en el bar.
Espectadores	Público en general que asiste a los eventos.

Cuadro 2.7. Análisis de usuarios según cargo y función.

Elaboración: Grupo de tesis

Fuente: (Santillán, 2014)

2.3. ANÁLISIS DE REGLAMENTOS DE CADA DISCIPLINA Y SUS ESPACIOS

En este análisis se entenderán las dimensiones y reglamentos necesarios que requieren los espacios deportivos según las disciplinas solicitadas.

2.3.1. CANCHA MULTIUSO

Las dimensiones de la cancha multiuso son 44x24m y deberá tener una altura libre de 8,5m, en esta cancha se podrá practicar disciplinas como Baloncesto, Fútbol sala y 3 canchas de voleibol de dimensiones oficiales.

La superficie de juego deberá ser compactada y estable con subbase al 95% del próctor modificado, con un piso de madera impermeabilizado inferiormente con una planimetría de acabado de $\pm 3\text{mm}$ en 3m. Deberá tener una elasticidad elevada, antideslizante, resistente al desgaste, fácil limpieza, de color claro y acabado mate antirreflejante. (Junta de Andalucía,, 2007)

2.3.2. BALONCESTO

El campo de juego es un rectángulo de 28x15m medidos desde el borde interior de las líneas que lo delimitan, la altura libre será mas de 7m, alrededor del campo de juego deberá haber un espacio de 2m de ancho libre de obstáculos, las líneas que delimitan.

Las líneas en el campo de juego tendrán 5cm de anchura y serán todas del mismo color preferentemente blanco, todas forman parte de la superficie excepto aquellas que son perimetrales exteriores.

El recubrimiento para la superficie de juego será de iguales características que la cancha multiuso ya que comparten el mismo espacio.

El equipamiento de baloncesto contará de dos tableros, aros, la red y el soporte del tablero. (Equipo redactor del Servicio de Secretaría General e Infraestructuras del Instituto Navarro de Deporte y Juventud, 2006) (Ver gráfico 2.2)

2.3.3. FUTBOL SALA

Las dimensiones para el campo de juego son de 40x20m con una altura mínima de 7m, las bandas exteriores serán libres de obstáculos y tendrán 1m de ancho al exterior de las líneas de banda y 2m detrás de las líneas de porterías.

Las líneas para el trazado del campo de juego tendrán un ancho de 8cm y todas serán del mismo color.

El equipamiento para esta disciplina será de dos porterías que respetarán las dimensiones oficiales de 3m por 2m de alto. (Equipo redactor del Servicio de Secretaría General e Infraestructuras del Instituto Navarro de Deporte y Juventud, 2006) (Ver gráfico 2.3)

Gráfico 2.2. Dimensiones cancha de baloncesto.
Elaboración y Fuente: (Equipo redactor del Servicio de Secretaría General e Infraestructuras del Instituto Navarro de Deporte y Juventud, 2006)

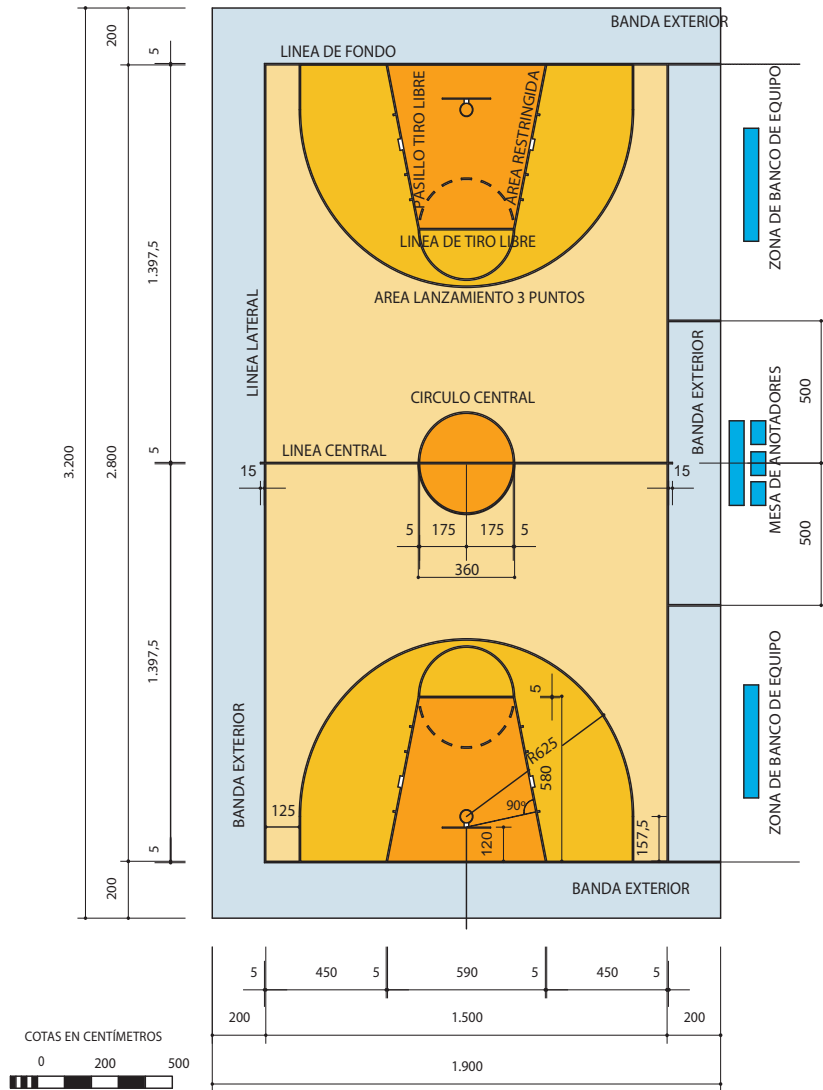
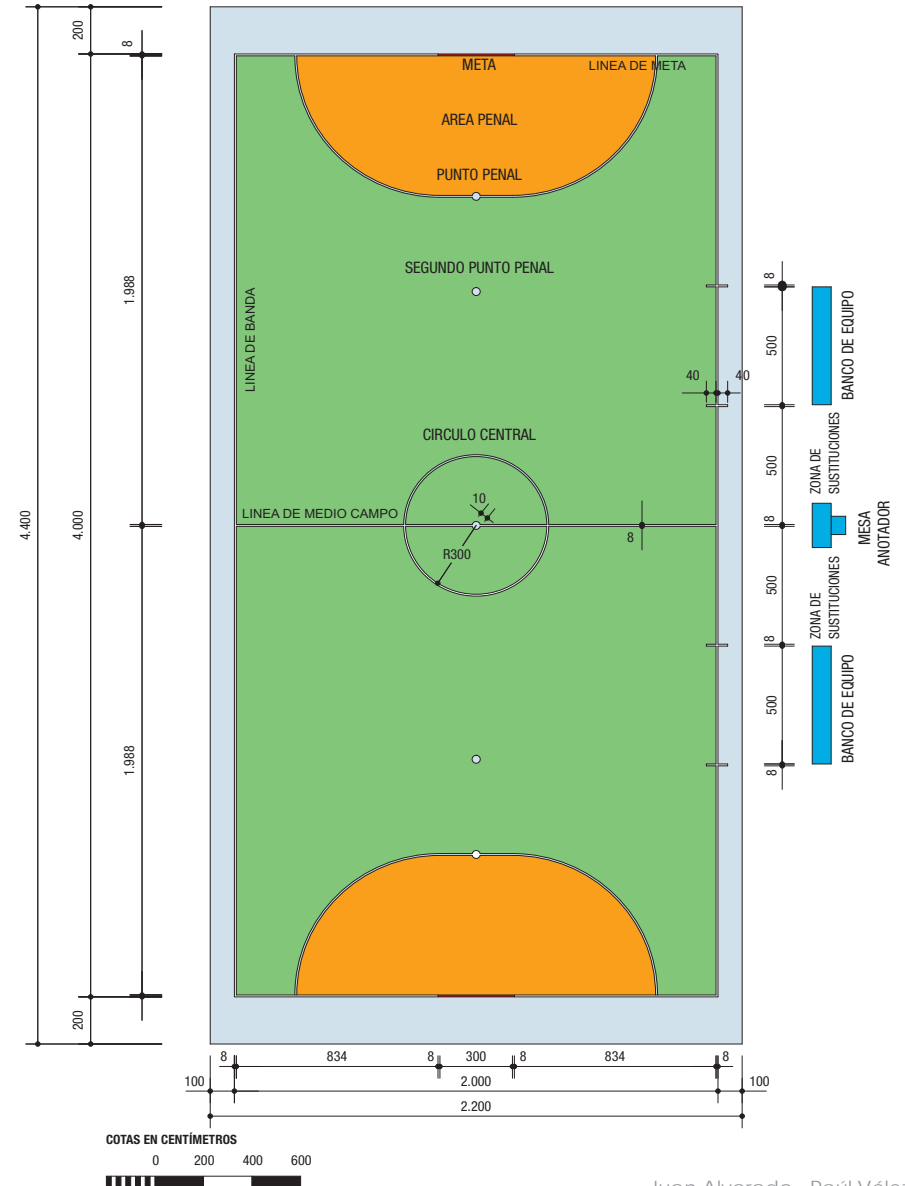


Gráfico 2.3. Dimensiones cancha de fútbol sala.
Elaboración y Fuente: (Equipo redactor del Servicio de Secretaría General e Infraestructuras del Instituto Navarro de Deporte y Juventud, 2006)



2.3.4. VOLEIBOL

El campo de juego deberá tener 18x9m medida desde el exterior de las líneas que delimitan el campo de juego, la altura libre mínima será de 7m, las bandas exteriores del rectángulo de juego deberán ser sin obstáculos y con un ancho de 3m por cada lado.

Las líneas que delimitan el campo de juego tendrán entre 5-8cm de ancho, serán de color claro y que permitan un fácil reconocimiento de la superficie.

La superficie de juego cumplirá las mismas condiciones que se establecen en la cancha multiuso.

El equipamiento necesario para la practica de voleibol será la red de 1m de ancho por 9,50 de largo y los postes para sujetar esta de una altura de 2,55m. (Equipo redactor del Servicio de Secretaría General e Infraestructuras del Instituto Navarro de Deporte y Juventud, 2006) (Ver gráfico 2.4)

2.3.5. TENIS DE MESA

La superficie de juego sera la mesa con una longitud de 2,74x1,525m y estará situada a 76cm del suelo. El Tenis de mesa será un deporte recreativo por lo que las dimensiones para el campo de juego serán de 1,50m libres de espacio alrededor de los cuatro lados de la mesa y con una altura mínima de 3m . Estas dimensiones no son oficiales sino son para un nivel de juego principiante sin que se vea restringidos los movimientos del jugador. (plus, 2016)

La superficie del campo de juego no podrá ser de color claro ni reflectante, ni resbaladizo y no deberá ser de ladrillo, cerámica, hormigón o piedra, en competiciones oficiales la superficie es de madera. (Equipo redactor del Servicio de Secretaría General e Infraestructuras del Instituto Navarro de Deporte y Juventud, 2006) (Ver gráfico 2.5)

2.3.6. GIMNASIO

El gimnasio tendrá una dimensión de 90m² el cual dispondrá de un armario empotrado para guardar el material deportivo de la sala, en este se ubicará los equipos para realizar ejercicio, además contará con baterías sanitarias de uso exclusivo de la sala.

El recubrimiento de la superficie será de color claro y acabado mate, la altura libre deberá ser de 3m.

Gráfico 2.4. Dimensiones cancha de voleibol.

Elaboración y Fuente: (Equipo redactor del Servicio de Secretaría General e Infraestructuras del Instituto Navarro de Deporte y Juventud, 2006)

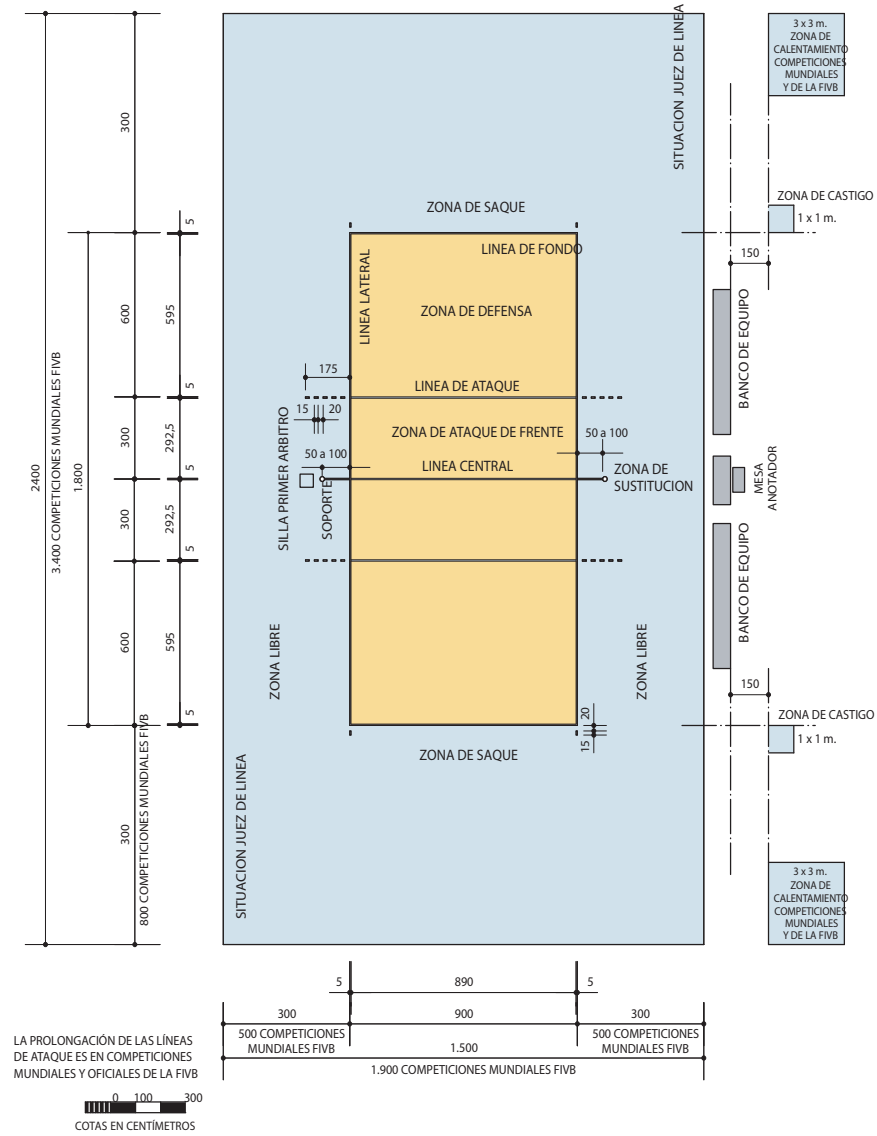
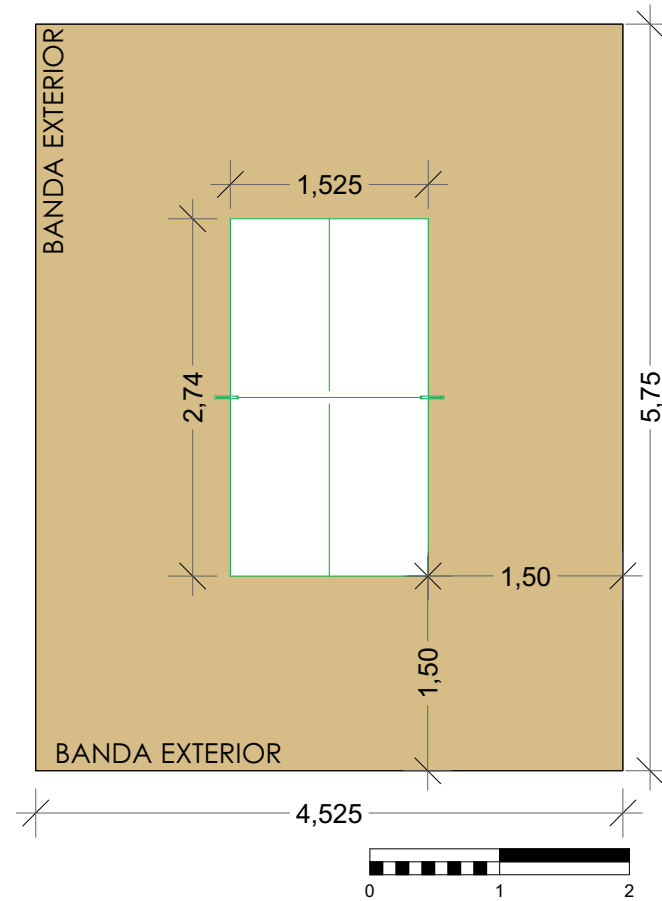


Gráfico 2.5. Dimensiones campo para mesa de tenis.

Elaboración: Grupo de tesis
Fuente: (plus, 2016)



2.3.7. PISCINA BÁSICA DE NATACIÓN

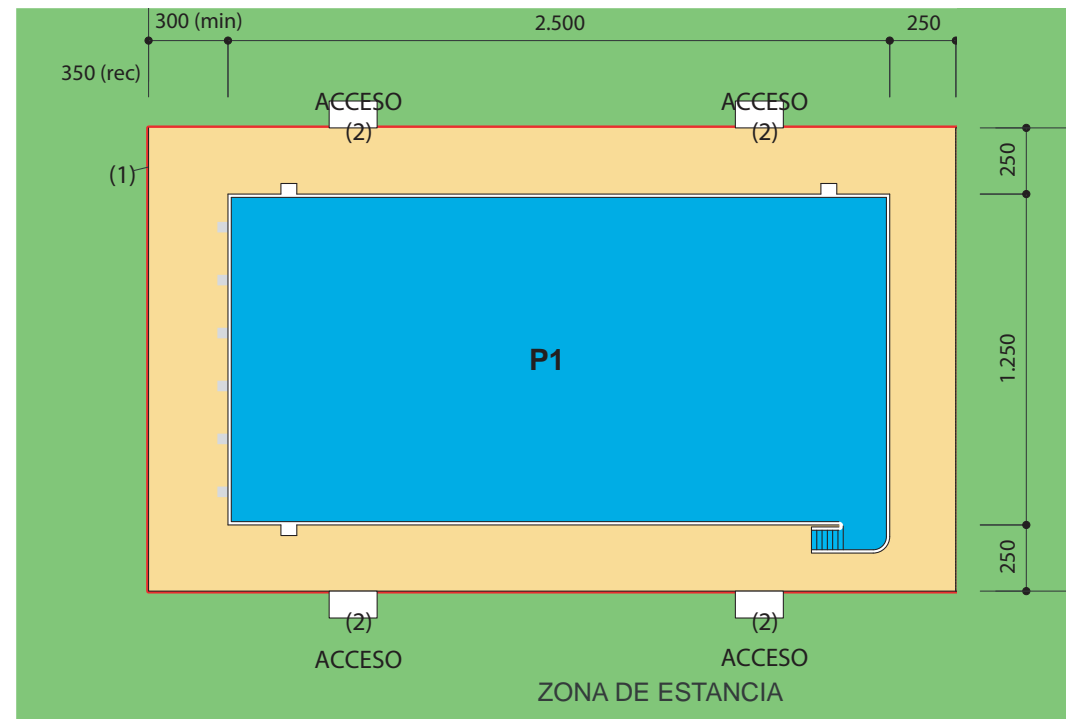
El vaso para la piscina semiolímpica deberá medir 25x12,50m con una profundidad mínima de 1,20m y una altura libre sobre el vaso de la piscina de 4m mínima.

Deberá tener una franja perimetral de 2,50m como mínimo libre de obstáculos, y en la parte posterior de arranque de 3m. (p1)

Estará conformada por seis carriles de natación los cuales serán diferenciados con piezas de cerámica de color negro o azul oscuro.

Gráfico 2.6. Dimensiones para una piscina básica de natación.

Elaboración y Fuente: (Equipo redactor del Servicio de Secretaria General e Infraestructuras del Instituto Navarro de Deporte y Juventud, 2006)



2.4. DETERMINANTES DE ILUMINACIÓN NATURAL DEL POLIDEPORTIVO

Al hablar de las determinaciones de diseño se hace alusión a los parámetros que deben cumplir las disciplinas deportivas al momento de ubicarse en el proyecto para un correcto funcionamiento.

Para esto se realiza un análisis de ubicación de la cancha multiuso y de la piscina cubierta según la orientación solar y los requerimientos de iluminación natural.

2.4.1. CANCHA MULTIUSO

La cancha deberá tener una iluminación natural y uniforme, las cabeceras de la cancha serán macizas sin aberturas para no provocar deslumbramiento, la ubicación de la cancha deberá ser en sentido este-oeste, en donde las cabeceras serán las que reciban el sol de la mañana y el de la tarde.

Como se observa en el gráfico 2.7 se ve que debido a la localización de las canchas deportivas de las diferentes disciplinas no se podrá tener ingreso de luz directo por las diferentes fachadas, por lo que se deberá pensar al momento de diseño estrategias para poder iluminar de manera natural las zonas deportivas. (Junta de Andalucía, 2007)

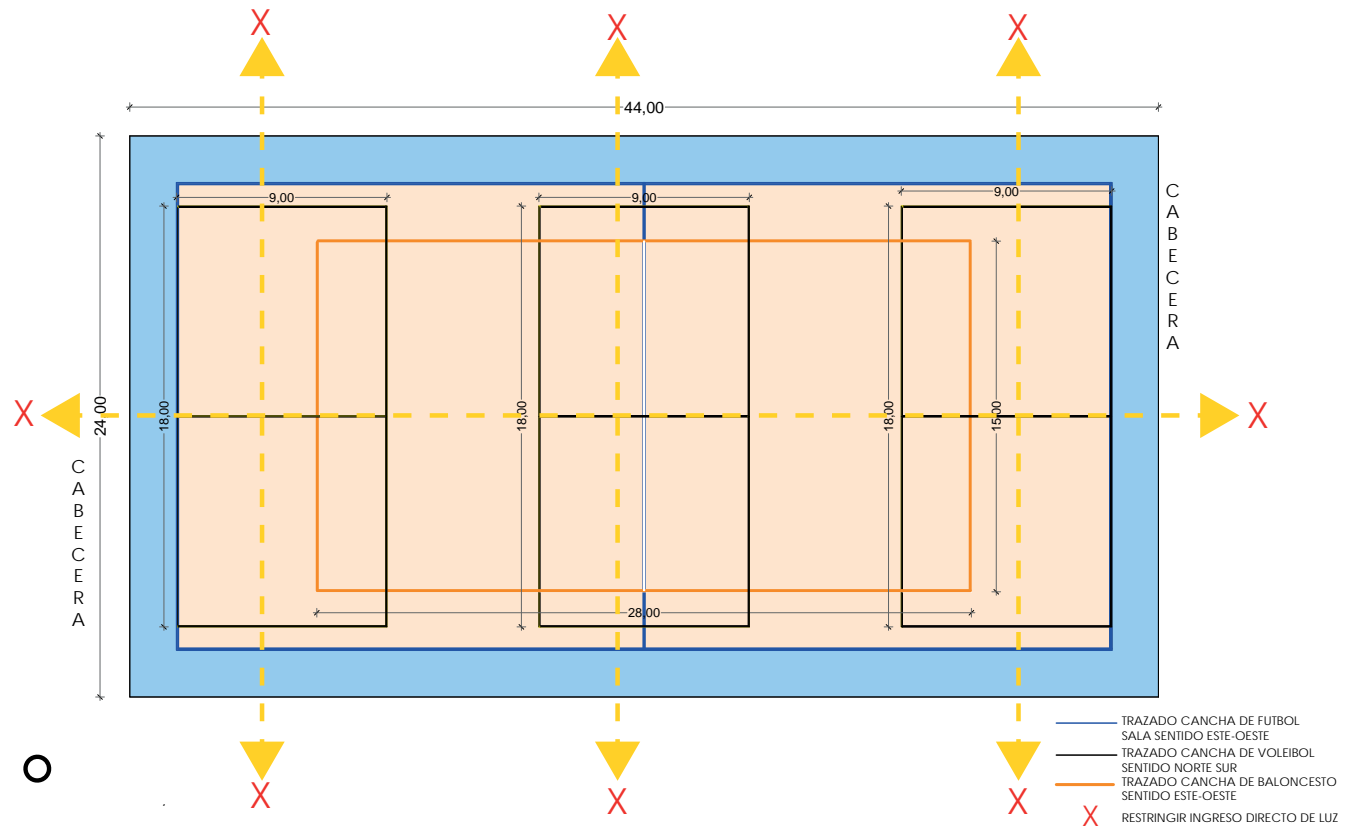


Gráfico 2.7. Restricción de iluminación natural en cancha uso múltiple.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: (Junta de Andalucía, 2007)

2.4.2. PISCINA CUBIERTA

Para la piscina cubierta se deberá disponer de iluminación natural y uniforme, la orientación de la piscina recomendada deberá ser en sentido este-oeste donde estén ubicadas las cabeceras para evitar deslumbramiento a los deportistas, sin embargo en caso de que las aperturas sean controladas por el diseño y no causen molestias a los deportistas está podrá ubicarse en sentido norte-sur, siempre y cuando la entrada de luz no sea directa al vaso de la piscina. (Junta de Andalucía, 2007)

En algunos casos debido a temas topográficos y limitantes al momento de emplazar el proyecto existe un impedimento para cumplir con las recomendaciones básicas de iluminación por lo que se debe buscar la manera adecuada de generar iluminación natural cumpliendo con las normas de confort para el interior de los escenarios deportivos.

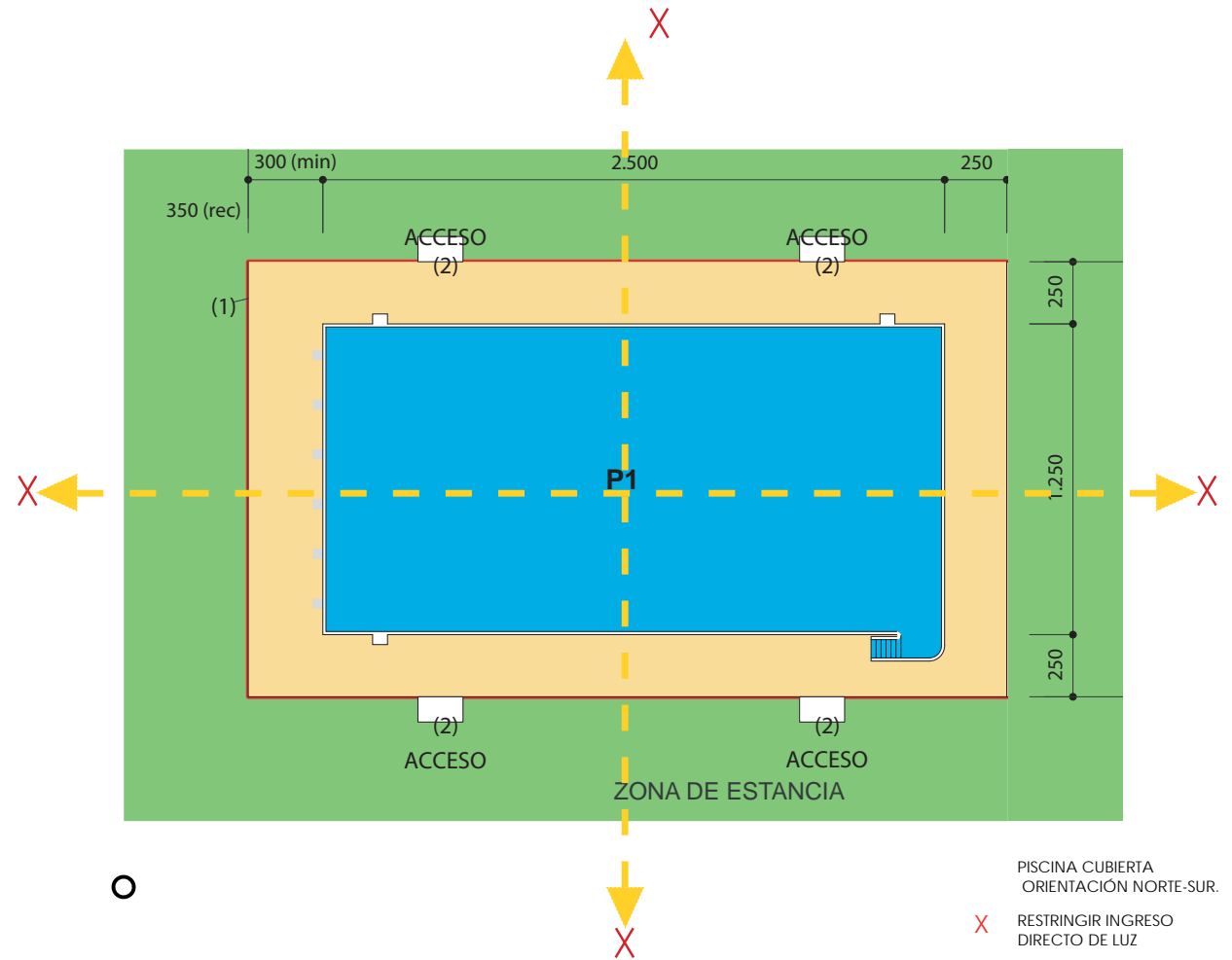


Gráfico 2.8. Restricción de iluminación natural en piscina cubierta.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: (Junta de Andalucía, 2007)

2.5. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL REQUERIDA PARA LAS DIFERENTES DISCIPLINAS DEPORTIVAS

Es necesario conocer la iluminación necesaria en las instalaciones deportivas para asegurar buenas condiciones visuales tanto para el jugador, árbitros y espectadores.

En este análisis se establecerá la cantidad de luz mínima que se deberán utilizar en cada disciplina deportiva, las normativas existentes indican estos valores en luxes, por lo que es importante conocer que significa esta medida.

Luxes (lux) es la unidad de medida del Sistema Internacional para el nivel de iluminación, es la sensación de luminosidad, los luxes es el número de lúmenes por metro cuadrado. Los lúmenes nos indican la cantidad de luz que es emitida en todas las direcciones, es la medida de la potencia luminosa, es decir la cantidad de luz que percibimos en un espacio determinado. (LedBox, s.f.)

No todos los lúmenes llegan al suelo, muchos de ellos se van disipando en las diferentes direcciones y elementos es decir no todos son aprovechados, Solo la luz que llega a la superficie es la que realmente es útil para poder trabajar, nos referimos a los luxes. (LedNet, s.f.)

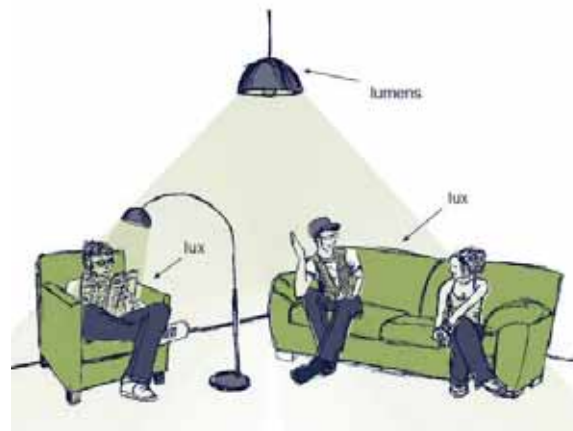


Gráfico 2.9. Lúmenes y Luxes en el ambiente.

2.5.1. LUXES REQUERIDOS POR DISCIPLINA.

La iluminación que se utilizará en el polideportivo será para un nivel de competencias regionales y entrenamiento de alto nivel. La iluminación artificial será uniforme.

En el cuadro 2.8 se puede observar el nivel de iluminación horizontal indispensable y las recomendaciones en la colocación de las luminarias. Análisis de costos energéticos de operación de las diferentes disciplinas

Disciplina Deportiva	Iluminación Horizontal (lux)	Recomendación de colocación de luminarias
Baloncesto	500	Las luminarias no deben colocarse en la parte del techo correspondiente a un círculo de 4m alrededor de las canastas para evitar deslumbramiento.
Fútbol Sala	500	La iluminación artificial será uniforme de modo que no dificulte la visión de los jugadores.
Voleibol	500	Las luminarias no deben situarse en la parte del techo que esté encima del área de la red.
Tenis de Mesa	600	La iluminación deberá ser distribuida sobre toda la superficie de juego uniformemente, y el resto del área de juego deberá tener como mínimo una iluminación de 400 lux
Piscina básica de Natación	400	Las luminarias deben ser herméticas, resistentes a impactos y situados fuera del vertical del vaso para facilitar el mantenimiento

Cuadro 2.8. Iluminación para cada disciplina deportiva.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: (Equipo redactor del Servicio de Secretaría General e Infraestructuras del Instituto Navarro de Deporte y Juventud, 2006)

2.6. ANÁLISIS DE CONSUMO ENERGÉTICOS DE LAS DIFERENTES DISCIPLINAS

El consumo excesivo de combustibles fósiles ha generado emisiones altísimas que están llevando a un peligroso cambio climático al planeta. En caso de no controlar dichas emisiones, las temperaturas globales podrían incrementar de manera drástica y las consecuencias podrían ser catastróficas.

El 28% de la población mundial consume un 77% de la energía total producida, en tanto que el 72% sobrevive consumiendo el 23% restante. Para equilibrar estas cifras extremas se necesita tomar conciencia y medidas para reducir los impactos ambientales generados por el alto consumo de las personas.

En consecuencia, se debe generar una concientización global con respecto al consumo energético y llegar a una meta en común: obtener recursos de fuentes renovables (agua, viento, sol, biomasa). Todo esto acompañado por el apoyo de políticas y gobiernos locales que inviertan en dichos recursos de eficiencia energética. (Ministerio de Sanidad y consumo, Madrid, 2007)

2.6.1. CONSUMO ENERGÉTICO EN POLIDEPORTIVOS

Generalmente las edificaciones públicas son grandes consumidores de energía debido a la falta de políticas y normas de eficiencia energética en los municipios locales.

En este caso, los polideportivos son grandes consumidores de energía especialmente cuando existen piscinas y duchas ya que el calentamiento de las mismas es el capítulo más costoso por las grandes cantidades de agua utilizadas. De igual manera el consumo energético en cuanto a las luminarias para las canchas siempre ha sido un gasto grande en este tipo de equipamientos. Actualmente las luminarias tradicionales han sido reemplazadas por tecnología LED, la cual puede generar un ahorro considerable en las edificaciones.

Con las medidas adecuadas, en edificaciones públicas se puede ahorrar hasta un 25% de energía, siempre y cuando se mantengan las mismas condiciones de confort. (Ministerio de Sanidad y consumo, Madrid, 2007)

REDUCCIÓN DEL USO DE ENERGÍA

El ahorro energético es sinónimo de economía, es por esto que se debe planificar un correcto uso de las instalaciones para el uso de la

energía necesaria, reduciendo al máximo la disipación y el gasto excesivo. El aislamiento de las instalaciones para un mejor manejo de las mismas y el aprovechamiento de los sistemas de recuperación calórica son buenas estrategias para el funcionamiento y ahorro de energía en piscinas. De igual manera otro de los métodos en los que se puede generar un ahorro energético es la utilización de acondicionadores de agua fría, para el tratamiento del aire, de esta manera se puede recuperar el calor directamente del agua de las piscinas y así utilizarlo para el precalentamiento del agua de las duchas.

En cuanto a la iluminación, la misma representa un gran porcentaje del consumo eléctrico en las edificaciones, dependiendo su tamaño y a lo que esta destinado el equipamiento. Para el ahorro energético, se estima que la sustitución de luminarias fluorescentes e incandescentes por nuevas tecnologías(LED) pueden generar reducciones que oscilan entre un 20% hasta 85%, siempre incluyendo las estrategias pasivas que integran la luz natural. Además, en zonas calientes, donde se utiliza aire acondicionado, el ahorro energético a partir de la inclusión de luminarias de menor potencia es importante ya que se genera una menor emisión de calor. (Consejería de Deportes - Comunidad de Madrid, 2008).

A continuación en los siguientes cuadros se describe las diferentes estrategias y operaciones para reducir el consumo energético en polideportivos. Se dividen en dos partes: el consumo en instalaciones hidrosanitarias e instalaciones eléctricas, las cuales presentan ciertas mejoras en cuanto al uso de las instalaciones más utilizadas en equipamientos de esta naturaleza. En cuanto a las instalaciones hidrosanitarias, la existencia de piscinas en el proyecto a proponer, nos lleva a analizar los usos óptimos de los equipos de climatización y circulación del agua para generar un ahorro energético considerable.

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS.

SISTEMA EQUIPO	MEJORAS POSIBLES	¿CÓMO?	CONSECUENCIA	AHORRO ESTIMADO (%)
CALDERAS	Optimización de la combustión.	Mediante análisis de la composición de los humos de escape	Ahorro en combustible. Reducción de la factura.	15
	Aprovechamiento de calores residuales.	Recuperación de calor de humos según combustible	Utilización del calor sobrante para ACS/calefacción.	25
MOTORES ELÉCTRICOS EN GENERAL	Aumento del rendimiento	Motores especiales de alto rendimiento	Reducción del consumo eléctrico	15
BOMBAS CIRCULACIÓN AGUA PISCINAS	Reducción del consumo.	Eliminación de suciedad y obturación de los filtros de arena.	Reducción del consumo eléctrico	15
	Reducción del importe.	Utilizar sólo en horas necesarias.	Consumo sólo con energía eléctrica más barata.	40
BOMBAS AGUA CLIMATIZACIÓN	Optimización del consumo eléctrico, según la diferencia de temperatura.	Sondas de temperatura y variador de frecuencia.	Reducción del consumo eléctrico	15

Cuadro 2.9. Mejoras potenciales y estimación del ahorro en sistemas de equipamiento.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: Guía de la eficiencia energética en instalaciones deportivas, Madrid(2008).

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

SISTEMA EQUIPO	MEJORAS POSIBLES	¿CÓMO?	CONSECUENCIA	AHORRO ESTIMADO (%)
ILUMINACIÓN: zonas exteriores	Reducción del tiempo de uso.	Incorporado temporizadores/detectores de presencia.	Reducción del consumo eléctrico	60
	Reducción del consumo eléctrico (reducción de la potencia)	Cambio por lámparas dicroicas LED de menor potencia.	Reducción del consumo eléctrico	80
ILUMINACIÓN EXTERIOR	Reducción del consumo y mejora del rendimiento.	Cambio de las luminarias y de las lámparas por otras más eficientes en función de la distancia, uso del espacios, etc.	Reducción del consumo eléctrico	40
ILUMINACIÓN INTERIOR (FLUORESCENTES)	Reducción del consumo y de la potencia de encendido	Cambio de las reactancias convencionales por balastos electrónicos de alta frecuencia. Cambio a lámparas de bajo consumo y tecnología LED.	Disminución del consumo eléctrico y de la potencia.	20
ILUMINACIÓN INTERIOR (INCANDESCENTES)	Reducción del consumo y mejora del rendimiento.	Cambio a lámparas de bajo consumo y tecnología LED.	Disminución del consumo eléctrico y de la potencia.	85
AGUA FRÍA	Reducción del consumo general.	Instalación de limitador de caudal.	Reducción del consumo de agua.	20
PISCINAS	Reaprovechamiento del agua para riego.	Tratamiento con filtros de arena y carbón activo.	Ahorro en el consumo de agua. Reduciendo del coste en la factura de agua.	10
AGUA CALIENTE	Reducción del consumo de ACS.	Sustitución de los grifos convencionales por grifos monomando especiales con regulación de temperatura	Reducción del consumo de agua, energía eléctrica y/o gas para calentarla.	15

Actualmente la nueva tecnología LED ha sido de gran ayuda para el ahorro energético en todo el sector de la construcción. El costo de los nuevos focos es superior a los tradicionales utilizados debido a una mejor calidad y menor consumo. Una nueva inversión de luminarias es más costosa pero el ahorro económico se nota con el tiempo. En este caso para un polideportivo, la gran cantidad de luminarias deben ser eficientes y bien dispuestas para que el rubro eléctrico sea lo menor posible.

Cuadro 2.10. Mejoras potenciales y estimación del ahorro en sistemas de equipamiento.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: Guía de la eficiencia energética en instalaciones deportivas, Madrid(2008).

2.7. COSTOS ENERGÉTICOS DE OPERACIÓN E ILUMINACIÓN DE LAS DIFERENTES DISCIPLINAS

Los variados usos que tiene un polideportivo comprenden diferentes gastos energéticos que deben ser cuantificados para que a partir de estrategias se puedan minimizar. Como se mencionó anteriormente, el consumo eléctrico en la cancha multiuso como el calentamiento del agua para duchas y piscina es un factura importante. Es por esto que se analizará los costos de operación de cada una de las disciplinas con su respectiva disposición de luminarias necesarias para un funcionamiento adecuado.

Se empezará por analizar el consumo de la cancha multiuso, en la cual se propone un circuito de luminarias independizado para las diferentes disciplinas que se practiquen. De esta manera se consumirá la luz necesaria dependiendo del deporte que se esté practicando.

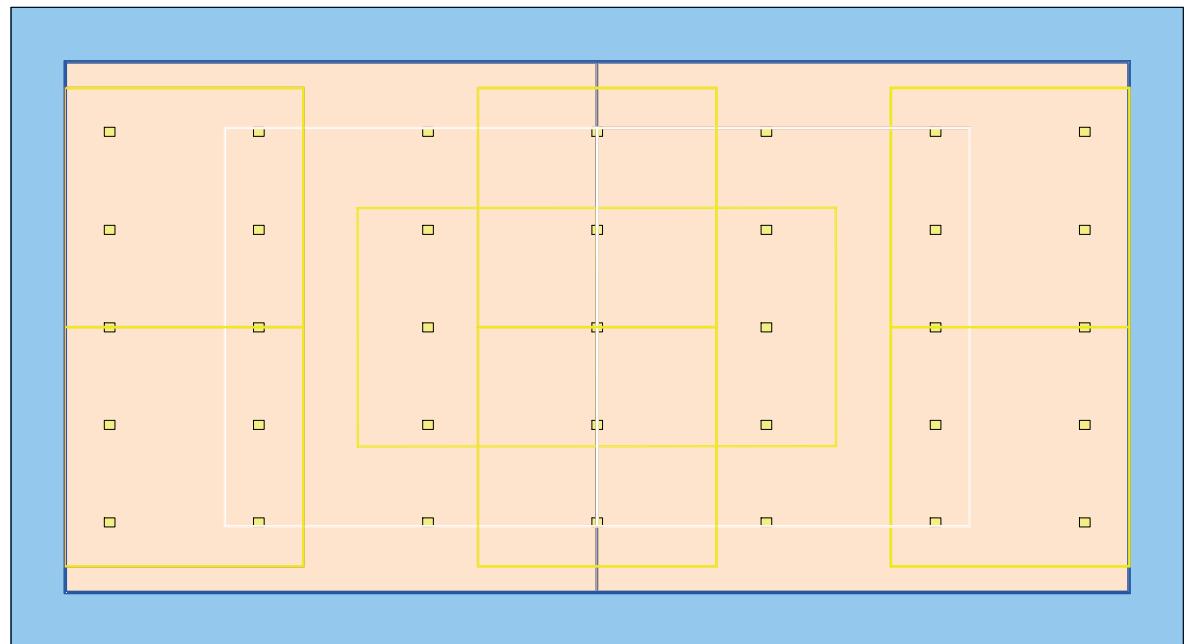
Mediante una fórmula de cálculo del flujo luminoso(1) se determinó el número de luminarias necesarias(2) para un este espacio

$$(1) \Phi_T = \frac{E_m \cdot S}{C_u \cdot C_m} \quad (2) NL = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L}$$

deportivo partiendo del nivel de iluminación de 500 Luxes, por normativa.((Castilla, Blanca Giménez, Martínez, & Pastor Villa, 2011)

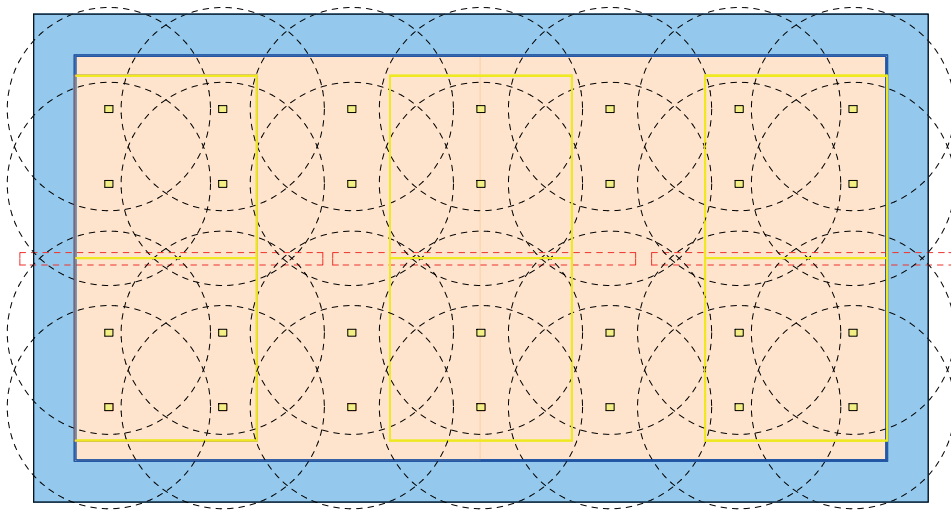
2.7.1. DISPOSICIÓN DE LUMINARIAS

2.7.1.1. CANCHA MULTIUSO




35 Luminarias dispuestas en total

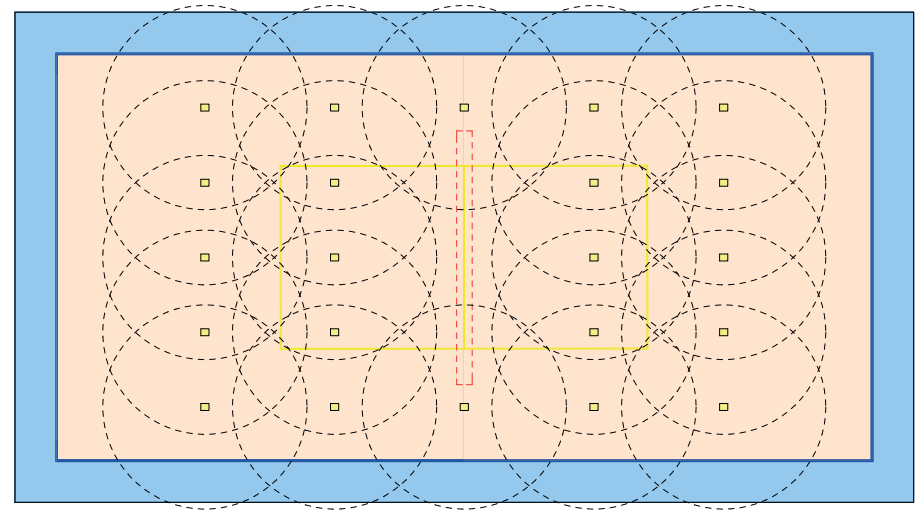
2.7.1.2. CANCHAS DE VOLEIBOL





 28 Luminarias dispuestas en total.

 Espacios donde no se deben ubicar luminarias por encima por normativa.*

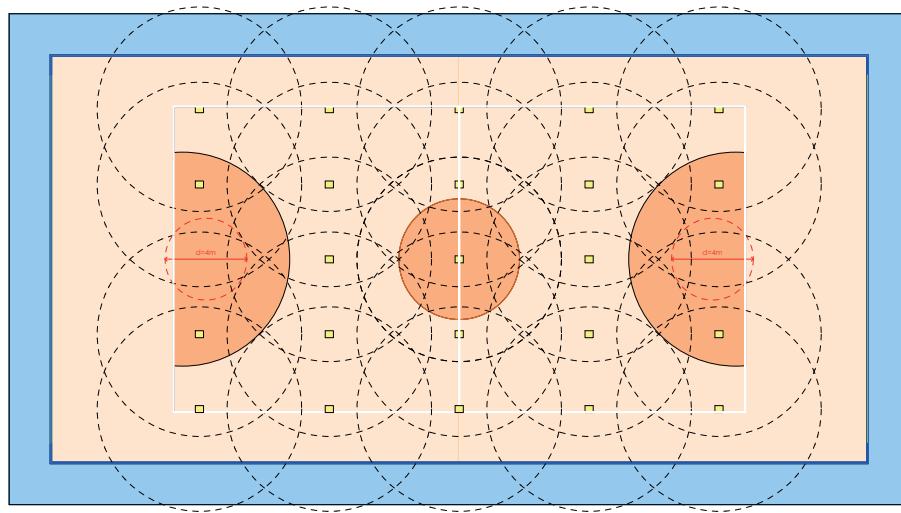
*(Equipo redactor del Servicio de Secretaria General e Infraestructuras del Instituto Navarro de Deporte y Juventud, 2006)



 22 Luminarias dispuestas en total

 Espacios donde no se deben ubicar luminarias por encima por normativa.*

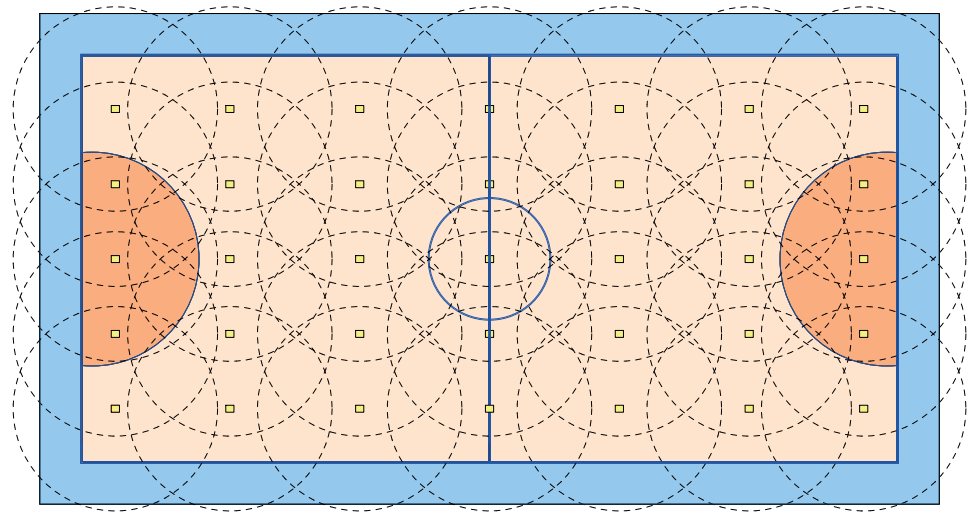
2.7.1.3. CANCHA DE BÁSQUET



23 Luminarias dispuestas en total

Radio donde no se deben ubicar luminarias por encima.*

2.7.1.4. CANCHA FÚTBOL SALA



35 Luminarias dispuestas en total

*(Equipo redactor del Servicio de Secretaría General e Infraestructuras del Instituto Navarro de Deporte y Juventud, 2006)

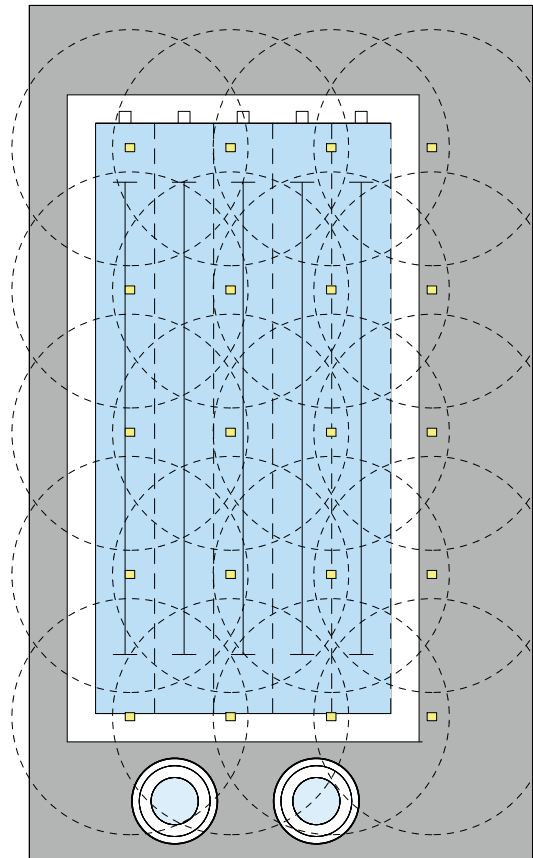
2.7.1.5. PISCINA SEMIOLÍMPICA

Como antes se mencionó, la piscina tiene ciertos requerimientos luminicos que se deben respetar para crear un espacio de calidad para los deportistas. Es necesario que el espacio interior tenga una buena iluminación natural pero que no produzca ningún tipo de deslumbramiento para los nadadores. Las estrategias de diseño que se utilicen deberán generar la mayor cantidad de luz natural para el confort lumínico interior y que la iluminación artificial se utilice lo menos posible. A partir de esto se propone un sistema eficiente de luminarias LED que cumpla todos los reglamentos luminicos establecidos.

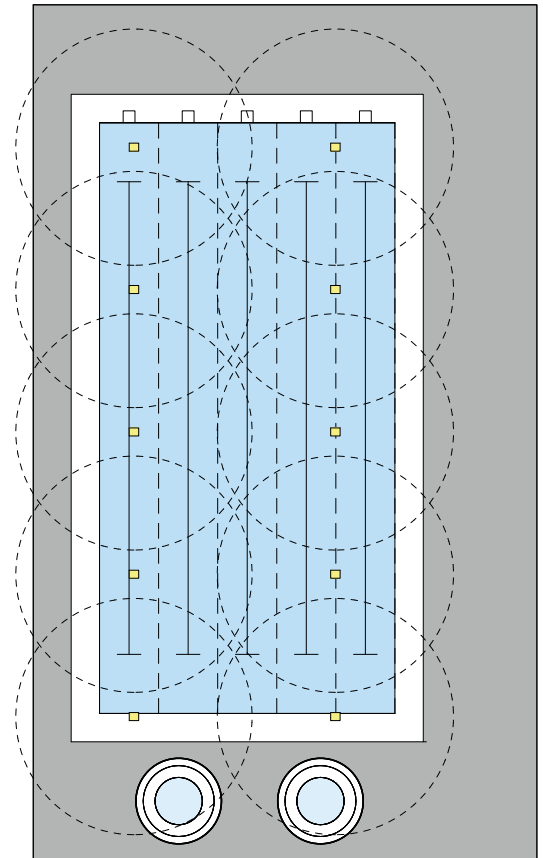
El espacio de la piscina deberá tener por norma, un nivel de iluminación de 400 Luxes. Se recomienda que sea de doble encendido para competencias, es decir que sea un sistema separado de iluminación de 200 y 400 Luxes para que solo la piscina este iluminada. (Junta de Andalucía, 2007)

Mediante las fórmulas antes descritas, se calculó la cantidad de luminarias (2) a partir del flujo luminoso necesario(1).

$$(1) \Phi_T = \frac{E_m \cdot S}{C_u \cdot C_m} \quad (2) NL = \frac{\Phi_T}{n \cdot \Phi_L}$$



■ 20 Luminarias dispuestas en total



■ 10 Luminarias dispuestas en total

2.7.2. COSTOS DE OPERACIÓN POR DISCIPLINA

Al referirse a costos de operación nos referimos al costo de la utilización o alquiler de la cancha dependiendo del deporte, para poder hacer un análisis de un costo estimado actual y a partir de las estrategias a aplicar determinar el ahorro que se pueda conseguir.

Actualmente en el coliseo existente, las luminarias no son eficientes y el consumo es elevado cuando se utilizan. Las limitaciones económicas y de profesionales especializados en la materia hacen que el equipamiento deportivo no haya tenido mejoras en la



iluminación.

La cantidad de luminarias y su disposición nos dará como resultado el consumo energético en dicho lugar. Esto nos servirá para hacer un supuesto cálculo de consumo eléctrico en las instalaciones deportivas propuestas, para después a través de estrategias, hacer una comparación con la utilización de luminarias eficientes y ver el ahorro que producen.

2.7.2.1. ILUMINACIÓN

Para los costos en cuanto a la electricidad, se hará un cálculo supuesto a partir de luminarias fluorescentes utilizadas en el coliseo actual.

LÁMPARAS FLUORESCENTES

Las lámparas fluorescentes entran en el grupo de lámparas de descarga en gas, las cuales son de vapor de mercurio de baja presión. Esto quiere decir que la descarga eléctrica que produce se da en un recipiente tubular que contiene una fina capa de sustancias minerales fluorescentes. (García, 2013)

EFICIENCIA LÁMPARAS FLUORESCENTES

La eficiencia dependerá del tipo de luminaria, su potencia (W), el color de la luz y la longitud o forma. La eficiencia luminosa de una lámpara fluorescente varía entre 25 lm/W hasta 118 lm/W. Estas lámparas también se caracterizan por su sistema balastro + lámpara, que funciona como un estabilizador y un limitante en la intensidad de la corriente eléctrica. La mejora de este sistema ha sido fundamental para lograr una eficiencia luminosa que ronda los 110 lm/W. (Consejería de Economía y Hacienda de Madrid, 2015).

2.7.2.2. CONSUMO ELÉCTRICO

A partir del costo del kW/h del coliseo actual, se basó para estimar un costo equivalente con las mismas luminarias en las disciplinas que se propondrán en el nuevo polideportivo.

Tomando en cuenta que actualmente no se utilizan lámparas LED en el coliseo existente, se calcula el consumo energético de todas las disciplinas propuestas con el vatiaje equivalente al de una luminaria LED.

La equivalencia relativa de potencias entre una luminaria convencional fluorescente y un LED varía según la potencia y el flujo luminoso de cada lámpara, pero se puede establecer un valor entre 2 y 2,5 veces más potente.

Para la comparación se tomará el valor actual que se paga por el kW/h en el coliseo de Portovelo que es de 8,7 centavos de un dólar americano.

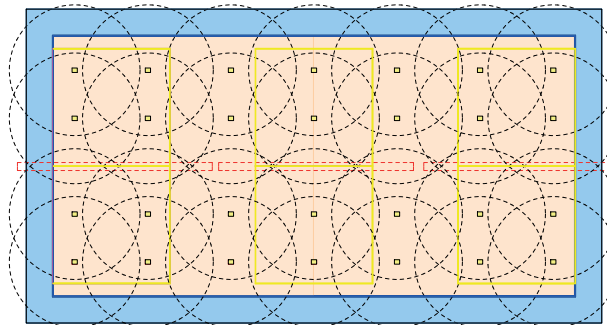
Se utilizarán focos fluorescentes equivalentes a focos LED de 200W calculados anteriormente, los cuales cumplen con las necesidades lumínicas del polideportivo.

Lámparas Fluorescentes

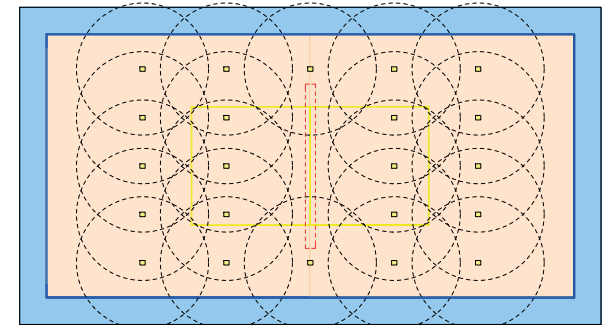
LED

400W

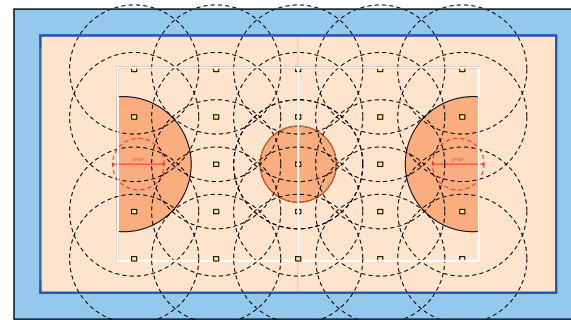
200W



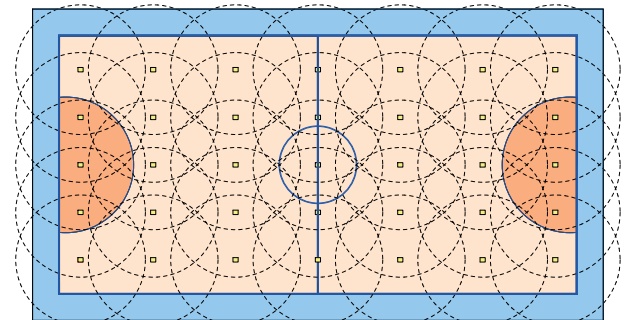
Entrenamiento canchas de voleibol. (28 focos)
 $28 \text{ focos} \times 400\text{W}(\text{potencia}) \times 8,7 \text{ ctvs} = 97 \text{ ctvs/h}$.



Cancha de voleibol principal. (22 focos)
 $22 \text{ focos} \times 400\text{W}(\text{potencia}) \times 8,7 \text{ ctvs} = 76 \text{ ctvs/h}$



Entrenamiento canchas baloncesto. (23 focos)
 $23 \text{ focos} \times 400\text{W}(\text{potencia}) \times 8,7 \text{ ctvs} = 80 \text{ ctvs/h}$



Entrenamiento canchas básquet. (35 focos)
 $35 \text{ focos} \times 400\text{W}(\text{potencia}) \times 8,7 \text{ ctvs} = 120 \text{ ctvs/h}$

Las nuevas tecnologías en la iluminación pueden dar posibilidades de generar un sistema lumínico que ahorre el consumo eléctrico.

Los datos que se obtienen al hacer las comparaciones son por hora y los valores parecen ser insignificantes pero debemos saber que el consumo llegaría a ser aproximadamente el 50% de lo que se consume. Estos valores deben ser analizados anualmente para que la inversión de un sistema más eficiente pero costoso, sea viable en un medio determinado, en este caso en Portovelo.

El deporte que más se practica, según las autoridades de Portovelo es el fútbol. Mediante este dato podemos decir que el ahorro es el valor tomado de la cancha de fútbol sala ya que se ocupa la cancha para una sola disciplina a la vez.

LUMINARIAS FLUORESCENTES 400W				
CANCHAS	CANTIDAD LUMINARIAS	AL DÍA	AL MES	AL AÑO
CANCHAS DE VOLEIBOL ENTRENAMIENTO	28	\$ 3,88	\$ 116,40	\$ 1.396,80
CANCHA PRINCIPAL DE VOLEIBOL	22	\$ 3,04	\$ 91,20	\$ 1.094,40
CANCHA BALONCESTO	23	\$ 3,20	\$ 96,00	\$ 1.152,00
CANCHA FÚTBOL SALA	35	\$ 4,80	\$ 144,00	\$ 1.728,00
* COSTO KW/h Portovelo= 8,7ctvs				

LUMINARIAS LED 200W				
CANCHAS	CANTIDAD LUMINARIAS	AL DÍA	AL MES	AL AÑO
CANCHAS DE VOLEIBOL ENTRENAMIENTO	28	\$ 1,94	\$ 58,20	\$ 698,40
CANCHA PRINCIPAL DE VOLEIBOL	22	\$ 1,52	\$ 45,60	\$ 547,20
CANCHA BALONCESTO	23	\$ 1,60	\$ 48,00	\$ 576,00
CANCHA FÚTBOL SALA	35	\$ 2,40	\$ 72,00	\$ 864,00
* COSTO KW/h Portovelo= 8,7ctvs				

PISCINA

Actualmente en el Ecuador, todavía se utiliza luminarias convencionales no eficientes que generan un consumo importante de luz, ya sea en viviendas, oficinas o en equipamientos. Poco a poco la tecnología LED se ha convertido en una opción importante para el ahorro energético sin embargo es una inversión costosa.

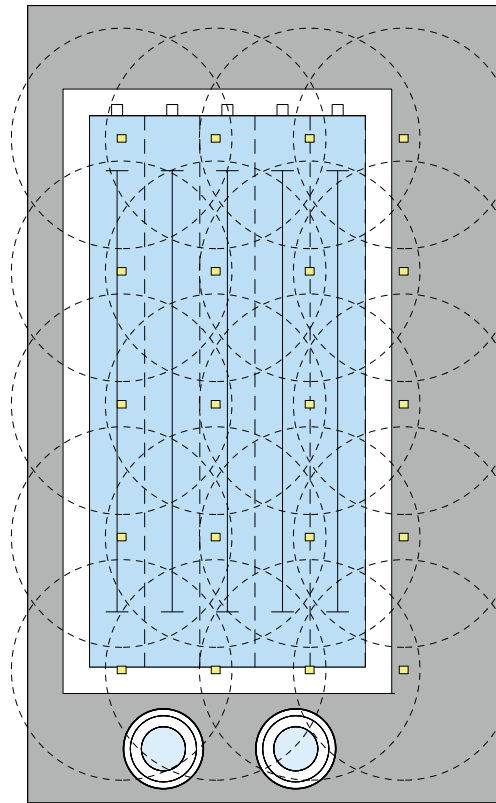
Para la iluminación de piscinas se ha utilizado últimamente luminarias de vapor de mercurio con halogenuros que utilizan dos veces más el vatiaje de una lámpara LED.

Se propone para el sector de la piscina un sistema independizado de luminarias para generar ahorro en diferentes circunstancias como entrenamientos y competencias.

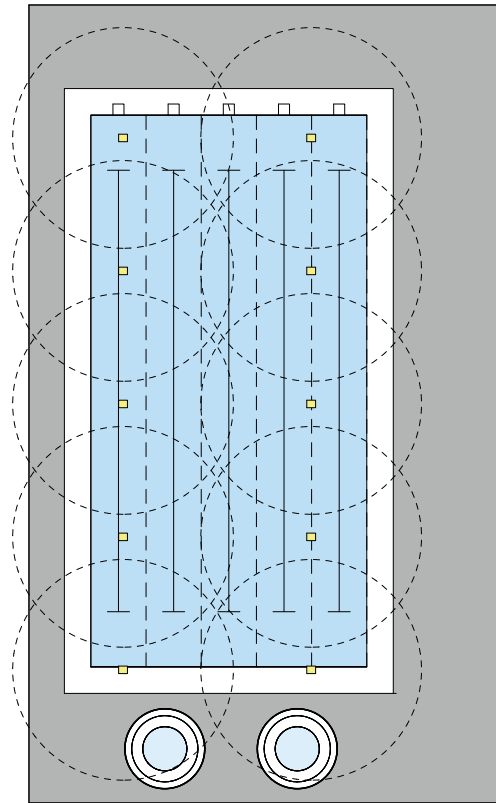
Se hará la comparación de consumo utilizando luminarias convencionales de vapor de mercurio versus lámparas LED.

Lámparas de vapor de mercurio	LED
-------------------------------	-----

400W	200W
------	------



Espacio completo de la piscina.(20 focos)
 $20\text{focos} \times 400\text{W}(\text{potencia}) \times 8,7\text{ctvs} = 69 \text{ ctvs/h.}$



Espacio solo piscina.(10 focos)
 $10\text{focos} \times 400\text{W}(\text{potencia}) \times 8,7\text{ctvs} = 35 \text{ ctvs/h.}$

2.7.2.3. CALENTAMIENTO DE AGUA

El calentamiento de agua en una instalación deportiva puede oscilar entre el 25% al 30%, dependiendo de su magnitud. Hay que tener en cuenta en este consumo, para poder disminuirlo a través de estrategias eficientes. (Ver capítulo 4)



En el Ecuador el subsidio del gas ha sido de gran ayuda sobre todo para el sector doméstico. En calentamiento de agua sin duda alguna es el sistema que todavía supera en cantidad de demanda al resto. Hay que decir que el gas no es una fuente renovable y tarde o temprano el precio aumentará y los cambios tendrán que ser urgentes.

La inversión de un sistema eléctrico, como una bomba de calor, es más costoso en primera instancia pero la energía que se utiliza es amigable con el medio ambiente. Según el Ing. Vázquez, Gerente de la empresa SERTECVAZ, ubicada en Cuenca, para calentar una piscina semi olímpica al día se necesitan 10 tanques de gas, mientras que una bomba de calor tiene un costo aproximado de \$5000 dólares.

Cuadro 2.11. Cuadro comparativo de los costos de un sistema de gas y un sistema con bomba de calor.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: SERTECVAZ

CALENTAMIENTO A GAS		
TANQUES NECESARIOS AL DÍA	10	
COSTO DEL TANQUE DE GAS (ECUADOR)	\$2.5	
COSTO SEMANAL (5 DÍAS)	\$ 125	
COSTO MENSUAL (20 DÍAS)	\$ 500	
COSTO ANUAL	\$ 6.000	
COSTO 10 AÑOS *	\$ 60.000	
* VIDA ÚTIL DE UNA BOMBA DE CALOR		
CALENTAMIENTO CON BOMBA DE CALOR		
CANTIDAD DE BOMBAS NECESARIAS	6	
COSTO DE UNA BOMBA	\$ 5.000,00	
COSTO TOTAL BOMBAS	\$ 30.000,00	
COSTO MENSUAL(10 años)*	\$ 250,00	
COSTO ANUAL	\$ 3.000,00	
COSTO DIARIO (10 años)*	\$ 12,50	
* VIDA ÚTIL DE UNA BOMBA DE CALOR		

Haciendo una comparación entre los dos sistemas, tomando en cuenta la vida útil de una bomba de calor(10 años), se logra generar un ahorro hasta del 50%. Hay que tener en cuenta que cada uno de estos sistemas consume energía eléctrica a través de las bombas de recirculación de agua.

Cabe recalcar que una bomba de calor es un sistema muy eficiente y tiene costos de operación alrededor de \$50 a \$150 dólares al mes. Mientras que solo en tanques de gas al mes se gastaría \$500 dólares en 20 días laborables.

Desde luego, este sistema es más viable en medios donde el gas no es subsidiado. Por norma, en países europeos, no está permitido calentar piscinas a través de métodos que no sean de energías renovables. Más cerca, en Perú, un tanque de gas cuesta 10 veces más que en nuestro país y el ahorro de por sí sería diez veces mayor con un sistema eficiente como la bomba de calor.

Más adelante, cuando se apliquen las estrategias de eficiencia energética se propondrá un nuevo sistema que sea viable en el medio para lograr un proyecto eficiente en todas las áreas.

2.8. ANÁLISIS DEL LUGAR.

Portovelo es un cantón perteneciente a la provincia de El Oro, ubicado en la región Costa al sur del Ecuador. Al ubicarse en esta región, el clima del lugar es cálido húmedo en la mayoría del año, característico de la zona y sus alrededores. El clima cálido nos revela directrices básicas para el diseño, es por esto que el proyecto a realizarse tiene que cumplir con ciertos condicionantes para adaptarse al lugar y generar espacios confortables.

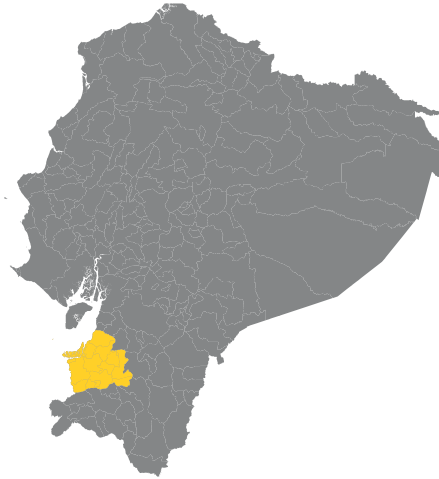


Gráfico 2.10. Ubicación provincia del Oro.
Elaboración: Grupo de tesis.
Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.

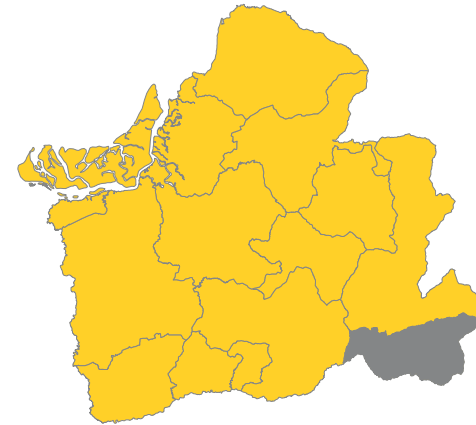
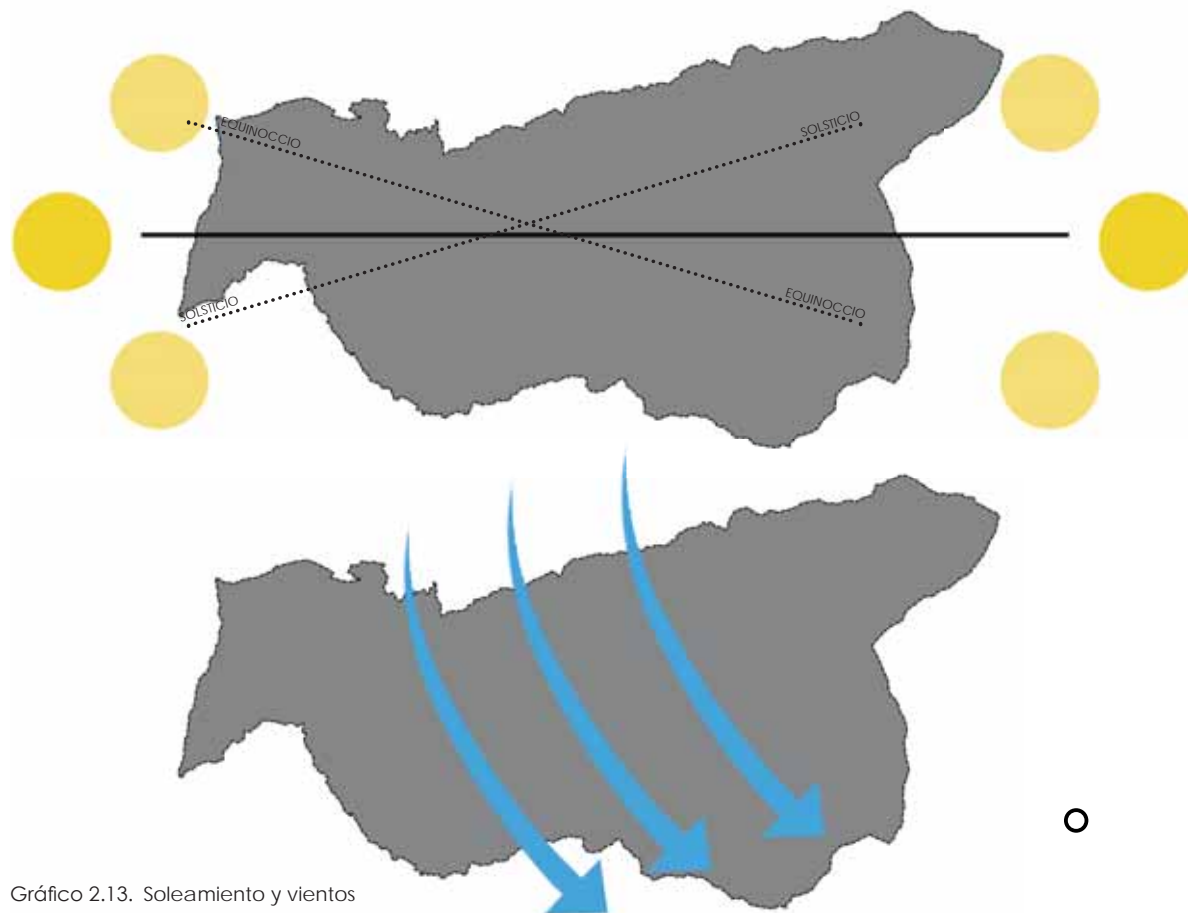


Gráfico 2.11. Ubicación cantón Portovelo.
Elaboración: Grupo de tesis.
Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.



Gráfico 2.12. Cantón Portovelo.
Elaboración: Grupo de tesis.
Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.



2.9. ANÁLISIS CLIMÁTICO

El cantón de Portovelo presenta un clima cálido húmedo con estaciones marcadas, donde prevalece el calor. Las constantes lluvias marcan el inicio del invierno desde el mes de diciembre hasta mayo, pero el calor suele estar presente siempre. Es por esto que se necesitan utilizar de manera correcta los factores climáticos del sitio. Al encontrarse en la costa, los vientos van a ser una herramienta climática muy importante para generar confort en los espacios interiores y poder generar un ahorro energético a partir de la reducción de aire acondicionado y otros dispositivos similares.

Temporadas climáticas

Verano: Junio - Noviembre
Invierno: Diciembre - Mayo

Temperaturas

Zonas altas: 5°-15°
Zonas bajas: 21°-28°
Humedad: 40%-50%

Fuente: POT Portovelo.

Gráfico 2.13. Soleamiento y vientos predominantes del cantón Portovelo
Elaboración: Grupo de tesis.
Fuente: Octavo ciclo FAUC. (2016)

2.9.1. ESTADO ACTUAL COLISEO

El actual coliseo de Portovelo se encuentra al oeste de la zona urbana del cantón y está emplazado junto al teatro antiguo del lugar. La ubicación se da a partir de la existencia de un espacio deportivo llamado por los habitantes como "tenis", el cual era un lugar de encuentro y donde se practicaba tenis. Los problemas empiezan a surgir cuando la ciudad empieza a crecer sin un control adecuado; se construyen viviendas alrededor sin ningún retiro alguno, la accesibilidad es mínima y el espacio público deja de existir. Estos son algunos de los aspectos que serán analizados a continuación, donde se pretende justificar la relocalización del equipamiento y su nuevo diseño.



Foto 2.1. Vista aérea del coliseo.
Fuente: Grupo de tesis.



Foto 2.2. Vista general del coliseo.
Fuente: Grupo de tesis.

2.9.2. PARÁMETROS PARA EL ANÁLISIS DEL ESTADO ACTUAL.

Para lograr una justificación correcta de una relocalización y nuevo proyecto de un equipamiento se necesitan evaluar ciertos parámetros. En este caso se han escogido los más importantes para un adecuado funcionamiento de un equipamiento. Los mismos parámetros serán utilizados como metodología para el análisis de los casos de estudio. Se cree pertinente obtener como datos, las falencias del coliseo actual y las buenas estrategias de los casos de estudio para empezar con el proyecto.



Gráfico 2.14. Parámetros de análisis.
Elaboración: Grupo de tesis.

2.9.2.1. FORMA



Claramente la forma y la estética del coliseo actual no cumple con las expectativas de un equipamiento de esta importancia y tampoco tiene parámetros de diseños claros. Este terreno era antiguamente otro lugar de ocio y se ha seguido utilizando el mismo, el cual no tiene la capacidad para albergar a los habitantes en eventos culturales o deportivos.

La forma del coliseo es simple, comprendida por un bloque único con una cubierta a dos aguas, en forma de galpón. A este único bloque se le adosan viviendas, lo cual es un grave error y una falta de control por las autoridades municipales. La parte de los camerinos y baños esta sin terminar y la estructura esta vista generando así una mala estética del equipamiento.



Foto 2.3. Fachada lateral del coliseo.
Fuente: Grupo de tesis.



Foto 2.4. Cubierta y cerchas metálicas.
Fuente: Grupo de tesis.



Foto 2.5. Estructura de graderios del coliseo.
Fuente: Grupo de tesis.

2.9.2.2. ACCESIBILIDAD



La cohesión social es un aspecto muy importante para la arquitectura y en ella la accesibilidad para todas las personas sin barreras arquitectónicas es importante. En este caso la ubicación del coliseo no es la adecuada por la topografía del lugar. Portovelo es característica por ser una ciudad con una topografía irregular y esto genera muchos problemas de accesibilidad. Se puede ver claramente que existe un solo acceso que se da a través de una vía sin aceras y con una pendiente muy pronunciada que restringe el acceso para todas las personas.



Foto 2.6. Vía de acceso al coliseo.
Fuente: Grupo de tesis.



Foto 2.7. Vía de acceso al coliseo.
Fuente: Grupo de tesis.

2.9.2.3. ESPACIO PÚBLICO



El entorno del equipamiento está conformado en su gran mayoría por viviendas y está adosado a tres de sus cuatro lados, esto dificulta que exista espacio público cercano al coliseo. El único lado libre sin adosar es una vía local en mal estado con viviendas construidas, espacio imposible para generar espacio público o relacionarse con el mismo.



Foto 2.8. Espacios exteriores del coliseo.
Fuente: Grupo de tesis.



Foto 2.9. Espacios exteriores del coliseo.
Fuente: Grupo de tesis.

2.9.2.4. FUNCIONALIDAD



El equipamiento al no haber sido planificado como tal no tiene las relaciones espaciales que debería tener. Existen carencias de accesos y circulaciones internas para tener una correcta funcionalidad entre los espacios existentes. Para acceder a las tribunas solo existe el acceso principal y se debe circular por medio de la cancha.

Las oficinas de la Liga de Portovelo se ubican en la parte alta de las tribunas, donde el acceso no es el adecuado ya que no debería estar relacionado con este espacio.

El proyecto a realizarse pretende tener un programa arquitectónico más grande donde consten más espacios para realizar otros deportes.



Foto 2.10. Graderios del coliseo.
Fuente: Grupo de tesis.



Foto 2.11. Cancha multiusos del coliseo.
Fuente: Grupo de tesis.



Foto 2.12. Graderios y oficina administrativa.
Fuente: Grupo de tesis.

2.9.2.5. CRITERIO ESTRUCTURAL



El equipamiento no muestra mayor falla estructural, pero se debería analizar por un especialista si la estructura está bien concebida y si es sismo-resistente. La estructura descubierta podría revelar fallas en el diseño estructural.



Foto 2.13. Estructura de hormigón armado para graderíos.
Fuente: Grupo de tesis.

2.9.2.6. EFICIENCIA ENERGÉTICA



Al tener algunos años de construcción y no haber sido planificado como coliseo, existen carencias de estrategias de eficiencia energética que puedan aplicarse.

2.9.2.7. CONCLUSIONES



El equipamiento analizado tuvo algunas carencias en los parámetros antes descritos donde se trata de priorizar características claves para un funcionamiento adecuado de una edificación de este tipo. A partir de la no planificación de un equipamiento deportivo, el coliseo actual no cumple con las funciones necesarias. Se utilizó el terreno donde antes eran canchas de tenis y se logro transformar en lugar donde ocurren los eventos deportivos más importantes de la ciudad, deportiva y culturalmente hablando.

En resumen las falencias encontradas en el equipamiento deportivo actual son:

- **Falta de planificación inicial**
- **Mala ubicación**
- **Diseño deficiente**
- **Accesibilidad restringida**
- **Falta de accesos**
- **Sin relación con el espacio público**
- **Adosamiento a viviendas**
- **Espacios mal distribuidos al interior**
- **Falta de circulaciones**

2.9.3. SELECCIÓN DE TERRENO

Antiguamente, Portovelo era una ciudad muy deportiva debido a su influencia extranjera, con la que se introdujeron nuevos deportes a la ciudad y más que todo al país. Los empresarios extranjeros junto a sus familias, mineros y habitantes, conformaron una especie de complejo deportivo que se puede observar claramente en la fotografía superior. En ella se ven dos canchas grandes, una de rugby(deporte británico), una grande de fútbol donde era el escenario para muchos eventos deportivos y culturales, y dos canchas adyacentes de baloncesto (muy practicado por los norteamericanos).

Este complejo característico por su cercanía al río, fue desapareciendo poco a poco según iba creciendo la ciudad. Actualmente lo único que queda del complejo es la cancha de fútbol, ya que era el núcleo cultural y deportivo de la ciudad. Además, los habitantes cuentan la historia que debajo de la cancha existen toneladas de oro debido a los sedimentos que se botaban en ese lugar. La cancha tiene un significado muy importante para la ciudad y es por esto que parte de la propuesta es revivir el complejo deportivo que fue esencia de la ciudad.



Foto 2.14. Antiguo complejo deportivo.
Fuente: GAD de Portovelo.



Foto 2.15. Vista aérea de la cancha de fútbol.
Fuente: Grupo de tesis.

2.9.3.1. JUSTIFICACIÓN

A partir del análisis del equipamiento existente se pudo determinar, entre otras cosas, su mala ubicación. Para la selección del nuevo terreno se necesita analizar ciertas situaciones que permiten el nuevo emplazamiento.

Una de las directrices del proyecto es revivir aquel complejo deportivo que existía y que era el centro de convocatoria de la población. A raíz de esto, se selecciono el terreno que antiguamente era parte de este complejo, donde se encontraban canchas de baloncesto.

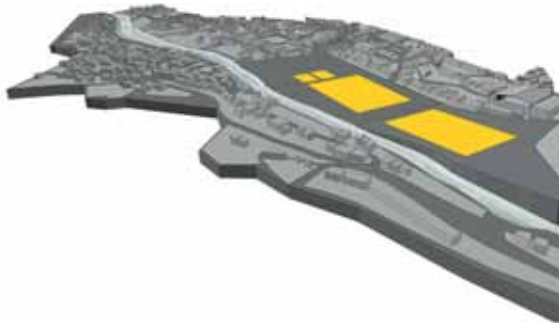
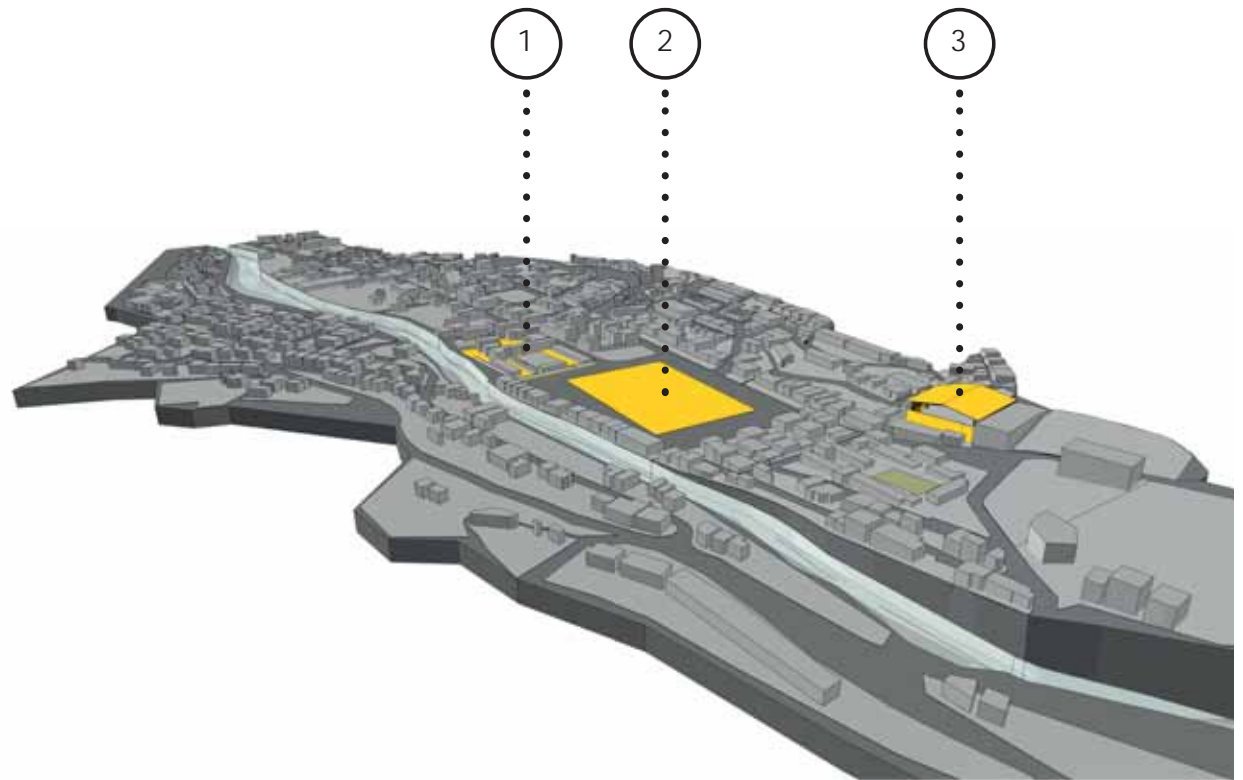


Gráfico 2.15. Antiguo complejo deportivo.
Elaboración: Grupo de tesis.



- 1. TERRENO SELECCIONADO
- 2. CANCHA DE FÚTBOL (PREEXISTENCIA DEL COMPLEJO ANTIGUO)
- 3. COLISEO ACTUAL

Gráfico 2.16. Estado actual.
Elaboración: Grupo de tesis.

2.9.3.2. ANÁLISIS MANZANA

La manzana elegida está ubicada al frente de la cancha de fútbol y a orillas del río. Está compuesto por cuatro tipos de usos de suelo; el uso primario es la vivienda pero el uso que mayor superficie ocupa es el de educación. La vivienda en su mayor parte está mezclada con el comercio en edificaciones en altura. En cuanto a la escuela, la misma ocupa más del 50% de la manzana y es de carácter público. La escuela de educación básica “John Dewey”, ha existido durante mucho tiempo, desde la época del apogeo minero. Esta institución se creó para dar enseñanza a los hijos de los obreros y trabajadores de las empresas que en aquel tiempo explotaban las minas. Antiguamente ubicada en la zona alta de Portovelo, la escuela es una de las instituciones que perduran a través del tiempo.

En una visita del grupo de tesis al cantón, se pudo averiguar que la escuela está en proceso de ser relocalizada a otro terreno y este lote quedará vacante, lo que es de gran ayuda para la implantación del proyecto y para evitar la reubicación de muchos usos de la manzana.

En cuanto a las viviendas, existen algunas en mal estado y sin terminar donde la gente vive sin la comodidad necesaria. La falta

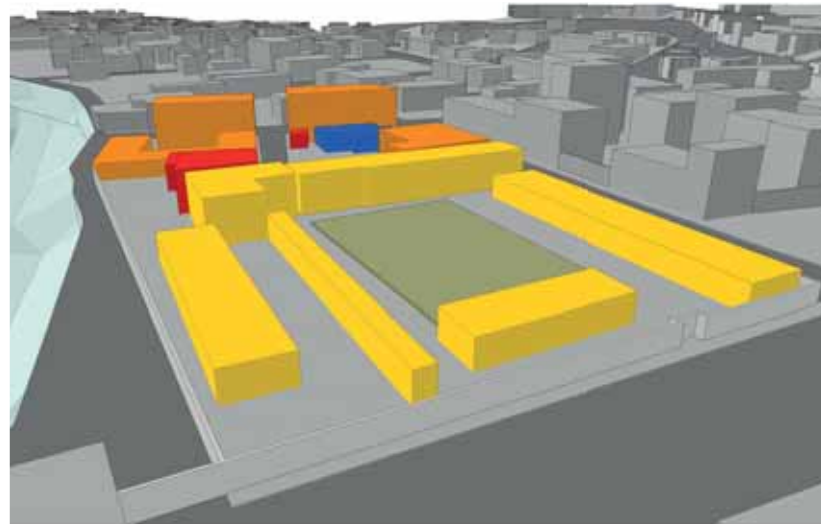


Gráfico 2.17. Análisis de usos de la manzana seleccionada.

Elaboración: Grupo de tesis.

- EQUIPAMIENTO DE EDUCACIÓN
- USO MIXTO (VIVIENDA Y COMERCIO)
- EQUIPAMIENTO MUNICIPAL
- VIVIENDA

de regulaciones ha permitido con el tiempo construir en los márgenes del río lo cual actualmente no es permitido por norma. Los comercios en planta baja con las viviendas en altura, son los únicos usos que se deberían relocalizar para dar una mejora a todo el cantón generando un equipamiento de calidad y espacio público para las personas.

La falta de terrenos baldíos que pueden acoger a un proyecto de esta magnitud en

cierta manera nos obliga a escoger un terreno para el polideportivo. La propuesta se basa en la reactivación cultural-deportiva de la ciudad al utilizar el terreno donde las actividades principales se realizaban en ella.

2.9.3.3. FOTOGRAFÍAS TERRENO

En las fotografías se puede observar el gran lote ocupado por la escuela John Dewey, comercios y viviendas en mal estado y también el emplazamiento de construcciones cercanas al río sin un debido retiro.

1. Vista hacia desde la cancha de fútbol hacia la escuela John Dewey.
2. Vista de los comercios en calle sin retorno.
3. Vista desde el puente hacia la orilla del río, uno de los bordes de la manzana.



Gráfico 2.18. Indicador de fotografías de la manzana.
Elaboración: Grupo de tesis.



Foto 2.16. Escuela John Dewey. (1)
Fuente: Grupo de tesis.



Foto 2.17. Comercios en manzana seleccionada. (2)
Fuente: Grupo de tesis.



Foto 2.19. Río amarillo que limita la manzana. (3)
Fuente: Grupo de tesis.

2.9.3.4. TOPOGRAFÍA

Como se había mencionado antes, Portovelo se encuentra al borde de la cordillera y tiene una topografía muy irregular. Otro de los factores importantes para la selección del terreno fue esta condición. Esta manzana se encuentra en una de las partes más planas y regulares de la ciudad y es por esto que el terreno es una posibilidad importante de implantación.

Área terreno: 6893,49m²

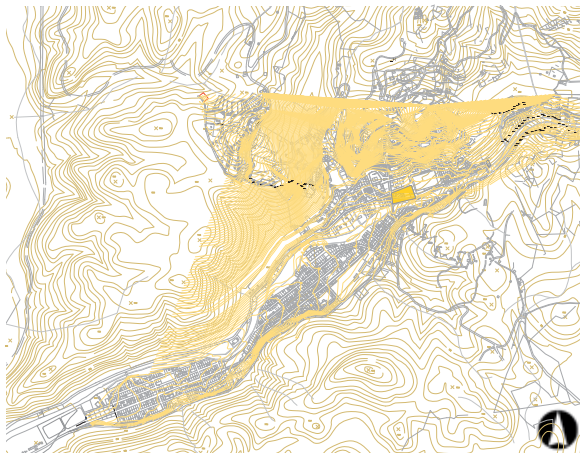


Gráfico 2.19. Topografía del cantón Portovelo.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: GAD Portovelo.



Gráfico 2.20. Topografía del terreno seleccionado.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: GAD Portovelo.

2.9.3.5. ACCESIBILIDAD Y VÍAS

La manzana escogida al encontrarse en frente con la cancha de fútbol, núcleo de la ciudad, tiene cerca a dos vías muy transitadas(1y2) y dos de circulación media(3y4). Se deberá emplazar el proyecto de tal manera que la circulación vehicular no sea un problema el momento del funcionamiento del equipamiento. Para ello se deben analizar correctamente los accesos peatonales y vehiculares del proyecto a partir de puntos conflictivos alrededor de la manzana.

Parte del proyecto también se basa en generar espacio público para la ciudad, de esta manera se pueden caracterizar los accesos. Se analizará donde sería el mejor lugar para crear plazas que sean parte del polideportivo.

LEYENDA



Gráfico 2.21. Análisis de accesibilidad y vías.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: GAD Portovelo.

2.9.3.6. PROPUESTA GENERAL

La propuesta general del proyecto se basa en recrear el complejo antiguo que existía, a partir del análisis de la manzana, cumpliendo con ciertos parámetros que sean óptimos para la implantación del proyecto en este terreno. El equipamiento deportivo no solo brindará un espacio para el deporte como tal sino también estará vinculado a un espacio público que se diseñará de acuerdo a un análisis previo.

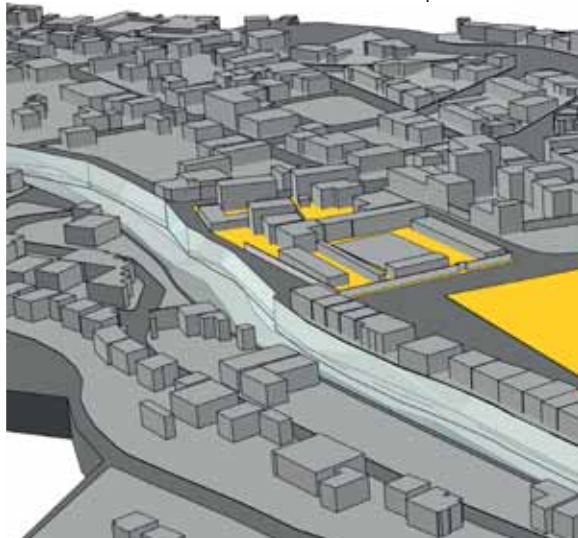


Gráfico 2.22. Estado actual de manzana seleccionada.
Elaboración: Grupo de tesis.

PROPUESTA DE POLIDEPORTIVO

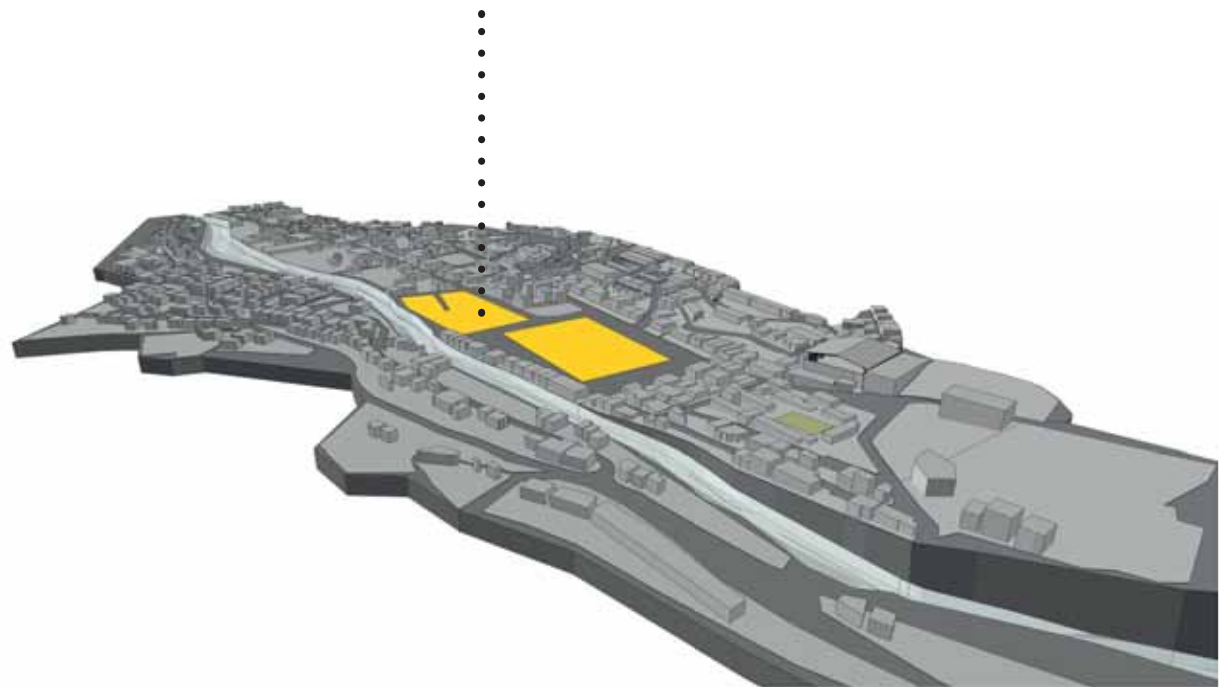


Gráfico 2.23. Terreno seleccionado para la propuesta del polideportivo.
Elaboración: Grupo de tesis.

En este capítulo se realiza un análisis de proyectos de Polideportivos internacionales con la finalidad de recopilar criterios arquitectónicos que serán útiles para tomar decisiones al momento de diseño.

Este estudio se enfoca en valorar y recatar aspectos de eficiencia energética, formal, funcional, estructural y la relación con el espacio público de los proyectos seleccionados.

ESTUDIO DE CASOS 03

3.1. ANÁLISIS DE ESTUDIO DE CASOS

3.1.1. METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS ESTUDIOS DE CASOS

La metodología a utilizar para seleccionar los estudios de casos, se sujeta a un análisis de diferentes parámetros establecidos según los criterios arquitectónicos y de eficiencia energética, que se mencionan en el capítulo 2.

Para el análisis se han elegido espacios deportivos que sean multifuncionales, en los cuales se puedan practicar varios deportes, y donde se pueda analizar el impacto que tienen estos en la ciudad, También se profundizará en la circulación para los usuarios y deportistas, y en los aspectos que se indican en el gráfico 3.1.

Al proponer un polideportivo que sea eficientemente energético se debe pensar en estudios de caso que brinden alternativas tecnológicas para reducir gastos de operación, dando soluciones prácticas y económicamente accesibles para poder valorar y aplicar al diseño del complejo deportivo en el cantón Portovelo.



Gráfico 3.1. Parámetros de análisis.
Elaboración: Grupo de tesis.

Estudios de casos internacionales

3.1.2. ESCENARIOS DEPORTIVOS

Arquitecto: Giancarlo Mazzanti, Plan B.
Ubicación: Medellín, Antioquia, Colombia.
Año: 2009.
Área del proyecto: 30694.0m².



Gráfico 3.2. Foto satélite y ubicación Escenarios Deportivos.
Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Google Earth.

El complejo deportivo está ubicado en Medellín en el alargado Valle de Aburrá, entre los Cerros Nutibara y El Volador. Una ciudad que es reconocida por tener un clima abrigado. Este proyecto fue el ganador del concurso público internacional para ser sede de los IX Juegos Sudamericanos 2010.

Clima de Medellín: Predomina un clima templado y húmedo con una temperatura promedio e 22 °C, la ciudad se caracteriza por tener un clima bastante uniforme durante el año.

El proyecto esta conformado por escenarios deportivos de diferentes disciplinas y busca generar un espacio público abierto, los usuarios disponen de la facilidad de desplazarse en todas las direcciones del complejo, la cubierta es un solo elemento que cubre a los cuatro escenarios haciendo ver al proyecto como una unidad.(Giancarlo Mazzanti + Plan B, 2011)

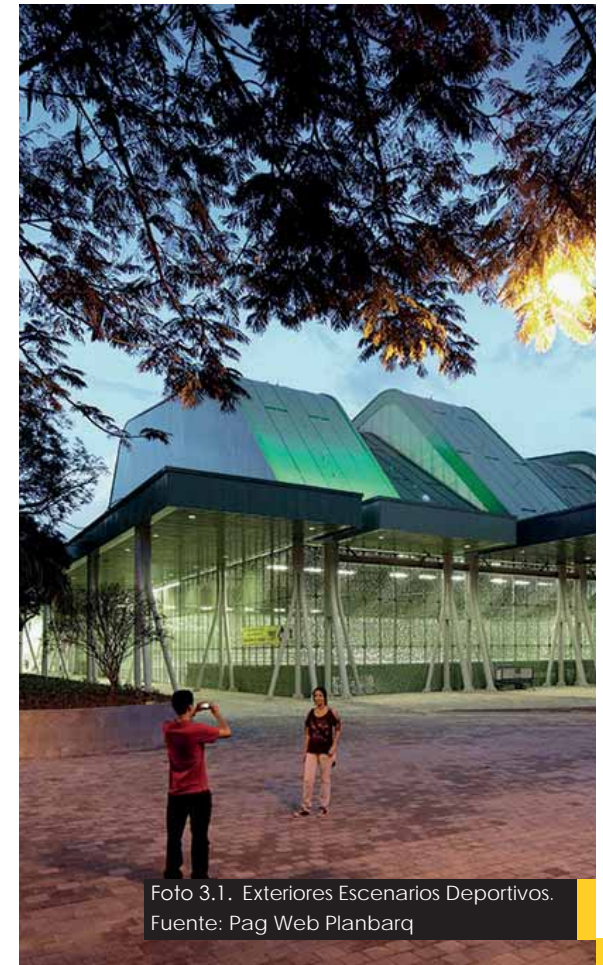


Foto 3.1. Exteriores Escenarios Deportivos.
Fuente: Pag Web Planbarq

3.1.2.1. FORMA



La particularidad de este proyecto se debe a que pretende ser identificado como una configuración geográfica para la ciudad, teniendo como resultado una arquitectura topográfica generando condiciones paisajísticas y espaciales que respetan y se acoplan al medio que lo rodea asemejándose a los cerros que rodean la ciudad.

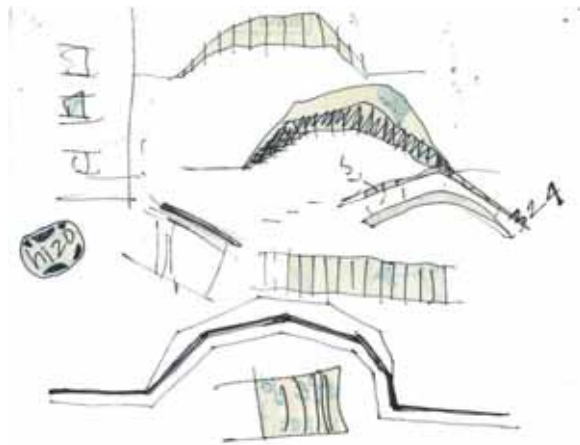


Gráfico 3.3. Esquemas de la forma de Escenarios Deportivos.
Elaboración y Fuente: (Giancarlo Mazzanti + Plan B, 2011)

A. CUBIERTA

La cubierta conformada por franjas rectangulares que se pliegan y repiten trata de mimetizarse con el entorno a través de cuatro tonalidades de verdes distintos.



Foto 3.2. Vista de cubiertas del complejo deportivo.
Fuente: Plataforma Arquitectura.

B. PERMEABILIDAD

El edificio en su totalidad se percibe como abierto desde cualquier punto de vista, el complejo deportivo se conforma por cuatro bloques uno para cada disciplina deportiva baloncesto, Combate, Voleibol y Gimnasia. En donde las fachadas son de acero perforado lo que permite que los bloques tengan una permeabilidad visual desde el exterior dando

la sensación de integración al espacio público con el del interior de los bloques. (Plan B Arquitectos, s.f)



Foto 3.3. Fachada perforada permite la integración. Fuente: Plataforma Arquitectura.

C. MATERIALES

Los materiales utilizados para el complejo deportivo son para las fachadas en láminas de acero perforado, prefabricados de concreto que son utilizado mayormente en los graderios y espacios interiores, y la cubierta realizada con membrana de aglomerado.



Foto 3.4. Fachada de acero perforada de coliseo de gimnasia.

Fuente: Plan B Arquitectos



Foto 3.5. Graderios de coliseos hormigón prefabricado.

Fuente: Grupo de tesis.

La forma de los edificios se define por la estructura misma, esto se logra al ser una estructura modular en acero que permite acelerar los procesos de fabricación y montaje. (PLOT, 2012)

Está configurado por cuatro edificios deportivos de manera independiente sin embargo éstos se ubican muy cerca el uno del otro. El objetivo de esta proximidad es para brindar visualmente un solo edificio en el cual se pueda

aplicar las mismas estrategias al momento de construir, y a nivel urbano se comporte como espacios públicos abiertos, espacios públicos semi-cubiertos e interiores deportivos. (Giancarlo Mazzanti + Plan B, 2011)

3.1.2.2. ACCESIBILIDAD



El proyecto genera espacios que permite el desplazamiento en todas las direcciones de los usuarios al interior como en el espacio público, esta movilidad está relacionada con los grandes aleros que dispone la cubierta por lo que amplifica los espacios de estancia de los usuarios.

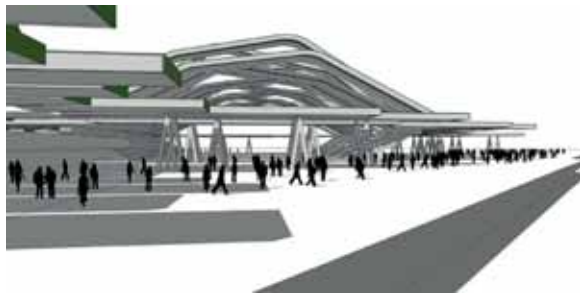


Gráfico 3.4. Perspectiva del desplazamiento de los usuarios.
Fuente: (PLOT, 2012)

A. ACCESO PARA USUARIOS

El ingreso para los diferentes espacios deportivos garantiza la accesibilidad a todos los usuarios y a personas con capacidades diferentes.

Tanto el acceso para deportistas como para el público están en su mayoría a nivel del suelo, los

cuales no presentan barreras arquitectónicas sino que se van conformando por rampas en el interior de los coliseos que llevan a los usuarios ya sea a los graderios o a los espacios deportivos y camerinos.



Foto 3.6. Acceso para deportista por medio de rampa.
Fuente: Juan Sebastián Silva 2012

Existen graderios exteriores que permite el acceso al público en el coliseo de baloncesto ya que el ingreso para en este caso no se encuentra a nivel del suelo, el cual también dispone de una rampa exterior para que los usuarios con capacidades diferentes puedan ingresar.

Dentro de los complejos existen en los graderios espacios destinados a las personas con capacidades diferentes para que puedan observar los eventos deportivos.



Foto 3.7. Gradas y rampa de acceso coliseo de baloncesto.

Fuente: Grupo de tesis.



Foto 3.8. Espacio para personas con capacidades diferentes.

Fuentes: Grupo de tesis.

3.1.2.3. ESPACIO PÚBLICO



El proyecto conformado por los cuatro coliseos independientes al estar bajo una misma cubierta a nivel urbano se considera como un solo conjunto el cual está relacionado por espacios integradores conformando zonas de estancia para el público entre los coliseos.

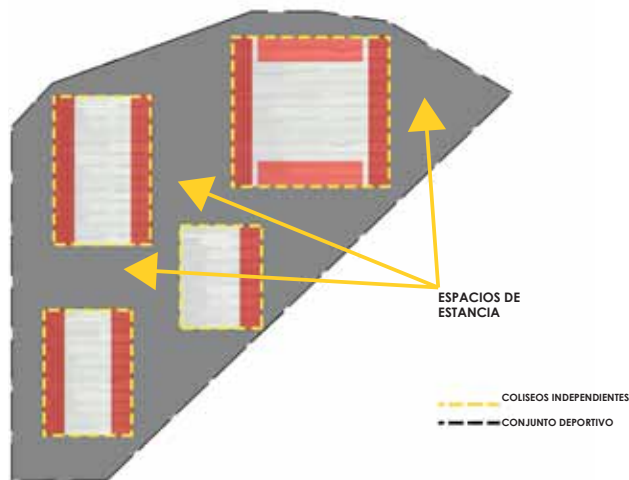


Gráfico 3.5. Espacio público entre coliseos.
Elaboración: Grupo de tesis.
Fuente: (PLOT, 2012)

Se integra con la ciudad al permitir el ingreso directo desde la calle Carrera 70 y por medio de cuatro plazas triangulares que enriquecen el espacio urbano. El proyecto se integra con el complejo deportivo existente a través de conexiones internas transversales y de una conexión longitudinal que cruza el complejo para relacionarse con los equipamientos que lo rodean. (Plan B Arquitectos, s.f.)



Foto 3.9. Circulación peatonal.
Fuente: (PLOT, 2012)

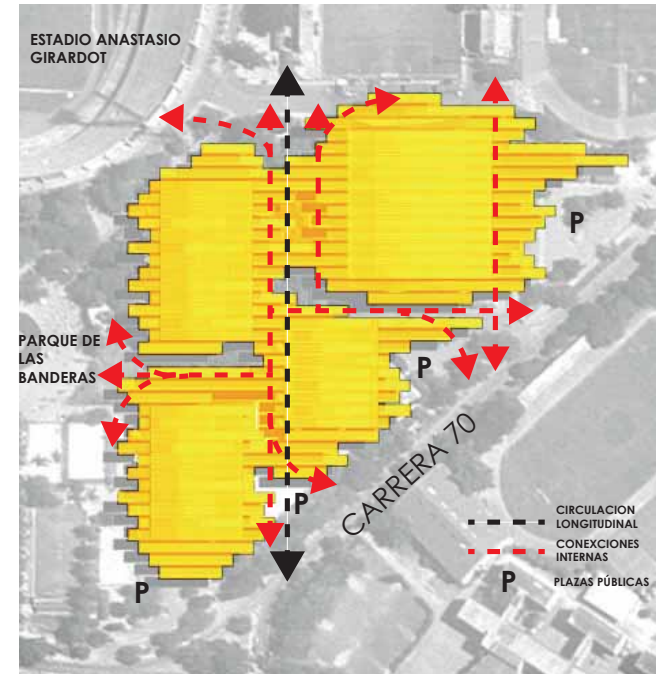


Gráfico 3.6. Conexiones internas y plazas públicas.
Elaboración: Grupo de tesis.
Fuente: (PLOT, 2012)

3.1.2.4. FUNCIONALIDAD



El complejo deportivo está conformado por cuatro coliseos destinados a diferentes disciplinas deportivas, estos son de distintos tamaños y capacidad de acogida al público, como se observa en el gráfico 3.7

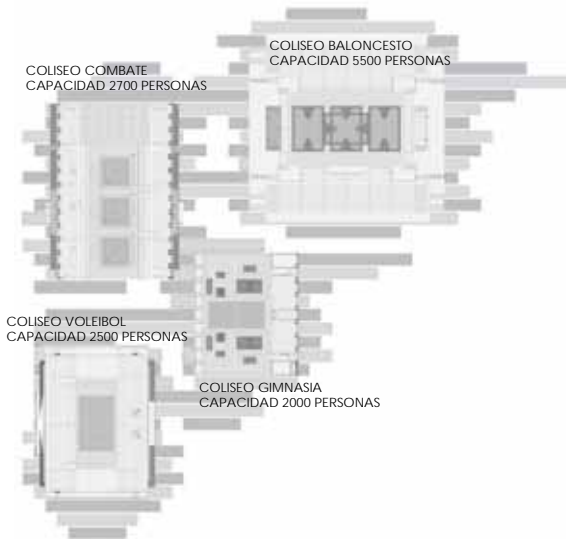


Gráfico 3.7. Planta general y capacidades de cada coliseo.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: Plataforma Arquitectura.

Los cuatro coliseos se caracterizan por disponer de un área pública, privada y semi-pública. Estos espacios son separados según los usuarios, las zonas privadas son utilizadas por los deportistas, el área pública es utilizada por las personas que asisten a observar los eventos deportivos, y las zonas semi-pública corresponden a zonas de servicio abiertas al público, como taquillas, tiendas deportivas, zonas de información etc.

Debido a que los escenarios deportivos están conformados de la misma manera en este análisis se profundizará sobre el coliseo de voleibol para identificar las zonas anteriormente mencionadas y los accesos de deportistas como de público en general.

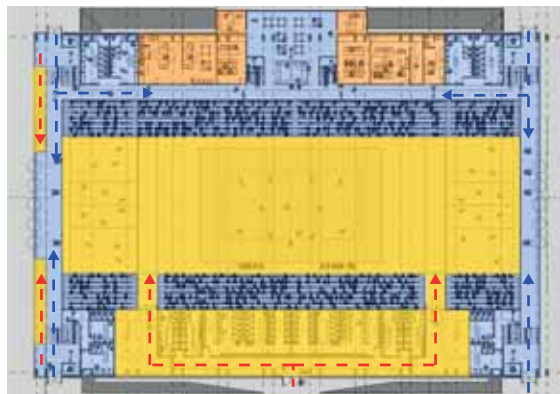


Gráfico 3.8. Zonas en 1ra planta de coliseo de voleibol.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: Plataforma Arquitectura.



Gráfico 3.9. Zonas en 2ra planta de coliseo de voleibol.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: Plataforma Arquitectura.

- Zona privada
- Zona pública
- Zona semi-pública
- ▶ Ingreso de deportistas
- ▶ Ingreso de público

Los escenarios deportivos se caracterizan por hundirse sutilmente con relación al nivel urbano, siendo esto una ventaja para no construir edificios de gran impacto, debido a que las cubiertas necesitan de una gran altura para cumplir las alturas mínimas que demanda cada disciplina.

3.1.2.5. CRITERIO ESTRUCTURAL



La estructura del proyecto se caracteriza por la ocupación de elementos de hormigón armado, paneles de hormigón prefabricado y cerchas metálicas. La combinación de estos materiales permiten al proyecto salvar grandes y amplias luces que son necesarios para un coliseo deportivo.

Los procesos empleados para las diferentes etapas son:

Cimentación: Realizada con pilotes de poca profundidad.

Columnas: Se utilizan columnas dobles de concreto reforzado y espaciadas cada 10 metros, localizada en los extremos de los graderios y en zonas exteriores.

Paredes: En el interior se utilizan paredes de concreto, y para la fachada planchas de acero perforado.

Cubierta: Estructura armada con cerchas metálicas en celosía armadas cada 5 metros, y viga cajón a manera de pórtico paralelo armadas en fabrica en módulos de 12 metros.

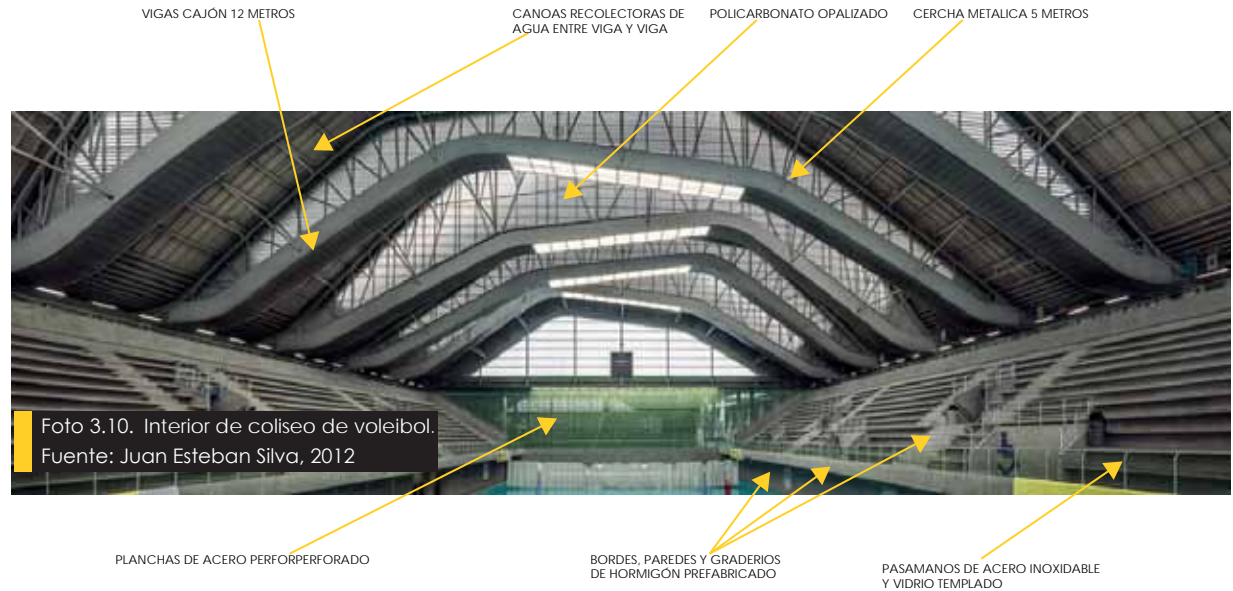


Foto 3.10. Interior de coliseo de voleibol.
Fuente: Juan Esteban Silva, 2012

En el proyecto la cubierta y el armado de las vigas cajón es uno de los rasgos más importantes. Las vigas cajón cruzan de extremo a extremo de cada coliseo y se apoyan en las columnas dobles de acero reforzado, entre cada viga se propone utilizar unas canoas que recolectan el agua y dilatan la cubierta dejando el paso de luz filtrada mediante los cerramientos laterales de policarbonato opalizado.

Es importante mencionar que el ensamblaje de éstas se realiza en obra mediante grúas, las estructuras son recubiertas en la parte superior por un "sandwich" de superboard. (Giancarlo Mazzanti + Plan B, 2011)

Los pisos del complejo deportivo son; en el exterior de adoquín con un tono gris, al interior en pasillos se utiliza hormigón pulido recubiertos con pintura verde, y los recubrimientos de las canchas cumplen los necesidades según requiera cada disciplina.



Foto 3.11. Piso pasillo.
Foto 3.12. Piso exterior.
Foto 3.13. Cancha de voleibol.
Fuente: Juan Esteban Silva, 2012

3.1.2.6. EFICIENCIA ENERGÉTICA



Las estrategias climáticas y de eficiencia energética que se utilizaron en el proyecto son pasivas.

La orientación del complejo fue resuelto y analizado según la orientación solar y de los vientos que predominan en Medellín.

Las tribunas y aleros se localizan en sentido oriente y occidente para controlar el fuerte sol de la mañana y la tarde, mientras que las caras libres permiten el paso de los vientos que van en sentido norte-sur.

El ingreso del viento permite tener una ventilación cruzada, que es indispensable para el buen funcionamiento del complejo deportivo al tener un clima cálido en la ciudad.

Las franjas de la cubierta están ubicadas en sentido este-oeste de tal manera que no permitan el acceso de luz directa al interior del edificio por temas de deslumbramiento a los deportistas y para generar un ambiente confortable al interior. (Giancarlo Mazzanti + Plan B, 2011)

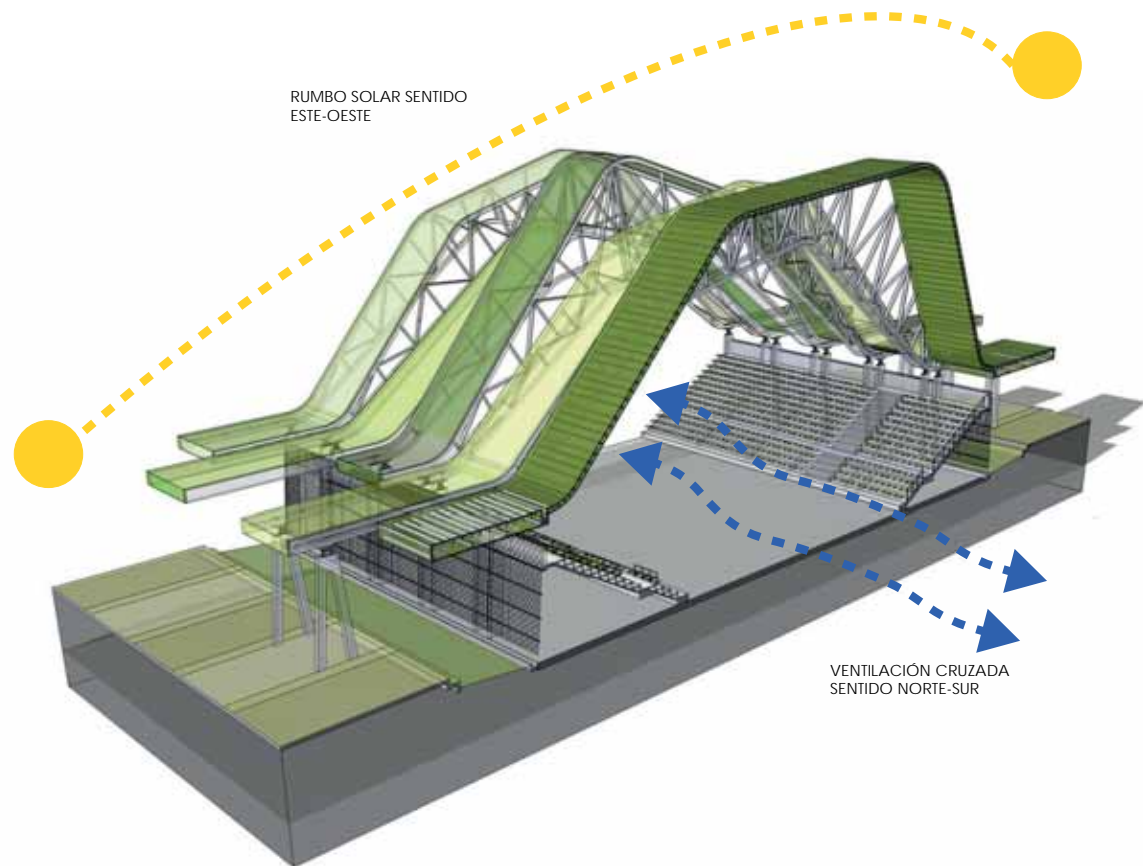


Gráfico 3.10. Iluminación y ventilación.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: Plataforma Arquitectura.

3.1.2.7. PLANOS ARQUITECTÓNICOS

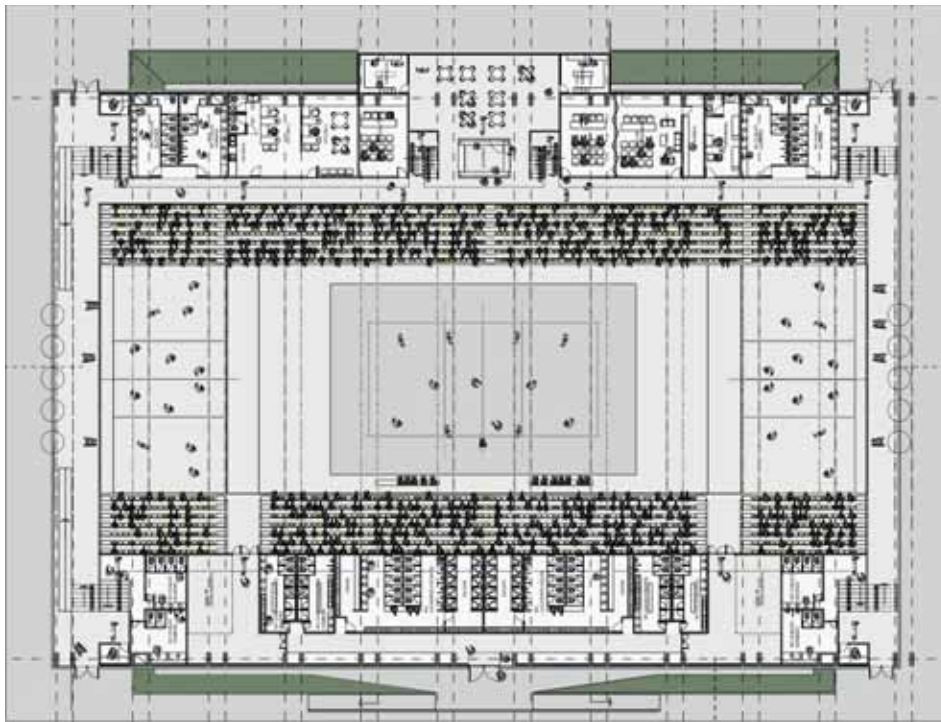


Gráfico 3.11. Planta baja voleibol
Elaboración y Fuente: (Giancarlo Mazzanti + Plan B, 2011)

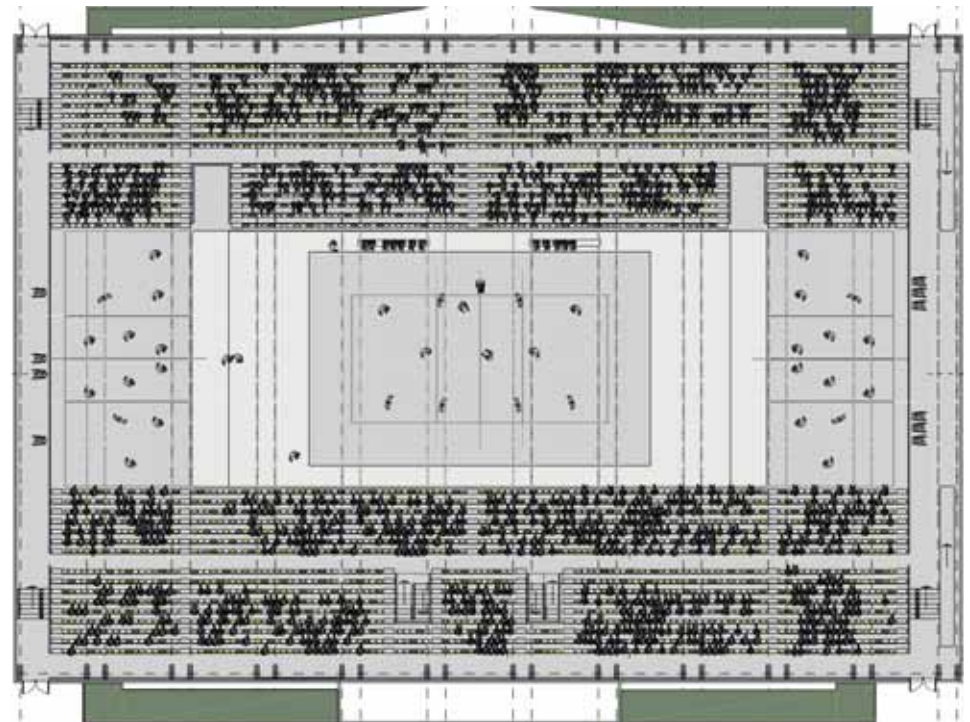


Gráfico 3.12. Planta alta voleibol
Elaboración y Fuente: (Giancarlo Mazzanti + Plan B, 2011)

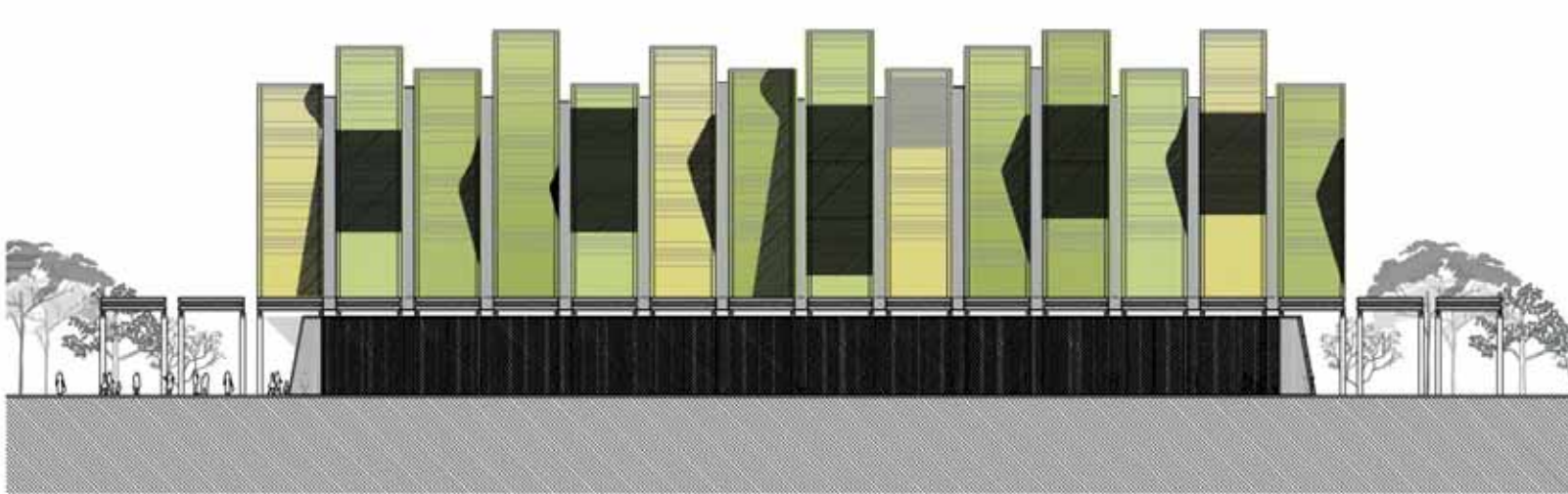


Gráfico 3.13. Fachada Norte coliseo de voleibol.
Elaboración y Fuente: (Giancarlo Mazzanti + Plan B, 2011)

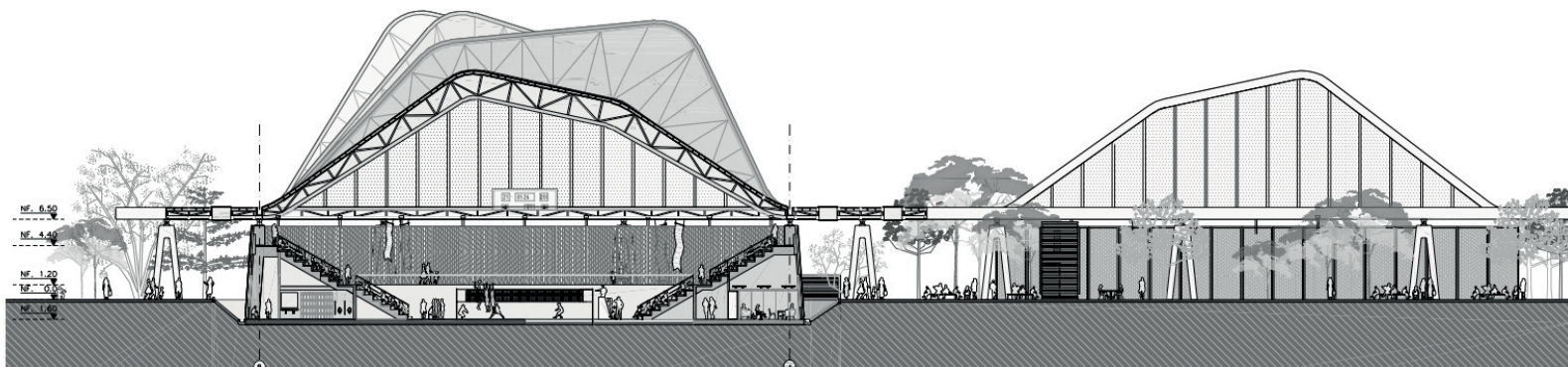


Gráfico 3.14. Seccion transversal Coliseio Voleibol.
Elaboración y Fuente: (Giancarlo Mazzanti + Plan B, 2011)

3.1.2.8. PARÁMETROS A CONSIDERAR



CRITERIOS FORMALES

Forma en la que el proyecto se integra al entorno, mediante una arquitectura topográfica, con intención de generar un nuevo cerro para la ciudad. Permeabilidad que brinda a los usuarios mediante una fachada perforada.



CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD

Es importante resaltar la facilidad de ingreso a los coliseos deportivos para las personas con capacidades diferentes mediante la existencia de rampas.



CRITERIOS EN RELACIÓN CON EL ESPACIO PÚBLICO

La creación de plazas en el exterior del complejo deportivo que permiten el encuentro de los usuarios, así como la conformación de puntos de encuentro entre coliseos.



CRITERIOS FUNCIONALES

La distribución de los espacios y la zonificación para las diferentes áreas, pública, semi-pública y privada. Al igual que los accesos diferenciados para deportistas y para usuarios.



CRITERIOS ESTRUCTURALES

Forma en la que se conforma la cubierta mediante cerchas metálicas para salvar grandes luces cumpliendo requerimientos de cada disciplina.



CRITERIOS EFICIENCIA ENERGÉTICA

Importancia que se da al análisis del soleamiento y dirección de los vientos para garantizar un ambiente confortable al interior a través de estrategias bioclimáticas pasivas, mediante ventilación cruzada y la buena ubicación de la cubierta para que la luz solar al ingresar a los coliseos no produzca deslumbramiento en los jugadores.

3.1.3. COMPLEJO DEPORTIVO DE LAS OLIVAS

Arquitecto: José Gómez Hernández, Venancio José Rosa Mayordomo, Emilio Verastegui Rayo y Javier Mora Olivas, de Cava Arquitectos.

Ubicación: Aranjuez, Madrid, España.

Año: 2009.

Área del proyecto: 23.720m².

Superficie edificada: 4.646m².



Gráfico 3.15. Foto satélite y ubicación Complejo deportivo de las Olivas

de las Olivas - Paúl Vélez

Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Google Earth.



El Complejo Deportivo de las Olivasse encuentra ubicado en Aranjuez un municipio ubicado al sur de Madrid España. Situado en un sector con el mismo nombre del complejo, el cual cumple con los requerimientos de brindar un espacio de ocio y recreación a la población, a si mismo pensado en las demandas futuras por el crecimiento de la misma y del municipio.

Este centro deportivo se caracteriza por la expectativa de lograr un complejo lo más sostenible posible en cuanto a lo energético y ambiental. Facilitando el mantenimiento tanto en la versatilidad del diseño como en la elección de alternativas para deducir el uso de energías no renovables.

La construcción de este proyecto se dio con la intención de promover el deporte, logrando esto con un complejo deportivo muy atractivo para cualquier persona que desee realizar deporte en las mejores condiciones. El complejo deportivo cuenta con un campo de fútbol 11, una piscina de 8 carriles y un pabellón polideportivo, además de servicios auxiliares: edificio de control, una pista de tenis, un parque infantil, locales para maquinarias y parqueaderos subterráneos. (García, 2010)



Foto 3.14. Centro Deportivo de las Olivass.
Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com

3.1.3.1. FORMA



La ciudad deportiva de las Olivas está conformado por tres espacios principales, la cancha de fútbol, una piscina cubierta y un pabellón polideportivo.

El pabellón por su ubicación dentro del complejo deportivo y al ser un gran volumen rectangular se convierte en el elemento con mayor importancia.

Este bloque rectangular se caracteriza por su singular composición cromática que varía según la posición en la que se observe, éste puede ser turquesa debido al cobre patinado utilizado en la fachada y conforme se camina aparece las demás planchas de color que se ocupan para conformar la fachada que ofrecen distintas tonalidades a lo largo de las 24 horas del día.

El pabellón polideportivo cuenta con un gran ventanal para poder iluminar de manera natural e uniforme la cancha, éste se ubica en la fachada norte la cual solo está recubierta por una piel de cobre deployé que filtra la luz solar.

La forma rectangular del pabellón nace según la función que este cumple y debido a que se emplaza en una manzana de forma trapezoidal. (García, 2010)

A. CUBIERTA

Está configurada por celosías en forma de Z que configuran una cubierta en forma de sierra, capaz de captar luz natural desde el norte e iluminar el interior con luz uniforme. Mientras que por el otro lado la cubierta está dotada de paneles solares, para recibir la luz solar que viene desde el sur.

B. MATERIALES

Los materiales utilizados en el pabellón polideportivo como ya se mencionaron son láminas de cobre para la fachada, paneles prefabricados de hormigón y como recubrimiento final planchas de poliéster translúcido coloreado, vidrio para ventanas y lucernarios de cubierta, las paredes interiores son de paneles prefabricados de yeso-cartón. (García, 2010)



Foto 3.15. Recubrimiento de poliéster coloreado y ventanas del polideportivo.

Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com



Foto 3.16. Vista aérea del complejo deportivo.

Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com

3.1.3.2. ACCESIBILIDAD



El complejo deportivo de las Olivas está emplazado en un manzana de 23.720m² el cual está planificado para que todos sus espacios estén vinculados, y puedan tener acceso todas las personas garantizando el acceso a personas con capacidades diferentes.

Junto a la calle Juan de Herrera se encuentra el acceso principal del complejo, es importante resaltar que a mitad de la ciudad deportiva donde está situado el pabellón deportivo existe un paso que conecta de extremo a extremo la calle Juan de Herrera con la calle Isidro Gonzáles Velazquez, facilitando a los peatones cruzar la ciudad deportiva, evitando rodear la manzana en la cual se emplaza, este ingreso es utilizado por los vehículos para ingresar al parqueadero subterráneo existente abajo del pabellón polideportivo.

Al interior del pabellón como de la piscina cubierta se encuentran espacios destinados para las personas con capacidades diferentes. (García, 2010)



Gráfico 3.16. Paso que permite atravesar la ciudad deportiva.

Elaboración: Grupo de tesis.
Fuente: Google Earth.



Foto 3.17. Acceso principal.

Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com

3.1.3.3. ESPACIO PÚBLICO



En la parte central de la ciudad deportiva se diseñó espacios de estancia al aire libre para el público que visite el complejo, en donde se ha hecho uso de vegetación para generar sombra en dichos lugares además de dotar de mobiliario urbano y juegos infantiles.



Foto 3.18. Zona de estancia al aire libre, juegos infantiles.
Fuente: www.ciudaddeportivasolivas.com

Para generar calidez al espacio público se ha utilizado herramientas como canales de agua que guían a los accesos del vestíbulo común que lleva al pabellón y a la piscina cubierta. Además cuenta con un cafetería que brinda servicio tanto al exterior como al interior del recinto. (García, 2010)



Foto 3.19. Cafetería hacia la calle de Herrera.
Fuente: www.ciudaddeportivasolivas.com

3.1.3.4. FUNCIONALIDAD



Al realizar un análisis de la ciudad deportiva vemos que se divide en zonas principales y complementarias, donde las principales son las antes mencionadas, campo de fútbol 11, piscina cubierta y pabellón polideportivo y las zonas complementarias son los espacios públicos así como las canchas auxiliares que existen en la manzana. (García, 2010)



 ZONAS PRINCIPALES

 ZONAS COMPLEMENTARIAS

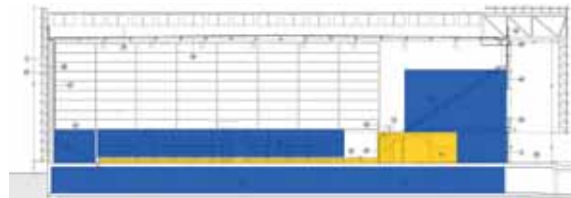
Gráfico 3.17. Diferenciación de espacios.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: Google Earth.

El pabellón polideportivo dispone de graderios con capacidad para 1.245 espectadores, además cuenta con una sala de gimnasio, vestuarios, enfermería, almacenes y servicios y despachos administrativos.

Como se observa en la sección del pabellón en el gráfico 3.18 este se divide en espacios privados que son destinados a los deportistas que son vestidores y la cancha del polideportivo, así como espacios públicos como los graderios, parqueadero subterráneo y vestíbulo de acceso.



 Zonas privadas

 Zonas públicas

Gráfico 3.18. Sección del pabellón polideportivo.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: (García, 2010)



Foto 3.20. Vestuario para deportistas.

Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com

3.1.3.5. CRITERIO ESTRUCTURAL



La estructura para el pabellón polideportivo utiliza principalmente elementos metálicos, vigas metálicas en celosía que se apoyan sobre correas, lo que configura la cubierta en forma de Z logrando una especie de sierra. Para los graderios y paredes de vestuarios y baños se utiliza estructura de hormigón armado. (García, 2010)



Foto 3.21. Estructura de pista polideportiva.
Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com

3.1.3.6. EFICIENCIA ENERGÉTICA



El proyecto se caracteriza por enfocarse en el ahorro de los recursos hídricos y energéticos, de manera que busca hacer a la Ciudad Deportiva de las Olivas sostenible.

Para el aprovechamiento del agua, se toma en cuenta las precipitaciones en Aranjuez las cuales son recogidas y utilizadas para riego después de ser tratadas. El agua lluvia es almacenada en una cisterna que es alimentada mediante una red de canaletas y sumideros empotrados en los pavimentos exteriores de todo el terreno así como en la cubiertas de los edificios.

Para las soluciones energéticas se utilizan estrategias pasivas como activas debido a la variación de temperaturas a lo largo del año.

Las estrategias pasivas se emplean mediante los cerramientos tanto ciegos como transparentes, donde se tomó en cuenta la capacidad aislante del cerramiento para evitar pérdidas energéticas, ya sean de frío o calor, al igual que en la colocación de elementos translucidos para captar energía solar directa para reducir el uso de calefacción en épocas frías.

En verano debido a las altas temperaturas se utiliza estanques de agua para aumentar el confort de espacios públicos mediante la evaporación de agua y aumento de humedad.

Respecto a la energía activa se utilizan paneles de captación solar para producción de energía térmica apoyando a los sistemas de agua caliente sanitaria de vestuarios, así como para ayudar a calentar el agua de la piscina. Existe la utilización de paneles fotovoltaicos para producción de energía eléctrica, ubicados en la cubierta del pabellón polideportivo con orientación fija al sur e inclinación de 45°. (García, 2010)



Foto 3.22. Cubierta con paneles solares en Pabellón polideportivo.

Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com

3.1.3.7. PLANOS ARQUITECTÓNICOS

Gráfico 3.19. Sección A-A' del pabellón polideportivo.
Fuente: (García, 2010)

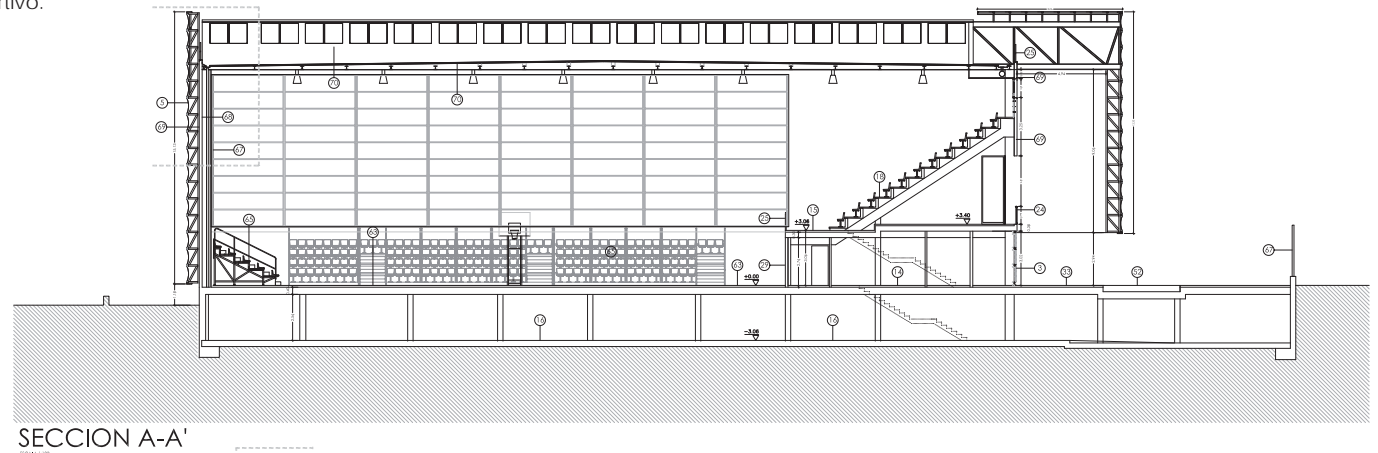


Gráfico 3.20. Sección B-B' del pabellón polideportivo.
Fuente: (García, 2010)

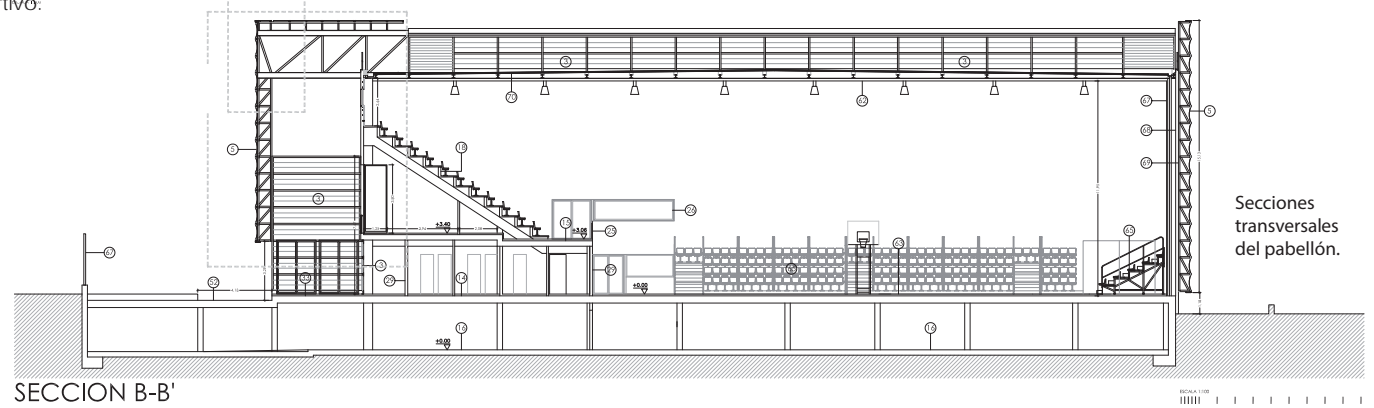
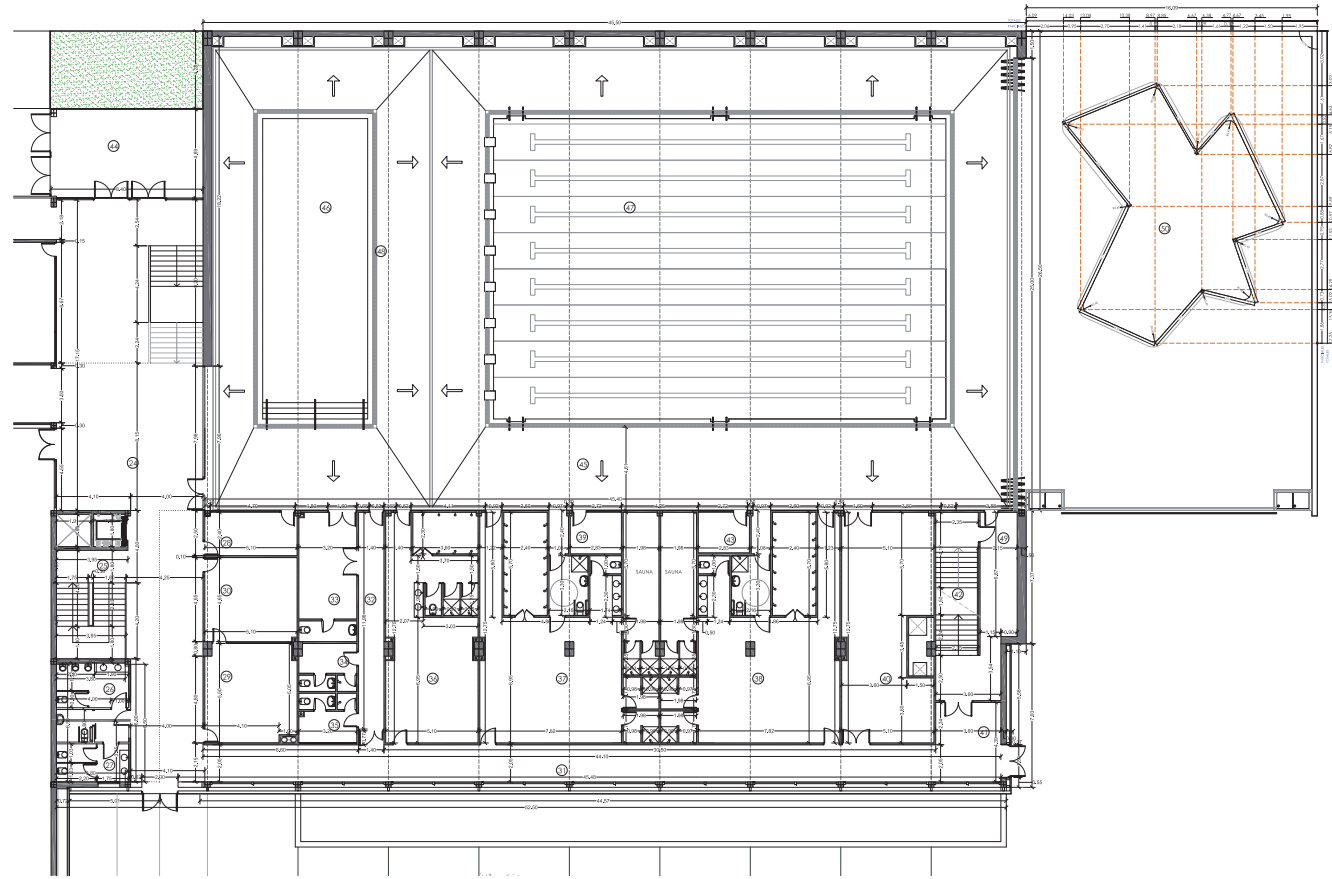


Gráfico 3.21. Planta Baja de Piscina.
Fuente: (García, 2010)



3.1.3.8. PARÁMETROS A CONSIDERAR



CRITERIOS FORMALES

Se valora la forma del proyecto para ocupar la manzana al emplazarse. El pabellón polideportivo se caracteriza por el recubrimiento colorido de sus fachadas y por la existencia de vanos que permiten lograr iluminación natural.



CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD

Se garantiza el acceso para todos los usuarios y sobresale el paso que atraviesa a la manzana para facilitar el ingreso y cruzar el complejo deportivo.



CRITERIOS EN RELACIÓN CON EL ESPACIO PÚBLICO

Resalta la creación de espacios públicos en los que se utiliza vegetación para generar sombra, al igual que el diseño de mobiliario y zona de juegos para niños. La existencia de una cafetería que es utilizada tanto para el complejo como para el público al exterior de este.



CRITERIOS FUNCIONALES

La creación de espacios principales y complementarios dentro del complejo deportivo lo que permite la diversidad de prácticas de deporte. Así como el dividir zonas privadas y zonas públicas dentro del pabellón polideportivo y en la piscina cubierta.



CRITERIOS ESTRUCTURALES

La utilización de cerchas y correas metálicas que permitan salvar luces necesarias para cumplir los requerimientos de las diferentes disciplinas deportivas, y la conformación de la cubierta para lograr iluminación cenital.



CRITERIOS EFICIENCIA ENERGÉTICA

La importancia que se da a ahorrar en aspectos hídricos y energéticos. Donde la reutilización de agua lluvia para riego y mantenimiento se realiza mediante canales y sumideros en el pavimento y cubierta la cual es llevada a una cisterna.

En cuanto a lo energético el uso de estrategias pasivas y activas donde las pasivas resalta el emplazamiento, ubicación de ventanas y estaqués de agua que permiten refrescar el ambiente en verano y el uso de materiales del cerramiento que ayuda a evitar pérdidas energéticas.

Y para las estrategias activas el uso de paneles solares y fotovoltaicos en la cubierta para el calentamiento de agua que se utilice en vestuarios, duchas y piscinas así como para producir energía eléctrica.

3.1.4. PABELLÓN MUNICIPAL DE DEPORTES EN OLOT

Arquitecto: BCQ Arquitectura

Ubicación: Olot, España.

Año: 2010.

Área del proyecto: 5.914m².

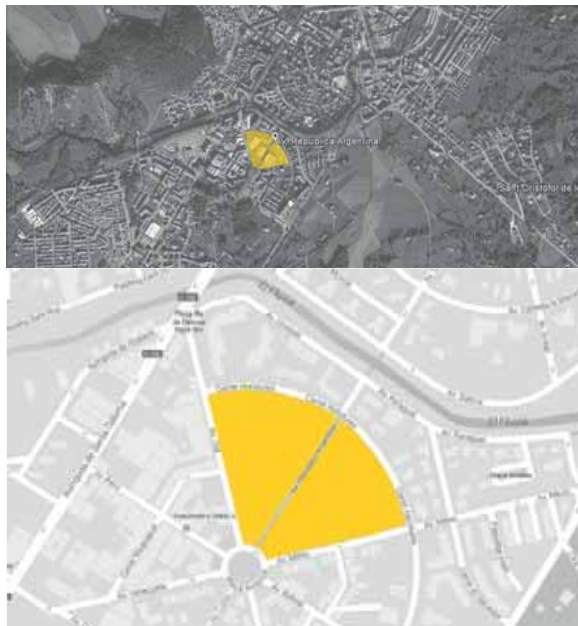


Gráfico 3.22. Foto satélite y ubicación del Pabellón.
Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Google Earth.

Los barceloneses BCQ, David Baena y Toni Casamor, son los autores del nuevo pabellón municipal polideportivo de Olot en Girona. El proyecto incluye un pabellón de una nueva planta y la ampliación de otro existente. Se emplaza con una adición sencilla y visualmente ligero a su sitio en un espacio verde a lo largo de unas de las avenidas arboladas de la ciudad.

El Clima de Olot es clasificado como cálido y templado. Hay precipitaciones durante todo el año, hasta el mes más seco aún tiene mucha lluvia. La temperatura media anual se encuentra a 13.5 °C.

El nuevo pabellón fue construido de manera que levite del piso, y además se vincule con el entorno, con sus fachadas que se mimetizan con el cielo y arboledas del sector. (BCQ arquitectura, 2015)



Foto 3.23. Pabellón Municipal de Deportes.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)

3.1.4.1. FORMA



Los dos volúmenes del proyecto tanto el nuevo, como el restaurado en el que funciona la pista de patinaje, buscan geometrías regulares y claras, como cajas sobre el terreno. Estos buscan a pesar de su gran tamaño, enmascararse sutilmente con su entorno con acabados rotundos que intentan desaparecer.



Foto 3.24. Ingreso principal al pabellón deportivo.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)

A. CUBIERTA

La cubierta escalonada con el ritmo de las jácenas, ilumina un gran espacio interior blanco, aprovechando una radiación indirecta se evita el encandilamiento para los usuarios del pabellón lo cual es fundamental en espacios deportivos.



Foto 3.25. Estructura de cubierta sobre cancha multiuso.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)

B. PERMEABILIDAD

EL volumen principal se eleva unos metros del suelo liberando la planta baja, que queda totalmente acristalada, permitiendo realizar deporte en el interior con vistas y en relación directa con la vegetación existente.

En cambio el volumen destinado a la pista de patinaje está resuelto con chapa metálica en sus fachadas que buscan integrarse con el bloque principal.



Foto 3.26. Fachada del bloque principal.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)

C. MATERIALES

Los materiales utilizados en el proyecto varían en los dos volúmenes, el principal envuelve las pistas deportivas mediante una doble fachada, la exterior de policarbonato translucido que permite observar una piel interior que reproduce un estampado pixelado de la antigua arboleda situada en el terreno.



Foto 3.27. Bloque principal del polideportivo.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)



Foto 3.28. Fachada del segundo volumen del pabellón.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)

3.1.4.2. ACCESIBILIDAD



El proyecto cuenta con un acceso principal que se resuelve mediante un volumen independiente, que funciona como una elongación del cuerpo interior de los vestuarios, que se desplaza para acoger a los visitantes, hasta el exterior del edificio. De esta manera separa y aísla la zona destinada a circulación exclusiva, de los accesos directos a la calzada deportiva. (BCQ arquitectura, 2015)



Foto 3.29. Acceso principal al proyecto.

Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)

Juan Alvarado - Paúl Vélez



3.1.4.3. ESPACIO PÚBLICO



El proyecto está dividido por un paso peatonal, que en vez de separarlo, lo une mediante el uso de esta vía como un espacio público y de estancia, gracias a la gran arboleda que lo rodea se generan espacios confortables para el usuario tanto del equipamiento como del uso singular de la vía.

Se integra con la ciudad al permitir el ingreso directo desde la Av. República Argentina que funciona como una circulación longitudinal que atraviesa el proyecto. Al estar emplazado en una gran zona verde se logra aprovechar estos espacios con fines deportivos y de recreación. (BCQ arquitectura, 2015)



Gráfico 3.23. Acceso y circulación en el complejo deportivo.

Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)

3.1.4.4. FUNCIONALIDAD



El volumen principal contiene la recepción, vestuarios, espacios de circulación, aseos, almacenamientos, y otras instalaciones en donde cuentan con superficies opacas ya acabados oscuros que contrastan con el ambiente luminoso y abierto de la arena.



Foto 3.30. Vestibulo de acceso principal.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)

Directamente por encima de los vestuarios se aprovecha esta área para zonificar una sala polivalente que se utiliza para los deportes de pequeño formato como el tenis de mesa.

En la ampliación que se realizó en el segundo volumen funciona una pista de patinaje que está en el lado opuesto de la avenida desde el pabellón de deportes.



Foto 3.31. Graderios y pasillo de pista de patinaje.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)

El nuevo bloque se divide en un área pública y privada, separados por sus accesos independientes, marcando así cada espacio según su uso. (BCQ arquitectura, 2015)

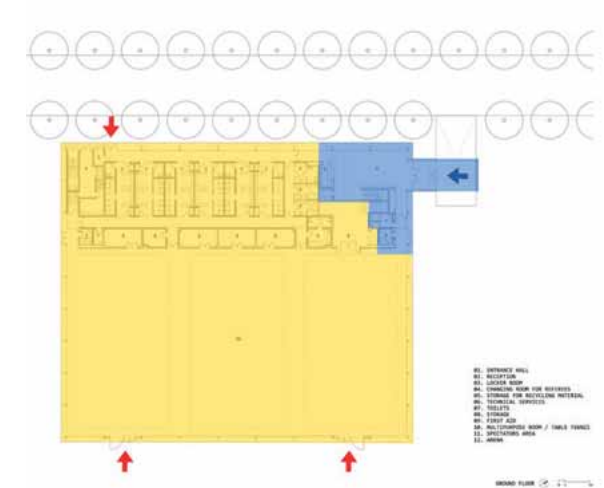


Gráfico 3.24. Accesos a bloque polideportivo planta baja.
Elaboración: Grupo de tesis.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)

- Zona privada
- Zona pública
- Ingreso de deportistas
- Ingreso de público

3.1.4.5. CRITERIO ESTRUCTURAL



La estructura del proyecto utiliza elementos metálicos en columnas, vigas y cerchas para el manejo de las grandes luces necesarias para el pabellón deportivo, en cuanto a muros se opta por hormigón armado, así como para los pisos, hormigón pulido que facilita el mantenimiento del establecimiento. (BCQ arquitectura, 2015)

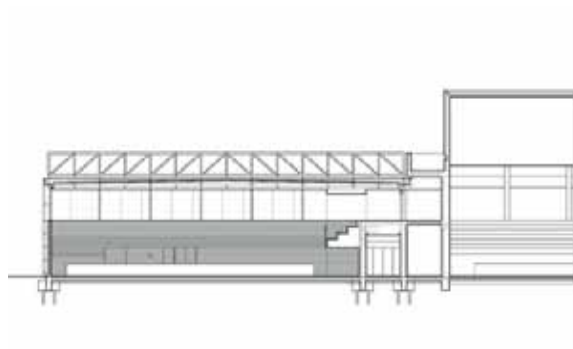


Gráfico 3.25. Sección del pabellón deportivo.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)

3.1.4.6. EFICIENCIA ENERGÉTICA



La doble fachada del volumen principal colabora en el acondicionamiento térmico del edificio. El calor captado por las fachadas mediante el policarbonato, y gracias al efecto invernadero se aprovecha durante el invierno para la calefacción; mientras que en verano provoca una corriente de ventilación natural ascendente que disipa el calor exterior.

Los vanos colocados en la pista de patinaje así como los de la cubierta planteada en el bloque nuevo, son ubicados mediante un análisis de la orientación solar, permitiendo un correcto manejo de iluminación del establecimiento. (BCQ arquitectura, 2015)

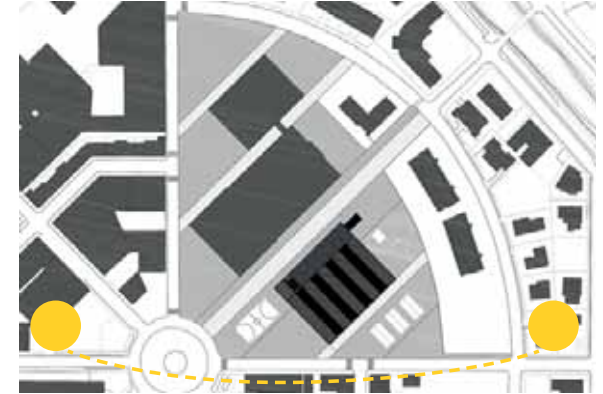


Gráfico 3.26. Análisis de soleamiento.
Elaboración: Grupo de tesis.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)

3.1.4.7. PLANOS ARQUITECTÓNICOS

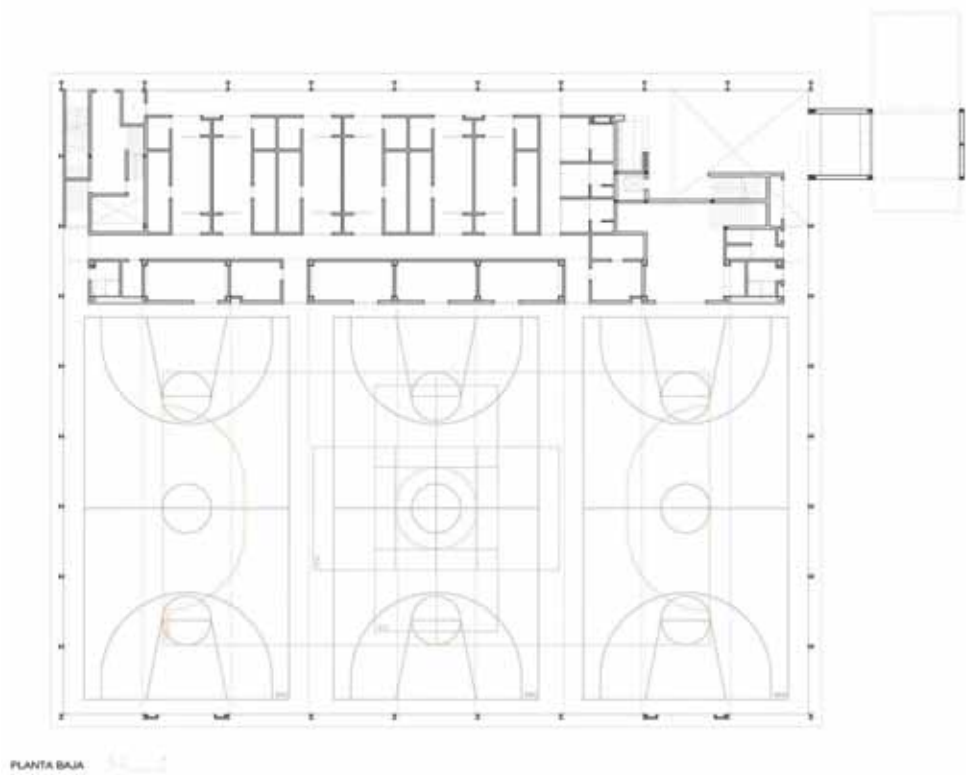


Gráfico 3.27. Planta de pabellón deportivo.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)

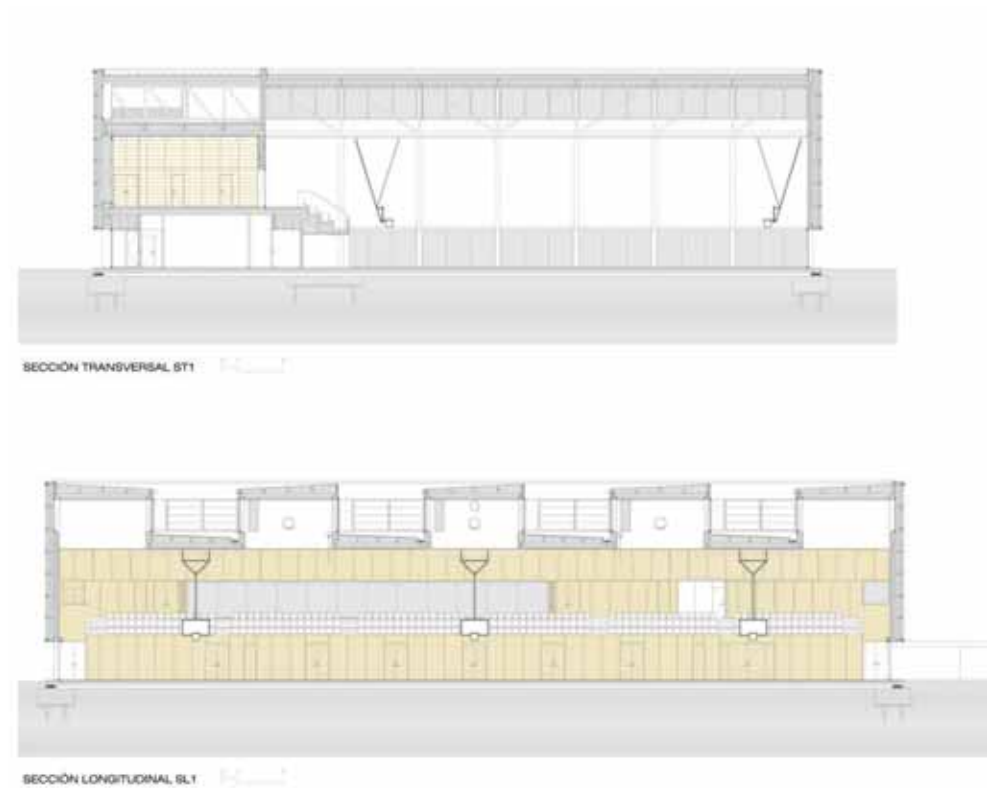
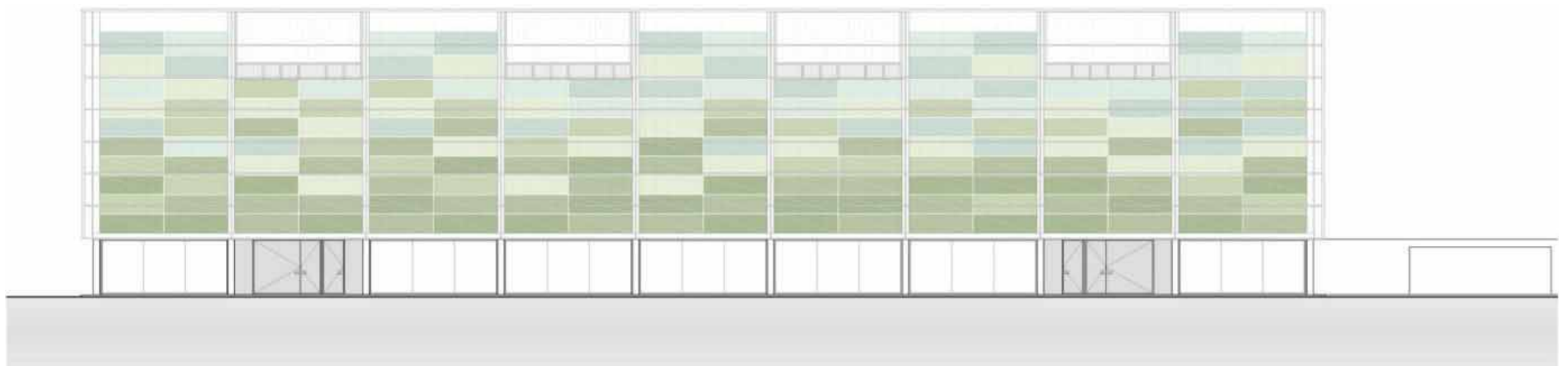
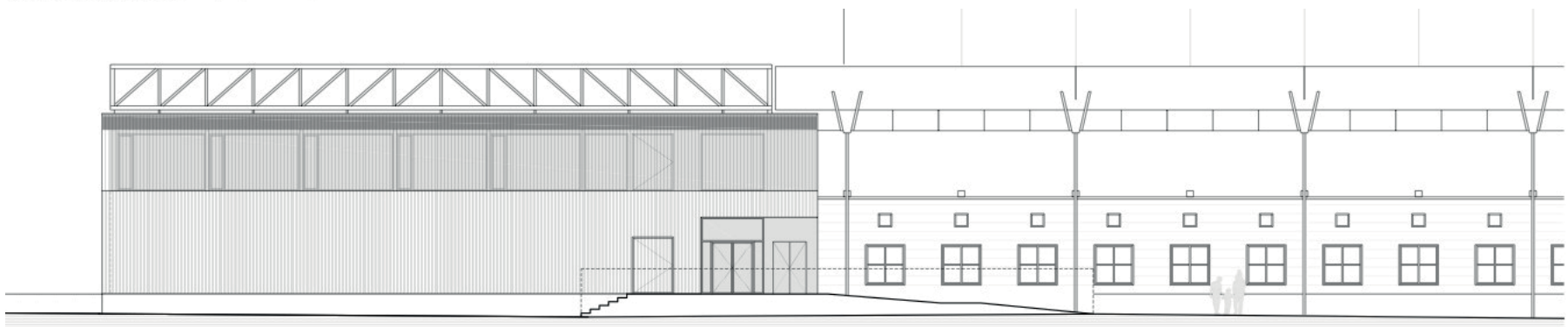


Gráfico 3.28. Sección transversal y longitudinal del pabellón.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)



ALZADO SUR-ESTE 0 1 4



ALZADO SUR-ESTE 0 1 4

Gráfico 3.29. Elevaciones de los dos bloques del Complejo deportivo.

Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)

Juan Alvarado - Paúl Vélez

3.1.4.8. PARÁMETROS A CONSIDERAR



CRITERIOS FORMALES

Se valora la manera en que el proyecto se integra al entorno, con un cuerpo autónomo, simple y claro que levita sobre el prado de un parque y que busca camuflarse a pesar de ser un cuerpo grande, intenta desaparecer.



CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD

Se rescata la independencia de los accesos según los usuarios y funciones a realizarse en el establecimiento.



CRITERIOS EN RELACIÓN CON EL ESPACIO PÚBLICO

El aprovechar la vía que divide al proyecto de manera que se logre vincular directamente con el entorno público, además con el uso de los espacios verdes que lo rodean la edificación se conecta con la ciudad.



CRITERIOS FUNCIONALES

El diferenciar los accesos, ubicar el principal conectado con la avenida y los de uso privado mediante las áreas verdes. Además el lograr distinguir los usos según los colores utilizados en el interior, como es el blanco en las arenas deportivas y el negro para zonas de servicio.



CRITERIOS ESTRUCTURALES

El utilizar estructura metálica y cerchas que cumplan con las luces necesarias para cumplir las dimensiones de las canchas deportivas.



CRITERIOS EFICIENCIA ENERGÉTICA

El planeamiento de una doble fachada que se adapte a las condiciones climáticas del lugar dependiendo de la estación, disminuyendo así el uso de calentadores en invierno y generando una adecuada ventilación natural en el verano.

Así como aprovechar la cubierta como una estrategia de iluminación evitando el ingreso de radiación directa que genere inconformidad en el interior.

El capítulo final muestra el desarrollo del proyecto del polideportivo a partir de un análisis previo, los parámetros de diseño a utilizar y las estrategias de eficiencia energética que son viables en el medio y que aportan para el ahorro de recursos dentro de la edificación.

**DISEÑO DE
ANTEPROYECTO**

04

Para la selección de la vivienda se tomaron en cuenta aspectos históricos y arquitectónicos. En una entrevista con las entidades municipales de la ciudad, nos comentaron sobre la existencia de esta construcción que tiene mucho valor.

Antiguamente, esta edificación fue una residencia para mineros varones, construida en la primera mitad del siglo XX. Es una de las pocas construcciones con influencia americana que hoy están de pie.

La construcción responde de una excelente manera a condicionantes del lugar como los son la topografía y el clima, factores importantes en nuestro proyecto.

Los aspectos funcionales, estructurales y formales tienen una calidad importante, los cuales serán rescatados para nuestro diseño y representados en una arquitectura contemporánea.

4.1. CRITERIOS DE DISEÑO

4.1.1. ANÁLISIS FORMAL Y CONCEPTUAL VIVIENDA PATRIMONIAL

A partir de un recorrido por la ciudad descubriendo su arquitectura, se pudo observar algunas viviendas muy interesantes, las cuales tienen influencia norteamericana, como se describió en el capítulo 1.

Para empezar con el diseño, se decide a continuación analizar una vivienda patrimonial de Portovelo que tenga un valor arquitectónico importante. En este caso se escogió una antigua residencia para mineros varones, construida en la primera mitad del siglo XX.

La edificación tiene muchos criterios formales y de función que responden al lugar y al clima, conceptos que nos demuestran que han sido aplicados durante muchísimos años y que dan una lección a la problemática actual del uso excesivo de recursos. Al ser un lugar con el clima cálido húmedo, el diseño responde a las condiciones climáticas que se presentan, como la posición del sol, ventilaciones cruzadas, portales, materiales, etc.



Foto 4.1. Antigua residencia de varones.
Crédito: Grupo de tesis.

4.1.1.1. ANÁLISIS FORMAL



La composición formal de la residencia se caracteriza por su simplicidad. En esta construcción se maneja un ritmo visual a través de los módulos de las habitaciones que se disponen a partir de la estructura. Los portales son una parte fundamental en este tipo de construcciones, los cuales sirven de circulación y protección del sol. La cubierta se asienta en las columnas que dan hacia los portales, dando volumetría espacial a la edificación.

Otro de los aspectos particulares de la construcción es la respuesta al terreno, el cual tiene una pendiente pronunciada. El bloque se levanta del suelo, por el terreno y por impedir la humedad en la madera, material principal de la residencia. Las condiciones del terreno generan una volumetría irregular del complejo residencial dejando tres niveles en la parte más baja y dos hacia el lado que da a la calle.

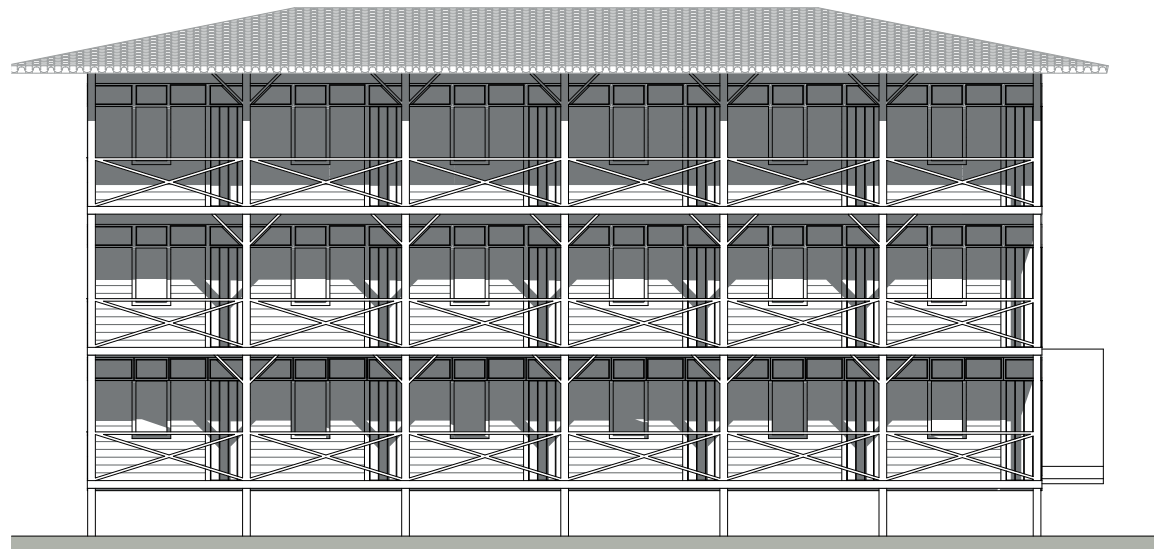


Gráfico 4.1. Alzado norte.
Elaboración: Grupo de tesis.



Foto 4.2. Fotografía desde la calle.
Crédito: Grupo de tesis.

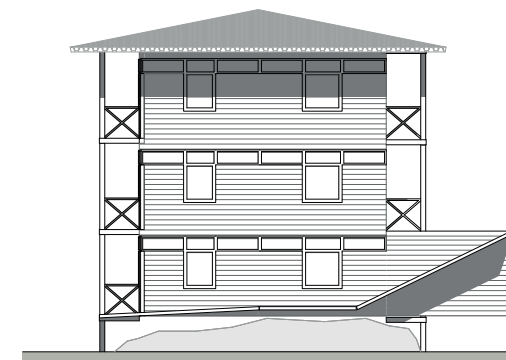


Gráfico 4.2. Alzado este.
Elaboración: Grupo de tesis.

4.1.1.2. ANÁLISIS ESTRUCTURAL



La estructura está conformada en su totalidad por elementos de madera como vigas, columnas, pisos, pasamanos, etc. En este caso, claramente se observa que la disposición de estructura es lo principal para después generar los espacios modulados de la antigua residencia. En los testeros la modulación es de 3 metros de eje a eje de las columnas, distancia de cada uno de las habitaciones.



Gráfico 4.3. Elementos estructurales fachada este
Elaboración: Grupo de tesis.

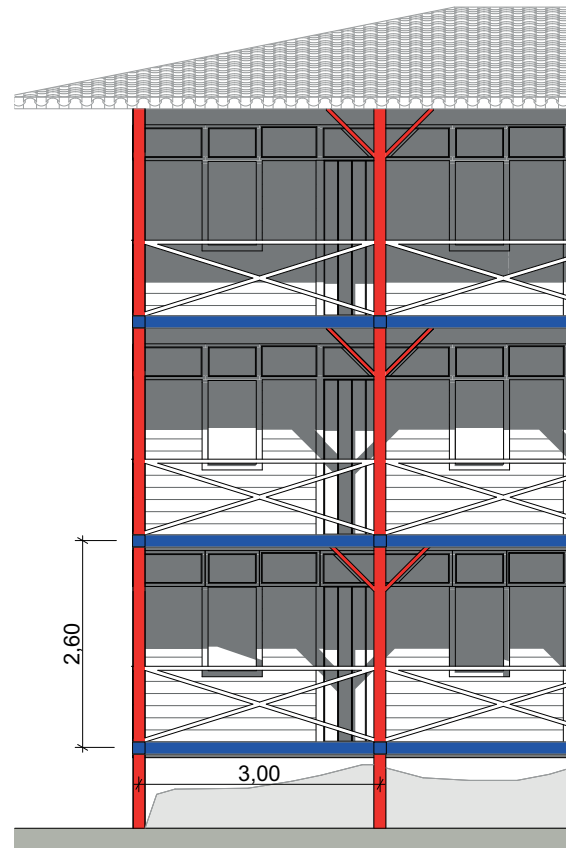


Gráfico 4.4. Elementos estructurales fachada norte.
Elaboración: Grupo de tesis.

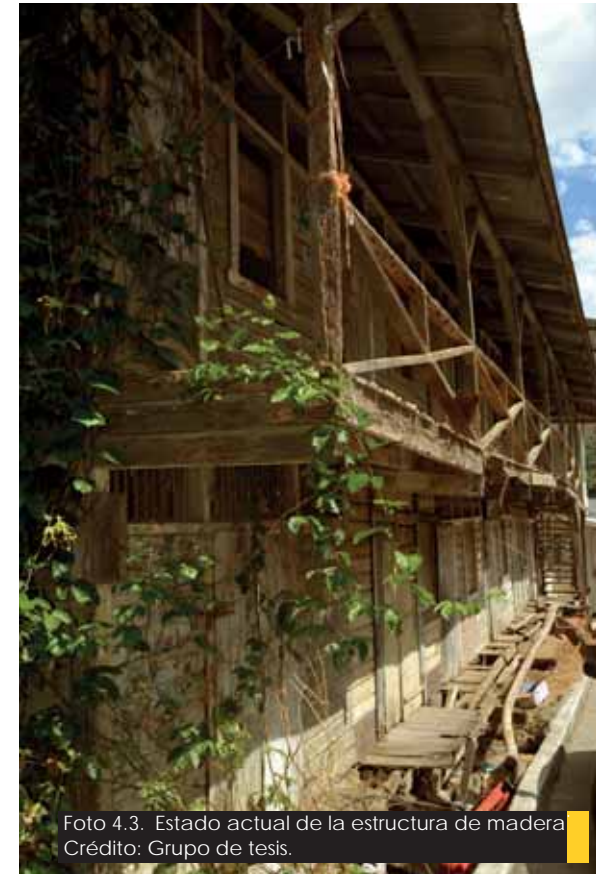


Foto 4.3. Estado actual de la estructura de madera
Crédito: Grupo de tesis.

4.1.1.3. ANÁLISIS FUNCIONAL



La funcionalidad de la antigua residencia se compone de la relación entre las habitaciones y los portales. Debido a la topografía del terreno, los accesos varían en la primera planta y las otras dos que dan hacia la calle. En el caso de la planta más baja, el acceso se realiza por el único portal que tiene una triple función: acceso, circulación y estancia. En cuanto a las otras dos plantas, el acceso se da a través de gradas y por un portal al igual que la primera pero hacia la otra cara de la edificación. En estas plantas las habitaciones tienen una salida que dan hacia un portal que tiene como función, la estancia y descanso, aprovechando las visuales hacia la parte más baja de la ciudad.

 Acceso + circulación.

 Estancia + circulación.

Gráfico 4.5. Planta baja
Elaboración: Grupo de tesis.

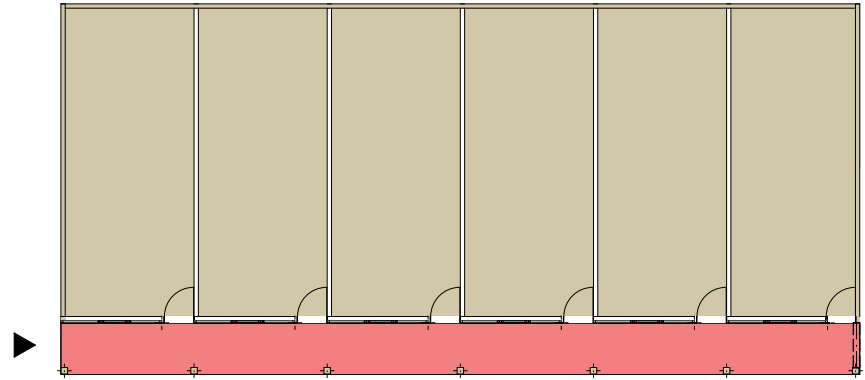


Gráfico 4.6. Primera planta alta.
Elaboración: Grupo de tesis.

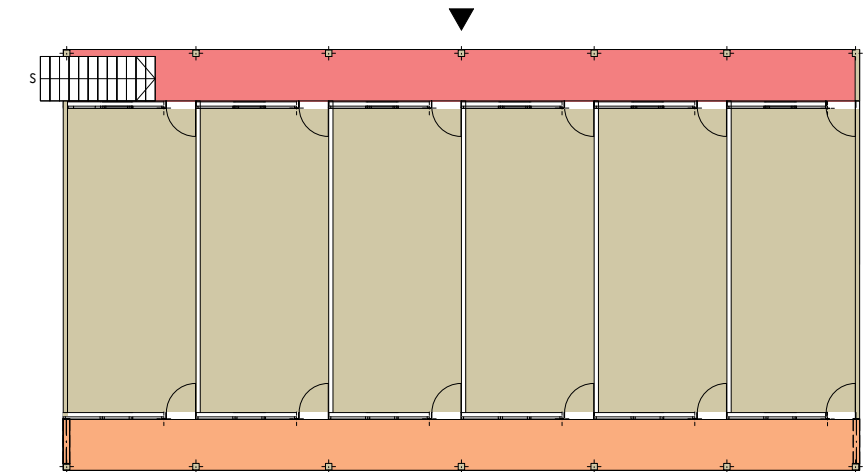
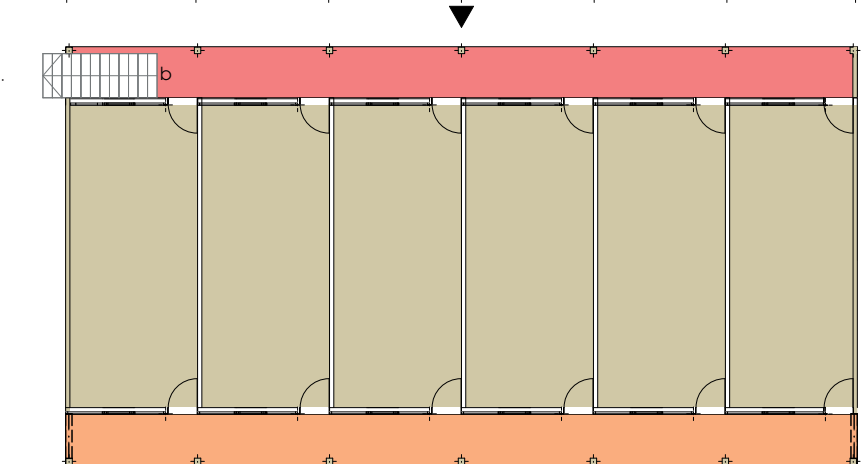


Gráfico 4.7. Segunda planta alta.
Elaboración: Grupo de tesis.



4.1.1.4. ANÁLISIS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA



Las condiciones climáticas que presenta el lugar obligan a buscar soluciones arquitectónicas para lograr un confort de las edificaciones. En Portovelo las construcciones de madera se empezaron a dar en respuesta al lugar, siendo un material que absorbe el calor por su inercia térmica y es favorable para el constante calor de esta ciudad. Para la noche, en horas de frío, la madera expulsa el calor absorbido generando un confort al interior de las habitaciones.

La selección del material es un aporte importante para el confort pero no es suficiente. Las estrategias pasivas arquitectónicas son medios que permiten solucionar los problemas climáticos en las edificaciones.



Foto 4.4. Ventanas superiores e inferior.
Crédito: Grupo de tesis.

En este caso particular, se optó por la ubicación respectiva para evitar la exposición directa del sol en los cantos y en los testeros de la edificación abrir los vanos en su mayoría para permitir el ingreso de luz y ventilación.

Para refrigerar estos espacios, la estrategia que se optó fue tener ventanas bajas y altas. En este caso, el aire fresco penetra por las aberturas inferiores y el aire caliente sale superiores. De esta manera se consigue que el espacio interior se mantenga fresco por el día aprovechando el intercambio de aire. Esta característica se ha visto reflejada en la mayoría de construcciones de madera en Portovelo.

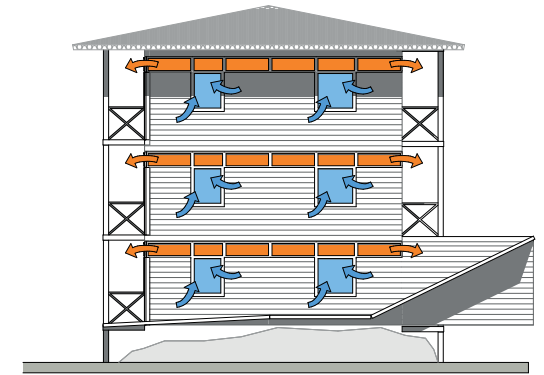


Gráfico 4.8. Intercambio de aire fachada este.
Elaboración: Grupo de tesis.

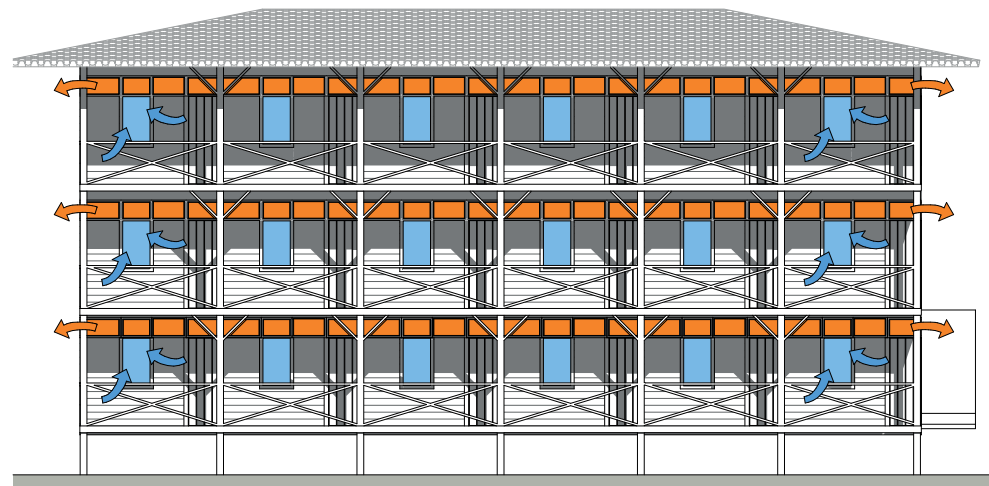


Gráfico 4.9. Intercambio de aires fachada norte.
Elaboración: Grupo de tesis.

4.1.1.5. CONCEPTOS A RESCATAR

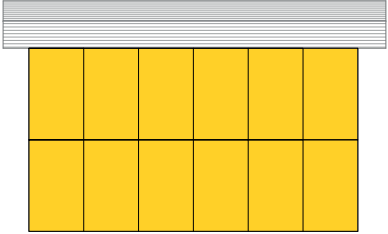
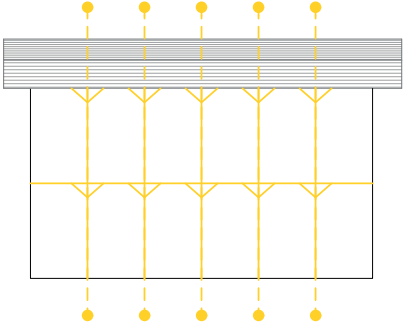
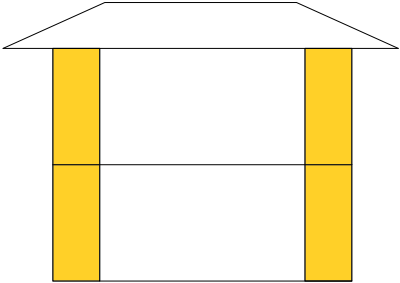
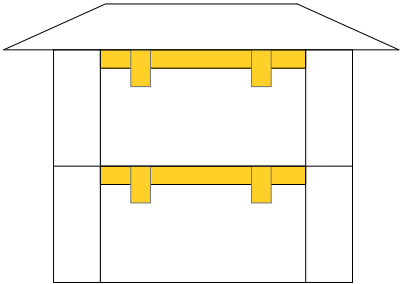
	FORMAL	ESTRUCTURAL	FUNCIONAL	EFICIENCIA ENERGÉTICA
CONCEPTO	<ul style="list-style-type: none"> - FORMAS SIMPLES - RITMO VISUAL - SIMETRÍA 	<ul style="list-style-type: none"> - ESTRUCTURA MODULADA - SIMETRÍA ESTRUCTURAL - DISPOSICIÓN DE LOS ESPACIOS A PARTIR DE LA ESTRUCTURA 	<ul style="list-style-type: none"> - ACCESIBILIDAD - ESPACIOS DE ESTANCIA (PORTALES) - CIRCULACIONES MARCADAS 	<ul style="list-style-type: none"> - MATERIALIDAD - ORIENTACIÓN ADECUADA - VENTILACIONES SUPERIORES
GRÁFICO				

Gráfico 4.10. Cuadro resumen, conceptos a rescatar.
Elaboración: Grupo de tesis.

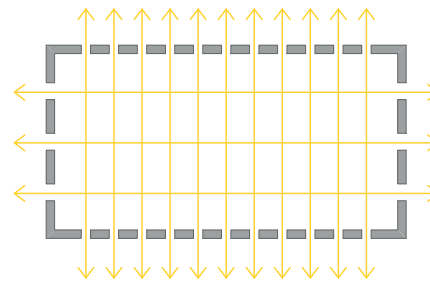
4.1.2. CRITERIOS A UTILIZAR DE LOS CASOS DE ESTUDIO.

El estudio de casos nos da ciertos parámetros en los cuales podemos basarnos para empezar el diseño en las diferentes áreas como: lo funcional, formal, estructural y de eficiencia energética. En este caso se rescatarán ciertos criterios que puedan ser aplicados al proyecto dependiendo de las diferentes condiciones que se presentan.

En los proyectos analizados resaltan ciertas características que son fundamentales para un equipamiento de esta magnitud y en su mayoría se repiten entre los tres diseños.



1. CRITERIOS FORMALES



PERMEABILIDAD VISUAL

La disposición formal y material permite visuales hacia el interior y exterior para generar luz natural y crear una mejor percepción espacial con el entorno.



ARQUITECTURA TOPOGRÁFICA

El diseño a partir de la relación con el entorno para mimetizarse con las formas del lugar.

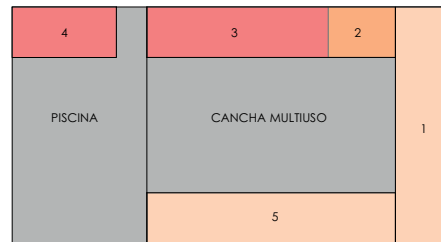
2. CRITERIOS FUNCIONALES






 PÚBLICO
  SEMI-PÚBLICO
  PRIVADO

DIFERENCIACIÓN DE LOS ACCESOS

Un equipamiento de estas características necesita diferentes acceso dependiendo de los usuarios como los deportistas, público en general y personal administrativo. De esta manera las circulaciones son ordenadas y específicas dentro del polideportivo



 ZONA PÚBLICA
 ZONA SEMI-PÚBLICA
 ZONA PRIVADA

1. INGRESO PÚBLICO
 2. ZONA ADMINISTRATIVA
 3. ZONA DEPORTISTAS
 4. ZONA DEPORTISTAS
 5. ZONA PÚBLICA DE OCIO

DIFERENCIACIÓN DE LAS ZONAS

Las zonas están dispuestas de acuerdo a su grado de ocupación. Las zonas públicas pueden ser de los espectadores o de personas que ocupen las instalaciones deportivas como el gimnasio o las salas de tenis de mesa y ajedrez, y las zonas privadas son exclusivamente de uso para deportistas y jueces. Mientras que la zona administrativa tiene una afluencia de personas mixta.

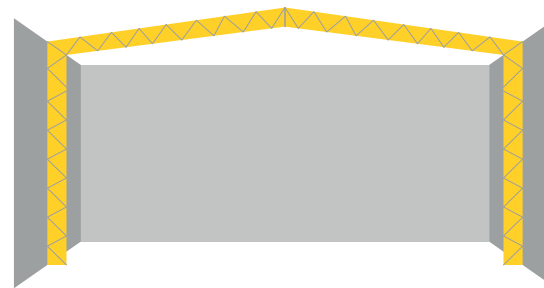


Foto3.9. Casos estudio, Cap 3
Fuente: (PLOT, 2012)



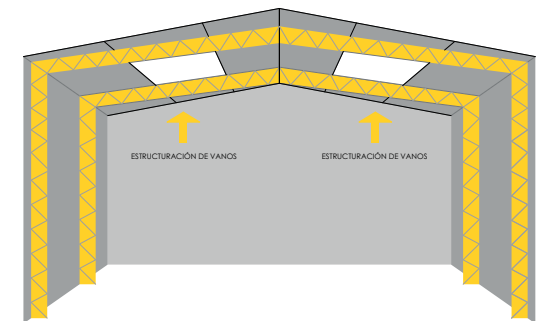
Foto 4.5. Vivienda patrimonial, Cap 3
Crédito: Grupo de tesis.

3. CRITERIOS ESTRUCTURALES



CERCHAS METÁLICAS PARA SALVAR LUCES GRANDES

El espacio libre interior de la cancha multiuso nos obliga a pensar en este tipo de estructuras para poder salvar luces grandes cumpliendo con los requerimientos (altura libre, retiros) de cada disciplina que se practique



ESTRUCTURACIÓN DE LA CUBIERTA

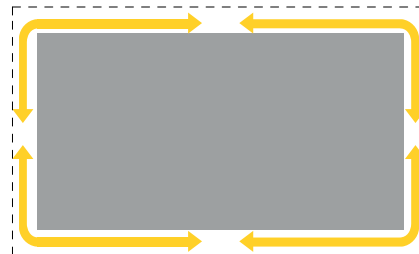
La cubierta debe estar estructurada de tal manera que se permita el paso de luz en ciertos tramos para evitar el uso de iluminación artificial lo más que se pueda. En el caso de un polideportivo, cada disciplina nos dará los parámetros de iluminación necesaria

4. CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD



ACCESIBILIDAD UNIVERSAL

Actualmente, todos los diseños de proyectos deben ser inclusivos, en este caso se optó por generar accesos para las personas con capacidades especiales en casi todas las entradas del equipamiento, para acceder a los graderíos, canchas deportivas y oficinas.



CIRCULACIÓN A PARTIR DE ALEROS

Los espacios de sombra van a ser una parte fundamental del proyecto y también directrices para generar las circulaciones exteriores. En este caso los aleros serán los elementos que marcan dichas circulaciones, generando los accesos al polideportivo.

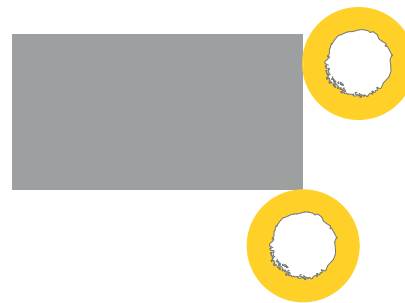


Foto3.6. Casos estudio, Cap 3
Fuente: Juan Sebastián Silva, 2012



Foto 4.6. Casos estudio, Cap 3
Fuente: Juan Sebastián Silva, 2012

5. CRITERIOS ESPACIO PÚBLICO



ESPACIOS DE SOMBRA A PARTIR DE LA VEGETACIÓN

Al ser un lugar cálido, se deben tener en cuenta ciertos aspectos para lograr confort en espacios interiores así como los exteriores. Para el que el espacio público tenga calidad, se debe diseñar de tal manera que sea un lugar de estancia y de interacción entre las personas.



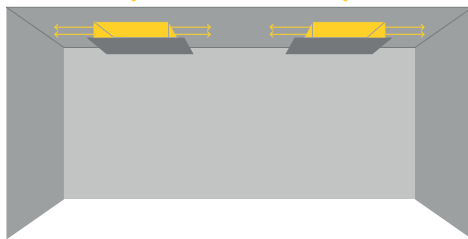
DISEÑO DE MOBILIARIO Y ESPACIO PÚBLICO

El diseño de mobiliario es una parte fundamental del espacio público. El tipo de mobiliario y su ubicación le darán carácter al espacio diseñado. Se debe priorizar ciertos espacios más importantes que otros para que las personas puedan utilizarlos, dependiendo de las condicionantes que presenta el terreno.

6. CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA PASIVOS



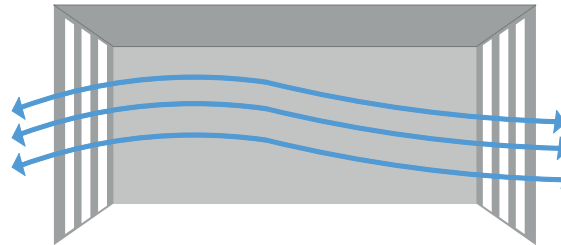
INGRESO DE LUZ CENITAL CONTROLADA



ILUMINACIÓN CENITAL CONTROLADA

Por temas de iluminación interior y de requerimientos de las diferentes disciplinas, la luz debe ser controlada. En este caso en un lugar cálido la luz directa afecta al confort interior, al mismo tiempo el polideportivo necesita luz interior para no necesitar de luz artificial. Es por esto que se opta controlar la luz cenital para no generar deslumbramiento o que el calor del medio día afecte al interior.

PERMEABILIDAD Y VENTILACIÓN CRUZADA



VENTILACIÓN INTERIOR

El manejo de las fachadas y de los materiales nos puede generar una ventilación al interior que es muy importante para lograr un confort no solamente de los deportistas al interior sino los espectadores, ya que el lugar es cálido húmedo y debe existir un constante intercambio de aire.

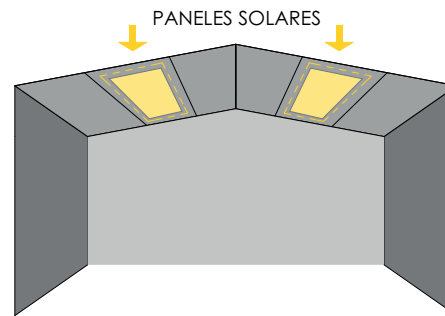


Foto 3.20. Casos estudio, Cap 3
Fuente: (PLOT, 2012)



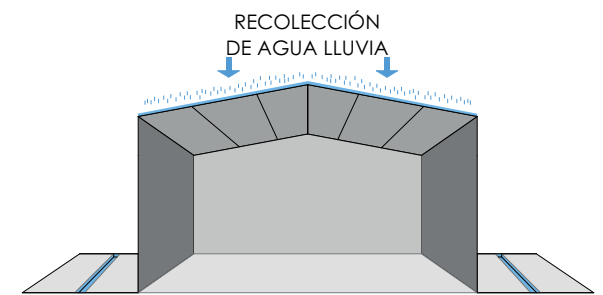
Foto3.21. Casos estudio, Cap 3
Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com

7. CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA ACTIVOS



PANELES SOLARES

La utilización de paneles solares en esta región puede ser una estrategia sumamente eficiente para el aprovechamiento de la energía solar. La implementación de una piscina nos obliga a pensar en métodos de calentamiento de agua que sean eficientes y no consuman mucha energía convencional-



RECOLECCIÓN DE AGUA

Al igual que la energía solar, la gran cantidad de lluvia que cae al año es un factor que se puede aprovechar. Se propone un sistema de recolección de agua lluvia en la cubierta y a nivel de piso que se puede utilizar para riego y agua para sanitarios.

4.2. IMPLEMENTACIÓN DE TECNOLOGÍA ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE

“Con un desarrollo industrial avanzado y altos niveles de eficiencia energética, la energía solar térmica de concentración podría abastecer hasta el 7% de las necesidades energéticas mundiales para 2030 y llegar a la cuarta parte para 2050.”(Greenpeace, 2009)

El polideportivo es un equipamiento complejo con consumos altos en luz y calentamiento de agua y generar estrategias que pueda disminuirlo sería un gran aporte. Para el agua caliente sanitaria, se propone aprovechar las características climáticas del lugar; la alta irradiación solar y las constantes lluvias para generar energía no convencional.

4.2.1. SOLUCIONES ENERGÉTICAS EFICIENTES

Los métodos eficientes que involucran la energía solar pueden producir, variando del lugar y su irradiación solar, entre un 60-80% de la energía que se produce normalmente en un año para calentamiento de agua caliente sanitaria.

El ahorro energético que se puede producir en cuanto a la factura de luz, puede llegar a ser de un 50%, a partir de energía fotovoltaica

y con un sistema inteligente de iluminación. (Comunidad de Madrid, 2016)

4.2.2. TIPOS DE ENERGÍA SOLAR

4.2.2.1. ENERGÍA TÉRMICA.

Es aquella energía que aprovecha la irradiación solar y produce calor que puede ser utilizado para calentamiento de agua sanitaria, climatización de piscinas, calefacción y refrigeración. Las fuentes principales son los paneles solares y bombas de calor.

4.2.2.2. ENERGÍA FOTOVOLTAICA

La energía fotovoltaica produce electricidad. Ésta es muy útil en lugares donde la red eléctrica no llega. Actualmente se utiliza mucho en viviendas aisladas y para vender energía a las compañías eléctricas.

La fuente principal de este tipo de energía son los paneles fotovoltaicos.

Entre las ventajas más importantes de este tipo de energías es que no emiten CO₂ y son fuentes inagotables y ayudan a disminuir el efecto invernadero, ya que los edificios son responsables por la tercera parte de estas emisiones. (Solclima, s.f)





4.2.3. INSTALACIONES DE AGUA

4.2.3.1. AGUA CALIENTE SANITARIA

El consumo energético que representa el calentamiento de agua, conjuntamente con la climatización de la piscina puede variar entre el 25-30% de todo el consumo de una instalación deportiva, dependiendo del clima del lugar.

Las instalaciones que se usan para generar agua caliente sanitaria (ACS), son calderas que funcionan a gas. En medios más avanzados, estos sistemas suelen generar un cierto ahorro debido a nuevas tecnologías. Por lo contrario, en nuestro medio los sistemas de ACS no conciben un ahorro significativo, debido al lento avance tecnológico.

En países europeos se ha implementado el uso de los paneles solares para el calentamiento de agua en viviendas y han sido un sistema eficiente que continua su crecimiento. En nuestro medio los paneles solares son costosos y el sistema no sería muy viable para las posibilidades económicas del lugar. Al ser un equipamiento deportivo de gran escala, se necesitarían grandes cantidades para cubrir la demanda, (Consejería de Deportes - Comunidad de Madrid , 2008)

VENTAJAS DE UNA INSTALACIÓN SOLAR PARA ACS

- Ahorro hasta un 95% de energía de la producción de agua a lo largo de todo el año
- Ecológico
- No emite CO₂
- Forma práctica de la contribución de una ciudadano a tener un medio ambiente más limpio
- Larga vida útil
- Fácil uso

4.2.3.2. CLIMATIZACIÓN PISCINA

El proceso de climatización de piscinas ocupa un lugar importante en el consumo energético de una edificación. Los métodos varían dependiendo si la piscina es cubierta o descubierta. Para una piscina al aire libre el sistema puede ser compartido para el calentamiento de agua sanitaria, es decir a través de paneles solares. Por otro lado, para la piscina cubierta se podría hacer lo mismo pero al no ser abierta se genera un ambiente interior húmedo que puede afectar a paredes y mobiliario. El consumo energético necesario para la climatización de la piscina estará relacionado con las temperaturas del lugar. En este caso en un lugar cálido, la energía que se utilice será mínima pero el ambiente húmedo seguirá siendo un problema a resolver.

4.2.4. SISTEMAS A UTILIZARSE

Mediante una reunión con el gerente de la compañía cuencana, SERTECVAZ, el Ing. Ricardo Vázquez, se determinaron las mejores estrategias para el calentamiento de agua caliente sanitaria y la piscina. En nuestro país, los paneles solares que existen no son lo suficientemente eficientes y viables para la economía de muchas ciudades del Ecuador. Para la climatización de la piscina se recomendó la utilización de bombas de calor, sistema que se ha implementado en el Ecuador en los últimos años. Por otro lado, el calentamiento de agua de las duchas y lavamanos, se sugirió el uso de tubería de cobre en serpentina sobre la cubierta.

Cabe aclarar que en la propuesta no solo se incluirá un piscina, sino también dos hidromasajes para relajación muscular de los deportistas. Las mismas bombas de calor servirán para calentarlos al mismo tiempo que la piscina. La temperatura ambiente del lugar nos permite una menor utilización para el calentamiento de la piscina y así equiparar el uso para los hidromasajes.

4.2.4.1. BOMBA DE CALOR

La bomba de calor es un sistema térmico capaz de transportar energía de un ambiente determinado a otro. Es decir, absorbe la energía exterior de un ambiente para poder calentar, en este caso, el agua de la piscina.

Durante los últimos años, las bombas de calor han ganado popularidad sobre todo en piscinas de uso residencial. En este caso, para el proyecto la magnitud es mayor por lo que se necesitaran algunas bombas.

Uno de los aspectos importantes por el cual se escogió este sistema es por la **deshumidificación**. Sabemos que existe bastante humedad en la ciudad y la bomba de calor es capaz de generar un ambiente interno sin humedad para evitar que la misma penetre en paredes y materiales, dañándolos mientras pasa el tiempo.

VENTAJAS BOMBA DE CALOR

- Debido a su alto coeficiente de desempeño, las bombas de calor tienen costos de operación entre \$50 y \$150 dólares al mes.
- La vida útil promedio de las bombas de calor es de 10 años.
- Ya que las bombas de calor solo utilizan energía eléctrica, son amigables con el medio

ambiente.

- Las bombas de calor pueden utilizarse para calentar, así como también para enfriar la piscina.

DESVENTAJAS BOMBA DE CALOR

- El costo de las bombas de calor oscilan entre los \$5000 y \$10000.
- El calentamiento a través de las bombas de calor es más lento que los calentadores de gas.
- Las bombas de calor no son muy eficientes en ambientes fríos.

(AquaCal,2014)

FUNCIONAMIENTO

El sistema de la bomba de calor consiste en un método de recirculación del agua. La bomba tiene una entrada y una salida de agua. La entrada desde la piscina con el agua sin calentar, pasa por un filtro después de circular mediante una motobomba y llega hacia la bomba principal. La salida se da después de que el agua se calentó adentro de la bomba de calor, pasa por unos sensores y alimentadores químicos que mantendrán el agua con los niveles de ph requeridos. (Ver gráfico 4.11)

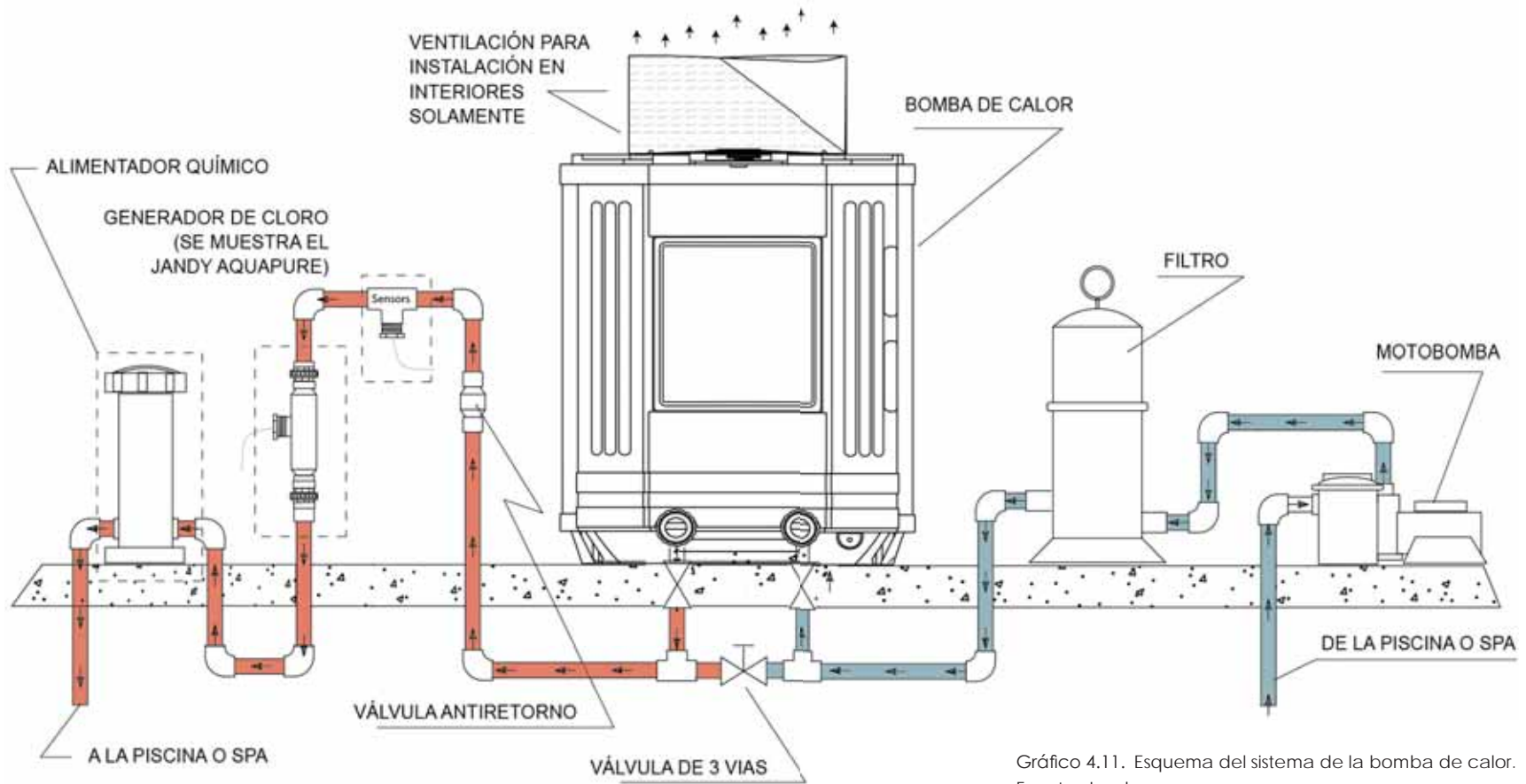


Gráfico 4.11. Esquema del sistema de la bomba de calor.

Fuente: Jandy.

Proveedor: SERTECVAZ

4.2.4.2. TUBO EN SERPENTINA DE COBRE

El tubo de cobre en serpentina es un método empírico que no ha sido industrializado o puesto en el mercado para su venta en el Ecuador. Por lo general, este sistema se realiza en obra a criterio del proyectista con las dimensiones acorde al proyecto y los espacios a colocar.

Este sistema comprende un módulo único con respecto a las dimensiones de la cubierta, espacio donde se colocará dicho sistema. Se puede llamar también a esto un panel solar, ya que está compuesto por algunas capas que hacen su funcionamiento más eficiente.

El panel consiste en un elemento de base oscura, que puede ser de material plástico o metálico que esté en contacto con el tubo de cobre. De esta manera por el fenómeno de conducción, el calor se transporta de este elemento hacia los tubos. Para que la pérdida de calor sea mínima, se coloca un elemento translúcido, que puede ser vidrio, como tapa del panel. Este elemento tiene que ser bien sellado para evitar cualquier fuga. (Ver gráfico 4.12)

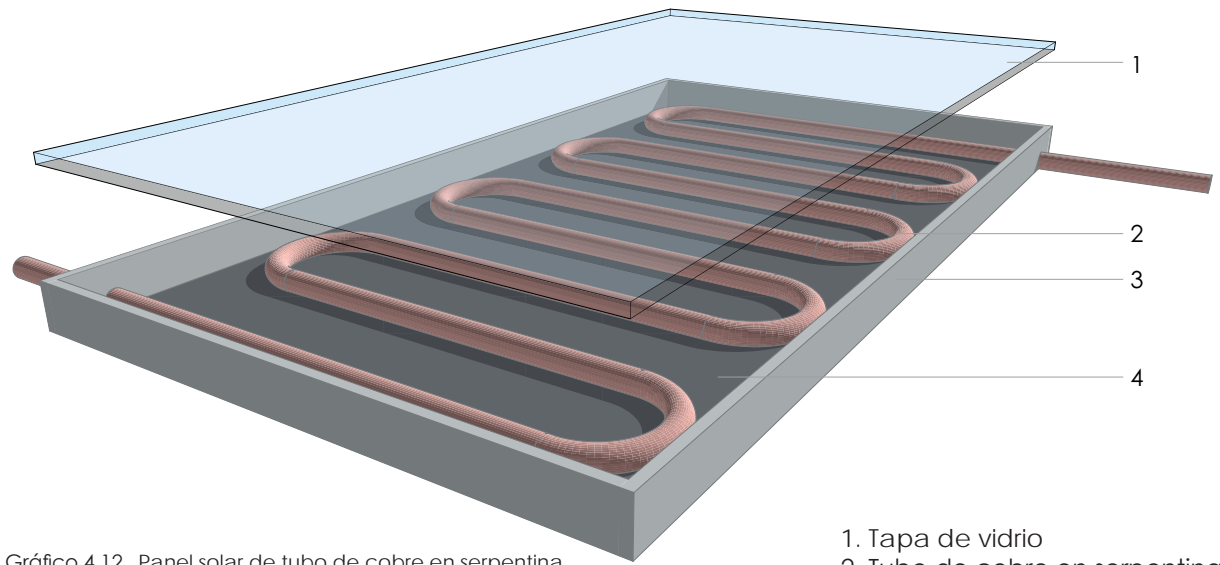


Gráfico 4.12. Panel solar de tubo de cobre en serpentina.
Elaboración: Grupo de tesis.
Fuente: SERTECVAZ

1. Tapa de vidrio
2. Tubo de cobre en serpentina
3. Paredes herméticas de hierro
4. Base metálica color oscuro

FUNCIONAMIENTO

El sistema que funcionará consistirá en una circulación de agua desde la cisterna para llegar en la temperatura adecuada a los diferentes puntos de agua caliente sanitaria a través de los paneles propuestos.

El agua fría llegará a los paneles por medio de una bomba que estará conectada a la cisterna

principal. Gracias al fenómeno de conducción el agua se calentará en los tubos de cobre y llegará por presión a un tanque acumulador que mantendrá la temperatura adecuada del agua para así derivar en los diferentes puntos de agua caliente. La tubería que será parte de este sistema constará de un aislante que impida la pérdida del calor, como puede ser lana de vidrio o pvc. A estos aislantes se les conoce como cañuelas. (Ver gráfico 4.13)

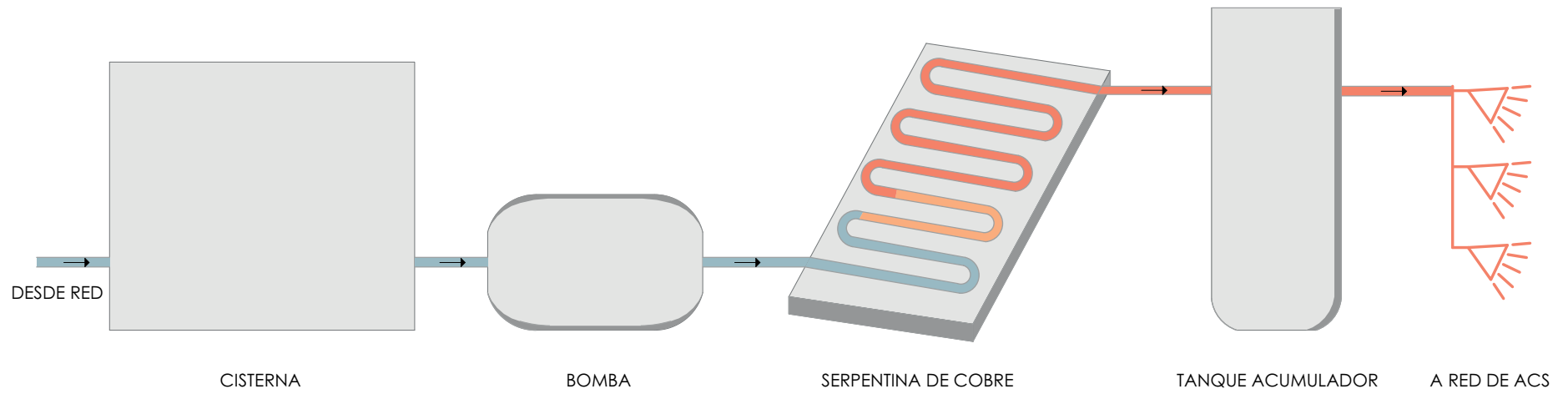


Gráfico 4.13. Esquema de sistema de serpentina de cobre
Elaboración: Grupo de tesis
Fuente: SERTECVAZ

4.3. ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO

4.3.1. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO Y CUADRO DE ÁREAS

A partir de una reunión con el Presidente de la Liga de Portovelo, se acordaron las necesidades para el nuevo proyecto del polideportivo. También nos basamos en información existente donde se manejan las áreas necesarias para cada espacio en específico, con sus condicionantes de diseño.

La cancha multiuso es el corazón del proyecto, de donde toda la función de las demás áreas tienen que partir y vincularse. Los accesos a la pista por parte de los deportistas y los accesos al público en general tienen que ser controlados por filtros para evitar el ingreso hacia áreas restringidas.

El polideportivo se manejará en distintos niveles para los diferentes espacios deportivos que se proponen y así no ocupar todo el área del terreno y crear espacio público al exterior.

ÁREA	ESPACIO	ZONA	CANTIDAD	ÁREA(m ²)	ÁREA TOTAL(m ²)	COMENTARIOS
ÁREAS DE SERVICIOS GENERALES	Vestíbulo y control de acceso	Público	1	90	90	Espacio de recepción deportistas y público. Entrada única adaptada para personas con discapacidad. Separación de circulaciones para deportistas y público en general.
	Administración	Privado	1	15	15	
	Enfermería	Privado	1	8	8	Espacio con inodoro, ducha, lavabo y espacio para mesa y camilla
	Gradas	Público	1	500	500	Iluminación de balizamiento incorporada en peldaños de acceso a gradas
ÁREAS DE VESTUARIOS Y SANITARIOS	Vestuarios deportistas	Privado	2	40	80	Al mismo nivel que la pista principal
	Vestuarios árbitros-técnicos	Privado	1	8	8	
	Sanitarios de pista	Privado	2	6	12	
	Servicios auxiliares	Público	2	15	30	
ÁREAS DEPORTIVAS	Área deportiva central	Privado	1	1056	1056	Acceso a los espacios deportivos a través de circulación de calzado deportivo, comunicada con los vestuarios y descomunicada con el vestíbulo
	Área deportiva complementaria (gimnasio)	Público	1	72	72	
	Tenis de mesa	Público	2	25	50	Espacio cerrado sin entrada de ventilación, iluminación artificial
	Ajedrez	Público	1	25	25	Estará ubicada en la misma área de las canchas de tenis de mesa
	Piscina cubierta	Público	1	540	540	
ALMACENES, PASOS Y ÁREAS TÉCNICAS	Bodegas de equipos deportivos	Público	2	25	50	
	Cuartos de máquinas	Público	1	30	30	
TOTAL (m²)				2566	COS=	CUS=
TOTAL (m²) espacio público+equipamiento						

Gráfico 4.14. Programa arquitectónico y cuadro de áreas
Elaboración: Grupo de tesis

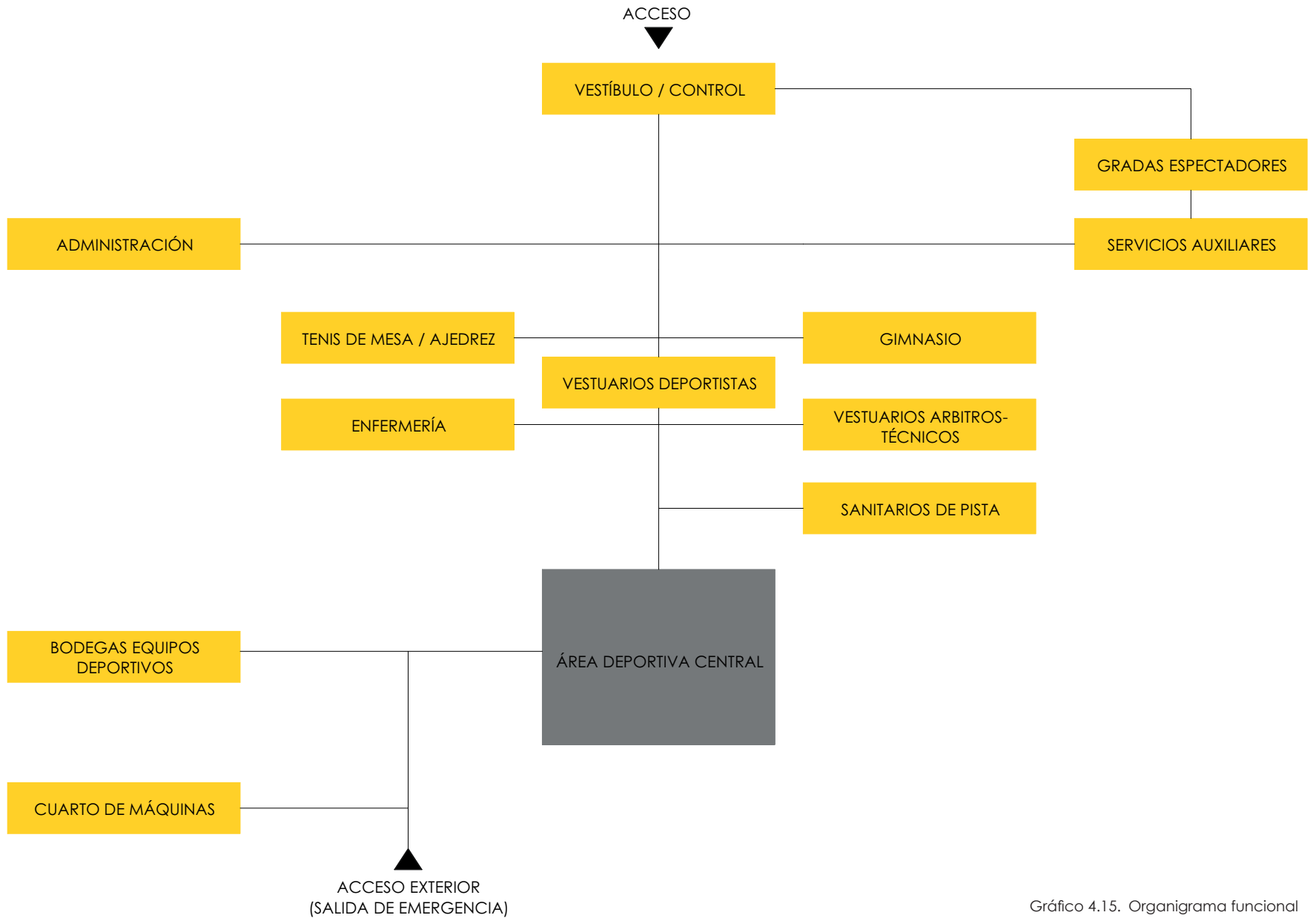


Gráfico 4.15. Organigrama funcional
Elaboración: Grupo de tesis.

4.3.2. TERRENO Y TOPOGRAFÍA

Como se mencionó en el capítulo 02, el terreno es está ubicado en una de las zonas más planas de toda la ciudad. Una de las características más importantes es la cercanía con el río ya que no existe ningún retiro establecido con el terreno. La topografía irregular hace que el terreno se eleve con respecto al río alrededor de 4 metros, con muros de contención en ciertos tramos. Al crear un muro de contención a lo largo del terreno nos permite generar mayor seguridad ante una crecida del río.

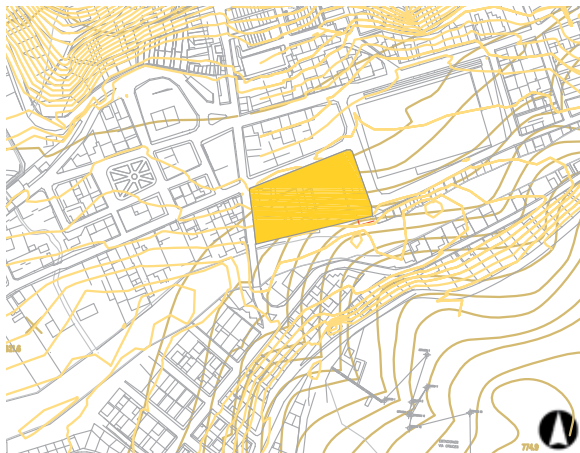


Gráfico 4.16. Topografía del cantón Portovelo.

Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: GAD Portovelo.

Juan Alvarado - Paúl Vélez

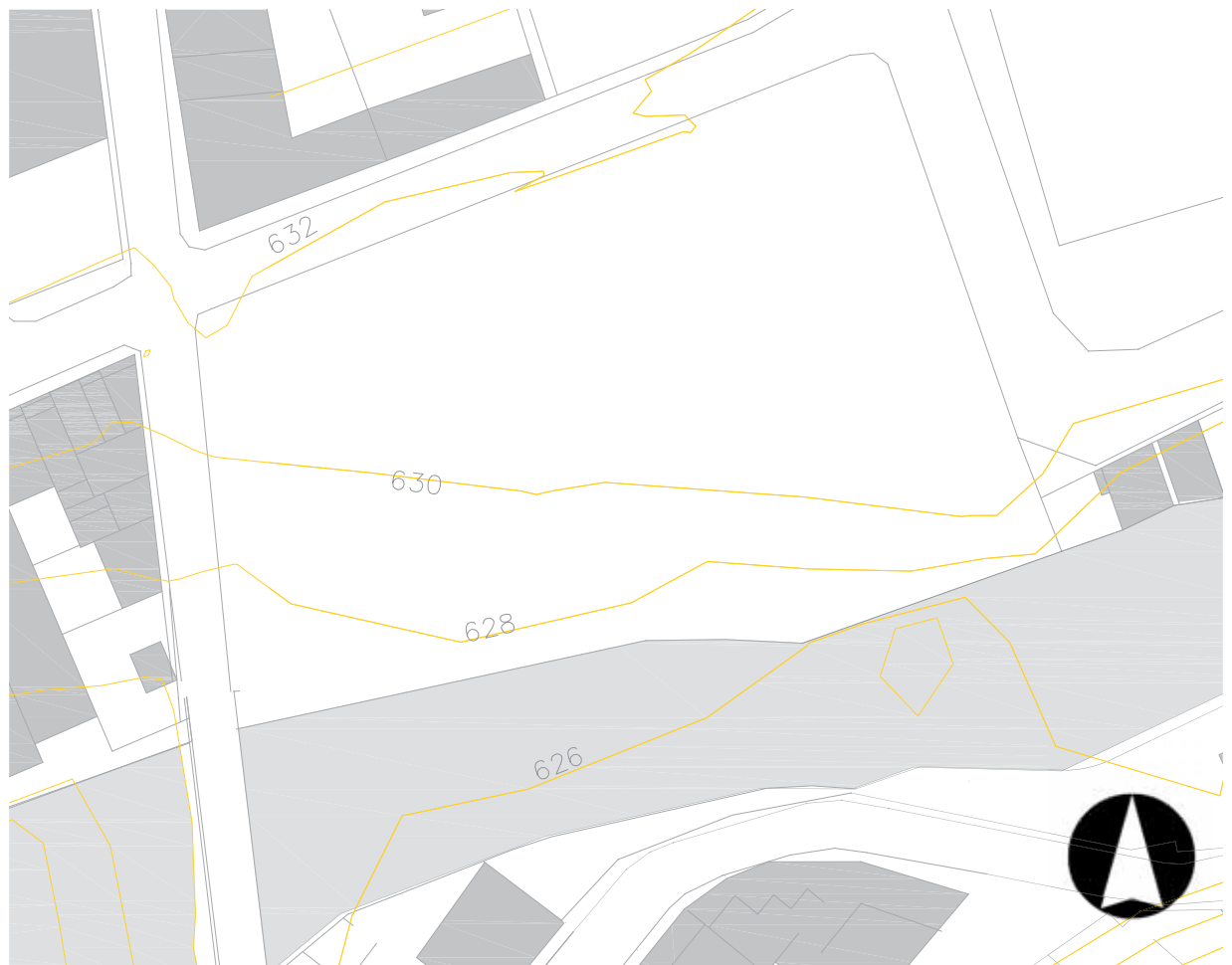


Gráfico 4.17. Topografía del terreno seleccionado.

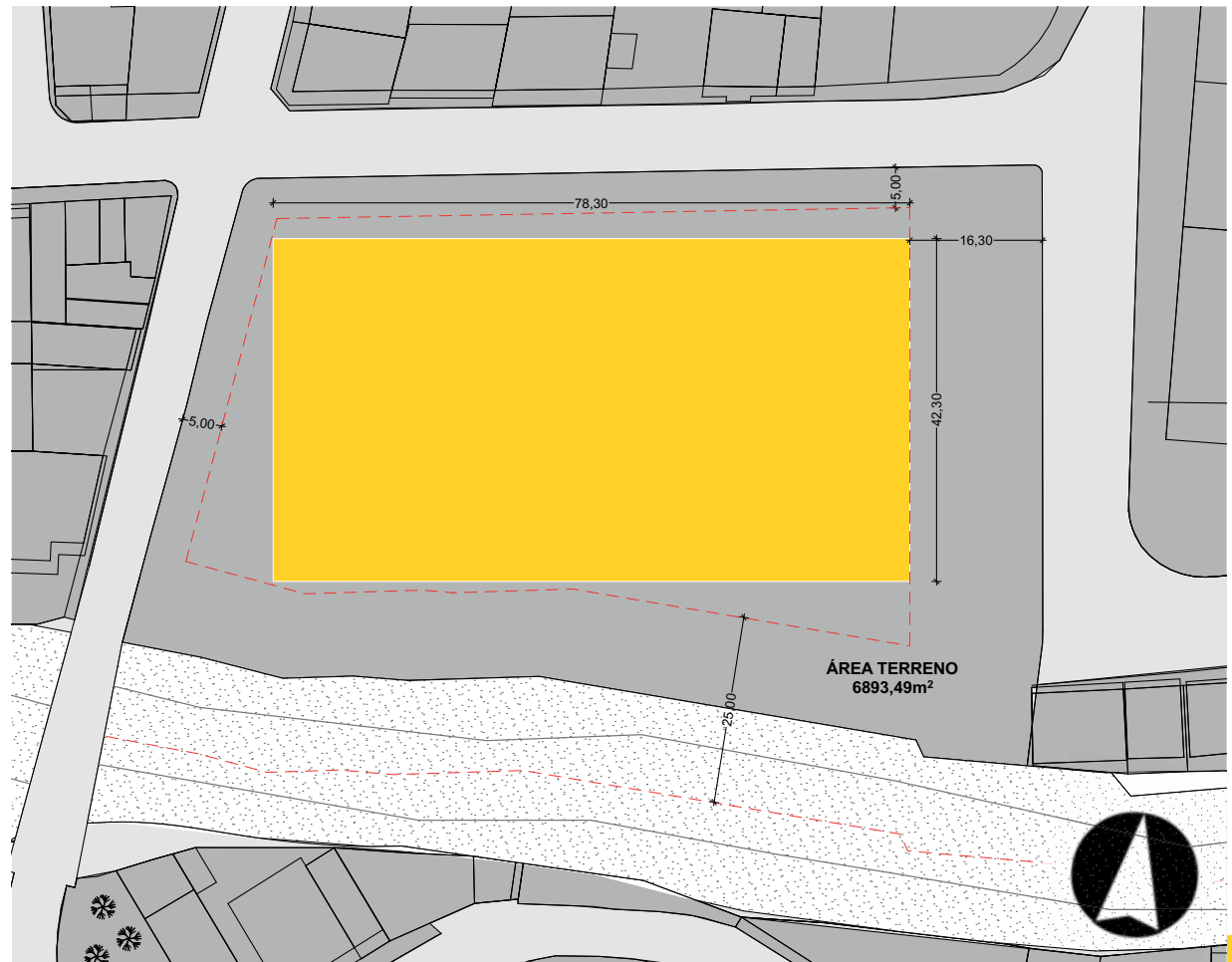
Elaboración: Grupo de tesis.

Fuente: GAD Portovelo.

4.3.3. IMPLANTACIÓN Y RETIROS

Actualmente en el cantón Portovelo no existe una normativa local que establezca los parámetros necesarios para una construcción como: retiros, alturas máximas, cos, cus, etc. En una reunión con las autoridades municipales, se pudo establecer el retiro del río, laterales, frontal y posterior.

Retiro del río: 25 metros
Retiros laterales: 5 metros
Retiros frontal y posterior: 5 metros.



1. CRITERIOS DE EMPLAZAMIENTO CLIMÁTICOS.

Uno de los condicionantes más importantes del proyecto es el clima. El emplazamiento debe responder sin lugar a duda a los factores climáticos del lugar que afectarán de manera positiva o negativa al polideportivo.

Al ser un espacio deportivo cerrado, se necesita una adecuada ventilación al interior del polideportivo para lograr el mayor confort posible de los usuarios.

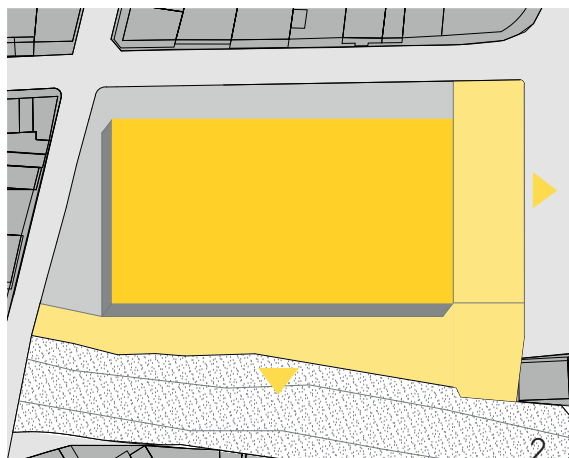
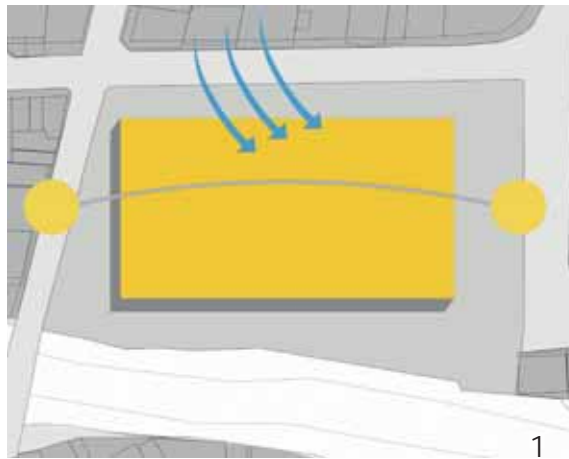
Se optó por ubicar los lados más largos del proyecto hacia los vientos predominantes de la ciudad para así lograr el mayor ingreso de viento.

Para el soleamiento entran dos factores determinantes para el emplazamiento correcto del bloque. Primero, al ser un lugar cálido, se trata de impedir al máximo el ingreso del sol para evitar el calor al interior. Y segundo, las diferentes disciplinas deportivas que se practicarán tienen ciertos requerimientos de iluminación y la más importante es que no exista deslumbramiento para la comodidad del deportista.

Gráfico 4.18. Soleamiento y vientos

Elaboración: Grupo de tesis

Fuente: Octavo ciclo FAUC (2016)



2. CRITERIOS DE EMPLAZAMIENTO DE ESPACIO PÚBLICO

El proyecto se basa principalmente en recuperar el antiguo complejo deportivo que existía en Portovelo. De esta manera, el nuevo proyecto tendrá que tener un vínculo importante con el espacio público y sobre todo con la cancha de fútbol principal de la ciudad.

Se dio importancia a la apertura del espacio público hacia la cancha de fútbol, ya que este vínculo existió en su tiempo. Se propone crear un espacio público que sea un lugar de encuentro entre los dos espacios deportivos.

Un último factor es reavivar la orilla del río, debido a su poca planificación y cuidado. Al respetarse los retiros adecuados, se genera un espacio hacia el río que puede ser utilizado como un sendero peatonal de calidad.

Gráfico 4.19. Espacios exteriores

Elaboración: Grupo de tesis.

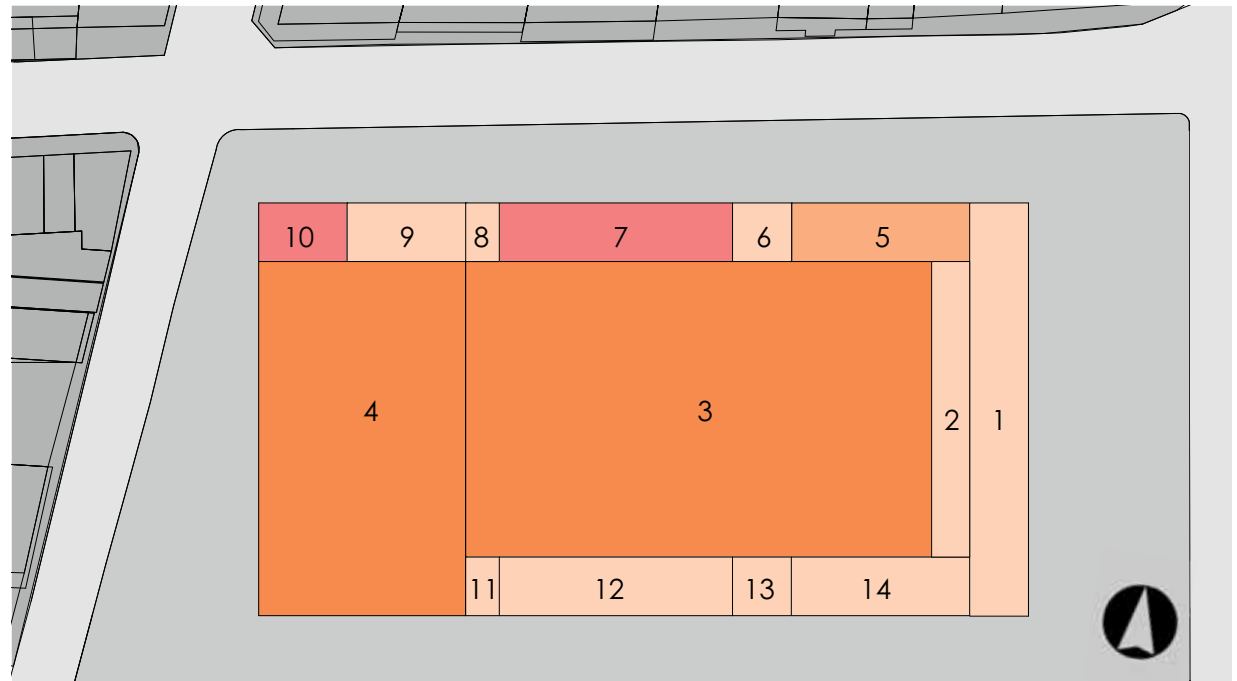
4.3.4. ZONIFICACIÓN DE ÁREAS

La zonificación está basada en tres tipos de áreas según el tipo de afluencia de personas. Éstas son: Pública, semi pública y privada.

La zona pública esta compuesta por los ingresos de espectadores hacia los graderios que tendrá un aforo de 940 personas en la cancha multiuso y 85 personas en la zona de la piscina, áreas de servicios, y los espacios deportivos públicos como son el gimnasio y las salas deportivas públicas.

La zona semi pública esta dirigida a la zona administrativa. Dentro de ésta se encuentran las oficinas del Presidente de la Liga, Administrador, Coordinador de deportes y una oficina de control.

Por último, la zona privada está destinada al uso exclusivo de los deportistas, entrenadores y jueces. En esta zona están los vestuarios de los deportistas y jueces, enfermería, cancha multiuso y las bodegas de equipamiento deportivo.



ZONA PÚBLICA

- 1. Entrada principal
- 2. Zona de servicios
- 6-8-9-11-13. Ingreso público
- 12. Sala deportiva pública
- 14. Gimnasio

ZONA SEMIPÚBLICA

- 5. Administración.

ZONAS DEPORTIVAS

- 3. Cancha multiuso
- 4. Piscina

ZONA PRIVADA

- 7. Vestuarios deportistas y jueces de cancha multiuso
- 10. Vestuarios deportistas piscina.

4.3.5. CRITERIOS VOLUMÉTRICOS

Los criterios que se utilizarán para el diseño del polideportivo parten del análisis previo de la vivienda patrimonial de Portovelo. Se toman rasgos característicos de la arquitectura de calidad del lugar para llegar a un producto arquitectónico que se identifique con el entorno.

(1) Los diferentes ritmos visuales de las fachadas de las viviendas de madera se generan a partir de sus diferentes elementos como puertas, ventanas y paredes. Esta trama nos da una lectura del manejo de materiales y ritmos que pueden ser reproducidos en el proyecto.

En este caso, se propondrá una fachada que tenga un ritmo visual en la cromática del material. La materialidad escogida es tiene la característica de ser permeable, esto posibilita la entrada de ventilación al interior y mantener una relación con el espacio exterior.

(2) Otro criterio importante es la ventilación superior que existe en todas las viviendas patrimoniales. Este método se utiliza para generar la mayor ventilación al interior evitando al máximo la exposición solar.

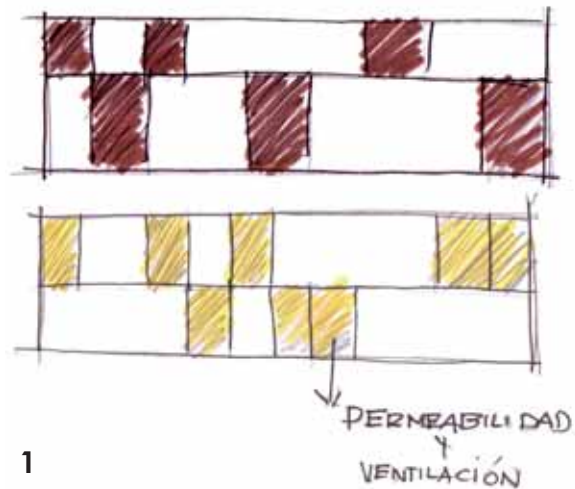


Foto 4.8. Vivienda patrimonial de Portovelo
Créditos: Grupo de tesis.

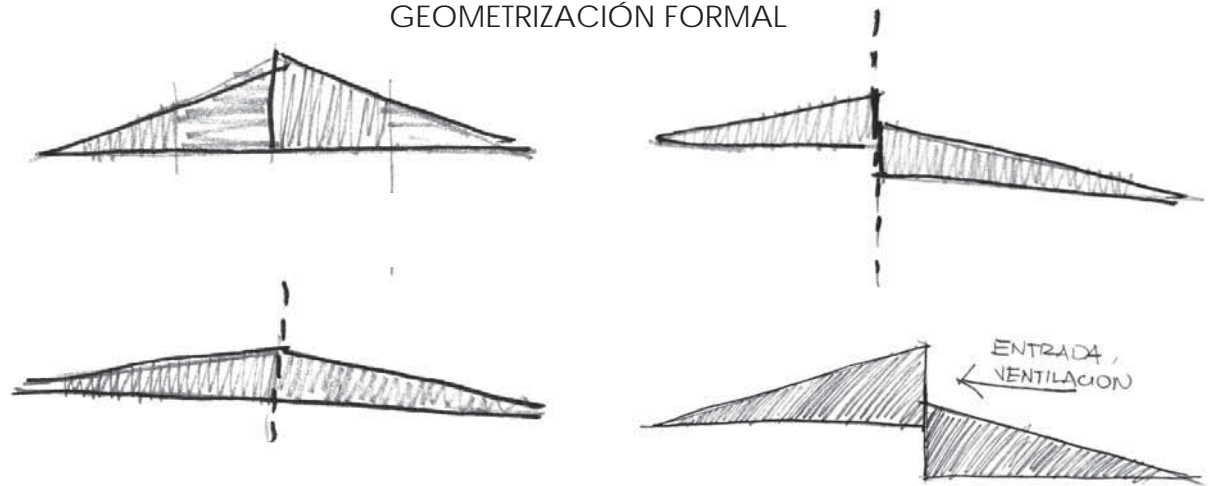


Foto 4.9. Antigua fábrica de químicos de Portovelo.
Créditos: Grupo de tesis.

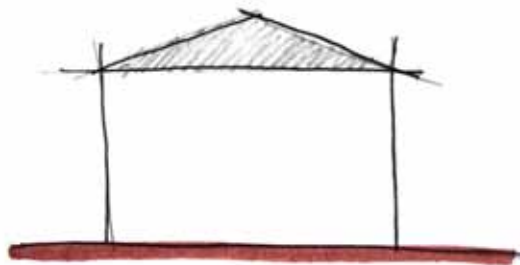
(3) En un equipamiento de esta escala, la cubierta iba a ser un gran desafío del proyecto por su tamaño y forma. Nos basamos en la tipología de las cubiertas existentes que son simples, en algunos casos de dos aguas y en otros de cuatro. Se decidió geometrizar el elemento triangular para llegar a una propuesta tomando como criterios principales la entrada de iluminación indirecta y ventilación hacia el interior.

La propuesta es de fraccionar un elemento básico de una cubierta a dos aguas para crear un espacio que permita el paso de ventilación al interior.

GEOMETRIZACIÓN FORMAL



3



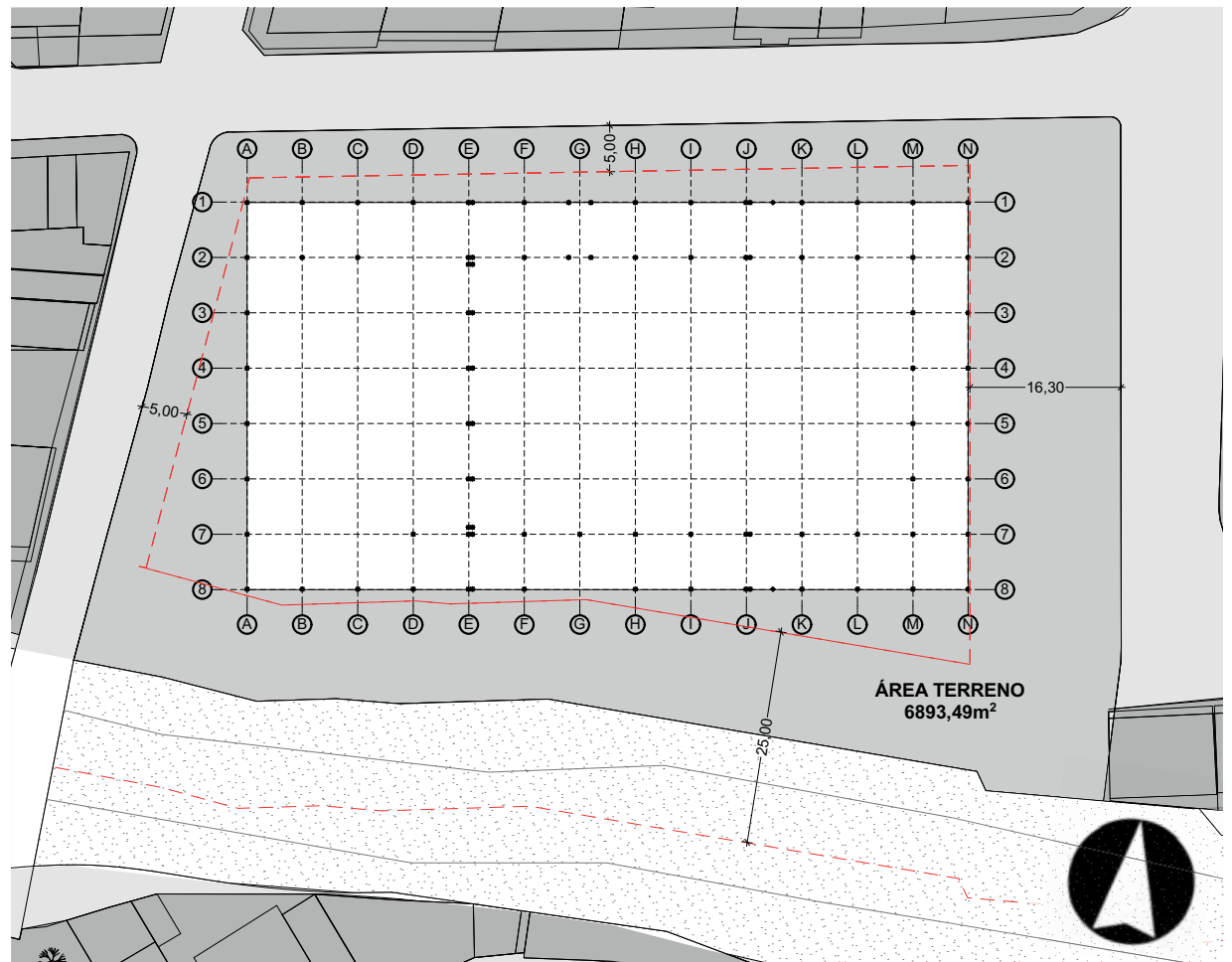
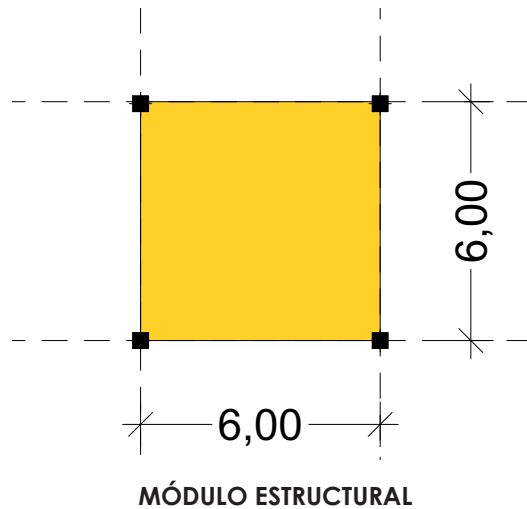
ELEMENTO BASE



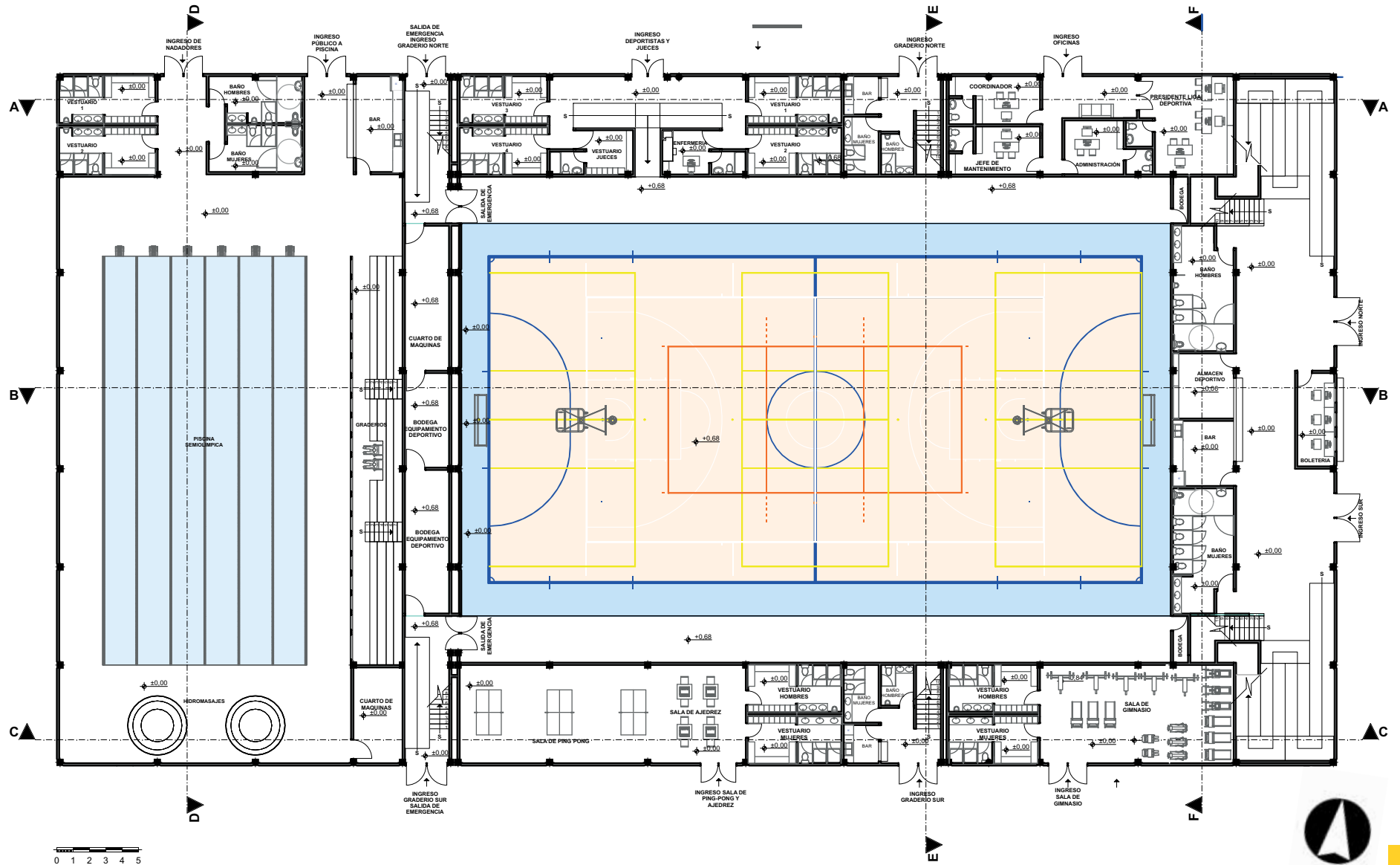
Foto 4.10. Club de Portovelo
Fuente: Grupo de tesis

4.3.6. MODULACIÓN ESTRUCTURAL

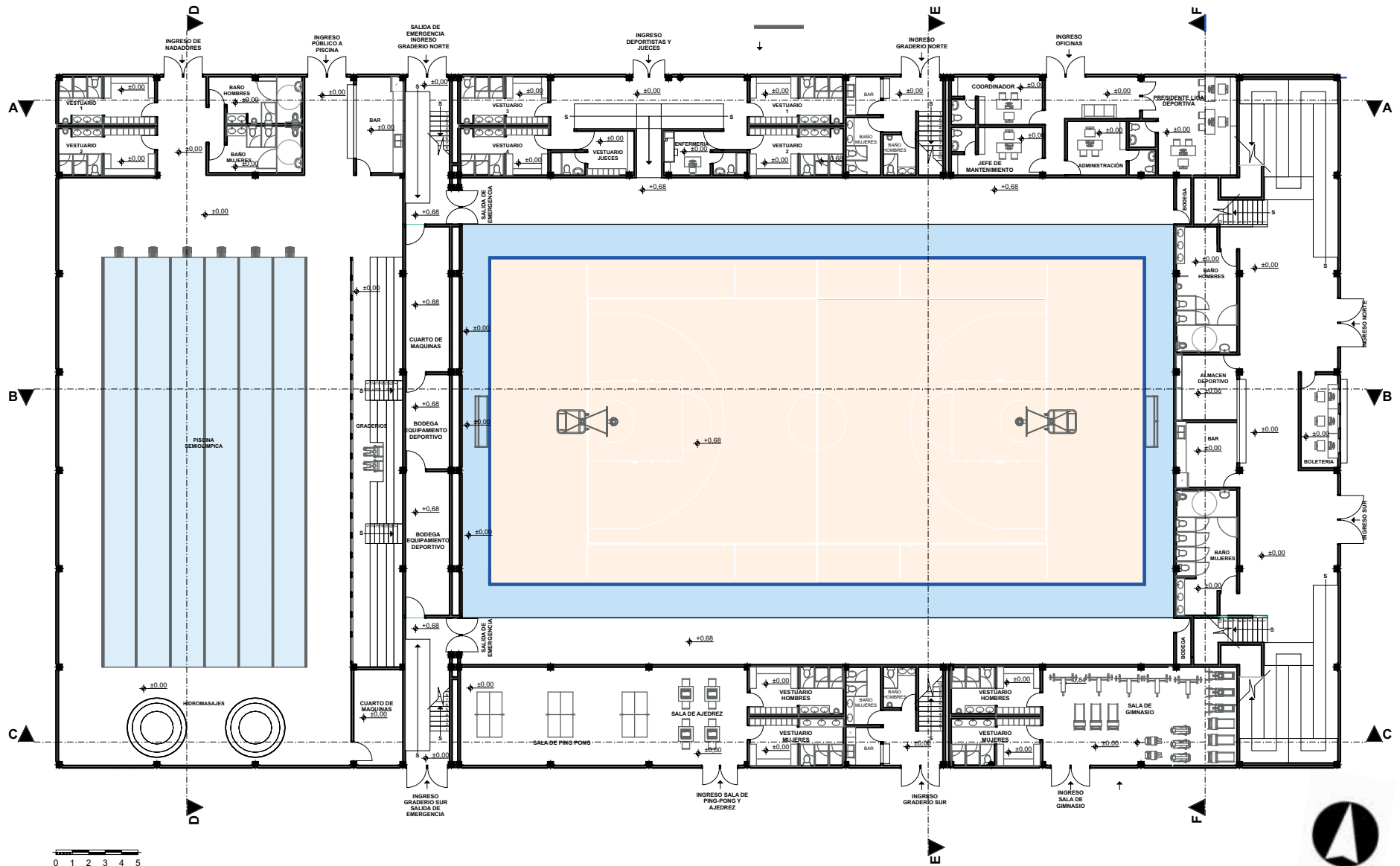
La distribución de los espacios parten de una modulación estructural que sea acorde a las dimensiones de los espacios deportivos y complementarios. La propuesta de la estructura interior es de hormigón armado para un abaratar costos para una supuesta ejecución del proyecto. El módulo escogido en este caso es de 6x6 metros que está relacionado directamente con las dimensiones de la cancha multiuso, núcleo central del proyecto.



4.3.7. PLANTA BAJA GENERAL



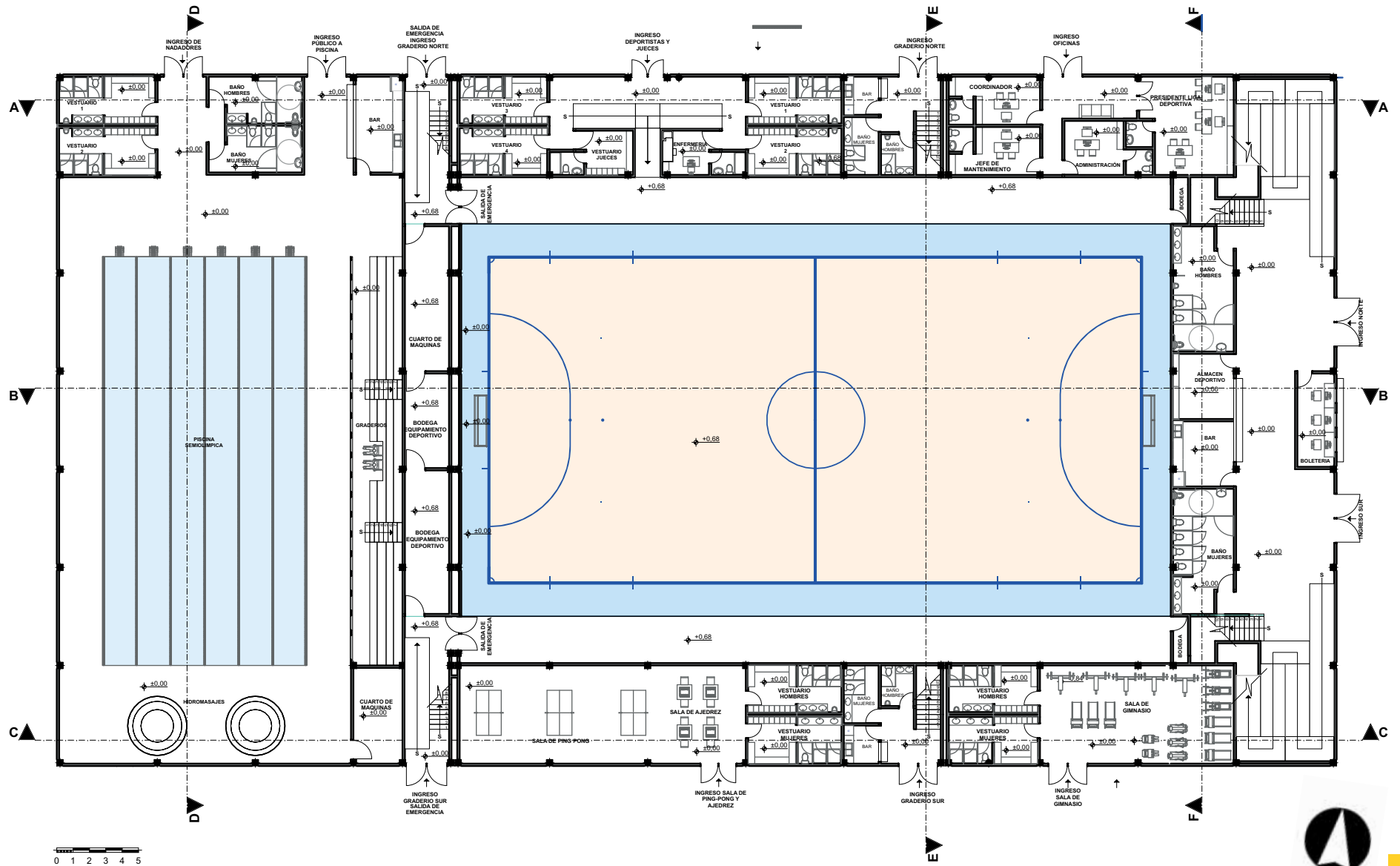
4.3.8. PLANTA CANCHA DE BALONCESTO



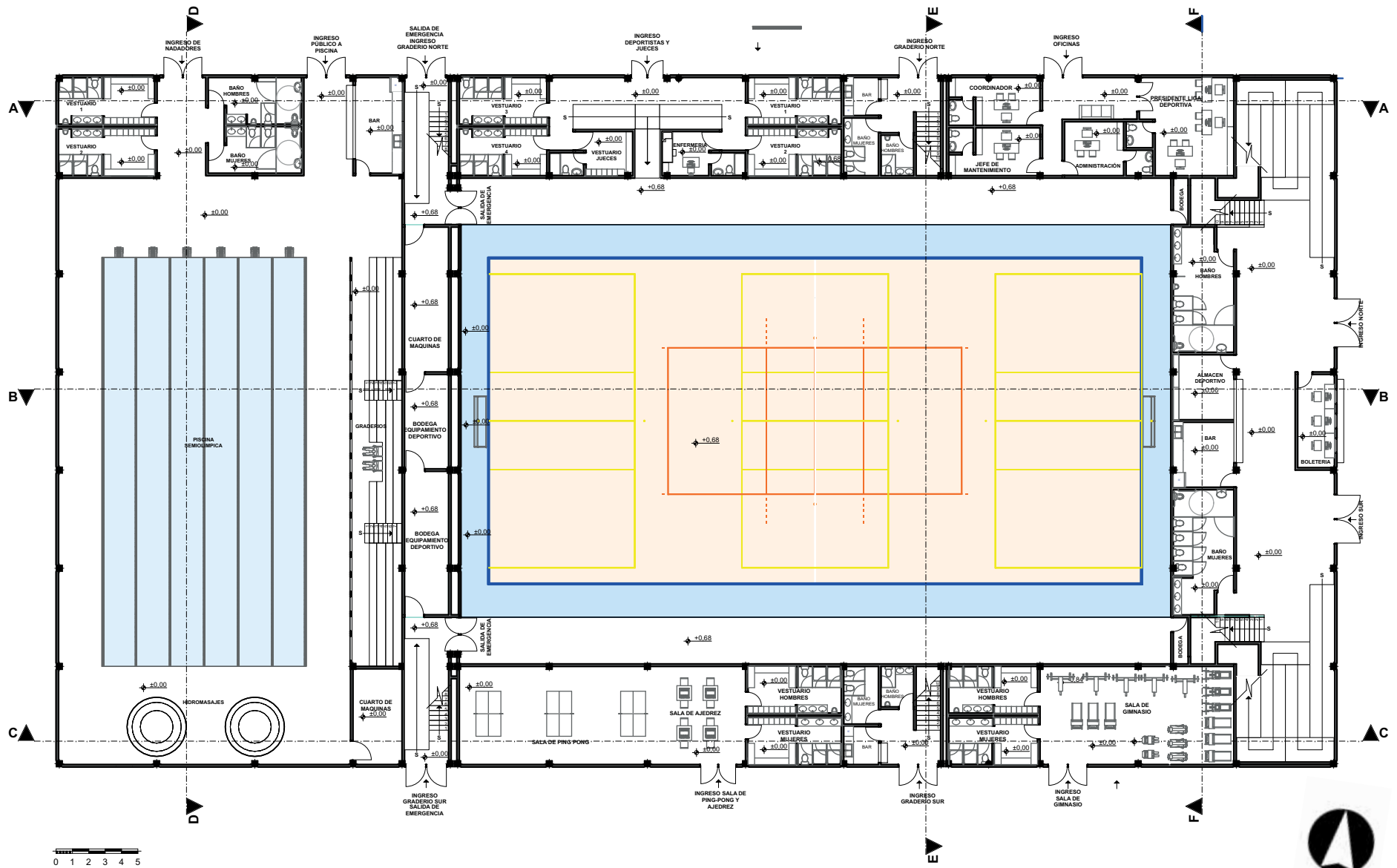
Juan Alvarado - Paúl Vélez



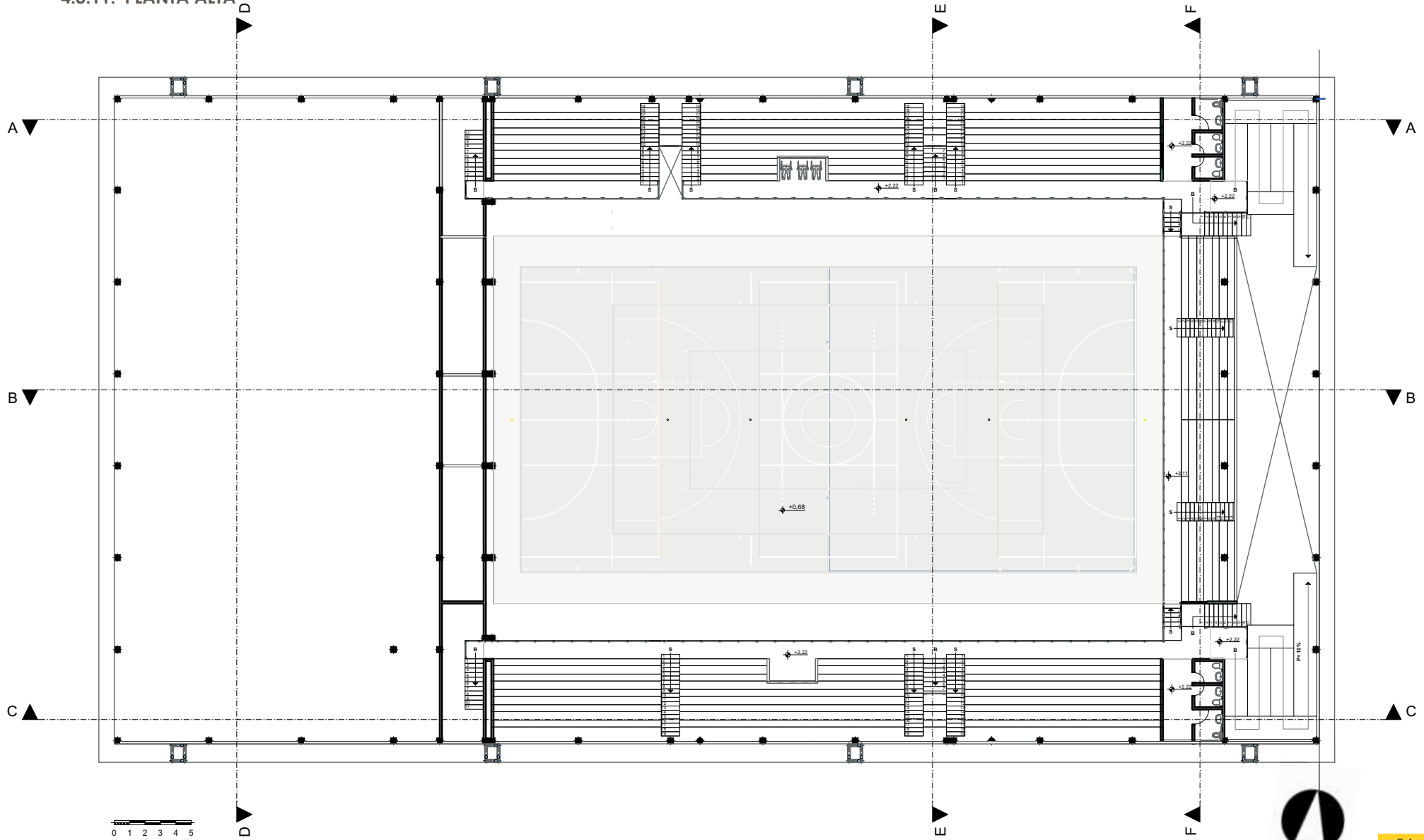
4.3.9. PLANTA CANCHA DE FÚTBOL SALA



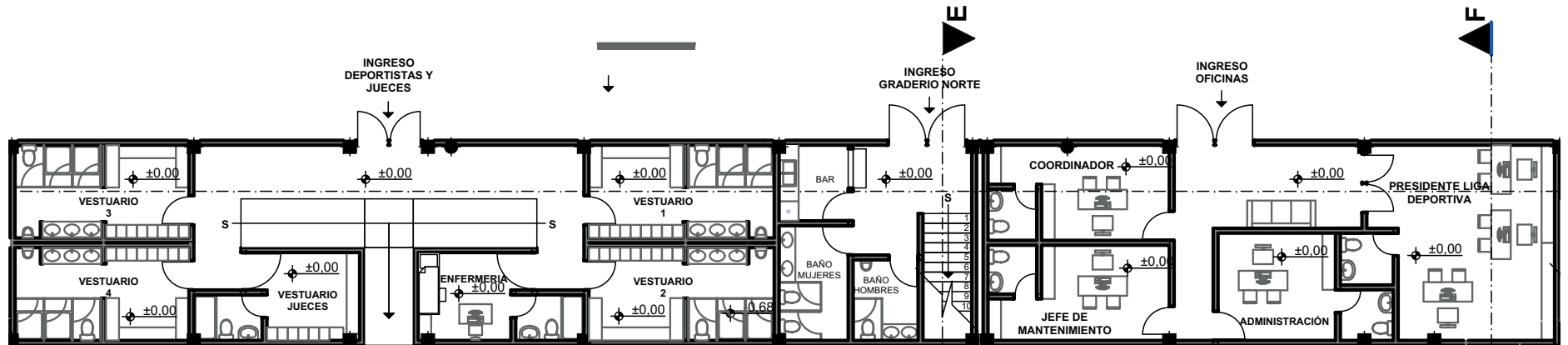
4.3.10. PLANTA CANCHAS DE VOLEIBOL



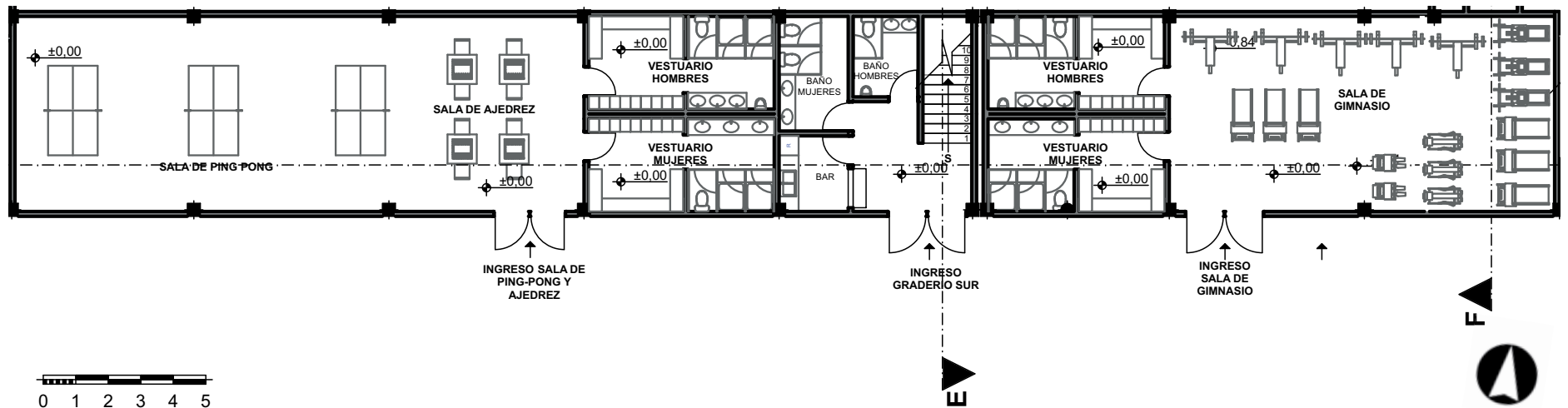
4.3.11. PLANTA ALTA



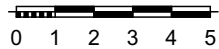
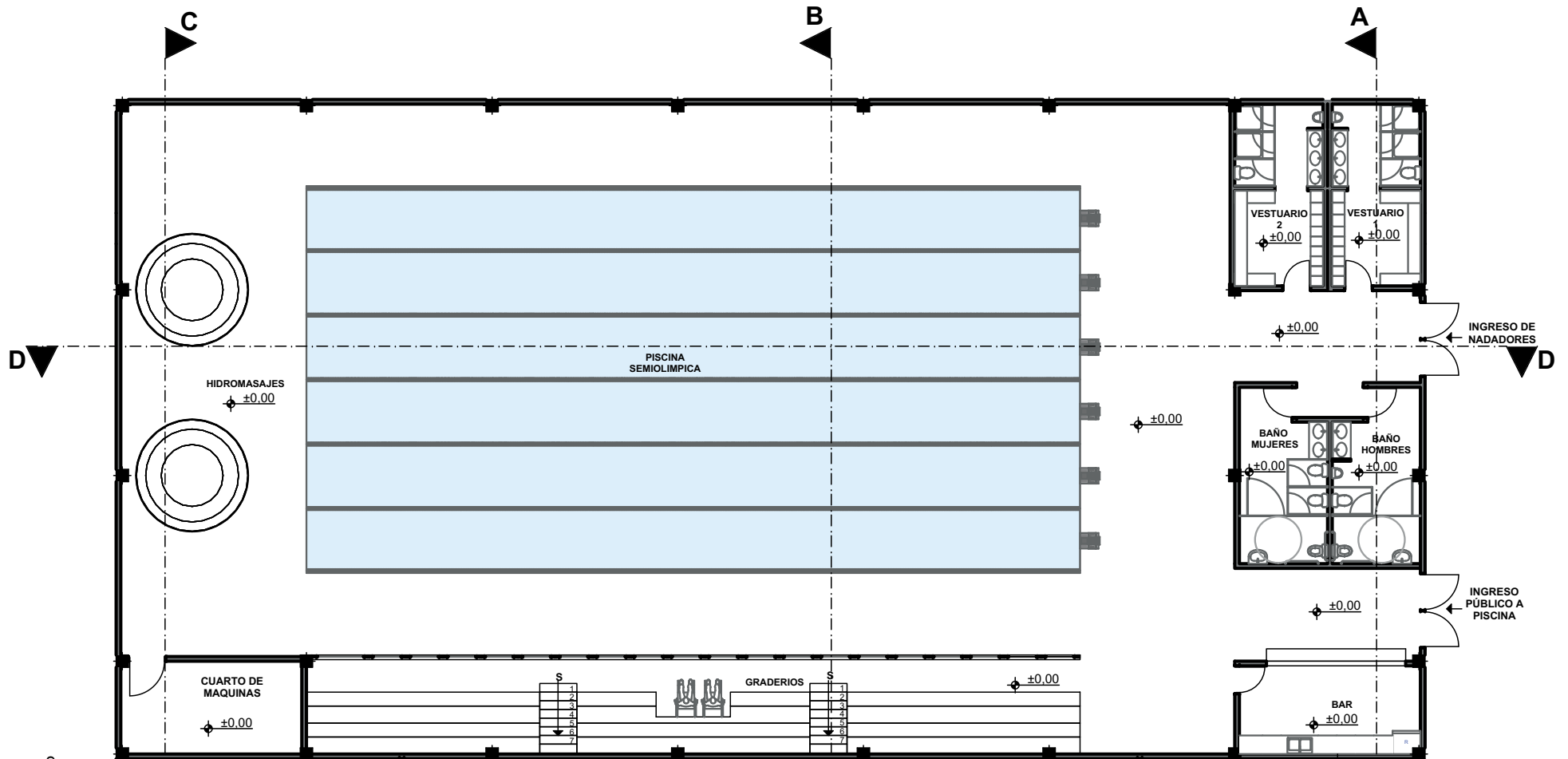
4.3.12. ZONA DEPORTISTAS Y ADMINISTRATIVA



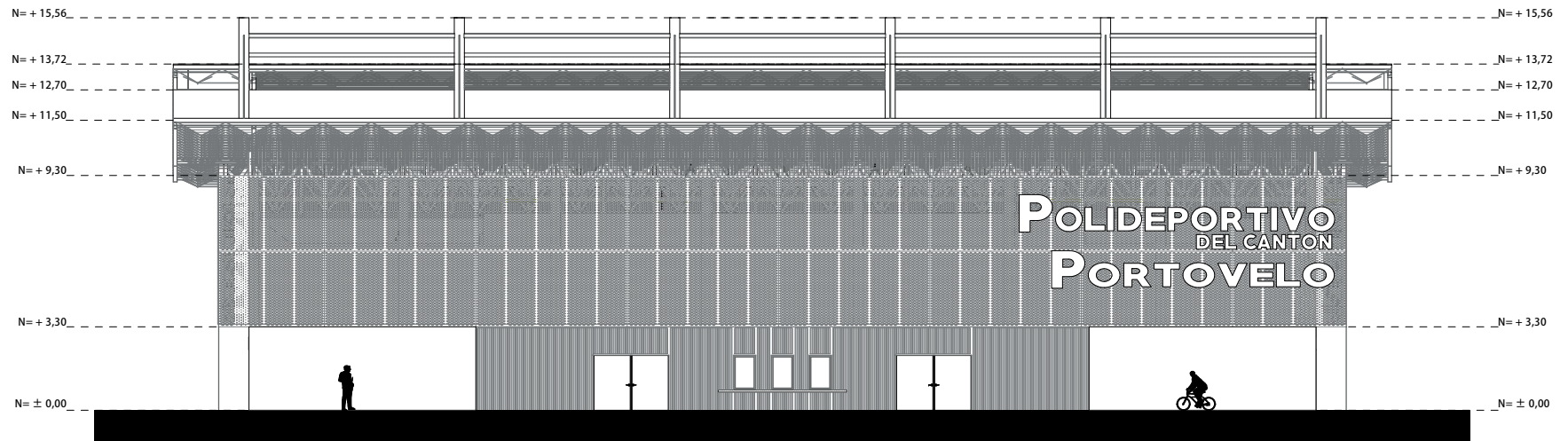
4.3.13. ZONA DEPORTIVA DE USO PÚBLICO



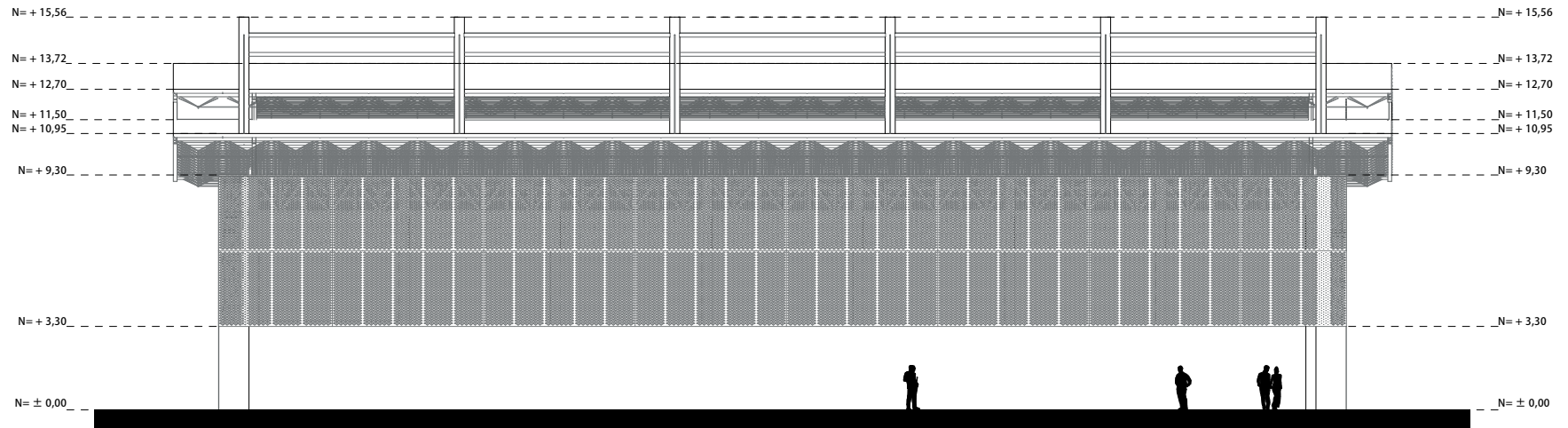
4.3.14. PLANTA PISCINA SEMI OLÍMPICA



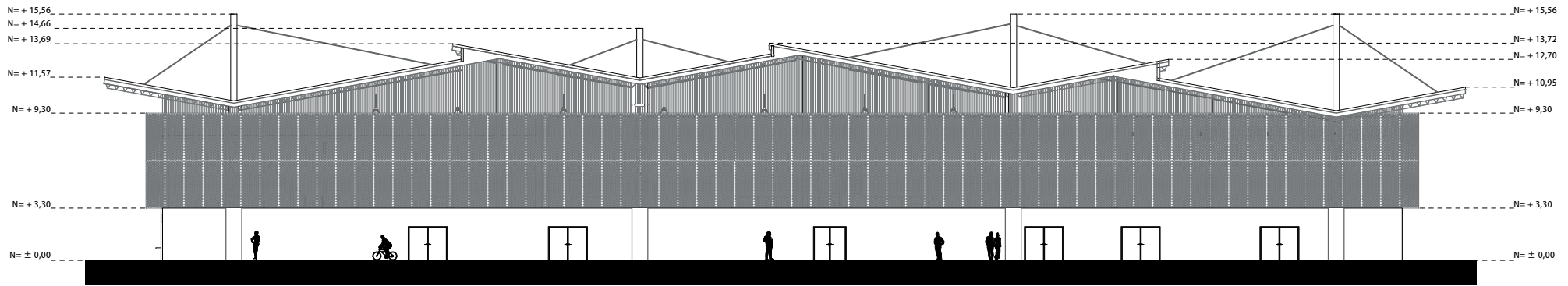
4.3.15. ALZADO ESTE - ESCALA 1:250



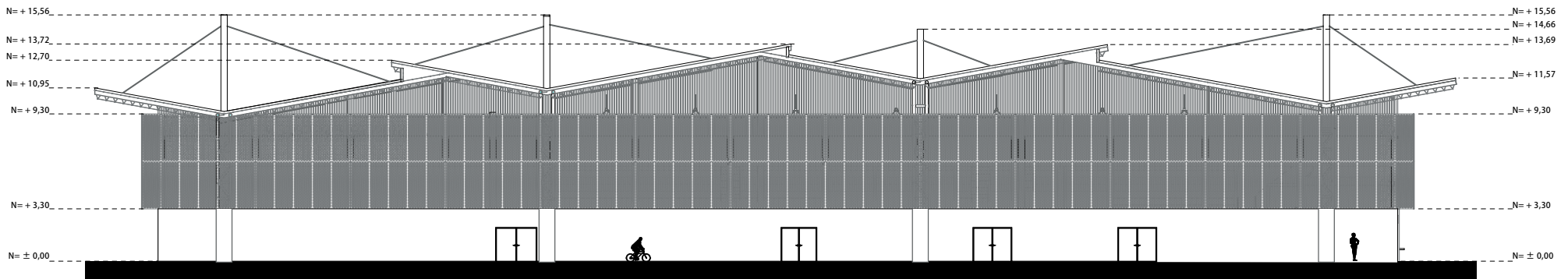
4.3.16. ALZADO OESTE - ESCALA 1:250



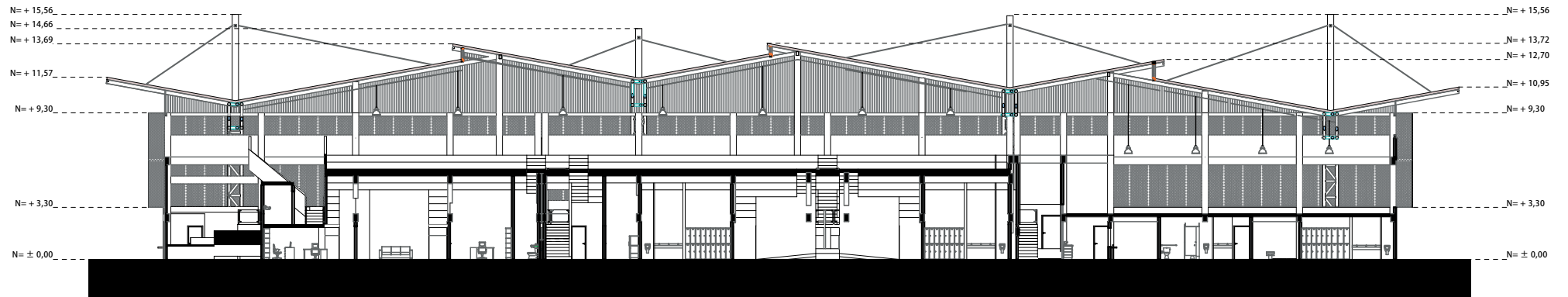
4.3.17. ALZADO SUR - ESCALA 1:350



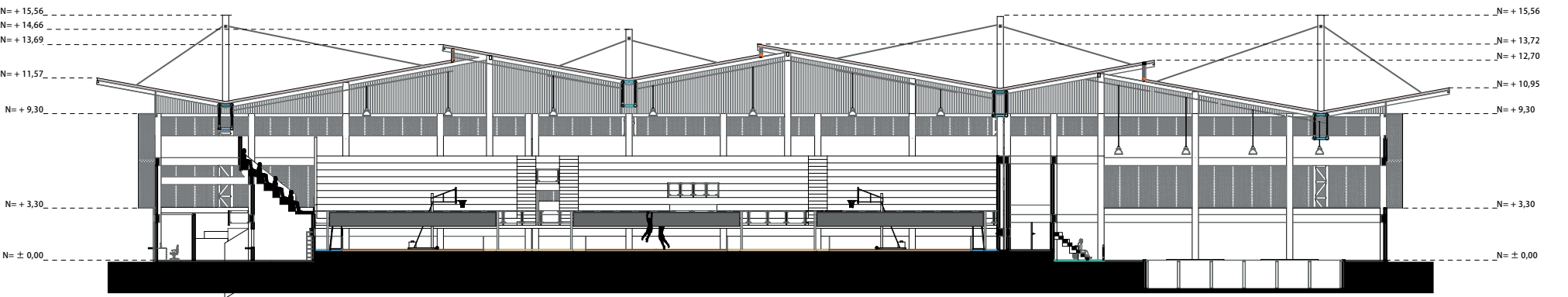
4.3.18. ALZADO NORTE - ESCALA 1:350



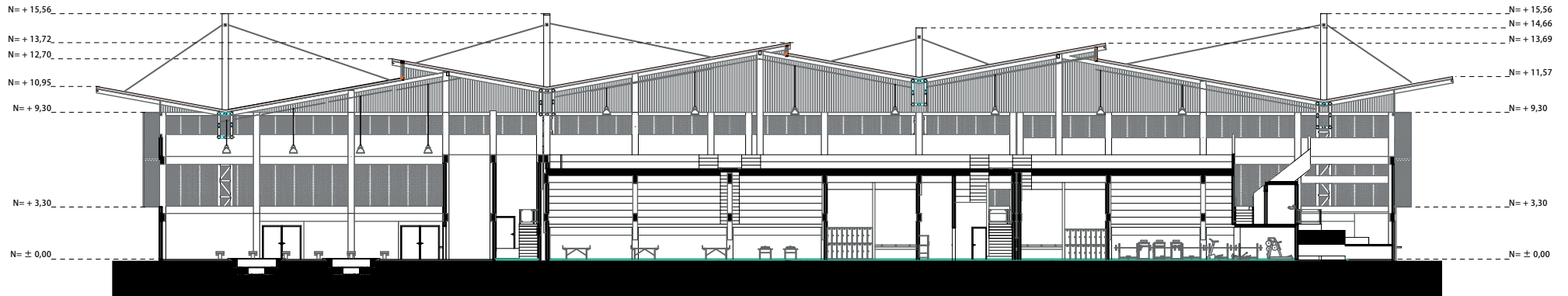
4.3.19. SECCIÓN A-A - ESCALA 1:350



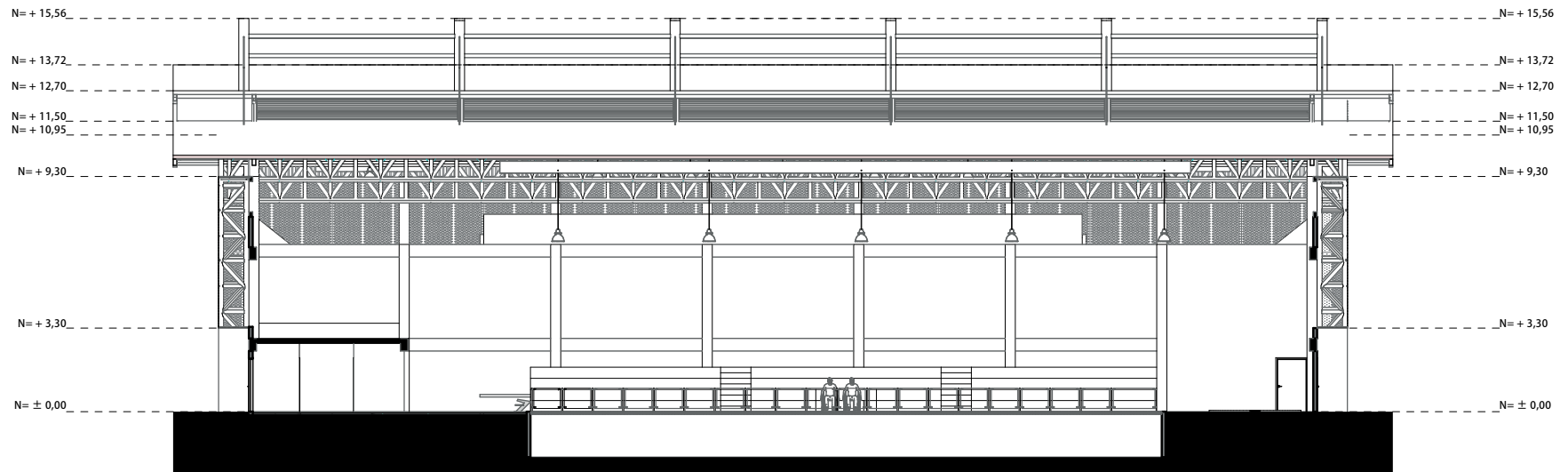
4.3.20. SECCIÓN B-B - ESCALA 1:350



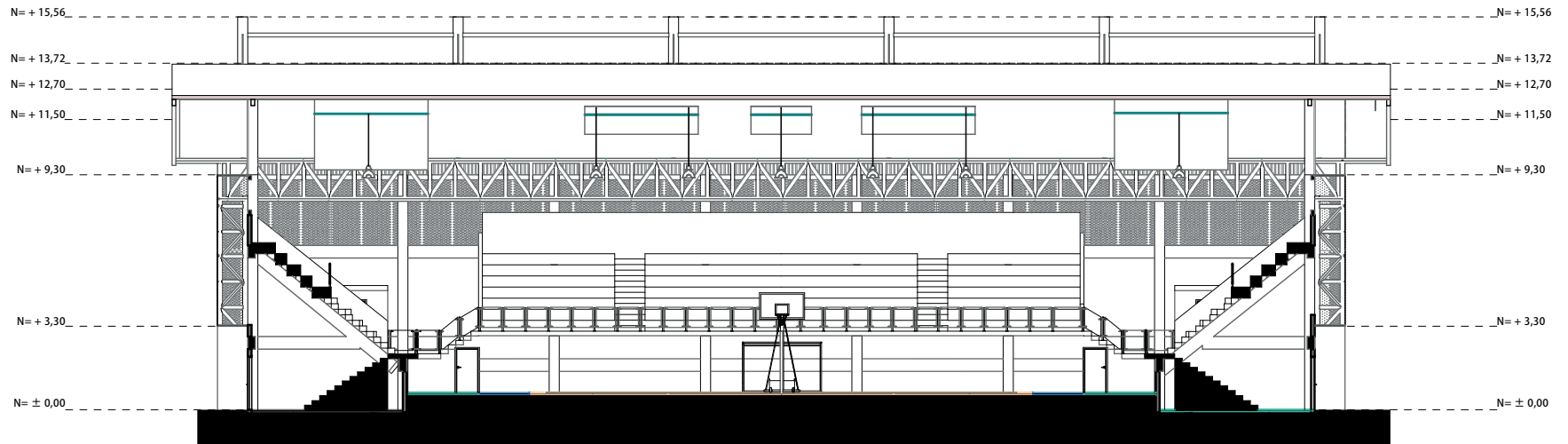
4.3.21. SECCIÓN C-C - ESCALA 1:350



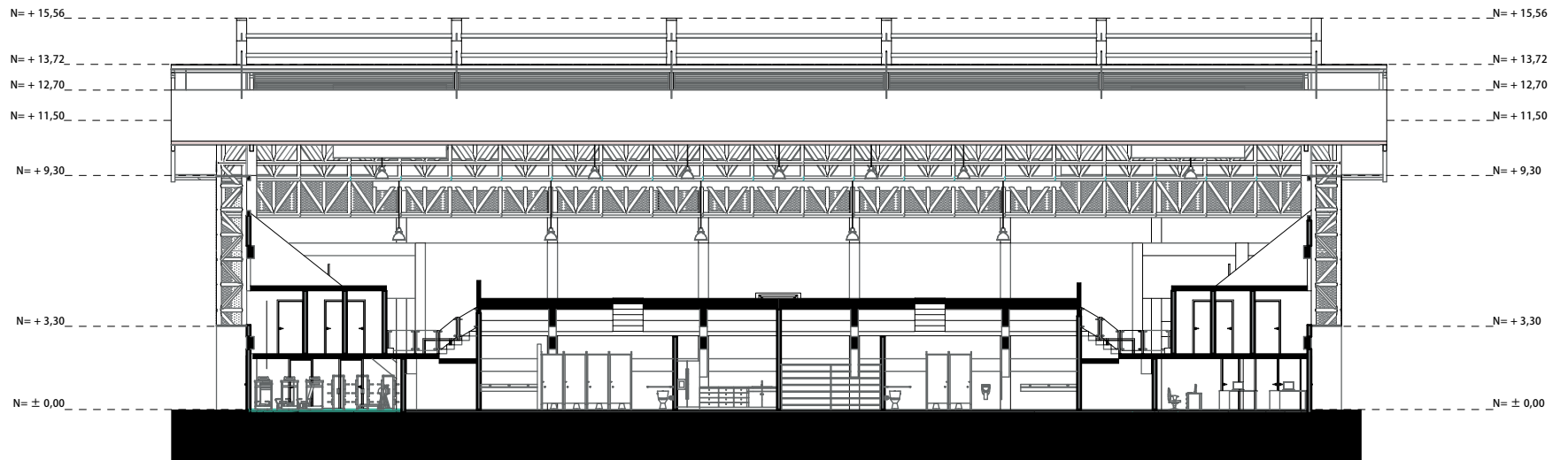
4.3.22. SECCIÓN D-D - ESCALA 1:250



4.3.23. SECCIÓN E-E - ESCALA 1:250



4.3.24. SECCIÓN F-F - ESCALA 1:250



4.3.25. SISTEMA ESTRUCTURAL

La estructura es uno de los condicionantes más importantes del diseño. A partir de la modulación estructural se distribuyeron los espacios interiores con una estructura convencional de hormigón armado, de igual manera la estructura de la cubierta le da la forma y volumetría al proyecto. Para el caso particular de un equipamiento deportivo, usualmente se utilizan cerchas estructurales que salvan luces grandes. Para este polideportivo se decidió utilizar otra estructura que estéticamente sea mejor. Las grandes luces que se necesitan para dejar libre la cancha multiuso y los graderíos, nos obliga a pensar en una estructura compleja. Se propone una estructura tridimensional tubular que sea lo suficiente resistente para estas dimensiones. (Ver gráfico 4.20)

Para soportar la carga de la cubierta que consta de los paneles solares y planchas de galvalumen, se optó por una estructura que pueda repartir homogéneamente las cargas y sea liviana al mismo tiempo. La estructura escogida es una malla espacial que se constituye de tubos metálicos que se disponen triangularmente en el espacio. Éstas irán asentadas sobre las vigas tridimensionales principales y sobre vigas secundarias que están sujetadas por unos tensores que van sobre la cubierta. (Ver gráfico 4.21)

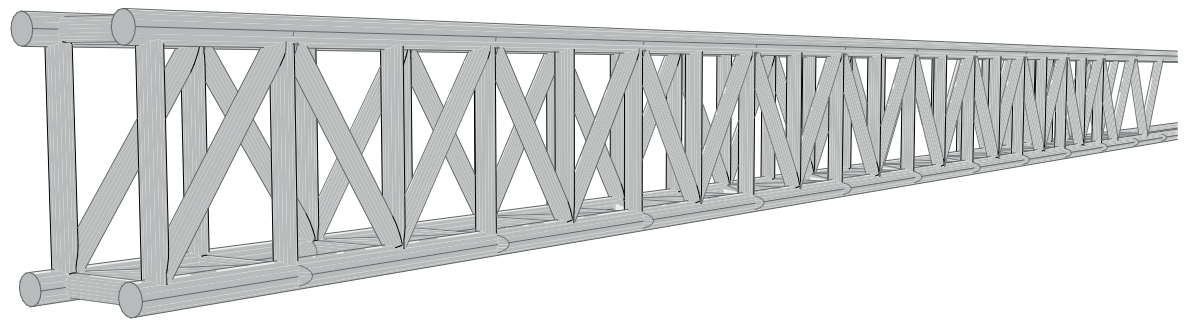


Gráfico 4.20. Viga tridimensional tubular.
Elaboración: Grupo de tesis
Fuente: Ing. Xavier Cárdenas

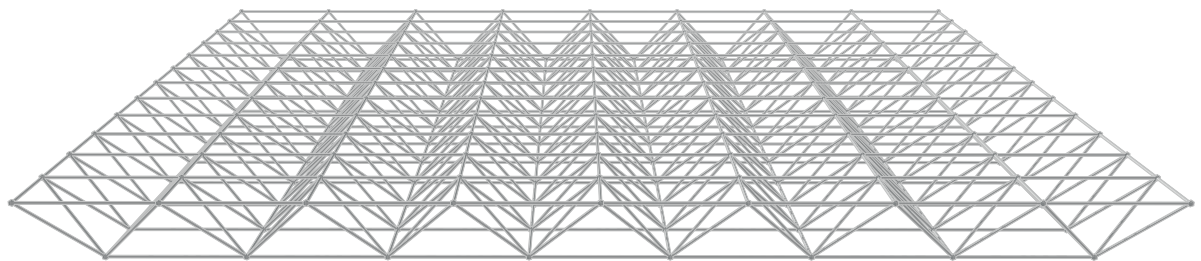
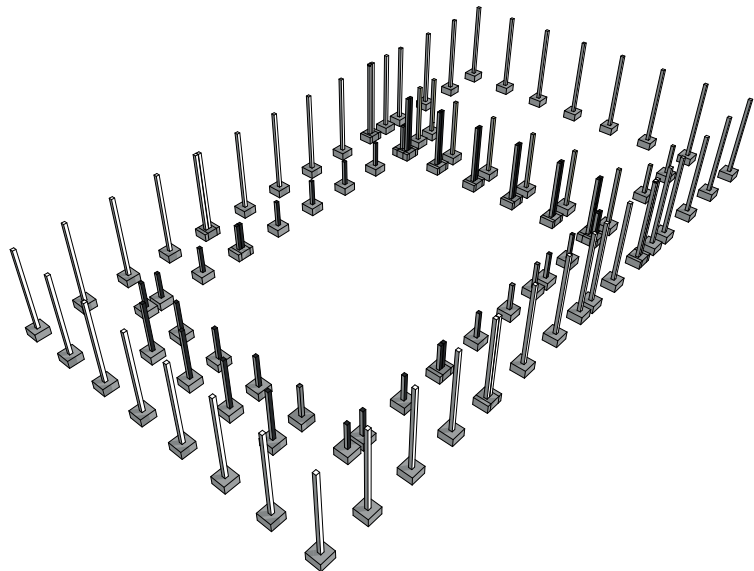
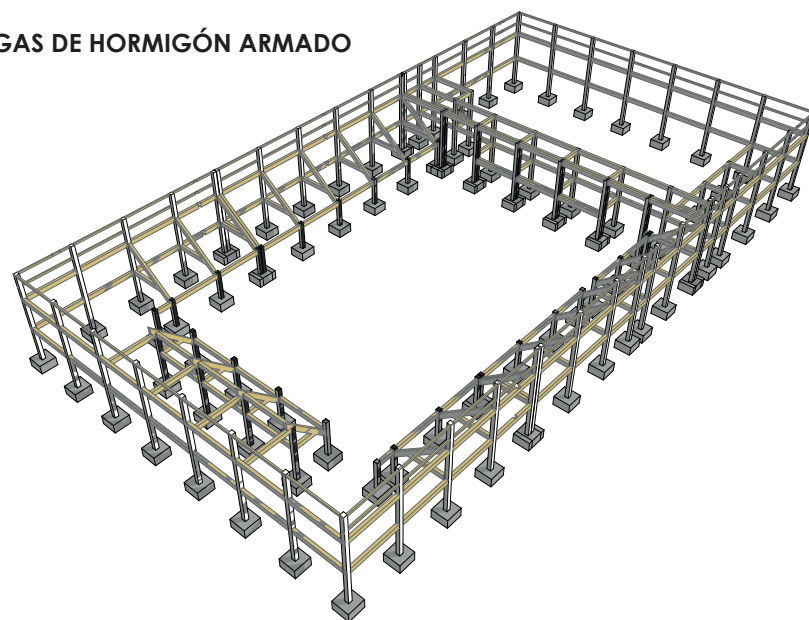


Gráfico 4.21. Malla espacial
Elaboración: Grupo de tesis
Fuente: Ing. Xavier Cárdenas

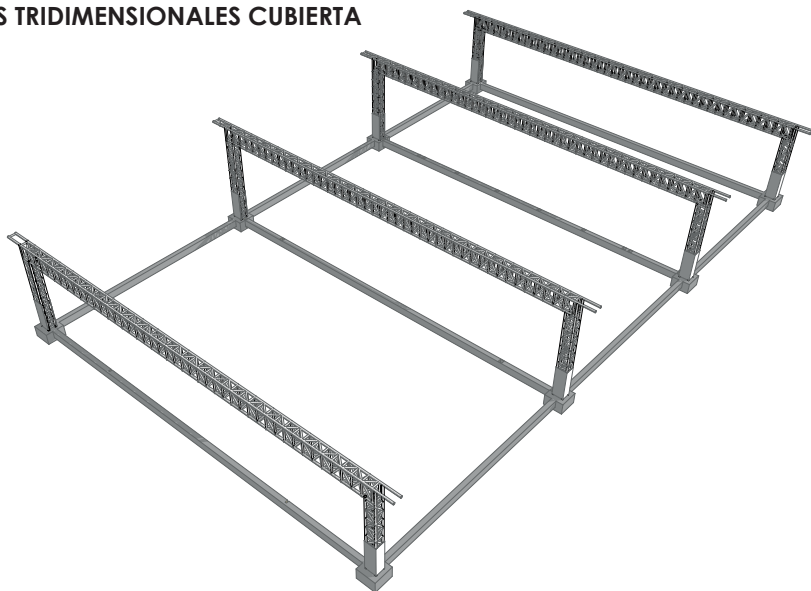
ZAPATAS Y COLUMNAS DE HORMIGÓN ARMADO



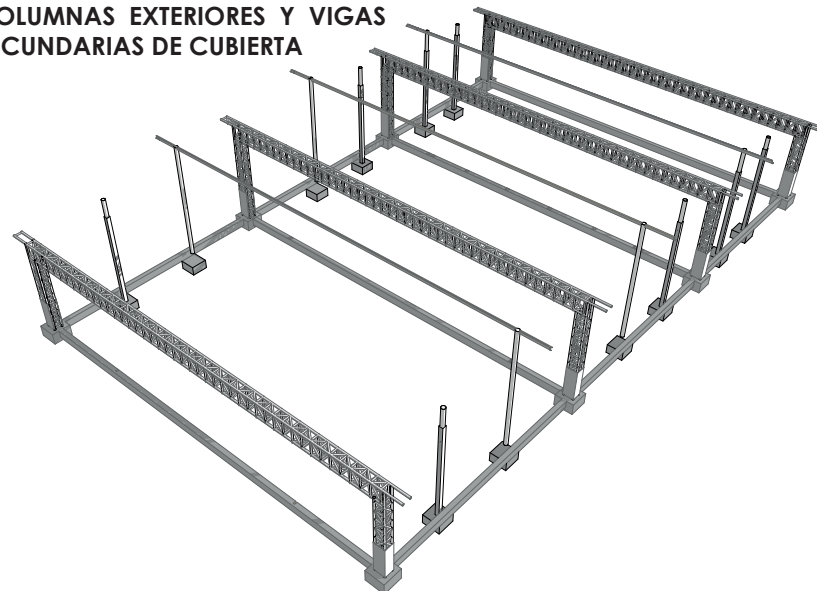
VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO



VIGAS TRIDIMENSIONALES CUBIERTA



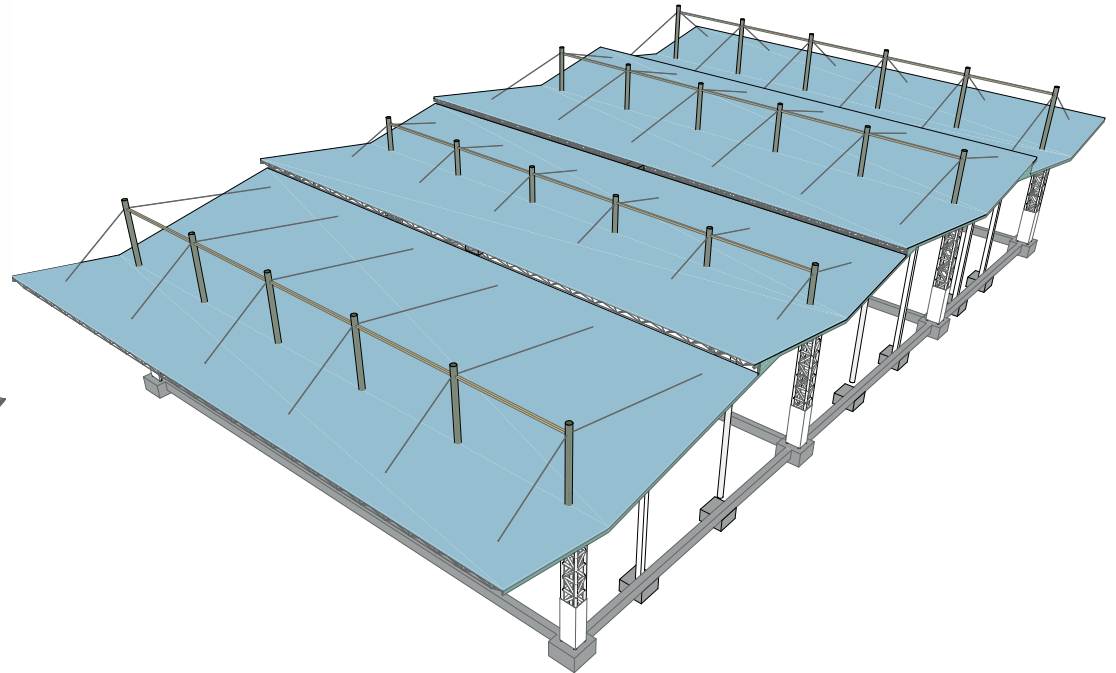
COLUMNAS EXTERIORES Y VIGAS SECUNDARIAS DE CUBIERTA



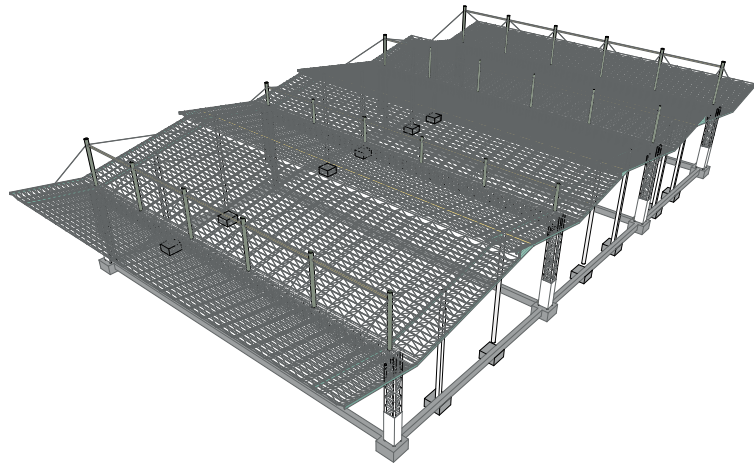
MALLA ESPACIAL CUBIERTA

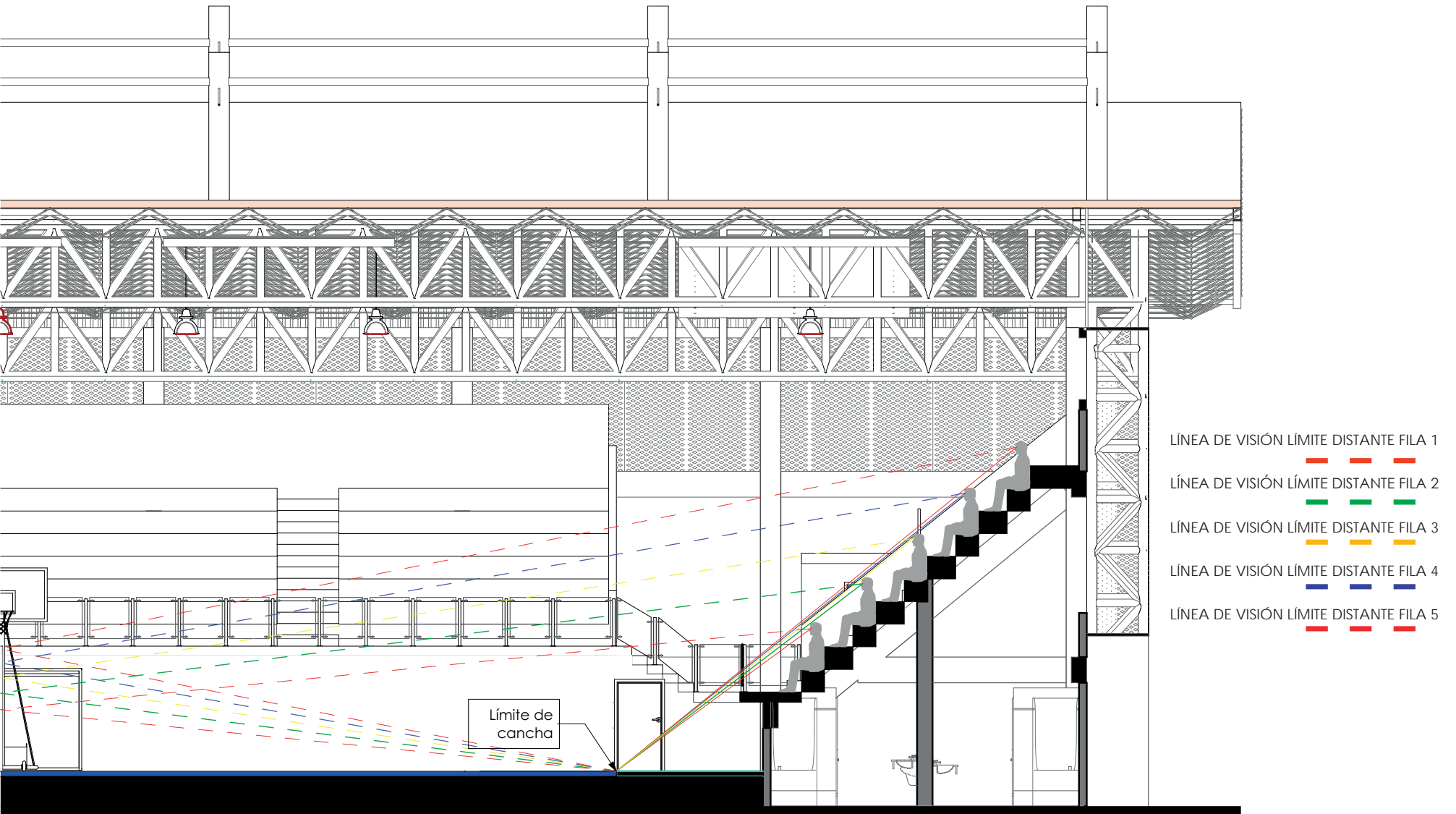


PLANCHAS DE CUBIERTA



TENSORES CUBIERTA





4.3.27. VENTILACIÓN INTERIOR

Los factores climáticos incidentes en el proyecto serán una herramienta fundamental para el confort interior de la edificación. Las características de uso nos obligan a generar los microclimas interiores que sean los correctos para el bienestar y confort de los usuarios.

En este caso, la ventilación interior que propone generar esta relacionada con el manejo de materiales y la disposición de las fachadas. Se trata de manejar un correcto intercambio de aire al interior a partir de un constante ingreso de aire (infiltraciones) y una pérdida de masa de esta masa cuando se libera hacia el exterior (exfiltraciones).

Este constante flujo e intercambio de aire interior afecta directamente a los usuarios, como los deportistas y el público espectador. Esta renovación de aire es fundamental para cubrir una demanda higiénica y de bienestar para generar un espacio saludable para las personas. (Ximena Cordero & Vanessa Guillén, 2012)

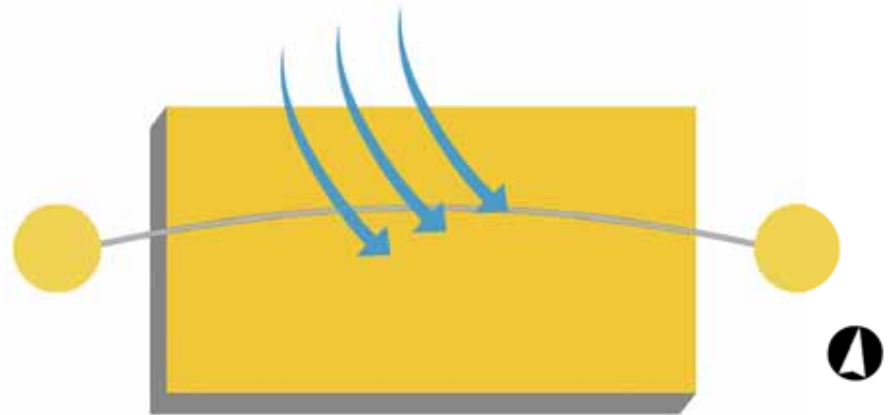


Gráfico 4.22. Soleamiento y vientos
Elaboración: Grupo de tesis
Fuente: Octavo ciclo FAUC (2016)

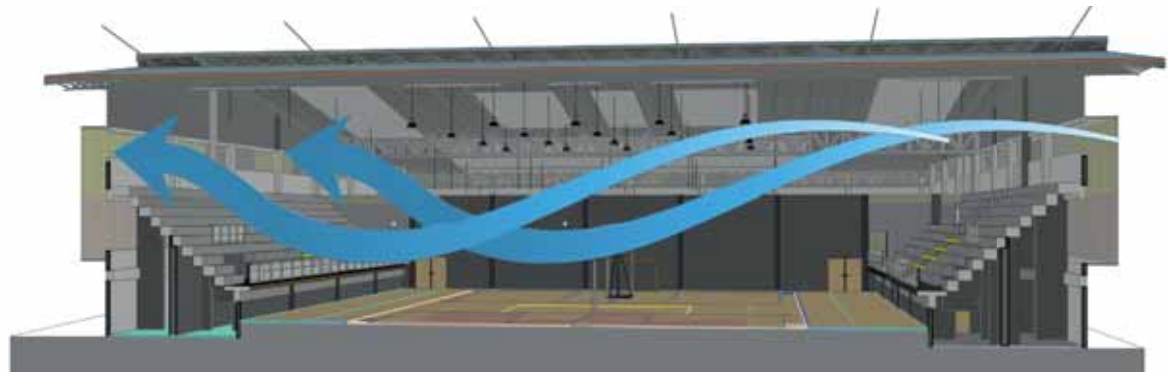


Gráfico 4.23. Ingreso de ventilación.
Elaboración: Grupo de tesis.

EFECTO CHIMENEA (CONVECCIÓN)

El efecto chimenea es un fenómeno de movimiento causado por las diferentes temperaturas del aire. Estas diferencias se generan por los diferentes ingresos de aire a un determinado espacio. Se llama efecto chimenea ya que el aire caliente tiende a subir debido a su densidad. El aire frío es más denso que el caliente y es por esto que se

mantiene en la parte inferior de cualquier lugar. Las aperturas superiores permiten que se desarrolle este fenómeno para que el polideportivo esté constantemente ventilado a partir de la renovación de aire en el interior. Debemos saber que es muy importante mantener el espacio bien ventilado por las actividades deportivas que se realizan. (Jose Roberto García Chávez, 1985)

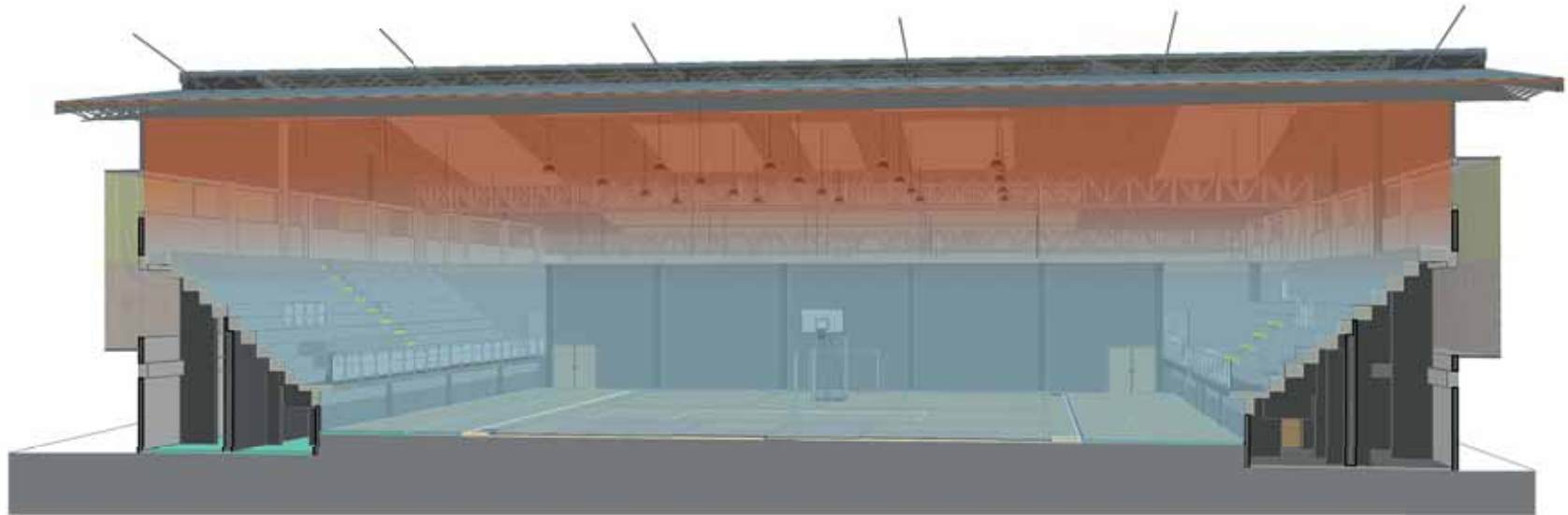
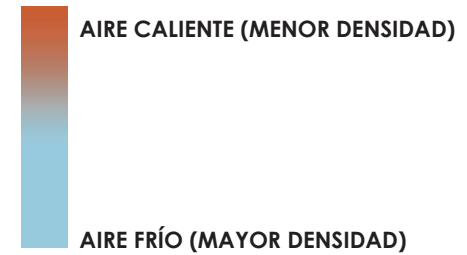


Gráfico 4.24. Diferencias de la temperatura de aire
Elaboración: Grupo de tesis.

4.3.28. ESPACIO PÚBLICO

El diseño del espacio público parte de la funcionalidad del polideportivo. Los accesos y las circulaciones nos dan las directrices para crear los espacios permeables y no permeables. Al frente, por la cantidad de aglomeración de personas que se supone que existiera, debido al uso, se genera en su mayoría un espacio de piso rígido. Sin embargo en la parte de la acera se genera pequeñas zonas de área verde, respetando alineaciones con el bloque principal.

Uno de los aspectos más importantes del espacio público es la "activación" de la orilla del río, espacio que no ha sido tomado en cuenta en la ciudad. Se propone dar vida a un espacio que podría ser un callejón, mediante la inclusión de juegos biosaludables, espacios de estancia y la creación de un eje peatonal importante. En esta zona los espacios verdes se crean a partir de los accesos hacia el polideportivo, otro aspecto que potenciará este eje ya que la confluencia de personas será considerable.



Planta de espacio público

1. Plaza central y acceso principal
2. Juegos biosaludables
3. Bahía de parqueos para uso administrativo y de deportistas.
4. Parqueadero público

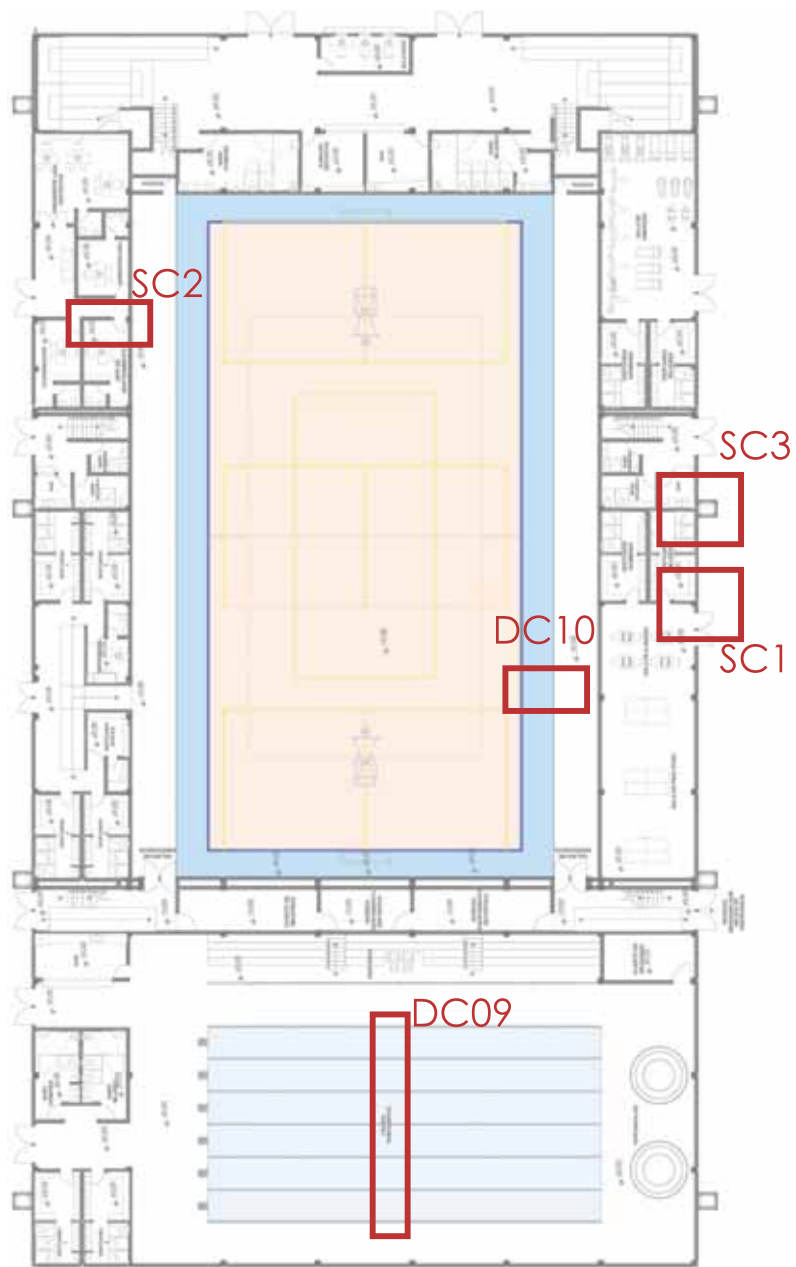
 Accesos al polideportivo



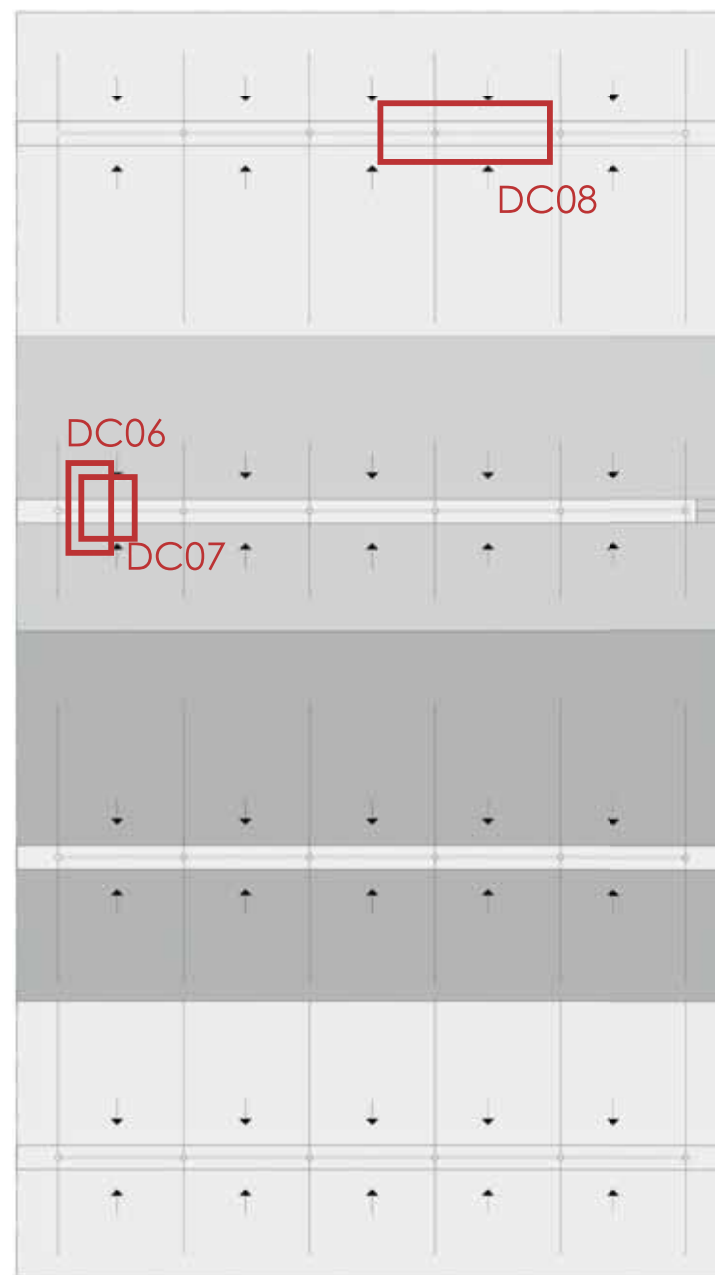
Juan Alvarado - Paúl Vélez



SECCIONES Y DETALLES CONSTRUCTIVOS

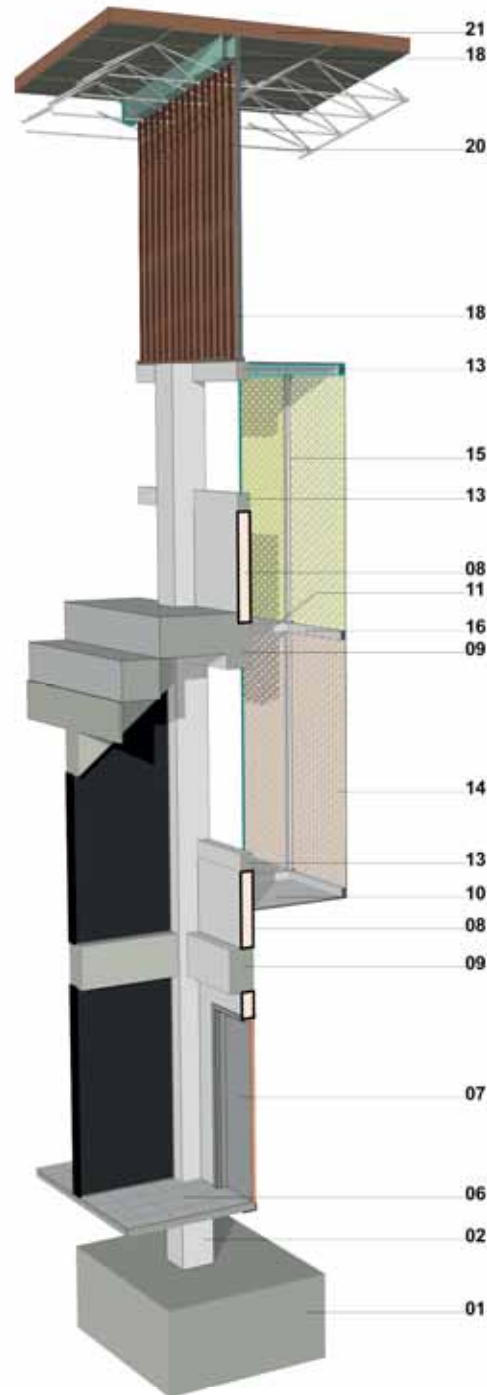
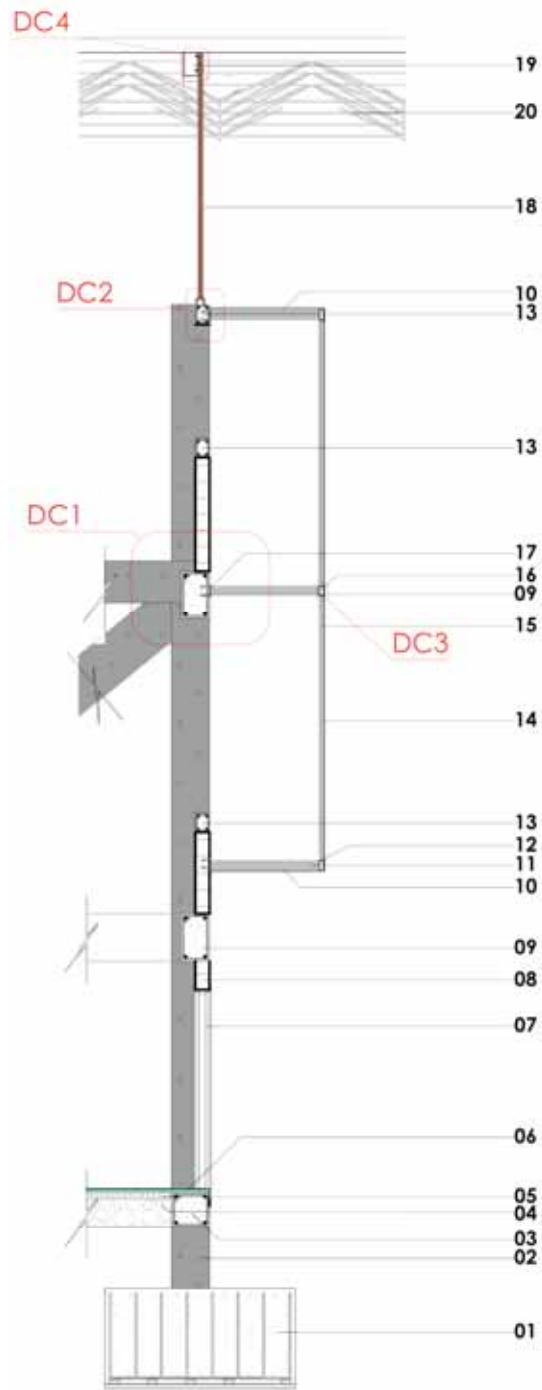


PLANTA BAJA SECCIONES CONSTRUCTIVAS Y DETALLES



PLANTA DE CUBIERTAS SECCIONES CONSTRUCTIVAS Y DETALLES

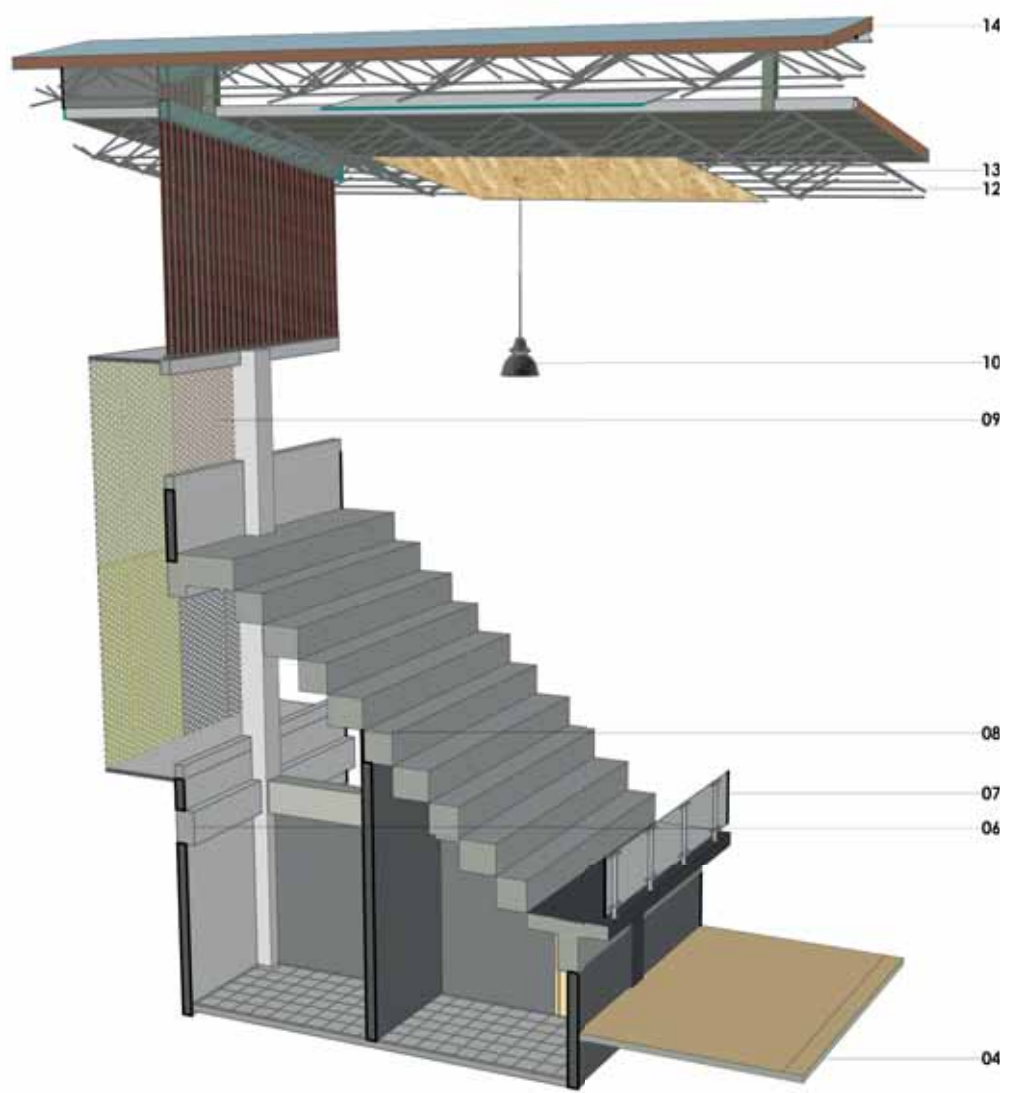
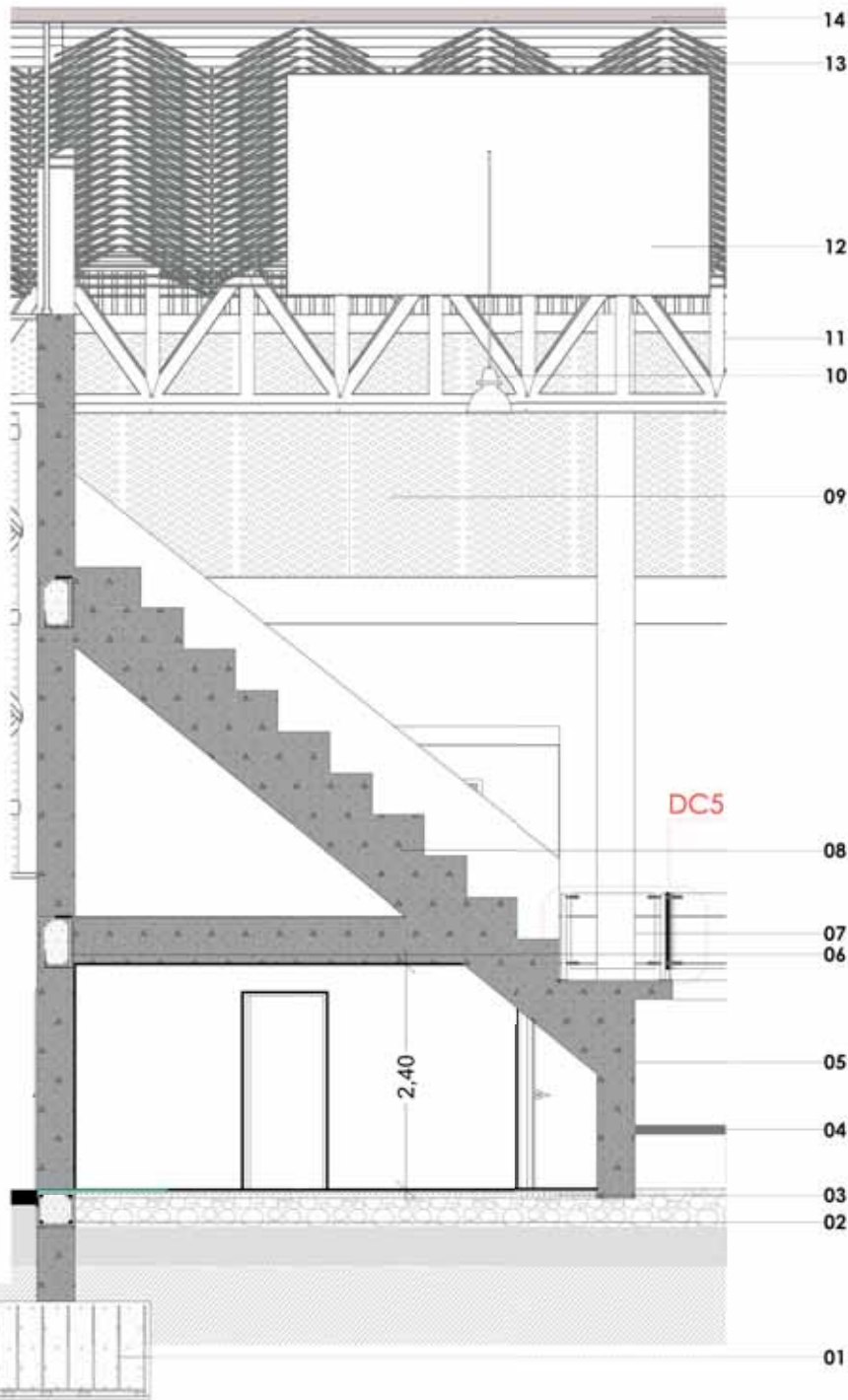




4.3.29. SECCIONES CONSTRUCTIVAS

- 01 Zapata de hormigón armado
- 02 Columnas de 40cmx40cm
- 03 Cadena de hormigón armado de 30cmx40cm
- 04 Replanteo de piedra e=30cm
- 05 Losa de hormigón e=7cm
- 06 Porcelanato
- 07 Puerta de aluminio
- 08 Mampostería de ladrillo
- 09 Viga de hormigón armado 50cmx30cm
- 10 Platina de acero e=4mm
- 11 Perfil rectangular metalico 10cmx10cm
- 12 Placa de sujecion de paneles microperforados 12cmx12cmx0,8cm
- 13 Viga de hormigón armado de 20cmx15cm
- 14 Panel microperforado 3,00mx1,20m
- 15 Perfil rectangular metalico de 5cmx5cm
- 16 Caja metalica de 5cmx10cm
- 17 Placa de anclaje de 12cmx12cmx0,8cm entre perfil rectangular y columna de hormigón
- 18 Perfil rectangular de aluminio de 5cmx5cm
- 19 Perfil rectangular metalico de 25cmx15cm
- 20 Malla espacial
- 21 Planchas de galvalumen

SECCIÓN CONSTRUCTIVA SC1 ESCALA 1:75

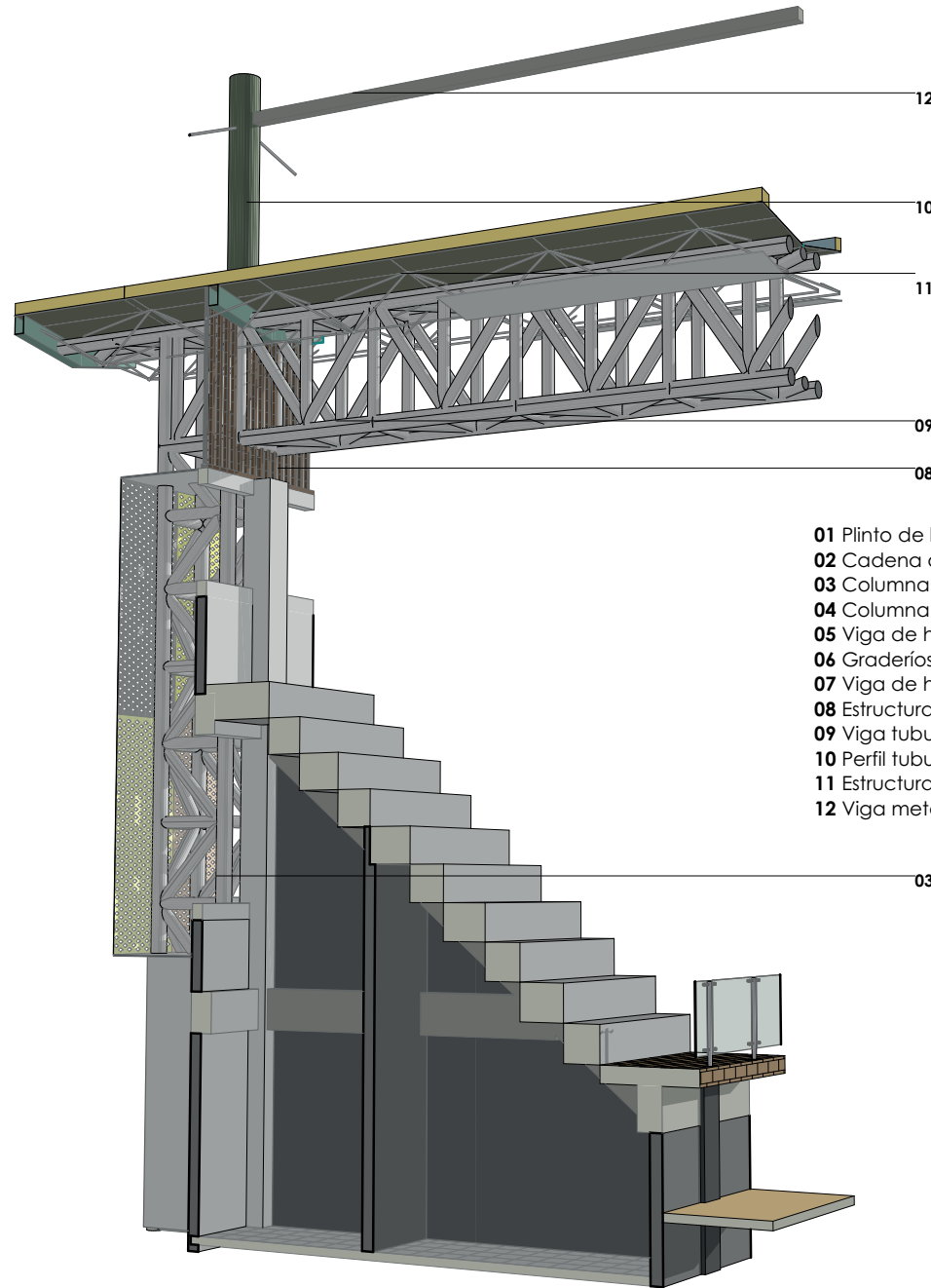
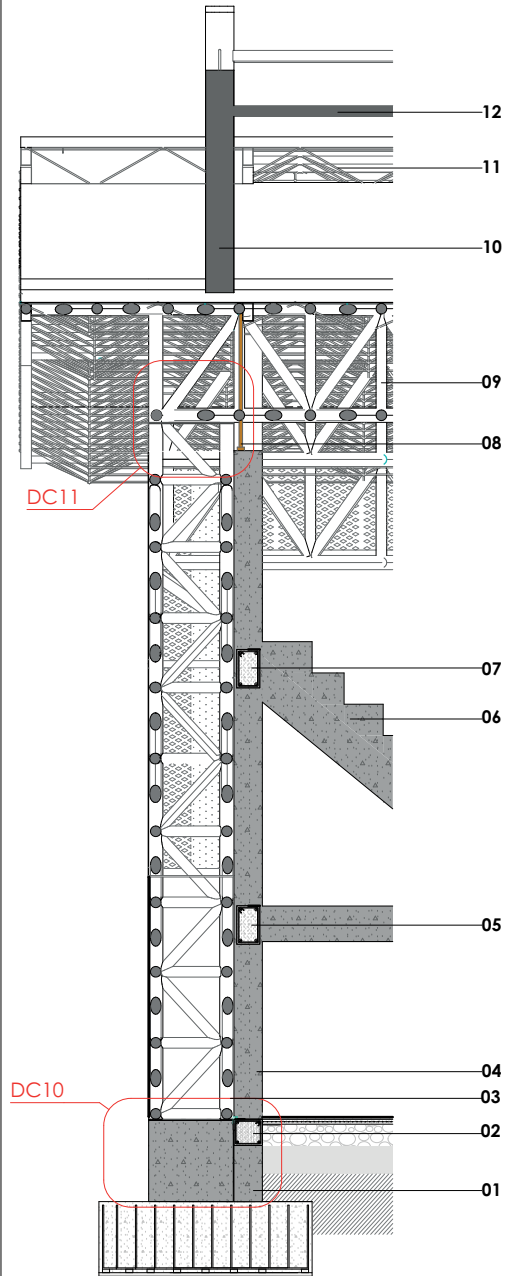


- 01 Zapata de hormigón armado
- 02 Cadena de hormigón armado de 30cmx40cm
- 03 Replanteo de piedra e=30cm
- 04 Cancha multiuso N=+0,68m
- 05 Columna de hormigón armado 40x40cm
- 06 Viga de hormigón armado 50cmx30cm
- 07 Pasamano de acero inoxidable y vidrio templado

- 08 Graderíos de hormigón armado
- 09 Panel microperforado
- 10 Luminaria LED
- 11 Viga tubular tridimensional
- 12 Panel de OSB e=9mm
- 13 Estructura de malla espacial
- 14 Plancha de Galvalumen

SECCIÓN CONSTRUCTIVA SC2
ESCALA 1:75

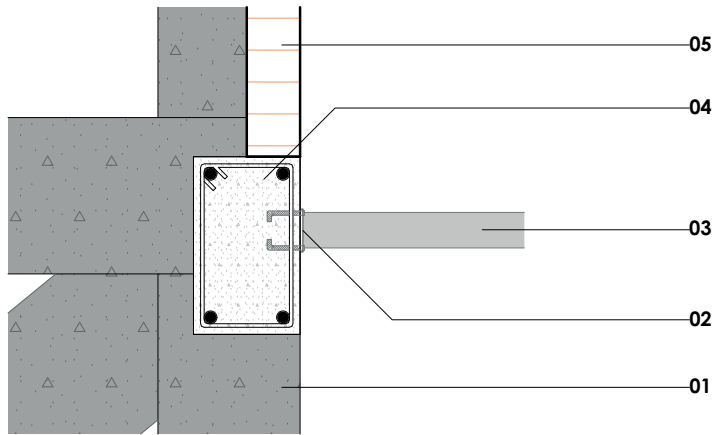
SECCIÓN CONSTRUCTIVA SC3
ESCALA 1:75



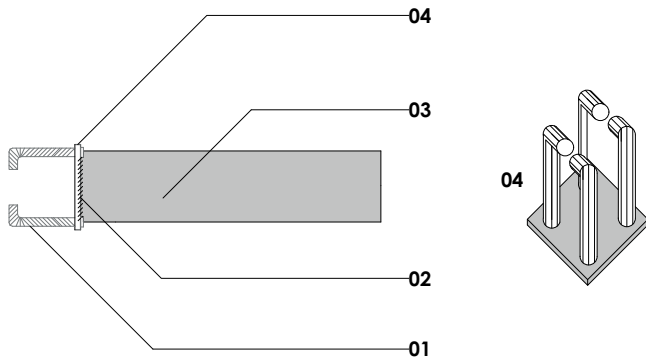
- 01 Plinto de hormigón armado
- 02 Cadena de hormigón armado de 30cmx40cm
- 03 Columna tridimensional 1,20x1,20m
- 04 Columna de hormigón armado 40x40cm
- 05 Viga de hormigón armado 50cmx30cm
- 06 Graderíos de hormigón armado
- 07 Viga de hormigón armado 50cmx30cm
- 08 Estructura de aluminio maderado
- 09 Viga tubular tridimensional h=1,50m
- 10 Perfil tubular de 40cm diámetro
- 11 Estructura malla espacial
- 12 Viga metálica estabilizadora

4.3.30. DETALLES CONSTRUCTIVOS

DETALLE CONSTRUCTIVO DC01 ESCALA 1:20

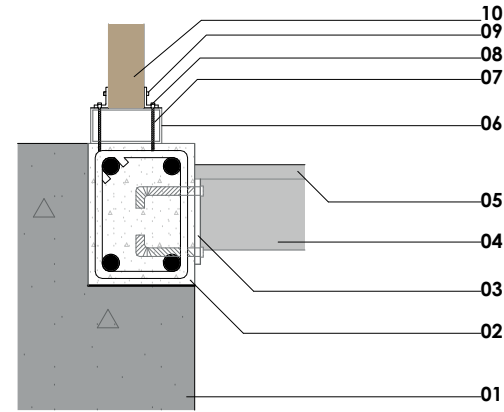


- 01 Columna de hormigón armado de 40cmx40cm
- 02 Placa de Anclaje de perfil metalico y columna de hormigón armado
- 03 Perfil rectangular metalico de 10cmx10cm
- 04 Columna de hormigón armado de 30cmx50xm
- 05 Pared de ladrillo



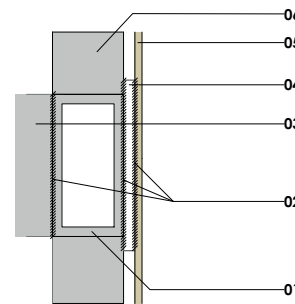
- 01 Varilla corrugada de acero
- 02 Soldadura par unir perfil rectangular y placa metalica
- 03 Perfil rectangular metalico de 10cmx10cm
- 04 Placa metalica de anclaje

DETALLE CONSTRUCTIVO DC02 ESCALA 1:10



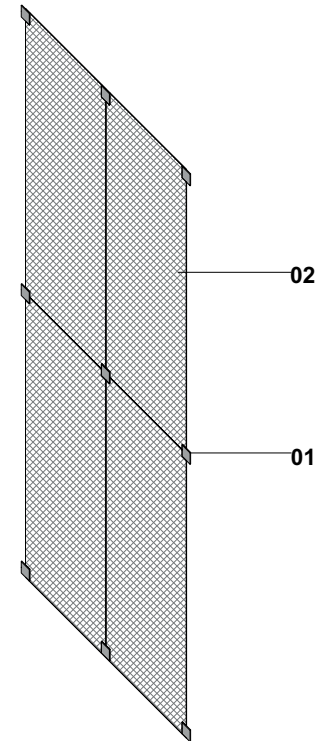
- 01 Columna de hormigón armado de 40cmx40
- 02 Viga de hormigón armado de 15cmx20cm
- 03 Placa metalica de anclaje
- 04 Perfil rectangular metalico de 10cmx10cm
- 05 Platina de acero e=4mm
- 06 Perfil rectangular de aluminio 10cmx5cm
- 07 Tornillo de anclaje de 2" 1/2
- 08 Perno de 2" 1/2
- 09 Ángulo de anclaje
- 10 Perfil rectangular de aluminio de 5cmx5cm

DETALLE CONSTRUCTIVO DC03 ESCALA 1:5



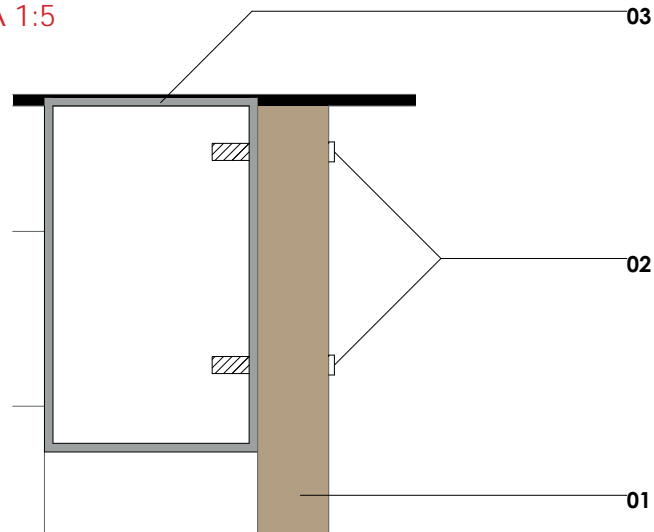
- 01 Perfil rectangular metalico de 5cmx10cm
- 02 Soldadura de unión
- 03 Perfil rectangular metalico de 10cmx10cm
- 04 Placa metalica de anclaje de 8mm
- 05 Panel microperforado de 3.00mx1.20m
- 06 Perfil rectangular metalico de 5cmx5cm

DETALLE UNIÓN PANELES MICROPERFORADOS



- 01 Placa de anclaje de 12cmx12cmx8mm soldada a paneles microperforados
- 02 Paneles microperforados de 3mx1,20m

DETALLE CONSTRUCTIVO DC04
ESCALA 1:5

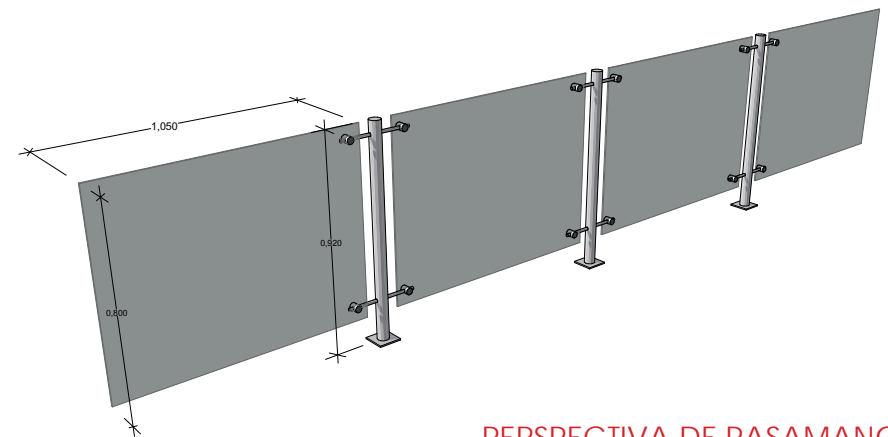
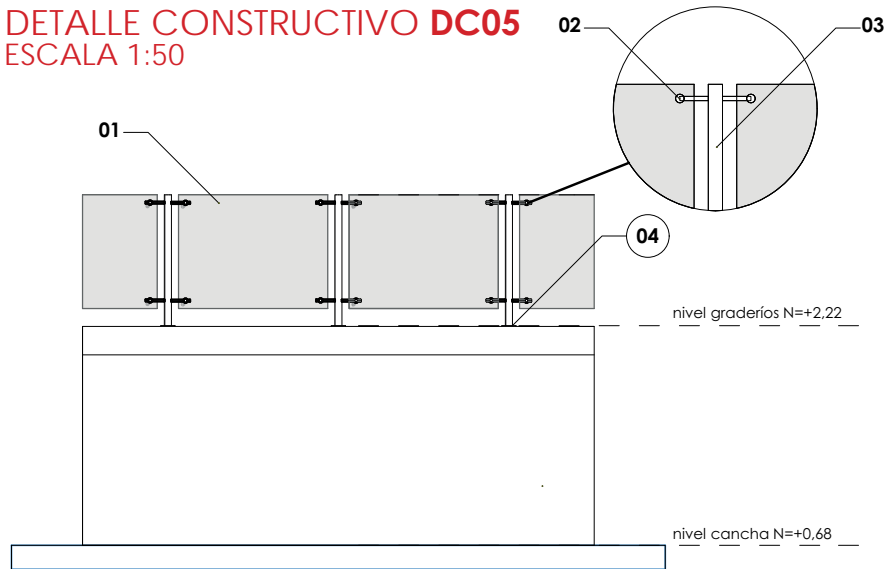


- 01 Perfil rectangular de aluminio de 5cmx5cm
- 02 Tornillo de 2"
- 03 Perfil rectangular metalico de 25cmx15cm

PERSPECTIVA DE ALUMINIO MADERADO



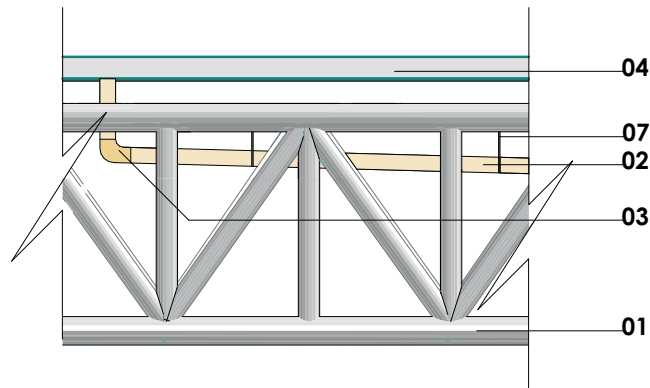
DETALLE CONSTRUCTIVO DC05
ESCALA 1:50



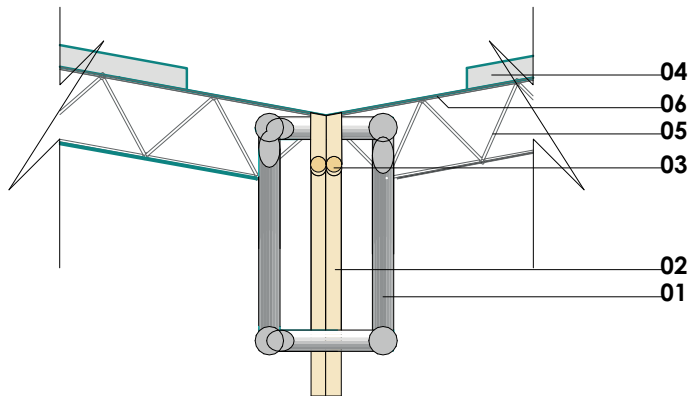
PERSPECTIVA DE PASAMANO

- 01 Cerramiento en Vidrio Templado con soportes en acero inoxidable.
- 02 Punto fijo de acero inoxidable.
- 03 Postes circular de acero inoxidable de 2 pulg.
- 04 Placa de anclaje de acero 100x100x3mm

DETALLE CONSTRUCTIVO DC06
ESCALA 1:50

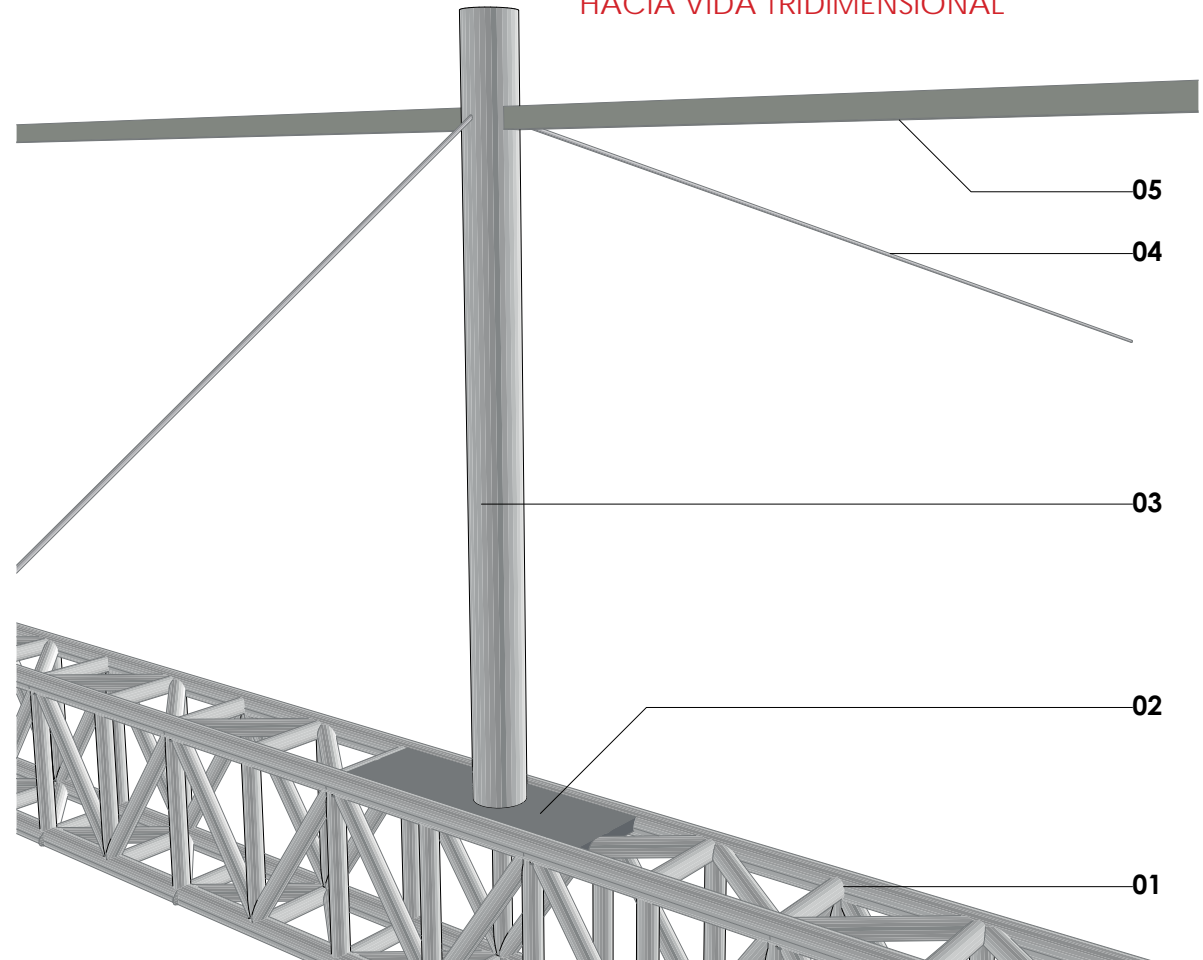


DETALLE CONSTRUCTIVO DC07
ESCALA 1:50

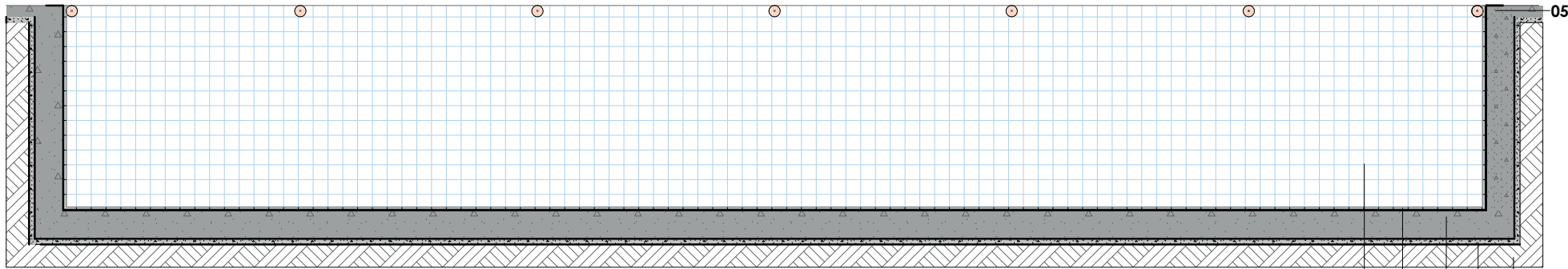


- 01 Viga tridimensional
- 02 Tubo de PVC 110mm
- 03 Codo cerrado de PVC de 110mm
- 04 Planchas de galvalumen
- 05 Malla espacial
- 06 Canal de zinc
- 07 Soporte para tubería

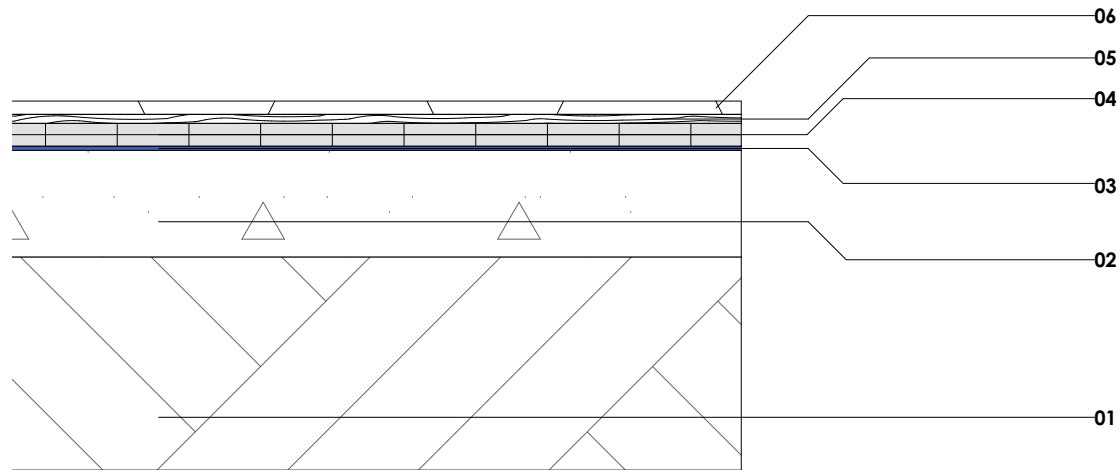
DETALLE CONSTRUCTIVO DC08
PERSPECTIVA DE UNIÓN PERFIL TUBULAR
HACIA VIDA TRIDIMENSIONAL



- 01 Viga tridimensional
- 02 Placa metalica soldada de 12mm de espesor
- 03 Perfil tubular de 40cm de diametro
- 04 Cable tensor
- 05 Viga metalica estabilizadora



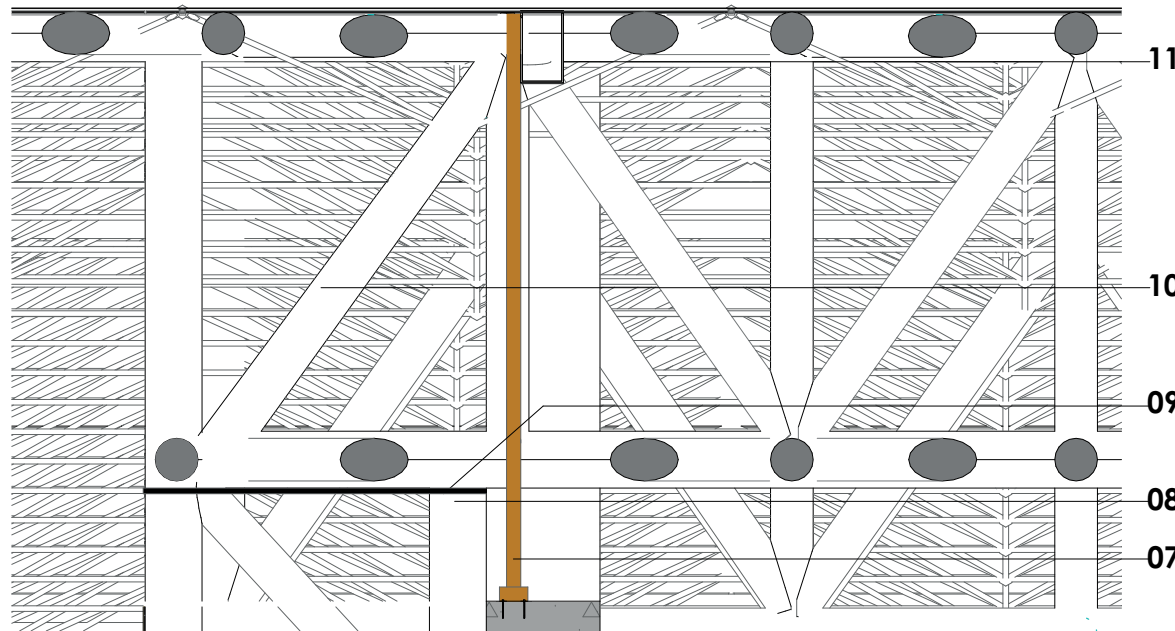
DETALLE TÍPICO PISCINA DC08
ESCALA 1:50



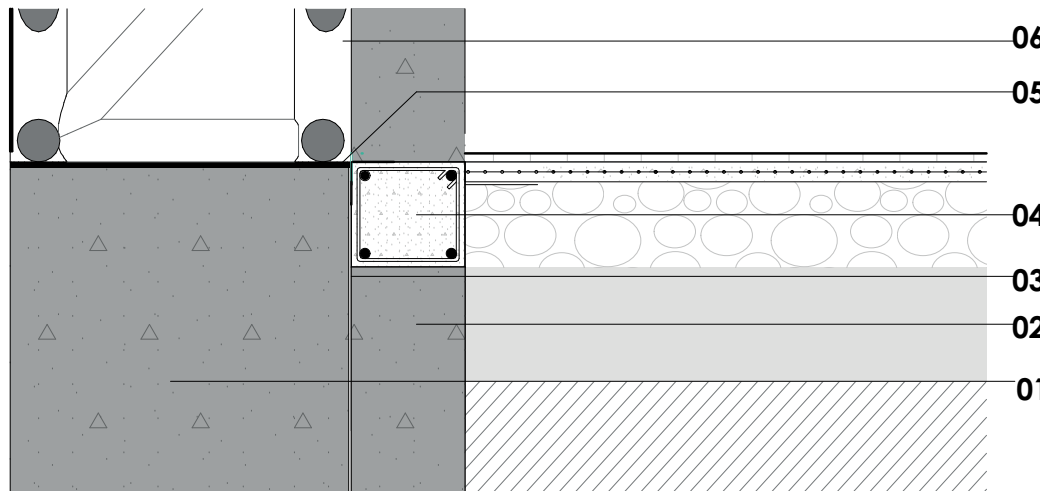
- 01 Suelo compactado con material de mejoramiento
- 02 Losa de hormigón
- 03 Barra de vapor con película de polietileno de 6mm
- 04 Amortiguador de hule acción suave con canaletas de 3/8" de peralte de 2 1/4 de ancho x 3" de largo
- 05 Cama de madera de OSB o Triplay de 1/2"
- 06 Madera de hard maple canadiense de 3/4 de espesor x 2 1/4" de ancho

DETALLE TÍPICO CANCHA MULTIUSO DC09
ESCALA 1:10

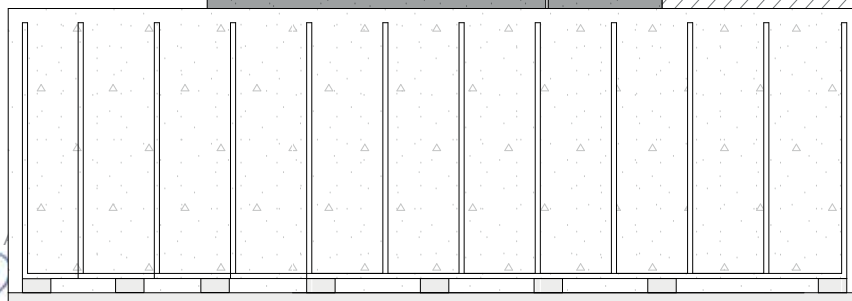
- 01 Material de mejoramiento
- 02 Replanteo de hormigón 180kg/cm² e=5cm
- 03 Hormigón armado 240kg/cm² con plastificante e impermeabilizante e=25cm
- 04 Ceramica colocada con mortero y empore impermeabilizante
- 05 Bordillo de hormigón 240kg/cm²



DETALLE CONSTRUCTIVO DC10
ESCALA 1:25

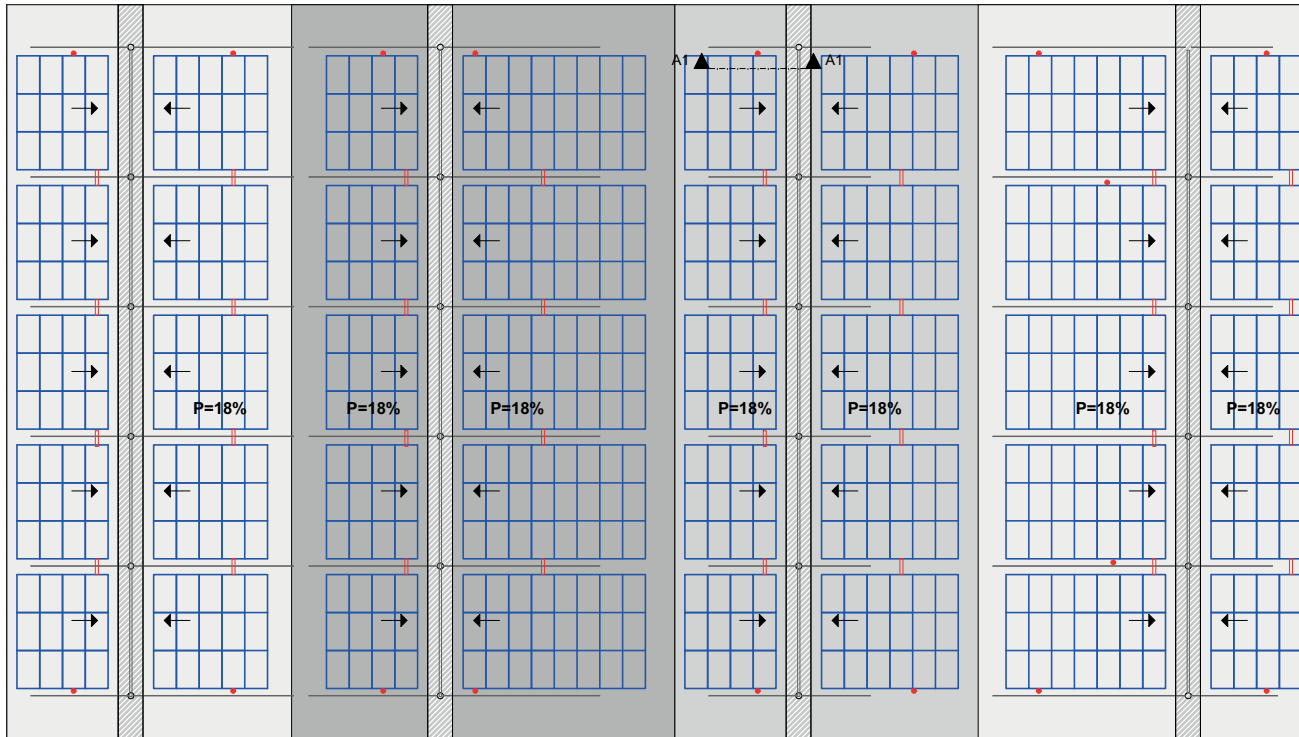


- 01 Plinto de hormigón armado estructura metálica
- 02 Plinto de hormigón armado estructura de hormigón
- 03 Junta de dilatación entre plintos
- 04 Cadena de hormigón armado de 30cmx40cm
- 05 Placa metálica de anclaje e=8mm
- 06 Columna metálica tridimensional tubular
- 07 Estructura de aluminio maderado
- 08 Columna metálica tridimensional tubular
- 09 Placa metálica de anclaje e=6mm
- 10 Viga tubular tridimensional h=1,50m
- 11 Perfil rectangular metálico de 25cm x 15cm

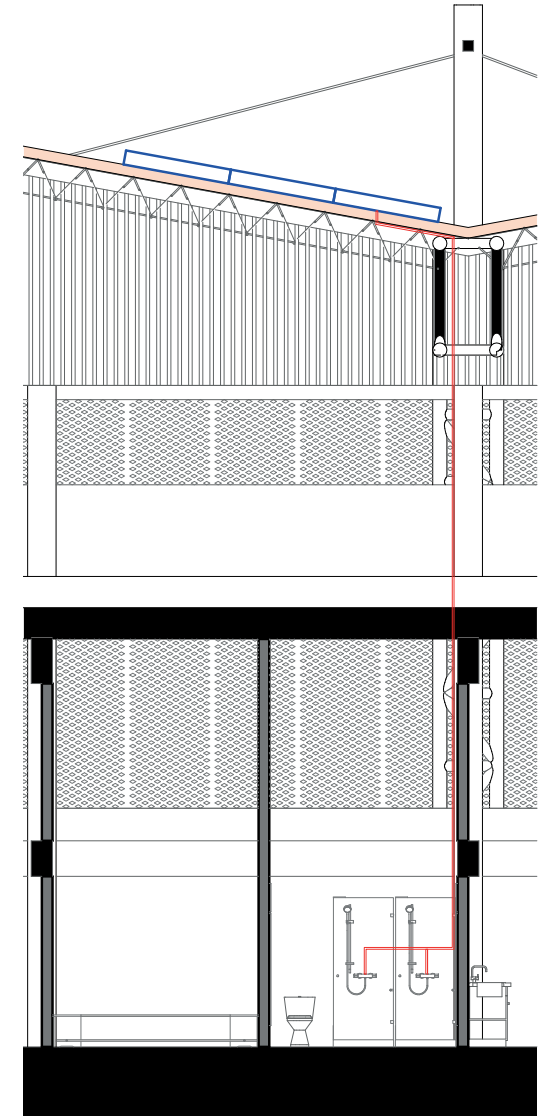


DETALLE CONSTRUCTIVO DC11
ESCALA 1:25

4.3.31. PLANTA DE CUBIERTAS PANELES SOLARES

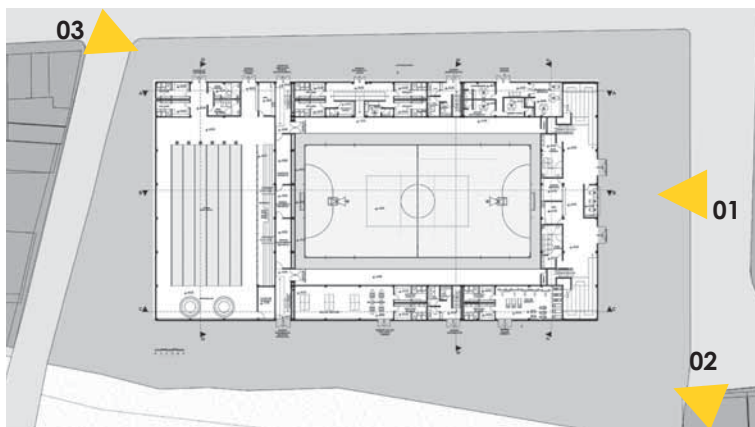


4.3.32. SECCIÓN BAJANTE DE AGUA CALIENTE



PERSPECTIVAS DEL PROYECTO



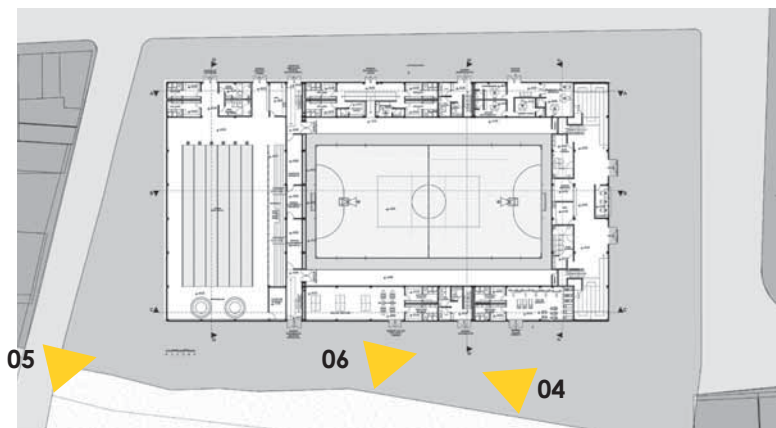




04



05

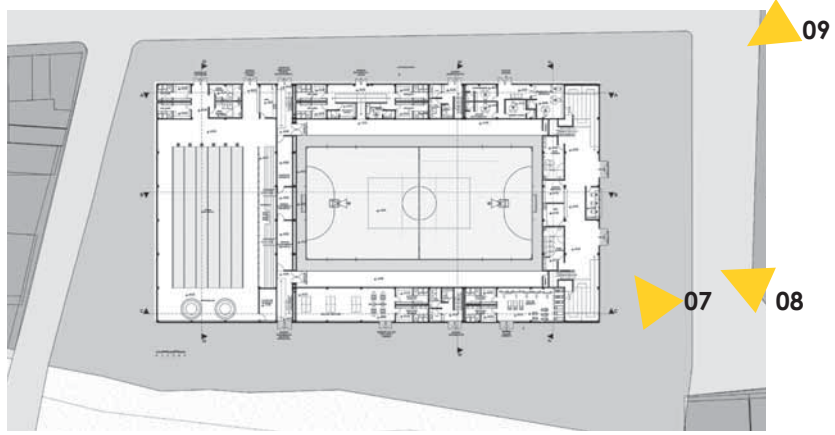


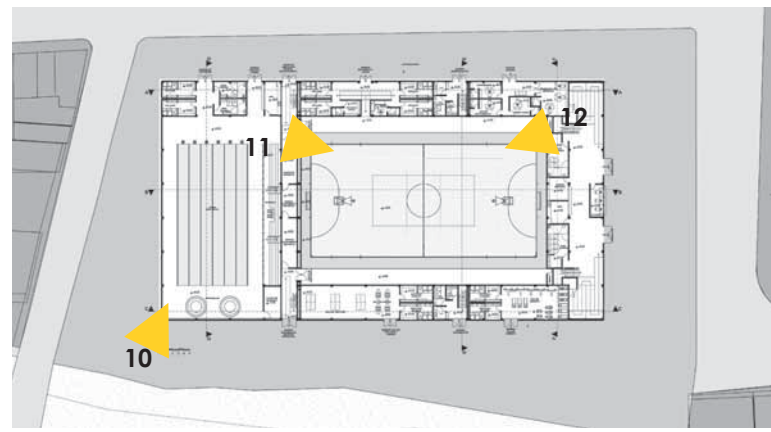
Juan Alvarado - Paúl Vélez











Juan Alvarado - Paúl Vélez





CONCLUSIONES

05

5.1. CONCLUSIONES

Portovelo, ciudad minera, es una ciudad deportivamente histórica por su acogida a muchos extranjeros en la época de la explotación de minas, que llegaron con sus costumbres, entre ellas, los deportes.

La existencia de un antiguo complejo deportivo nos dio una pauta importante del proyecto, sabiendo que un lugar de esta magnitud estuvo presente durante muchos años.

Actualmente la ciudad carece de ciertos equipamientos debido a una planificación mal concebida que con el tiempo superó su capacidad. Al tener una necesidad de un espacio que pueda ser polifuncional para eventos deportivos y culturales del cantón, se investigó las disciplinas a las cuales había que dar importancia.

A partir de este estudio, se analizó el lugar y las características para poder emplazar el proyecto de una manera adecuada. El descubrimiento del antiguo complejo nos hizo estudiar este terreno, sabiendo que la carencia de terrenos bien ubicados y de una magnitud importante no existían.

Ciertas características importantes como la topografía, la ubicación y el tamaño de este

sitio, concluyeron en la elección del terreno.

La conexión deportiva con la cancha de fútbol central, hito de la ciudad, fue una de las directrices que se quiso potenciar para mantener un vínculo histórico. De esta manera se potenciaría las relaciones espaciales y el espacio público que rodea este núcleo de la ciudad.

Previo al diseño arquitectónico se analizaron proyectos referentes que tengan los mismos o similares objetivos a los que se busca cumplir en este trabajo. Este estudio nos dio como resultado una serie de criterios de proyecto que pueden ser utilizados en el polideportivo propuesto.

Los criterios que dan la identidad al proyecto son rescatados de un análisis de una vivienda patrimonial que es un ejemplar de la arquitectura del pasado.

El clima como condicionante fue un factor clave para poder utilizar ciertas estrategias para el confort de los usuarios ya que es un lugar cálido. La orientación, la materialidad, las alturas de los espacios y su ubicación, fueron criterios pasivos que potenciaron la calidad proyecto.

Por otro lado las estrategias activas son un aporte que hacen energéticamente eficiente a la edificación. Se propuso métodos para reducir al máximo el consumo de energías no renovables y mantener a la edificación sustentable.

Mediante las nuevas estrategias se pudo determinar los diferentes costos de operación de las diferentes disciplinas para poder determinar el ahorro y la eficacia de los sistemas propuestos.

El proyecto arquitectónico reúne criterios antropológicos del lugar para ser parte del entorno, de proyectos referentes y estrategias eficientes, para obtener un resultado que sea dirigido a una determinada población. Se propuso un polideportivo con un diseño contemporáneo para una ciudad con mucha historia deportiva y cultural que se ha visto estancada durante el paso tiempo.

La arquitectura que se creó nace a partir de un análisis global de la ciudad, tales aspectos como culturales, históricos y arquitectónicos. Dicho análisis nos permitió rescatar criterios que son importantes en este lugar y así representarlos con una arquitectura nueva.

ACTIVOS			
CRITERIOS	APLICACIÓN	AHORRO	VIABILIDAD
ILUMINACIÓN LED INTELIGENTE	DISCIPLINAS DEPORTIVAS	50%	TECNOLOGÍA EXISTENTE EN EL MERCADO ECUATORIANO
BOMBA DE CALOR	PISCINA SEMIOLÍMPICA	50% RESPECTO A VIDA ÚTIL BOMBAS	TECNOLOGÍA EXISTENTE EN EL MERCADO ECUATORIANO
PANELES SOLARES	AGUA CALIENTE SANITARIA	SE ELIMINAN USO COMBUSTIBLES FÓSILES	TECNOLOGÍA EXISTENTE EN EL MERCADO ECUATORIANO
PASIVOS			
CRITERIOS	APLICACIÓN	MÉTODO	BENEFICIOS
VENTILACIÓN INTERIOR	ESPACIOS DEPORTIVOS INTERIORES	PANELES MICROPERFORADOS QUE PERMITEN EL PASO DEL VIENTO	CONFORT DE LOS USUARIOS, SE ELIMINA SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN
ILUMINACIÓN INTERIOR	ESPACIOS DEPORTIVOS INTERIORES	PANELES MICROPERFORADOS PERMEABLES QUE PERMITEN EL PASO DE LA LUZ INDIRECTA, PANELADO DE MADERA	SE REDUCE EL CONSUMO DE LUZ

ÍNDICE CUADROS, GRÁFICOS Y FOTOS

ÍNDICE DE CUADROS

CAP 01

Cuadro 1.1. Cuadro de Equipamientos Deportivos, Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Plan de Ordenamiento Territorial de la ciudad de Cuenca.	01-21
Cuadro 1.2. Aspectos Bioclimáticos Elaboración: Grupo de Tesis. Fuente: (Alberich, 2003)	01-26

ÍNDICE DE GRÁFICOS

CAP 01

Gráfico 1.1. Gráfico en la que se muestra la importancia de la apertura para el sol en las ciudades para evitar que sean insalubres y sombrías. Elaboración y Fuente: Le Soleil et l'ombre (el sol y el hombre) - Le Corbusier.	01-23
Gráfico 1.2. Ubicación y orientación según estaciones climáticas. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: http://arquitecturabioclimaticasbf.blogspot.com/	01-25
Gráfico 1.3. Fuentes y sumideros según aspectos térmicos. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: (Alberich, 2003)	01-27

ÍNDICE FOTOS CAP 01

Foto 1.1. Escenarios deportivos, Medellín.	01-20
Foto 1.2. Escenarios deportivos, Medellín.	01-20
Foto 1.3. Fotografía interior Coliseo Voltaire Paladines Polo. Fuente: Flickr.com (Vicente Muñoz).	01-22
Foto 1.4. Vivienda patrimonial de Portovelo Fuente: Grupo de tesis.	01-29
Foto 1.5. Fotografía aérea de Portovelo. Fuente: Archivo Municipalidad de Portovelo.	01-30
Foto 1.6. Puerta de la Iglesia de Portovelo. Fuente: Grupo de tesis.	01-32
Foto 1.7. Equipo de fútbol del campamento - 1945 Fuente: <i>El Oro de Portovelo</i> .(2005)	01-33
Foto 1.8. Equipo de Básquet Departamento de ingeniería - 1945 Fuente: <i>El Oro de Portovelo</i> .(2005)	01-33
Foto 1.9. Fotografía de las canchas deportivas. Fuente: Archivo Municipalidad Portovelo.	01-34
Foto 1.10. Partido de Polo en mulas. Fuente: Archivo Municipalidad de Portovelo.	01-35
Foto 1.11. Piscina del Club Newberry. Crédito libro: <i>El Oro de Portovelo</i> .(2005)	01-36
Foto 1.12. Piscina Norman Kellog. Fuente: <i>El Oro de Portovelo</i> .(2005)	01-36
Foto 1.13. Equipo oficial de Básquet - 1940 Fuente: <i>El Oro de Portovelo</i> .(2005)	01-37
Foto 1.14. Canchas de tenis y básquet.	

Crédito libro: <i>El Oro de Portovelo</i> . (2005)	01-38
Foto 1.15. Equipo de fútbol de la escuela John Dewey. Fuente: <i>El Oro de Portovelo</i> .(2005)	01-39
Foto 1.16. Equipo de Béisbol con sus madrinas. Fuente: Archivo Municipalidad de Portovelo.	01-39
Foto 1.17. Partido de básquet en las fiestas del 4 de julio. Equipo de la SADco. vs su similar de Zaruma Fuente: <i>El Oro de Portovelo</i> .(2005)	01-40
Foto 1.18. Equipo de béisbol integrado por "gringos" y por ecuatorianos. Fuente: Archivo Municipalidad de Portovelo.	01-41
Foto 1.19. Foto de familia de Portovelo	01-42
Foto 1.20. Banda de pueblo de Portovelo	01-42
Foto 1.21. Residencia patrimonial de madera	01-42
Foto 1.22. Antigua fábrica de químicos Fuente: Grupo de tesis.	01-43
Foto 1.23. Antigua fábrica de químicos Fuente: Grupo de tesis	01-43
Foto 1.24. Club de Portovelo Fuente: Grupo de tesis	01-43
Foto 1.25. Club de Portovelo Fuente: Grupo de tesis	01-43

ÍNDICE DE CUADROS

CAP 02

Cuadro 2.1.	Conceptos generales				
Elaboración: Grupo de tesis.					
Fuente: (Consejo Metropolitano de Quito, 2012)		02-2			
Cuadro 2.2.	Conceptos generales				
Elaboración: Grupo de tesis.					
Fuente: (Consejo Metropolitano de Quito, 2012)		02-3			
Cuadro 2.3.	Infraestructura física mínima para escenarios deportivos masivos.				
Elaboración: Grupo de tesis.					
Fuente: (Consejo Metropolitano de Quito, 2012)		02-3			
Cuadro 2.4.	Infraestructura física mínima para escenarios deportivos masivos.				
Elaboración: Grupo de tesis.					
Fuente: (Consejo Metropolitano de Quito, 2012)		02-4			
Cuadro 2.5.	Facilidades para personas con discapacidad.				
Elaboración: Grupo de tesis.					
Fuente: (Consejo Metropolitano de Quito, 2012)		02-5			
Cuadro 2.6.	Ordenanza sobre discapacidades.				
Elaboración: Grupo de tesis.					
Fuente: (Consejo Municipal del Cantón Portovelo, 2008)		02-5			
Cuadro 2.7.	Análisis de usuarios según cargo y función.				
Elaboración: Grupo de tesis					
Fuente: (Santillán, 2014)		02-7			
Cuadro 2.8.	Iluminación para cada disciplina deportiva.				
Elaboración: Grupo de tesis.					
Fuente: (Equipo redactor del Servicio de Secretaría General e Infraestructuras del Instituto Navarro de Deporte y Juventud, 2006)		02-15			
Cuadro 2.9.	Mejoras potenciales y estimación del ahorro en sistemas de equipamiento.				
Elaboración: Grupo de tesis.					
Fuente: Guía de la eficiencia energética en instalaciones deportivas, Madrid(2008).		02-17			
Cuadro 2.10.	Mejoras potenciales y estimación del ahorro en sistemas de equipamiento.				
Elaboración: Grupo de tesis.					
Fuente: Guía de la eficiencia energética en instalaciones deportivas, Madrid(2008).		02-18			
Cuadro 2.11.	Cuadro comparativo de los costos de un sistema de gas y un sistema con bomba de calor.				
Elaboración: Grupo de tesis.					
Fuente: SERTECVAZ		02-27			
ÍNDICE DE GRÁFICOS					
CAP 02					
Gráfico 2.1.	Programa arquitectónico.		02-6		
Gráfico 2.2.	Dimensiones cancha de baloncesto.				
Elaboración y Fuente: (Equipo redactor del Servicio de Secretaría General e Infraestructuras del Instituto Navarro					
de Deporte y Juventud, 2006)					
Gráfico 2.3.	Dimensiones cancha de futbol sala.				
Elaboración y Fuente: (Equipo redactor del Servicio de Secretaría General e Infraestructuras del Instituto Navarro					
de Deporte y Juventud, 2006)					02-9
Gráfico 2.4.	Dimensiones cancha de voleibol.				
Elaboración y Fuente: (Equipo redactor del Servicio de Secretaría General e Infraestructuras del Instituto Navarro					
de Deporte y Juventud, 2006)					02-11
Gráfico 2.5.	Dimensiones campo para mesa de tenis.				
Elaboración: Grupo de tesis					
Fuente: (plus, 2016)					02-11
Gráfico 2.6.	Dimensiones para una piscina básica de natación.				
Elaboración y Fuente: (Equipo redactor del Servicio de Secretaría General e Infraestructuras del Instituto Navarro					
de Deporte y Juventud, 2006)					02-12
Gráfico 2.7.	Restricción de iluminación natural en cancha uso múltiple.				
Elaboración: Grupo de tesis.					
Fuente: (Junta de Andalucía, 2007)					02-13
Gráfico 2.8.	Restricción de iluminación natural en piscina cubierta.				
Elaboración: Grupo de tesis.					
Fuente: (Junta de Andalucía, 2007)					02-14
Gráfico 2.9.	Lúmenes y Luxes en el ambiente.				
					02-15
Gráfico 2.10.	Ubicación provincia del Oro.				

Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.	02-30
Gráfico 2.11. Ubicación cantón Portovelo. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.	02-30
Gráfico 2.12. Cantón Portovelo. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.	02-30
Gráfico 2.13. Soleamiento y vientos predominantes del cantón Portovelo Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Octavo ciclo FAUC. (2016)	02-31
Gráfico 2.14. Parámetros de análisis. Elaboración: Grupo de tesis.	02-33
Gráfico 2.15. Antiguo complejo deportivo. Elaboración: Grupo de tesis.	02-40
Gráfico 2.16. Estado actual. Elaboración: Grupo de tesis.	02-40
Gráfico 2.17. Análisis de usos de la manzana seleccionada. Elaboración: Grupo de tesis.	02-41
Gráfico 2.18. Indicador de fotografías de la manzana. Elaboración: Grupo de tesis.	02-42
Gráfico 2.19. Topografía del cantón Portovelo. Elaboración: Grupo de tesis.	

Fuente: GAD Portovelo.	02-43
Gráfico 2.20. Topografía del terreno seleccionado. Elaboración: Grupo de tesis.	02-43
Fuente: GAD Portovelo.	02-43
Gráfico 2.21. Análisis de accesibilidad y vías. Elaboración: Grupo de tesis.	02-44
Fuente: GAD Portovelo.	02-44
Gráfico 2.22. Estado actual de manzana seleccionada. Elaboración: Grupo de tesis.	02-45
Gráfico 2.23. Terreno seleccionado para la propuesta del polideportivo. Elaboración: Grupo de tesis.	02-45

ÍNDICE FOTOS CAP 02

Foto 2.1. Vista aérea del coliseo. Fuente: Grupo de tesis.	02-32
Foto 2.2. Vista general del coliseo. Fuente: Grupo de tesis.	02-32
Foto 2.3. Fachada lateral del coliseo. Fuente: Grupo de tesis.	02-34
Foto 2.4. Cubierta y cerchas metálicas. Fuente: Grupo de tesis.	02-34
Foto 2.5. Estructura de graderios del coliseo. Fuente: Grupo de tesis.	02-34
Foto 2.6. Vía de acceso al coliseo. Fuente: Grupo de tesis.	02-35
Foto 2.7. Vía de acceso al coliseo. Fuente: Grupo de tesis.	02-35

Foto 2.8. Espacios exteriores del coliseo. Fuente: Grupo de tesis.	02-36
Foto 2.9. Espacios exteriores del coliseo. Fuente: Grupo de tesis.	02-36
Foto 2.10. Graderios del coliseo. Fuente: Grupo de tesis.	02-37
Foto 2.11. Cancha multiusos del coliseo. Fuente: Grupo de tesis.	02-37
Foto 2.12. Graderios y oficina administrativa. Fuente: Grupo de tesis.	02-37
Foto 2.13. Estructura de hormigón armado para graderios. Fuente: Grupo de tesis.	02-38
Foto 2.14. Antiguo complejo deportivo. Fuente: GAD de Portovelo.	02-39
Foto 2.15. Vista aérea de la cancha de fútbol. Fuente: Grupo de tesis.	02-39
Foto 2.16. Escuela John Dewey. (1) Fuente: Grupo de tesis.	02-42
Foto 2.17. Comercios en manzana seleccionada.(2) Fuente: Grupo de tesis.	02-42
Foto 2.19. Río amarillo que limita la manzana.(3) Fuente: Grupo de tesis.	02-42

ÍNDICE DE GRÁFICOS CAP 03

Gráfico 3.1. Parámetros de análisis. Elaboración: Grupo de tesis.	03-2	Gráfico 3.9. Zonas en 2ra planta de coliseo de voleibol. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Plataforma Arquitectura.	03-8	Gráfico 3.18. Sección del pabellón polideportivo. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: (García, 2010)	03-18
Gráfico 3.2. Foto satélite y ubicación Escenarios Deportivos. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Google Earth.	03-3	Gráfico 3.10. Iluminación y ventilación. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Plataforma Arquitectura.	03-10	Gráfico 3.19. Sección A-A' del pabellón polideportivo. Fuente: (García, 2010)	03-20
Gráfico 3.3. Esquemas de la forma de Escenarios Deportivos. Elaboración y Fuente: (Giancarlo Mazzanti + Plan B, 2011)	03-4	Gráfico 3.11. Planta baja voleibol Elaboración y Fuente: (Giancarlo Mazzanti + Plan B, 2011)	03-11	Gráfico 3.20. Sección B-B' del pabellón polideportivo. Fuente: (García, 2010)	03-20
Gráfico 3.4. Perspectiva del desplazamiento de los usuarios. Fuente: (PLOT, 2012)	03-6	Gráfico 3.12. Planta alta voleibol Elaboración y Fuente: (Giancarlo Mazzanti + Plan B, 2011)	03-11	Gráfico 3.21. Planta Baja de Piscina. Fuente: (García, 2010)	03-21
Gráfico 3.5. Espacio público entre coliseos. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: (PLOT, 2012)	03-7	Gráfico 3.13. Fachada Norte coliseo de voleibol. Elaboración y Fuente: (Giancarlo Mazzanti + Plan B, 2011)	03-12	Gráfico 3.22. Foto satélite y ubicación del Pabellón. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Google Earth.	03-23
Gráfico 3.6. Conexiones internas y plazas públicas. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: (PLOT, 2012)	03-7	Gráfico 3.14. Seccion transversal Coliseio Voleibol. Elaboración y Fuente: (Giancarlo Mazzanti + Plan B, 2011)	03-12	Gráfico 3.23. Acceso y circuación en el complejo deportivo. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)	03-26
Gráfico 3.7. Planta general y capacidades de cada coliseo. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Plataforma Arquitectura.	03-8	Gráfico 3.15. Foto satellite y ubicación Complejo deportivo de las Olivas. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Google Earth.	03-14	Gráfico 3.24. Accesos a bloque polideportivo planta baja. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)	03-27
Gráfico 3.8. Zonas en 1ra planta de coliseo de voleibol. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Plataforma Arquitectura.	03-8	Gráfico 3.16. Paso que permite atravesar la ciudad deportiva. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Google Earth.	03-16	Gráfico 3.25. Sección del pabellón deportivo. Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)	03-28
		Gráfico 3.17. Diferenciación de espacios. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: Google Earth.	03-18	Gráfico 3.26. Análisis de soleamiento. Elaboración: Grupo de tesis. Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)	03-28
				Gráfico 3.27. Planta de pabellón deportivo. Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)	03-29
				Gráfico 3.28. Sección transversal y longitudinal del pabellón. Fuente: (BCQ arquitectura, 2015)	03-29

Gráfico 3.29. Elevaciones de los dos bloques del Complejo deportivo.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015) 03-30

ÍNDICE FOTOS CAP 03

Foto 3.1. Exteriores Escenarios Deportivos.
Fuente: Pag Web Planbarq 03-3

Foto 3.2. Vista de cubiertas del complejo deportivo.
Fuente: Plataforma Arquitectura. 03-4

Foto 3.3. Fachada perforada permite la integración.
Fuente: Plataforma Arquitectura. 03-4

Foto 3.4. Fachada de acero perforada de coliseo de gimnasia.
Fuente: Plan B Arquitectos 03-5

Foto 3.5. Graderios de coliseos hormigón prefabricado.
Fuente: Grupo de tesis. 03-5

Foto 3.6. Acceso para deportista por medio de rampa.
Fuente: Juan Sebastián Silva 2012 03-6

Foto 3.7. Gradas y rampa de acceso coliseo de baloncesto.
Fuente: Grupo de tesis. 03-6

Foto 3.8. Espacio para personas con capacidades diferentes.
Fuentes: Grupo de tesis. 03-6

Foto 3.9. Circulación peatonal.
Fuente: (PLOT, 2012) 03-7

Foto 3.10. Interior de coliseo de voleibol.
Fuente: Juan Esteban Silva, 2012 03-9

Foto 3.11. Piso pasillo. 03-9

Foto 3.12. Piso exterior. 03-9

Foto 3.13. Cancha de voleibol.
Fuente: Juan Esteban Silva, 2012 03-9

Foto 3.14. Centro Deportivo de las Olivas.
Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com 03-14

Foto 3.15. Recubrimiento de poliéster colorido y ventanas del polideportivo.
Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com 03-15

Foto 3.16. Vista aérea del complejo deportivo.
Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com 03-15

Foto 3.17. Acceso principal.
Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com 03-16

Foto 3.18. Zona de estancia al aire libre, juegos infantiles.
Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com 03-17

Foto 3.19. Cafetería hacia la calle de Herrera.
Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com 03-17

Foto 3.20. Vestuario para deportistas.
Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com 03-18

Foto 3.21. Estructura de pista polideportiva.
Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com 03-19

Foto 3.22. Cubierta con paneles solares en Pabellón polideportivo.
Fuente: www.ciudaddeportivalasolivas.com 03-19

Foto 3.23. Pabellón Municipal de Deportes.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015) 03-23

Foto 3.24. Ingreso principal al pabellón deportivo.

Fuente: (BCQ arquitectura, 2015) 03-24

Foto 3.25. Estructura de cubierta sobre cancha multiuso.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015) 03-24

Foto 3.26. Fachada del bloque principal.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015) 03-24

Foto 3.27. Bloque principal del polideportivo.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015) 03-25

Foto 3.28. Fachada del segundo volumen del pabellón.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015) 03-25

Foto 3.29. Acceso principal al proyecto.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015) 03-26

Foto 3.30. Vestibulo de acceso principal.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015) 03-27

Foto 3.31. Graderios y pasillo de pista de patinaje.
Fuente: (BCQ arquitectura, 2015) 03-27

ÍNDICE DE GRÁFICOS CAP 04

Gráfico 4.1. Alzado norte.
Elaboración: Grupo de tesis. 04-4

Gráfico 4.2. Alzado este.
Elaboración: Grupo de tesis. 04-4

Gráfico 4.3. Elementos estructurales fachada este
Elaboración: Grupo de tesis. 04-5

Gráfico 4.4. Elementos estructurales fachada norte.
Elaboración: Grupo de tesis. 04-5

Gráfico 4.5. Planta baja

Elaboración: Grupo de tesis.	04-6	Gráfico 4.17. Topografía del terreno seleccionado.			
Gráfico 4.6. Primera planta alta.		Elaboración: Grupo de tesis.			
Elaboración: Grupo de tesis.	04-6	Fuente: GAD Portovelo.	04-24	Foto 4.3. Estado actual de la estructura de madera.	
Gráfico 4.7. Segunda planta alta.		Gráfico 4.18. Soleamiento y vientos		Crédito: Grupo de tesis.	04-5
Elaboración: Grupo de tesis.	04-6	Elaboración: Grupo de tesis		Foto 4.4. Ventanas superiores e inferior.	
Gráfico 4.8. Intercambio de aire fachada este.		Fuente: Octavo ciclo FAUC (2016)	04-26	Crédito: Grupo de tesis.	04-7
Elaboración: Grupo de tesis.	04-7	Gráfico 4.19. Espacios exteriores		Foto 4.5. Vivienda patrimonial, Cap 3	
Gráfico 4.9. Intercambio de aires fachada norte.		Elaboración: Grupo de tesis.	04-26	Crédito: Grupo de tesis.	04-11
Elaboración: Grupo de tesis.	04-7	Gráfico 4.20. Viga tridimensional tubular.		Foto 4.6. Casos estudio, Cap 3	
Gráfico 4.10. Cuadro resumen, conceptos a rescatar.		Elaboración: Grupo de tesis		Fuente: Juan Sebastián Silva,2012	04-13
Elaboración: Grupo de tesis.	04-8	Fuente: Ing. Xavier Cárdenas	04-43	Foto 4.7. Paneles solares	
Gráfico 4.11. Esquema del sistema de la bomba de calor.		Gráfico 4.21. Malla espacial		Fuente: www.logismarket.es	04-16
Fuente: Jandy.		Elaboración: Grupo de tesis		Foto 4.8. Vivienda patrimonial de Portovelo	
Proveedor: SERTECVAZ	04-19	Fuente: Ing. Xavier Cárdenas	04-43	Créditos: Grupo de tesis.	04-28
Gráfico 4.12. Panel solar de tubo de cobre en serpentina.		Gráfico 4.22. Soleamiento y vientos		Foto 4.9. Antigua fábrica de químicos de Portovelo.	
Elaboración: Grupo de tesis.		Elaboración: Grupo de tesis		Créditos: Grupo de tesis.	04-28
Fuente: SERTECVAZ	04-20	Fuente: Octavo ciclo FAUC (2016)	04-48	Foto 4.10. Club de Portovelo	
Gráfico 4.13. Esquema de sistema de serpentina de cobre		Gráfico 4.23. Ingreso de ventilación.		Fuente: Grupo de tesis	04-29
Elaboración: Grupo de tesis		Elaboración: Grupo de tesis.	04-48		
Fuente: SERTECVAZ	04-21	Gráfico 4.24. Diferencias de la temperatura de aire			
Gráfico 4.14. Programa arquitectónico y cuadro de áreas		Elaboración: Grupo de tesis.			
Elaboración: Grupo de tesis	04-22		04-49		
Gráfico 4.15. Organigrama funcional		ÍNDICE FOTOS CAP 04			
Elaboración: Grupo de tesis.	04-23	Foto 4.1. Antigua residencia de varones.			
Gráfico 4.16. Topografía del cantón Portovelo.		Crédito: Grupo de tesis.	04-3		
Elaboración: Grupo de tesis.		Foto 4.2. Fotografía desde la calle.			
Fuente: GAD Portovelo.	04-24	Crédito: Grupo de tesis.	04-4		

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

AquaCal. (Junio de 2014). AquaCal swimming pool heat pump. Obtenido de <http://www.hornerxpress.com/webimage/pdf/ebooks/the-definitive-guide-to-heating-your-swimming-pool-spanish.pdf>

Castilla, N., Blanca Giménez, V., Martínez, A., & Pastor Villa, R. M. (2011). Luminotecnia: Cálculo según el método de los lúmenes. Valencia.

Comunidad de Madrid. (Junio de 2016). Guía sobre energía solar térmica. Madrid.

Consejería de Deportes - Comunidad de Madrid . (2008). Guía de eficiencia energética en instalaciones deportivas. Madrid, España.

Consejería de Economía y Hacienda de Madrid. (2015). Guía sobre tecnología LED en el alumbrado. Madrid.

Cortázar, M. (2005). El Oro de Portovelo. Portovelo: Mariana Cortázar comunicación y medios.

GAD Porovelo. (2014). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial. Portovelo: GAD Portovelo.

García, D. (2013). Análisis comparativo entre iluminación convencional e iluminación LED utilizando el método de los lúmenes. Veracruz.

Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (s.f.). Modernización, Innovación y Tecnología.

Instituto Valenciano de la Edificación. (Enero de 2009). Guía de estrategias de diseño pasivo para la edificación. Foro para la Edificación Sostenible de la Comunitat Valenciana.

Jose Roberto García Chávez. (1985). Arquitectura Bioclimática y Energía Solar. México D.F., México.

Mazria, E. (1978). Energía solar pasiva. G. Gili.

Ministerio de Sanidad y Consumo. (2007). EnerBuilding - El uso racional de la energía en los edificios públicos. Madrid, España.

Municipalidad de Quito. (2003). Ordenanza de Gestión Urbana Territorial. Quito: Municipalidad de Quito.

Soliclima. (s.f.). Soliclima, energía solar. Obtenido de <http://www.soliclima.es/>

Ximena Cordero & Vanessa Guillén. (2012). Criterios Bioclimáticos para el diseño de viviendas unifamiliares en la ciudad Cuenca. Cuenca, Ecuador.

Octavo ciclo de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la ciudad de Cuenca periodo Febrero-Julio 2016

Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (s.f.). Modernización, Innovación y Tecnología. Obtenido de <http://www.buenosaires.gob.ar/desarrolloeconomico/deportes/polideportivos>

Alberich, M. L. (27 de Enero de 2003). Estrategias Bioclimáticas en la Arquitectura. Estrategias Bioclimáticas en la Arquitectura. Sevilla, España.

Alicante, A. P. (s.f.). Alicante Energía. Obtenido de Agencia Provincial de Energía de Alicante. (Año desconocido). ¿Qué es la arquitectura bioclimática?. <http://www.alicantenergia.es/es/arquitectura-bioclimatica.html>

BCQ arquitectura. (30 de Diciembre de 2015). Plataforma Arquitectura. Obtenido de Pabellón Municipal de Deportes en Olot: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/779559/pabellon-municipal-de-deportes-en-olot-bcq-arquitectura>

Consejo Metropolitano de Quito. (2012). Ordenanza metropolitana de regulación y control de espectáculos deportivos masivos . Quito : Consejo metropolitano de Quito.

Consejo Municipal del Cantón Portovelo. (2008). "Ordenanza sobre discapacidades, eliminación de barreras arquitectónicas y urbanísticas y de recreación". Portovelo: Consejo Municipal del Cantón Portovelo.

Equipo redactor del Servicio de Secretaría General e Infraestructuras del Instituto Navarro de Deporte y Juventud. (2006). Manual Básico de Instalaciones Deportivas de la Comunidad Foral de Navarra. Navarra: Exea Comunicación.

García, R. V. (2010). Ciudad Deportiva de las Olivas. Instalaciones deportivas XXI, 32-40.

Giancarlo Mazzanti + Plan B. (9 de Junio de 2011). Plataforma Arquitectura. Obtenido de Escenarios Deportivos: <http://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-92222/escenarios-deportivos-giancarlo-mazzanti-felipe-mesa-planb>

Hernandez, P. J. (4 de Marzo de 2014). Pedro J. HernandezArquitectura, diseño y arte. Obtenido de <http://pedrojhernandez.com/2014/03/04/los-materiales-en-la-arquitectura-bioclimatica/>

Instituto Valenciano de la Edificación. (Enero de 2009). GUÍA DE ESTRATEGIAS DE DISEÑO PASIVO PARA LA EDIFICACIÓN. Obtenido de Foro para la Edificación Sostenible de la Comunitat Valenciana: [//www.five.es/publicaciones/pdf/EXTRACTO_EDPE.pdf](http://www.five.es/publicaciones/pdf/EXTRACTO_EDPE.pdf)

Junta de Andalucía. (14 de Junio de 2007). Junta de Andalucía. Obtenido de Junta de andalucia: http://www.juntadeandalucia.es/turismoydeporte/export/sites/ctc/areas/deporte/.galleries/galeria-de-archivos-de-deporte/galeria-de-archivos-de-instalaciones-deportivas/pdida_anexo_fichas_tecnicas.pdf

LedBox. (s.f.). Iluminación-Decoración-Ahorro. Obtenido de Diferencias entre lumens y luxes: <http://blog.ledbox.es/informacion-led/diferencias-entre-lumens-y-luxes>

LedNet. (s.f.). LedNet. Obtenido de Lúmenes o Luxes: <http://www.lednet.es/plantilla1.php?cTi pus=APART7&nId=990760485&nId2=798159292 &nId3=0&cldioma=es>

Martin, J. M. (19 de Junio de 2002). Medida de eficiencia energética, de ahorro y otros criterios ambientales para incorporar en los edificios y equipamientos municipales. Barcelona, España.

Plan B Arquitectos. (s.f.). Plan B Arquitectos. Obtenido de Escenarios Deportivos: <http://www.planbarq.com/4-escenarios-deportivos/>

PLOT. (18 de Diciembre de 2012). Estrategias de unificación. Obtenido de <http://www.revistaplot.com/es/biau-plan-b/>

plus, P. p. (2016). Especialistas en tenis de mesa. Obtenido de Especialistas en tenis de mesa: <http://www.pingpongplus.com/blog/espacio-necesario-para-jugar-al-ping-pong-en-casa/>

Santillán, M. J. (30 de Septiembre de 2014). Diseño de un coliseo cerrado para el complejo deportivo del cantón Marcelino Maridueña. Guayaquil, Guayas, Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.





POLIDEPORTIVO
DEL CANTÓN
PORTOVELO

POLIDEPORTIVO PARA EL CANTÓN PORTOVELO CON CRITERIOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA