

AUTÓDROMO GRAN PREMIO DE COLOMBIA

AUTORES

LEANDRO CAMILO HERNÁNDEZ SUÁREZ

WILLIAM JOSSEPH CARREÑO RIAÑO

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TUNJA

2016

AUTÓDROMO GRAN PREMIO DE COLOMBIA

AUTORES

LEANDRO CAMILO HERNÁNDEZ SUÁREZ

COD; 3091543

WILLIAM JOSSEPH CARREÑO RIAÑO

COD; 3010049

DIRECTOR:

ARQUITECTO

MAURICIO WAKED

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS TUNJA

FACULTAD DE ARQUITECTURA

TUNJA

2016

DEDICATORIA

Agradecer primero a Dios por habernos dado la oportunidad de estudiar esta bella carrera, a nuestros padres por la oportunidad que nos brindaron al momento que elegimos viajar lejos de casa para buscar nuestro sueño de ser profesional; porque con todos los esfuerzos realizados de las partes involucradas hemos llegado a la culminación de nuestra carrera.

Un agradecimiento especial a la Universidad Santo Tomas Tunja, por habernos dado la oportunidad durante este tiempo de formación profesional como también los aprendizajes que inculcan como seres humanos y el respeto que debemos tener con nuestros semejantes.

Agradecer también a todos docentes de la Universidad Santo Tomas que hicieron parte de este proceso de formación profesional, por compartir sus conocimientos y experiencias personales punto fundamental para nosotros los estudiantes en el aprendizaje como profesionales.

Agradecimiento especial al Arquitecto Mauricio Waked por guiarnos este proyecto final en cual se culminó exitosamente, quien no solo se desempeñó como docente; también una persona que compartió sus experiencias para mejorar el proyecto, durante este proceso se convirtió en parte fundamental del proyecto gracias a sus consejos

PRESENTACIÓN

El autódromo **GRAN PREMIO DE COLOMBIA** es un proyecto donde se vincularon aspectos sociales, culturales, ambientales, turísticos, donde no solo se ven beneficiados los habitantes del sector si no también el país, al ser un proyecto de gran escala donde se vinculan eventos de gran acogida de interés internacional.

El autódromo esta localizado en Cundinamarca más exactamente en el municipio de Sopó, contara con un diseño moderno con variedad de equipamientos para satisfacer necesidades, se utilizaran energías renovables, que mitiguen los impactos ambientales del sector.

El autódromo **Gran Premio De Colombia** contará con equipamientos complementarios de gran jerarquía como son un museo, un concesionario de autos de gama alta, estaciones de servicio, talleres mecánicos, un hotel de 5 estrellas como complemento al circuito automovilístico, restaurantes, zonas de estar, centro de negocios, zonas deportivas, actividad bancaria, oficinas de la FIA y parqueaderos para aficionados al deporte motor y personal de planta. Contará además con un sistema de seguridad de alta tecnología como lo regula la FIA.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	1
2. GENERALIDADES	9
2.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	9
2.2. PROBLEMA	9
2.2.1. Contextualización del problema	10
2.3. ALCANCE DEL PROBLEMA	10
2.2.2. Infraestructura.....	10
2.2.3. Afectación de los recursos naturales	10
2.3. OBJETIVOS.....	11
2.3.1. Objetivo general	11
2.3.2. Objetivos específicos.....	11
2.4. JUSTIFICACION.....	12
3. MARCO TEÓRICO.....	12
3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	12
3.2. MARCO METODOLÓGICO	13
3.2.1. Diseño de la investigación	14
3.2.2. Nivel de la investigación.....	14
3.2.3. Población y muestra.....	15
3.2.4. Técnica de análisis	15
3.3. MARCO HISTORICO	15
3.4. MARCO LEGAL	16
3.4.1. Normativa	16
3.5. MARCO REFERENCIAL	18
4. PROPUESTA.....	20
4.1. AUTÓDROMO GRAN PREMIO DE COLOMBIA.....	20
4.2. DIAGNOSTICO.....	20
4.2.1. Ubicación geográfica	21
4.2.2. Límites del municipio	21
4.2.3. Economía	21

4.2.4.	Aspecto espacial.....	22
4.2.5.	Diagnóstico del sector.....	22
4.2.6.	Clima.....	23
4.2.7.	Hidrografía.....	24
4.2.8.	Fauna y flora	25
4.2.9.	Inundaciones	26
4.2.10.	Deslizamiento.....	26
4.3.	MOVILIDAD DEL PROYECTO.....	27
4.3.1.	Vías principales.....	27
4.3.2.	Nodos	27
4.3.3.	Recursos hídricos	28
4.4.	USOS DEL SUELO	28
4.5.	BASES TEÓRICAS.....	30
4.6.	CIRCUITO AMBIENTALMENTE CONSCIENTE.....	30
4.6.1.	Energía solar	31
4.6.2.	Aplicación	31
4.6.3.	Captación agua de lluvia.....	32
4.6.4.	Aplicación	33
4.7.	NORMATIVA TECNICA	34
5.	PLANIMETRIA	37
5.1.	ZONIFICACION	37
5.2.	PLANTAS ARQUITECTONICAS CORTES FACHADAS	38
5.3.	FOTOS MAQUETA	39
5.4.	RENDERS.....	40
5.5.	DETALLES CONSTRUCTIVOS.....	41
5.6.	ANCLAJES.....	43
5.7.	TERMINOLOGÍA TECNICA.....	45
6.	CONCLUSIONES	49
7.	BIBLIOGRAFIA	49

1. INTRODUCCIÓN

El automovilismo es uno de los espectáculos más populares del mundo y algunas competiciones, como por ejemplo la fórmula 1, cuentan con más seguidores que muchos otros deportes.

Así mismo es el que mueve más dinero, involucrando a un gran número de empresas, fabricantes, deportistas, ingenieros y patrocinadores. Los ingenieros desarrollan las últimas tecnologías en motores, aerodinámica, suspensión y neumáticos para lograr el máximo rendimiento; estos avances han beneficiado a la industria automotriz, con los neumáticos radiales y el turbocompresor, así como otros adelantos.

Cada categoría tiene su reglamento que limita las modificaciones permitidas para los motores, el chasis, la suspensión, los neumáticos, el combustible y la telemetría.

La Federación Internacional Del Automóvil es la institución que organiza el automovilismo a nivel mundial. Sus miembros son las asociaciones nacionales de cada país, que rigen las competiciones dentro de su territorio.

1.1. Disciplinas

Las disciplinas automovilísticas pueden tener diferentes clasificaciones: por tipo de automóvil (monoplaza, turismo, stock, de producción, gran turismo, clásicos...), por el tipo de competición (circuito de asfalto, de tierra o de hielo, rally, campo a través) y por el objetivo (velocidad, resistencia, derrapadas). Algunas de las más destacadas son:

1.1.1. Monoplazas

Largada de la Carrera de Fórmula 1 en el Gran Premio de Estados Unidos del 2003 disputado en el circuito. Los monoplazas son vehículos diseñados especialmente para competición. Llevan alerones y neumáticos anchos para adherirse al piso lo más posible, y las ruedas no están por lo general cubiertas. Son vehículos muy bajos, pues rondan el metro de altura, y hay solamente lugar para una persona (de ahí el nombre de monoplaza).

La Fórmula 1 es la categoría más popular, sobre todo en Europa. Los equipos, generalmente divisiones de fabricantes (Ferrari, Mercedes, Renault y Red Bull) utilizan presupuestos de cientos de millones de euros para desarrollar las últimas tecnologías que les permitan ganar centésimas de segundo en la pista.

En Estados Unidos las dos categorías más importantes a principios de la década de 2000 eran la Champ Car World Series y la Indy Car Series. Utilizan autos menos costosos de construir y mantener que la Fórmula 1 (los equipos tienen presupuestos de unos 30 millones de dólares estadounidenses por año) y generalmente más competitivos entre sí. Mientras que la Champ Car corría casi siempre en trazados callejeros y autódromo, la Indy Car Series recién celebró carreras fuera de óvalos en la temporada 2005. En 2008, la Champ Car fue absorbida por la Indy Car Series.

Entre las fórmulas menores se encuentran la GP2 Series, Fórmula 3, GP3 Series, Fórmula Nippon, la Fórmula Renault y la Fórmula Toyota.

En 2014 se suscitó la temporada inaugural de la Fórmula E, categoría de competición de monoplazas eléctricos organizada por la Federación Internacional del Automóvil (FIA).

1.1.2. Rally

Las competiciones de rally se desarrollan por vías públicas cerradas al tránsito rodado; los participantes (piloto y copiloto) deben recorrer un camino predeterminado en el menor tiempo posible. Cada automóvil sale con un minuto respecto del siguiente, por lo que no hay contacto visual ni físico entre ellos. Generalmente los automóviles son derivados de los de producción; según la categoría se modifican más partes y en mayor medida.

El Campeonato Mundial de Rally utiliza automóviles del segmento C con diferentes preparaciones. Los más potentes y utilizados por los equipos oficiales son los World Rally Car usan motores de 1.6 L con turbocompresor y altamente modificados. En los últimos años varias marcas compiten arduamente por la victoria: Citroën, Volkswagen o Ford, entre otras. Entre los rally más famosos se encuentran Montecarlo, Finlandia, Suecia, Acrópolis, Córcega (Francia), el RAC (Reino Unido) o el Catalunya-Costa (España).

Paralelamente corren los campeonatos de WRC2 y WRC3, que alternan las fechas del Mundial.

1.1.3. Aceleración

Las carreras de aceleración o picadas (drag racing en inglés) es una disciplina de automovilismo en la que generalmente se ven envueltos dos autos en una pista recta de, típicamente, 1/4 de milla o 1/8 de milla (402 y 201 metros respectivamente). La finalidad de tal carrera es llegar antes que el contrario. Esta disciplina difiere de las otras en la escasa duración de cada carrera, menos de diez segundos con los automóviles más potentes.

1.1.4. Turismo

Esta categoría se corre en circuitos cerrados de asfalto con automóviles de turismo. Para emparejar las prestaciones y bajar costos, los automóviles tienen muchos elementos en común con sus hermanos de producción, con modificaciones en aspectos como la seguridad, motor, frenos, y suspensiones.

Debido a tener carrocería más fuerte y a ser carreras cortas (generalmente de entre media y una hora), los automóviles de turismo suelen tener más contacto físico contra otros vehículos durante la carrera que los monoplazas o los GT.

1.1.5. GT y sport prototipos

Los GT son versiones de competición de automóviles deportivos, como el Porsche 911 o la Ferrari 550 Maranello. Los sport prototipos están diseñados exclusivamente para competición, y no están relacionados con autos de calle. Las subcategorías permiten chasis de fibra de carbono, tubulares o solamente derivados de los de serie; cilindrada (según si utilizan sobrealimentación o no), peso y tanque de combustible. Se establecen los límites de forma que, al correr todas las categorías al mismo tiempo, haya cierta equidad en los tiempos.

Los GT y sport prototipos se usan frecuentemente en carreras de resistencia, donde tripulaciones de varios pilotos se turnan al volante de un mismo automóvil para recorrer largas distancias o varias horas en circuitos cerrados. Generalmente son carreras de 4, 6, 12 ó 24 horas, o de 500 o 1.000 millas.

Las 24 Horas de Le Mans es la carrera de resistencia más famosa, seguida por las 24 Horas de Spa, las 24 Horas de Nürburgring, las 24 Horas de Daytona, las 12 Horas de Sebring y Petit Le Mans. Varias de ellas han formado parte del Campeonato Mundial de Resistencia. Imitando a Le Mans, se crearon en América del Norte dos categorías similares: la Grand-Am Rolex Sports Car Series y la American Le Mans Series. En Europa se disputa la European Le Mans Series.

Los GT y sport prototipos también se usan en carreras sprint, de menos de dos horas de duración. Esto ocurre principalmente a nivel regional y nacional. El Campeonato FIA GT es la categoría oficial de la FIA de la especialidad.

1.1.6. Automóviles stock

Anglicismo para vehículos de competición de bajos costos. Se diferencian de los turismos, de los GT y de los sport prototipos en que tienen tecnologías más "sencillas", sin embargo, esto no es impedimento para que los autos desarrollen velocidades mayores a los 300 km/h.

1.1.7. Nascar

En Estados Unidos corren casi siempre en óvalos, desde 1/8 de milla (200 metros) hasta 8/3 millas (4.250 metros), tanto de asfalto como de tierra. La NASCAR es la organización que fiscaliza las categorías más importantes: la Sprint Cup Series, la Xfinity Series (antes Nationwide Series), y la Truck Series. Ésta última, a diferencia de las otras dos categorías de NASCAR, se realiza en camionetas pickups modificadas.

El Turismo Carretera es la categoría más popular en Argentina. Se toman como base los Chevrolet, Ford, Dodge y Torino de los años 1970, y compiten en circuitos mixtos en todo el país, incluyendo el óvalo de Rafaela con chicanas. Originalmente se competía en carreteras públicas.

En México existe el campeonato NASCAR Toyota Series, que desde el 2007 cuenta con el aval oficial de NASCAR (National Association for Stock Car Auto Racing). Este espectacular serial se corre principalmente en óvalos, tales como la media milla de San Luis Potosí, el óvalo del Autódromo Hermanos Rodríguez, el Trióvalo Internacional de Guadalajara y el superóvalo de Puebla, así como en autódromos con el de Monterrey. Los "Stock Cars" de NASCAR Toyota Series, junto con su categoría co-estelar, los Mini Stocks - formada por autos de 4 cilindros, representan la forma más popular de automovilismo tipo stock en México.

1.1.8. Rally cross y autocross

Rally Cross y auto Cross son competiciones realizadas en circuitos de menos de 2000 metros de largo. Rally Cross combina asfalto con tierra, mientras que auto Cross sólo incluye gravilla. En Estados Unidos son muy populares las carreras en óvalos de tierra.

1.1.9. Rally raid

Carlos Sainz en el Rally Dakar, considerado uno de los rallies más duros y el más famoso del mundo.

Un rally raid o rally campo a través es una competencia en desiertos que duran semanas; cada día se recorren cientos de kilómetros de un pueblo a otro. Muchas veces no hay caminos delineados, sino que hay que correr campo a través. Los vehículos deben soportar calor intenso, arena y viento, teniendo que poder atravesar obstáculos importantes. La carrera más famosa de este tipo es el Rally Dakar.

1.1.10. Carrera de montaña

Una carrera de montaña se disputa en recorridos cortos de puertos de montaña con pendientes elevadas. Al igual que en el rally, los pilotos largan separados entre sí por varios segundos, de manera que el piloto se enfrenta al reloj y no precisa adelantar rivales. Los trazados, de entre 1 y 10 km de longitud, se recorren entre una y cuatro veces según el reglamento de la carrera. Cuando la llegada está a una altitud mayor que la largada, se habla de una carrera de trepada, subida o ascenso. En tanto, cuando la llegada está por debajo de la largada, se dice que la carrera es de descenso o bajada.

1.1.11. Karting

Un kart es un automóvil pequeño y bajo de competición, con el cual se conduce en circuitos angostos y con muchas curvas cerradas (llamados Cartódromos). El karting es la categoría en la que suelen debutar quienes desean convertirse en pilotos profesionales. Por la ausencia de amortiguadores y baja distancia al suelo, conducir un kart genera una gran sensación de velocidad.

1.1.12. Slalom

Es una competición automovilística donde los competidores demuestran su pericia evadiendo obstáculos, generalmente conos. Esta disciplina normalmente es de exhibición dentro de competencias importantes, aunque en algunos países existe como competencia por sí misma. El slalom también es un ejercicio común en las escuelas de conducción deportiva, para entrenar al conductor en el control del vehículo.

1.1.13. Drift

Los drifting son una modalidad en la cual los pilotos deben doblar sus automóviles formando derrapes. Surgido en Japón, dos de las categorías más reconocidas de esta modalidad son el D1 Grand Prix, la Formula Drift o el campeonato Europeo del King of Europe. Pero la asociación que nuclea esta disciplina es la World Drift cuyos representantes mundiales son: Mike Procureur, presidente del King of Europe Series y representante de Europa. Alejandro Radetic, Presidente del Top Race Drifting y representante de Sud América. Samer Khadra, presidente del SSK Racing y

representante del Medio Oriente. Michael Munar, presidente de XDC Xtreme Drift Circuit y representante de U.S.A. Todos los países que han sido sede de la Fórmula 1 han obtenido grandes beneficios en cuanto a atracción de turismo, como Malasia, nación que incrementó 300% la llegada de visitantes después de que se convirtió en sede de una carrera deportiva, indicó la funcionaria en conferencia de prensa.

2. GENERALIDADES

2.1. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

HABITAD Y DESARROLLO URBANO REGIONAL

2.2. PROBLEMA

Este deporte crece en el mundo y Colombia necesita un autódromo reglamentado internacionalmente capaz de albergar un evento de esta magnitud.

Hay escenarios en el país acorde con las normas FIA?

2.2.1. Contextualización del problema

En Colombia, para desarrollar esta práctica deportiva existen muy pocas alternativas, para los campeonatos nacionales solo están habilitados 4 escenarios como son: autódromo de tocancipá, cavasa (Cali), Juan Pablo II (Medellín), pista rx laguna seca (la Caro). Hay que tener en cuenta que aunque son pistas oficiales de competición no tienen una infraestructura adecuada para todo lo que conlleva estos tipos de espectáculos. La falta de estos escenarios con sus infraestructuras adecuadas ocasiona competencias ilegales (piques), falta de interés en este deporte, desarrollo de nuevos deportistas, poco apoyo de empresas, baja calidad en las competiciones nacionales.

2.3. ALCANCE DEL PROBLEMA

2.2.2. Infraestructura

La falta de este tipo de proyectos en el país y el poco interés de la parte competente ocasionan un bajo desarrollo a comparación de otros países con igual o menor desarrollo, un proyecto de este alcance nos permite estar a la vanguardia mundial y promueve más economía para el país.

2.2.3. Afectación de los recursos naturales

La afectación en los recursos ambientales es mínima y por lo contrario se busca fortalecer esta parte mediante conservación de sus recursos naturales tales como pozos, humedales, quebradas, ríos. En el proyecto se buscará el mejoramiento de sus afluentes como parte integral del proyecto.

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. Objetivo general

Diseñar un autódromo internacional que permita el mejoramiento oportuno de las destrezas del deportista colombiano, incluir zonas que contribuyan a la integración de grupos visitantes, potencializados por la belleza de nuestro país.

2.3.2. Objetivos específicos

- Crear espacios adecuados para la competición de carreras automovilísticas.
- Diseñar hotel 5 estrellas.
- Detonante de desarrollo.
- Diseñar áreas que permitan la relajación, el descanso y la recreación ya sea para niños, jóvenes o adultos.
- Crear lugares de entretenimiento para los aficionados al deporte motor.
- Ayudar al incremento del turismo internacional a nuestro país para atraer la economía.
- Incentivar a la población a conservar el medio ambiente y mostrar al mundo nuestros recursos naturales.
- Fortalecer el desarrollo de la zona y así proyectándose a eventos de talla mundial de la fía (federación internacional de automovilismo).
- Generación de empleo.

2.4. JUSTIFICACION

Este país posee lugares hermosos y el clima deseado para estos eventos que muy difícilmente puedan encontrarse en otros continentes. El potencial no está siendo aprovechado al máximo para mejorar la economía, el turismo y la imagen de nuestro país.

Colombia es uno de los países sudamericanos con mayor cantidad de pilotos en el exterior en diferentes categorías; todos ellos tuvieron que emigrar desde muy temprana edad para convertirse en profesionales y encontrar oportunidades que en su país no existen. La falta de apoyo del gobierno como también de empresas privadas repercute en la formación de nuevos talentos. Por tal razón es necesario tener infraestructura que compita con las de las grandes potencias en la disciplina y que cumplen con la reglamentación adecuada.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En este país no existen antecedentes de proyectos como el que se quiere realizar o en el caso de que si lo hayan realizado sería casi imposible su adquisición o visualización ya que solo han sido dos de los casos de propuesta, tanto del gobierno como ingenieros conocidos en mucho tiempo. No se sabe a ciencia cierta si realizaron el diseño y cálculo de la pista, sin embargo para la realización de este proyecto solo basta con un proyecto ya realizado en cualquier parte del mundo, ya que estas obras deben ser aprobadas y homologadas por la FIA.

3.2. MARCO METODOLÓGICO

La tarea investigadora como proceso dirigido a la producción de un nuevo conocimiento o a la solución de un problema contempla el acercamiento del hombre entendiéndose, como sujeto que posee la capacidad de pensar en términos abstractos, de elegir y tomar decisiones, de evocar su pasado, de reflexionar y proyectarse en el futuro. Hacia la realidad que desea conocer y a la confrontación de la teoría anteriormente construida. Durante este proceso se pueden identificar momentos que de alguna manera indican el camino del investigador.

Según Ander Egg pedagogo, filósofo, sociólogo y ensayista argentino. Primero el investigador define qué es lo que quiere saber y en relación a que hechos, es el momento en el que ordena y sistematiza sus dudas, inquietudes e interrogantes, recurre para ello a las teorías que pudieran darles luces acerca del problema. Es el momento en el que se plantean los problemas básicos teniendo en cuenta para ello la reflexión, la racionalidad y la coherencia lógica para expresar la problemática en cuestión.

Según Fidias G. Arias Profesor, investigador y autor de libros universitarios, Doctor en Ciencias Sociales, Magíster Scientiarum en Educación, Especialista en Docencia en Educación Superior. La metodología del proyecto incluye el tipo o tipos de investigación, las técnicas y los procedimientos que serán utilizados para llevar a cabo la indagación. Es el "cómo" se realizará el estudio para responder al problema planteado”.

La metodología se dividirá en cuatro segmentos que serán: Diseño de la investigación, nivel de la investigación, población y muestra, Técnica de Análisis.

3.2.1. Diseño de la investigación

Según Arias (1999) “el diseño de la investigación es la estrategia que adopta el investigador para responder al problema planteado”.

La investigación comprende dos tipos de diseño documental y de campo. Es de diseño porque se necesitan documentos como normativas, proyectos anteriores, trabajos, ensayos del tema y documentales para completar el proyecto. Y es de campo porque se necesita obtener datos topográficos arquitectónicos espaciales de la zona donde se plantea la pista.

Según esto se puede decir que el diseño del proyecto es documental, ya que todo se obtuvo mediante documentación (guías, manuales y normativas).

3.2.2. Nivel de la investigación

Los niveles según Arias (1999), están basados en el grado de profundidad con que se aborda el objeto o fenómeno. Aquí se indicará si se trata de una investigación exploratoria, descriptiva o explicativa. En cualquiera de los casos es recomendable justificar el nivel adoptado.

La investigación comprende dos niveles:

- **Exploratorio:** se adentró en el tema de las pistas de carreras F1 en un país donde solo existe un prototipo de pista que no cumple con las expectativas de la FIA.
- **Explicativa:** Se necesita darle sentido técnico y proyectivo a esta pista la cual lleva cálculos, comportamiento y análisis normativo.

3.2.3. Población y muestra

En este proyecto no se trabajó sobre una población específica, que se encuentre relacionada con las áreas de objeto de estudio, sino que se refiere a un estudio documental que podrá aplicarse en el desarrollo del autódromo.

3.2.4. Técnica de análisis

Como técnica de análisis, se empleó la consulta y posterior análisis e interpretación de fuentes bibliográficas, a través de las cuales se evaluó tópicos de interés para el desarrollo del tema objeto de estudio.

3.3. MARCO HISTORICO

Sopó es un municipio del departamento de Cundinamarca, Colombia, ubicado en la provincia de sabana centro. Se encuentra a 39 km al norte de Bogotá. Fue fundado en 1653 por fray Francisco Chacón. Sopó en lengua muisca quiere decir piedra o cerro fuerte. Hace parte del área metropolitana de Bogotá según el censo dane 2005; pertenece a la provincia de sabana centro cuya capital es Zipaquirá y además hace parte de la diócesis de Zipaquirá.

En el territorio se encuentran los mejores espacios para la práctica de deportes extremos tales como el parapente, el delta, paintball, el Down Hill, modalidad ciclística de reciente práctica y enduro. Es por eso que en este municipio se han realizado competencias a nivel nacional.

La base económica está conformada especialmente por la agroindustria dedicada a la producción de derivados de lácteos, floricultura, además algunas gamas industriales dedicadas a la producción de bienes para el sector de la construcción y la fabricación de fósforos; le siguen en su orden las actividades comerciales, prestación de servicios y financieras.

Otro desarrollo del municipio se debe a la construcción de áreas residenciales campestres para familias no oriundas, de estrato socio-económico alto, las cuales cuentan en su mayoría con campos de golf, áreas de equitación, lagos, zonas húmedas.

3.4. MARCO LEGAL

3.4.1. Normativa

Programa de dotación y desarrollo de núcleos integrados de equipamientos. El municipio de Sopó promoverá a través de este la llegada de equipamiento colectivos de gran jerarquía y cobertura regional.

Para ello se desarrollarán las siguientes acciones:

Usos del suelo rural suburbano

De acuerdo con su cobertura, los equipamientos colectivos se clasifican en locales, municipales y regionales.

Área de equipamiento colectivo de cobertura regional, clase III (AE3).

Comprenden servicios colectivos que atienden tanto la demanda generada por toda la población del municipio como aquella de otros municipios de la región. Se desarrollan en edificaciones especializadas, generan alta afluencia de usuarios, requieren zonas de estacionamiento para empleados y visitantes, son generadores de tráfico y altos niveles de congestión y propician la aparición de usos complementarios en sus alrededores. Por estas razones, estos usos tienen un impacto social y urbanístico alto. A esta clase corresponden, entre otros, los siguientes servicios:

Modalidades de uso equipamiento colectivo

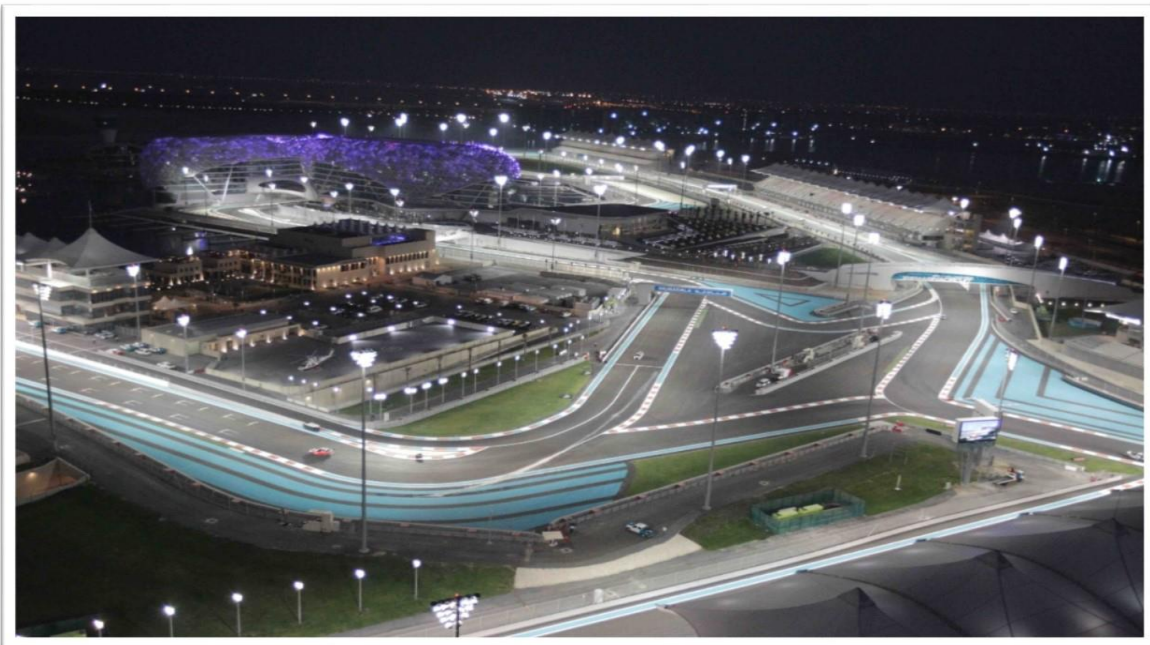
- De bienestar social
- De salud
- Educativos
- Administrativos
- Culturales
- Deportivos
- De seguridad, defensa y justicia
- De seguridad alimentaria
- Servicios funerarios
- De culto

3.5. MARCO REFERENCIAL

3.5.1. Circuito Yas Marina

Es un circuito de carreras que se construyó en la Isla Yas, emirato de Abu Dabi, Emiratos Árabes Unidos para celebrar el Gran Premio de Abu Dabi de Fórmula Uno desde el año 2009. La pista también ha albergado carreras del Campeonato Mundial de GT1 y el V8 Supercars, así como las 12 Horas del Golfo.

Yas Marina fue construido por la empresa Aldar, y se emplaza en un proyecto urbanístico que incluye un parque temático, puerto deportivo, zonas residenciales, un parque acuático, zonas de deporte y ocio, un hotel con vistas al circuito desde las habitaciones y una torre exclusiva para los jeques al final de la recta principal.



3.5.2. AUTÓDROMO DE MONZA

El Autódromo Nacional de Monza, fue el tercer circuito permanente que se construyó en el mundo, precedido de Brooklands en Inglaterra de 1907 y el de Indianápolis en EEUU, de 1909.

El circuito estaba constituido por 2 secciones de características muy distintas, el trazado curvilíneo más parecido al actual de 5,5 Km. y el famoso óvalo de 4,5 Km. con dos curvas elevadas de 320 grados. En esta sección oval se calculaba que se podían alcanzar velocidades de 180-190 Km/h.



4. PROPUESTA

4.1. AUTÓDROMO GRAN PREMIO DE COLOMBIA

Autódromo que cumpla con todas las normativas FIA para que sea seleccionable dentro del calendario de los más grandes torneos del deporte motor, no solamente es cumplir con requisitos establecidos por la norma sino también adicionarle equipamientos de gran impacto para volverlo más atractivo, con esto se busca motivar a las personas no fanáticas a visitar el proyecto, esto se logra mediante la implementación de hotelería y turismo.

4.2. DIAGNOSTICO



4.2.1. Ubicación geográfica

El municipio de Sopó pertenece al departamento de Cundinamarca y se encuentra ubicado a 39 km. de la capital de la república.

Fue fundado el 25 de mayo de 1.653 por fray Francisco Chacón.

El municipio cuenta con 17 veredas: Hatogrande, Aposentos, Pueblo viejo, La carolina, Centro Alto, Gratamira, Meusa, San Gabriel, Mercenario, Piedra Herrada, Agua Caliente, Comuneros, Violeta, Chuscal, Bellavista, El mirador y La Diana.

4.2.2. Límites del municipio

- Oriente con el municipio de Guasca
- Al occidente con los municipios de Cajicá y Chía
- Al norte con el municipio de Tocancipá
- Al sur con el municipio de La Calera

4.2.3. Economía

Está conformada especialmente por la agroindustria dedicada a la producción de derivados de lácteos, además algunas gamas industriales dedicadas a la producción de bienes para el sector de

la construcción y la fabricación de fósforos, le sigue en su orden las actividades comerciales, de servicio y financieras.

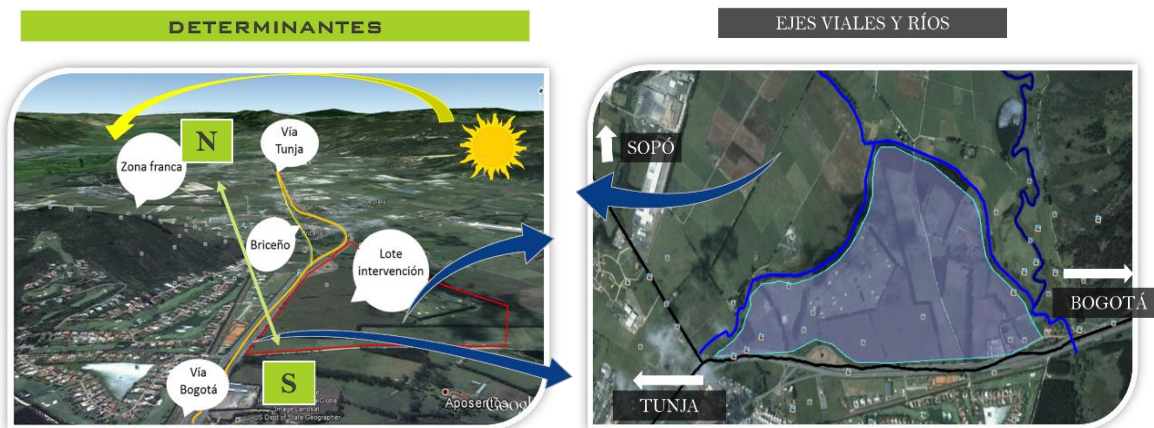
4.2.4. Aspecto espacial

Debido a la cercanía con la capital de país y al estar sobre una vía nacional es un polo de desarrollo muy activo y con unos municipios cercanos con gran proyección en el desarrollo de equipamientos y fuertes inversiones económicas, se convierte este proyecto en un fuerte atractivo para formar una gran cadena de mega proyectos en sus alrededores.

4.2.5. Diagnóstico del sector

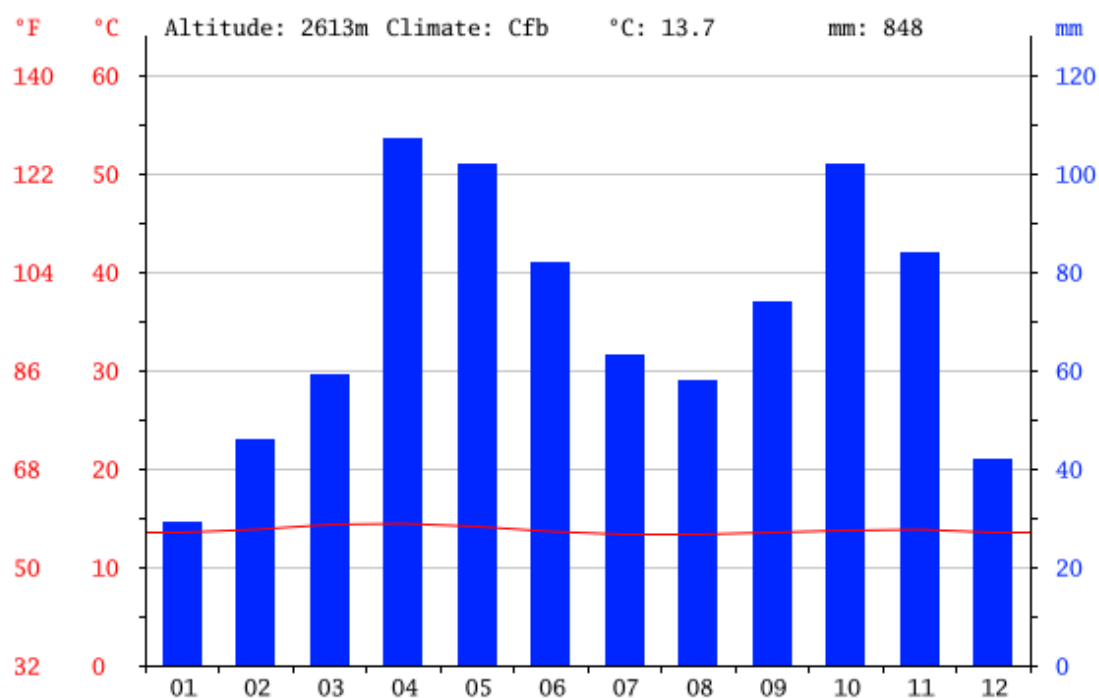
- Con una ubicación estratégica que genera las condiciones requeridas para mejorar su competitividad a nivel global.
- A 30 kms de Bogotá y a 45 minutos del aeropuerto internacional de carga y pasajeros, el dorado.
- Sobre la vía Briceño–Bogotá, que se conecta con Tunja–Sogamoso conocida como la troncal central del norte, que permite comunicar a la región metropolitana con la costa caribe, con el nororiente del país.

- A pocos kms del futuro tren de cercanías, uno de los más grandes e importantes proyectos para la movilidad en la sabana de Bogotá, que reducirá tiempos de desplazamiento para los trabajadores.
- Cerca de la capital industrial de Cundinamarca (Tocancipá).
- Uno de los principales ejes de descentralización económica de Bogotá, desarrollo de nueva empresa.



4.2.6. Clima

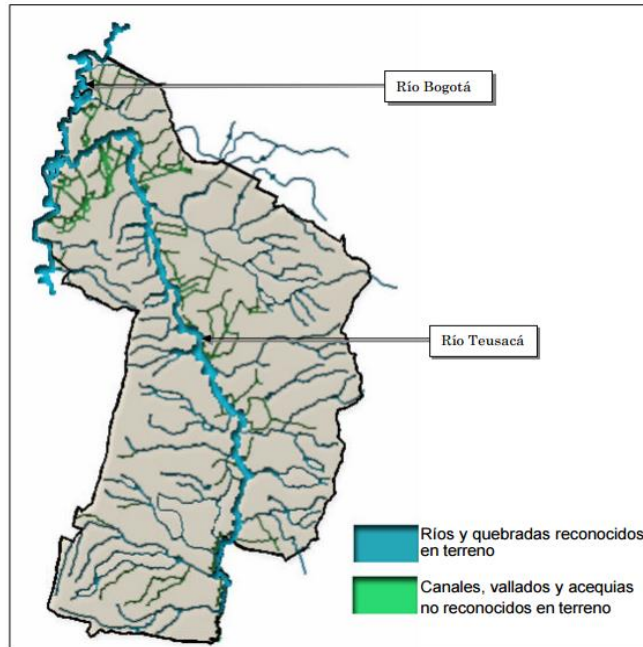
El clima es cálido y templado. Hay precipitaciones durante todo el año. Hasta el mes más seco aún tiene mucha lluvia. De acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como Cfb. La temperatura media anual en Sopó se encuentra a 13.7 °C. La precipitación es de 848 mm al año.



4.2.7. Hidrografía

La mayor parte del Municipio se encuentra ubicada dentro de la cuenca del Río Teusacá, lo cual nos indica una conformación topográfica extremadamente variada, en donde, en los orígenes de la cuenca predominan las altas pendientes y los valles estrechos.

En su mayoría, la extensión del Municipio de Sopó corresponde a la mesocuenca del Río Teusacá o Sopó, cuyos afluentes principales son las quebradas de Mi Padre Jesús, Aguas Claras, Curubital, San Lorenzo, Cintaya, de Socha y Río Chiquito.



4.2.8. Fauna y flora

Los cerros de Pionono y las Águilas en la vereda Aguas Calientes. Estos cerros están conformados por bosques nativos que son “el pulmón del municipio” además de mantener el equilibrio y suministro de bienes y servicios ambientales.

La caracterización de fauna y flora permitió sacar a flote una riqueza ambiental desconocida para muchos y olvidada por otros, recobro la alegría y esperanza en muchos habitantes que siempre han mantenido una relación respetuosa y amigable con la naturaleza, que ven en este proceso una oportunidad para que se tomen decisiones y estrategias para la conservación y manejo sostenible de los recursos naturales por la presente y futuras administraciones. Este trabajo recoge el sentir de muchos habitantes que sueñan y anhelan por un municipio con un equilibrio entre desarrollo y conservación.

Grupo	Especies	Migratorio	En peligro
Aves	150	11	3
Plantas nativas	210		
Mamíferos	14		
Anfibios y reptiles	6		

Fuente: Caracterización de fauna y flora de Sopó, José Ignacio Giraldo, 2013

4.2.9. Inundaciones

Es muy propenso a sufrir de inundaciones por su cantidad de humedales como también por el riesgo de desbordamiento del río Teusaca y en especial por la cercanía al río Bogotá, el cual tiene una gran vulnerabilidad en época de lluvias.

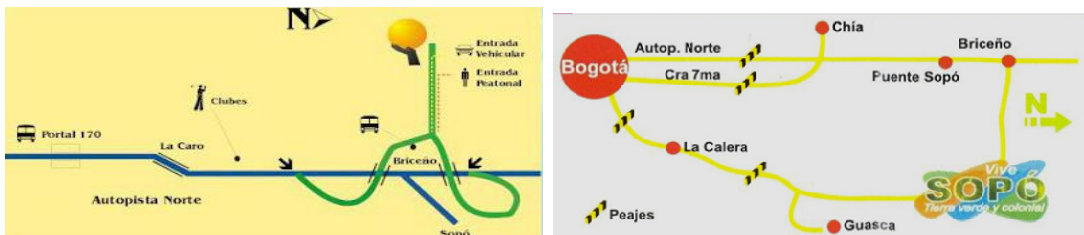
4.2.10. Deslizamiento

El estado de riesgo es mínimo por su topografía plana; es muy difícil encontrar este municipio en estado de riesgo por esta causa.

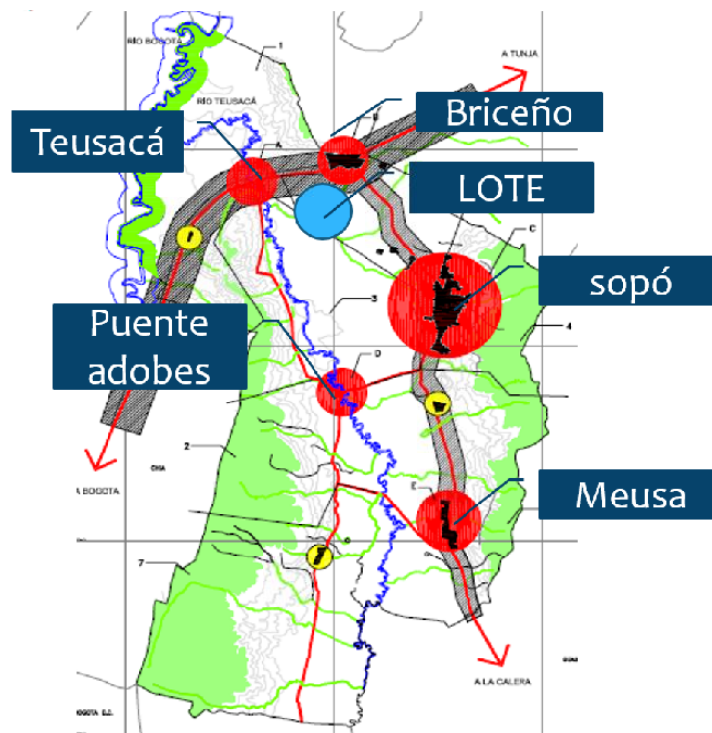
4.3. MOVILIDAD DEL PROYECTO

4.3.1. Vías principales

- Vía principal sobre el trayecto Bogotá –Tunja
- Vías secundarias en la conexión Sopó – Briceño



4.3.2. Nodos



4.3.3. Recursos hídricos

- Rio Teusacá
- Lago los Sauces
- Humedales parque Sopó

4.4. USOS DEL SUELO

La Estructura Ecológica Principal, conformada por el conjunto de elementos naturales que soporta y conduce la biodiversidad y los procesos ecológicos esenciales a través del territorio del Municipio de Sopó, tiene como base las estructuras geomorfológica y biológica.

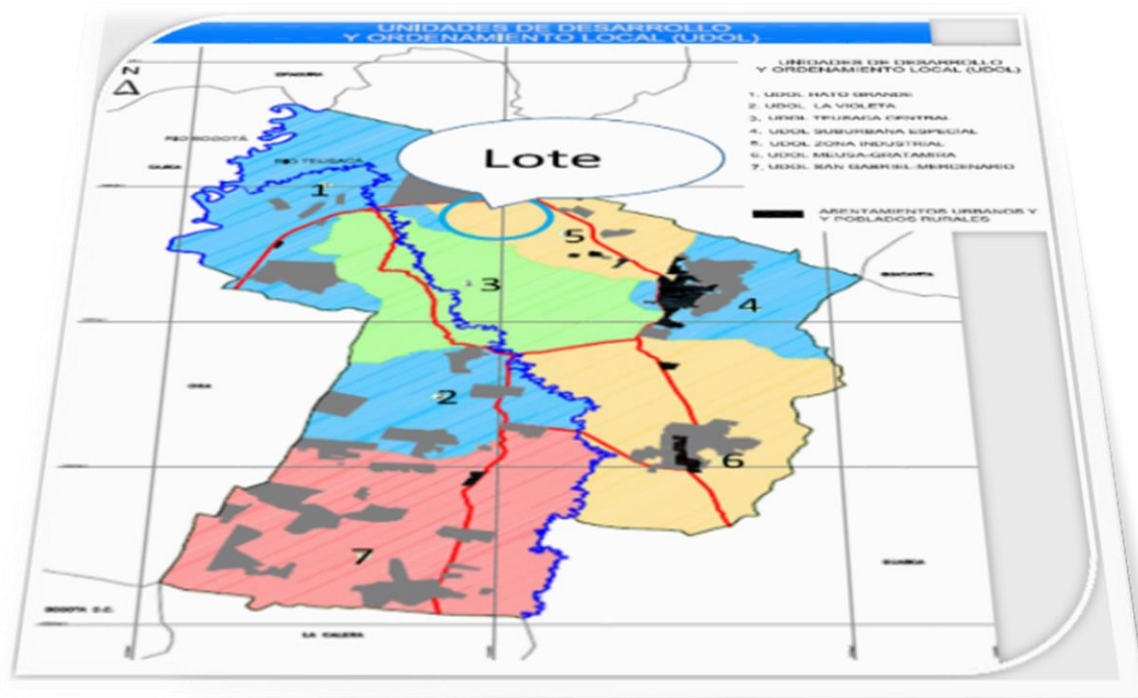
La finalidad de la Estructura Ecológica Principal es la conservación y recuperación de los recursos naturales y la protección y tutela de la biodiversidad, el agua y el aire.

El eje central de esta Estructura es la reserva ambiental del Río Teusacá, al cual vierten sus aguas el conjunto de quebradas que descienden desde los cerros (oriental y occidental). También hacen parte de la Estructura Ecológica Principal las zonas de bosques protectores que garantizan la preservación de los acuíferos.

Está compuesta por las unidades de desarrollo y ordenamiento local, las cuales se identifican y delimitan integrando áreas destinadas a sistemas de producción agrícola, pecuaria, forestal maderable, de producción de servicios agro y eco turísticos, y vivienda rural y campestre, ordenadas con base en la división geopolítica del territorio y en equilibrio con las actividades en suelos urbanos y suburbanos.

La Estructura de Integración Regional, conformada por los corredores de movilidad que permiten el vínculo y la conexión de Sopó con los demás Municipios que componen la Región Central y con el resto del País, y por las áreas o nodos que se disponen en los puntos estratégicos de dichos corredores, para prestar servicios asociados a las actividades que estos demandan.

La Estructura, desarrollo y ordenamiento municipal se formula y adopta con la finalidad de garantizar el mejoramiento e incremento de los niveles de desarrollo integral sostenible del Municipio, con base en el uso equilibrado del suelo rural, suburbano y urbano, para beneficiar a la población residente.



4.5. BASES TEÓRICAS

Lista de requisitos para la elaboración del Circuito – Homologación (FIA-GP1):

Es la normativa y reglamentos necesarios para el diseño y construcción de una pista que exige la FIA y que cumpla con las condiciones para altas velocidades.

Panel de control para las señales de luz del circuito– (FIA-GP1):

Son las recomendaciones a utilizar para el sistema de semáforo para el inicio de la carrera además de todo el sistema eléctrico que debe tener la pista en general.

Procedimientos para la ubicación de trampas de grava – (FIA-GP1):

Explica donde se deben colocar estas trampas y su tamaño correspondiente para brindar seguridad al piloto y al espectador.

Recomendaciones para la supervisión de la pista y los servicios de emergencia – (FIA-GP1):

Indicaciones a seguir para la inspección y limpieza de la pista y el mantenimiento para los sistemas de seguridad como traslados por helicópteros, ambulancias, atención médica, etc., por lo que se requiere la ubicación de estructuras adicionales.

4.6. CIRCUITO AMBIENTALMENTE CONSCIENTE

Las normas medioambientales exigen que nada se desperdicie en un circuito. Es importante la utilización de los recursos naturales al máximo.

4.6.1. Energía solar

Es una fuente de energía renovable que se obtiene del sol y con la que se pueden generar calor y electricidad. Existen varias maneras de recoger y aprovechar los rayos del sol para generar energía que dan lugar a los distintos tipos de energía solar.

- **Ventajas:** Es una energía no contaminante y proporciona energía barata en países no industrializados.
- **Inconvenientes:** Es una fuente energética intermitente, ya que depende del clima y del número de horas de Sol al año. Además, su rendimiento energético es bastante bajo.

4.6.2. Aplicación



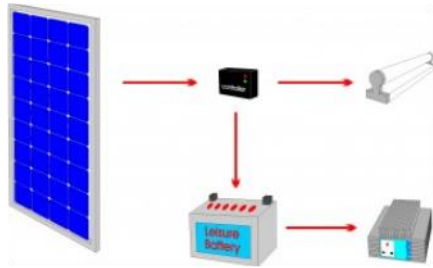
instalación de paneles fotovoltaicos en los techos metálicos cuya función básica es una cubierta protectora.



Aprovechando estas estructuras metálicas, la instalación en ellos de paneles fotovoltaicos o láminas flexibles de capa fina funcionan como impermeabilizante.



espacios dedicados para el almacenamiento de las energías recolectadas durante el día, estos espacios están dotados de los equipos adecuados para la correcta funcionamiento.



El aprovechamiento de la energía eléctrica que producen, es un ahorro considerable en costes al ser consumida por el lugar.

4.6.3. Captación agua de lluvia

Una de las soluciones para hacer frente a la escasez de agua es el aprovechamiento eficiente del agua de lluvia, tradición milenaria que se practica desde hace 5000 años. A lo largo de distintas épocas, culturas en todo el mundo desarrollaron métodos para recoger y utilizar el recurso pluvial, sin embargo con el progreso de los sistemas de distribución entubada, estas prácticas se fueron abandonando.

- **Sistema de conducción:** El sistema de conducción se refiere al conjunto de canaletas o tuberías de diferentes materiales y formas que conducen el agua de lluvia del área de captación al sistema de almacenamiento. El material utilizado debe ser liviano, resistente, fácil de unir entre sí y que no permita la contaminación con compuestos orgánicos o inorgánicos.
- **Tanques de almacenamiento:** Se trata de tinacos o sistemas modulares en donde se conserva el agua de lluvia captada, se pueden situar por encima o por debajo de la tierra. Deben ser de material resistente, impermeable para evitar la pérdida de agua por goteo o transpiración y estar cubiertos para impedir el ingreso de polvo, insectos, luz solar y posible contaminantes.

4.6.4. Aplicación



Rejillas de filtrado de aguas lluvias con un sistema interno que permite la recolección para una posterior almacenamiento y uso.



Canaletas de aguas lluvias instaladas en las cubiertas para recolección de aguas y posterior almacenamiento



La calidad del agua es suficiente para el riego del jardín, limpieza de autos, interiores y exteriores, y demás accesorios del autódromo.

4.7. NORMATIVA TECNICA



La FIA, Federación Internacional de Automovilismo, impone unos criterios de homologación muy exigentes para permitir que un circuito pueda albergar pruebas internacionales; Estas son algunas de las características que se exigen en los circuitos de nueva construcción.



La longitud mínima depende del tipo de competición, para Fórmula 1, F3000, GT y Sportscars es de 3,5 kilómetros, hasta un máximo de 7 kilómetros.



Los bordes de la calzada deben ser compactos e iguales en ambos lados y pueden tener entre 1 y 5 metros de anchura.



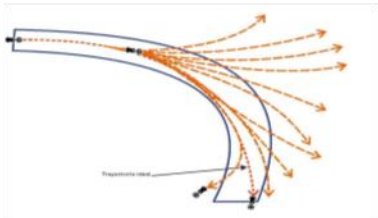
Entre el techo de los boxes y el piso de arriba hay una pequeña cornisa que evita que el fuego llegue a los espectadores si un coche se incendia.



El pit lane, la calle que conduce a los boxes, debe tener una anchura mínima de 12 metros y debe estar separado de la recta de salida por una valla de 4 metros de altura. Tanto la entrada como la salida, deben estar en puntos que no interfieran con el curso de la carrera.



La anchura de la pista debe tener un mínimo de 12 metros, aunque en la línea de salida ha de ser de 15 metros de ancho. Tampoco se permiten los cuellos de botella, es decir, el trazado sólo se puede estrechar un metro cada 20 de recorrido.



El área de la zona de escape se calcula mediante un programa específico para poder proporcionar al piloto la posibilidad de volver a la pista.



Se recomienda que la primera curva debe estar situada a más de 250 metros de la línea de salida. En esos casos, el primer viraje debe ser de, al menos, 45 grados con un radio de giro menor de 300 metros.



Los pianos no deben exceder jamás el 25% de inclinación.



El material que mejor detiene un vehículo son las gravas de río de 5 mm. de espesor. Deben estar labradas para evitar que se hunda en ellas.



La longitud máxima permitida para una recta es de 2 kilómetros.



Los puestos en la parrilla de salida deben tener, al menos, seis metros de anchura, ocho en el caso de la Fórmula 1.



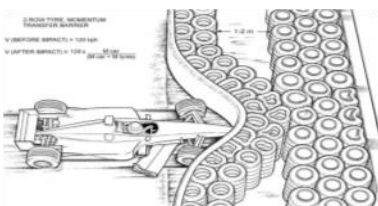
Una línea de vallas coronadas por cables de acero, que se tensan cada 40 metros, se sitúa a lo largo de las zonas donde se está el público.



El peralte de las curvas no puede exceder un 10%, los peraltes negativos no suelen aceptarse salvo en casos muy especiales, siempre y cuando la velocidad de entrada en la curva sea menor de 125 km/h.



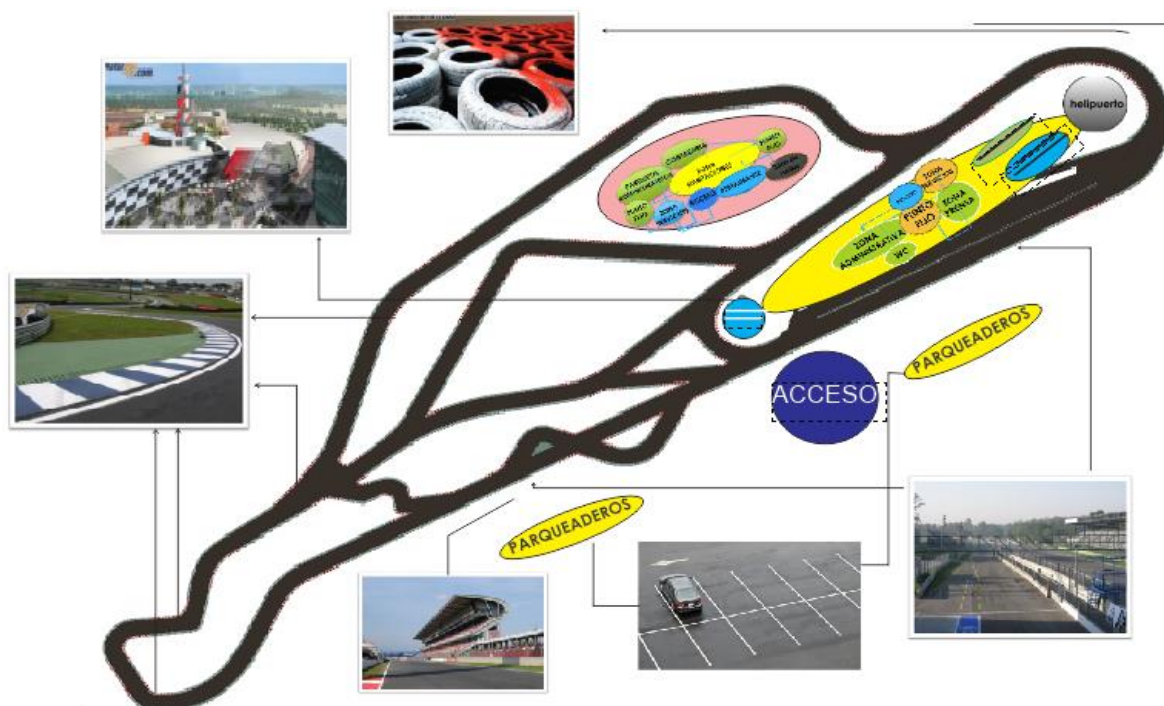
La recta de meta puede tener una pendiente máxima del 2%.



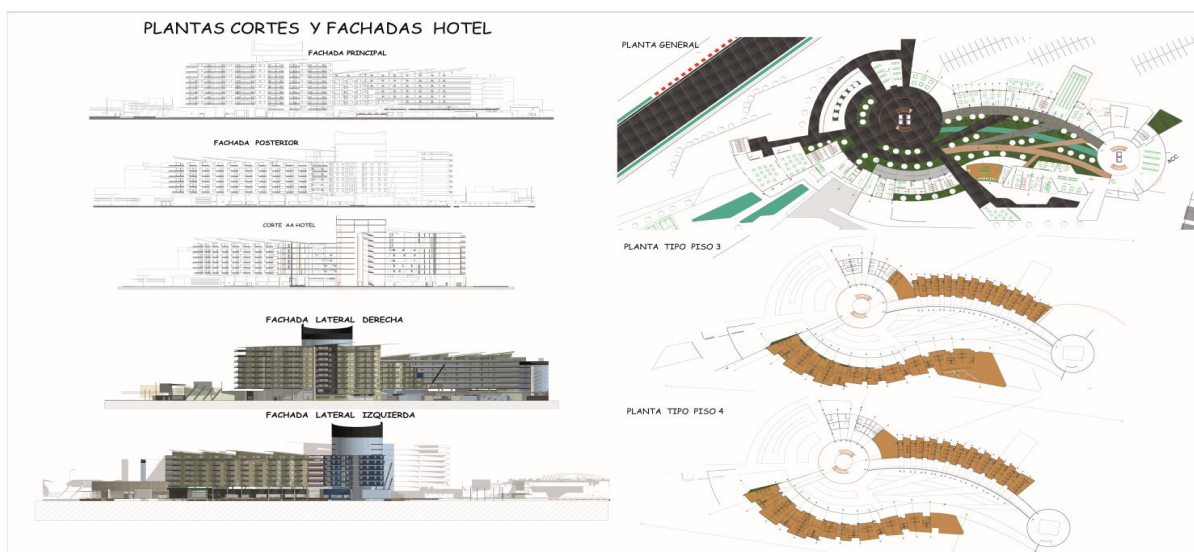
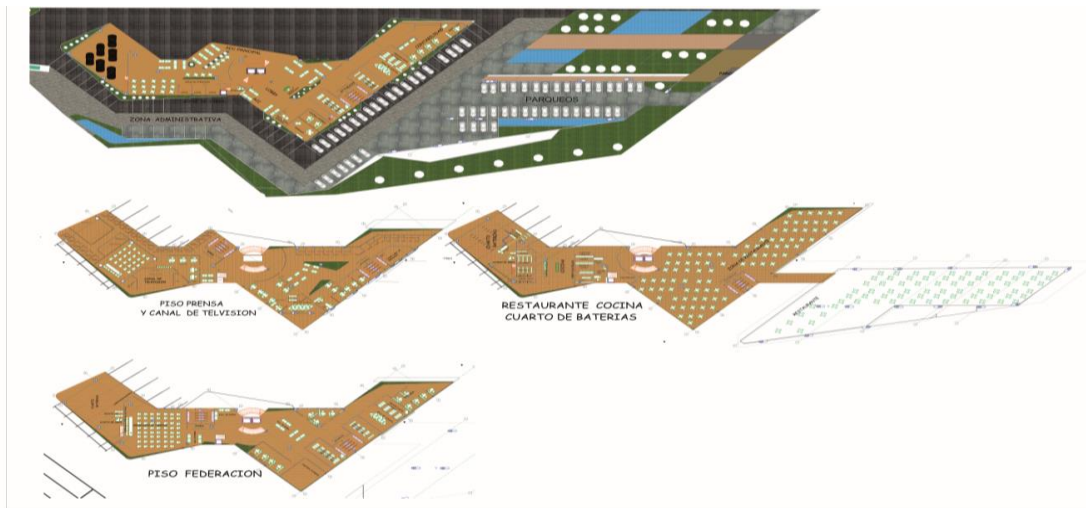
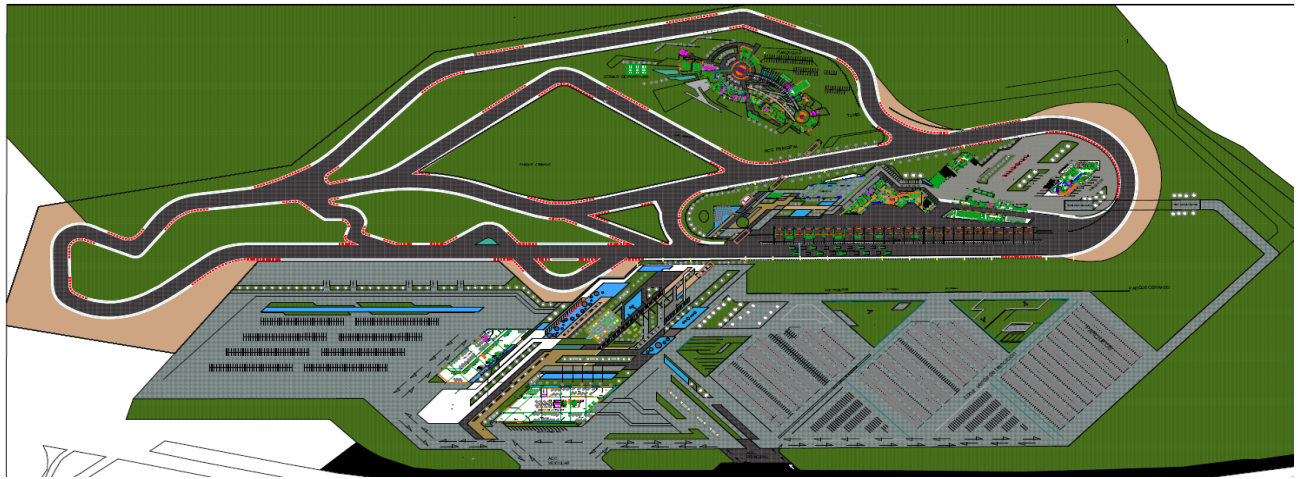
Elementos de protección como muros hechos de neumáticos para mayor seguridad de los pilotos como segunda medida si no son detenidos por los bancos de piedra de río de 5 mm.

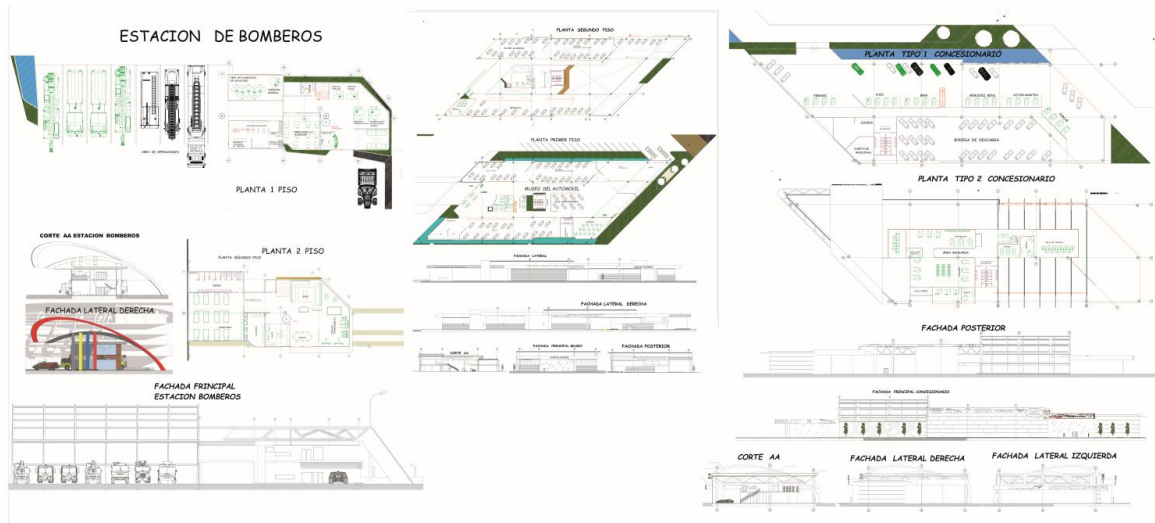
5. PLANIMETRIA

5.1. ZONIFICACION



5.2. PLANTAS ARQUITECTONICAS CORTES FACHADAS

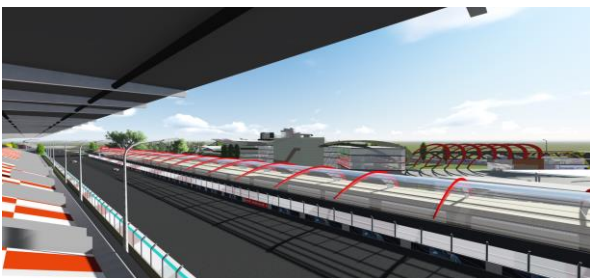
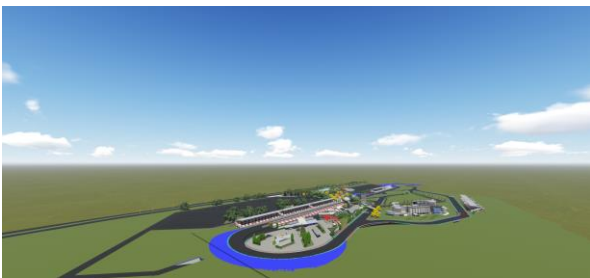
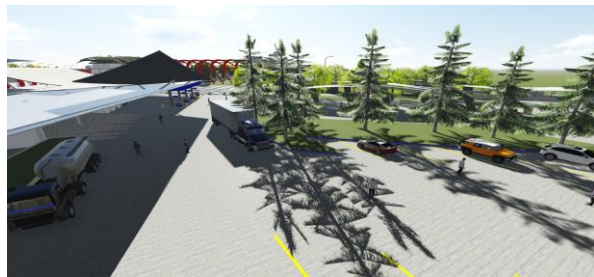
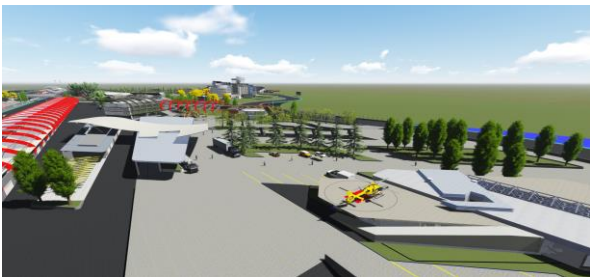
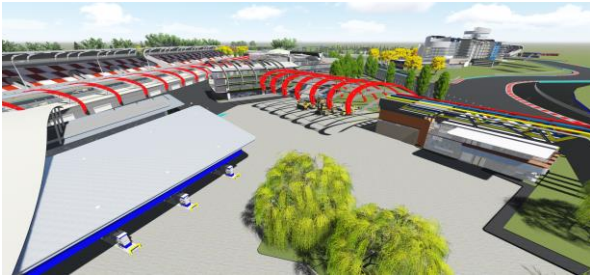




5.3. FOTOS MAQUETA



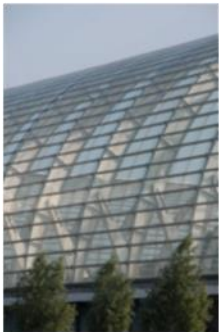
5.4. RENDERS



5.5. DETALLES CONSTRUCTIVOS



Articulación mecano soldada de acero.



Tubos de acero forman correas de soporte para la vidriería.



La estructura de la cubierta está constituida por vigas curvadas en voladizo.



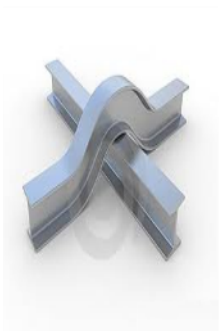
Tubos de acero horizontales empotrados en las alas externas de las vigas.



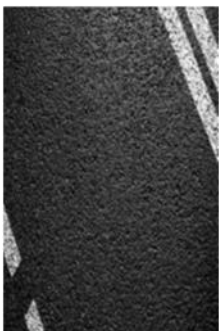
La naturaleza transparente de las cubiertas.



Las intenciones de apertura y de ligereza, muy presentes en este proyecto, dan la impresión de un auténtico espacio al aire libre.

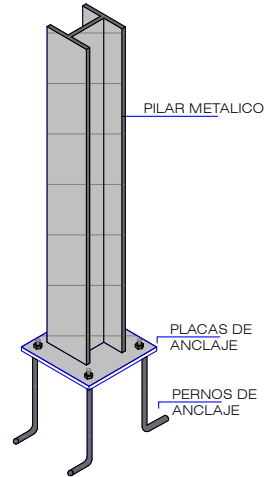


El acero con una gran resistencia y maleabilidad del acero podemos darle formas únicas y también una función estructural.

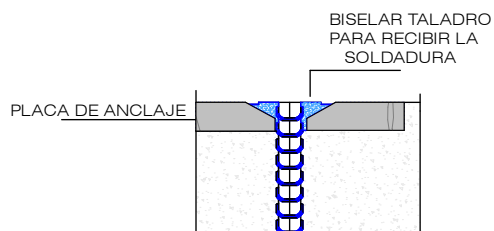
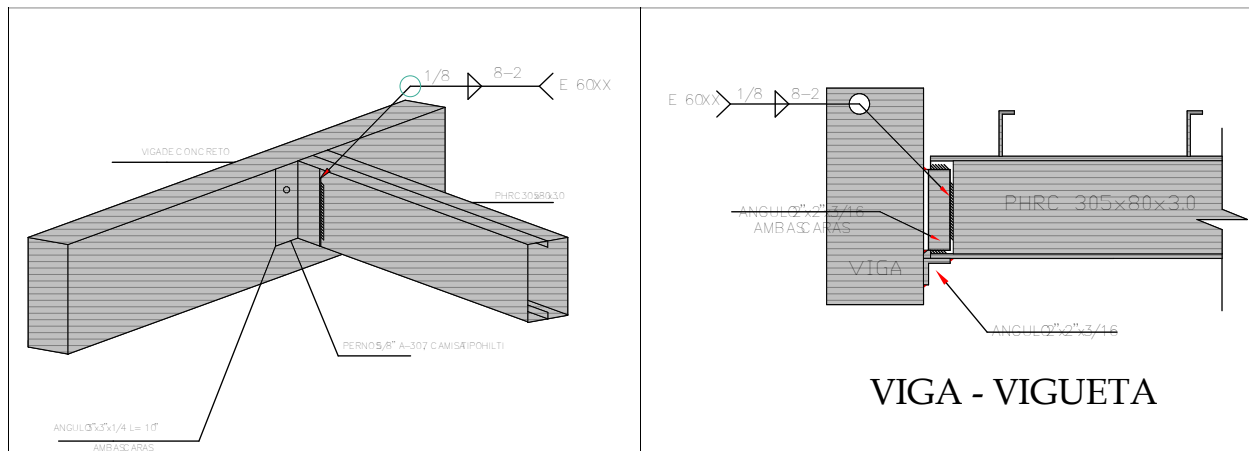


Los índices pluviométricos que se registren en la zona impondrán el tipo de asfalto a utilizar, según el coeficiente de drenaje, la resistencia y otras características que se estimen necesarias.

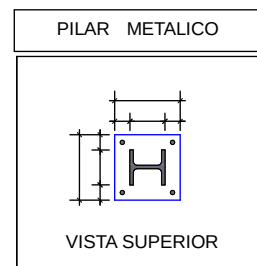
5.6. ANCLAJES

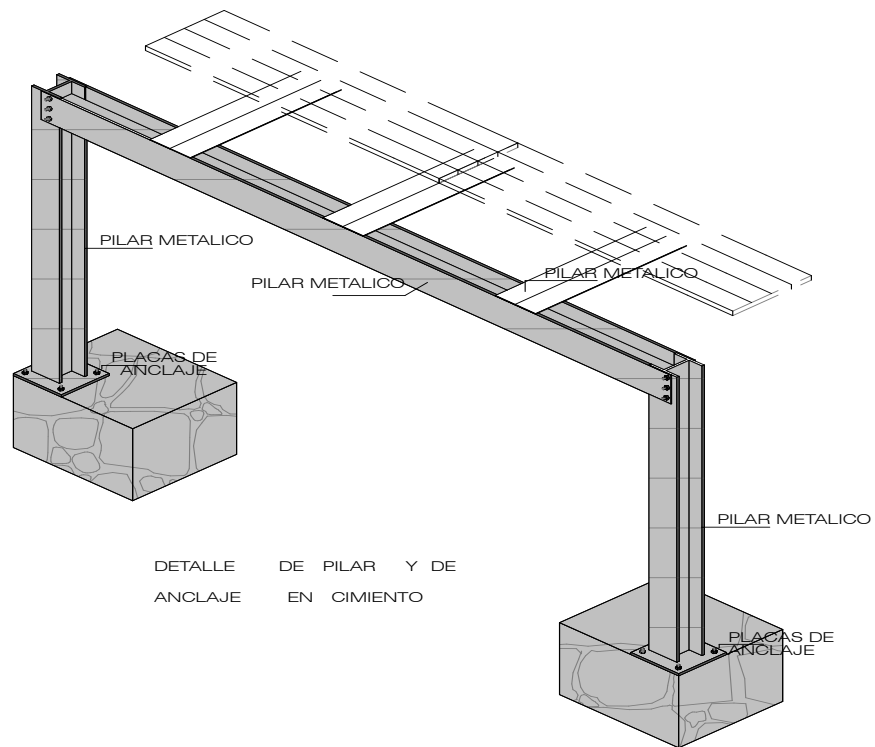


DETALLE DE PLACA DE ANCLAJE

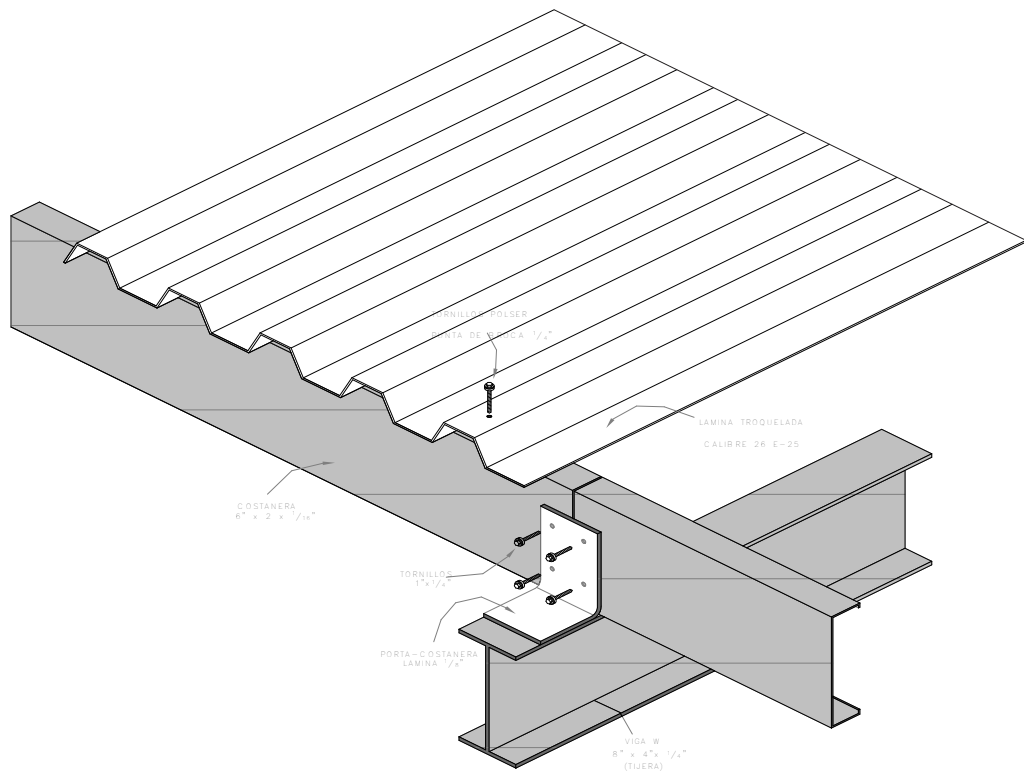


DETALLE DE SOLDADURA DE PERNOS DE ANCLAJE





DETALLE DE PILAR Y DE ANCLAJE EN CIMENTO



5.7. TERMINOLOGÍA TÉCNICA

Autódromo: (de auto, abreviación de "automóvil", y dromos, "carrera") es un circuito de carreras pavimentado de materiales como asfalto y hormigón, diseñado específicamente para competiciones de automovilismo y motociclismo. Se distinguen de los circuitos semipermanentes, que se utilizan para competencias durante un período limitado, como es el caso de circuitos ubicados en calles o carreteras públicas y en aeropuertos. Las competencias de automovilismo de velocidad y motociclismo de velocidad utilizan en su mayoría autódromos, ya que al estar hechos "a medida", las zonas de escape son más amplias y la pista suele ser menos angosta y rugosa que en circuitos semipermanentes, lo cual implica una mayor seguridad en caso de accidentes. Otra ventaja con respecto a otros tipos de circuitos son las instalaciones para el público, que incluyen servicios higiénicos y médicos, tribunas y estacionamientos, y en algunos casos también hoteles y restaurantes.

Peralte: Se denomina peralte a la pendiente transversal que se da en las curvas a la plataforma o a la calzada de una carretera, con el fin de compensar con una componente de su propio peso la inercia del vehículo, y lograr que la resultante total de las fuerzas se mantenga aproximadamente perpendicular al plano de la vía o de la calzada. El objetivo del peralte es contrarrestar la fuerza centrífuga que expulsa al vehículo hacia el exterior de la curva. También tiene la función de evacuar aguas de la calzada.

Radio de curva: El radio de una línea curva es una magnitud geométrica que une el centro de una circunferencia con cualquier punto de ella, también es la mitad del diámetro a cualquier lado de la circunferencia.

Pendiente: es la inclinación de una recta o un segmento respecto de la horizontal.

Velocidad: La velocidad es una magnitud física de carácter vectorial que expresa la distancia recorrida por un objeto por unidad de tiempo.

Fricción: Se define como fuerza de fricción, a la fuerza entre dos superficies en contacto, a aquella que se opone al movimiento entre ambas superficies (fuerza de fricción dinámica) o a la fuerza que se opone al inicio del movimiento (fuerza de fricción estática). Se genera debido a las imperfecciones, mayormente microscópicas, entre las superficies en contacto.

Drenaje: Se conoce con este nombre al sistema de recolección de agua de lluvia y su transporte mediante gravedad.

Abrasión: Desgaste mecánico de agregados y rocas resultante de la fricción y/o impacto.

Absorción: Fluido que es retenido en cualquier material después de un cierto Tiempo de exposición (suelo, rocas, maderas, etc.).

Alcantarilla: Elemento del sistema de drenaje superficial de una carretera, construido en forma transversal al eje ó siguiendo la orientación del curso de agua; puede ser de madera, piedra, concreto, metálicas y otros. Por lo general se ubica en quebradas, cursos de agua y en zonas que se requiere para el alivio de cunetas.

Aplicación asfáltica: Utilización del material asfáltico en sus distintas formas con o sin agregados.

Asfalto: Material cementante, de color marrón oscuro a negro, constituido principalmente por betunes de origen natural u obtenidos por refinación del petróleo. El asfalto se encuentra en proporciones variables en la mayoría del crudo de petróleo.

Asfalto de curado lento (sc): Asfalto diluido compuesto de cemento asfáltico y aceites de baja volatilidad.

Asfalto de curado medio (mc): Asfalto diluido compuesto de cemento asfáltico y un diluyente tipo kerosene de volatilidad media.

Asfalto de curado rápido (rc): Asfalto diluido compuesto de cemento asfáltico y un diluyente tipo nafta o gasolina de alta volatilidad.

Asfalto de imprimación: Asfalto fluido de baja viscosidad (muy líquido) que por aplicación penetra en una superficie no bituminosa.

Bache: Depresión que se forma en la superficie de rodadura producto del desgaste originado por el tránsito vehicular y la desintegración localizada.

Banco de grava: Material que se encuentra en depósitos naturales y usualmente mezclado en mayor ó menor cantidad con material fino (arenas, arcillas) que da lugar a bancos de gravas arcillosas, gravas arenosas.

Barrera de seguridad vial: Sistema de contención de vehículos instalados en los márgenes o en el separador central de la carretera y en los bordes de los puentes.

Buzamiento: Inclinação de una capa de terreno o filón.

Cabezal de alcantarilla: Estructura terminal a la boca de entrada y salida de una alcantarilla, construida con la finalidad de encauzar y evitar la erosión del agua, así como ajustarse a la superficie del talud del terreno.

Canal: Es una zanja construida para recibir y encauzar medianas o pequeñas cantidades de agua provenientes del terreno natural o de otras obras de drenaje.

Carril: Parte de la calzada destinada a la circulación de una fila de vehículos en un mismo sentido de tránsito.

Centro de consumo: Lugar donde se comercializan bienes y servicios.

Clotoide: Es una curva plana del tipo espiral que se utiliza como curva de transición en el diseño geométrico de vías.

Contracción: Esfuerzo volumétrico asociado con un decrecimiento en sus dimensiones.

Contratista: Proveedor que celebra contrato con Entidad Licitante o Contratante

Coordenadas de referencia: Referencias ortogonales Norte-Sur adoptadas para elaborar los planos de topografía y de diseño del proyecto.

Corredor vial: Conjunto de dos o más rutas continuas que se conforman con una finalidad específica.

Cota: Altura de un punto sobre un plano horizontal de referencia.

Degradación: Descenso general y progresivo del perfil longitudinal del lecho de un cauce como resultado de la erosión a largo plazo.

Distancia de cruce: Longitud de carretera que debe ser vista por el conductor de un vehículo que pretende atravesar dicha carretera (vía preferencial).

Explanación: Movimiento de tierra para obtener la plataforma de la carretera (calzada o superficie de rodadura, bermas y cunetas).

Impermeabilidad: Capacidad de un pavimento asfáltico de resistir el paso de aire y agua dentro o a través del mismo.

6. CONCLUSIONES

La creación de un circuito de fórmula uno proporciona a los pilotos un lugar idóneo para practicar este deporte, lugares que en la investigación dio como resultado que no existen y también es importante resaltar que los fanáticos de este deporte van a tener sus beneficios, encontrando un sitio donde pueden ir a apoyar a sus pilotos predilectos, como también un lugar de confianza al usuario lo que produce que éste lo use regularmente y cumpla con el fin para el cual fue creado.

7. BIBLIOGRAFIA

- EOT de Sopó
- IDEAM
- Normatividad ambiental – UPME
- Federation Internationale de l'Automobile (FIA)
- <http://sopo-cundinamarca.gov.co/index.shtml>
- <https://www.formula1.com/>
- <http://www.fedeautos.com.co/>
- <http://www.fia.com/>