



FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO

CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

“ESTRATEGIAS DE ACONDICIONAMIENTO SOLAR
APLICADAS AL DISEÑO DE UN AUTÓDROMO EN LA
CIUDAD DE TRUJILLO”

Tesis para optar el título profesional de:

Arquitecto

Autor:

SALIRROSAS RODRIGUEZ, KEVIN IROBIN

Asesor:

Arq. Hugo Bocanegra Galvan

Trujillo – Perú

2019

DEDICATORIA

“Esta investigación está dedicada a mis padres
por todo el esfuerzo que hicieron para poder
desarrollarla”

AGRADECIMIENTO

“Agradezco a mis padres por todo el apoyo que me han dado, a mis familiares que siempre han estado y a todas las personas que estuvieron en los momentos que más los necesite”.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Contenido

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA.....	6
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	6
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2.1 Problema general.....	13
1.2.2 Problemas específicos.....	13
1.3 MARCO TEORICO	13
1.3.1 Antecedentes	13
1.3.2 Bases Teóricas	16
1.3.3 Revisión normativa	21
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	21
1.4.1 Justificación teórica.....	21
1.4.2 Justificación aplicativa o práctica.....	22
1.5 LIMITACIONES.....	22
1.6 OBJETIVOS.....	22
1.6.1 Objetivo general	22
1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica	22
1.6.3 Objetivos de la propuesta	22
CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS	23
2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS	23
2.1.1 Formulación de sub-hipótesis.....	23
2.2 VARIABLES	23
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	23
2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	25
CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS	26
3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	26
3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA.....	26
3.3 MÉTODOS.....	30
3.3.1 Técnicas e instrumentos.....	30
CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....	32
4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS	32
4.2 LINEAMIENTOS DE DISEÑO	47
CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA	49
5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA.....	49
5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA	51
5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO.....	53
5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES	59

5.4.1	Análisis del lugar	60
5.4.2	Partido de diseño	62
5.5	PROYECTO ARQUITECTÓNICO	66
5.6	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	83
5.6.1	Memoria de Arquitectura	90
5.6.2	Memoria Justificatoria	96
5.6.3	Memoria de Estructuras.....	99
5.6.4	Memoria de Instalaciones Sanitarias.....	102
5.6.5	Memoria de Instalaciones Eléctricas	103
CONCLUSIONES		110
RECOMENDACIONES.....		111
REFERENCIAS.....		110
ANEXOS		111

RESUMEN

El presente informe tiene como propósito diseñar un autódromo o circuito de carreras en base al estudio de las estrategias de acondicionamiento solar pasivo, se propuso la variable debido a los beneficios que aporta en cuanto a la reducción de consumo eléctrico por calefacción y ventilación, elementos como pieles arquitectónicas, celosías, y aleros; también el uso de materiales como el panel Isopol y los muros acumuladores; que impactan de manera pasiva en el confort térmico, estos elementos a su vez son agradables a la vista y se pueden utilizar también de manera estética.

Esta investigación del hecho arquitectónico se basa en el alto índice de carreras ilegales desarrolladas en espacios no aptos lo que lleva consigo a los altos índices de accidentes de tránsito a causa de carreras ilegales, lo que se busca es desarrollar un espacio adecuado para la práctica de este deporte de tal manera que se practique en un ambiente controlado.

En base a los estudios de caso, investigaciones, libros y revistas científicas, se determina el hecho arquitectónico y sus respectivos complementos para su adecuado funcionamiento con el uso de estrategias de acondicionamiento solar y así desarrollar una arquitectura con principios bioclimáticos en un ambiente controlado sin impactar en el medio ambiente, volúmenes simples y materiales simples, buscando el menor impacto al entorno inmediato; el proyecto se divide en circuito de carrera, patio de comidas, museo, tribuna principal y secundaria, palcos VIP, escuela de manejo y mecánica, y talleres de investigación-mantenimiento, todos estos están ubicados alrededor del circuito.

La investigación busca desarrollar un proyecto con el uso de estrategias de acondicionamiento solar pasivo, disminuyendo el impacto de consumo energético y a su vez plantear un espacio donde se pueda desarrollar el deporte motor con todos los espacios que este requiera.

ABSTRACT

The purpose of this report is to design an autodrome or racing circuit based on the study of passive solar conditioning strategies, the variable was proposed due to the benefits it brings in terms of reducing electricity consumption by heating and ventilation, elements such as architectural skins, lattice, and eaves; also the use of materials such as the Isopol panel and accumulative walls; passively impact thermal comfort, these elements in turn are pleasing to the eye and can also be used aesthetically.

This investigation of the architectural fact is based on the high rate of illegal careers developed in unfit spaces which leads to high rates of traffic accidents due to illegal racing, what is sought is to develop a suitable space for the practice of this sport in such a way that it is practiced in a controlled environment.

Based on case studies, research, books and scientific journals, the architectural fact and their respective complements are determined proper functioning with the use of solar conditioning strategies and thus develop an architecture with bioclimatic principles in a controlled environment without impacting the environment simple volumes and simple materials, seeking the least impact on the immediate environment; the project is divided into race track, food court, museum, main and secondary grandstand, VIP boxes, driving school and mechanics, and research-maintenance workshops, all of these are located around the circuit.

The research seeks to develop a project with the use of passive solar conditioning strategies, reducing the impact of energy consumption and raising a space where motor sport can be developed with all the spaces that it requires

CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

En el mundo, el consumo de electricidad ha ido en aumento en los últimos años, son muchas las razones de esto, sin embargo, lo más sobresaliente de todo fue la increíble rapidez con la que los avances tecnológicos se dieron, especialmente, los enfocados al desarrollo del confort térmico, los cuales tienen una tasa muy alta de consumo eléctrico. Según el Banco Mundial de Datos (BMD) en 1970 el consumo de electricidad estaba alrededor de los 500 millones de kwh pero para el 2000 la cifra ya había aumentado un 430 % equivalente a 2.3 millones de kwh y para el 2014 incremento 147.8% consumiendo 3.4 millones de kwh de los cuales Sudamérica consume un 10.2% o 350 mil kwh y Perú 0.38% mundial, a nivel Sudamericano el 2.6 % el consumo del país es 13mil kwh. Contrario a lo que se pensaba hace unas décadas, la electricidad es un contaminante, debido a que esta emite gases que generan el efecto invernadero, según el BMD esta tasa asciende a un 26%.

Actualmente las ciudades alrededor del mundo consumen la mitad de energía de lo que solían hacer, es por eso que para el planteamiento urbanístico es necesario la implementación de criterios energéticos básicos, así como la aplicación de medidas que garanticen la eficiencia de la energía que se consume en los edificios y del transporte, así mismo, es necesario saber gestionar los recursos como los residuos y el agua. Los aspectos antes mencionados, son fundamentales para potenciar el uso de energía renovable y que esta se vuelva una realidad. (Alejandre Martin, 2000).

El aumento de la población, tecnología y satisfacción en sus edificaciones incremento el consumo de recursos energéticos para alcanzar un confort térmico adecuado, siendo ésta, una principal causa de la problemática energética-ambiental.

La arquitectura bioclimática se trata una arquitectura que se adapta al medio ambiente, sensible al impacto que provoca en la naturaleza, y que intenta minimizar las necesidades de uso final de la energía, aprovechando los recursos naturales disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos, etc.). la utilización de este tipo de arquitectura efectúa, sobre todo, a través de sistemas de acondicionamiento pasivos que son parte constituyente del edificio, bien sea como elementos constructivos

básicos (muros, invernaderos, cubiertas, etc.), o como elementos básicos modificados en su función (invernaderos, galerías, chimeneas, sótanos, etc.), los elementos tienen funcionamiento simple, fácil de entender, bajo costo y no requiere de espacios extras para su instalación. (Maria Suarez, 2012)

Según Maria Suarez (2012) demuestra que: La arquitectura bioclimática es la que tiene por objeto conseguir dicho bienestar higrotérmico mediante la adecuación del diseño, la geometría, la orientación y la construcción del edificio a las condiciones climáticas de su entorno, lo cual por otro lado es, o debería ser siempre buena práctica. Se trata de una arquitectura que se adapta al medio ambiente, sensible al impacto que provoca en la naturaleza e intenta minimizar el uso de energía y aprovechar los recursos naturales disponibles, las técnicas y estrategias son muy variadas que se vienen desarrollando y haciendo aportaciones a las mismas, tanto a nivel teórico como de prototipos en su principal aplicación calentamiento, enfriamiento, ventilación, etc.

Entonces el uso de los elementos naturales tales como el acondicionamiento solar reducen el consumo de energía, *“[l]a base de diseño bioclimático es aprovechar las ganancias de radiación solar y ganancias de aportes internos para calentar el interior de edificio cuando la temperatura exterior es bajo de nivel de confort, o disipar las ganancias si la temperatura exterior es muy alta. Si edificio está diseñado con respeto a estos principios, puede sostener más tiempo sin necesidad de aporte de sistemas activos de calefacción y refrigeración y la diferencia de temperatura que tienen que superar estos sistemas es menor. Es decir, reducir el periodo de utilización e intensidad de sistemas convencionales”*. (Dubravka, 2010). Al utilizar estrategias de acondicionamiento pasivo mejora el confort y reduce los excesivos consumos de energía.

Los sistemas pasivos apelan a un diseño cuidadoso en los ambientes. En efecto, se trata de utilizar ingeniosamente los materiales de construcción y elaborar formas apropiadas en correspondencia con el clima exterior, creando un microclima interno. Según las Regiones, se observa en las formas acabadas de las edificaciones, que se han logrado satisfacer la necesidad de protegerse contra el clima dominándolas, así como “diseño bio-climático”. En los diseños modernos, se basan en el uso de

materiales transparentes y macizos(absorbentes), que son utilizados como captadores de energía solar para transformarla en radiación. (Jean-Francois Rozis, Alain Guinebault, 1997) los autores plantean el uso de elementos pasivos usando energía gratuita que requiere de una arquitectura simple, inversión reducida y auto construibles además de necesitar poco mantenimiento.

En un espacio reducido, la energía solar se almacena, generando un fenómeno que transforma esta energía solar en térmica, este proceso recibe el nombre de sobrecalentamiento. Este fenómeno provoca que los espacios al interior de un edificio se encuentren en un nivel de temperatura más elevado que el que se podría encontrar en los exteriores. Por este motivo, en épocas de verano se utilizan estrategias bioclimáticas, las cuales están agrupadas en: Actuaciones directas sobre el control de la radiación solar y actuaciones indirectas de refrigeración pasiva. Según (Moron, Garcia, Ferrández, & Hosokawa, 2015). Por lo antes expuesto, es necesario tener en cuenta estrategias de acondicionamiento, así como el uso de materiales que garanticen un óptimo funcionamiento, esto generará que se evite el sobrecalentamiento de los edificios.

Las ciudades costeras y de climas extremos son las que representan lo más altos consumos de energía esto debido al uso excesivo de artefactos eléctricos para la calefacción y aire acondicionado que consume alrededor de 2000 wh representando entre el 30 y 40% del total, en espacios públicos como comercios y áreas de recreación publica pasiva como estadios, coliseos, salas de juegos, teatros, etc., la cifra haciende al 60% del total según Banco Mundial de Datos (BMD). Una de las principales causas del alto consumo energético, es debido a la falta de un diseño bioclimático, el cual consiste en la implementación de mecanismos que logren integran la energía con elementos naturales. Los edificios modernos carecen de elementos pasivos y prefieren los diseños agradables a la vista o estéticos, utilizando elementos forzados con un gran consumo de energía dejando de lado los elementos naturales, siendo este, uno de los principales problemas de las ciudades en desarrollo.

Los espacios abiertos como estadios, coliseos, etc., que por su diseño ,los espacios internos como cafeterías , snack, lobby, hall camerinos, salas de prensa, SS.HH, etc.,

los iluminan y ventilan de forma artificial ,es decir utilizan artefactos eléctricos como focos, fluorescentes y lámparas para iluminar, y calefactores y aire acondicionado para ven tirar que aumenta el consumo eléctrico contaminando más los países más desarrollados se comenzaron a implementar en espacios públicos como estadios y coliseos tipos de diseños bioclimáticos de tal manera que por su recurrencia los usuarios empezaron a utilizar este tipo de diseños como el uso de aleros , persianas y ventilación cruzada en sus viviendas, reduciendo así el consumo generado por calefactores y refrigeradores. Estos diseños utilizan los recursos naturales como puede ser la energía solar para calentar los ambientes y las corrientes de aire para enfriarlos.

En los equipamientos que requieren de tribunas los espacios internos quedan muy limitados en cuanto a confort térmica, por lo que se fueron implementando nuevas técnicas como los tubos solares, muro trombe, etc.; y sistemas constructivos pasivos como la tabiquería contratacada con rellenos de fibra de roca o lana así como también materiales como pinturas y tarrajeos utilizados en acabados de tal forma que se evita el uso de elementos forzados , estos diseños y elementos se fueron utilizando para los nuevos proyectos deportivos según la capacidad de la ciudad y las nuevas prácticas atléticas, por lo tanto este tipo de construcciones marca el punto de partida de las construcciones sustentables.

Entonces el uso de las estrategias de acondicionamiento solar pasivo se hace indispensable en el desarrollo de nuevos proyectos con el principal fin de reducir el consumo energético y mejorando el confort térmico para los usuarios, asimismo el confort térmico es un factor importante para la calidad de vida de los humanos y para su salud, entonces lo que plantean los autores es el uso de los elementos y estrategias de acondicionamiento solar con los elementos naturales como pueden ser los muros acumuladores, invernaderos adosados para acumular calor, persianas, pieles y aleros para protegerse del sol, la ventilación cruzada y el efecto chimenea, el cual reduce el calor interno de una habitación, de tal manera que se pueda generar micro climas internos en los ambientes de los nuevos proyectos para incrementar la sensación térmica en el interior de estos.

Las nuevas prácticas deportivas y múltiples disciplinas de aforo público, tipo estados o coliseos, requieren de espacios adecuados para sus prácticas y competencias como es el caso del deporte motor o automovilismo el cual viene creciendo a nivel mundial como múltiples disciplinas que requieren un circuito y unas tribunas adecuadas para su práctica, asimismo, en los autódromos más importantes en el mundo como en Alemania, Francia, Inglaterra, Japón, California, Estados Unidos y Brasil, utilizan elementos forzados para el confort de sus espectadores aumentando su consumo eléctrico y evitando los diseños pasivos enfocándose más en el diseño estéticos dejando por completo los elementos naturales y sus beneficios.

En el Perú se carece de espacios donde se realice la práctica del deporte motor, lo que genera, múltiples conflictos entre los que practican este tipo de deportes y el resto de los ciudadanos debido a que se desarrollan en espacios improvisadas o en las mismas calles generando accidentes de tránsito y alterando el orden público, siendo unos de sus restos evadir a las autoridades. (Chia & Huamani, 2010)

Solo existen dos equipamientos deportivos a nivel nacional, uno en la ciudad de Lima denominada “LA CHUTANA” y el segundo en la ciudad de Tacna denominado “TACNA”. Estos dos autódromos, carecen de los espacios adecuados para espectadores y para los participantes, asimismo no cumple con la totalidad de las reglamentaciones y normas internacionales establecidas por la Federación Internacional de Automovilismo (F.I.A) las cuales se mantienen funcionando, aunque carecen por completo de espacios reglamentarios. “LA CHUTANA” recibe alrededor de 25 fechas nacionales siendo las más importantes “Las 6 horas peruanas y los 200 km de LIMA” y el autódromo de “TACNA” recibe 20 fechas nacionales; pero también tiene una de la más importante que es una fecha internacional “el gran PRIX del PACIFICO” con participantes de Ecuador, Chile y Colombia. Ambos autódromos solo sirven a un mínimo porcentaje de automovilistas y eventos en el país, lo que dificulta la práctica de este tipo de deporte.

Estos autódromos nacionales donde se practica el deporte motor carece de ciertos elementos arquitectónicos para el funcionamiento adecuado como butacas, patios de comida, primeros auxilios, elementos de seguridad, coberturas, salas de prensa, etc. La falta de estos elementos hace que los equipamientos no funcionen

adecuadamente. La asistencia a estas edificaciones oscila entre los 1500 a 2500 personas y por fechas de campeonato alcanzan 3000 a más personas, los asistentes permanecen horas expuestas al sol sin coberturas, carecen de espacios adecuados para la estancia del público durante la carrera. En estas edificaciones se desconoce por completo los elementos de acondicionamiento pasivo como muros acumuladores, aleros, pieles y otros. Estos equipamientos se construyeron en terrenos fuera de sus respectivas ciudades por el bajo costo del mt², la poca inversión privada y la falta de un proyecto de inversión pública.

En la región de La Libertad se realizan múltiples actividades relacionadas con el deporte motor, no existiendo proyectos de este tipo. En la referida región se tiene un porcentaje de 4.7% de accidentes de tránsito a nivel nacional. El 40% del total de accidentes de tránsito es producido por el exceso de velocidad de los vehículos; estos altos índices de siniestros son ocasionados por algún tipo de carreras. Los accidentes ocasionados por las múltiples carreras son altos en comparación a otras regiones. (Chia & Huamani, 2010)

En Trujillo uno de los principales problemas es la imprudencia de los que practican el deporte motor, debido a que no tienen espacio adecuado para la práctica, invaden vías públicas, como sucede en los principales distritos de Víctor Lacro en su avenida principal, La Esperanza en el parque industrial, Porvenir en la avenida R. de Castro, Trujillo en los anillos viales avenida España, América y a las afueras del centro comercial Promart, Salaverry en la avenida Salaverry. Estas prácticas se desarrollan en su totalidad a altas horas de la noche principalmente los días jueves, viernes y sábado alterado el orden público y sin ningún tipo de control, estas prácticas coinciden con las estadísticas de la Policía Nacional del Perú que tienen los mismos días con mayor coincidencia de accidentes de tránsito. Actualmente existen alrededor de 60 corredores empadronados que participan de algunas fechas formales que se realizan mensualmente.

La afluencia de las carreras ilegales es cada vez más llegando a un promedio mínimo de 40 corredores por noche y 200 espectadores, algunos de los espectadores preparan sus carros para las competencias de Car Audios Tuning, que consiste en mejorar el sistema de audio para alcanzar sonidos fuertes y claros alcanzando como

máximo de 140dB tanto en carreras como en audio, el mínimo ruido permitido por la OMS es de 85dB por un máximo de 8 horas; esto afecta a los residentes del contexto inmediato donde se realiza las carreras debido a los altos decibeles que se alcanzan. Algunas de las carreras se desarrollan por el día que cuentan con permisos de la municipalidad para su desarrollo y de la policía, ambulancias, bomberos para inseguridad de los espectadores donde se alcanzan aforos de 1000 a 1500 personas que se ubican alrededor de la pista sin alguna preocupación en cuanto a accidentes lo que aumenta el riesgo de este tipo de eventos por la falta de un espacio adecuado.

Si en la ciudad de Trujillo tuviera de un espacio donde se desarrolle el deporte motor carecería de un diseño bioclimático para que funcione adecuadamente, lo que lleva a esta problemática general, Trujillo requiere de un autódromo con el uso de estrategias de acondicionamiento solar pasivo para que sirva de manera completa a todos los usuarios y que tengan mayor sensación térmica en su interior, evitando así el uso indiscriminado en el consumo eléctrico por calefactores y enfriadores. El desarrollo del proyecto debe tener en cuenta que el autódromo y sus complementos funcione en óptimas condiciones con el uso de sistemas de acondicionamiento solar pasivo.

La carencia de espacios para el desarrollo de los deportes motrices y el diseño bioclimático, implica el desarrollo meticuloso de un proyecto enfocado en este último punto, con el fin de facilitar la práctica del deporte y enseñar a la sociedad en la que vivimos sobre el uso de ciertas estrategias y metodologías de acondicionamiento pasivo para reducir los consumos energéticos. Se presenta la realidad problemática desarrollando las variables generales que pretenden fundamentar un proyecto arquitectónico. Esta presentación va de lo general a lo particular. En ese sentido, considera una síntesis teórica que sustente las variables, así como la presentación de antecedentes teóricos y empíricos generales). Es decir, se presenta la historia pertinente del problema que se propone estudiar.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema general

¿De qué manera se aplican las estrategias de acondicionamiento solar pasivo en el diseño de un autódromo en la ciudad de Trujillo?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son las estrategias de acondicionamiento solar pasivo a utilizar en el diseño de un autódromo en la ciudad de Trujillo?

1.3 MARCO TEORICO

1.3.1 Antecedentes

Dubravka, Matic (2010) en su tesis “*Estrategias de diseño solar pasivo para ahorro energético en edificación*” de la Universidad Politécnica de Cataluña de Barcelona – España. Tiene como objetivo el desarrollo de estrategias para disminuir la demanda de calefacción y refrigeración principalmente, mantener las condiciones de confort térmico en espacio interior y prolongar el periodo en que no se necesita el empleo de sistemas activos de calefacción y refrigeración, que incluye otro aspecto fundamental, que es ahorro energético en edificación. No se pueden medir concretamente los datos de flujo y aporte energético en la misma como se pueden comprobar en las instalaciones activas, térmicas y fotovoltaicas. En sistemas pasivos se debe incluir gran porcentaje de participación del ocupante para su funcionamiento, que puede ser muy positivo si se aplican buenas prácticas en uso energético o en otro caso, al contrario.

En el trabajo de investigación presentado en el párrafo anterior, se aprecia la estrecha relación que guarda con el presente, sobre todo el enfoque que se le quiere dar a la variable, es decir, la disminución de la demanda de calefacción y refrigeración, cambiándolos así por la utilización de sistemas pasivos y energías renovables para así evitar la contaminación. Las cuales están planeadas en el diseño del autódromo.

Calmell del Solar del Rio, Fernando (2006) en su tesis: “Campus de la Universidad Peruana Los Andes (UPLA): desarrollo de la facultad de arquitectura y residencia estudiantil Huancayo - Junín – Perú” de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) Lima- Perú. Concluye que, la arquitectura bioclimática pasiva es

una manera fácil y económica de lograr un confort térmico ideal en los ambientes a ser diseñados. Para un clima como el de la sierra peruana sería la solución ideal debido a que brindaría un mayor confort a las personas sin incrementar mucho el gasto. Por otro lado, se debe tomar en cuenta los vientos y el exceso de asoleamiento por lo cual se sugiere la utilización de fachadas dobles para poder tener un mejor control de temperatura tomando en cuenta lo despejado de los cielos de la sierra. El trabajo anterior guarda relación con la presente investigación en cuanto al enfoque de la variable en el desarrollo arquitectónico de “La Facultad de Arquitectura y Residencia Estudiantil Huancayo – Junín” el cual tiene como objetivo implementar energía solar pasiva a su proyecto para lograr el confort térmico ideal en cada ambiente.

Pucha Medina, Janneth (2013) en su tesis: “La Arquitectura Deportiva Vinculada al Desarrollo Humano en la Ciudad de Catamayo” de la Universidad Técnica Particular de Loja – Ecuador. Concluye que, El deporte está presente desde las primeras instancias del desarrollo del individuo, no deja de formar parte en las diferentes edades del ser humano, pues dependiendo de esa edad se halla especificado una tipología deportiva, un deporte que se acopla a las necesidades y limitaciones de la etapa de desarrollo en que se halla la persona. Para obtener óptimos resultados en la implantación de una infraestructura deportiva hay que tener presente los parámetros y reglamentaciones nacionales y locales que rigen el diseño de dichas instancias. Con este proyecto se apertura las actividades deportivas de la comunidad en general, y con ello el desarrollo del vínculo con los elementos naturales para el desarrollo de las personas.

El trabajo anterior guarda relación con la presente investigación en cuanto al enfoque de la variable y el hecho arquitectónico de manera general “La Arquitectura Deportiva Vinculada al Desarrollo Humano en la Ciudad de Catamayo” el cual tiene como objetivo implementar elementos naturales en el diseño de los equipamientos deportivos para mejorar el desarrollo personal. Su tesis sirve para incentivar la presente investigación con el fin de mejorar la relación de los elementos naturales con los equipamientos deportivos.

León Rey, Numa Ricardo (2006) en su tesis “Centro de difusión del automovilismo” de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) Lima – Perú tiene como

objetivo conocer las reglamentaciones de la FIA (Federación Internacional de Automovilismo) para el diseño de los circuitos y las necesidades que estos traen consigo para desarrollar un circuito de alta velocidad con todos sus equipamientos el cual se completa con: circuitos de tierra, 4x4, karts, radio control, una escuela de pilotos y mecánicos, una escuela de seguridad vial, un parque temático, y un museo de la evolución del automovilismo, además de un centro de exposiciones y un auditorio. Demostrando así la necesidad de mejorar la forma de conducir de los ciudadanos en el Perú así mismo un centro de intercambio cultural, tecnológico, recreativo y de capacitación. Desarrollando a su vez un espacio paisajista.

El trabajo anterior guarda relación con la presente investigación en cuanto al enfoque del hecho arquitectónico en el desarrollo de un “Centro de difusión del automovilismo” el cual lo desarrolla con reglamentación FIA (Federación Internacional de Automovilismo) para el diseño de los circuitos y sus necesidades; pero a su vez toma como premisa de diseño como la ubicación, la dimensión, la accesibilidad y la topografía del terreno para poder desarrollar el espacio arquitectónico. Todo el estudio realizado por León sugiere a la presente investigación las premisas de diseño para el desarrollo adecuado del espacio arquitectónico para esta categoría (autódromo).

1.3.2 Bases Teóricas

1. Acondicionamiento solar.

1.1 Sistemas pasivos de captación solar.

1.1.1 Elementos básicos de sistemas pasivos.

1.1.2 Configuraciones físicas (espaciales).

- **Ganancia térmica directa**
- **Materiales absorbentes**
 - **Panel isopol - instapanel**
 - **Muros acumuladores**

1.1.3 Conducción pasiva de energía térmica.

- **Procesos térmico**
- **Convección natural**

1.2 Sistemas pasivos de protección solar.

1.2.1 Pieles

1.2.2 Celosías

1.2.3 Aleros

1. Acondicionamiento solar.

Es un sistema para la acumulación y transformación de la energía solar en diversas formas utilizando sistemas pasivos o activos y a la combinación de estos denominándolos sistemas híbridos. (Michael y Hedy Wachberger, 1984)

Según Díaz, Diego (2015) en su tesis “Aplicación De Sistemas Pasivos De Acondicionamiento Ambiental Para Un Centro Deportivo Vertical” menciona: el acondicionamiento solar consiste en permitir que la energía solar entre y se absorba por los edificios cuando se requiera y se rechace o limitada según sea la necesidad con pieles u otros sistemas.

1.1 Sistemas pasivos de captación solar

Elementos que sirven para la acumulación directa de los rayos solares y transformarlas en energía térmica. Los rayos solares inciden sobre la cobertura esta se calienta e irradia calor para el ambiente. En la arquitectura deportiva los sistemas pasivos son el componente adecuado para el diseño sustentable de los elementos cerrados o expuestos en los múltiples deportes.

1.1.1 Elementos básicos de sistemas pasivos.

Según Michael y Hedy Wachberger (1984) “Un sistema solar pasivo de calefacción complejo es determinando por cinco elementos, cada uno desempeña una función separada, pero deben actuar conjuntamente y estar armonizados para que su sistema pasivo pueda funcionar”.

- **El colector:** elemento que permite el paso de los rayos solares como el vidrio o plástico y se utilizan en algunos vanos o cerramientos.
- **El absorbedor:** elemento en dirección al colector que absorbe los rayos para transformarlos en energía térmica y conducirlos hacia el acumulador.
- **El acumulado:** elemento que retiene la energía y puede ser uno con el absorbedor, puede ser un muro que absorbe y almacena el calor para luego transportarlo al ambiente que se necesita.
- **La distribución:** la manera de transportar el calor puede ser por irradiación que es la dispersión del calor en múltiples direcciones o las corrientes de aire muevan el calor de un ambiente a otro.
- **La regulación:** elementos que permiten la pérdida o la acumulación excesiva de calor. Por ejemplo las celosías o pieles reducen la incidencia excesiva de calor.

1.1.2 Configuraciones físicas (espaciales). (ver anexo1)

Son los espacios y elementos de manera constructiva que forman parte del acondicionamiento solar con sistemas pasivos. En la arquitectura deportiva estos elementos y espacios forman parte del diseño para lograr el confort térmico adecuado para cada espacio según la función que desempeña dentro del proyecto

- **Ganancia térmica directa:** ambientes con muros cortinas o vanos bastante proporcionados para el paso directo de los rayos solares.

Las radiaciones solares se difunden en la atmosfera de 23.25 w/m² a 16.97 w/m² se encuentran de dos maneras difusa y directa, dependiendo de factores como latitud, climas, horas y estaciones de año. (Pulpo, E.; Pulpo G. A y Pulpo G., 1999)

- **Materiales Absorbentes:**

Es la eficiencia de un material o combinación de materiales frente a la resistencia del flujo de calor y se usa para disminuir o ganar calor baja condiciones climáticas ordinarias.

- **Panel isopol – Intapanel:** panel compuesto por dos caras de acero pre pintado con un núcleo de poliestireno expandido, que tiene excelentes propiedades térmicas.

Según la Corporación de Desarrollo Tecnológico de la cámara chilena de la construcción (2008) el panel isopol de insta panel de 15mm, tiene una resistencia térmica de 4,046 – 4,076 m² k/w y su transmitancia térmica de 0.247 w/m² K con una densidad de 18 – 20 kg/ m³, permitiendo una alta resistencia y aislación térmica. Además, su composición permite ser utilizado como sistema constructivo autosoportante. Si utiliza este material en cerramientos contribuye al mejor confort térmico dentro de los ambientes utilizados.

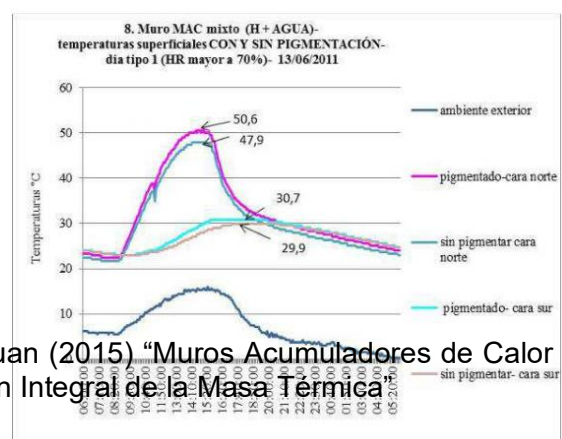
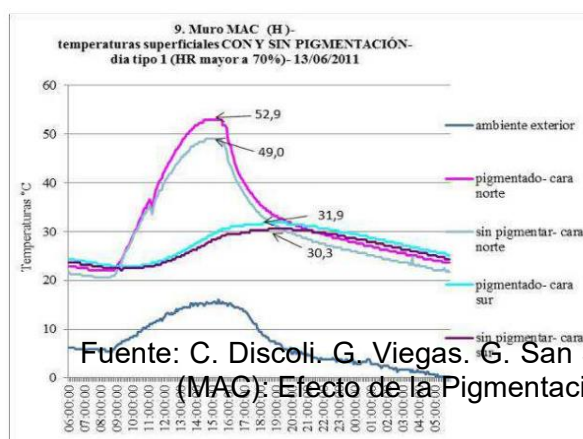
CARACTERISTICAS GENERALES Y PROPIEDADES TERMICAS - NUEVO ISOPOL								
Espesor [mm]	Peso [kg/m ²]	Largo máx [m]	Elementos Horizontales (Flujo Ascendente)			Elementos Verticales (Flujo Horizontal)		
			Resistencia Térmica Isopol ⁽¹⁾ [m ² K/ W]	Transmitancia Térmica		Resistencia Térmica Isopol [m ² K/ W]	Transmitancia Térmica	
				[W/m ² K]	[Kcal/m ² °Ch]		[W/m ² K]	[Kcal/m ² °Ch]
50	9,1	8	1,442	0,693	0,597	1,472	0,679	0,584
75	9,6	12	2,093	0,478	0,411	2,123	0,471	0,405
100	10,1	14	2,744	0,364	0,314	2,774	0,360	0,310
120	10,5	14	3,265	0,306	0,264	3,295	0,303	0,261
150	11,1	14	4,046	0,247	0,213	4,076	0,245	0,211
200	12,1	14	5,348	0,187	0,161	5,378	0,186	0,160
250	13,1	14	6,650	0,150	0,129	6,680	0,150	0,129

⁽¹⁾: Según NCh 853.Of 91 para densidad de poliestireno 20 kg/m³ y Temperatura 20°C.

Fuente: Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción. (2008). Aislación térmica exterior. Manual de diseño para exteriores en edificaciones. 1 edición. Chile.

- **Muros acumuladores térmicos:** muro colector ubicado en dirección en a los rayos solares para la absorción y retención de energía calorífica.

Según: C. Discoli. G. Viegas. G. San Juan (2015) “Muros Acumuladores de Calor (MAC): Efecto de la Pigmentación Integral de la Masa Térmica”. Cada tecnología (MAC sólido y mixto) cuenta con diferentes capacidades térmicas. Para los MAC sólidos, cada pieza cuenta con una capacidad de carga de calor nominal de 78w m² °C (770 kg/m² de hormigón); y para los MAC mixtos, una capacidad de carga de calor de 92.8w m² °C (80 kg de agua y 594 kg de homrigon por m². Total: 674 kg/m²). Entonces si se utiliza un muro con un porcentaje mayor a 30% de agua la temperatura alcanzada será más y el tiempo de radiación será más prolongado. Asimismo, la pigmentación en color negro humo alcanza de 2.7° a 3.7° más que una pieza sin pigmentar.



Fuente: C. Discoli. G. Viegas. G. San Juan (2015) “Muros Acumuladores de Calor (MAC): Efecto de la Pigmentación Integral de la Masa Térmica”

Probeta	Absortancia
Hormigón sin la adición de pigmentos	72,5
Hormigón con la adición del 2% en volumen de negro de humo	94,0
Hormigón con la adición del 10% en volumen de negro de humo	95,6
Hormigón con la adición del 2% en volumen de ferrite negro	91,8
Hormigón con la adición del 10% en volumen de ferrite negro	92,5

Fuente: C. Discoli. G. Viegas. G. San Juan (2015) “Muros Acumuladores de Calor (MAC): Efecto de la Pigmentación Integral de la Masa Térmica”

En los gráficos se observa que la mayor temperatura alcanzada es por los muros de hormigón con pigmentación negro humo con 52.9 C° mientras que los muros con un porcentaje de agua y pigmentación de negro humo alcanzan solo 50.6 C° pero con mayor tiempo de disipación de la energía acumulada. El mayor porcentaje de absorción en cuanto a pigmentación es el color negro humo con 95.6%.

1.1.3 Conducción pasiva de energía térmica.

- **Proceso térmico:** la radiación que generan las masas térmicas a su contexto inmediato en relación a la cantidad de energía solar acumulada , es decir mientras más energía acumulada mayor será el calor que se transporta hacia el interior.
- **Convección natural:** el uso de los vientos para el transporte de la energía térmica, consiste en utilizar las corrientes de aire de fuera para transportar el aire caliente de un ambiente a otro de tal manera se mantiene una misma temperatura en toda la edificación.

El área total de ventilación, incluyendo a puertas y ventanas debe ser como mnimo equivalente al 20% de la superficie a cubrir. (Alvarez, Hernan y Almonacid Eric 2010)

1.2 Sistemas pasivos de protección solar. (ver anexo 2)

Elementos físicos que no requieren de energías no renovables para la protección contra la radiación solar. En la arquitectura deportiva se requiere de este tipo de elementos para la protección contra los rayos solares tanto para el usuario como para el deportista de esta manera se desarrolla una actividad evitando la incidencia directa de los rayos UV.

- **Pieles:** Elemento que se utiliza para controlar la incidencia del sol en fachadas de múltiples materiales, acero, cables, madera y vegetación.
- **Celosías:** elemento que controla y protege limitadamente la incidencia del sol, se utilizan en ductos y fachas interiores con materiales como

concreto, madera y acero. A pesar que evita la entrada de radiación directa, permite el ingreso de iluminación indirecta a su interior.

1.3.3 Revisión normativa

- Reglamento FIA (federación Internacional de Automovilismo) para aprobar un circuito de carreras)
- Reglamento FIA (federación Internacional de Automovilismo) elementos y espacios de seguridad. Considera Normas, Reglamentos, Estándares y Leyes pertinentes al tema, tanto nacionales como internacionales, que limitan u orientan el proyecto.
- Sistema Normativo de Equipamiento Urbano SEDESOL tomo 6 áreas recreativas. (2017)
 - ELEMENTO: Espectáculos Deportivos.
- Reglamento Nacional de Edificaciones – Perú(2017)
 - A.100 Recreación y Deporte
 - 120 Accesibilidad para personas con discapacidad
 - 130 Requisitos de Seguridad

1.4 JUSTIFICACIÓN

1.4.1 Justificación teórica

La presente investigación se enfoca al uso de la variable con el tipo de edificación arquitectónica: el acondicionamiento solar pasivo y el autódromo. Se justifica en la importancia de plantear estrategias de acondicionamiento solar: material, elementos, formas y orientación; para el adecuado diseño de equipamientos deportivos que carece de información para poder ser desarrollados de tal manera, la investigación busca complementar la información para el uso de los elementos naturales en la arquitectura deportiva. Además, plantea el uso de elementos naturales para el acondicionamiento arquitectónico reduciendo el consumo eléctrico de aire y calefacción forzado, complementando el vínculo deportivo y natural contribuyendo al bienestar físico, equilibrio mental, intercambio social y desarrollo personal.

1.4.2 Justificación aplicativa o práctica

Al analizar la carencia de información e equipamientos deportivos, se evidencia la necesidad de construir un autódromo en la ciudad de Trujillo, la carencia de este equipamiento genera un mal uso de los espacios públicos poniendo en riesgo a los que practican el deporte y los que acuden a ver, es por ello que se justifica esta nueva construcción de un Autódromo con un diseño integral siguiendo la normativa de la Federación Internacional de Automovilismo que plantea el uso adecuado y los espacios mínimos necesarios para el adecuado funcionamiento del mismo como: área de boxes, tribunas, patios de comida, circuito y áreas de protección o freno con el uso de la variable: estrategias de acondicionamiento solar pasivo.

1.5 LIMITACIONES

Existen límites en cuanto a la información disponible en nuestro medio, como es el internet, o bibliografías que hablan sobre las estrategias de acondicionamiento solar pasivo en forma general, asimismo poca información del hecho arquitectónico que sería el Autódromo. Sin embargo, esta investigación es necesaria debido al poco uso de las estrategias de acondicionamiento solar y la ausencia o falta de conocimiento acerca de los parámetros de diseño para la infraestructura de un autódromo en nuestro país.

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 Objetivo general

Determinar de qué manera se aplican las estrategias de acondicionamiento solar pasivo en el diseño de un autódromo en la ciudad de Trujillo.

1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica

- Determinar cuáles son las estrategias de acondicionamiento solar pasivo que pueden ser enfocada en el diseño de un autódromo en la ciudad de Trujillo

1.6.3 Objetivos de la propuesta

- Diseñar un Autódromo en base al uso de estrategias de acondicionamiento solar pasivo, y a su vez evitar el uso de espacios públicos para la práctica de este deporte evitando accidentes.

CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS

2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La aplicación de estrategias de acondicionamiento solar pasivo como captación y la protección solar pasiva; permitirá el diseño arquitectónico pertinente de un Autódromo en la ciudad de Trujillo.

2.1.1 Formulación de sub-hipótesis

Las estrategias de acondicionamiento solar pasivo están relacionadas con la protección y captación solar.

2.2 VARIABLES

Acondicionamiento Solar Pasivo – Variable Independiente, pertenece al ámbito de la Arquitectura Bioclimática

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

1. RECURSOS NATURALES. - Bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa.
2. ACONDICIONAMIENTO. - Disposición de una cosa en condiciones más correctas con la misión de que al hacerlo de ese modo se podrá cumplir el objetivo o meta propuesta.
3. CONFORT TERMICO. - Bienestar físico y de comodidad de un individuo cuando las condiciones del ambiente como la temperatura, la humedad y el movimiento del aire son favorables.
4. DISEÑO ARQUITECTONICO: Disciplina que tiene por objeto generar propuestas e ideas para la creación y realización de espacios físicos enmarcado dentro de la arquitectura.
5. KARTING: El karting es una disciplina del automovilismo que se practica con karts sobre circuitos llamados kartódromos, que tienen entre 600 y 1.700 metros de longitud, y un ancho de entre 8 y 15 metros. Dadas sus características, el kart es la modalidad por excelencia de formación de pilotos: suele ser el primer automóvil en el que debutan los aspirantes a pilotos de competición, a edades tan tempranas como los ocho años.
6. CONSTRUCCIONES SUSTENTABLES: Se refiere a las mejores prácticas durante todo el ciclo de vida de las edificaciones (diseño, construcción y

operación), las cuales aportan de forma efectiva a minimizar el impacto del sector en el cambio climático- por sus emisiones de gases de efecto invernadero-, el consumo de recursos y la pérdida de biodiversidad.

7. **AHORRO ENERGETICO:** Consiste en la optimización del consumo energético con el objetivo final de disminuir el uso de energía, aunque sin que por ello se vea resentido el resultado final.
8. **SISTEMA PASIVOS SOLARES:** Los sistemas solares pasivos permiten captar y acumular el calor proveniente de la energía solar a través de ventanas, muros o, por ejemplo, tejados sin necesidad de utilizar otros dispositivos electromecánicos como ventiladores o bombas de recirculación, de ahí la denominación de pasivos.
9. **ARQUITECTURA BIOCLIMATICA:** Estudia las condiciones naturales del entorno para aprovechar los recursos y alcanzar el confort térmico
10. **INFRAESTRUCTURA DEPORTIVA:** edificaciones especiales para la práctica de los deportes individuales o grandes complejos que agrupan varias infraestructuras.
11. **PAISAJISMO:** Nace de forma espontánea y natural de manera que se da la necesidad de adaptar la biodiversidad con lo ya edificado, después de conceptualizó y se crean las bases para establecerse de manera académica
12. **AUTODROMO:** Es el espacio donde se desarrolla el deporte del automovilismo que se divide en dos partes el elemento arquitectónico y la pista de carreras.
13. **CIRCUITO DE CARRERAS:** Un circuito de carreras es un camino cerrado utilizado en ciertas modalidades de automovilismo y motociclismo. Los circuitos se distinguen de los tramos de rally y de las rectas usadas en los arrancones en que el camino se recorre en círculos varias veces. Generalmente, el objetivo de una competencia en circuito es dar un determinado número de vueltas al circuito en el menor tiempo posible.
14. **RALLY:** Competencia automovilística que se desarrolla por tramos y fuera de una pista. Además de automóviles, en algunos rallies pueden participar camionetas, camiones y motocicletas.
15. **AUTOCROSS:** Es un deporte automovilístico que enfatiza la seguridad y activa participación. Es una competencia cronometrada donde los pilotos compiten a través de un circuito marcado con conos; a diferencia de realizar competencias junto a otros autos, como en una carrera de circuito.

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla N° 1: Cuadro de Operacionalización de Variables.

	Definición de variable	Dimensiones	Sub Dimensiones	Indicadores	Pág
Estrategias de acondicionamiento solar	Son elementos, formas y espacios que sirven para la captación de la energía solar y también para la protección de las mismas. Asimismo, tienen como objetivo la disminución de la demanda de calefacción y refrigeración	Estrategias de captación de la energía solar	Sistemas pasivos	Panel Isopol 15mm	21
				Muros acumuladores Muros macizos Muro 30% agua	22
		Estrategias de protección solar	Sistemas pasivos	Piel Orientación E-O	11
				Celosías Orientación E-O	11
				Aleros 40% cobertura Orientación E-O	11

Elaboración propia

CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

DESCRIPTIVO, no experimental CUANTITATIVO

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

Dónde:

M (muestra): Casos arquitectónicos antecedentes al proyecto, como pauta para validar la pertinencia y funcionalidad del diseño.

O (observación): Análisis de los casos escogidos.

3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

CASO 01: CIRCUITO DE VELOCIDAD YAS MARINA-ABU DHABI- HERMANN
TILKE – INGENIEROS Y ARQUITECTOS

Este proyecto, el cual alberga una capacidad de aforo para 50 000 espectadores, se desarrolló con el fin de albergar el gran premio de la corona. Está ubicado en la isla de Yas y el diseño se desarrolló sin escatimar gastos. Cuenta con un puerto marítimo, un hotel 5 estrellas con 500 habitaciones y un parque de atracciones siendo el más grande bajo techo el Ferrari World. El trazado del circuito es de 5.5km

El proyecto establece relación con la presente investigación en cuanto al uso de las estrategias de acondicionamiento solar como: sistemas de protección solar pasivos mediante las pieles ubicadas de E a O, usando un caparazón cuadrícula de paneles de acero tratado para reducir las cargas térmicas y el deslumbramiento de la luz solar acompañado de una ventilación favorable que recorre por toda la estructura.



Fuente: Premios de Construcción Sostenible IV Edición 2011 – 2012 Imagen N°1

CASO 02: CIRCUITO DE SOCHI – HERNAN TILKE- MOSPROJECT-4 (A. BOKOV, D. BUSH., A. ORLOV, S. CHUKLOV, A. ZAKLUCHAEV, V. TULUPOV, L. POMANOV, E. BUZMAKOVA, A. ZOLOTOVA, A. SHUVALOVA, S. KARANDA, I. GRISHINA, O. ARSENIY, M. LOBANOV).

El circuito está ubicado en la ciudad de Sochi –Rusia en una zona poco accidentada, el proyecto se encuentra ubicado dentro del parque olímpico, teniendo como objetivo el de complementar su entorno integrando todos los edificios construidos para los juegos olímpicos de invierno 2014.

El caso se relaciona con la investigación en el uso de estrategias de acondicionamiento solar como: protectores solares mediante aleros ubicada en la tribuna de E a O la cual es una estructura a base de perfiles y armadura de acero con una extensión de 35m que permiten un control de la incidencia solar reduciendo las cargas térmicas y logrando una visualización pertinente del espectador. Además, como parte de arquitectura podemos encontrar la presencia del Iceberg Skating Palace que cuenta con la presencia de sistemas de protección solar pasivos mediante las pieles ubicadas de E a O, usando ondas entrelazadas de vidrio y paneles sándwich, En invierno, este tipo de vidrio retiene el calor interior, mientras que, en verano, protege el hielo del interior de los rayos solares, lo que permite un gran ahorro en energía.



Fuente: Parque Olímpico de Sochi Imagen N°2

CASO 03: CIRCUITO DE SEPANG – MALASIA-HERMANN TILKE – INGENIEROS Y ARQUITECTOS

La propuesta del circuito está alejada de la ciudad en un espacio rodeado de vegetación y con una topografía poco accidentada. El proyecto define volúmenes sencillos, con coberturas originales; adaptando el proyecto a la zona rural a la que pertenece.

El proyecto establece relación con la presente investigación en cuanto al uso de las estrategias de acondicionamiento solar como: sistemas de protección solar pasivos mediante las pieles ubicadas en las tribunas centrales, usando geo membranas de polímero reticulares en estructuras de acero tensadas tratado para reducir el deslumbramiento de la luz solar, optimizando una buena visualización del espectador y a la vez permitir el paso de una buena ventilación. Además, hace uso de ventana con doble acristalamiento en los palcos vip para la reducción del calor.



Fuente: Ingenieros y Arquitectos Tilke Imagen N°3

CASO 04: CIRCUITO DE LAS AMERICAS DE AUSTIN – ESTADOS UNIDOS –MIRO RIVERA ARCHITECTS

La propuesta del circuito alberga para 100.000 espectadores. Se caracteriza por su bonita combinación de curvas rápidas con zonas más reviradas y también rectas largas. En todos los edificios, los arquitectos han determinado que los sistemas estructurales se articulen y se convierten en partes importantes del diseño evocando la precisión y el dinamismo de las carreras automovilísticas.

El proyecto establece relación con la presente investigación en cuanto al uso de las estrategias de acondicionamiento solar como: sistemas de protección solar pasivos mediante las pieles ubicadas en las tribunas principales, usando geo membranas sobre estructuras de acero, celosías que sobresalen de los techos en zona de anfiteatro y patio de comidas a base de tubos de acero y finalmente en tribunas secundarias, uso de alero con una extensión de 15m aproximadamente, reduciendo el contacto con luz solar, menor carga térmica y permitiendo mejor flujo de ventilación.



Fuente: Miró Rivera Architects Imagen N°4

3.3 MÉTODOS

3.3.1 Técnicas e instrumentos

Tabla N°2: Tabla de Ficha de Análisis de Caso/Muestra

Ficha de Analisis de Caso/Muestra

NOMBRE DEL PROYECTO:	
UBICACIÓN DEL PROYECTO:	FECHA DE CONSTRUCCIÓN:
IDENTIFICACIÓN	
Naturaleza del edificio:	
Función del Edificio:	
AUTOR	
Nombre del Arquitecto:	
DESCRIPCIÓN	
Ubicación/Emplazamiento:	
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso	
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN	
<p>En esta sección, donde se ponen todos los indicadores al fin de validar la Operacionalización, se indica de forma sintética como son validados en el Caso en estudio. El presente cuadro se usa también cuando el caso en análisis sirve para validar el tema arquitectónico.</p> <p>En algunos tipos de estudio, en lugar de los indicadores se pueden validar las dimensiones o las variables.</p>	
Indicador	
Indicador	
Indicador	

Elaboración propia

La ficha de análisis se utiliza para el estudio de los casos para reforzar la variable y sus indicadores, las fichas ordenan y sintetizan la información.

Tabla Nº 3: Ficha de Análisis de Casos - Arquitectura

NOMBRE DEL PROYECTO:	
UBICACIÓN DEL PROYECTO:	FECHA DE CONSTRUCCIÓN:
IDENTIFICACIÓN	
Naturaleza del edificio:	
Función del Edificio:	
AUTOR	
Nombre del Arquitecto:	
DESCRIPCIÓN	
Ubicación/Emplazamiento:	
Otras informaciones necesarias para entender la validez del Caso	

Elaboración Propia

La Ficha se utiliza para reforzar el conocimiento acerca del hecho arquitectónico y las funciones que cumple en su entorno y su interior; también organiza y sintetiza la información.

RESULTADOS

4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

Análisis de caso 01

ANALISIS DE CASO- CIRCUITO DE VELOCIDAD YAS MARINA-ABU DHABI- HERMANN TILKE – INGENIEROS Y ARQUITECTOS		CASO NRO 01	
DATOS GENERALES		UBICACION	
UBICACION	Abu Dhabi- Emiratos Arabes		
AREA	6100m2		
AÑO	2009		
ARQUITECTOS	Hermann tilke – ingenieros y arquitectos Asymptote architecture		
ACCESO PRINCIPAL	• AV. Yas Dr St		
ACCESO SECUNDARIO	• Yas Drag Racing Circuit		
ANALISIS ARQUITECTONICO			
<p>DESCRIPCION:</p> <p>Este proyecto es Yas Marina es un hotel de 5 estrellas ubicado en los Emiratos Árabes Unidos, se encuentra sobre el circuito de Formula 1 Yas Marina Circuit, el cual destaca dándole un acento iluminado a la pista con su gran cubierta con luces LED. Tiene 500 habitaciones divididas en dos torres de 12 pisos las cuales están unidas por un puente de acero que cruza sobre el circuito en una extensión de 980m2 teniendo un bar, un restaurante y un salón VIP donde los clientes tienen una vista exclusiva sobre los autos.</p>			

DISTRIBUBCION

<ul style="list-style-type: none"> ● Lobby ● Recepción ● Salón ● Pastelería ● Restaurante ● Sala de Reuniones ● Salón de Baile ● Tienda ● Salón de Oración ● Vip Lobby ● Oficinas ● Habitación de Huéspedes ● Spa ● Drop Of ● Pista de Carreras 	<p style="text-align: center;">PRIMER NIVEL</p> <p style="text-align: center;">SEGUNDO NIVEL</p>	
--	--	--

ZONIFICACION

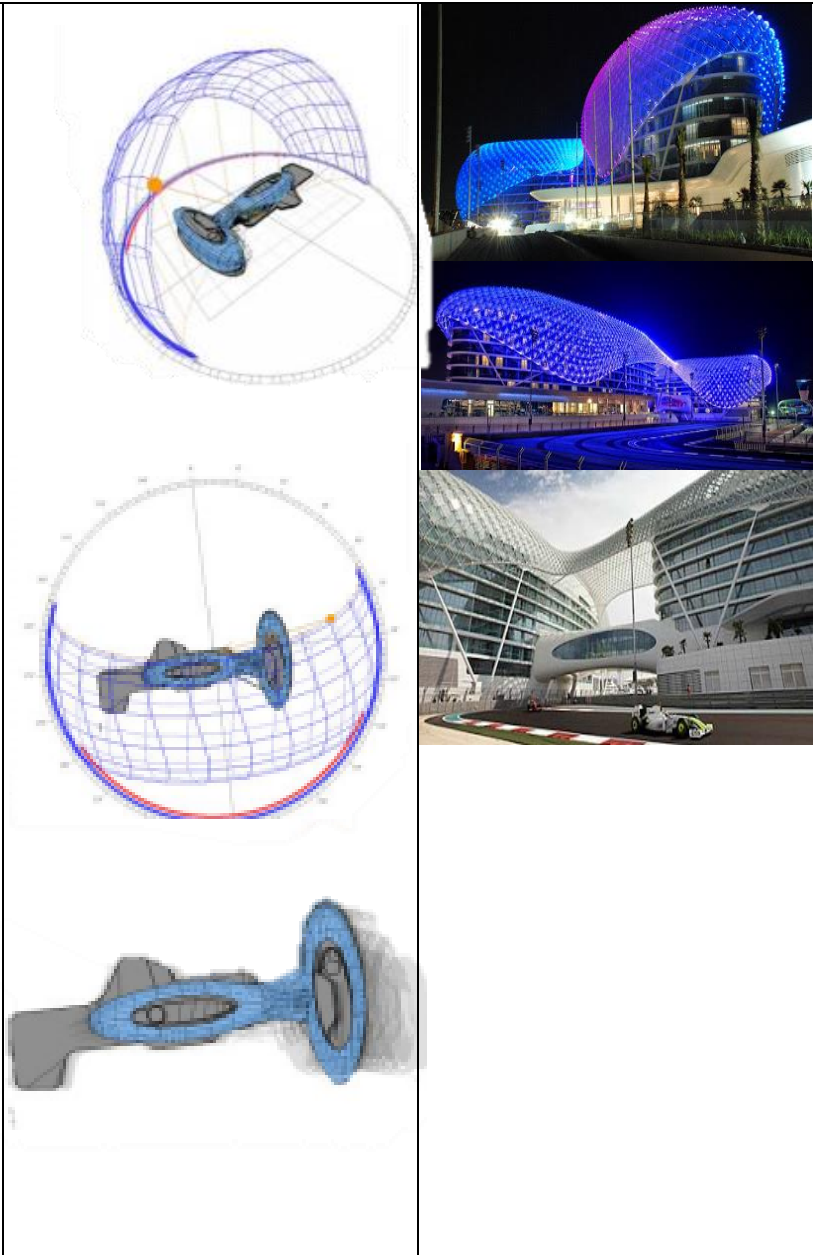
El proyecto consta de 8 zonas ,las cuales son:

<ul style="list-style-type: none"> ■ Privado ■ Servicio General ■ Competidores ■ Complementaria ■ Administrativo ■ Área Verde ■ Estacionamientos ■ Puente conector 	<p style="text-align: center;">PRIMER NIVEL</p> <p style="text-align: center;">SEGUNDO NIVEL</p>	
---	--	--

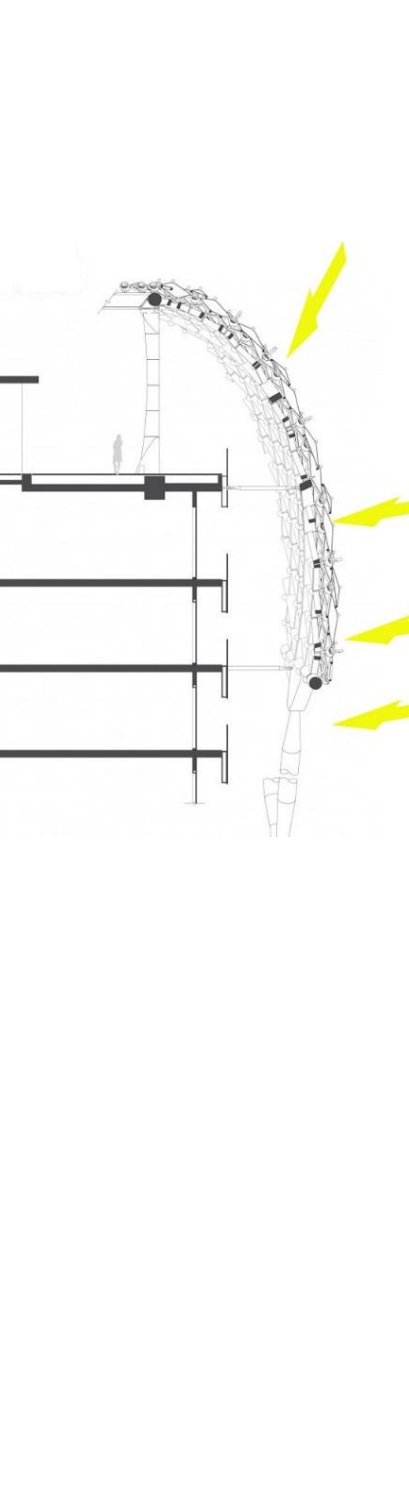
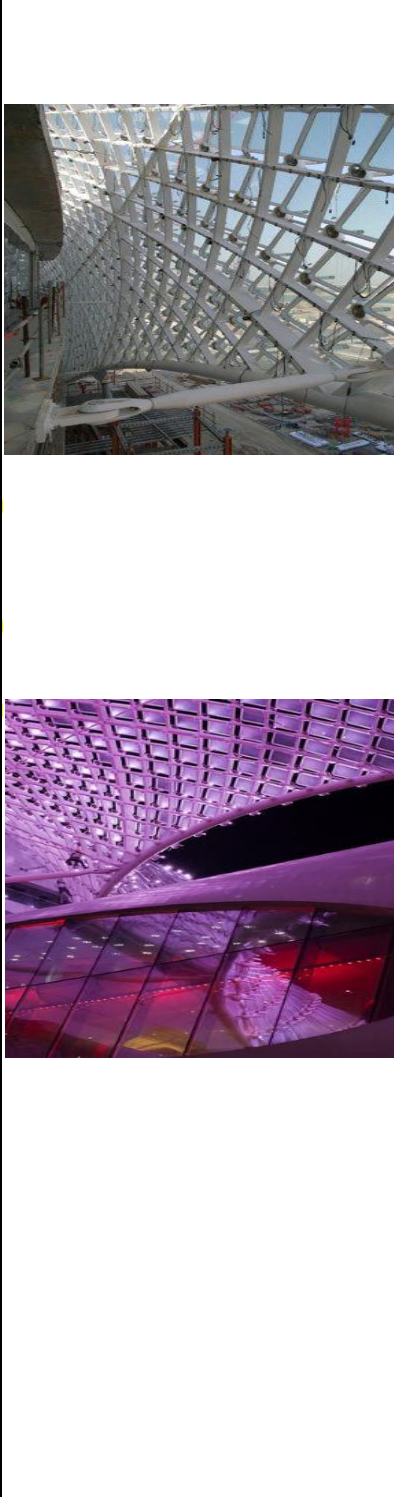
CIRCULACION		
<p>Cuenta con circulaciones verticales (ascensor y escaleras) y horizontales en su mayoría, las cuales dirigen de manera lineal y eficaz acceso hacia los respectivos ambientes sin presentar obstáculos ni cruces entre el personal y el público, favoreciendo al confort para el visitante, además contribuye a una fácil, limpia y rápida evacuación en casos de emergencias.</p>	 <p>PRIMER NIVEL</p>  <p>SEGUNDO NIVEL</p>	  
EMPLAZAMIENTO		

ASOLEAMIENTO


Se encuentra ubicado de manera estratégica como el bloque sobre la pista de carreras, se encuentra en dirección este-oeste, generado que su fachada más larga quede expuesta en forma directa a la radiación solar para la cual la solucionaron mediante la utilización de la piel, Por otro lado, el volumen sobre la marina se ubica perpendicular al primero, obteniendo una buena orientación ya que sus fachadas más largas están en dirección norte-sur. Y a la misma vez permite el control de la carga térmica llevando al edificio a un estado de iluminación habitable, cálido llegando al confort para el público.

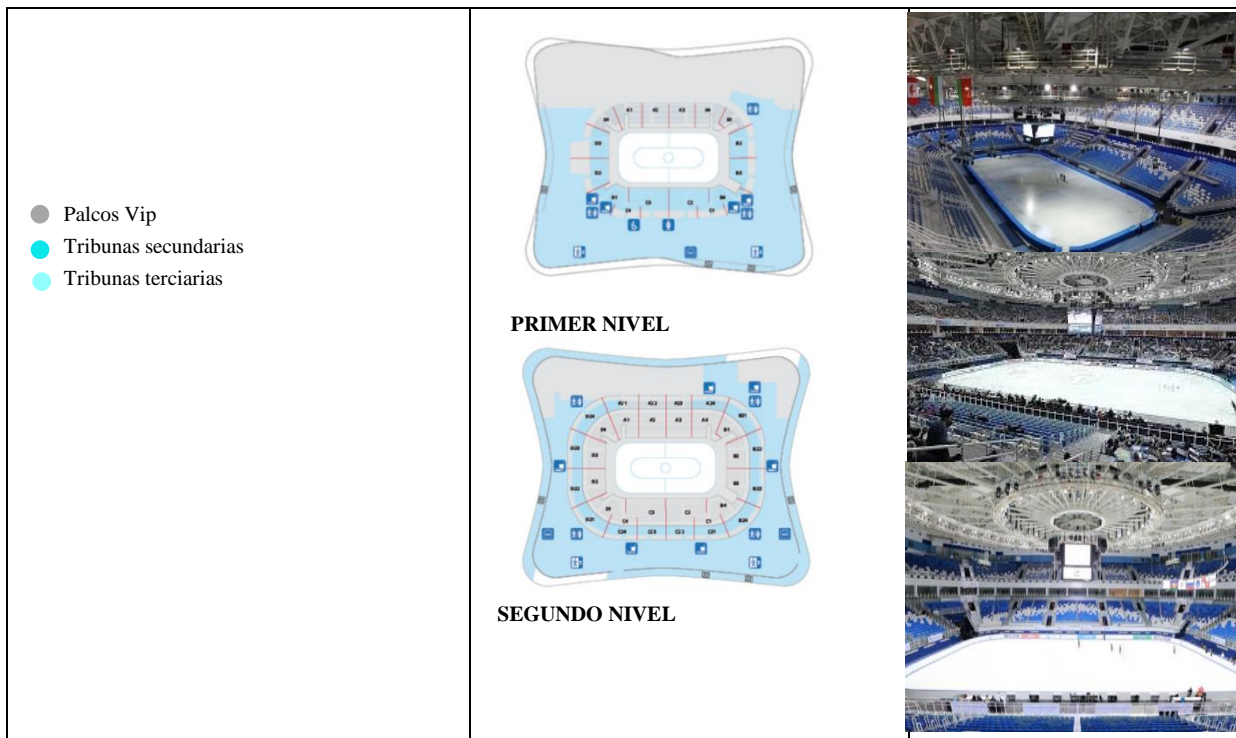



<p>VENTILACIÓN</p> <p>En la ciudad el mayor porcentaje de vientos durante el año provienen del Noreste, los de velocidades máximas provienen del Sureste y sus temperaturas fluctúan entre 22-38 °C En la mañana predominan los vientos del este, y en la tarde predominan los del oeste, con temperaturas entre los 24-38 °C.</p> <p>Al realizar simulación de vientos, el comportamiento del proyecto es funcional porque en el costado sur se genera una presión y el tener el volumen una forma curvilínea permite evacuar el viento por los costados, concentrándose en el puente, ayudando así el flujo de ventilación sin generar presión excesiva sobre la fachada, por lo que, se puede colocar aerogeneradores para climatizar y dar energía natural al edificio.</p>	  <p>Fuente: Imagen Google earth.</p>  <p>Fuente: Climate Consultant</p> 	   
<p>VARIABLES</p>		
<p>PIELES</p> <p>La piel se encuentra conformada con una rejilla celular “Red- Grid Shell” de acero combinado por paneles de vidrio imitando escamas. Esta piel es respetuosa con el medio ambiente puesto que la</p>		

<p>finalidad de proyectarla es para que durante el día refleje el cielo y a los alrededores del hotel mientras que, por la noche, esté iluminada por un sistema LED cual incorpora transmisiones de videos.</p> <p>Una de sus características principales que destaca es la de tener una extensión de 217 metros de vidrio e barrido curvilíneo y la cubierta de acero que se compone por 5800 paneles de vidrios pivotantes en forma de diamante dándole un aspecto clave del diseño arquitectónico general. Por lo que la aplicación principalmente es para evitar cualquier deslumbramiento a los conductores durante las carreras de autos, especialmente por las tardes en el mes de noviembre cuando más carreras ocurren y el sol pega a un bajo nivel sobre la tierra.</p>		
--	---	--

Análisis de caso 02

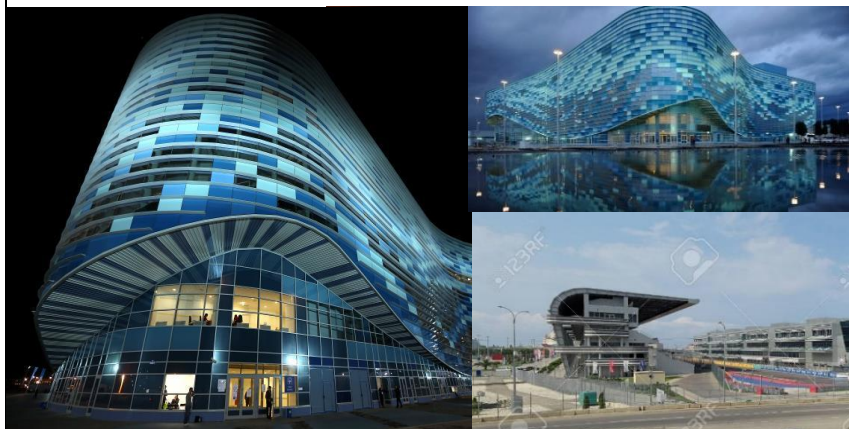
ANALISIS DE CASO: CIRCUITO DE SOCHI- RUSIA- HERNAN TILKE- MOSPROJECT-4		CASO NRO 02	
DATOS GENERALES		UBICACION	
UBICACION	Sochi, Rusia	   	
AREA	5.84 km		
AÑO	2012		
ARQUITECTOS	Hermann tilke – ingenieros y arquitectos Mosproject-4		
ACCESO PRINCIPAL	<ul style="list-style-type: none"> • Nasypnaya St • Triumfalnaya 		
ACCESO SECUNDARIO	<ul style="list-style-type: none"> • Champions St • Olympic Ave 		
ANALISIS ARQUITECTONICO			
<p>DESCRPCION: El Circuito de Sochi se encuentra ubicado en Rusia, cuenta con un área de 5.84km y se encuentra dentro del parque Olímpico de Sochi. Como arquitectura, se encuentra El proyecto Palacio de Hielo es un estadio de patinaje ubicado en Sushi Rusia y se encuentra sobre el circuito de Socchi, cual destaca por tener flexibilidad y posibilidad de ser desmontada y transportar su piel de vidrio, el esqueleto de acero, los paramentos internos y el mobiliario a otras ciudades. Tiene 12 000 asientos divididas en 5 pisos. Los asientos están situados entre los niveles se encuentran VIR nivel Para la comodidad de los visitantes y reducir el tiempo de carga y descarga del Palacio de Hielo, el vestíbulo de la primera y segunda filas de las gradas, conectados por galerías de todo el perímetro del edificio y las escaleras.</p>			
DISTRIBUBCION			



<p>VARIABLES</p>	
<p>ALEROS</p> <p>Éstas tribunas se encuentran en dirección de E-O por lo que la incidencia del sol es notoria en esa estructura, por lo que como solución se dio el uso de aleros que contribuyan a amenorar el contacto con la luz solar hacia los usuarios.</p> <p>Los aleros se encuentran conformados por unas viseras elípticas y translúcidas. Son estructuras a base de perfiles de acero es y armadura de acero reticulada con una extensión de 35m aproximadamente, las cuales inicial desde el tercer nivel dirigiéndose hacia las parte superior teniendo así una curvatura y como parte final acabado del techo tiene una membrana de PVC con características de absorción del calor que permiten un control de la incidencia solar reduciendo las cargas térmicas en verano logrando una visualización pertinente del espectador y en invierno, capta la energía y a transforma en calor.</p>	

PIELES

La piel se encuentra conformando la fachada, siendo un gigante dosel ondulado que actúa como un contenedor donde se encaja el volumen del graderío y la pista de hielo y paneles de sándwich. Transparente en algunos tramos y teñido en una escala de azul en otros, este enorme vitral tamiza la entrada de la luz natural. El cerramiento está compuesto por 5.680 paneles de vidrio perfilado en aluminio extruido, de baja emisividad para conservar el calor acumulado. Está recubierto enteramente de vidrio tintado en diferentes tonos de azul, creando la forma de una ola. Este vidrio Low-e cambia su transparencia durante el día, dependiendo del tipo de luz y calor. En invierno, este tipo de vidrio retiene el calor interior, mientras que, en verano, protege el hielo del interior de los rayos solares, lo que permite un gran ahorro en energía.



1 Acristalamiento con Silicona Estructural

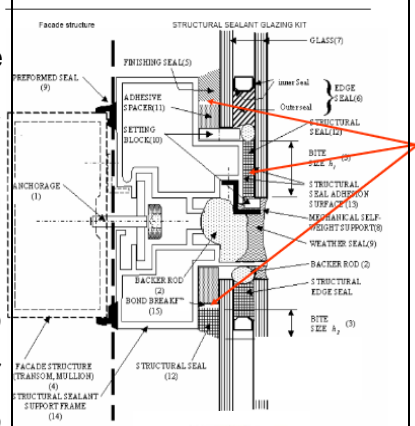
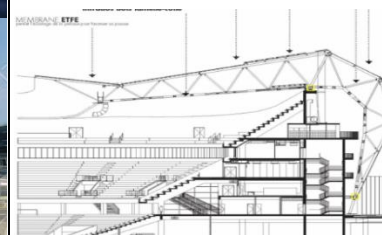
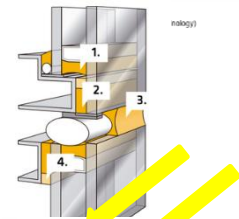


Figure 4 - Structural Sealant



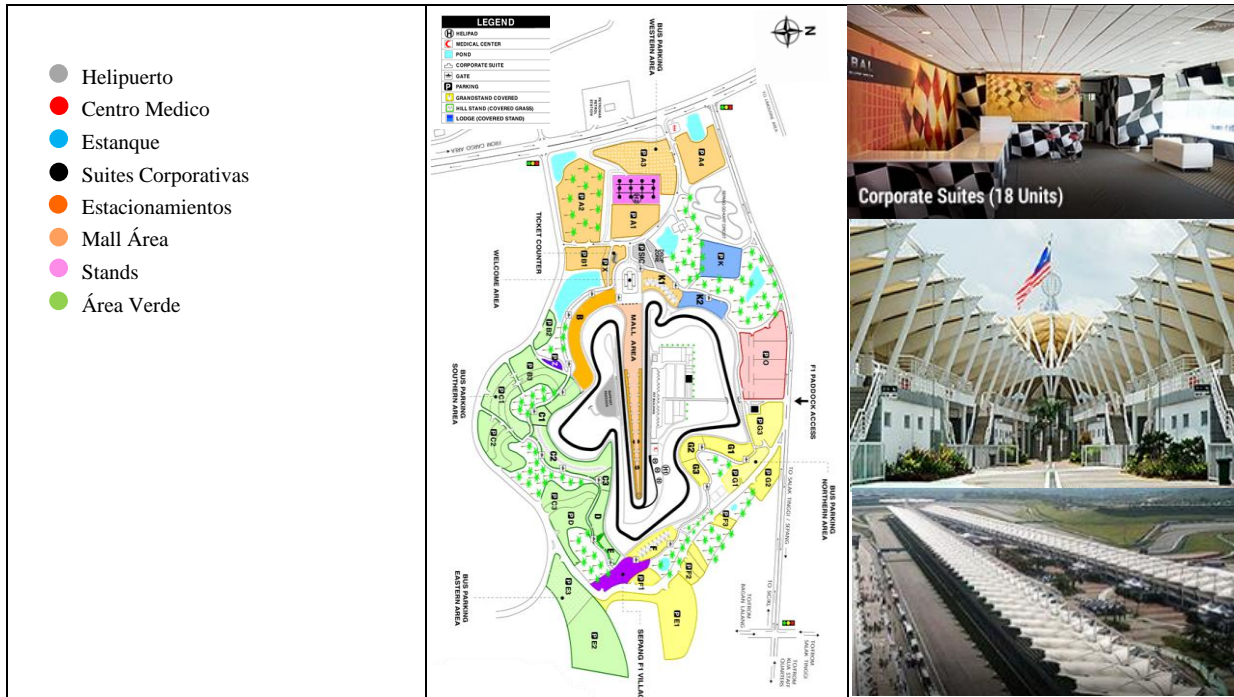
MATERIALES TERMICOS

Isopol: Se usaron paneles isopol- instapanel para la aplicación en muros interiores que rodean el área de patinaje puesto que el proyecto presenta una variación del clima extrema, reduciendo temperaturas, es por tal que, este material tiene la propiedad de absorber la energía solar natural recaudada durante las mañanas para poder emitirlas durante las noches generando una temperatura templada adecuada para los usuarios.



Análisis de caso 03

ANALISIS DE CASO- CIRCUITO DE VELOCIDAD SEPANG-MALASIA- HERMANN TILKE – INGENIEROS Y ARQUITECTOS		CASO NRO 03	
DATOS GENERALES		UBICACION	VISTAS
UBICACION	Sepang, Selangos. Malasia		 
AREA	5.543km		
AÑO	1999		
ARQUITECTOS	Hermann tilke – ingenieros y arquitectos		
ACCESO PRINCIPAL	• Jalan Kuarters Klia		
ACCESO SECUNDARIO	• Jalan Pekeliling		
ANALISIS ARQUITECTONICO			
DESCRIPCION:			
<p>El circuito de Sepang, se desarrolla en Malasia, a las afueras de la ciudad. Dentro de ella contiene una arquitectura que destaca a gran visual gracias al tipo de coberturas utilizados en sus zonas principales las cuales perteneces a las áreas de tribunas y el área del centro comercial. Este proyecto tiene 13 zonas, entre ellas está el chalet, suites corporativas, grupo de apoyo, helipuerto, etc. Su diseño puede albergar a una capacidad de 130 000 personas y se encuentra rodeado de vegetación próspera con estacionamiento ilimitado.</p>			
DISTRIBUCION			

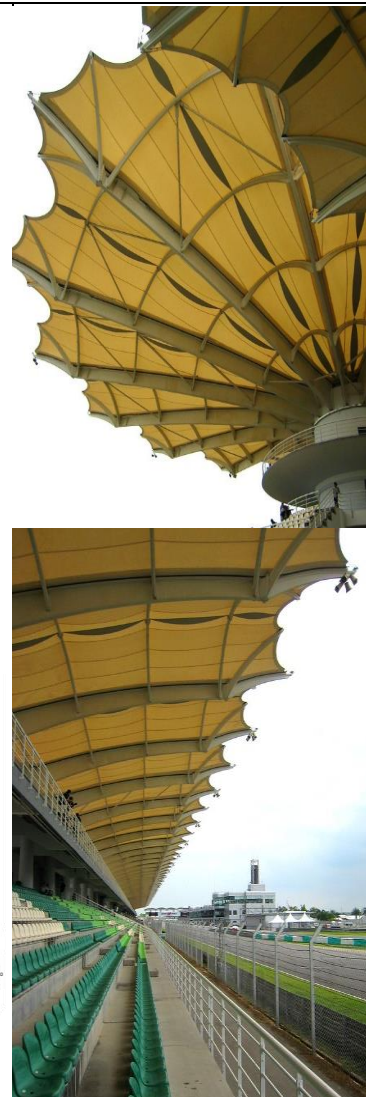
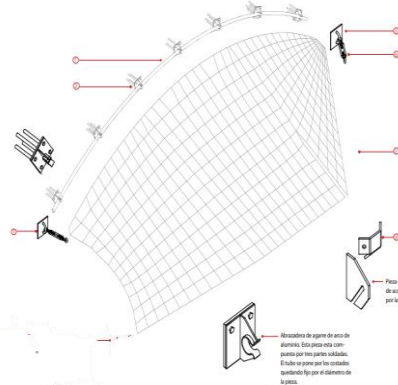
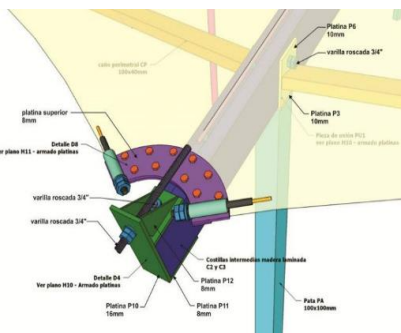


VARIABLES

COBERTURAS 40%

Éstas tribunas se encuentran en dirección de E-O por lo que la incidencia del sol es notoria en esa estructura la cual usando geo membranas de polímero reticulares en estructuras de acero tensadas permite reducir el deslumbramiento de la luz solar, optimizando una buena visualización del espectador y a la vez permitir el paso de una buena ventilación.

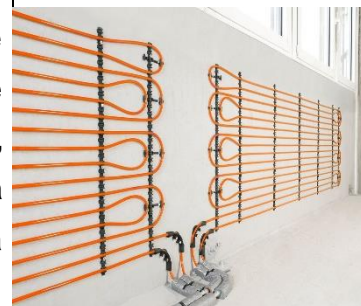
Estas membranas sobresalen unos 8 metros aproximadamente y tienen la forma de ramificaciones las cuales cubre un 90% la incidencia solar , siendo en verano beneficio para la captación y de noche , debido a sus intensas lluvias , permiten un 80% de recubrimiento.



MATERIALES TERMICOS

Muros Acumuladores:

Se hizo uso de muros acumuladores en las paredes que se encuentran en los espacios comunes como pasadizos cerca de las tribunas, puesto que, al ser diseñado como ambientes abiertas, permite que la incidencia del sol llegue a ella y absorbe energía solar, recaudándola y transformando los espacios a una temperatura cálida tanto en el día como en la noche.



Análisis de caso 04

ANALISIS DE CASO-CIRCUITO DE LAS AMERICAS DE AUSTIN – ESTADOS UNIDOS –MIRO RIVERA ARCHITECTS		CASO NRO 04	
DATOS GENERALES		UBICACION	VISTAS
UBICACION	Sepang, Selangos. Malasia		
AREA	5.5 km.		
AÑO	2013		
ARQUITECTOS	Miró Riever Arquitectos		
ACCESO PRINCIPAL	• Exon		
ACCESO SECUNDARIO	• Burkland Farms Rd		
ANALISIS ARQUITECTONICO			
<p>DESCRIPCION:</p> <p>El circuito de Las Américas, se desarrolla en Estados Unidos. La propuesta del circuito alberga para 100.000 espectadores. Se caracteriza por su bonita combinación de curvas rápidas con zonas más reviradas y también rectas largas. En todos los edificios, los arquitectos han determinado que los sistemas estructurales se articulen y se convierten en partes importantes del diseño evocando la precisión y el dinamismo de las carreras automovilísticas.</p>			
DISTRIBUBCION			

- Helipuerto
- Centro Medico
- Estanque
- Suites Corporativas
- Estacionamientos
- Mall Área
- Stands
- Área Verde

Session	Time	Event
Practice 1	13:00 - 14:00	Practice 1
Practice 2	14:30 - 15:30	Practice 2
Practice 3	16:00 - 17:00	Practice 3
Qualifying	17:30 - 18:30	Qualifying
Feature Race	19:00 - 20:00	Feature Race
Sprint Race	20:30 - 21:30	Sprint Race

VARIABLES

<p>COBERTURAS 40%</p> <p>Las tribunas se encuentran en dirección de E-O por lo que la incidencia del sol es notoria. La estructura que se usa son la geo membranas de polímero reticulares en estructuras de acero tensadas reduciendo el deslumbramiento de la luz solar, optimizando una buena visualización del espectador y a la vez permitir el paso de una buena ventilación.</p> <p>Estas membranas sobresalen unos 15 metros aproximadamente y tienen la forma de ramificaciones las cuales cubre un 90% la incidencia solar.</p>		
--	--	--

Se clasificaron los cuatro casos analizados para confirmar la funcionalidad de las variables así como se encuentran en sus bases teóricas y así como son resumidas en sus cuadros de Operacionalización.

Tabla Nº 3: Cuadro comparativo de Casos

Tabla Nº 3: Cuadro comparativo de Casos

VARIABLE 1		RESULTADOS DE ESTUDIO DE CASOS			
ESTRATEGIAS DE ACONDICIONAMIENTO SOLAR		1	2	3	4
DIMENSIÓN	INDICADOR				
Captación Solar	Panel Isopol		X		
	Muros Acumuladores			X	
Protección Solar	Piel	X	X	X	
	Celosías	X	X	X	
	Aleros	X	X	X	

Elaboración propia

La conclusión del análisis de casos se visualiza que por ser terrenos de gran envergadura y tamaño requieren de más elementos de protección solar que de captación solar como pieles, celosías y aleros. Asimismo, en todos los casos se aprecia el vínculo de todo el conjunto y el uso de espacios de reunión.

4.2 LINEAMIENTOS DE DISEÑO

De acuerdo a los casos analizados en ambientes con sistemas de acondicionamiento solar pasivo, se obtuvieron las siguientes conclusiones como lineamientos de diseño.

Uso en todos los casos:

- Orientación de los complementos del Autódromo en el terreno teniendo en cuenta la dirección de los rayos solares. El proyecto se desarrollará con un estudio previo del asoleamiento.
- Construcción de la edificación con el uso de estrategias de captación de energía solar pasiva como: panel Isopol, muro acumulador, piel arquitectónica, celosías y aleros.

Uso mayor por parte de los casos:

- Uso de pieles arquitectónicas en las fachadas con el fin de proteger, disminuir y evitar que la radiación solar afecte directamente a los complementos. Además de, generar una atracción visual mediante los colores a utilizar en las pieles.
- Uso de celosías en pasadizos, vanos y muros cortinas para disminuir la excesiva radiación solar logrando mejorar el confort térmico de los ambientes.
- Uso de aleros en vanos como protección y control ante la radiación solar logrando iluminar parcialmente los ambientes sin que se vean afectados sin iluminación.

Uso menor por parte de los casos

- Uso de Paneles-Isopol como tabiquería para divisiones interiores y exteriores, los cuales aíslan los ambientes manteniendo un confort térmico.
- Uso de Muros Acumuladores empleados como tabiquerías para divisiones interiores beneficiando un mayor control térmico dentro de los espacios.

En los casos estudiados se tienen ciertos patrones y procedimientos para su construcción:

- El partido de diseño comienza del circuito, sus trazados rápidos, curvas cortas o largas, y rectas que define el circuito en kilómetros de pista y número de curvas.
- Ubican sus complementos (tribunas, boxes y servicios, etc.), según su importancia alrededor del trazado, optimizando el circuito.

CAPÍTULO 4. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

La dimensión con este tipo de equipamientos se determina por estudio y análisis de demanda y asistencia a este tipo de eventos fortalecidos con estándares internacionales por la escasez de reglamentos nacionales para este tipo de infraestructura.

El deporte del automovilismo fue cogiendo mayor cantidad de espectadores y participantes conforme fue su desarrollo a través del tiempo, según las encuestas desarrollada por la Universidad de Lima “Encuesta Anual Sobre la Situación del Deporte en el Perú Provincia de Lima y Región Callao” donde arroja datos específicos comparando del 2007 al 2008. (Universidad de Lima, 2008)

¿CUÁL ES EL PRINCIPAL DEPORTE AL QUE ES AFICIONADO? (RESPUESTA ASISTIDA)

	2007 2008		NSE					SEXO		EDAD			
	Oct	Oct	A	B	C	D	E	Masc	Fem	18-27	28-37	38-47	48-70
Fútbol	52.8	50.1	38.2	44.4	48.4	51.8	58.0	80.7	12.1	44.0	47.2	51.7	56.4
Vóleibol	24.5	27.2	3.6	13.9	23.2	36.5	33.3	0.9	59.9	25.4	24.8	28.6	29.8
Natación	5.8	3.9	9.1	8.3	6.3	1.2	0.0	2.0	6.3	8.1	2.4	4.2	2.1
Atletismo	3.0	2.7	1.8	1.4	4.2	3.5	0.0	2.9	2.5	5.3	1.4	3.7	1.4
Aeróbicos	--	2.3	3.6	4.2	1.1	2.4	2.5	0.8	4.3	2.5	4.3	2.7	0.0
Básquetbol	2.7	2.0	7.3	6.9	2.1	0.0	0.0	0.6	3.7	3.8	1.8	1.7	1.0
Tenis	1.8	1.9	14.5	2.8	2.1	0.0	1.2	1.7	2.2	2.8	2.3	1.0	1.6
Artes marciales	2.3	1.9	0.0	2.8	3.2	1.2	1.2	1.8	2.1	1.0	6.1	0.0	0.0
Ciclismo	1.4	1.5	3.6	4.2	1.1	1.2	0.0	0.4	2.9	1.0	2.8	0.0	1.8
Box	1.0	1.1	0.0	1.4	1.1	1.2	1.2	1.3	0.9	0.0	1.4	0.0	2.5
Gimnasia	0.0	0.8	1.8	2.8	1.1	0.0	0.0	0.5	1.1	0.4	1.1	0.9	0.7
Automovilismo	0.4	0.8	3.6	4.2	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	1.0	1.0	0.4	0.7
Tiro	0.0	0.5	0.0	1.4	1.1	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	1.4	0.7
Béisbol	0.3	0.4	1.8	0.0	1.1	0.0	0.0	0.6	0.2	0.4	1.1	0.0	0.0
Surf / tabla	0.3	0.4	1.8	0.0	1.1	0.0	0.0	0.6	0.2	1.5	0.0	0.0	0.3
Tenis de mesa	0.4	0.4	3.6	1.4	0.0	0.0	0.0	0.2	0.7	0.0	1.3	0.0	0.0
Lucha libre	0.0	0.3	1.8	0.0	0.0	0.0	1.2	0.5	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0
Golf	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Otros deportes	3.1	1.7	3.6	0.0	3.2	1.2	1.2	2.4	0.9	1.5	1.1	3.7	1.0
No contesta	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

¿CUÁL ES EL ESPECTÁCULO DEPORTIVO AL QUE ASISTE CON MAYOR FRECUENCIA? (RESPUESTA ASISTIDA)

	2007 2008		NSE					SEXO		EDAD			
	Oct	Oct	A	B	C	D	E	Masc	Fem	18-27	28-37	38-47	48-70
Fútbol	70.3	65.6	43.2	62.2	57.9	70.4	80.5	83.6	37.6	55.7	60.0	68.0	77.9
Vóleibol	17.7	16.8	10.8	13.5	12.3	22.2	17.1	0.6	42.0	20.8	14.2	20.4	14.0
Artes marciales	1.7	3.8	2.7	5.4	5.3	3.7	0.0	1.1	8.0	0.7	8.7	2.5	1.3
Atletismo	1.7	2.3	0.0	0.0	5.3	1.9	0.0	2.0	2.7	5.8	0.0	5.1	0.0
Natación	2.3	1.9	2.7	5.4	3.5	0.0	0.0	0.9	3.5	2.5	1.1	0.0	3.7
Básquetbol	1.1	1.7	5.4	2.7	3.5	0.0	0.0	1.4	2.1	2.5	1.6	2.4	0.6
Tenis	0.6	1.6	18.9	0.0	1.8	0.0	0.0	1.9	1.2	4.0	1.9	0.8	0.0
Automovilismo	0.5	1.0	2.7	2.7	1.8	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	2.7	0.8	0.0
Lucha libre	0.0	0.9	0.0	2.7	1.8	0.0	0.0	1.4	0.0	1.6	1.6	0.0	0.0
Aeróbicos	0.0	0.5	2.7	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	1.3	0.7	1.1	0.0	0.0
Box	0.6	0.3	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0
Ciclismo	0.4	0.3	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0
Squash	0.6	0.2	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
Surf / tabla	0.6	0.2	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0
Tenis de mesa	0.0	0.2	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0
Béisbol	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Golf	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Rugby	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Tiro	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Otros espectáculos deportivos	2.0	2.9	2.7	0.0	7.0	1.9	0.0	3.7	1.7	3.2	4.9	0.0	2.6
No contesta	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

La norma del SEDESOL- México denomina a este tipo de infraestructura como un área de espectáculo deportivo, las cuales requieren instalaciones para su buen funcionamiento como: área para la actividad a realizar (cancha de futbol, pista de patinaje o en este caso circuito de carreras), graderías para el público, sanitarios para el público, sanitarios y vestidores para los deportistas, servicios generales incluyendo cuartos de máquina, servicio médico, área de venta de alimentos y bebidas, plazas de acceso, estacionamiento y áreas verdes.

Según SEDESOL- el tamaño del equipamiento está en relación a los habitantes a atender, aplicando esta norma en Trujillo con 900 mil habitantes, el equipamiento requerido será de carácter metropolitano abasteciendo a 20 mil habitantes. El terreno mínimo para este tipo de edificaciones consta de 13 hectáreas mínimo atendiendo a 20 mil habitantes mínimos con 2 mil plazas de estacionamiento.



SISTEMA NORMATIVO DE EQUIPAMIENTO

SUBSISTEMA: Recreación (SEDESOL)

ELEMENTO: Espectáculos Deportivos

4. PROGRAMA ARQUITECTONICO GENERAL

MODULOS TIPO (2)	A 20,000 BUTACAS			B 4,000 BUTACAS			C 2,000 BUTACAS				
	N° DE LOCALS	SUPERFICIES (M ²)			N° DE LOCALS	SUPERFICIES (M ²)			N° DE LOCALS	SUPERFICIES (M ²)	
LOCAL		CUBIERTA	DESCUBIERTA	LOCAL		CUBIERTA	DESCUBIERTA	LOCAL		CUBIERTA	DESCUBIERTA
GRADERIAS (incluye sanitarios públicos)	1		11,500	1		4,800	1		2,300		
AREA DE CANCHAS O SIMILARES (3)	1		27,400	1		3,180	1		1,590		
SANITARIOS Y VESTIDORES	1		700	1		140	1		70		
SERVICIOS GENERALES (incluye cuarto de máquinas y servicio médico)	1		400	1		80	1		40		
ESTACIONAMIENTO (cajones)	2,000	22	44,000	400	22	8,800	200	22	4,400		
PLAZAS Y AREAS VERDES (4)	1		52,000	1		10,400	1		5,200		

Fuente: SEDESOL 2017

Imagen N°8

El Anexo “O” y Anexo “H” de La Federación Internacional de Automovilismo (FIA), el anexo “O” que determina los procedimientos para la Homologación de los Circuitos de Carreras de Automóviles, que estipula medidas, elementos de seguridad y los edificios e instalaciones pertenecientes al circuito para que el circuito tenga el permiso requerido a nivel internacional asimismo el anexo “H” define los objetivos de la vigilancia de la pista y los servicios que prestan indicando los medios para alcanzar los estándares en relación a la disciplina de participación del automovilismo.

Los documentos de la FIA, determinan los espacios requeridos para el adecuado funcionamiento del autódromo cumpliendo así con estándares internacionales. Los Estándares comprenden: las medidas reglamentarias para el diseño de la pista

principal, las medidas de protección necesaria para el circuito, edificios pertenecientes al circuito como: torre de control, los puestos de comisarios, los boxes, paddock y centros médicos. Asimismo también reglamente todas las condiciones para las competencias relacionadas con los edificios pertenecientes al autódromo.

Automóviles	Longitud mínima en Km para una duración máxima de:	
	2h45mn 12h	6h
Coches deportivos	3,5 4,7	3,7
GT	3,5 4,7	3,7
F1	3,5	
Turismos	3,0 4,0	3,2
F3	2,0	

Fuente; FIA anexo “O”

Imagen N°9

Los casos internacionales presentan áreas de 150 has o más debido a que albergan una mayor cantidad de edificios complementarios y a su vez tienen pistas polivalentes para ser variadas con las múltiples competencias.

Los análisis de casos complementan el pre dimensionamiento del terreno de 50 hectáreas minino ocupando de 1 a 5 has los edificios complementarios y un 95% del terreno para la pista por lo que el terreno puede tener forma irregular y luego adaptar la pista.

5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA

Además de definir la programación de los espacios, zonas, áreas y aforo; demuestra la pertinencia entre la programación arquitectónica y las variables de investigación.

PROGRAMACION ARQUITECTONICA DE UN AUTODROMO O CIRCUITO DE CARRERAS

NIVEL	ZONA	ESPACIO	AREA/ M2	CANTIDAD	REFERENCIA	UNIDAD AFORO	AFORO	SUB TOTAL	SUB TOTAL ZONA
AUTODROMO	ESCUELA DE PILOTOS Y PERSONAL TECNICO	AULAS TEORICAS	30	8	Casos de Estudio	1.2	25	240	2130
		TALLER DE PRUEBAS VIRTUALES	50	3	Casos de Estudio	1.5	33.33333	150	
		TALLER DE MECANICA	100	3	Casos de Estudio	7	14.28571	300	
		ZONA ADMINISTRATIVA	50	1	Casos de Estudio	2	25	50	
		BIBLIOTECA	100	3	Casos de Estudio	2	50	300	
		PATIO RECREATIVO	750	1	Casos de Estudio	1	750	750	
		CAFETERIA	80	1	Casos de Estudio	2.5	32	80	
		SUM	100	1	Casos de Estudio	1	100	100	
		SS.HH	80	2	Casos de Estudio	2	40	160	
	ZONA DE ESPARCIAMIENTO	PATIO DE COMIDAS	800	1	SEDESOL - FIA	1	800	800	2660
		MUSEO	500	1	Casos de Estudio	2	250	500	
		SALA DE PRENSA	200	1	Casos de Estudio	1	200	200	
		ZONA DE RECREACION	1000	1	SEDESOL - FIA	1	1000	1000	
		SS.HH.	80	2	SEDESOL - FIA	2	40	160	
	ZONA DE CONCENTRACION Y DESARROLLO DE PROTOTIPOS	GYM	200	1	FIA	2.5	80	200	1700
		RESIDENCIA DE PILOTOS Y STAFF TECNICO	500	1	FIA	2	250	500	
		INSTALACIONES MEDICAS	100	1	FIA	2	50	100	
		PRACTICA VIRTUAL	50	2	FIA	1.5	33.33333	100	
		INTALACIONES PARA EL DESARROLLO DE MOTORES	100	2	FIA	2	50	200	
		TALLERES MECANICOS	50	10	FIA	2	25	500	
		SS.HH.	50	2	FIA	2	25	100	
	TRIBUNAS	TRIBUNA PRINCIPAL	10000	1	FIA - SEDESOL	1	10000	10000	12000
		TRIBUNAS SECUNDARIAS	500	4	FIA - SEDESOL	1	500	2000	
	ZONA DE COMPETENCIA	PALCOS VIP	250	1	FIA - SEDESOL	2	125	250	3950
		ZONA DE BOEXES (PITS)	3000	1	FIA	15	200	3000	
		TORRE DE CONTROL	200	1	FIA	5	40	200	
		AREA DE PRENSA	100	1	FIA - SEDESOL	1	100	100	
		AREA DE OFICIALES	10	10	FIA - SEDESOL	5	2	100	
		SS.HH. COMPETIDORES	50	4	FIA - SEDESOL	1	50	200	
SS.HH. ESPECTADORES		50	4	FIA - SEDESOL	2	25	200		
Zona exterior	ATRIO DE INGRESO	500	1	SEDESOL	1	500	500	530	
	CASETA DE CONTROL	10	3	SEDESOL	5	2	30		
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS Y COMERCIALES	ZONA DE TABLEROS GENERALES Y SUB ESTACION	50	1	SEDESOL	10	5	50	25135	
	CUARTO DE BOMBAS	20	1	SEDESOL	10	2	20		
	GRUPO ELECTROGENO	20	1	SEDESOL	10	2	20		
	ZONA DE CARGA Y DESCARGA	45	1	SEDESOL	10	4.5	45		
	ESTACIONAMIENTOS	25000	1	SEDESOL	1.25	20000	25000		
AREA DE TOTAL COMPLEMENTOS								42785	
AREA TOTAL TECHADA								8325	

5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO

PROPUESTA DE TERRENO N°1

El terreno se encuentra ubicado al Norte-Este de Trujillo, cerca de la ruta 773 de la carretera industrial en el Distrito de Laredo, según la zonificación general de uso de suelo del “PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LAREDO DEL 2010”, está ubicado en la Zona Agrícola. Este predio colinda con terrenos agrícolas y la zona actualmente se encuentra en áreas que son parte del proceso de la conurbación. A continuación, se mostrará los datos generales:

DATOS GENERALES TERRENO 1	
PROPIETARIO	PRIVADO - Azucarera
UBICACIÓN	Sector: Laredo Provincia: Trujillo Departamento: La Libertad
ZONIFICACIÓN	ZONA AGRICOLA
ACCESOS	3 accesos -1 desvío
AREA	150 hectáreas
PERIMETRO	5 470 ML
FRENTES	4

Tabla 5: Cuadro de datos generales terreno 1.

ACCESIBILIDAD:

El terreno cuenta con 4 frentes donde 3 de ellos tienen acceso a la Carretera Industrial. De estos 4 accesos, 3 son rutas y 1 es desvío. Las calles se encuentran en un estado regular y pavimentado.

RELACIÓN CON EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS:

Según el Ministerio de Educación (MINEDU), por medio de su mapa de escuelas, se ha localizado 1 institución educativa la cual se encuentra ubicada cerca de la AV.J.I. Chopitea en el Distrito de Laredo.

DISTANCIAS A VIAS PRINCIPALES

La distancia promedio entre la institución educativa y el terreno propuesto son las siguientes:

- Av. J.I. Chopitea – 1.334 km
- Av Julian Arce – 1 km

UBICACIÓN DEL TERRENO N° 1



Imagen N°10: vista satelital y plano catastral de Laredo de Terreno 1. Fuente: google maps

PROPUESTA DE TERRENO N°2

El terreno se encuentra ubicado al Nor-Oeste de Trujillo, cerca de la Panamericana Norte km 594 en el Distrito de Huanchaco, según la zonificación general del uso de suelo del “PLAN DE DESARROLLO URBANO DE TRUJILLO DEL 2014”, está ubicado en la Zona de Reglamentación Especial-Riesgo. Éste predio colinda con terrenos baldíos puesto que se encuentra a las faldas del cerro. Ésta zona actualmente se encuentra en áreas en áreas de posible expansión urbano debido al crecimiento desmesurado de la población. A continuación, se mostrará los datos generales:

DATOS GENERALES TERRENO 2	
PROPIETARIO	CHAVIMOCHIC
UBICACIÓN	Sector: El Milagro Distrito : Huanchaco Provincia: Trujillo Departamento: La Libertad
ZONIFICACIÓN	ERIAZO – cambio de uso de suelos I1-I2
ACCESOS	1 acceso
AREA	90 hectáreas
PERIMETRO	4 050ML
FRENTES	1

Tabla 5: Cuadro de datos generales terreno 2.

ACCESIBILIDAD:

El terreno cuenta con 1 frente el cual tiene acceso a la Panamericana Norte km 594. Las vías se encuentran en un estado regular y pavimentado.

RELACIÓN CON EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS:

Según el Ministerio de Educación (MINEDU), por medio de su mapa de escuelas, se ha localizado 10 institución educativas la cual se encuentra ubicadas cerca de la Panamericana Norte y la Av. Miguel Grau.

DISTANCIAS A VIAS PRINCIPALES

La distancia promedio entre la institución educativa y el terreno propuesto son las siguientes:

- Panamericana Norte – 5m
- Av Miguel Grau – 3.17 km

UBICACIÓN DEL TERRENO N° 2



Imagen N°11: vista satelital y plano catastral de Trujillo de Terreno 2.

Fuente: google maps

PROPUESTA DE TERRENO N°3

El terreno se encuentra ubicado al Sur-Este de Trujillo, cerca de la carretera Panamericana Norte en el Distrito de Salaverry, según la zonificación uso de suelo del “PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LAREDO DEL 2010”, está ubicado en la Zona Agrícola. Éste predio colinda con terrenos agrícolas. A continuación, se mostrará los datos generales:

DATOS GENERALES TERRENO 3	
PROPIETARIO	CHAVIMOCHIC
UBICACIÓN	Sector: Salaverry Provincia: Trujillo Departamento: La Libertad
ZONIFICACIÓN	ERIAZO- cambio de uso de suelo I1-I2 Agrícola
ACCESOS	1 acceso
AREA	80 hectáreas
PERIMETRO	4 210ML
FRENTES	4

Tabla 5: Cuadro de datos generales terreno 3.

ACCESIBILIDAD:

El terreno cuenta con 1 frente el cual tiene acceso a la Carretera Panamericana Norte. La vías se encuentran en un estado regular y pavimentadas.

RELACIÓN CON EQUIPAMIENTOS EDUCATIVOS:

Según el Ministerio de Educación (MINEDU), por medio de su mapa de escuelas, se ha localizado 5 instituciones educativas, la cuales se encuentra ubicadas cerca de la Av. Petroperu y calle Lambayeque el Distrito de Salaverry.

DISTANCIAS A VIAS PRINCIPALES

La distancia promedio entre la institución educativa y el terreno propuesto son las siguientes:

- Panamericana Norte – 5m

UBICACIÓN DEL TERRENO Nº 3



Imagen N°12: vista satelital y plano catastral de Laredo de Terreno 3.

Fuente: google maps

Con el análisis de los terrenos antes analizados se procesan las características fisco-espaciales para determinar cuál de los terrenos tiene las mejores condiciones para el diseño de la propuesta requerida por parte de la investigación, las características de los terrenos parten de las exógenas y endógenas las cuales se presentan en el siguiente cuadro de ponderación de terrenos para poder determinar el terreno apropiado para el diseño de un Autódromo con el uso de las Estrategias de Acondicionamiento Ambiental.

Tabla Nº 5: Cuadro de Ponderación de Terrenos

Características	Factor	Sub-Factor	Valor	A	B	C	
Características Exógenas 30/80	Accesibilidad	Vialidad	Vía Principal	5	4	2	3
			Vía Secundaria	3	2	2	0
			Vía Articuladora	1	1	0	0
		Emplazamiento	Periferia Urbana	3	3	2	3
			Casco Urbano	2	0	0	0
	Infraestructura y servicios	Servicios Básicos	Agua/ Desagüe	2	1	1	1
			Electricidad	2	1	1	1
			Recolección de Basura	2	1	0	0
			Transporte Publico	2	2	1	0
			Alumbrado Publico	2	1	1	0
			Pavimentación	2	1	1	1
	Vulnerabilidad	Riesgos Naturales	Bajo	3	3	0	3
			Medio	2	0	2	0
			Alto	1	0	0	0
	Características Endógenas 50/80	Morfología	Nº de frentes	4-1 frentes	4	3	2
Área			Mínima 50 Has	5	5	4	4
Frentes			Mínimo 120ml	5	5	4	3
Impacto Ambiental		Visuales	Natural	4	3	3	3
			Urbana	2	0	1	0
		Elemento Natural	Rios – Sequias - Cerros	5	3	2	2
		Topografía	Llana	3	3	0	1
			Desnivelado	5	2	1	1
TOTAL			65	44	30	25	

Elaboración Propia

Como resultado que muestra la matriz de ponderación, se observa que el terreno 1 es el elegido con 44 puntos de un total de 64 puntos, porque cumple con todas las características adecuadas, que reflejan que el terreno está apto para el diseño de un AUTÓDROMO con el uso de “ESTRATEGIAS DE ACONDICIONAMIENTO SOLAR”.

- El terreno cumple con la accesibilidad de una vía principal, pero a la vez incumple porque es el único acceso que tiene.
- Según la Zonificación del Plan de Desarrollo Urbano de Trujillo (PDU), se encuentra ubicado en una zona eriaza, compatible con cambio de uso de suelo a I1-I2 por lo que sería lo adecuado para este tipo de infraestructura.
- Cuenta con servicios básicos como alcantarillado, electricidad, alumbrado público y transporte público.
- Su entorno se encuentra en un área de expansión urbana y presenta vías pavimentadas.
- La ubicación es favorable por ubicarse fuera del casco urbano evitando así la conglomeración y múltiples tipos de contaminación en su entorno inmediato.
- El entorno también forma parte de un área de expansión agrícola por lo que favorece con las visuales, asimismo tiene visuales a ecosistemas naturales.
- El área del terreno es mayor a la mínima establecida por el reglamento, el cual es beneficio para el proyecto, para poder contar con espacios de amortiguamiento para multiplex usos.

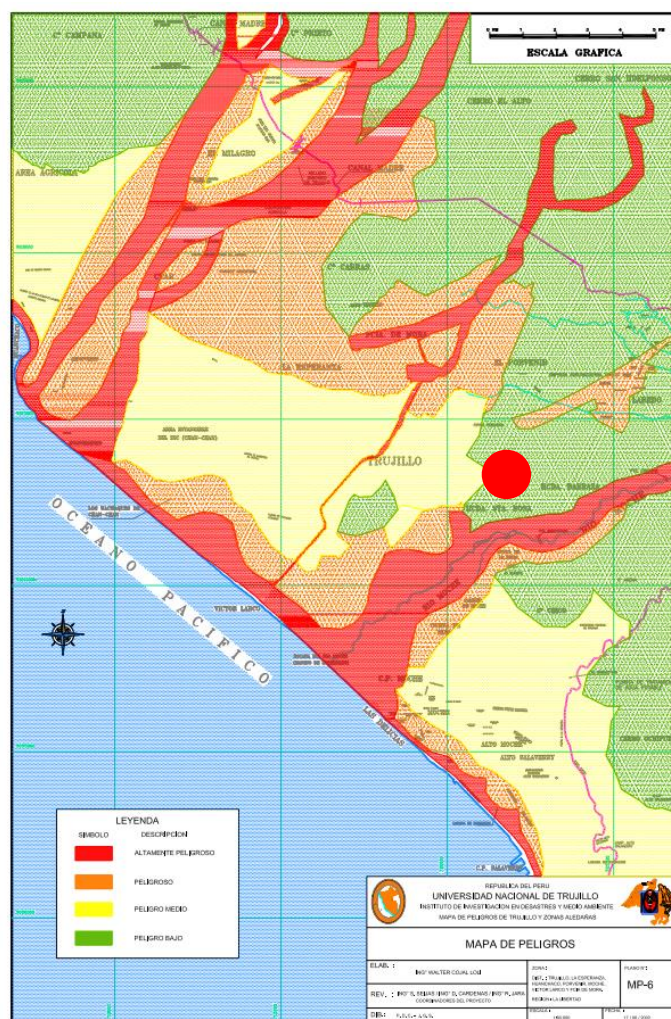
Se concluye que por todas las características mencionadas se selecciona el terreno 1, para el diseño arquitectónico de un AUTODROMO con el uso de ESTRATEGIAS DE ACONDICIONAMIENTO SOLAR.

5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES

5.4.1 Análisis del lugar

Está ubicado en la Zona Agrícola. Éste predio colinda con terrenos agrícolas y la zona actualmente se encuentra en áreas que son parte del proceso de la conurbación.

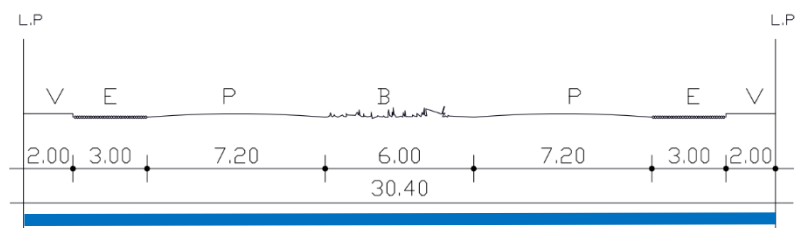
La infraestructura; es un autódromo que se plantea ubicar al Norte-Este de Trujillo, cerca de la ruta 773 de la carretera industrial en el Distrito de Laredo, según la zonificación general de uso de suelo del “PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LAREDO DEL 2010”,



El terreno se encuentra ubicado en un nivel de riesgo bajo frente a vulnerabilidades lo cual lo hace apto y no cuenta con peligro de mediana y baja envergadura.

Se presenta la directriz de impacto urbano donde se aprecia las vías principales (color rojo), vías secundarias (color gris) y los cambios de uso de suelo a su entorno en terrenos erizos

- Vivienda – amarillo
- Educación – azul
- Agrícola – verde
- Otros usos – gris
- Industria – morado



SECCION A'-A' : (CARRETERA TRUJILLO - LAREDO)

Las condiciones climáticas en Laredo son cálidas. El sol tiene un recorrido de Este-Oeste, según la ubicación del terreno, la orientación norte es la que más incidencia solar tiene, la arquitectura se debe ubicar para el sur. La predominación de los vientos tiene dirección de Sur

CONDICIONES CLIMATICAS	
Temperatura máxima	29°
Temperatura mínima	16°
Temperatura promedio	23°-26°
Incidencia solar	5,8 Kwh/m2 a 6,9 Kwh/m2
Velocidad de los vientos	10,7 Km/h - 12,7 Km/h
Dirección del viento	Sur

Conjunto de gráficos analíticos bidimensionales y tridimensionales sobre la relación entre el objeto arquitectónico y el terreno elegido; se toma en cuenta el impacto urbano del objeto arquitectónico, condiciones climáticas del lugar específico, topografía, tipo de suelo, características físicas del terreno, comportamiento del usuario, modos de vida, etc.

Se debe determinar también la relación entre las variables y el lugar de intervención.

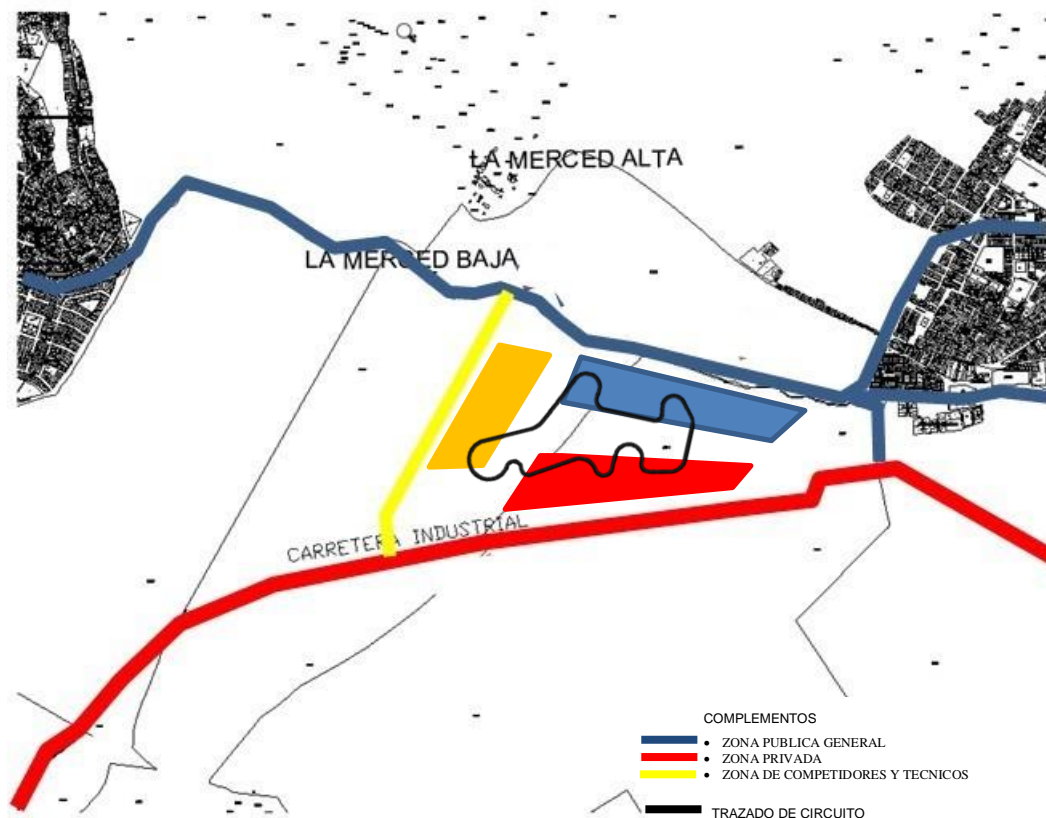
5.4.2 Partido de diseño



En el esquema se representa la jerarquización de las vías vehiculares, la jerarquía 1

se toma la Av. pról. Pumacahua, la cual conecta a Trujillo con el distrito Laredo una vía principal, la jerarquía 2 se toma la Carretera Industrial es una vía rápida de alto tránsito. La jerarquía 3 es una vía sin nombre la cual se encuentra como trocha pero proyecta una vía para reducir la carga del proyecto.

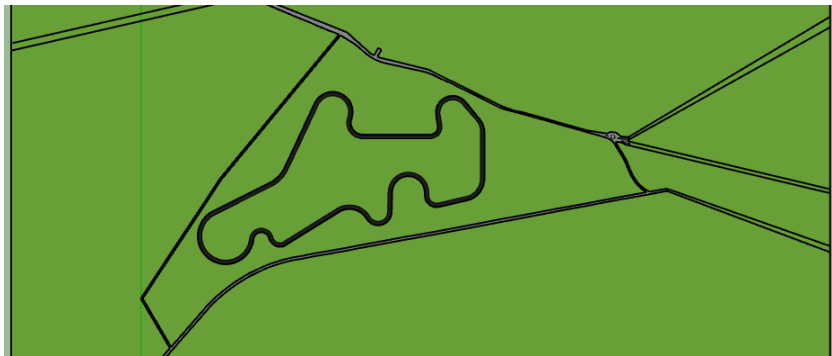
Según la jerarquización de vías se va ubicando los accesos, el acceso principal peatonal se ubica hacia la Av. pról. Pumacahua, por ser una vía principal pero sin congestión vehicular, los accesos de servicio y de participantes de la misma manera van ubicados en esa vía, los accesos de la zona sur están ubicados en la Carretera industrial, debido a que esta tiene carga vehicular y es una vía rápida, se considera como acceso secundario para evitar el congestionamiento vehicular en la vía.



Los complementos se ubican alrededor del circuito la zona publica general (azul) se ubican la tribuna general, patio de comidas y el museo, se ubica en la zona norte del terreno que es una vía de fácil acceso para la alta afluencia y tránsito del público en general. La zona privada (rojo) se ubica los palcos VIP con un espacio limitado de público y de fácil visión al trazado. La zona de competidores y técnicos (amarillo) se ubica la escuela de pilotos, la zona de concentración de pilotos y el desarrollo de prototipos, esta área es exclusiva para los pilotos y aprendices con fácil acceso del exterior hacia esta zona del proyecto.

Se considera el circuito como punto de partida para ubicar los complementos y que todos los espectadores tengan vista a todo el conjunto.

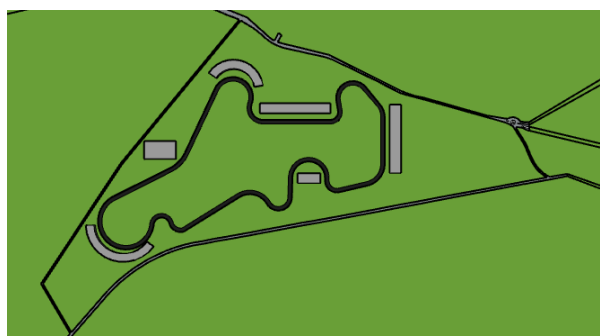
El circuito se conforma por curvas, secciones y formas extraídas de los más importantes circuitos de todo el mundo como: Spa-Francorchamps (Bélgica), Suzuka (Japón), Sepang (Malasia), Fuji (Japón), Silverstone (Gran Bretaña), Yas Marina (Abu Dhabi) y Nurburgring (Alemania).



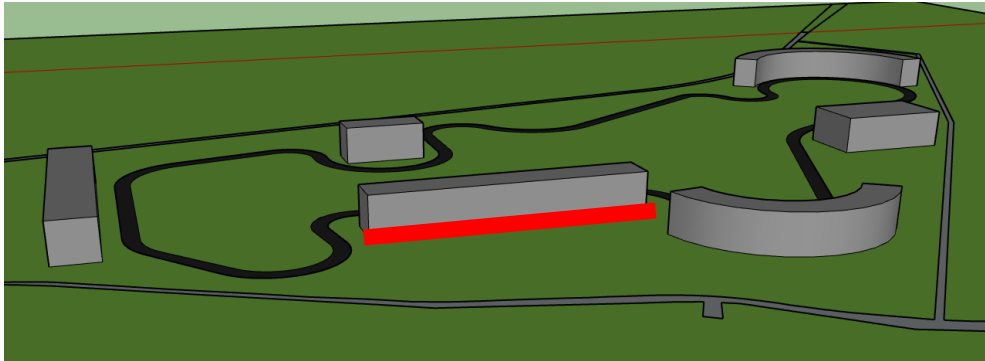
Se ubica los principales complementos en relación N-E-S-O



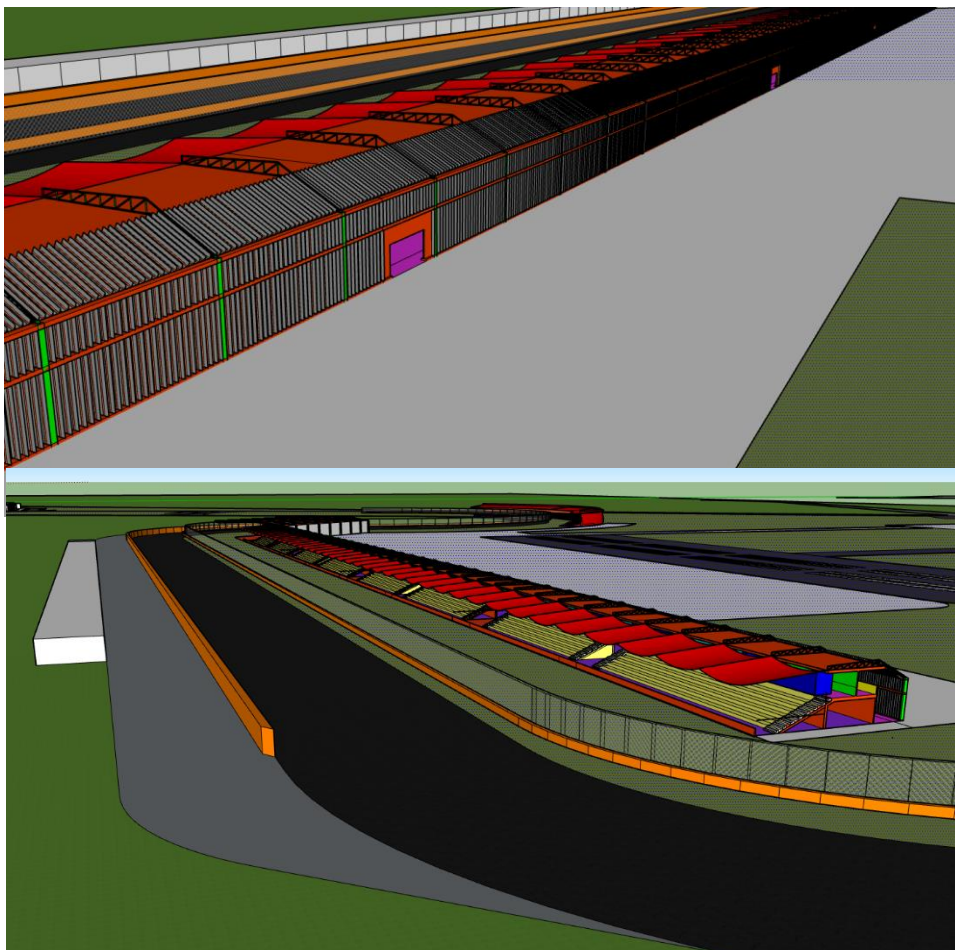
La aplicación de la variable va de forma independiente a cada complemento según su ubicación dentro del terreno.



La forma de los volúmenes se acopla al circuito, toman la forma del trazado con el fin de proporcionar al espectador una isoptica adecuada.



En la tribuna principal se desarrolla la protección solar con el uso de celosías, aleros y coberturas.



5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

Presentación de bocetos de planos, diseños, planos, elevaciones, cortes, volumetrías, 3D y detalles que muestren la aplicabilidad de las variables, demostrativo del proyecto arquitectónico.

Relación de entrega:

- A. Plano de localización y ubicación.
- B. Plano de planta general de todos los niveles incluyendo accesos, circulación, recorridos y estacionamientos, diseño de áreas libres -todo el terreno con sus respectivos linderos-.
- C. Todas las plantas arquitectónicas, incluyendo planta de techos con representación del sistema estructural.
- D. Planos con estudio de fachadas (todas).
- E. Planos con cortes y elevaciones: 2 generales (transversal y longitudinal), 2 particulares.
- F. Planos de especialidad:
- G. Instalaciones eléctricas (una planta típica).
- H. Instalaciones sanitarias (una planta típica con corte isométrico). Además, plano de solución del sistema de alimentación hidráulico: planta del techo o sótano a nivel de detalle que especifique el sistema utilizado: distribución hidráulica por gravedad o por sistema hidroneumático, u otro.
- I. Planos de Estructuras (esquema estructural). En todos los planos de planta (y cortes) de arquitectura, se debe ver reflejada las estructuras.
- J. Incluir detalles constructivos, los necesarios en coordinación con su asesor de tesis.
- K. Planos de acabados: primer piso + piso típico (piso, pared, cielo raso).
- L. Presentación de 3D; 2 de interior + 2 de exterior.





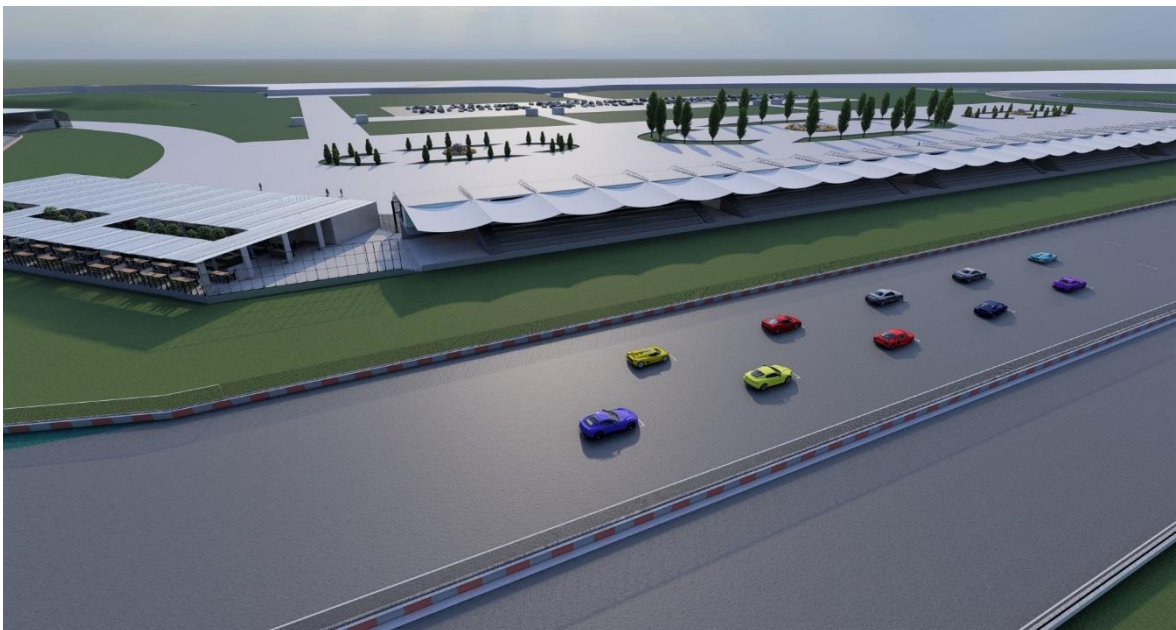
**INGRESO PRINCIPAL PATIO DE COMIDAS Y TRIBUNAS PRINCIPAL –
ELABORACION PROPIA**



**INGRESO PRINCIPAL PATIO DE COMIDAS Y TRIBUNAS PRINCIPAL –
ELABORACION PROPIA**



PATIO DE COMIDAS Y TRIBUNAS PRINCIPAL – ELABORACION PROPIA



PATIO DE COMIDAS Y TRIBUNAS PRINCIPAL – ELABORACION PROPIA



PATIO DE COMIDAS Y TRIBUNAS PRINCIPAL – ELABORACION PROPIA



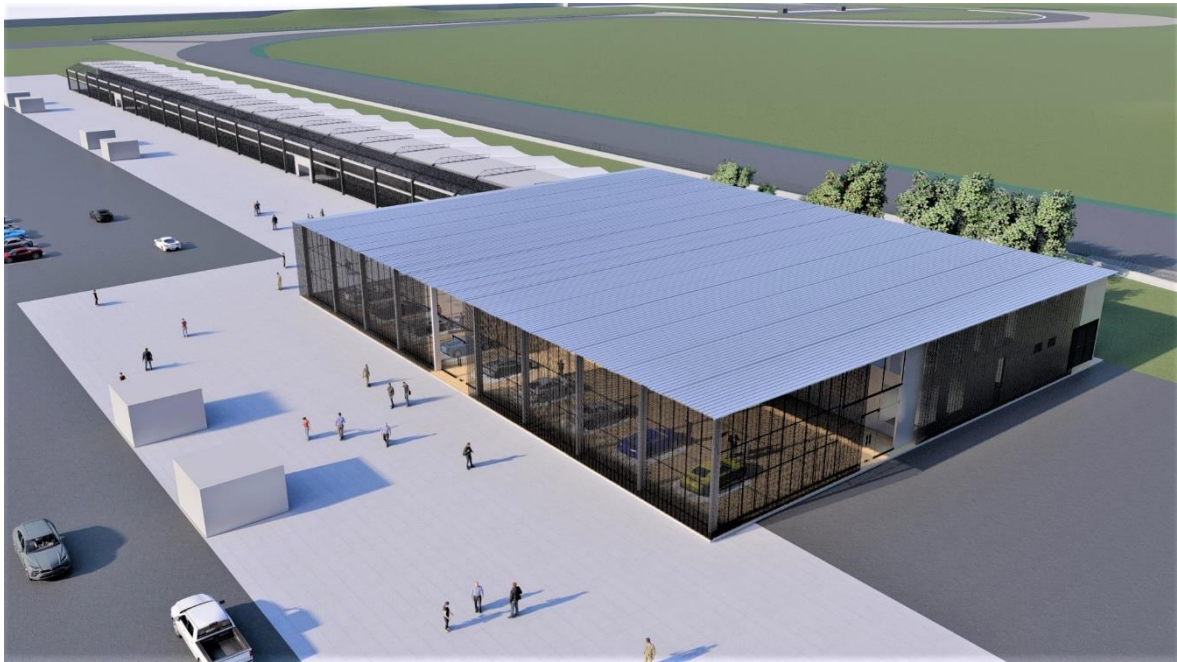
TRIBUNAS PRINCIPAL – ELABORACION PROPIA



PATIO DE COMIDAS– ELABORACION PROPIA



PATIO DE COMIDAS INTERIO – ELABORACION PROPIA



MUSEO – SALA DE EXHIBICION Y TRIBUNAS SECUNDARIA –
ELABORACION PROPIA



MUSEO – SALA DE EXHIBICION Y TRIBUNAS SECUNDARIA –
ELABORACION PROPIA



MUSEO – SALA DE EXHIBICION – ELABORACION PROPIA



MUSEO – SALA DE EXHIBICION INTERIOR – ELABORACION PROPIA



MUSEO – SALA DE EXHIBICION INTERIOR – ELABORACION PROPIA



MUSEO – SALA DE EXHIBICION INTERIOR – ELABORACION PROPIA



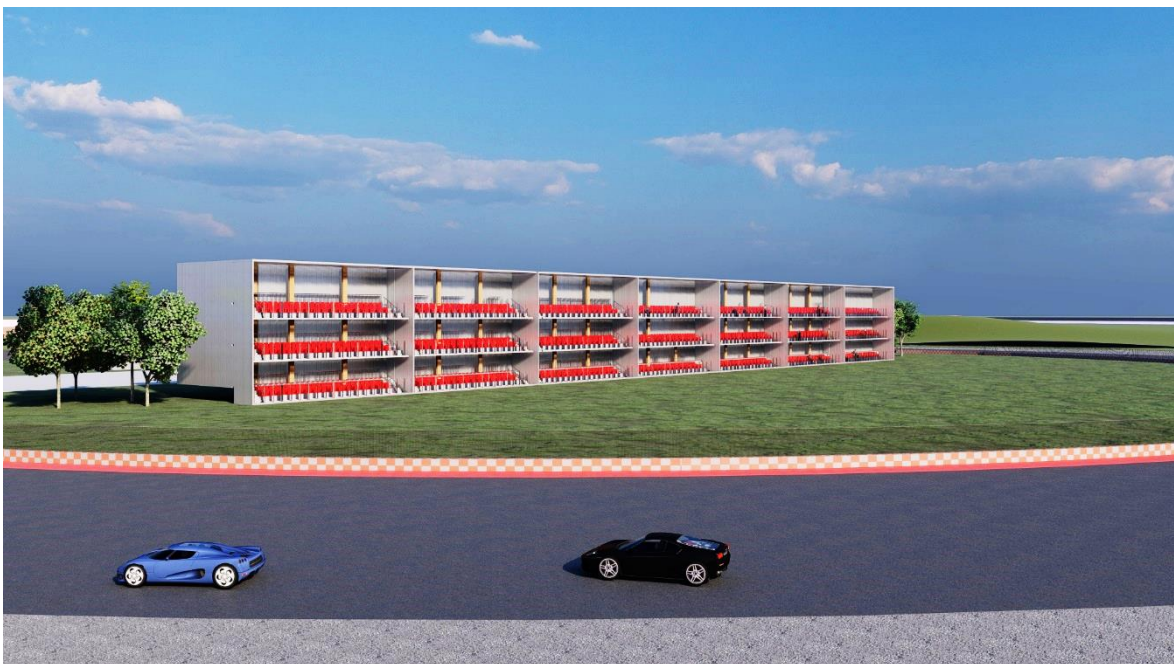
PALCOS VIP– ELABORACION PROPIA



PALCOS VIP– ELABORACION PROPIA



PALCOS VIP – ELABORACION PROPIA



PALCOS VIP – ELABORACION PROPIA



PALCOS VIP– ELABORACION PROPIA



PALCOS VIP INTERIOR – ELABORACION PROPIA



ESCUELA E INVESTIGACION – ELABORACION PROPIA



ESCUELA E INVESTIGACION – ELABORACION PROPIA



ESCUELA E INVESTIGACION – ELABORACION PROPIA



ESCUELA E INVESTIGACION – ELABORACION PROPIA



ESCUELA E INVESTIGACION SALA DE LECTURA – ELABORACION PROPIA



ESCUELA E INVESTIGACION SALA DE LECTURA – ELABORACION PROPIA



ESCUELA E INVESTIGACION CAFETERIA – ELABORACION PROPIA



ESCUELA E INVESTIGACION CAFETERIA – ELABORACION PROPIA



ESCUELA E INVESTIGACION CAFETERIA – ELABORACION PROPIA



ESCUELA E INVESTIGACION ALAMEDA – ELABORACION PROPIA

5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA

5.6.1 Memoria de Arquitectura

1. Datos Generales

1.1 Nombre Del Proyecto

Estrategias de Acondicionamiento Solar Aplicadas al Diseño de un Autódromo en la Ciudad de Trujillo.

1.2 Estado Actual

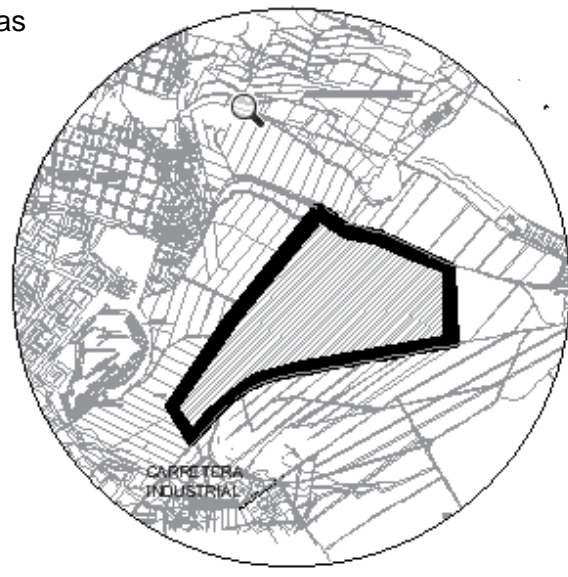
Está ubicado en la Zona Agrícola. Éste predio colinda con terrenos agrícolas y la zona actualmente se encuentra en áreas que son parte del proceso de la conurbación.

1.3 Ubicación Geográfica Y Política.

La infraestructura; es un autódromo que se plantea ubicar al Norte-Este de Trujillo, cerca de la ruta 773 de la carretera industrial en el Distrito de Laredo, según la zonificación general de uso de suelo del “PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LAREDO DEL 2010”,

1.4 Datos De Terreno Seleccionado

PROPIETARIO	PRIVADO - Azucarera
UBICACIÓN	Sector: Laredo
Provincia: Trujillo	Departamento: La Libertad
ZONIFICACIÓN	ZONA AGRICOLA
ACCESOS:	3 accesos -1 desvío
AREA:	150 hectáreas
PERIMETRO:	5 470 ML
FRENTES:	4
ETAPA:	2° etapa





1.5 Clima

- Temperatura

1.6 Área del Terreno

CUADRO DE AREAS	
Área del terreno	1500 000 m ²
Área construida	8325 m ²
Área libre	1491675m ²

1.7. Linderos

El perímetro del terreno es de 5470 ml y está compuesto por 4 frentes.

- Por el norte: Ruta 773 (Prolongación Pumacahua)
- Por el sur: Ruta 10 A Laredo-Samne (Carretera Industrial)
- Por el este: Ruta 773
- Por el oeste: Terrenos Agrícolas de Laredo

1.8 Comunicaciones y vías de Acceso

Las vías de acceso al terreno son:

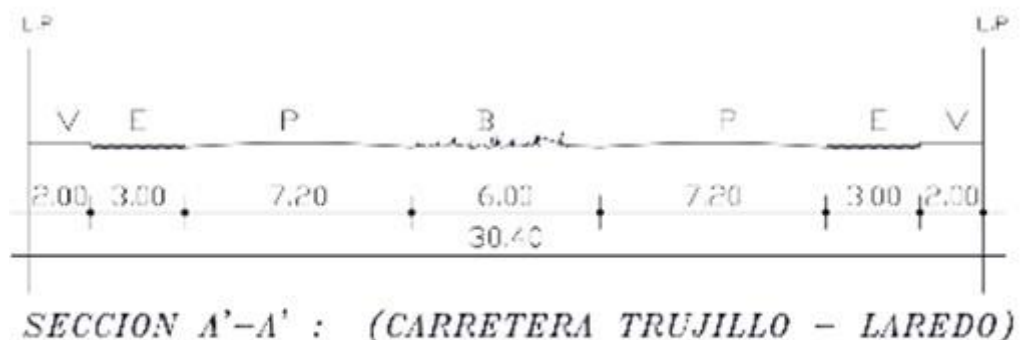
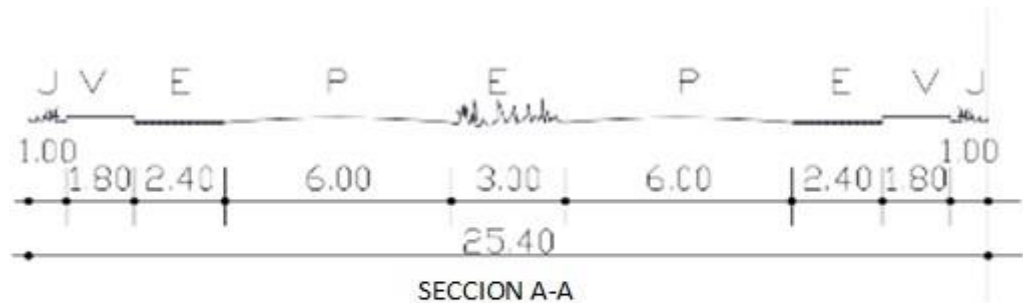
Ruta 773 (Prolongación Pumacahua): Vía principal de acceso al terreno, puesto que se encuentra conectada directamente con la Av. Pumacahua, la entrada y salida más rápida hacia el terreno y conector hacia el centro. Se encuentra en un estado regular y pavimentado.

Ruta 10 A Laredo –Samne (Carretera Industrial): Vía secundaria de acceso al terreno, puesto que se encuentra conectada con Trujillo, siendo una vía rápida. Se encuentra en un estado regular y pavimentado.

Sección de vías

Sección A-A'= Ruta 773

Sección B-B'= Ruta 10 A Laredo –Samne



SECCION B-B

1.9 Relación con equipamientos educativos:

Según el Ministerio de Educación (MINEDU), por medio de su mapa de escuelas, se ha localizado 1 institución educativa la cual se encuentra ubicada cerca de la AV.J.I. Chopitea en el Distrito de Laredo.

1.10 Distancias a vías principales

La distancia promedio entre la institución educativa y el terreno propuesto son las siguientes:

- Av. J.I. Chopitea– 1.334 km
- Av Julian Arce – 1 km

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Objetivo General:

Determinar cómo se aplican las estrategias de acondicionamiento solar pasivo en el diseño de un autódromo en la ciudad de Trujillo

2.2 Objetivos Específicos:

Analizar estrategias de acondicionamiento solar.

Determinar los ambientes necesarios para el buen funcionamiento de un autódromo mediante estudios de casos.

Aplicar las estrategias de acondicionamiento solar en los ambientes del diseño de un autódromo.

2.3 Obras Proyectadas (Características Geométricas y Físicas)

Este proyecto, contempla el desarrollo de los ambientes destinados para el desarrollo de actividades deportivas automovilísticas. Cumple con las normas y reglamentos vigentes en el país y en el distrito para edificaciones de este tipo. Se han previsto, en lo posible, las facilidades de accesibilidad, seguridad, de distribuciones necesarias.

2.4 Zonas y áreas

- Área Del Terreno: 150 H
- Área Techada Total: 8325 m²
- Área De Total Complementos: 42785 m²
- Escuela De Pilotos Y Personal Técnico: 2130 m²

- Zona De Esparcimiento: 2660 m²
- Zona De Concentración Y Desarrollo De Prototipos: 1700 m²
- Tribunas: 12000 m²
- Zona De Competencia: 3950 m²
- Zona Exterior: 530 m²
- Servicios Complementarios Y Servicios: 25135 m²

2.5 Aspectos Funcionales

ASPECTO FUNCIONAL

Se maneja el concepto de optimización de ambientes que, por medio del diseño, busca una organización de los espacios que pueda satisfacer las necesidades del usuario de acuerdo a su función, en este caso, actividades deportivas.

ASPECTO FORMAL

Siguiendo las necesidades funcionales de los espacios que conforman el autódromo, se diseña su volumetría con formas ortogonales y volúmenes puros, ordenados de tal forma que ofrezcan al usuario un lenguaje visual acerca de la función que se desarrolla en el interior.

ASPECTO DE ACONDICIONAMIENTO

Para el diseño del acondicionamiento solar pasivo se usa elementos que sirven para la acumulación directa de los rayos solares y transformarlas en energía térmica. Los rayos solares inciden sobre la cobertura esta se calienta e irradia calor para el ambiente. En la arquitectura deportiva los sistemas pasivos son el componente adecuado para el diseño sustentable de los elementos cerrados o expuestos en los múltiples deportes.

ASPECTO ESPACIAL

Dispuesto y organizado de forma perimetral por medio de una circulación que se centra en la circulación vehicular del centro deportivo, permitiendo la integración de los diferentes ambientes del centro deportivo con la superficie del terreno.

ASPECTO ESTRUCTURALES CONSTRUCTIVOS

Las presentes especificaciones son válidas en tanto no se opongan con los reglamentos y normas conocidas:

Las Normas y reglamentos usados en el Diseño Definitivo han sido principalmente los siguientes:

REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES: NORMA TÉCNICA E.020
“CARGAS”

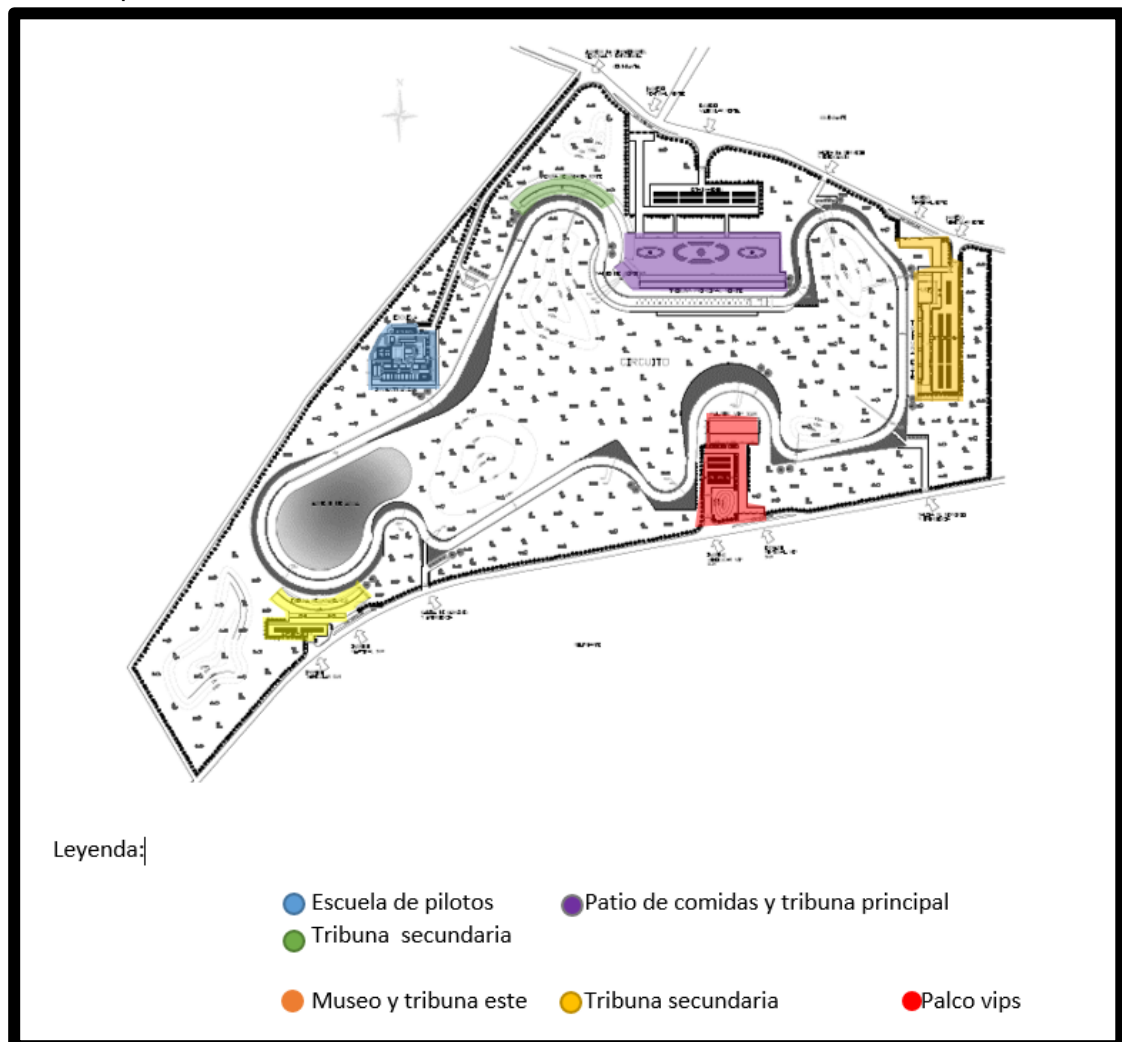
NORMA TÉCNICA E.030 “DISEÑO SISMO RESISTENTE” NORMA
TÉCNICA E.050 “SUELOS Y CIMENTACIONES” NORMA TÉCNICA E.060
“CONCRETO ARMADO”

NORMA TÉCNICA E.070 “ALBAÑILERÍA” NORMAS NTP INDECOPI
ASTM (AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIALS) ACI 318 – 11
(AMERICAN CONCRETE INSTITUTE)

1 MODULOS:

El autódromo está conformado por 3 módulos.

Master plan:



TRIBUNA PRINCIPAL:

En el primer nivel tenemos la distribución de los espacios sociales y de trabajo, como vendría a ser el hall que conecta directamente hacia la sala – comedor, luego la cocina, baños, taller de costura y por culminar el patio

En el segundo y tercer nivel se da la distribución de las zonas de descanso y zona de trabajo, tales como 2 dormitorios con baño propio y una sala de estudio.

Circulaciones y Sistemas Utilizados.

TRIBUNAS

Se implementó el uso de una cobertura metálica que brinda al espectador un confort término. Esta cobertura evita la incidencia solar directamente al espectador así se garantiza que pueda observar el espectáculo deportivo sin inconvenientes o perturbaciones visuales.

CIRCULACION

Se planteó el uso de celosías en la fachada de la edificación con el objetivo de generar una incidencia solar indirecta a las personas que estén dentro del ambiente. Las celosías se diseñaron de acuerdo a la posición del sol en horas de mayor intensidad. Así mismo, la circulación funciona como un espacio previo para que el calor o frío pueda ser controlado y no ingrese agresivamente a los ambientes donde se encuentran los espectadores.

5.6.2 Memoria Justificatoria

1. Descripción

El diseño se ha realizado en base al cumplimiento de todas las normas de diseño establecidas por los reglamentos internacionales, nacionales y parámetros urbanos locales, además de buscar la satisfacción del usuario.

El edificio nuevo está destinado a acoger a espectadores y deportistas ofrecientes un recinto específico, destinado exclusivamente al desarrollo del deporte motor o automovilismo. Acordes con las necesidades de confort y calidad de vida, con áreas destinadas para cada uso, garantizando el adecuado funcionamiento del proyecto.

La estructura arquitectónica de los edificios responde al esquema de organización según el trazado, adaptándose a este proporcionando al espectador una isóptica adecuada observando el circuito parcial o total.

Las tribunas responden a un diseño de acondicionamiento solar, aplicando estrategias como protección solar para la temporada de verano y captación solar para la temporada de invierno, mejorando así la estancia del espectador.

Cada uno de los edificios o complementos del proyecto responden al uso de rampas y accesibilidad para personas con discapacidad, asimismo todos los edificios y

complementos tienen sistemas de seguridad, sistemas de evacuación y sistemas contraincendios. El cálculo de aforo responde al ancho de los pasajes y circulaciones, salidas de emergencia. Los edificios están diseñados para responder ante cualquier situación de riesgo para espectadores y deportistas.

2. Parámetros Urbanos y edificatorios

2.1 Parámetros Urbanos

2.1.1 Lote mínimo

Según los parámetros urbanos del distrito de Laredo, el lote mínimo para este tipo de proyectos no tiene área mínima, por lo que no aplica, es así que el proyecto que se propone cuenta con un lote de 150 has cumpliendo de esta forma con el parámetro establecido.

2.1.2 Área Libre

Los parámetros urbanos con respecto al área libre para el tipo de proyecto a desarrollar en el Distrito de Laredo, nos indica que el porcentaje debe de ser entre 40% al 50% como mínimo, siendo más el área libre que el área techada. El proyecto cumple con el parámetro puesto que cuenta con un área libre de 40%.

2.1.3 Relación con la vía pública

El retiro frontal exigido por la Municipalidad es de 3.00 m, por tal motivo se diseña el proyecto respetando el retiro exigido.

2.1.4 Estacionamientos

Según los parámetros, este tipo de proyecto debe de contar con 1 estacionamiento cada 100 personas. Según el parámetro indicado y aplicándolo al proyecto, este cuenta con 10 000 estacionamientos en total.

2.1.5 Frente Normativo (No aplica)

Según los parámetros urbanos del distrito de Laredo, el frente mínimo para este tipo de proyectos no tiene área mínima, por lo que no aplica, es así que el proyecto que se propone cuenta con un lote cumpliendo de esta forma con el parámetro establecido.

3. Norma A.120 – Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores

La norma indica de manera obligatoria su aplicación en todo tipo de edificaciones. Según el artículo 6, el ingreso a las edificaciones debe de ser accesible desde la acera correspondiente, sin embargo, en caso de existir desniveles, se debe contar con una rampa. Debido a que en el proyecto se trabaja con diferencias de niveles, siempre se encuentran rampas en los accesos.

El mismo artículo indica que el pasadizo de uso público debe de contar con espacios para la circulación de una silla de ruedas el cual debe ser 1.20 m; el presente proyecto cuenta con pasadizos públicos de 3.00m respetando la norma.

Adicionalmente, el artículo 8 enuncia que las puertas principales deben tener un ancho de 1.20 m y las puertas interiores deben tener un ancho de 0.90 m. Respetando la norma establecida las puertas principales del proyecto tienen como mínimo 3.00 m y las interiores 1.00 m.

El artículo 9 nos indican las distintas pendientes que se debe respetar según los diferentes niveles de piso, es por ello que en el proyecto se tienen pendientes de 10%, puesto que el desnivel más alto es de 1 piso.

En el artículo 16 indica que se deben reservar espacios o plazas de estacionamientos para discapacitados. En el proyecto se tiene un total de 10 000 estacionamientos de los cuales 1000 de ellos son para discapacitados, cumpliendo así la norma que indica que, de 21 a 50 estacionamientos, 2 de ellos deben ser para discapacitados mínimo.

En el artículo 17 indica que las edificaciones que cuenta con más de tres aparatos sanitarios por lo menos uno de ellos debe ser para discapacitados. En el proyecto se aplica esta normativa en los distintos volúmenes que forman parte de todo el conjunto.

En conclusión, el presente proyecto arquitectónico, está diseñado en base a las necesidades de personas con o sin discapacidad, caracterizándolo, así como un hecho arquitectónico inclusivo a partir de las normas aplicadas.

4. Norma A.130 – Requisitos de Seguridad

El objetivo de la norma enunciada es proteger la vida del usuario, prevenir siniestros y preservar la secuencia de la construcción.

4.1. Escaleras de evacuación

Según el artículo 22 la medida exacta de la circulación vertical, calcula a través de la cantidad de individuos que se tiene por piso multiplicado por el factor 0.008.

Sin embargo, el artículo 23 nos indica que el tipo de escalera en mención, debe poseer como mínimo un ancho de 1.20m

Estos dos artículos nos sirven para poder contrastar la información, puesto que, si el cálculo del artículo 22 es menor a lo indicado en el artículo 23, se toma o se diseña en base a la normativa indicada.

- Palcos Vip: Cuenta con 3 niveles, aforo por nivel = 100 personas
Entonces: $100 \times 0.008 = 0.80\text{m} = 1.20$ (art.23)
- Tribunas: Cuenta con 2 niveles, aforo por nivel = 15 000 personas
Entonces: $15\ 000 \times 0.008 = 1.20\text{m} = 1.20$ (art.23)

4.2. Pasajes y circulaciones

Según el artículo 22 la circulación horizontal debe contar con un ancho mínimo de 1.20m. Para el presente proyecto se aplica esta norma puesto que existen pasajes desde 3.00 a 5.00m.

4.3. Salidas de emergencia

Según el artículo 26 las puertas para salidas de evacuación tanto de pasillos o escaleras deben estar a una distancia de 50 m horizontales, como máximo desde el lugar más apartado del espacio. Por tal motivo, es que el proyecto cumple con la normativa puesto que la máxima distancia donde se ubica la salida de evacuación es de 40m, lo cual ésta indica que está dentro del parámetro.

5.6.3 Memoria General De Estructuras

1. Evaluación general

El diseño se ha realizado en base al cumplimiento de todas las normas de diseño establecidas por los reglamentos internacionales, nacionales y parámetros urbanos locales, además de buscar la satisfacción del usuario.

2. Materiales de construcción

El sistema estructural que usará la edificación será el “sistema estructural porticado” en direcciones (xx, yy), dentro del cual se proyectarán columnas de sección ortogonal y variables, considerando también muros de albañilería. Así mismo, también se usará estructuras metálicas para el diseño de coberturas de las tribunas.

3. Descripción del Proyecto

Es una construcción en base a diferentes especialidades como: arquitectura, instalaciones sanitarias y eléctricas. El autódromo se encuentra distribuido en 3 niveles y se encuentra situado en el Distrito de Laredo, Provincia de Trujillo, Departamento La Libertad.

4. Descripción de la estructura

La capacidad portante promedio del suelo en el Distrito de Laredo es de 1.75kg/cm².

4.1. Zapatas Aisladas

El presente proyecto aplica en su diseño estructural zapatas simples, puesto que trabajan individualmente, lo cual se adapta muy bien al proyecto, puesto que está conformado por distintos bloques que indican o especifican una zona determinada.

4.2. Columnas

Según el cálculo de pre dimensionamiento de columnas en la parte de tribunas y palcos vip, se obtiene las siguientes medidas:

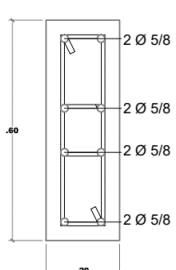
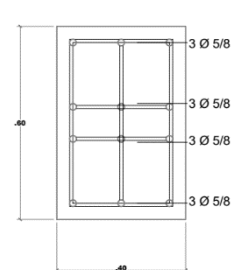
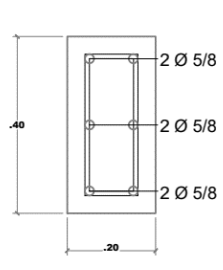
CUADRO DE COLUMNAS			
TIPO	C-1	C-2	C3
DIMENSION			

Tabla 1: Dimensión de Columnas en Palcos Vip y Tribunas

4.3. Vigas

Para el presente proyecto se trabajará con vigas de concreto, las cuales fueron pre dimensionadas de la siguiente manera:

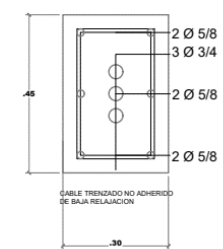
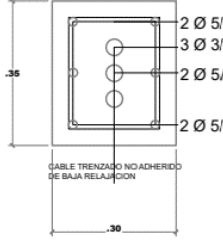

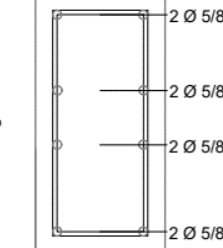
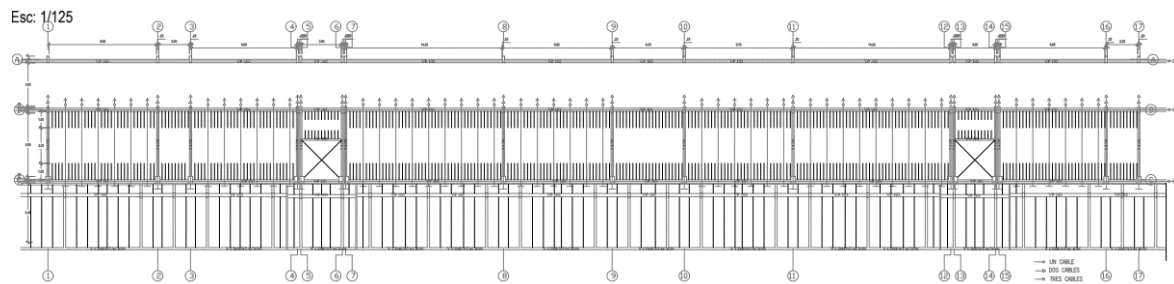
PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGAS			
VP 101	Ancho(m)	Largo(m)	
	0.40	0.45	
VP 102	Ancho	Largo	
	0.30	0.35	
VA	Ancho	Largo	
	0.20	0.40	
VP3	Ancho	Largo	
	0.30	0.60	

Tabla 2: Pre dimensionamiento de vigas en Palcos Vip y Tribunas

4.4. Losa Pos Tensada

El presente proyecto se aplicarán losas pos tensada en los distintos volúmenes, por ejemplo: Valcos Vip y Tribunas con una losa que estará compuesta por concreto y filamentos de cables trenzados de baja tensión.



5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias

1. Descripción General

En este proyecto se fundamenta en dotar de agua potable al Autódromo que está compuesto por 2 niveles y además se desarrolla en un terreno de 150 has.

Se desarrollará las instalaciones a partir de un punto principal de conexión de agua (red matriz) la cual servirá para la distribución, abastecimiento y almacenamiento del resto del conjunto.

2. Abastecimiento de Agua

La provisión de agua se obtiene a partir de un vínculo con la red de carácter pública, que es trasladada a cada sección de tribuna la cual cuenta con un pozo de agua de 4m³ y un tanque elevado.

La red de tuberías será CPV, las cuales estarán selladas con un pegamento especial y las instalaciones se encontrarán empotradas en pisos y paredes.

Por otro lado, la edificación solo contará con agua fría puesto que según los espacios configurados en el proyecto no amerita el uso de duchas.

3. Agua contra Incendios

El Autódromo contará con un sistema hidráulico de prevención de agua contra incendios mediante el uso de gabinetes, rociadores, entre otros. Se instalará una red independiente para su distribución, alrededor de todo el conjunto, la cual estará abastecida desde la cisterna.

4. Calculo de número de Aparatos Sanitarios

a) Educación de Talleres de Investigación (En base a A.40 R.N.E)

Total de aforo: 440 personas

Según el cuadro, la zona de talleres debe contar con: 7L, 7U, 7I para hombres y 7L, 7I para mujeres.

Reglamento Nacional de Edificaciones		
Número de alumnos	Hombres	Mujeres
De 0 a 60 alumnos	1L, 1U, 1I	1L, 1I
De 61 a 140 alumnos	2L, 2U, 2I	2L, 2I
De 141 a 200 alumnos	3L, 3U, 3I	3L, 3I
Por cada 80 alumnos adicionales	1L, 1U, 1I	1L, 1I

L: Lavatorio, U= Urinario, I= Inodoro

b) Patio de Comidas (En base a A 70 R.N.E)

Total de aforo: 2000 personas

Según el cuadro, la zona de talleres debe contar con: 10L, 10U, 10I para hombres y 10L, 10I para mujeres.

Reglamento Nacional de Edificaciones		
Número de personas	Hombres	Mujeres
De 1 a 16 personas (público)	No requiere	
De 17 a 50 personas	1L, 1U, 1I	1L, 1I
De 51 a 100 alumnos	2L, 2U, 2I	2L, 2I
Por cada 150 personas adicionales	1L, 1U, 1I	1L, 1I

L: Lavatorio, U= Urinario, I= Inodoro

c) Museo (En base a SEDESOL)

Total de aforo: 250 personas

Según el cuadro, la zona de talleres debe contar con: 2L, 2U, 2I para hombres y 2L, 2I para mujeres.

Reglamento Nacional de SEDESOL		
Número de personas	Hombres	Mujeres
De 200 hombres	1L, 1U	x
De 150 mujeres	x	1L, 1I
Por cada 250 personas adicionales	1L, 1U, 1I	1L, 1I

L: Lavatorio, U= Urinario, I= Inodoro

d) Palcos Vip (En base a R.N.E)

Total de aforo: 288 personas

En los locales para espectáculos deportivos públicos de ocurrencia masiva (Estadios, Coliseos, Autódromos, etc.) Según el cuadro, la zona de talleres debe contar con: 1L, 1U, 1I para hombres y 1L, 1I para mujeres.

Reglamento Nacional R.N.E	
Inodoro	Uno por cada 500 hombres y Uno por cada 300 mujeres
Lavatorio	Uno por cada 500 espectadores
Urinario	Un metro lineal o 2 individuales por cada 100 hombres
Bebedero	Uno por cada 500 espectadores

e) Tribuna Principal Norte (En base a R.N.E)

Total de aforo: 1500 personas

Según el cuadro, la zona de talleres debe contar con: 3L, 3U, 3I para hombres y 1L, 1I para mujeres.

Reglamento Nacional R.N.E	
Inodoro	Uno por cada 500 hombres y Uno por cada 300 mujeres
Lavatorio	Uno por cada 500 espectadores
Urinario	Un metro lineal o 2 individuales por cada 100 hombres
Bebedero	Uno por cada 500 espectadores

f) Tribuna Este (En base a R.N.E)

Total de aforo: 750 personas

Según el cuadro, la zona de talleres debe contar con: 1L, 2U, 1I para hombres y 1L, 1I para mujeres.

Reglamento Nacional R.N.E	
Inodoro	Uno por cada 500 hombres y Uno por cada 300 mujeres
Lavatorio	Uno por cada 500 espectadores
Urinario	Un metro lineal o 2 individuales por cada 100 hombres
Bebedero	Uno por cada 500 espectadores

g) Tribuna Secundaria Norte (En base a R.N.E)

Total de aforo: 250 personas

Según el cuadro, la zona de talleres debe contar con: 1L, 2U, 1I para hombres y 1L, 1I para mujeres.

Reglamento Nacional R.N.E	
Inodoro	Uno por cada 500 hombres y Uno por cada 300 mujeres
Lavatorio	Uno por cada 500 espectadores
Urinario	Un metro lineal o 2 individuales por cada 100 hombres
Bebedero	Uno por cada 500 espectadores

h) Tribuna Secundaria Sur (En base a R.N.E)

Total de aforo: 250 personas

Según el cuadro, la zona de talleres debe contar con: 1L, 2U, 1I para hombres y 1L, 1I para mujeres.

Reglamento Nacional R.N.E	
Inodoro	Uno por cada 500 hombres y Uno por cada 300 mujeres
Lavatorio	Uno por cada 500 espectadores
Urinario	Un metro lineal o 2 individuales por cada 100 hombres
Bebedero	Uno por cada 500 espectadores

5. Calculo de número de Dotación Diaria Mínima de Agua

5.1 Calculo Por Sector Dotación

A) Educación de Talleres de Investigación

- Total de aforo: 440 personas
- Dotación : 50 L por persona
- Reserva 2 días: 66000

$$50 \text{ L} \times 440 = 22000$$

L/d

B) Patio de Comidas (m2)

- Total de aforo: 2000 personas
- Dotación: 40m2
- Reserva 2 días: 240000

$$40 \text{ L} \times 2000 = 80000$$

L/d

C) Museo (En base a SEDESOL)

- Total de aforo: 250 personas
- Dotación: 10 L x asistente
- Reserva 2 días: 7500

$$10 \text{ L} \times 250 = 2500 \text{ L/d}$$

D) Palcos Vip (En base a R.N.E)

- Total de aforo: 288 personas
- Dotación: 1 L x asistente
- Reserva 2 días: 864

$$1 \text{ L} \times 288 = 288 \text{ L/d}$$

E) Tribuna Principal Norte (En base a R.N.E)

- Total de aforo: 1500 personas
- Dotación: 1 L x asistente
- Reserva 2 días: 4500

$$1L \times 1500 = 1500 \text{ L/d}$$

F) Tribuna Este (En base a R.N.E)

- Total de aforo: 750 personas
- Dotación: 1 L x asistente
- Reserva 2 días: 2250

$$1L \times 750 = 750 \text{ L/d}$$

G) Tribuna Secundaria Norte (En base a R.N.E)

- Total de aforo: 250 personas
- Dotación: 1 L x asistente
- Reserva 2 días: 750

$$1L \times 250 = 250 \text{ L/d}$$

H) Tribuna Secundaria Sur (En base a R.N.E)

- Total de aforo: 250 personas
- Dotación: 1 L x asistente
- Reserva 2 días: 750

$$1L \times 250 = 250 \text{ L/d}$$

I) Áreas Verdes (m2)

- Total de m2: 1470000
- Dotación: 2 L x m2
- Reserva 2 días: 750

$$2L \times 1470000 = 2940000 \text{ L/d}$$

5.1.1 Cuadro Resumen de Dotación Mínima de Agua

Educación Talleres de Investigación	22000 L/d	3'047'538 L/d
Patio de Comidas	80000 L/d	
Museo	2500 L/d	
Palcos Vip	288 L/d	
Tribuna Principal Norte	1500 L/d	
Tribuna Este	750 L/d	
Tribuna Secundaria Norte	250 L/d	
Tribuna Secundaria Sur	250 L/d	
Áreas Verdes	2940000 L/d	

5.2 Calculo Por Sector Cisterna y T.E

A. Volumen De Cisterna por Ambiente

$$\text{Vol. Cist} = \frac{\text{Dotación Total} \times 3}{4}$$

Zona	Cisterna (m3)
Educación Talleres de Investigación	66
Patio de Comidas	240
Museo	7.5
Palcos Vip	0.9
Tribuna Principal Norte	4.5
Tribuna Este	2.3
Tribuna Secundaria Norte	0.8
Tribuna Secundaria Sur	0.8

*Reserva ACI: 25m3

Zona	Cisterna (m3)+ ACI
Educación Talleres de Investigación	91
Patio de Comidas	265
Museo	32.5
Palcos Vip	25.9
Tribuna Principal Norte	29.5
Tribuna Este	27.3
Tribuna Secundaria Norte	25.8
Tribuna Secundaria Sur	25.8

B. Volumen De T.E:

Vol. T.E= $\frac{\text{Dotación Total} \times 1}{3}$
--

Zona	Tanque Elevado(m3)
Educación Talleres de Investigación	10
Patio de Comidas	10
Museo	2.5
Palcos Vip	0.5
Tribuna Principal Norte	1.5
Tribuna Este	0.75
Tribuna Secundaria Norte	0.5
Tribuna Secundaria Sur	0.5

CALCULO DE DOTACION DE AGUA POR SECTOR				
Educacion Talleres de Investigacion	50	Litros x persona	RNE	x2 d reserva
AFORO	440	Dotacion diaria	22000	66000
Patio de Comidas	40	Litros x m2	RNE	
AREA	2000	Dotacion diaria	80000	240000
Museo	10	Litros x asistente	SEDESOL	
AFORO	250	Dotacion diaria	2500	7500
Palcos Vip	1	Litro x asistente	RNE	
AFORO	288	Dotacion diaria	288	864
Tribuna Principal Norte	1	Litro x asistente	RNE	
AFORO	1500	Dotacion diaria	1500	4500
Tribuna Este	1	Litro x asistente	RNE	
AFORO	750	Dotacion diaria	750	2250
Tribuna Secundaria Norte	1	Litro x asistente	RNE	
AFORO	250	Dotacion diaria	250	750
Tribuna secundaria surSur	1	Litro x asistente	RNE	
AFORO	250	Dotacion diaria	250	750
Areas Verdes	2	Litros x m2		
AREA	1470000	Dotacion diaria	2940000	
TOTAL			3047538	321864 LITROS

SECTOR	CISTERNA M3	TANQUE ELEVADO	CISTERNA ACI	
Educacion Talleres de Investigacion	66	10	25	m3
Patio de Comidas	240	10	25	m3
Museo	7.5	2.5	25	m3
Palcos Vip	0.9	0.5	25	m3
Tribuna Principal Norte	4.5	1.5	25	m3
Tribuna Secundaria Este	2.3	0.75	25	m3
Tribuna Norte	0.8	0.5	25	m3
Tribuna Sur	0.8	0.5	25	m3
GENERAL	150	100	25	m3

TIPO DE INSTALACION	1 1/2" 40mm
VELOCIDAD MAXIMA	3 m/s
RED PUBLICA	AV. PUMACAHUA
RESERVORIO ELEVADO	SI
RESERVA X2 DIAS SEGÚN DEFENSA CIVIL	SI
MEJORA DE PRESION POR GRAVEDAD	SI

5.6.2 Memoria de Instalaciones Eléctricas

1. Descripción General

El sistema eléctrico correspondiente al proyecto de Autódromo en el Distrito de Laredo, responde a un sistema trifásico (Tensión nominal alterna 220 V), según el cálculo hecho para la demanda máxima, Cabe especificar que toda la red de iluminación y tomacorrientes, respeta los parámetros y normas establecido por el RNE y el Código Eléctrico.

1.1. Suministro Eléctrico

El Autódromo está integrado al sistema de la región administrado por Hidrandina S.A, en su calidad de concesionaria del servicio público de Electricidad en el departamento de Laredo.

El sistema consiste en captar electricidad desde la red pública a través de una sub estación eléctrica aérea que luego se conectará con el medidor, el cual será el punto alimentador eléctrico para todo el proyecto.

El proyecto cuenta con una zona de servicios generales, donde en ella se encuentra el área para el grupo electrógeno (G.E) que servirá para suplir cualquier eventualidad o limitación de suministro eléctrico parcial o total. En la misma zona se encuentra un área exclusiva para el Tablero General (T.G) al cual tendrán acceso solo el personal autorizado.

1.2. Alimentadores Principales

Se obtiene la electricidad desde la red pública, la cual llega a una sub estación aérea, que luego se dirige o conecta con un medidor, a continuación, se conecta con el tablero general, que servirá de alimentador para e grupo electrógeno y para los tableros de Distribución (T.D).

El tablero general (T. G) será de tipo gabinete metálico que se apoya en la pared convenientemente anclado sobre una base hueca del mismo muro, con medidas de 1.80 m (Alto) x 1.30m (Ancho) x 0.40m (Fondo).

El proyecto cuenta con 9 tableros de control alrededor de todo el proyecto.

2. Calculo de la Demanda Máxima

TRIBUNA SECUNDARIA NORTE TABLERO DE CONTROL 01

POTENCIA Y DEMANDA			CALCULO DEL ALIMENTADOR			
PROYECTO	PALCOS VIP		PISOS	2		
AREA			2000			
AREA TECHADA			2400			
AREA LIBRE			700			
A) POTENCIA INSTALADA						
Alumbrado y tomacorrientes			area total	w/m2	total de watts	KW
area techada			2400	10	24000	
area libre			700	0.5	350	
					24350	24.35
B) DEMANDA MAXIMA						
			%	watts	total watts	KW
Alumbrado y tomacorrientes						
todo	-		1	24350	24350	
					0	
					24350	24.35

PATIO DE COMIDAS TABLERO DE CONTROL 02

POTENCIA Y DEMANDA			CALCULO DEL ALIMENTADOR			
PROYECTO	PATIO DE COMIDAS		PISOS	1		
AREA			2700			
AREA TECHADA			2700			
AREA LIBRE			0			
A) POTENCIA INSTALADA						
Alumbrado y tomacorrientes			area total	w/m2	total de watts	KW
area techada			2700	18	48600	
area libre			0	0.9	0	
					48600	48.6
B) DEMANDA MAXIMA						
			%	watts	total watts	KW
Alumbrado y tomacorrientes						
todo	-		1	48600	48600	
					0	
					48600	48.6

TRIBUNA PRINCIPAL NORTE TABLERO DE CONTROL 03

POTENCIA Y DEMANDA			CALCULO DEL ALIMENTADOR			
PROYECTO	PALCOS VIP		PISOS	2		
AREA			8000			
AREA TECHADA			9600			
AREA LIBRE			2800			
A) POTENCIA INSTALADA						
Alumbrado y tomacorrientes			area total	w/m2	total de watts	KW
area techada			9600	10	96000	
area libre			2800	0.5	1400	
					97400	97.4
B) DEMANDA MAXIMA						
			%	watts	total watts	KW
Alumbrado y tomacorrientes						
todo	-		1	97400	97400	
					0	
					97400	97.4

MUSEO

TABLERO DE CONTROL 04

POTENCIA Y DEMANDA			CALCULO DEL ALIMENTADOR			
PROYECTO	MUSEO		PISOS	1		
AREA			3000			
AREA TECHADA			2300			
AREA LIBRE			700			
A) POTENCIA INSTALADA						
Alumbrado y tomacorrientes			area total	w/m2	total de watts	KW
area techada			2300	10	23000	
area libre			700	0.5	350	
					23350	23.35
B) DEMANDA MAXIMA						
Alumbrado y tomacorrientes			%	watts	total watts	KW
TODOS	-		1	23350	23350	
					23350	23.35

TRIBUNA ESTE

TABLERO DE CONTROL 05

POTENCIA Y DEMANDA			CALCULO DEL ALIMENTADOR			
PROYECTO	PALCOS VIP		PISOS	2		
AREA			4000			
AREA TECHADA			4800			
AREA LIBRE			1400			
A) POTENCIA INSTALADA						
Alumbrado y tomacorrientes			area total	w/m2	total de watts	KW
area techada			4800	10	48000	
area libre			1400	0.5	700	
					48700	48.7
B) DEMANDA MAXIMA						
Alumbrado y tomacorrientes			%	watts	total watts	KW
todo	-		1	48700	48700	
					0	
					48700	48.7

PALCOS VIP

TABLERO DE CONTROL 06

POTENCIA Y DEMANDA			CALCULO DEL ALIMENTADOR			
PROYECTO	PALCOS VIP		PISOS	3		
AREA			5000			
AREA TECHADA			12600			
AREA LIBRE			800			
A) POTENCIA INSTALADA						
Alumbrado y tomacorrientes			area total	w/m2	total de watts	KW
area techada			12600	10	126000	
area libre			800	0.5	400	
					126400	126.4
B) DEMANDA MAXIMA						
Alumbrado y tomacorrientes			%	watts	total watts	KW
			1	126400	126400	
					0	
					126400	126.4

TRIBUNA SECUNDARIA SUR

TABLERO DE CONTROL 07

POTENCIA Y DEMANDA			CALCULO DEL ALIMENTADOR			
PROYECTO	PALCOS VIP		PISOS	2		
AREA			2000			
AREA TECHADA			2400			
AREA LIBRE			700			
A) POTENCIA INSTALADA						
Alumbrado y tomacorrientes			area total	w/m2	total de watts	KW
area techada			2400	10	24000	
area libre			700	0.5	350	
					24350	24.35
B) DEMANDA MAXIMA						
			%	watts	total watts	KW
Alumbrado y tomacorrientes						
todo	-		1	24350	24350	
					0	
					24350	24.35

INVESTIGACION Y PILOTOS

TABLERO DE CONTROL 08

POTENCIA Y DEMANDA			CALCULO DEL ALIMENTADOR			
PROYECTO	ESCUELA E INVESTIGACION		PISOS	1		
AREA			10000			
AREA TECHADA			2500			
AREA LIBRE			7500			
A) POTENCIA INSTALADA						
Alumbrado y tomacorrientes			area total	w/m2	total de watts	KW
area techada			2500	25	62500	
area libre			7500	1.25	9375	
					71875	71.875
B) DEMANDA MAXIMA						
			%	watts	total watts	KW
Alumbrado y tomacorrientes						
primeros	15000		1	15000	15000	
sobre	15000 a mas		0.5	56875	28437.5	
					43437.5	43.4375

ESCUELA DE MOTORES

TABLERO DE CONTROL 09

POTENCIA Y DEMANDA			CALCULO DEL ALIMENTADOR			
PROYECTO	ESCUELA E INVESTIGACION		PISOS	1		
AREA			15000			
AREA TECHADA			1500			
AREA LIBRE			13500			
A) POTENCIA INSTALADA						
Alumbrado y tomacorrientes			area total	w/m2	total de watts	KW
area techada			1500	25	37500	
area libre			13500	1.25	16875	
					54375	54.375
B) DEMANDA MAXIMA						
			%	watts	total watts	KW
Alumbrado y tomacorrientes						
primeros	15000		1	15000	15000	
sobre	15000 a mas		0.5	39375	19687.5	
					34687.5	34.6875

CALCULO TOTAL DE TODO EL PROYECTO				
SECTOR	TABLERO CONTROL	AREA TOTAL m2	POTENCIA INSTALADA (W)	DEMANDA MAXIMA (W)
TRIBUNA SECUNDARIA NORTE	1	2000	2435.0	2435.0
PATIO DE COMIDAS	2	2700	4860.0	4860.0
TRIBUNA PRINCIPAL NORTE	3	8000	9740.0	9740.0
MUSEO	4	3000	2335.0	2335.0
TRIBUNA ESTE	5	4000	4870.0	4870.0
PALCOS VIP	6	3000	12640.0	12640.0
TRIBUNA SECUNDARIA SUR	7	2000	2435.0	2435.0
INVESTIGACION Y PILOTOS	8	10000	7187.5	2435.0
ESCUELA DE MOTORES	9	15000	5437.5	3468.8
TOTAL EN WATTS			51940.0	45218.8
TOTAL EN KILOWATTS			519.4	452.2

TIPO DE INSTALACION
TENSION
RED PUBLICA
SUB ESTACION
GRUPO ELECTROGENO

TRIFASICA
MEDIA TENSION
AV PUMACAHUA
SI
SI

CONCLUSIONES

Se determinó que la mejor manera de aplicar las estrategias de acondicionamiento solar pasivo son mediante elementos como paneles Isopol, muros y techos acumuladores, celosías, pieles arquitectónicas y alerones, estos elementos aplicados en el diseño mejoran el confort térmico según diversos autores, estudios, revistas y manuales técnicos, en proyectos influyen directamente en el confort térmico y en la reducción del consumo energético evitando el uso de sistemas activos de enfriamiento y calefacción

Se determino que las estrategias de acondicionamiento solar pasivo enfocadas en el diseño de un autódromo y sus complementos son: paneles Isopol, muros y techos acumuladores, celosías, pieles arquitectónicas y alerones

Se determino que uno de los mejores elementos de protección son los paneles Isopol que tienen un gran protección térmica y absorción acústica que permite la protección de los ambientes frente a los rayos solares y en combinación con las pieles de PV-04 perforado mejoran el confort térmico y como plus el confort acústico.

Se determinó que el proyecto de un autódromo en la ciudad de Trujillo traería como beneficio un espacio para el desarrollo de este deporte y asimismo reducir el porcentaje de accidentes por carreras ilegales que se desarrollan en espacios no adecuados

Se determinó que el uso de estrategias de acondicionamiento solar en el diseño de un autódromo traería consigo como principal beneficio la reducción del consumo energético, el autódromo tiene amplios ambientes y complementos desarrollados de manera horizontal lo que requeriría de varios elementos de enfriamiento y calefacción activo. Se evito el uso de elementos que consuman electricidad y se propuso un diseño con el uso de estrategias de acondicionamiento solar pasivo evitando así los altos consumos de electricidad.

Se determinó que la variable utilizada el primer paso de diseño va con la ubicación y su clima, según eso se verifico que se necesita más la protección solar, por eso el proyecto tiene más elementos de protección que de captación solar.

RECOMENDACIONES

- El autor recomienda que se debe investigar, el campo de la variable que aún no ha sido desarrollado y que es importante investigar para este tipo de proyectos,
- El autor precisa que es necesario el uso de sistemas pasivos en proyectos y futuros proyectos con el fin de evitar el aumento del consumo energético a nivel mundial.
- El autor recomienda que se desarrollen más investigaciones sobre la variable y su amplio estudio ya que tiene diferentes tipos de elementos, formas y diseños que no son desarrollados.
- El autor recomienda el análisis de casos sobre proyectos similares a autódromos o circuitos de carreras, debido a que se cuenta con poca información a nivel local y nacional, para poder conocer cómo funciona este tipo de proyecto sus necesidades y sus debilidades, para poder desarrollar un proyecto con este tipo de infraestructura de la manera adecuada y con todos los elementos necesarios.
- El autor propone más proyectos para resolver el problema de las carreras ilegales, para evitar los accidentes de tránsito.
- El autor recomienda que se desarrollen investigaciones sobre este tema con el uso de otras variables y sea un espacio multipropósito
- El autor recomienda que se desarrollen más estudios en cuanto a las nuevas disciplinas deportivas con el fin de evitar problemas como la falta de espacios adecuados para su desarrollo

Referencias

- Alejandre Martin, C. (2000). *Urbanismo, Energia y Medio Ambiente*.
- Chia, L., & Huamani, S. (2010). *Accidentes de Transito en el Perú ¿ Casualidad o Casualidad? una Aplicacion de los Modelos de Cointegracion y Eleccion Discreta. Cuadernos de Infraestructura e Inclusion Social*.
- Dubravka, M. (2010). *Estrategias de diseño solar pasivo para ahorro energetico en edificación*. Barcelona.
- Moron, C., Garcia, A., Ferrández, D., & Hosokawa, K. (2015). *Acondicionamiento Pasivo de una Vivienda en la Sierra de Madrid*. Madrid.
- Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción. (2008). *Aislación térmica exterior. Manual de diseño para exteriores en edificaciones*. 1 Edición. Chile.
- Jean-Francois Rozis, Alain Guinebault. (1997) *Calefaccion Solar para Regiones Frias. Guia para Paises en Desarrollo*. Lima
- De Leon Estrada, Arturo (2011) *La luz en la arquitectura*. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Arquitectura. Guatemala.
- José Moncada Jiménez (2003), *La Radiación Ultravioleta Y La Piel Del Deportista*. Revista Educación 27(2).
- León Rey, Numa Ricardo (2006) *Centro de difusión del automovilismo tesis de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) Lima – Perú*
- Loyola Piñera, Vanessa (2015) *Luz sombra construyendo con el espacio*. Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Michael y Hedy Wachberger (1984) en su libro: “*Construcción con el sol, energía solar pasiva*”. Editorial Gustavo Gil S.A. Barcelona. España.
- Sanchez Sierra, Javier (2006) en su tesis “*Generación, manipulación y visualización de estructuras tensadas en tiempo real*” de la Universidad De Navarra Escuela Superior De Ingenieros de Pamplona – España.
- Zambrano Prado, Perla (2013) *Control solar e iluminación natural en la Arquitectura Dispositivos de control solar fijos en clima semicálido-subhúmedo*. Universidad Politécnica de Cataluña. Barcelona – España.
- Rodríguez Viqueira, M. (2001). *Introducción a la Arquitectura Bioclimática*. México: Editorial Limusa
- Alvarez, Hernan y Almonacid Eric (2010). *Metodo de Construccion Invernadero Unifamiliar con Policarbonato*. Punta Arenas-Chile.
- Commission of the European Communities, *A Green Vitruvius: Principles and practice of sustainable architectural design*, Ed. James& James, 1999.
- Corporación de Desarrollo Tecnológico de la Cámara Chilena de la Construcción. (2008). *Aislación térmica exterior. Manual de diseño para exteriores en edificaciones*. 1 edición. Chile.
- Suarez López, María (2012). *Análisis Numérico de Sistemas Solares Pasivos en la Edificación*, Tesis de la Universidad de Oviedo, Gijón-España

ANEXOS

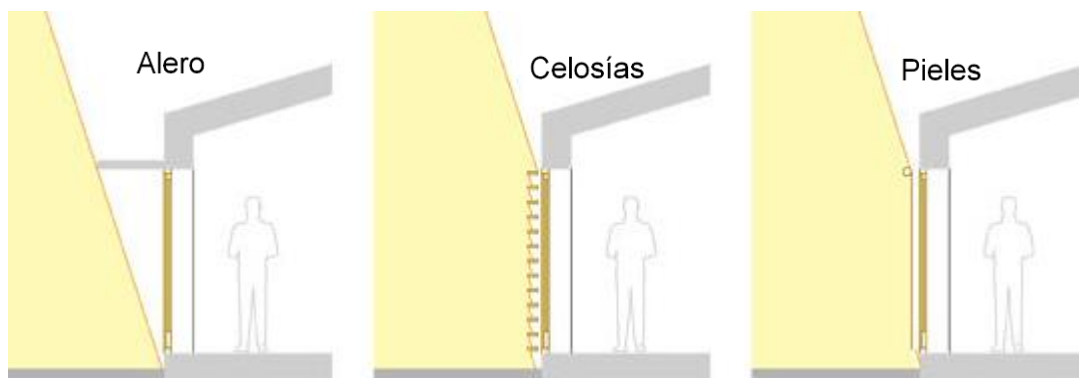
ANEXO n.º 1.

Anexo N.º1 -: Estrategias de acondicionamiento solar - Variable.



Fuente: Michael y Hedy Wachberger (1984) en su libro: “Construcción con el sol, energía solar pasiva”. Editorial Gustavo Gil S.A. Barcelona. España.
Imagen N°13

Anexo N.º2 -: Estrategias de Protección solar - Variable.



Fuente: Michael y Hedy Wachberger (1984) en su libro: “Construcción con el sol, energía solar pasiva”. Editorial Gustavo Gil S.A. Barcelona. España.
Imagen N°14

Matriz de consistencia

Título: “ESTRATEGIAS DE ACONDICIONAMIENTO SOLAR APLICADAS AL DISEÑO DE UN AUTODROMO EN LA CIUDAD DE TRUJILLO”					
Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Base teórica	Indicadores
¿De qué manera se aplican las estrategias de acondicionamiento solar pasivo en el diseño de un autódromo en la ciudad de Trujillo?	Determinar de qué manera se aplican las estrategias de acondicionamiento solar pasivo en el diseño de un autódromo en la ciudad de Trujillo	La aplicación de estrategias de acondicionamiento solar pasivo como captación y la protección solar pasiva; permitirá el diseño arquitectónico pertinente de un Autódromo en la ciudad de Trujillo.	Estrategias de Acondicionamiento Solar. Son elementos, formas y espacios que sirven para la captación de la energía solar y también para la protección de las mismas; teniendo como objetivo la disminución de la demanda de calefacción y refrigeración.	Acondicionamiento solar. - Sistemas pasivos de captación solar - Configuraciones físicas - Componentes de los sistemas pasivos - Sistemas pasivos de protección solar - Confort térmico	- Muros acumuladores - Espacios adosados - Cubierta acumuladora - Piel - Celosías - Aleros

Elaboración propia

Matriz de consistencia: