



**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR – LOJA  
FACULTAD PARA LA CIUDAD, EL PAISAJE Y LA ARQUITECTURA  
TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ARQUITECTO**

**DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE UN PARQUE AUTÓDROMO  
PARA EL CANTÓN CATAMAYO**

Autor

Andrés Stalin Arévalo Criollo

Director

Arq. William Sánchez

Loja - Ecuador

2018

*En primer lugar, agradezco a Dios, por haberme  
dado las herramientas y fuerzas necesarias para  
culminar esta etapa de estudio dentro de mi vida.*

*mi familia, por brindarme su apoyo  
de manera incondicional.*

*A la Universidad Internacional del Ecuador  
y todos sus docentes, que supieron impartir sus  
conocimientos tan acertados para poder adquirir*

*una buena formación académica,*

*en especial al Arq. Mgs. William Sánchez,*

*por sus acertados conocimientos durante el  
desarrollo de este trabajo.*

*A todos mis compañeros, que me apoyaron durante  
mi carrera universitaria.*

Andrés Arévalo C.

*A mis padres José y Janeth, por su paciencia,  
consejos y su amor incondicional.*

*A mi hermana Jocelyne, por darme siempre  
ese aliento de motivación.*

*A mis abuelitas, que siempre se encontraron en los  
buenos y malos momentos y  
su apoyo en cada paso de mi vida.*

*A mis abuelitos, mis ángeles que desde  
el cielo siempre me han cuidado.*

*A todos mis familiares y amigos,  
que siempre han estado para apoyarme.*

**Andrés Stalin**

## Resumen

El crecimiento de las personas que practican y gustan de este deporte automovilístico ha obligado a distintos países a crear infraestructuras especializadas para dichas competencias denominándolos autódromos. En el Ecuador existe un único circuito ubicado al norte del país llamado autódromo José Tobar Tobar.

La constante demanda de competidores y espectadores que asisten al autódromo ubicado en Ibarra, tanto de la región sur del país como del sur de Colombia, permite el turismo entre países vecinos. Catamayo es un eje central entre algunas provincias del sur del país y norte del Perú, por lo que se busca integrar ese vínculo como lo realizó Ecuador con Colombia mediante el circuito antes mencionado, que ha demostrado con resultados su aumento de visitantes generado por estos eventos automovilísticos.

Debido a que las competencias de un autódromo no son continuas y el circuito permanece inactivo se busca complementar actividades recreativas y deportivas, que dentro del cantón presentaron un déficit de espacio público y con el acercamiento de la población se pudo determinar las acciones más apropiadas para su integración dentro del proyecto.

El objetivo de la investigación es el diseño arquitectónico de un parque autódromo que integre actividades lúdico-recreativas con un circuito de carreras en el cantón Catamayo.

Durante el desarrollo del trabajo se aplican técnicas de investigación que permitieron facilitar la información entre las que se destacan: levantamiento de información en campo, estudio de prefactibilidad, entrevistas, todo con el propósito de establecer la propuesta arquitectónica en base a normativas y adaptabilidad a su entorno.

**Palabras clave:** autódromo, parque, Catamayo.

## Abstract

The growth of the people who practice and like this sport is forced to different countries to create specialized infrastructures for these competences, calling them autodromes. In Ecuador there is a unique circuit located in the north of the country called the José Tobar Tobar racetrack.

The constant demand of competitors and spectators attending the racetrack located in Ibarra, both in the southern region of the country and in southern Colombia allows tourism between neighboring countries. Catamayo is a central axis between some provinces in the south of the country and north of Peru, so it seeks to integrate this link as Ecuador did with Colombia through the aforementioned circuit, which has shown with results its increase in visitors generated by these automobile events.

Because the skills of a road course are not continuous and the circuit remains inactive, it seeks to complement recreational and sports activities, which within the canton presented a deficit of public space and with the approach of the population it was possible to determine the most appropriate actions for its integration within the project.

The objective of the research is the architectural design of a racetrack park that integrates leisure and recreational activities with a racing circuit in the canton of Catamayo.

During the development of the work research techniques are applied that allowed to facilitate the information among which stand out: information gathering in the field, pre-feasibility study, interviews, all with the purpose of establishing the architectural proposal based on regulations and adaptability to its environment.

**Keywords:** autodrome, park, Catamayo.

## Índice

PORTADA	
DECLARACIÓN JURAMENTADA	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
ÍNDICE	
INTRODUCCIÓN .....	1
Problemática .....	1
Justificación .....	3
Objetivos .....	4
Objetivo general.....	4
Objetivos específicos .....	4
Metodología .....	4
CAPÍTULO 1.....	6
Marco Teórico.....	6
1.1. El automovilismo desde el enfoque deportivo.....	6
1.1.1. Deporte.....	6
1.1.1.1. Clasificación de los deportes .....	7
1.1.2. Automovilismo y motociclismo.....	8

1.1.2.1. Historia del automovilismo y motociclismo .....	9
1.1.2.2. Disciplinas del automovilismo.....	11
1.1.2.3. Disciplinas motociclismo.....	19
1.1.2.4. Vehículos y motos propulsados con energías alternativas.....	23
1.1.3. Antecedentes históricos Automovilismo y Motociclismo en el Ecuador .....	23
1.1.4. Autódromos de Ecuador .....	24
1.1.5. Disciplinas Automovilísticas y de motociclismo Nacionales.....	25
1.2. MARCO LEGAL.....	26
1.2.1. Características generales para un autódromo.....	27
1.2.1.1. Ubicación y Selección .....	27
1.2.1.2. Accesos .....	28
1.2.1.3. Estacionamientos .....	28
1.2.1.4. Medidas de seguridad .....	29
1.2.1.5. Normas y medidas .....	34
1.2.1.6. Curvas .....	35
1.2.1.7. Edificios e instalaciones pertenecientes al circuito.....	38
1.2.1.8. Infraestructura Complementaria .....	39
1.3. MARCO REFERENCIAL.....	40
1.3.1. Análisis del autódromo internacional Yahuarcocha José Tobar Tobar .....	40
1.3.1.1. Análisis formal.....	41
1.3.1.2. Análisis funcional .....	42
1.3.1.3. Análisis conceptual .....	43

1.3.1.4. Análisis técnico constructivo .....	44
1.3.1.5. Análisis del entorno .....	45
1.3.1.6. Conclusiones .....	46
1.3.2. Análisis del parque temático Ferrari Land.....	46
1.3.2.1. Análisis formal.....	47
1.3.2.2. Análisis funcional .....	48
1.3.2.3. Análisis conceptual .....	48
1.3.2.4. Análisis técnico constructivo .....	49
1.3.2.5. Análisis del entorno .....	50
1.3.2.6. Conclusiones:.....	51
1.3.3. Tabla de referentes .....	51
1.3.4. Síntesis de referentes .....	54
CAPÍTULO 2.....	56
Análisis y Diagnóstico .....	56
2.1. Ubicación.....	56
2.2. Economía del cantón Catamayo .....	56
2.3. Accesibilidad al cantón Catamayo.....	58
2.4. Clima.....	59
2.5. Humedad relativa .....	59
2.6. Contexto social .....	60
2.6.1. Población .....	60
2.6.2. Espacios recreativos en el cantón Catamayo .....	60



2.6.3. Infraestructura deportiva.....	62
2.7. Análisis de la demanda (encuesta).....	63
2.7.2. Tabulación de Encuestas.....	64
2.8. Contexto físico.....	70
2.8.1. Ubicación del terreno.....	70
2.8.2. Características del terreno.....	71
2.8.3. Accesibilidad.....	73
2.8.4. Visuales hacia el terreno.....	74
2.8.5. Asoleamiento y vientos.....	76
2.8.6. Área de influencia.....	77
2.8.7. Equipamientos cerca al terreno propuesto.....	78
2.9. Síntesis de diagnóstico.....	79
CAPÍTULO 3.....	81
Propuesta Arquitectónica.....	81
3.1. Intenciones de diseño.....	81
3.2. Programa arquitectónico.....	82
3.3. Partido arquitectónico.....	83
3.4. Organigrama funcional del circuito.....	87
3.5. Zonificación.....	89
3.6. Memoria técnica del proyecto.....	89
3.7. Perspectivas del proyecto.....	91
3.7.1. Accesibilidad.....	92

3.7.2. Zona de estancia y protección.....	93
3.7.3. Zona recreativa .....	94
3.7.4. Parqueaderos .....	95
3.8.4. Autódromo .....	95
3.8.4.1. Torre de control .....	97
3.8.4.2. Graderío .....	98
3.8.4.3. Cerramiento perimetral .....	99
Conclusiones.....	100
Recomendaciones .....	101
Bibliografía .....	102

## Índice de Tablas

Tabla 1. Clasificación del deporte .....	7
Tabla 2. Categorías y grupos .....	11
Tabla 3. Clasificación por cilindraje.....	12
Tabla 4. Licencia de circuito.....	26
Tabla 5. Normas y medidas para pistas con licencia FIA.....	34
Tabla 6. Tipos de curvas .....	37
Tabla 7. Tabla de referentes.....	51
Tabla 8. Aspectos económicos de Catamayo.....	56
Tabla 9. Humedad relativa del cantón Catamayo .....	59
Tabla 10. Áreas recreativas del cantón Catamayo .....	61
Tabla 11. Tipología deportiva.....	63

## Índice de Imágenes

Imagen 1. Disciplinas deportivas .....	6
Imagen 2. Clasificación de deportes .....	7
Imagen 3. Deportes automovilísticos y de motociclismo .....	9
Imagen 4. Vehículo de Fórmula 1 .....	13
Imagen 5. Vehículo de Rally .....	15
Imagen 6. Aceleración en el autódromo Yahuarcocha .....	16
Imagen 7. Carrera de vehículos de categoría Turismo .....	17
Imagen 8. Vehículo de drift .....	18
Imagen 9. Slalom .....	19
Imagen 10. Carrera de moto GP .....	20
Imagen 11. Carrera de Motocross .....	21
Imagen 12. Competencia de Trial .....	22
Imagen 13. Competencia de enduro .....	22
Imagen 14. Banco de arena .....	32
Imagen 15. Barrera de seguridad .....	32
Imagen 16. Velocidad de diseño .....	35
Imagen 17. Radio mínimo requerido .....	36
Imagen 18. Radio de giro .....	37
Imagen 19. Forma de la infraestructura deportiva .....	42
Imagen 20. Zonificación de la infraestructura deportiva .....	42
Imagen 21. Primera etapa del autódromo .....	44
Imagen 22. Análisis constructivo autódromo Yahuarcocha .....	45
Imagen 23. Vista del autódromo de Yahuarcocha .....	46

Imagen 24. Forma de la infraestructura deportiva .....	47
Imagen 25. Ferrari Land equipamientos .....	48
Imagen 26. Concepto de diseño Ferrari Land .....	49
Imagen 27. Sistema de ventilación y estructural .....	50
Imagen 28. Zonificación de la infraestructura deportiva .....	50
Imagen 29. Ubicación General .....	56
Imagen 30. Población Ocupacional .....	57
Imagen 31. Accesibilidad vial a Catamayo .....	58
Imagen 32. Espacios recreativos del Cantón Catamayo .....	61
Imagen 33. Tipología Deportiva .....	62
Imagen 34. Ubicación del terreno propuesto .....	70
Imagen 35. terreno propuesto .....	70
Imagen 36. Topografía del Terreno Propuesto .....	71
Imagen 37. Corte del Terreno Propuesto .....	72
Imagen 38. Accesibilidad al terreno .....	73
Imagen 39. Vía Catamayo - Gonzanamá .....	73
Imagen 40. Vía a La Vega .....	74
Imagen 41. Vía Conectora al Barrio La Vega .....	74
Imagen 42. Visuales del terreno .....	75
Imagen 43. Asoleamiento del terreno propuesto .....	76
Imagen 44. Vientos del terreno propuesto .....	76
Imagen 45. Conexión sur del Ecuador y norte del Perú .....	77
Imagen 46. Autódromos .....	78
Imagen 47. Equipamientos próximos .....	79
Imagen 48. Partido arquitectónico .....	84

Imagen 49. Distribución interna del terreno .....	85
Imagen 50. Topografía del terreno .....	85
Imagen 51. Condicionantes del terreno .....	86
Imagen 52. Ingreso al público.....	87
Imagen 53. Ingreso de competidores .....	87
Imagen 54. Ingreso Prensa.....	87
Imagen 55. Ingreso de grúas y remolques .....	88
Imagen 56. Ingreso servicio de emergencia.....	88
Imagen 57. Zonificación .....	89
Imagen 58. Diseño del circuito .....	90
Imagen 59. Áreas del parque autódromo .....	91
Imagen 60. Vista aérea hacia el parque .....	91
Imagen 61. Cruce peatonal .....	92
Imagen 62. Zona de estancia.....	92
Imagen 63. Vista aérea hacia la laguna.....	93
Imagen 64. Área de estancia .....	93
Imagen 65. Área recreativa .....	94
Imagen 66. juegos infantiles .....	94
Imagen 67. Parqueadero 1 .....	95
Imagen 68. Parqueadero 2 .....	95
Imagen 69. Vista aérea hacia el autódromo .....	96
Imagen 70. Recta principal del circuito .....	96
Imagen 71. Área de pits .....	97
Imagen 72. Torre de control .....	97
Imagen 73. Vista del graderío desde la pista .....	98

Imagen 74. Vista del circuito desde graderío .....	98
Imagen 75. Cerramiento perimetral del circuito .....	99
Imagen 76. Cerramiento del circuito .....	99

## 1. INTRODUCCIÓN

### **Problemática**

El automovilismo es un deporte que poco a poco gana espacio entre los aficionados que gustan ver carreras de este tipo en sus diferentes disciplinas y quienes lo practican. Sin embargo, no cuenta con la infraestructura necesaria tanto para sus prácticas y competencias.

A lo largo de los años, distintos países han aumentado infraestructuras para carreras automovilísticas legales denominándolos autódromos, los cuales constan con medidas de seguridad y reglamentos para las competencias, de esta manera se pretende hacerlo en un ambiente controlado, esto se debe principalmente al aumento del parque automotor y la competitividad que conlleva el sector automotriz por sobresalir en el mercado. Entre los años 60 y 70, a nivel mundial, sin excepción de Ecuador, se han hecho presentes las carreras ilegales por destacar las modificaciones y los avances tecnológicos de las casas automotrices, para demostrar quienes tienen los mejores vehículos. Estas actividades han dejado graves consecuencias e incluso muertes, por no contar con la seguridad necesaria durante la carrera, debido a que se realizaban en distintas calles o avenidas principales de todo el país.

En el Ecuador, al existir aumento de carreras ilegales que ocasionan graves accidentes, un grupo de personas aficionadas tuvieron la iniciativa de establecer una infraestructura para estos eventos, años después se creó el autódromo internacional José Tobar Tobar de Yahuarcocha, normado por la FIA (Federación Internacional de Automovilismo), ubicado entre las provincias de Imbabura y Pichincha, la pista es de ensayo y de competencia para automóviles, motos y cabezales. Se realizan competencias válidas para campeonatos nacionales e internacionales de automovilismo.



El autódromo ha atraído turistas hacia la laguna de Yahuarcocha, por su constante programa de eventos deportivos. En el año 2016 las visitas a la laguna de Yahuarcocha representó el 35,06 % del total de registros que llegaron al cantón San Miguel, el incremento de turistas hacia la laguna de Yahuarcocha del año 2016 al 2017 fue del 387,21%, es decir se triplicó el porcentaje de sus visitas.

Las alternativas de turismo, como la implementada en Ibarra, son referentes importantes de la demanda automovilística y de motociclismo. Ya que el principal atractivo turístico lo constituye el circuito que se encuentra cerca de la laguna, donde se realizan carreras nacionales e internacionales, permitiendo de esta manera la afluencia de turistas. Además, estas competencias también se desarrollan con fines festivos de la localidad, por lo que atrae también a coterráneos radicados en diferentes partes del mundo.

La provincia de Loja cuenta con deportistas destacados en el automovilismo, quienes han obtenido premios nacionales por su participación en carreras, como la vuelta a la república y rallys que se realizan a nivel nacional. Sin lugar a duda es un deporte que llama la atención a propios y extraños, es por ello que cuando se realiza una competencia de este tipo en los diferentes cantones, como Loja, Catamayo, Calvas, Zapotillo, la asistencia es masiva tanto de corredores como de espectadores.

Por otro lado, en el sur del país no existe una pista donde se puedan realizar prácticas de este deporte con toda seguridad, pese a que existen grandes exponentes de este deporte a nivel nacional. Hoy en día las competencias se realizan por la periferia de las ciudades, poniendo en riesgo la vida de los espectadores y competidores, ya que no cuentan con los parámetros necesarios para la protección durante estos eventos deportivos.

## **Justificación**

En el sur del Ecuador no existe una infraestructura para carreras automovilísticas, por lo cual se busca implementar este equipamiento en el cantón Catamayo. El principal interés es generar un lugar apto para la práctica y competencias de este tipo y a su vez atraer turismo con nuevas propuestas arquitectónicas, se analiza el único referente local que es el autódromo de Yahuarcocha y hace énfasis en la importancia de este deporte, demostrando con cifras las personas que atrae anualmente este tipo de deporte.

El diseño y construcción de un proyecto de este tipo es factible en el cantón Catamayo, puesto que la topografía del terreno es en su mayoría plana, no requiere de muchos desbanques o rellenos que permitan la construcción del circuito, en cuanto al rendimiento de los vehículos favorece notablemente puesto que se encuentra a un nivel adecuado sobre el nivel del mar, ejerciendo una menor presión atmosférica, por otra parte el factor climatológico del sector posee un nivel de pluviosidad bajo, a diferencia de otros cantones, el cual permitirá que los eventos se realicen sin postergaciones por el mal tiempo, el cantón Catamayo se encuentra interconectado a otros cantones como: Loja, Sozoranga, Macará, Calvas, Paltas, Gonzanamá, Olmedo, Chaguarpamba, entre otros, a los cuales se puede ingresar mediante transporte terrestre, además tiene la ventaja que cuenta con el aeropuerto, el mismo que permite la conexión con distintas provincias del Ecuador y otros países vecinos como Perú que se encuentran más alejados.

Es por eso que el GAD de Catamayo tiene como interés principal mejorar el turismo local, por lo que se plantea el diseño y construcción de un autódromo; de acuerdo a un previo análisis de factibilidad se considera adecuado un terreno ubicado en el sector La Vega, que posee las características para el proyecto antes mencionado, su planificación consta por etapas debido al alto costo que esta construcción demandaría. Además, se puede contar con el apoyo de distintas empresas involucradas directamente en el sector

automotor, para su futura construcción.

Con el diseño de este proyecto se pretende brindar al espectador una infraestructura adecuada y diseñada especialmente, pensando en la comodidad y seguridad del aficionado a este deporte, a los deportistas la oportunidad de contar con una infraestructura para entrenamientos y competencias de algunas provincias del sur, que no cuentan con esta infraestructura para los entrenamientos, además de implementar áreas públicas para que las personas puedan realizar actividades recreativas, ya que actualmente presenta deficiencia dentro del cantón.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Diseñar un parque autódromo que integre actividades lúdico-recreativas con un circuito de carreras que posea parámetros legales y de seguridad de una pista para el cantón Catamayo

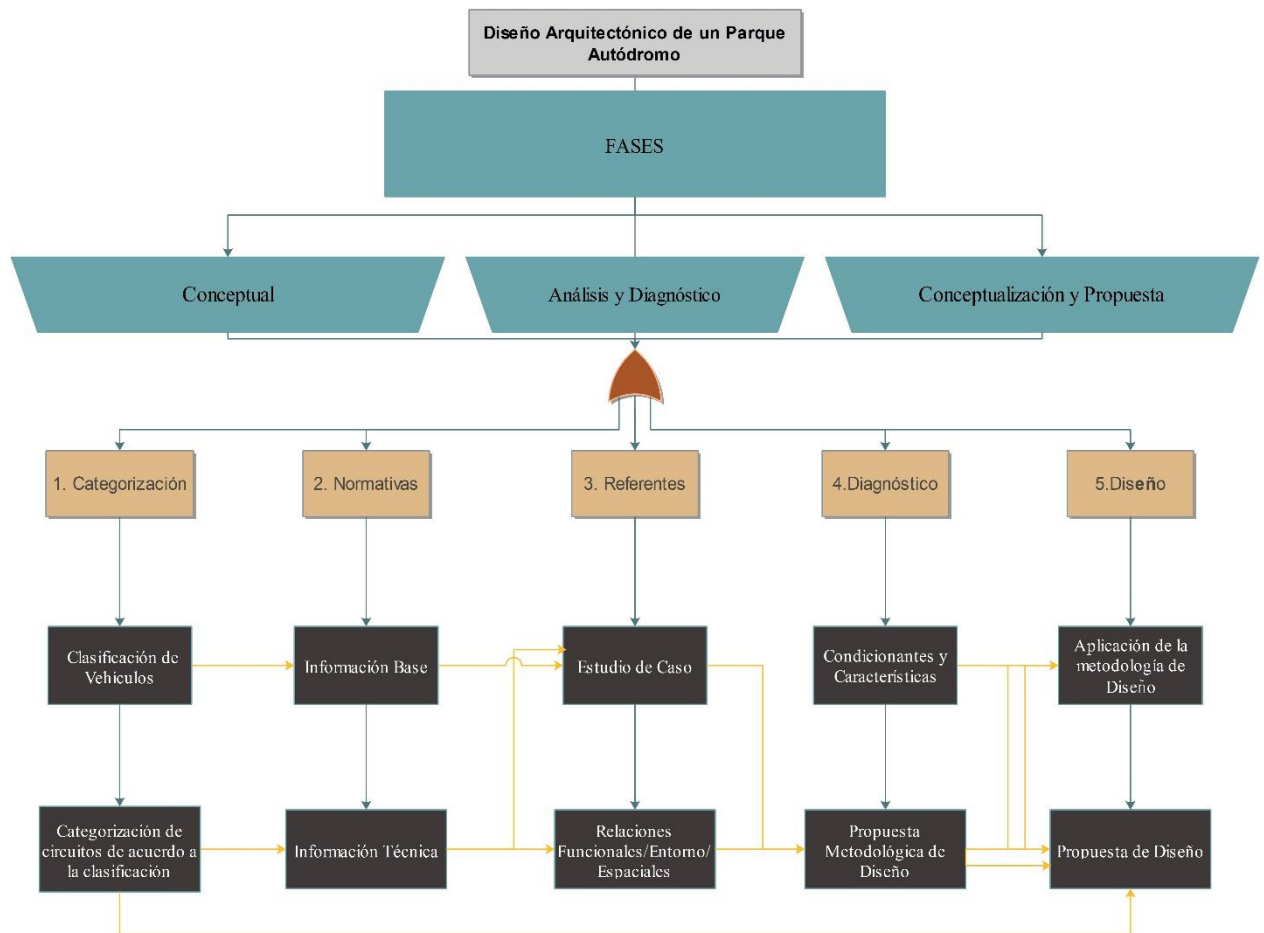
### **Objetivos específicos**

- Conocer las características funcionales de los espacios que conforman un parque autódromo para obtener las directrices del proyecto.
- Determinar necesidades del contexto urbano para implementar al proyecto.
- Realizar el diseño arquitectónico del parque autódromo en función de los aspectos técnicos, de recreación y seguridad que requiere esta infraestructura.

## **Metodología**

En el proceso de investigación se aplicará un enfoque cualitativo, el cual analizará

múltiples realidades subjetivas que favorecerán la integración con el contexto inmediato, para complementar actividades que se puedan agregar a la propuesta del autódromo, mediante la recopilación de información de usuarios del cantón e información del sitio que permitirán el desarrollo adecuado en el contexto realizado de la propuesta.



## Capítulo 1

### Marco Teórico

#### 1.1. El automovilismo desde el enfoque deportivo

##### 1.1.1. Deporte

Lawther (1987), dice que el deporte es el conjunto de actividades que se realizan por recreación y placer, llevando con ello una serie de reglamentaciones. En algunos casos involucra la parte física o mental que realiza el ser humano con o sin el fin de competitividad, estos pueden ser por entretenimiento, profesión, salud, ejercicio, pasatiempo, espectáculo, entre otros.

Cuando hablamos de deportes competitivos siempre se rigen bajo reglamentos o parámetros establecidos, los cuales tienen la finalidad de una competencia sana con el propósito superar un elemento u obstáculos, dependiendo de la disciplina que se esté realizando.

#### Imagen 1. Disciplinas deportivas



Fuente: imágenes recuperadas de internet  
Elaboración: Autor

### 1.1.1.1. Clasificación de los deportes

La clasificación según Bouet (1968), después de realizar una crítica sobre las clasificaciones formales propone una clasificación más profunda desde un punto de vista más general y lo divide en cinco grupos de disciplinas.

**Tabla 1. Clasificación del deporte**

Deporte de combate	Con implemento Sin implemento	Existe contacto físico, el cuerpo como referencia.
Deporte de balón o pelota	Colectivos Individuales	El balón constituye el factor relacional del deporte.
Deportes atléticos y de gimnásticos	Atlético de medición objetiva Gimnásticos de medición subjetiva	Referencia posibilidades del ser humano, gesto técnico importante.
Deportes en la naturaleza	La referencia común es que se realiza en el medio natural, y conlleva un gran riesgo	
Deportes mecánicos	Se caracteriza por el empleo de máquinas, que es la que genera la energía, y el hombre quien la controla y la dirige.	

Fuente: Bouet (1968)

Elaboración: Autor

**Imagen 2. Clasificación de deportes**



Fuente: imágenes recuperadas de internet

Elaboración: Autor

### **1.1.1.2. Deportes mecánicos**

El deporte mecánico es aquel que surge de distintos ingenios técnicos, aplicados a diferentes grupos como automovilismo, ciclismo y motociclismo.

En estas especialidades es un trabajo conjunto entre ser humano y máquina, el cual admite realizar una actividad deportiva que permita extraer un máximo rendimiento en cuanto a reflejos, habilidades y experiencia en distintas disciplinas deportivas.

### **1.1.2. Automovilismo y motociclismo**

La principal característica de este deporte es el uso de un automóvil o motocicleta, existen distintos tipos de circuitos en los cuales se pone a prueba la experticia de los conductores, demostrando sus habilidades para vencer a los demás participantes.

En este deporte no está únicamente involucrado el conductor, detrás de ellos existe un grupo de ingenieros mecánicos, fabricantes y patrocinadores. Los mecánicos y fabricantes están en continuo desarrollo de tecnologías para el mejoramiento de motores, suspensión, aerodinámica, neumáticos, entre otros. Permitiendo a los conductores mejorar tiempos en las competencias que desarrollan.

En el automovilismo y motociclismo existen distintas modalidades de competitividad, dependiendo del tipo de vehículos y motos de los participantes. Es un deporte que se encuentra en crecimiento no solo por el número de competidores y espectadores sino por el continuo mejoramiento de vehículos, los cuales requieren circuitos especializados para estas competencias.

Cada categoría se rige a su propio reglamento, para poder participar en alguna categoría existen restricciones en cuanto a modificaciones de motores, neumáticos, tipo de combustible, chasis y otras características que son únicas en cada modalidad de carrera.

Entre algunos tipos de competencias, que se detallarán más adelante, dependiendo de la modalidad, existen características particulares para: fórmula 1, rally, aceleración, derrapes, carreras de turismo, slalom, karting, motociclismo de velocidad y muchas otras más.

### Imagen 3. Deportes automovilísticos y de motociclismo



Fuente: imágenes recuperadas de internet  
Elaboración: Autor

#### 1.1.2.1. Historia del automovilismo y motociclismo

Las primeras carreras automovilísticas y de motociclismo nacieron desde los primeros vehículos y motocicletas a motor, los cuales eran a gasolina o vapor, debido a que para poder comercializarlos requerían algunas pruebas como velocidad, resistencia, entre otros; los cuales dieron origen a las carreras.

La primera carrera surgió en 1893 en Francia, como iniciativa del periodista Pierre Giffard, con la finalidad de ver cuál era el mejor vehículo de la época. Con este tipo de competencias empezó a surgir el desarrollo vanguardista y la innovación en vehículos estándar y de carrera (Espinosa, 2015).

No obstante, la demanda del parque automotor empezó a crecer de manera progresiva conforme la población necesitaba medios de transportes alternos para su movilización, de tal manera que las casas automotrices se vieron involucradas en carreras para destacar su nombre y su evolución tecnológica en los vehículos de producción y de competencia que



les permitiera comercializar sus vehículos y satisfacer los requerimientos de los futuros compradores.

Conforme pasaron los años las carreras de autos y motos comenzaron a tomar fuerza en varios continentes, el cual no era normado por ninguna entidad en cuanto a características específicas de la pista para este tipo de competencias, ni reglamentos técnicos que garanticen la equidad en las carreras, lo cual provocó el surgimiento de la FIA (Federación Internacional de Automovilismo) y la FIM (Federación Internacional de Motociclismo). Estas regularon con normativas específicas de cada categoría las principales competencias automovilísticas y de motociclismo del mundo hasta la actualidad.

Actualmente, los países van apostando por ciudades más limpias y sostenibles, provocando que el parque automotor este inmerso en él. Existen vehículos y motocicletas propulsados por energías alternativas, en estos últimos años empresas como Tesla, Renault, Bmw, Ford, Kia, Zongshen y muchas otras empresas que se encuentran en este continuo cambio para el menor consumo de energías no renovables y hacer uso de energías renovables y más eficientes.

Estos vehículos y motos también realizan estas competencias para demostrar que estas tecnologías alternativas pueden competir en carreras de alto rendimiento con un menor impacto ambiental.

#### **1.1.2.2. Disciplinas del automovilismo**

La FIA, que es la entidad encargada de normar, consta del código deportivo internacional el cual se encarga de tener reglamentos específicos para cada categoría automovilística, este servirá como referencia para los competidores que quieran participar en estos eventos y puedan hacer las modificaciones necesarias en los vehículos para poder formar parte de

un grupo de competencia. Según el anexo J del código deportivo, en el artículo 251, realiza la siguiente clasificación para las distintas competencias que realiza la FIA.

Los vehículos que se utilizan para las competencias se dividen en tres categorías y se subdividen en los siguientes grupos:

**Tabla 2. Categorías y grupos**

Categoría I	Grupo N	Vehículos de producción
	Grupo A	Vehículos de turismo
	Grupo R	Vehículos de turismo o de gran producción en serie
Categoría II	Grupo RGT	Vehículos GT y de producción
	Grupo GT1	Vehículos de gran turismo.
	Grupo GT2	Vehículos de gran turismo.
	Grupo GT3	Vehículos gran turismo «Cup».
	Grupo CN	Vehículos de producción sport.
	Grupo D	Vehículos de competición de fórmula internacional.
	Grupo E	Vehículos de competición de fórmula libre
Categoría III	Grupo F	Camiones de competición.

**Fuente:** Código Deportivo Internacional (2012)

**Elaboración:** Autor

También existe la clasificación por el cilindraje del vehículo de competencia, el cual permite que autos de distintas clases puedan competir en un mismo circuito o modalidad de carrera y se lo divide de la siguiente manera:

**Tabla 3. Clasificación por cilindraje**

Hasta	500 cm <sup>3</sup>	
Más de	500 cm <sup>3</sup>	hasta 600 cm <sup>3</sup>
Más de	600 cm <sup>3</sup>	hasta 700 cm <sup>3</sup>
Más de	700 cm <sup>3</sup>	hasta 850 cm <sup>3</sup>
Más de	850 cm <sup>3</sup>	hasta 1.000 cm <sup>3</sup>
Más de	1.000 cm <sup>3</sup>	hasta 1.150 cm <sup>3</sup>
Más de	1.150 cm <sup>3</sup>	hasta 1.400 cm <sup>3</sup>
Más de	1.400 cm <sup>3</sup>	hasta 1.600 cm <sup>3</sup>
Más de	1.600 cm <sup>3</sup>	hasta 2.000 cm <sup>3</sup>
Más de	2.000 cm <sup>3</sup>	hasta 2.500 cm <sup>3</sup>
Más de	2.500 cm <sup>3</sup>	hasta 3.000 cm <sup>3</sup>
Más de	3.000 cm <sup>3</sup>	hasta 3.500 cm <sup>3</sup>
Más de	3.500 cm <sup>3</sup>	hasta 4.000 cm <sup>3</sup>
Más de	4.000 cm <sup>3</sup>	hasta 4.500 cm <sup>3</sup>
Más de	4.500 cm <sup>3</sup>	hasta 5.000 cm <sup>3</sup>
Más de	5.000 cm <sup>3</sup>	hasta 5.500 cm <sup>3</sup>
Más de	5500 cm <sup>3</sup>	hasta 6000 cm <sup>3</sup>
Más de	6000 cm <sup>3</sup>	

**Fuente:** Código Deportivo Internacional (2012)

**Elaboración:** Autor

No obstante, pueden existir cambios para ciertas competencias, de acuerdo con el tipo de evento o la cantidad de vehículos inscritos para dicha categoría, los organizadores pueden agrupar varias clases consecutivas, con el fin de buscar equidad y competencia en los vehículos participantes durante el programa automovilístico.

A continuación, se clasificarán y se detallarán características propias de cada modalidad de acuerdo al tipo de vehículo de carrera.

### **1.1.2.1.1. Monoplazas**

El tipo de circuito es en pista de asfalto, estas denominaciones tienen los vehículos que son fabricados y diseñados para competir únicamente en pistas, sus características principales son la aerodinámica y la capacidad de adherirse al piso mediante alerones y neumáticos anchos lo cual brinda estabilidad al vehículo.

En estos vehículos hay lugar únicamente para el conductor, de ahí el nombre característico de esta categoría, sin olvidar que detrás de ellos están implícitos un grupo grande de mecánicos e ingenieros quienes durante la carrera están monitoreando la actividad del auto y dando continuas recomendaciones al piloto para su mejor desempeño durante la carrera.

Existen algunas clasificaciones dentro de esta categoría y son las siguientes: la Fórmula 1 que se inició en el año 1950 con la primera carrera del campeonato mundial de Silverstone (Martin, 2015), la Fórmula 2, Fórmula 3, entre otras clasificaciones que se fueron aumentando a lo largo de los años posteriores, sus diferencias son las prestaciones y cilindrajes característicos en cada categoría automovilística de esta clase.

#### **Imagen 4. Vehículo de Fórmula 1**



**Fuente:** Atracción360 (2017).  
**Elaboración:** Autor

### **1.1.2.1.2. Rally**

Las características de estas carreras es que son realizadas en carreteras de tierra o gravilla principalmente, las cuales son cerradas al tráfico para la competencia. Son de las pocas disciplinas que no se realizan en pista cerrada debido a que en estas competencias predomina la incertidumbre de los obstáculos naturales.

Estas pruebas se organizan en varias etapas, cada etapa es cronometrada por lo que cada vehículo realiza un tiempo determinado en el cual no existe ningún contacto físico ni visual con otro automóvil durante la carrera.

Dentro del vehículo de rally van dos participantes, el piloto que es el encargado de conducir y maniobrar; el copiloto que es el encargado de la hoja de ruta, es decir describiendo las características del tramo anticipadamente para poder pasar rápidamente los obstáculos que se dan en la carretera.

Los vehículos para poder concursar en esta categoría deben tener una preparación previa para mejorar rendimientos en el motor, sin dejar de lado el factor seguridad el cual utilizan una jaula antivuelco respectivamente, homologada en el caso que el vehículo sufra un accidente no se deforme la cabina, los ocupantes utilizan trajes no inflamables y un casco que permite en caso de accidente no existan daños a las personas que van dentro del vehículo.

El ganador es aquel que al sumar todos los tiempos de las etapas recorridas realiza el menor tiempo posible, inclusive sumando las penalizaciones.

### Imagen 5. Vehículo de rally



Fuente: Autor

#### 1.1.2.1.3. Aceleración

Las competencias de aceleración, o más conocidos como piques en un lenguaje coloquial, es una disciplina del automovilismo en la que dos vehículos compiten en una pista recta de asfalto, por lo general corren en un tramo de  $\frac{1}{4}$  de milla (402 m) o  $\frac{1}{8}$  de milla (201 m) de la partida.

#### Reglas generales:

Los dos corredores deben partir desde la misma línea de salida.

En este tipo de eventos existe un semáforo que está dividido en dos, uno para cada competidor. Las luces más importantes en este semáforo es la verde que tiene el significado de inicio de la carrera y la luz roja que significa que tiene que reiniciarse el proceso por una mala partida de algún competidor.

La finalidad de este tipo de competencia es quien de los dos competidores llega antes a la meta demostrando los reflejos y destrezas de los pilotos ya que en estas carreras un

error del conductor puede provocar un desperfecto mecánico o pérdida de velocidad, provocando la pérdida de la carrera.

### **Imagen 6. Aceleración en el autódromo Yahuarcocha**



**Fuente:** Cortesía Jaime Rull

**Elaboración:** Autor

#### **1.1.2.1.4. Carreras de turismo**

El uso del asfalto en la pista es la característica primordial, tienen dos categorías en las que se dividen turismo y gran turismo. En esta categoría compiten vehículos de producción con algunas modificaciones como motor, aerodinámica, suspensión, frenos y seguridad. Existe una diferencia entre turismo y gran turismo, los vehículos de turismo pueden ser dos o cuatro puertas según el modelo de producción; a diferencia de los vehículos de gran turismo que son autos exóticos biplaza como Pagani, Bugatti, Ferrari, Bmw, Porsche, Koenigsegg, etc. Estos vehículos al ser modificados tienen una carrocería más fuerte.

Estas carreras, donde todos los conductores parten de igual manera y tienen que ir avanzando puestos para lograr liderar los primeros lugares, demostrando que los pilotos expongan sus habilidades para que no existan accidentes durante la competencia y la toma de decisiones ante cualquier eventualidad que se dé en la carrera. La duración de estas carreras es corta, a diferencia de otras categorías automovilísticas; la duración es aproximadamente entre media y una hora de competencia.

## Imagen 7. Carrera de vehículos de categoría turismo



Fuente: MisionesOnline (2015).

### 1.1.2.1.5. Fórmula Drift

Su país de origen es Japón y su inicio es en los años 80. Las características principales de estos vehículos es que son cortos y con tracción trasera, se puede competir con autos de tracción integral y con dificultad los de tracción delantera; estos vehículos son modificados especialmente en el motor, ECU (unidad de control electrónico), freno de mano y llantas especiales para realizar maniobras de derrape, los inicios de estas carreras eran bajando la montaña a altas velocidades sin salirse del camino para no caer al precipicio.

Esta disciplina consiste en girar bruscamente la dirección del vehículo para desestabilizar la tracción con ayuda de un freno hidráulico y así poder maniobrar mientras el vehículo se está deslizando; en este tipo de competencias no se realiza por tiempo sino por estilo.



### Imagen 8. Vehículo de drift



Fuente: SpeedHunters (2015).

#### 1.1.2.1.6. Slalom

Esta competencia tiene la ventaja de ser un deporte de bajo costo, son vehículos estándar. Su principal característica es demostrar la seguridad del auto recorriendo una serie de obstáculos en el menor tiempo posible, sin que este pierda el control durante la realización de las maniobras; los conductores participan por turnos es decir uno a la vez.

Este deporte no requiere los mejores motores sino demostrar las habilidades de los conductores ante los obstáculos puestos, la precisión es mucho más estricta que la velocidad en comparación a otros deportes automovilísticos.

Estas actividades las ocupan como ejercicio en las escuelas de conducción deportiva para mejorar las destrezas del conductor sobre el control del auto, y las casas automotrices para ver el comportamiento de los vehículos ante posibles obstáculos que se presenten en la vía.

**Imagen 9. Slalom**

Fuente: Motor (2015).

### 1.1.2.3. Disciplinas motociclismo

En el motociclismo las carreras son normadas por la FIM (Federación Internacional de Motociclismo), que realiza la subdivisión en esta categoría de acuerdo con el tipo de motocicleta del participante y la modalidad en la que compita. En este tipo de competencias solo existe un competidor por motocicleta. Cada subcategoría tiene sus normativas y reglamentos permitiendo que las carreras que se realizan tengan igualdad en cuanto a motores y modificaciones, para que estos puedan competir de manera equitativa; por otra parte, permite que cada categoría sea única. La seguridad de los pilotos de motocicleta es distinta debido a la gran velocidad que toman y en caso de existir un accidente salen de la motocicleta o incluso la misma motocicleta puede caerles encima, estos trajes son de una sola pieza y se complementan con: rodilleras, coderas, guantes, botas, cascos y en algunos trajes cuentan con protectores cervicales, permitiendo reducir el riesgo de fracturas o lesiones graves durante la carrera.

A continuación se explicarán los detalles generales de cada modalidad, de acuerdo con el tipo de motocicleta de competencia.

### 1.1.2.3.1. Motociclismo de velocidad

En esta categoría el tipo de pista es de asfalto y las motocicletas son especiales, desde la aerodinámica, que juega un rol importante en estas carreras para disminuir la resistencia de la moto por el viento que generan las altas velocidades, las llantas les proporciona mejor control permitiéndoles adherirse a la pista y tomar curvas a gran velocidad, este tipo de competencias se corre en un circuito cerrado en la que todos los competidores participan al mismo tiempo y el ganador es el que realiza más vueltas en el menor tiempo posible.

Entre algunos de los campeonatos que la gente más disfruta están: Moto GP, Moto 2 y el motociclismo de resistencia, estos eventos ponen a prueba la experticia profesional de los corredores y la precisión al momento de tomar las curvas.

**Imagen 10. Carrera de moto GP**



Fuente: Motorsport (2017).

### 1.1.2.3.2. Motocross

La pista es sin asfaltar y los circuitos en los que se corre tienen una combinación de curvas cerradas, tramos rectos, saltos y en todo el terreno cuenta con irregularidades para que este deporte mezcle destreza y velocidad de los conductores.

Al momento de concursar en un circuito una serie de competidores parten desde la grilla y el que logra un menor tiempo durante la carrera es el vencedor. Existen otras modalidades del motocross, como el free-style el cual consiste en realizar acrobacias con la moto en una pista de saltos, los concursantes participan uno por uno realizando acrobacias durante un tiempo determinado, el ganador es quien realizó la mejor pirueta que la dictaminan los jueces del concurso.

Las motos en esta categoría tienen la característica principal de una suspensión que permite la absorción de los golpes que generan este tipo de pistas y un peso ligero que les permite una mayor maniobrabilidad al momento de la carrera.

### **Imagen 11. Carrera de motocross**



Fuente: Redbull (2017)

#### **1.1.2.3.3. Trial**

Esta disciplina requiere equilibrio y concentración, en la cual los pilotos deben superar una serie de obstáculos sin caerse ni tocar el suelo con el cuerpo. En esta clase de pistas pueden existir piedras, troncos, llantas y otro tipo de dificultades, las cuales deben pasar en el menor tiempo posible durante todo el recorrido que esté destinado para la carrera.

Son motos sumamente ligeras, las cuales sirven para superar los obstáculos en la pista y una de las principales características es que deben tener llantas multipropósito, con una presión de aire adecuada para tener mejor agarre durante la competencia.

### Imagen 12. Competencia de trial



Fuente: MasMoto (2015).

#### 1.1.1.2.3.4. Enduro

Dentro del motociclismo esta disciplina es una de las más complejas por el tipo de pista; en este tipo de carreras la resistencia de los pilotos es un factor clave para ser el vencedor.

Los recorridos de estas pistas son por lo general al aire libre, o en circuitos que tienen pendientes pronunciadas u obstáculos como en la categoría de trial, pero con motos de motocross, los competidores de esta disciplina deben realizar recorridos preestablecidos en un cierto intervalo de tiempo.

### Imagen 13. Competencia de enduro



Fuente: Los Angeles Times (2012).

#### **1.1.2.4. Vehículos y motos propulsados con energías alternativas**

En el mundo automovilístico y del motociclismo no es la excepción utilizar medios alternativos de energía renovable que provoquen menos contaminación, en las carreras de vehículos y motos también están involucrados autos y motos que son alimentados con electricidad, hidrógeno y otras alternativas de funcionamiento que sean sostenibles, su principal diferencia con los vehículos de gasolina es su tipo de combustión interna el cual no deriva de materiales del petróleo que generen contaminación. Estos vehículos con el tiempo se han ido perfeccionando y están logrando competir en carreras de alto rendimiento, bajando costos de producción y menos necesidad de realizar modificaciones en los autos. Pueden competir con vehículos propulsados por gasolina o de su misma clase, entre las categorías que más participan estos vehículos son: la fórmula E, aceleración, slalom, etc.

#### **1.1.3. Antecedentes históricos del automovilismo y motociclismo en el Ecuador**

Con el auge económico de los años 70, el parque automotor del país se incrementó y con ello también se podría decir que se dio origen al deporte tuerca en el Ecuador, seguidamente se relata la historia de estas competencias, según diario El Comercio (2011).

En 1970, a partir del paso de los competidores del Rally Londres-México, previo el mundial de fútbol de 1970, con pilotos de la talla de los finlandeses Hannu Mikota y Timmo Makkinen, se desarrolló una gran afición en las ciudades de Quito, Guayaquil, Cuenca, Riobamba y Ambato, debido a que el Ecuador se había convertido en una nación petrolera, se inician las competencias de ruta de circuito en estas ciudades. Tanto fue así que, en respuesta a la demanda creciente de contar con sitios adecuados para la práctica del automovilismo, se dio la creación de los autódromos de Salinas y Yahuarcocha.

Entre los eventos más destacados que se han dado en este deporte están: la intervención del equipo ecuatoriano en las 24 horas de Le Mans en junio de 1974; las 12 horas Marlboro realizada en Yahuarcocha el 26 de septiembre de 1971, considerada hasta la actualidad como la mejor carrera de carros que se ha realizado en el Ecuador; en 1972 regresaban la quinta vuelta que recorría la Costa y Sierra; en la década de los 80 se retomaron nuevamente las vueltas al Ecuador, pero ya con poderosos autos. En los años 90, la prueba más trascendente fue el GT Marlboro de las Américas, que se corrió en Yahuarcocha en 1996 (El Comercio, 2011, pág. D1).

En el Ecuador, actualmente existe un autódromo internacional, José Tobar de Yahuarcocha, ubicado entre las provincias de Imbabura y Pichincha, la pista es de ensayo y de competencia para automóviles, motos y cabezales. Se realizan competencias válidas para campeonatos nacionales e internacionales de automovilismo. “En 1970, la construcción del autódromo de Yahuarcocha surgió como iniciativa de José Tobar, quien con el apoyo de un grupo de entusiastas dirigentes de la época concibió la idea de construir una pista alrededor del lago. Esta obra duró cerca de una década y la construcción empezó con un capital de 280 sucres” (El Telégrafo, 2015, pág. 1).

#### **1.1.4. Autódromos de Ecuador**

Existen dos autódromos en el Ecuador, el de Salinas que aún se encuentra incompleto en infraestructura y equipamientos para el adecuado funcionamiento, por lo que no permite brindar la seguridad necesaria para los espectadores ni conductores. El de Yahuarcocha, que es el único en Ecuador que cumple con las certificaciones adecuadas por la FIA. Según datos del CATI (Club de Automovilismo y Turismo de Imbabura), el autódromo internacional de Yahuarcocha José Tobar Tobar, se encuentra ubicado a cinco kilómetros de Ibarra, provincia de Imbabura. Tiene una altitud de 2 200 msnm y cuenta con un

entorno donde predomina un ambiente natural, con una laguna que lleva el mismo nombre del autódromo.

Este autódromo, construido desde al año 1960, mide 3,7 km o 2,3 millas. El ancho de la pista es de 14 m constante; la recta principal mide 770 m o 2 525 pies, tiene 9 curvas, 6 a la derecha y 3 a la izquierda. Se gira a favor de las manecillas del reloj. Tiene una zona de pits con las debidas seguridades, una torre de control, cabina de radio, pódium de premiación, oficinas, restaurante, enfermería, zona de revisión técnica, paddock, asistencia mecánica, parqueaderos, helipuerto, servicios básicos y dos tribunas (principal, preferencia y general) (GADM- San Miguel de Ibarra, 2017). “La primera competencia de automóviles y motos se realizó el 8 de febrero de 1970, con la participación de 14 pilotos” (El Telégrafo, 2015, pág. 1).

#### **1.1.5. Disciplinas automovilísticas y de motociclismo nacionales**

El CATI, como organizador de eventos en el autódromo de Yahuarcocha José Tobar Tobar, maneja un calendario deportivo en su página oficial, el cual dentro de las disciplinas automovilísticas y de motociclismo que se realizan en el Ecuador existen competencias de: aceleración, turismo, slalom, monoplaza y motociclismo de velocidad. Asimismo, existen carreras de rally, piques y trepada de montaña que se dan eventualmente en algunas ciudades importantes como Quito, Guayaquil, Cuenca, Loja y otras ciudades, las cuales para realizar estos eventos los organizadores gestionan trámites para que autoricen el cierre de las calles y así poder competir. En el motocross no es necesario el cierre de vías puesto que no requieren de gran extensión para realizar este tipo de competencias y se los puede realizar en alguna pista local, que en la mayoría de las ciudades cuentan con una de ellas; en el caso del free-style por lo regular se realiza en coliseos en los que se adaptan unas rampas para que puedan ejecutar acrobacias.



## 1.2. Marco legal

La FIA cuenta con un código deportivo internacional, el cual se encarga de establecer parámetros y normativas para las carreras automovilísticas y diseño del circuito. A continuación se analizarán algunos anexos que permitan brindar parámetros de diseño para cumplir con las medidas dispuestas por dicho organismo y cumplir los procedimientos necesarios para la aprobación del diseño de la pista y la infraestructura complementaria.

### 1.2.1. Características generales para un autódromo

Para la realización de este proyecto se basará en el reglamento originado por la FIA, en el anexo J, el cual norma el tipo de pista. Debido a que en el país no existen vehículos de fórmula 1 el diseño de la propuesta será una pista grado 2.

**Tabla 4. Licencia de circuito**

Licencia del circuito	Tipo y grupo de automóviles
Grado 1	Fórmula 1
Grado 2	Automóviles de carrera monoplace de los grupos D (Fórmula Internacional FIA) y E (Fórmula libre), cilindraje superior a 2500 cm <sup>3</sup> Automóviles deportivos. Automóviles históricos. Automóviles de carrera biplaza.
Grado 3	Automóviles de carrera monoplace de los grupos D y E con cilindraje hasta 2500 cm <sup>3</sup> Automóviles categoría II de los grupos GT1, GT2 y GT3.

Grado 4	Automóviles de carrera monoplace de los grupos D y E, con cilindraje hasta 1600 cm <sup>3</sup>
Grado 5	Vehículos propulsados por energías alternativas.
Grado 6	Off-Road. 6A Autocross (todas las clases). 6R Rallycross (todas las clases). 6G Carreras sobre hielo (todas las clases).

Fuente: FIA

Elaboración: Autor

### 1.2.1.1. Ubicación y selección

Para seleccionar un terreno que sea apto se debe realizar un plan de visión, donde existen algunos factores importantes para la selección del terreno en que se va a implementar el proyecto. Entre los más importantes están la topografía, altitud del sector, tipo de clima y el área donde se está destinando la propuesta. Debido a que los motores de los vehículos tienen un mejor rendimiento cuando la altura sobre el nivel del mar es menor, la importancia del clima del sector debe tener poca incidencia de lluvia para que estas carreras se den sin postergaciones, debido a que la pista pierde agarre y se hace más peligrosa para los eventos automovilísticos; la extensión del terreno debe ser amplia para albergar todos los equipamientos necesarios y con una accesibilidad adecuada que permita la entrada y salida de vehículos sin generar atascos en las vías principales de circulación, para que funcione adecuadamente el autódromo. Todos estos factores son importantes para que la factibilidad del proyecto y la asistencia del público sea la adecuada (Apex Circuit Design Ltd., 2014).

### **1.2.1.2. Accesos**

La gran extensión de una infraestructura de este tipo requiere que sea accesible al público, permitiendo la facilidad de ingreso en lugares estratégicos de la extensión total del terreno.

Cuando se habla de accesibilidad, hay que entender que es un conjunto de características que ponen a disposición a la población en general brindando condiciones de seguridad, confort e igualdad. Incluso a personas que poseen algún tipo de discapacidad ( Boudeguer, Prett, & Squella, 2010). Por lo tanto, alrededor de toda la infraestructura se debe disponer de accesos para personas con discapacidad, ya que tanto espectadores como corredores no deben contar con ningún impedimento para acceder a un lugar específico. Por otra parte, se debe pensar tanto para las personas que llegan en transporte público como privado. En este tipo de eventos el inicio y fin son programados por lo que los espectadores ingresarán y saldrán durante el mismo espacio de tiempo, por tal razón se deben evitar congestionamientos en las vías principales al momento que existan estos espectáculos.

### **1.2.1.3. Estacionamientos**

Para encontrar el área adecuada de los vehículos en los estacionamientos se debe sumar el espacio de los autos, el sitio para circular y por supuesto la holgura necesaria para brindar comodidad a las personas que hacen uso del mismo (Neufert, 2013). Dentro de esta infraestructura se debe pensar en dos tipos de estacionamientos, los que son para el público en general y para los competidores. La diferencia entre estos dos estacionamientos es que los competidores al formar parte del evento deben tener preferencia por llevar todo su equipo para poder concursar, por lo tanto, los dos estacionamientos se los debe diseñar de forma individual.

En el espacio de estacionamiento para el público, como para competidores, se deben considerar áreas para discapacitados, las cuales deben estar más cerca a las instalaciones, área para vehículos privados con una señalética adecuada, para que estos no generen conflictos en la entrada y salida al evento. Tener en cuenta que los espectadores, adicionalmente se pueden movilizar en transporte público para llegar al sitio, el cual debe contar con un lugar específico para que el transporte urbano pueda dejar y recoger a la gente que acude al programa automovilístico.

#### **1.2.1.4. Medidas de seguridad**

Conforme los vehículos modificados se vuelven más rápidos requieren mayor seguridad tanto los vehículos, conductores y espectadores, por lo cual la seguridad mínima en la pista que debe tener es la siguiente:

- Un plano detallado del circuito para tener mejor acceso a rutas alternativas o como ingresar a la pista en caso de accidente u otra eventualidad.
- Descripción precisa de los sectores que se encuentran habilitados al público y sus diferentes elementos de protección previstos para el mismo.
- Ubicación y todos los lugares de acceso al escenario con sus diferentes vías de evacuación, emergencia y abastecimiento.
- Se necesita contar con un número exacto del personal de seguridad que se encuentra en el circuito, para designar los puestos de primeros auxilios.
- Diagrama para el servicio de emergencia y vehículos auxiliares de los recorridos, que deben hacer dentro del circuito en caso de emergencia.
- Señalar las clínicas y hospitales más cercanas al equipamiento para que puedan recibir a los eventuales accidentados y que cuenten con bancos de sangre disponibles.

- Los bomberos deben contar con equipamiento y personal en puestos fijos y móviles para poder combatir el fuego.
- Los medios de comunicación siempre deben permanecer activos durante la carrera para la continua comunicación entre la autoridad deportiva en ruta y el autódromo.
- Deben existir equipos para remolcar y remover obstáculos que se presenten en las carreras y siempre deberán permanecer alertas para brindar comunicación y órdenes dentro del circuito.
- Realizar de manera detallada la ubicación de los elementos de seguridad para los pilotos (barreras de seguridad, bancos de arena, alambrado perimetral, rutas de evacuación, etc.).
- A todo el personal encargado de la seguridad se le debe entregar un manual de instrucciones para que se encuentren preparados para cualquier incidente.  
(Asociación Corredores Turismo Carretera Buenos Aires, 2013).

Estas medidas de seguridad permiten prevenir de mejor manera los posibles accidentes durante la carrera y que los servicios de emergencia se encuentren preparados y listos para actuar ante una posible eventualidad.

Por otra parte, los conductores y espectadores deben cumplir con ciertas medidas de seguridad y están enfocadas a dos tipos, la primera es la seguridad del piloto que de acuerdo con el tipo de competencia tienen su traje especial, entre las características generales de todos los trajes es que resisten altas temperaturas de fuego en caso de existir incendio, collarin hans y casco para protección de cabeza y cuello en caso de colisión. El otro tipo de seguridad está enfocado al vehículo de competencia, entre los parámetros básicos de seguridad de los autos de carrera es que cuentan con una jaula antivuelco, que es ubicada dentro de la cabina de los conductores, que sirve para aguantar los impactos que le ocurran al vehículo en caso de sufrir una colisión, cinturones de seguridad de cuatro

puntos para mayor protección del cuerpo en caso de existir volcamiento y extintor para apagar incendios durante la competencia.

La segunda está enfocada al público. Los graderíos se encuentran a lo largo de la pista en sitios estratégicos que les permita observar la competencia, tienen lugares específicos denominados tribunas o preferencias, los cuales les permite ver el evento de forma segura. No se recomienda que estos graderíos se pongan en curvas peligrosas que puedan ocasionar graves accidentes sino en lugares rectos o antes de iniciar una curva, si se llegaran a ubicar en una curva debe existir un margen de seguridad para que el vehículo, en caso de impactar, disminuya su velocidad antes de golpear la seguridad que se encuentra en el graderío y que de esta manera los residuos del accidente no ocasionen daños a los espectadores.

#### **1.2.1.4.1. Seguridad en pista**

Cuando se habla de seguridad en la pista hay que entender que aquí juegan un rol importante las condiciones climáticas que se presenten, por lo cual los drenajes de la pista en línea recta no deben sobrepasar el 3 % ni ser inferior al 1,5 % entre los bordes o ejes de la pista. Otro punto importante son las curvas y la inclinación que estas tomen, ya sean cóncavas o convexas, estas deben adaptarse a los radios verticales de los automóviles de acuerdo con su rendimiento y por lo general evitar modificaciones de la inclinación en zonas donde existen frenados a altas velocidades. La señalética debe estar claramente dibujada para que no dé lugar a confusiones y no existan riesgos, en las curvas y rectas se debe prever una distancia relativa que sirva para recuperar el control y el descenso de velocidad del vehículo, si no se lograra este fin se debe colocar un sistema que permita la absorción del impacto en caso que el vehículo pierda el control y se salga de pista (Código Deportivo Internacional, 2014).

Este tipo de zonas de riesgo suelen tener las denominadas franjas de seguridad y poseen un suelo arenoso o gravilla que permite el descenso de velocidad de los vehículos antes de colisionar.

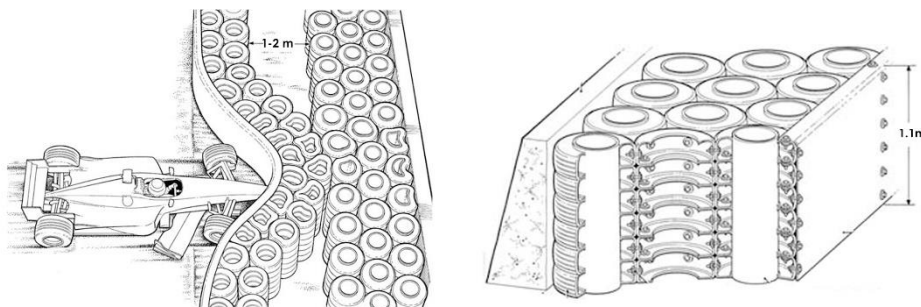
**Imagen 14. Banco de arena**



Fuente: Taringa (2015).  
Elaboración: Autor

Si esto no es suficiente para evitar la colisión al final se ubican llantas con un tubo de polímero permitiendo la mayor absorción del golpe que se genere por el impacto del vehículo, este método no es el único, pero es uno de los más utilizados por el bajo costo y la eficiencia de este sistema. Este sistema es capaz de soportar un impacto de 200 km/h.

**Imagen 15. Barrera de seguridad**



Fuente: Grand Prix (2001).  
Elaboración: Autor

En caso de existir un accidente se debe proceder a la limpieza de los residuos generados por el impacto y verificar si no hay daños en la pista, en caso de existir se debe proceder a la reparación inmediata para las siguientes carreras.

El mantenimiento del circuito debe ser continuo y exhaustivo, puesto que una imperfección en la pista puede ocasionar graves accidentes, por lo cual el autódromo debe tener un programa de mantenimiento y reparación (FIA, 2014).

#### **1.2.1.4.2. Protección al público**

Debido a que el público no puede acceder a todas las instalaciones durante el evento deportivo, el lugar donde está destinado para los espectadores es el graderío. Hay que considerar el tipo de protección al público dentro de este lugar, se debe analizar a que nivel sobre la pista se encuentra; si la altura del graderío es más alta que el nivel de la pista el muro que se encuentra bajo el graderío genera una protección natural. Si el graderío se encuentra al mismo nivel de la pista se debe poner una barrera lo suficientemente fuerte como para soportar una colisión y para que los espectadores no puedan traspasar a la vía donde se está realizando el evento.

#### **1.2.1.4.3. Seguridad en vehículos**

La seguridad en los vehículos es importante, puesto que dentro del automotor existen personas y su función primordial es resguardar su vida ante un posible accidente. Todos los vehículos de competencia deben tener una jaula antivuelco que, en caso de suceder un accidente, este proporcionará protección evitando deformaciones a la cabina en caso de volcamiento o impacto; para los monoplaza la seguridad es distinta debido a que estos cuentan con un chasis reforzado y un arco de acero en la parte posterior de la cabina para



proteger la cabeza del piloto y el chasis, que es el encargado de proteger el cuerpo del piloto.

Todos los vehículos deben disponer de un extintor, cinturón de seguridad, trajes resistentes al fuego, entre otros (FIA, 2014).

### 1.2.1.5. Normas y medidas

Las normas y medidas son otorgadas por la FIA para la aprobación de la licencia para la pista

**Tabla 5. Normas y medidas para pistas con licencia FIA**

Información	Características
Longitud máxima en línea recta	2 kilómetros.
Ancho de pista	12 m como mínimo.
Ensanchamiento o estrechamiento de pista	Hacerse lo más gradualmente posible y que no supere 1 m de ancho cada 20 m de largo.
Anchura de la parrilla de salida	Al menos 15 m; esta anchura debe mantenerse hasta la primera curva.
Inclinación de la línea recta	No debe superar el 2 %.
Zonas de seguridad en curvas peligrosas	Extensión entre 30 m y 100 m.
Instalaciones para personas discapacitadas	Deben contar con las siguientes instalaciones: graderío, baños, parqueadero, instalaciones médicas, caminos pavimentados para el desplazamiento de personas discapacitadas.
Mantenimiento del circuito	Antes y después de las pruebas se debe evaluar la pista, en caso de algún daño se debe establecer un programa de reparación.
Bordillos	Deben controlarse de forma permanente, si los bordillos se encuentran dañados hay que sustituirlos o arreglarlos lo antes posible.

Fuente: Código Deportivo Internacional (2014)

Elaboración: Autor

### 1.2.1.6. Curvas

Cuando se realiza el diseño de una vía es imprescindible definir las especificaciones, entre ellos existe un parámetro que determina la velocidad de diseño, que determina distintos elementos geométricos para cada tramo de la vía y de esta manera sea segura para los usuarios que hacen uso de la misma.

Debido a que los autos y motos de competencia alcanzan velocidades que sobrepasan los 200 km/h, la pista debe contar con señalética antes de ingresar a las curvas, se ubican cada 300 m, 200 m y 100 metros, para que los pilotos desaceleren oportunamente.

La finalidad de las curvas no es solo que los pilotos disminuyan la velocidad, sino que estos pongan a prueba sus habilidades. Si se frena muy pronto se pierde tiempo y potencia, en cambio sí se frena muy tarde puede ser que el vehículo pierda estabilidad.

#### 1.2.1.6.1. Velocidad de diseño

**Imagen 16. Velocidad de diseño**

TIPO DE CARRETERA	TIPO DE TERRENO	VELOCIDAD DE DISEÑO (KM/H)												
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120			
CARRETERA PRINCIPAL DE DOS CALZADAS	PLANO													
	ONDULADO													
	MONTAÑOSO													
	ESCARPADO													
CARRETERA PRINCIPAL DE UNA CALZADA	PLANO													
	ONDULADO													
	MONTAÑOSO													
	ESCARPADO													
CARRETERA SECUNDARIA	PLANO													
	ONDULADO													
	MONTAÑOSO													
	ESCARPADO													
CARRETERA TERCIARIA	PLANO													
	ONDULADO													
	MONTAÑOSO													
	ESCARPADO													

Fuente: INVIAS (2008)

Debido a que un circuito de carreras se lo conoce como velocidad específica o de operación, lo cual no corresponde a ningún rango (Imagen 16). El circuito adopta el manejo de los conductores al recorrer un elemento geométrico cuando se encuentra en flujo libre.

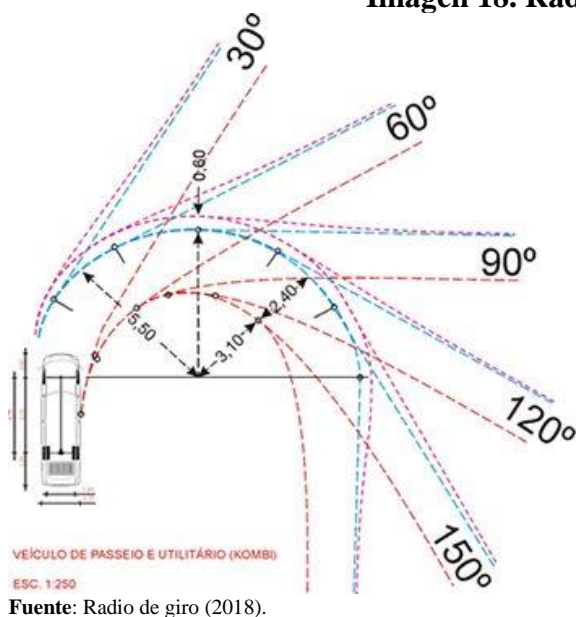
#### 1.2.1.6.2. Radio mínimo

Según INVIAS a partir de la velocidad se define el radio mínimo requerido y el peralte máximo recomendado, de tal manera que los vehículos puedan competir de manera segura a través de una curvatura, a la velocidad del diseño.

**Imagen 17. Radio mínimo requerido**

VELOCIDAD ESPECIFICA	PERALTE MAXIMO RECOMENDADO (%)	RADIO MINIMO REQUERIDO (M)
30	8.0	30
40	8.0	50
50	8.0	80
60	8.0	120
70	8.0	170
80	7.5	235
90	7.0	315
100	6.5	415
110	6.0	535
120	5.5	690





Fuente: Manual Geométrico para carreteras del INVIAS



**Imagen 18. Radio de giro**

### 1.2.1.6.3. Tipos de curvas

Para determinar la geometría de una curva se define por los ejes en planta y por los perfiles longitudinal y transversal (Pontes Filho, 1998). Por lo cual existen distintos tipos de curvas que si se combinan uno o más de ellos existe una posibilidad infinita de diseñar una curva y se puede clasificar en:

**Tabla 6. Tipos de curvas**

Nombre	Característica	Imagen
K-PT/55	Denominada: Mitad Interna Grado de curva: 22°	
G-PT/52	Denominada: Curva interna Grado de curva: 45°	
L-PT/56	Denominada: Doble curva Grado de curva: 90°	
J-PT/54	Denominada: Mitad estándar	

	Grado de curva: 22°		
F-PT/51	Denominada:	Curva estándar	
	Grado de curva: 45°		
H-PT/53	Denominada:	Curva exterior	
	Grado de curva: 22°		

**Fuente:** 101 circuits for scalextric drivers (1960)

**Elaboración:** Autor

Sin importar el tipo de curva, su finalidad es darle complejidad al circuito y que los pilotos puedan disminuir la velocidad, al unir varios tipos de curvas se pueden lograr esquinas compuestas, esquinas largas, esquinas lentas y horquillas.

#### 1.2.1.7. Edificios e instalaciones pertenecientes al circuito

Según datos de la FIA, existen algunas instalaciones complementarias necesarias para el adecuado funcionamiento del autódromo, se clasifican en:

- Torre de control: dependiendo del lugar donde se encuentre requerirá más altura o menos, puesto que debe permitir la visión total o la mayoría de todo el complejo para comunicar al instante los hechos que se están realizando, así también permite dar instrucciones a los encargados de medidas de seguridad para ingresar a la pista y dar instrucciones de salida a los vehículos auxiliares, es por eso que la visión de la torre de control debe ser amplia para que puedan mantener informados en todo momento durante la competencia.
- Puestos de los comisarios de pista: estas personas juegan un rol importante dentro de las carreras ya que su principal trabajo es notificar con banderas, carteles a

todos los pilotos que se encuentran en la competencia un posible accidente, cuantas vueltas faltan para finalizar, etc.

- Los Boxes: también llamados centros de revisión vehicular de los concursantes, los cuales antes de algún evento realizan la inspección mecánica para determinar si el vehículo se encuentra en condiciones aptas para la carrera.
- El Paddock: es un lugar donde se instalan los concursantes que van a participar durante una carrera automovilística para que realicen las verificaciones preliminares antes de la competencia, con un ingreso independiente del público.
- Centros médicos: este equipamiento no se lo piensa a nivel macro, puesto que es únicamente para la revisión de rutina que se debe realizar antes de una carrera o para alguna emergencia menor que ocurra durante el evento.
- Instalaciones sanitarias, graderíos y parqueaderos. son algunos de los complementos para el público que asiste a un autódromo les permita brindar satisfacción y confort durante su estadía en el evento. De esta manera las personas pueden hacer uso de las tribunas y preferencias para estar protegidas del sol y sentados en un graderío aterrazado, para que todos los observadores puedan ver sin ningún tipo de obstrucción de las demás personas y sean de su completa satisfacción en el lugar, hacer uso de las baterías sanitarias en cualquier momento que requieran y los parqueaderos para las personas que se transportan en vehículos particulares y públicos.

#### **1.2.1.8. Infraestructura complementaria**

Si bien es cierto que no son equipamientos necesarios en un autódromo se pretende en este proyecto atraer mayor turismo por lo cual se busca complementar actividades lúdico-recreativas y que distintas personas visiten el sitio, las actividades del autódromo no son

continuas por lo que se intenta brindar alternativas que permitan que este equipamiento genere otro tipo de actividades en caso de no existir eventos deportivos, de esta manera el conjunto deportivo no quede inactivo cuando no existen carreras. Por lo cual se busca complementar dentro de los equipamientos del autódromo con espacios como: patio de comidas, museo de autos, áreas verdes, áreas de recreación, centro de exhibición y exposición.

### **1.3. Marco referencial**

Debido a la magnitud del proyecto no se puede realizar un solo análisis referencial, por lo cual se tomarán dos de ellos por su importancia dentro de la temática abordada en la propuesta, uno ubicado en Ibarra, que es el autódromo de Yahuarcocha, para estudiar su distribución espacial, cómo se encuentra emplazado y su integración con el entorno. Por otro lado, un referente internacional que permita complementar actividades lúdicas dentro de la propuesta de diseño es el parque temático de Ferrari Land, debido a que las actividades que brinda son de recreación y de esta manera el autódromo brinde alternativas de recreación y ofrezca un dinamismo a las personas para que puedan realizar distintas actividades dentro del parque autódromo.

#### **1.3.1. Análisis del autódromo internacional Yahuarcocha José Tobar Tobar**

El autódromo Internacional José Tobar Tobar en Yahuarcocha es el único referente local que cumple con las normativas y parámetros legales de un circuito de carrera, que se encuentra regulado por la FIA; con más de 48 años desde su inauguración este autódromo sigue en funcionamiento demostrando el amor de los deportistas y aficionados a estos eventos automovilísticos que se brindan al norte de Ecuador.

Debido a la importancia que dicho autódromo tiene en el país, es importante realizar un análisis para ver cómo fue concebido desde la parte formal, funcional, conceptual, técnico-constructiva y del entorno.

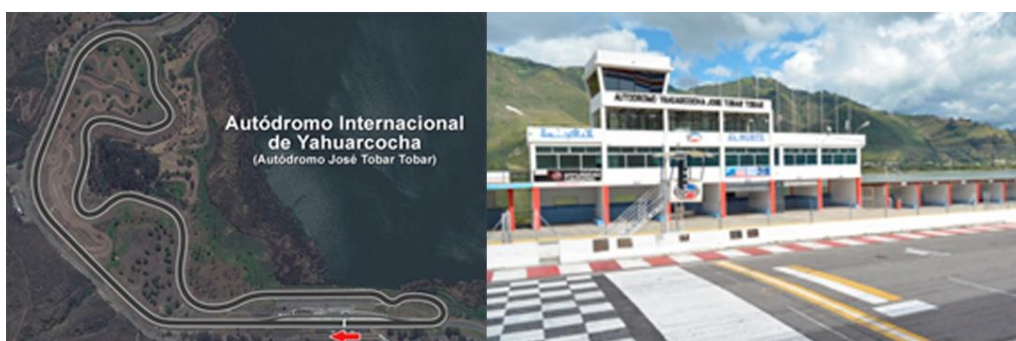
#### **1.3.1.1. Análisis formal**

El autódromo se desarrolla en Yahuarcocha junto a una laguna con su mismo nombre, en el cantón San Miguel ubicado en Ibarra. Actualmente, el sector no se ha intervenido con construcciones que alteren la naturaleza sino al contrario, son obras de baja altura que no generan obstáculos visuales y permiten disfrutar de la armonía que brinda este sitio, por otra parte, existen equipamientos que ofrecen distintas actividades lúdicas al contorno de la laguna, estos espacios se crean con la finalidad de generar una conexión directa entre un ambiente natural y tranquilo a las personas que lo visitan.

Dentro del origen de su forma se debe a dos factores importantes para el diseño del autódromo y sus alrededores, la topografía y la naturaleza existente cerca de la laguna dan origen a formas orgánicas que son utilizadas para generar nueve curvas en todo el circuito, adaptadas al entorno para dar complejidad a la pista, la topografía que genera el terreno es usada para crear resistencia a los vehículos que se encuentran en competencia dentro del circuito y no dar la impresión de que el diseño del autódromo fue forzado al terreno, sino más bien que este se encuentra ligado al ambiente natural existente. Dentro del circuito se encuentra una infraestructura pensada en la funcionalidad como son: los boxes, graderíos, torre de control, que son regulares con formas rectangulares para brindar un correcto funcionamiento del equipamiento en su totalidad, que más adelante se analizarán a detalle y cómo es su funcionamiento.



### Imagen 19. Forma de la infraestructura deportiva



Fuente: Autodromo José Tobar Tobar (2016).  
Elaboración: Autor

### 1.3.1.2. Análisis funcional

### Imagen 20. Zonificación de la infraestructura deportiva



SIMBOLOGÍA

1	Pits	7	Parqueadero
2	Sala Vip	8	Preferencia
3	Radio / Prensa	9	Tribuna 2
4	Torre de Control	10	Bosque
5	Tribuna 1	11	Laguna
6	Paddock		

Elaboración: Autor

El complejo, debido a la gran extensión y a los equipamientos que requiere, cuenta con las siguientes áreas dentro del autódromo: dos tribunas, una preferencia, pits, prensa, radio, paddock, parqueadero, vías de acceso. Estas áreas son necesarias para el correcto funcionamiento del circuito y cumplir con la normativa de la FIA, que impone requerimientos mínimos de diseño para la aprobación de un circuito.

Los graderíos se encuentran en la parte oeste y norte del circuito, que conectan directamente a la vía José Tobar Tobar dotando de una mayor accesibilidad, la tribuna 2 y preferencia se encuentra en la vía principal y carece de estacionamiento, debido a que no se encuentra integrado al autódromo como las demás infraestructuras. El área de estacionamiento se encuentra cerca a los graderíos (tribuna 1) y son los únicos que abastecen el equipamiento.

La torre de control y los boxes se encuentran en la recta principal del circuito puesto que en esta recta les permite a los concursantes ingresar a los pits, para revisiones o reparaciones mecánicas y en el caso de la torre de control les permita dar información al instante de algún acontecimiento que ocurra durante el evento.

Los vehículos de los competidores tienen ingresos distintos para acceder prioritariamente a los eventos deportivos. Todos los servicios que se brindan en el autódromo permiten brindar seguridad y confort a los participantes como a los espectadores y su correcto funcionamiento.

### **1.3.1.3. Análisis conceptual**

Según datos del CATI, el concepto del proyecto nació desde la idea de sus socios fundadores quienes anhelaban una infraestructura para carreras automovilísticas. La pista de carreras debía tener su complejidad para hacerlo un atractivo para los corredores y espectadores, por lo cual utilizaron la topografía y la naturaleza existente donde se implementaría dicho proyecto, respetando el entorno y potencializar un atractivo turístico existente como lo era la laguna que se encuentra cerca al circuito, este proyecto simboliza un emblema para el automovilismo ecuatoriano demostrando el nivel de aficionados y la acogida que este tuvo incluso antes de su terminación total, siendo el primero en realizarse en Ecuador y demostrar el gusto por este deporte.

### Imagen 21. Primera etapa del autódromo



Fuente: Autodromo José Tobar Tobar (1971).

#### 1.3.1.4. Análisis técnico constructivo

El proyecto, debido al costo elevado no se lo pudo terminar en una sola etapa. El primer paso fue analizar el sitio donde se iba a implantar, debido a que el terreno se encontraba cerca de la laguna trabajaron sobre la naturaleza existente realizando un trazado que no agrede al ambiente natural, de tal manera que la pista complemente las actividades turísticas que se dan en el sector, la pista fue la primera obra que terminaron colocando una capa asfáltica en todo el tramo del circuito para poder concursar, aunque con falta de infraestructura para la seguridad y protección de los espectadores y corredores, a futuro implementaron una serie de equipamientos necesarios como los graderíos para los espectadores, que fueron elaborados de hormigón para su mayor durabilidad, con una cubierta de zinc que brinda protección del sol y lluvia.

Estas infraestructuras tienen continua ventilación natural puesto que se encuentran al aire libre y no requieren de ningún tipo de ventilación mecánica, para brindar un aire fresco continuo a las personas que se encuentran disfrutando de los programas deportivos que se dan en el autódromo.

Existen áreas como los boxes, torres de control que también son de hormigón, pero su funcionalidad y el área destinada para estas actividades es distinta. Los boxes cumplen la función de atender mecánicamente los vehículos, por lo que ocupan un sitio restringido para el público, con un área aproximada de 25 m<sup>2</sup> por puesto. La torre de control posee una vista total del circuito debido a que se encuentra en el cuarto piso de los boxes y posee vidrio por todas partes para que las personas que se encuentran ahí posean una interacción continua entre el circuito y los competidores.

### **Imagen 22. Análisis constructivo autódromo Yahuarcocha**



**Fuente:** Copa turismo (2015).  
**Elaboración:** Autor

#### **1.3.1.5. Análisis del entorno**

Todo el autódromo tiene una adaptación natural a su entorno debido principalmente a que en el sector carece de construcciones cercanas que interrumpen la vegetación propia del sector y el autódromo respeta el sitio creando construcciones de baja altura, que no interrumpen la visibilidad del paisaje natural de la zona, en el diseño de la pista el respeto por los árboles existentes es primordial para la generación de curvas que permitan dar esa sensación de armonía entre lo que se encontraba y lo que se realizó para la creación del circuito. El resto de este complejo se encuentra integrado a la laguna y todo su entorno, respetando las alturas predominantes que son bajas y las formas orgánicas del circuito que dan la impresión de haberlas trabajado en conjunto con las montañas y sus alrededores.

### Imagen 23. Vista del autódromo de Yahuarcocha



Fuente: [Marcelo Quinteros Mena]. (Yahuarcocha, 2014).

#### 1.3.1.6. Conclusiones

El autódromo internacional Yahuarcocha José Tobar Tobar es un excelente referente debido a la concepción del proyecto, la implantación del proyecto al sitio respetando la naturaleza con una arquitectura sobria que no altere el entorno y mantenga una relación directa con las montañas y su medio. En cuanto a la parte funcional del circuito la preferencia y la tribuna 2 no forman parte del circuito sino más bien fueron añadidos por la necesidad de abastecer graderíos para la demanda de personas que generan estos programas deportivos dentro del autódromo, estas dos zonas mencionadas antes se encuentran en una vía lateral al circuito que conecta con otras propiedades y otros sitios, que principalmente carecen de estacionamientos por lo cual en una competencia pueden ocasionar molestia a las personas que hacen uso de la misma creando problemas de accesibilidad hacia otros sitios que conecta esta vía.

#### 1.3.2. Análisis del parque temático Ferrari Land

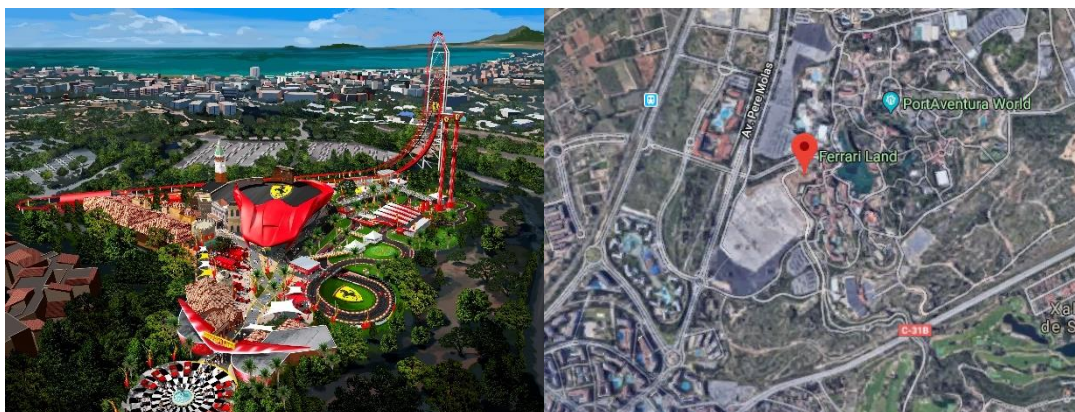
El parque temático Ferrari Land fue inaugurado a principios del 2017, se encuentra ubicado en Tarragona, España y cuenta con un área de 70 000 m<sup>2</sup> que está conformado

dicho parque. El parque se encuentra en Portaventura World, que tiene dos parques más que complementan las actividades para los visitantes que van en busca de nuevas experiencias. A continuación, se realizará un análisis de ciertos equipamientos internos que permitan complementar la propuesta del autódromo, teniendo en cuenta que la escala local es inferior a la del parque tanto en área, presupuesto y cantidad de visitantes.

### 1.3.2.1. Análisis formal

El parque temático de Ferrari está ubicado en Barcelona, su infraestructura está basada en curvas y líneas notorias las cuales resaltan la forma y aerodinámica de sus vehículos, en este parque no es la excepción el cual simboliza sus ideales de diseño. El complejo cuenta con dos tipos de bloques, existen los lineales que principalmente están en lugares funcionales y los orgánicos que están en juegos, accesos y bloques temáticos.

#### Imagen 24. Forma de la infraestructura deportiva



Fuente: Ferrari land (2017). Propuesta [Imagen].

### 1.3.2.2. Análisis funcional

Debido a la gran cantidad de visitantes que presenta este parque, posee una buena accesibilidad, señalética y varias salidas para poder evacuar en caso de emergencia, es por eso que el parque cuenta con varias rutas de ingreso y salida en lugares específicos,

que permiten a los usuarios ingresar y salir de forma tranquila, sin que exista demasiada aglomeración de gente en un solo punto focal.

Sus instalaciones cuentan con juegos extremos, simuladores, tiendas de recuerdos, restaurantes, hoteles, lo que hace de este parque un referente idóneo para compartir en familia sin importar la edad ni el sexo.

En este tipo de parques las personas forman parte de las actividades que se realizan alrededor del equipamiento, por lo que no es necesario la transportación por vehículo u otro medio mecánico, a excepción de personas que posean una discapacidad física. El complejo en la parte interna cuenta con una accesibilidad peatonal y una circulación que funciona de manera independiente de cualquier bloque, de esta manera garantizan la individualidad de los equipamientos internos en caso de requerir un mantenimiento, limpieza o remodelación y que el parque continúe con el resto de las actividades lúdicas.

### **Imagen 25. Ferrari Land equipamientos**



**Fuente:** Ferrari Land (2017).

#### **1.3.2.3. Análisis conceptual**

La escudería Ferrari, siendo una de las más importantes a lo largo de la historia automovilística, cuenta con vehículos ganadores en F1, autos exóticos y una gran afición de personas por la marca italiana. Ferrari en su 70 aniversario apuesta por un parque temático, el cual permite proyectar los ideales, cultura e historia que ha logrado en todos estos años.

El parque se encuentra segmentado en varios bloques, los cuales están enfocados en la historia de la marca italiana a través de un museo de autos, los juegos extremos que representan las fuerzas que alcanza un vehículo de F1 o los simuladores que brindan una experiencia de conducción lo más real a un vehículo de Ferrari. De esta manera, Ferrari intenta demostrar la esencia de sus ideales de cómo nació, su concepción de los vehículos y todo lo que la empresa significa dentro del mundo automovilístico

### **Imagen 26. Concepto de diseño Ferrari Land**



Fuente: Ferrari Land (2016).

#### **1.3.2.4. Análisis técnico constructivo**

La infraestructura del complejo se divide en varios materiales, de acuerdo con su uso, el acero en el complejo predomina debido a que los juegos extremos fueron fabricados con este material y algunos equipamientos que requerían su uso para la construcción de formas orgánicas dentro del Ferrari Land.

Otro material muy ocupado para otras infraestructuras, como los hoteles y tienda de recuerdos, el uso del hormigón está presente debido a que son espacios más funcionales.

Durante su construcción eliminaron todo tipo de vegetación y posteriormente fueron ubicados en sitios estratégicos, para generar sombras y brindar un confort térmico durante la visita al parque.



### Imagen 27. Sistema de ventilación y estructural



Fuente: Ferrari Land (2016).

#### 1.3.2.5. Análisis del entorno

Las instalaciones de Ferrari Land se encuentran en un lugar donde existen más complejos recreativos, los cuales complementan otro tipo de actividades lúdicas. El sector donde se encuentra emplazado es un sector consolidado donde la principal actividad es la recreación, adaptándose al entorno comercial y a la topografía. Debido a que es un sector cálido, el uso de vegetación en puntos específicos permite bajar las altas temperaturas que alcanza durante el día, de esta manera permite brindar confort a sus visitantes.

### Imagen 28. Zonificación de la infraestructura deportiva



Fuente: Ferrari Land (2016).

#### 1.3.2.6. Conclusiones

El parque temático Ferrari Land cuenta con una infraestructura amplia, si bien no es el

único parque extremo del lugar, es el único que brinda actividades automovilísticas, haciendo memoria a su ideología con respecto a la velocidad que toman los vehículos de la marca italiana, reflejando en sus juegos y experiencias dentro del parque. Siendo el único con ofrecer estas actividades recreativas. La funcionalidad de los bloques de manera independiente favorece de forma notable para que no exista inactividad de todo el parque, sino más bien que los bloques funcionen de manera individual para que en caso de mantenimiento o remodelación funcione el complejo y que el ingreso de personas sea de manera continúa generando un recorrido a las demás instalaciones.

### 1.3.3. Tabla de referentes

**Tabla 7. Tabla de referentes**

	Autódromo Internacional José Tobar Tobar	Ferrari Land
Análisis formal	Su principal concepción de diseño está basada en la topografía y la naturaleza existente para dar origen al circuito.	Se basa en un diseño orgánico para dar origen a su concepto principal que es reflejar los diseños de sus vehículos con curvas pronunciadas muy auténticas de la marca.
Análisis funcional	El autódromo brinda eventos competitivos y de entrenamiento, por lo cual dentro del circuito no existe otro tipo de actividades que se puedan realizar y permitan complementar actividades dentro del autódromo, en caso de mantenimiento o no existir	Dentro del complejo posee una serie de bloques que funcionan de manera individual, brindando distintas actividades dentro del recorrido por el parque. Estos bloques funcionan de manera individual por si uno de ellos queda inhabilitado por

	<p>un evento automovilístico este permanece cerrado por la carencia de actividades complementarias que se puedan brindar dentro de este espacio. Por otro lado, el estacionamiento del autódromo es un lugar importante para las personas que llegan a los eventos, pero en el parqueadero del circuito no tiene una adecuada circulación y radios de giro para la accesibilidad de los vehículos.</p>	<p>mantenimiento, remodelación, etc. De esta manera el parque no queda inactivo y continúa brindando su servicio a las personas quienes visitan el parque.</p>
Análisis conceptual	<p>Nace de un grupo de socios que desean brindar una actividad automovilística en un tiempo donde las carreras en el Ecuador no se realizaban en un ambiente controlado y buscar un sector que permita potencializar un sitio turístico a través de las actividades automovilísticas resaltando el ambiente natural característico de la zona.</p>	<p>Ferrari a través de este parque trata de reflejar su historia, conceptos de diseño y tradición hacia la marca con distintas actividades recreativas para todas las edades dejando su esencia en cada actividad que brinda el parque.</p>
Análisis técnico-constructivo	<p>El autódromo fue realizado por etapas y la primera fase para dar importancia al</p>	<p>El parque debido a su gran extensión fue construido</p>

---

circuito es la capa asfáltica por bloques de acuerdo con de la pista, después viene la su funcionalidad y servicio. intervención de los Estos bloques presentan equipamientos necesarios una combinación entre para la aprobación posterior hormigón y acero que realizada por la FIA, tales permiten la construcción de como el paddock, torre de formas orgánicas que es su control, pits, boxes, sala de principal diseño en el prensa, sala vip, que son complejo, en cuanto a los realizados en un solo juegos fueron realizados en bloque de hormigón con estructura metálica el cual distintos niveles para permite dar formas curvas. mejorar las visuales de acuerdo con las necesidades y funcionalidad de cada actividad.

---

#### Análisis del entorno

El principal factor que La adaptabilidad de este respetaron durante el diseño parque está reflejado al y la construcción fue el entorno económico por lo respeto por el entorno cual su principal ingreso es natural que presenta el sitio. el turismo y brindar Se percataron de la actividades recreativas que relevancia topográfica para permitan complementar las generar el circuito en actividades lúdicas que cuanto a curvas y brindan todos estos pendientes característicos parques. de la pista del autódromo

### **1.3.4. Síntesis de referentes**

#### **• Autódromo Internacional José Tobar Tobar**

A través de esta propuesta decidieron potencializar el turismo hacia la laguna, donde se encuentra emplazado, ofreciendo una nueva alternativa a sus visitantes, la concepción del autódromo nace por la falta de infraestructuras automovilísticas y de motociclismo que permitan realizar competencias de este tipo en el Ecuador. Dentro de los parámetros de diseño que fijaron para la construcción es el respeto a la naturaleza existente y el uso de la topografía para crear tanto las curvas como las pendientes que brinda el circuito respetando el ambiente natural existente.

El proyecto, debido a sus costos de construcción, se lo realizó en dos etapas, la primera que fue el circuito y años más tarde el resto de la infraestructura, que en la actualidad permanece sin grandes modificaciones. Este autódromo ha implementado una serie de equipamientos que han sido requeridos por la FIA para el correcto funcionamiento y homologación del mismo.

#### **• Ferrari Land**

El proyecto se crea con la finalidad de dar un recorrido que permita brindar una experiencia Ferrari a través de las distintas actividades que ofrece el parque. Su principal interés es reflejar su esencia e historia que se ha forjado dentro del mundo automovilístico.

El complejo a través de un recorrido de sus distintas actividades se encuentra organizado en distintos bloques, que funcionan de manera individual en caso de requerir alguna remodelación o mantenimiento, y cada uno de ellos se conecta a la circulación principal para no dejar de funcionar si algún bloque se encuentra en reparación, esta infraestructura se encuentra compuesta de: juegos, museo, tienda de recuerdos, restaurant y hospedaje, para brindar un mayor tiempo de visita durante el recorrido.

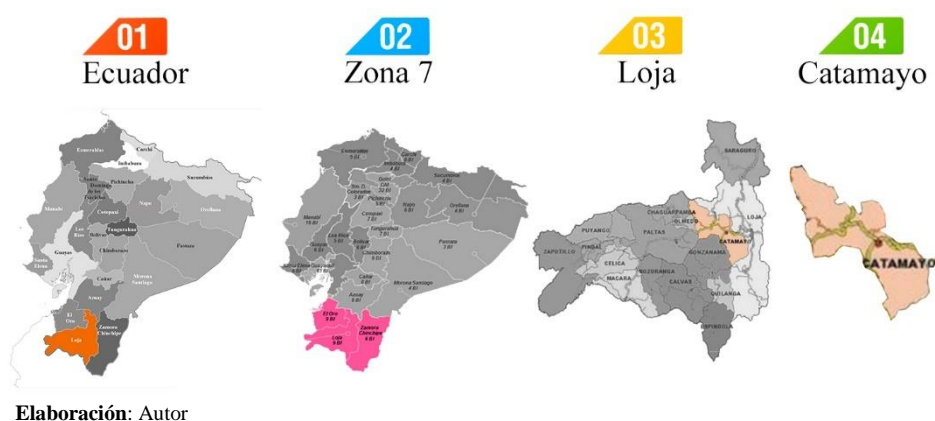
El diseño del complejo es muy particular por el uso de formas orgánicas, para no generar un entorno rígido sino más bien dinamizar los recorridos para hacerlos más placenteros y largos con el fin de aplazar su estadía.

## Capítulo 2

### Análisis y Diagnóstico

#### 2.1. Ubicación

Imagen 29. Ubicación general



#### 2.2. Economía del cantón Catamayo

Catamayo tiene una base económica establecida por la zona comercial e industrial que da sustento económico al cantón, de ahí se subdivide en tres sectores principales que son los siguientes:

Tabla 8. Aspectos económicos de Catamayo

Base económica	Incluye la zona comercial, agropecuaria y desarrollo industrial relativo.  Posee gran potencial agroindustrial.
Sector primario	Cultivo de caña de azúcar, café, tomate y cultivos de ciclo corto.  Actividad ganadera, vacunos.  Minerales no metálicos.

Sector secundario	Agroindustriales ecuatorianos.  Incipiente.  Aprovechamiento de arcillas (tejas y ladrillos).  Centros turísticos (Río Boquerón y Centro Recreacional Eliseo Arias Carrión).
Sector terciario	Nodo comercial del sur ecuatoriano.

Fuente: U.G.D.T.-G.A.D.M-Catamayo, 2011

Elaboración: Autor

### Imagen 30. Población ocupacional



Fuente: INEC, 2010

En la Imagen 30 se puede observar que las tres principales actividades que conforman la población ocupacional del cantón Catamayo son: agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, que representan el 32 %, la misma que genera ingresos a la población, la segunda actividad es el comercio con un 17 % y la tercera las industrias manufactureras con el 11,4 %. Con el proyecto se pretende potenciar y fortalecer el sector secundario que aún no se encuentra explotado en su totalidad, con alternativas de turismo, que permitan incrementar el número de visitantes al cantón Catamayo para mejorar o aumentar el comercio del sector.



### 2.3. Accesibilidad al cantón Catamayo

**Imagen 31. Accesibilidad vial a Catamayo**



**Fuente:** Google Earth, 2018

**Elaboración:** Autor

Catamayo posee una excelente accesibilidad ya que cuenta con dos vías primarias que son: E35 correspondiente a la Troncal de la Sierra, conectando Loja, Cuenca, Riobamba, Ambato, Quito, Rumichaca, y la E50 que permite unir al país vecino Perú con Huaquillas, Arenillas, Catamayo, Loja, Zamora. Además, cuenta con una vía colectora E69 que conecta Catamayo, Cariamanga y Macará. De igual manera, cuenta con el aeropuerto ciudad de Catamayo, que permite conectar con ciudades más distantes y llegar al sitio en un menor tiempo de cualquier parte del país y de esta forma tener una mayor accesibilidad, por lo tanto, el cantón conecta con distintos lugares del país, convirtiéndolo en un eje neurálgico vial, que tiene acceso terrestre por sus cuatro puntos cardinales y por vía aérea a través del aeropuerto.

## 2.4. Clima

Catamayo se encuentra entre los 1 160 a 1 400 msnm (PDOT , 2012). Lo que permite que los vehículos al encontrarse a esta altura mejoren su performance, es decir su rendimiento durante la carrera debido a la baja presión atmosférica.

Las temperaturas en el cantón oscilan entre los 24 °C y 26 °C, con una temperatura promedio anual de 24,6 °C, estas temperaturas pueden llegar a los 34,3 °C o a una temperatura mínima de 14,6 °C. Estas temperaturas varían de acuerdo con la época del año, ya que Catamayo posee dos temporadas, la primera que es seca y es entre los meses de mayo a septiembre, y la lluviosa que es desde el mes de octubre hasta abril (Estudio Climático del Canton Catamayo, 2009).

## 2.5. Humedad relativa

**Tabla 9. Humedad relativa de la ciudad de Catamayo**

Humedad relativa	Valor %
Unidad Relativa Media Anual	58
Unidad Relativa Mínima Anual	53
Unidad Relativa Máxima Anual	64

**Fuente:** Datos recopilados en la estación meteorológica Catamayo, 1985-2008

**Elaboración:** Equipo PDYOT 2014-2019

Los periodos de lluvia en el cantón son cortos y escasos, con precipitaciones bajas, permitiendo que Catamayo sea factible para eventos automovilísticos al aire libre. Este tipo de eventos requieren de un clima que permita realizar carreras sin adversidades, ya sean por lluvias o vientos extremos que ocasionen postergaciones o cancelación total del evento deportivo.

## **2.6. Contexto social**

### **2.6.1. Población**

Catamayo en el año 2001 tenía una población de 19 344 habitantes, para el año 2010 hubo un incremento poblacional, siendo un total de 23 455 habitantes, con una tasa de crecimiento del 2,14 %, por lo que para el año 2020 se proyecta un total de 30 638 habitantes (INEC, 2010).

### **2.6.2. Espacios recreativos en el cantón Catamayo**

El cantón Catamayo cuenta con centros recreacionales privados, que se encuentran alejados del centro por su gran extensión para abarcar instalaciones como piscinas, canchas, área de barbacoa, restaurant, hospedaje, etc. También posee distintos equipamientos deportivos, que permiten practicar deportes como indor, fútbol, básquet en distintos lugares del cantón. Asimismo, existen espacios públicos que fueron apropiados por la gente como balnearios, senderos, o el mirador La Cruz, que actualmente brinda el servicio de restaurant y una vista panorámica hacia la cabecera cantonal.

Todos estos equipamientos son muy visitados tanto por turistas como por las personas locales, que hacen uso del mismo para el disfrute de sus diferentes actividades deportivas que gustan ver o realizar.

**Imagen 32. Espacios recreativos de la ciudad de Catamayo**



Fuente: Google Earth, 2018  
Elaboración: Autor

**Tabla 10. Áreas recreativas de la ciudad de Catamayo**

Hosterías	●	Aguamanía Rosal del Sol Almendros Guayabal, El Faro, etc.
Infraestructura deportiva	●	Estadio municipal Coliseo municipal Estadio San José Estadio de La Vega Cancha de usos múltiples Trapichillo Alto, etc.

Espacios públicos



Río Boquerón

La Cruz

La cueva Chiriguana (Cueva del Diablo)

Piedra Iguana

Elaboración: Autor

### 2.6.3. Infraestructura deportiva

En el cantón Catamayo dentro del perímetro urbano cuenta con 17 canchas de uso múltiple, 2 canchas de indor, 6 estadios y un coliseo, existen infraestructuras deportivas cercanas que permiten complementar las actividades lúdico-recreativas, que se pueden ofrecer dentro del parque autódromo, tales como el estadio de La Vega, y dos canchas de usos múltiple ubicadas cerca al terreno donde se desea implementar el proyecto, de tal manera que estos espacios se potencialicen y generen un entorno con ambientes variados para la recreación de las personas.





**Imagen 33. Tipología deportiva**



Fuente: Google Earth, 2018

Elaboración: Autor

**Tabla 11. Tipología deportiva**

Tipología	Número	Simbología
Cancha de usos múltiples	17	
Canchas de indor	2	
Estadios	6	
Coliseos	1	
Total	26	

Elaboración: Autor

## 2.7. Análisis de la demanda (encuesta)

Dentro del análisis de la demanda se enfocó a la población del cantón Catamayo en distintos lugares como: plazas, lugares de trabajo, vías principales. La importancia de llegar a una muestra más real es saber si existe la demanda automovilística y de motociclismo.

### 2.7.1. Determinación de la muestra

$$n = \frac{k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(e^2 \cdot (N-1)) + k^2 \cdot p \cdot q}$$

**N:** es el tamaño de la población o universo (23 455 cantón Catamayo).

**k:** es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza, es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5 %.

Los valores  $k$  más utilizados y sus niveles de confianza son:

La extensión del uso de Internet y la comodidad que proporciona, tanto para el encuestador como para el encuestado, hacen que este método sea muy atractivo.

K	1,15	1,28	1,44	1,65	1,96	2	2,58
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95,5%	99%

**e:** es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos, preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella.

**p:** es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que  $p=q=0,5$  que es la opción más segura.

**q:** es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es  $1-p$ .

**n:** es el tamaño de la muestra (número de personas que se va a encuestar).

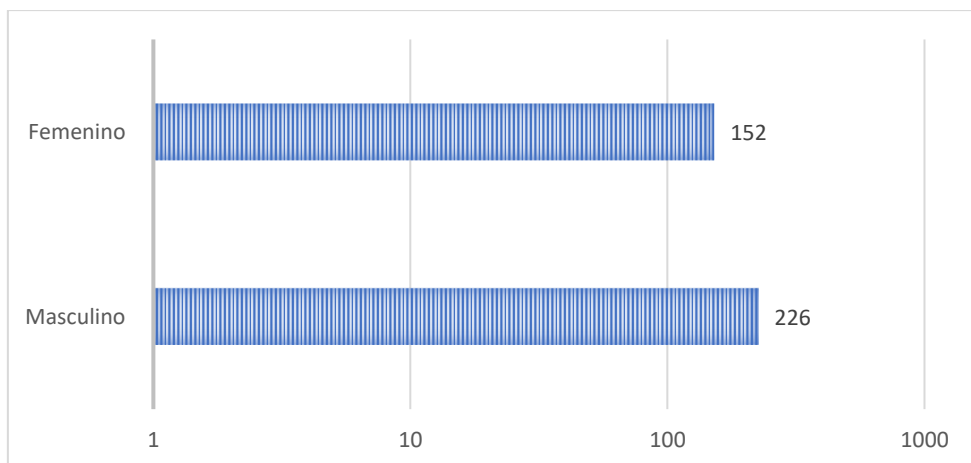
**n:** 378 es el tamaño de la muestra

### 2.7.2. Tabulación de fichas

Las fichas de la encuesta realizada en el cantón Catamayo reflejan las actividades que más disfruta la población, entre sus afinidades se analizará aquellas que tengan relación con el proyecto.

#### 1. Sexo

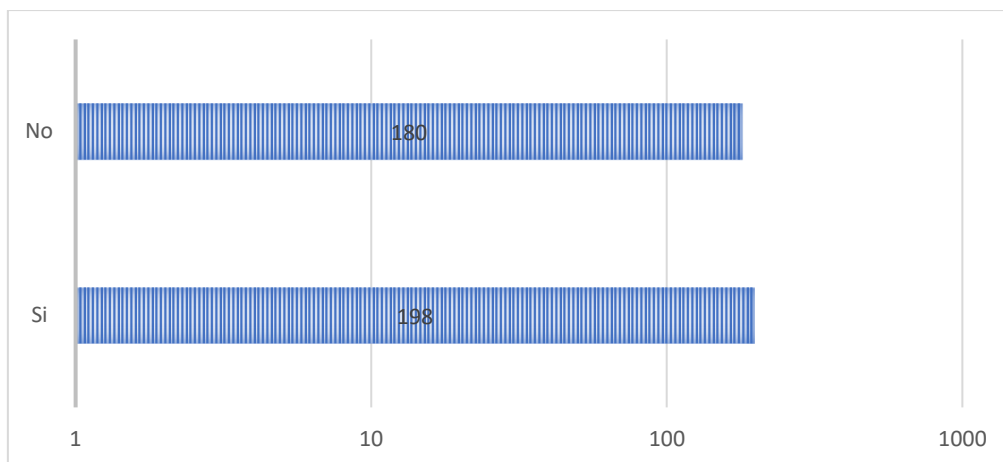
Masculino: 60 %      Femenino: 40 %



La importancia en la equidad de sexo es para indagar en los gustos de ambos sexos y determinar las actividades y gustos de las actividades que realizan.

## 2. ¿Usted ha asistido a eventos automovilísticos o de motociclismo de algún tipo?

Si: 52 %      No: 48 %

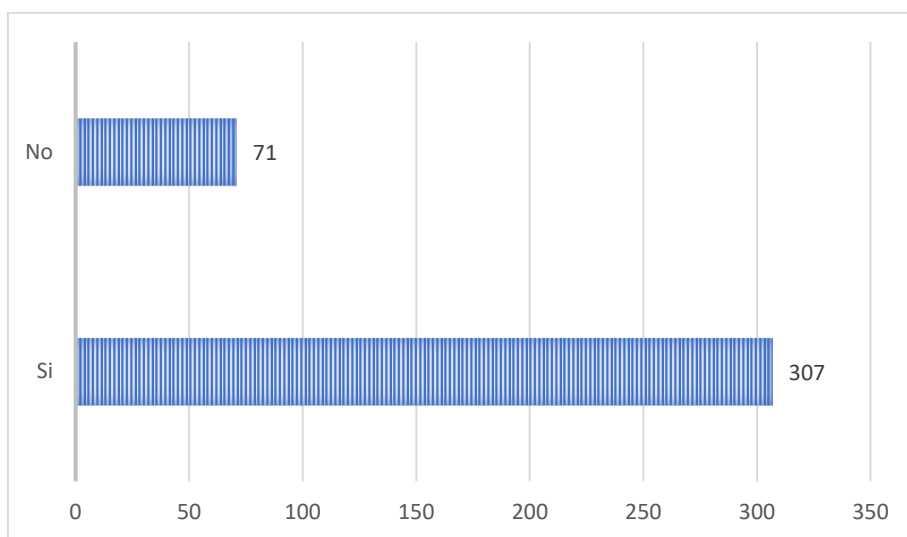


La afinidad por este deporte se ve reflejado en la mayoría de las personas, respondiendo de manera positiva a la participación con la intención de disfrutar estos eventos en familia, amigos, etc.

## 3. ¿Cree usted necesario la implementación de infraestructuras nuevas que permitan atraer el turismo al cantón Catamayo?



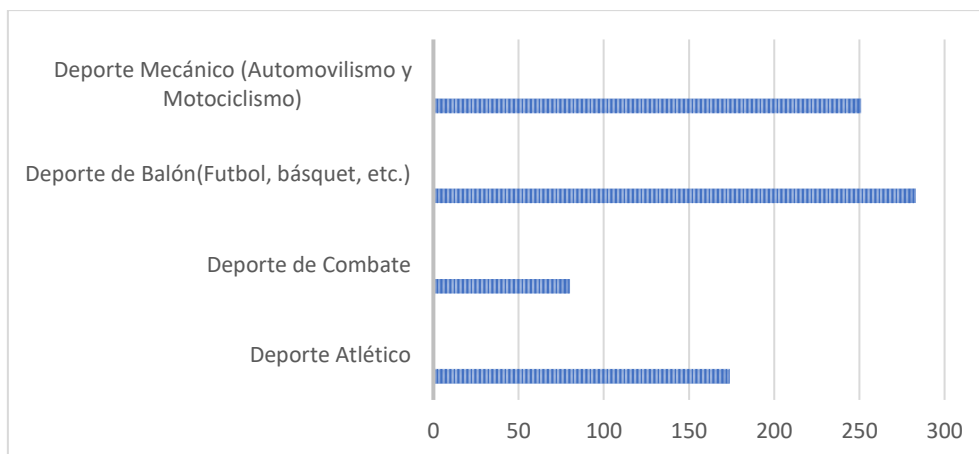
Si: 81 %    No: 19 %



La implementación de nuevas infraestructuras que permitan mejorar el turismo y la economía local es un punto a favor que la población, que respondió en un 81 % con un sí, debido a que actualmente las alternativas de turismo y recreación que se plantean no existen en el cantón y por lo tanto permitirá mejorar la economía a través de los turistas, como lo demuestra con estadísticas el autódromo de Yahuarcocha, que ha triplicado el número de visitantes en Ibarra, por su constante programación de eventos automovilísticos y de motociclismo, por otro lado, les agradaría poseer una infraestructura de este tipo para tener varias opciones de recreación.

#### 4. ¿Qué tipo de deporte le gusta ver (más de una opción)?

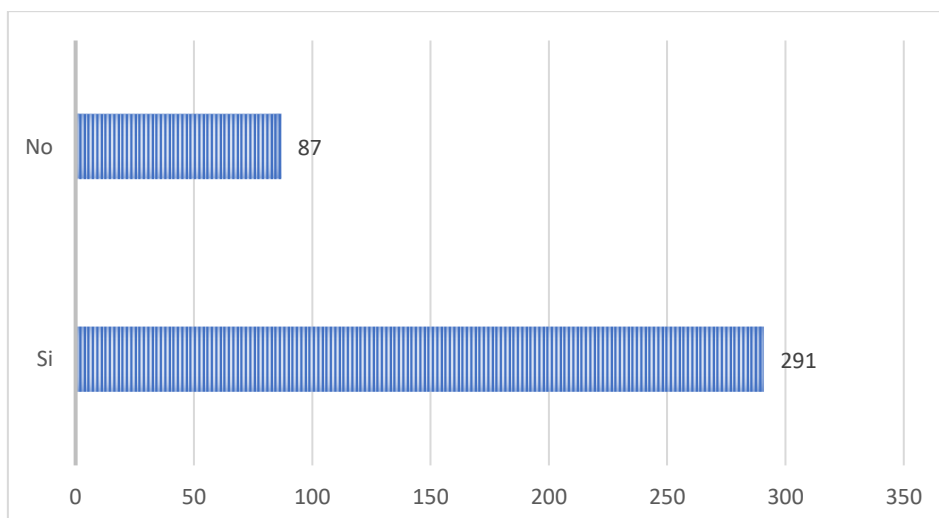
Deporte mecánico (automovilismo y motociclismo)	32 %
Deporte de balón (futbol, básquet, etc.)	36 %
Deportes de combate	10 %
Deportes atléticos	22 %



En un análisis previo de infraestructuras deportivas se determinó que los equipamientos para la práctica de deportes de balón en el cantón Catamayo ya cuentan con una serie de canchas<sup>1</sup> ubicadas en distintos sectores para su respectivo uso, a diferencia del deporte mecánico que se realiza en lugares improvisados o vías públicas, que carecen de un espacio propio para la realización de estos eventos.

##### 5. Cómo una alternativa de turismo, ¿cree adecuada la implementación de un circuito de carreras para motocicletas y automóviles en el cantón Catamayo?

Si: 77 % No: 23 %

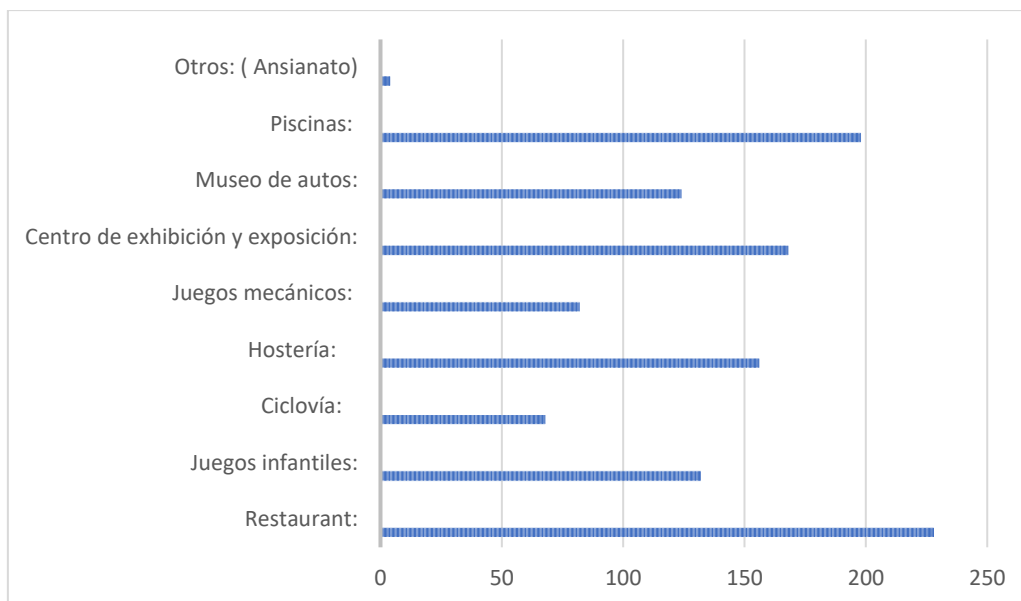


<sup>1</sup> Lugar donde se practica determinados deportes de balón como indor, básquet, etc.

La población que gusta de este deporte recalca la importancia de tener un lugar propio para estos eventos deportivos, ya que actualmente se lo hace de una manera inadecuada, no se cuenta con los parámetros de seguridad en vías públicas, por lo cual el peligro de accidentes es constante, tanto de los espectadores y competidores en los eventos automovilísticos y de motociclismo que se realizan, además carecen de espacios físicos para espectadores.

**6. Dentro de este circuito usted ¿cree necesario aumentar alguna infraestructura como las siguientes?:**

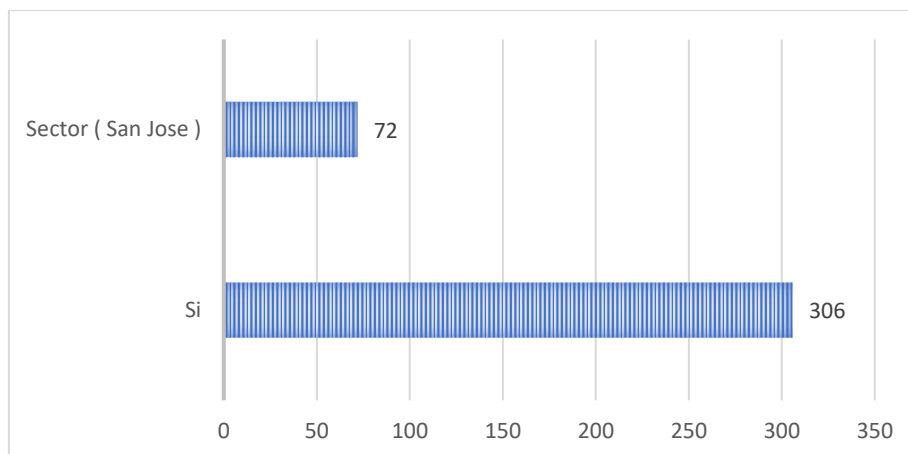
Restaurant:	20 %
Juegos infantiles:	11 %
Ciclovia:	6 %
Hostería:	13 %
Juegos mecánicos:	7 %
Centro de exhibición y exposición:	15 %
Museo de autos:	11 %
Piscinas:	17 %
Otros:	0,1 %



Realizando un estudio de equipamientos próximos al terreno propuesto se evalúa la posibilidad de incluir una serie de infraestructuras complementarias, que se podrían integrar al circuito, esto se debe principalmente a la inactividad que presenta el autódromo cuando no existen eventos, por lo tanto, se pretende dinamizar y mejorar su uso, cuando no se realicen carreras, con otro tipo de actividades que presenten compatibilidad con el proyecto. Entre las cinco actividades que gustarían más son las siguientes: restaurant, piscina, centro de exhibición y exposición, hostería, juegos infantiles, entre las otras actividades que la gente respondió tenemos museo de autos, juegos mecánicos, ciclovía y un ancianato.

**7. ¿Considera adecuado que se lo construya cerca al aeropuerto en el sector La Vega, o en qué sector lo considera adecuado?**

Si: 81 % No: 19 %



Entre los encuestados respondieron que el sector La Vega es un lugar propicio, por su accesibilidad mediante transporte privado, línea de buses al sitio, sin tener que recorrer grandes distancias y la fácil orientación espacial de las personas. Por otro lado, las personas que respondieron en el sector San José, es por su familiaridad a estos eventos ya que en este sector se realizan competencias de motocross y piensan que debería ser en este sitio.

## 2.8. Contexto físico

### 2.8.1. Ubicación del terreno

#### Imagen 34. Ubicación del terreno propuesto



Fuente: Google Earth, 2018  
Elaboración: Autor

El terreno, ubicado al suroeste de la ciudad de Catamayo, cuenta una superficie de 45 hectáreas, que actualmente sirven para el sembrío de caña; está situado a 9 minutos en vehículo del parque central; entre las características peculiares que dan factibilidad al proyecto son la ubicación, extensión del terreno, topografía, entre otros.

### **Imagen 35. Terreno propuesto**



Fuente: Autor

## **2.8.2. Características del terreno**

### **Imagen 36. Topografía del terreno propuesto**



Fuente: Google Earth; Global Mapper, 2018

Elaboración: Autor

La topografía del terreno está representada cada 5 metros, lo cual da una pendiente positiva predominante del 2 % y 3 % (Imagen 36) sentido oeste-este, que favorece para la construcción del circuito, es decir un terreno plano que no tiene la necesidad de rellenar o desbancar grandes áreas para el diseño propuesto; el terreno actualmente sirve para el cultivo de caña, sin ningún tipo de construcción que impida o requiera demolición para el proyecto. El terreno se encuentra cerca de una quebrada seca en la parte sur del terreno y al oeste cuenta con el estadio de La Vega, que actualmente se encuentra sin mantenimiento ni graderíos para los espectadores, el mismo que será tomando en cuenta para potenciarlo con el proyecto. La vía a La Vega se encuentra al norte, es ruta principal para llegar al barrio y está dotada con línea de buses que permiten una mayor conexión con el centro y distintos barrios del cantón.

**Imagen 37. Corte del terreno propuesto**



**Fuente:** Google Earth; Global Mapper, 2018  
**Elaboración:** Autor

### 2.8.3. Accesibilidad

La vía Catamayo-Gonzanamá está de color amarillo (Imagen 38), es la principal que conecta con distintos puntos del terreno propuesto para el autódromo, con un ancho de

vía de 8 metros, esta vía es de primer orden debido a que conecta distintos barrios de Catamayo y provincia de Loja. Existe la vía a La Vega que cuenta con servicio de transporte público y es la vía con mayor interconexión al terreno, se encuentra de color azul (Imagen 38) con un ancho de 8 metros, se la puede denominar como vía secundaria debido a que conecta a menos lugares y su flujo vehicular es inferior a la ruta Catamayo-Gonzanamá. También posee una vía terciaria con una longitud de 5 metros, representada de color rojo (Imagen 38), que permite una conectividad vial alterna al terreno propuesto, esta es de tercer orden debido al poco volumen de vehículos que pasan y su ancho de vía no permite que los vehículos transiten de forma fluida.

### Imagen 38. Accesibilidad al terreno



Fuente: Google Earth, 2018  
Elaboración: Autor

La vía Catamayo-Gonzanamá es una ruta de alta velocidad, que causaría conflicto vehicular al momento de ingresar y salir los vehículos del equipamiento, por lo cual la vía más apta para el ingreso peatonal y vehicular es la ruta a La Vega, que cuenta con un menor flujo vehicular, además cuenta con mayor conexión al terreno. La vía terciaria, no



menos importante para el proyecto, permite ingresar a la parte sur del terreno y de esta manera distribuir los accesos de ingreso de una manera adecuada para los distintos lugares de la infraestructura.

**Imagen 39. Vía Catamayo - Gonzanamá**



Elaboración: Autor

**Imagen 40. Vía a La Vega**



Elaboración: Autor

**Imagen 41. Vía conectora al barrio La Vega**



Elaboración: Autor

#### **2.8.4. Visuales hacia el terreno**

El terreno, debido a su gran extensión y que se encuentra en un sector plano y con gran cantidad de cultivo, las visuales que generan no ofrecen mucha variedad en cuanto a construcciones y atractivos turísticos, pero al fondo de toda esta planicie surgen las montañas que encierran a la cabecera cantonal de Catamayo, dando una sensación de amplitud al ver la cordillera de los Andes atravesar por el valle de Catamayo a la distancia.

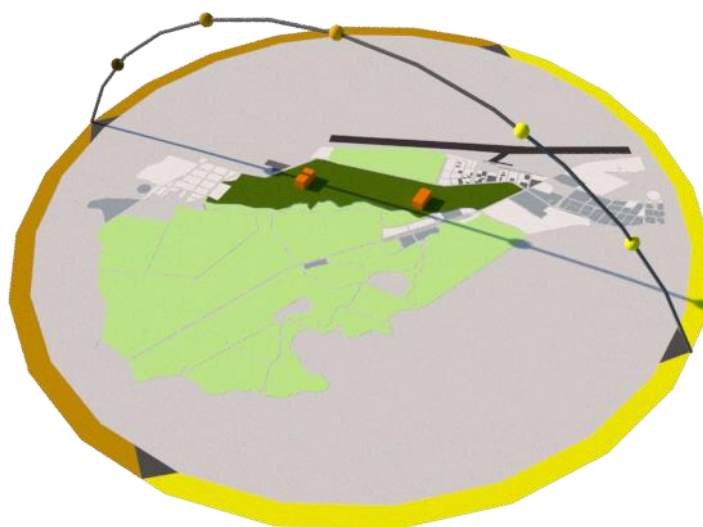
**Imagen 42. Visuales del terreno**

Fuente: Google Earth, 2018  
Elaboración: Autor

### 2.8.5. Asoleamiento y vientos

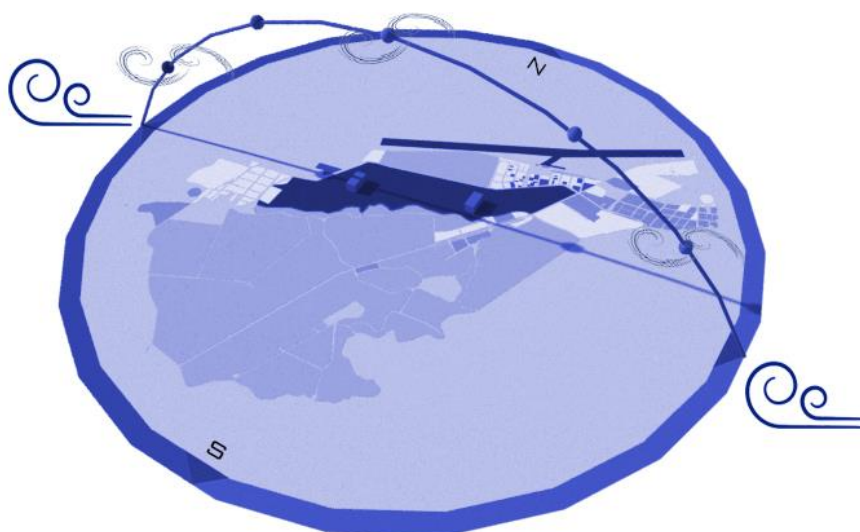
Dentro del cantón Catamayo, tanto el asoleamiento como el viento son de este a oeste, la característica de los vientos predominantes son alisos y variados entre sí, con un promedio de velocidad mensual de 13,7 km/h, los vientos más fuertes son durante los meses de agosto y septiembre (PDOT , 2012).

**Imagen 43. Asoleamiento del terreno propuesto**



Elaboración: Autor

**Imagen 44. Vientos del terreno propuesto**

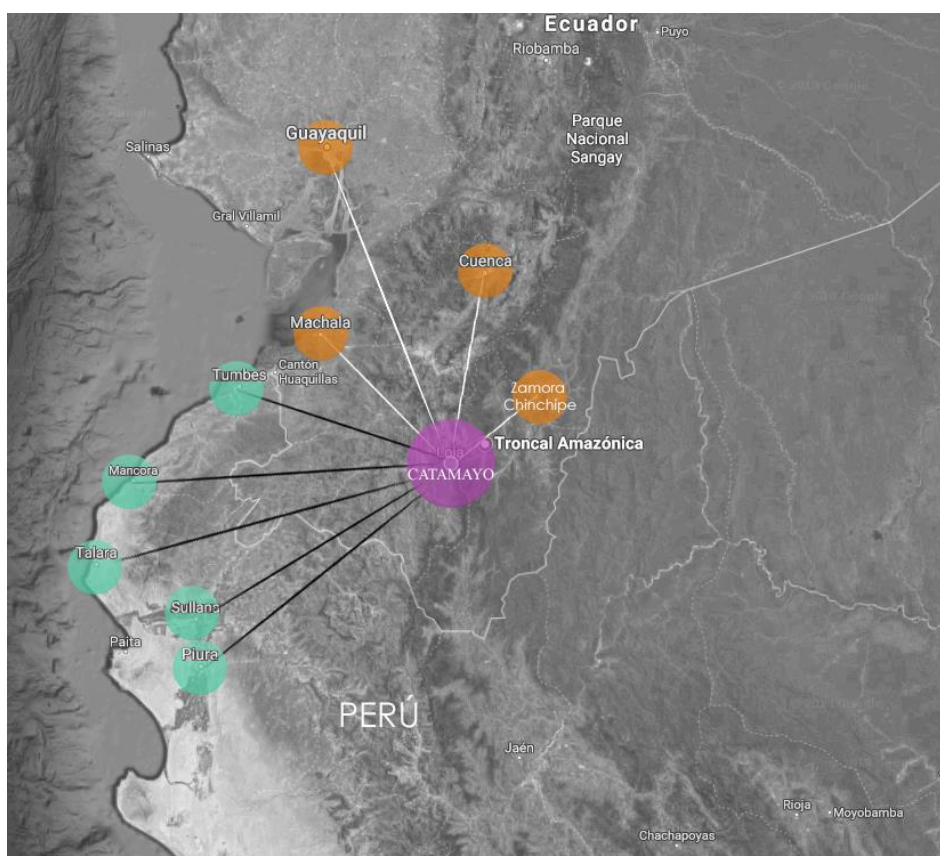


Elaboración: Autor

### 2.8.6. Área de influencia

Debido a que en el Ecuador existe una infraestructura de este tipo al norte del país, en Ibarra, y en Perú cuentan con autódromos al sur en Lima, siendo Catamayo un punto central ideal para complementar una infraestructura de este tipo. Por lo cual su área de influencia sería abarcar la parte sur del Ecuador y del sector norte del país vecino Perú.

**Imagen 45. Conexión sur del Ecuador y norte del Perú**



**Fuente:** Google Earth, 2018

**Elaboración:** Autor



### 2.8.7. Equipamientos cerca al terreno propuesto

Entre los equipamientos urbanos cerca al terreno propuesto, cuenta con espacios públicos y privados. Entre los equipamientos públicos realizados cerca al terreno se cuenta con el

estadio La Vega, el parque central de La Vega y una cancha de uso múltiple, en cuanto a equipamientos privados se cuenta con restaurantes, bares, lubricadora, hostería, aeropuerto e iglesia.

### Imagen 47. Equipamientos próximos



Fuente: Google Maps, 2018  
Elaboración: Autor

## 2.9. Síntesis de diagnóstico

La importancia del cantón Catamayo como lugar de propuesta radica por la situación geográfica, topográfica y de altitud, que dan características favorables como bajos índices de pluviosidad, áreas de terreno extensas, mejora el rendimiento de los vehículos de carrera, mayor conexión con otros cantones y el norte del Perú.

La población ocupacional se basa en dos sectores que dan fuerza a la economía local, la primera que es la agricultura, silvicultura, ganadería y pesca, en segundo lugar, el comercio que es el sector al que priorizará en la propuesta de diseño a través del turismo que genere este equipamiento.

Entre una selección de terrenos se tomó en La Vega por tres motivos, la accesibilidad, la topografía y la extensión del terreno.

El terreno cuenta con tres vías de acceso, la primera conecta Catamayo – Gonzanamá, que es una vía de alta velocidad, generando conflicto en la entrada y salida de vehículos, la segunda que es la vía a La Vega cuenta con mayor conexión entre el terreno y la carretera, permitiendo una mayor posibilidad de accesibilidad al terreno, la tercera aunque no cuenta con una conexión directa por la quebrada existente, ayuda a mejorar la accesibilidad al terreno por sus distintos puntos cardinales y disipar los vehículos a través de sus diversos accesos y mejorar el ingreso a sus diferentes partes del circuito.

El asoleamiento que presenta el terreno cuenta con una gran limitante al diseño del circuito, puesto que la mayor longitud del terreno se encuentra orientado de este – oeste. El terreno presenta un factor importante para el diseño y es su topografía la cual posee una pendiente entre el 2 % y 3 %, que permitirá dar la complejidad del circuito en ciertos tramos de la pista, aprovechando estos factores característicos del mismo para generar resistencia provocada por la pendiente del terreno.

Cerca al terreno se ubica el aeropuerto ciudad de Catamayo, el estadio La Vega que actualmente se encuentra aislado de otros equipamientos y canchas de uso múltiple del barrio.

Debido a la carencia de esta infraestructura en el sur del país este proyecto abarca toda la Zona 7 y parte norte del Perú, siendo Catamayo un eje importante de conexión entre varias provincias para la realización de estas actividades.

## Capítulo 3

### Propuesta Arquitectónica

#### 3.1. Intenciones de diseño

La propuesta de diseño arquitectónico de un parque autódromo es crear un espacio integrador entre las actividades deportivas de los automovilistas y un espacio público donde los usuarios puedan realizar distintas actividades, de acuerdo con sus gustos o preferencias.

Con la creación del parque autódromo se intenta dar solución a dos problemas, el primero que es al sur del país donde los competidores carecen de espacio físico para realizar sus prácticas y competencias en un ambiente controlado, y la segunda que es el déficit de espacio público en el cantón Catamayo. Debido a los problemas antes mencionados se considera proyectar nuevos espacios que permitan realizar estas actividades tanto de recreación como de entretenimiento.

Las condicionantes presentadas del terreno son un factor importante a considerar, el primero es su topografía donde predominan áreas planas y con poco desnivel, de esta manera se pretende aprovechar dicha topografía para la creación del circuito, de acuerdo con las extensiones que limitan el mismo, al ser una extensión amplia y carecer de zonas construidas se pretende generar sombras en lugares estratégicos para brindar un mayor confort a las personas que visitan el lugar, debido a las altas temperaturas que presenta el valle.

Determinando los antecedentes que vinculan directamente el anteproyecto se busca dar una respuesta a las necesidades de los deportistas y usuarios que requieren estos espacios, tanto para su práctica como para su recreación.



### 3.2. Programa arquitectónico

Para realizar el programa se basa en datos obtenidos en el diagnóstico, marco teórico, referentes, entrevistas y encuesta realizada a la población de Catamayo, en ello se pudo evidenciar que la carencia de autódromos en el sur del país y el déficit de espacio público. Lo mencionado anteriormente es fundamentado mediante el análisis que se realizó del sector y las opiniones emitidas en la encuesta, por lo tanto, se llegó a concluir que el parque autódromo debe contar con los siguientes espacios:

- **Circuito e infraestructura perteneciente al autódromo.** Son aquellas instalaciones que complementan las actividades que se realizan durante una carrera y son necesarias para su adecuado funcionamiento, entre las que tenemos:
  - Graderío
  - Parqueaderos
  - Torre de control
  - Boxes
  - Paddock
  - Centro médico
  - Instalaciones sanitarias
  
- **Zona recreativa / deportiva.** Están enfocadas desde el punto recreativo y de acuerdo a las necesidades de los usuarios, se determinó que en la zona existe déficit de estos espacios por lo que se crearán áreas de recreación, estancia y disfrute de distintas actividades como:
  - Senderos

- Juegos infantiles
  - Áreas de estancia
  - Canchas de uso múltiple y ecuavóley
  - Karting
- **Zona complementaria.** Esta área busca complementar actividades y dinamizar de una mejor manera el espacio dentro del proyecto como:
    - Alquiler de karting
    - Almacenes
    - Patio de comidas
    - Centro de convenciones
    - Área administrativa

### 3.3. Partido arquitectónico

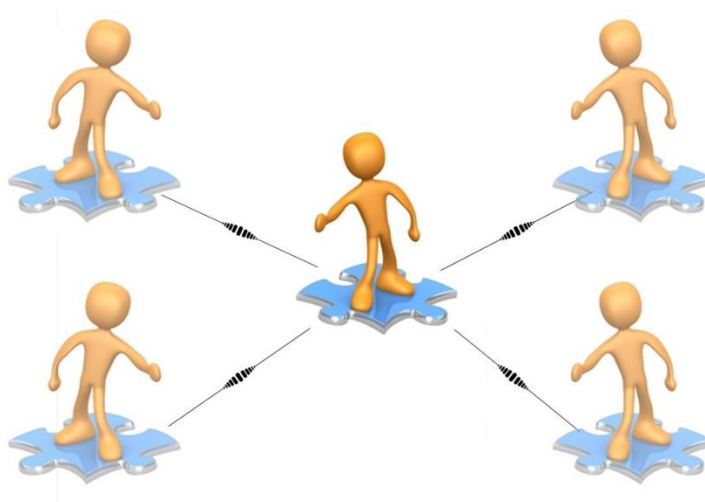
Se desarrolla en base a dos parámetros, el circuito con lineamientos técnicos de la FIA y FIM, que responde a las necesidades para su futura aprobación de la licencia, y las actividades que realiza la población del cantón Catamayo, en base a estos dos requerimientos se llevó a cabo un programa de necesidades que va de acuerdo con la compatibilidad del proyecto a realizar.

La idea principal es la búsqueda por satisfacer y abastecer actividades recreativas deficientes, espacios inexistentes dentro del cantón y sur del país, por lo cual se busca la adaptabilidad del proyecto a las condicionantes existentes del terreno, como son la topografía, accesibilidad, asoleamiento y vientos.

Se toma como punto de partida la idea de generar un eje integrador entre las provincias cercanas como: Azuay, El Oro, Zamora Chinchipe, Cañar, Loja, entre otras,

incluyendo la parte norte del Perú. El proyecto mediante su desarrollo se conforma de espacios recreativos, de encuentro, deportivos y de permanencia, que permitirán el disfrute de las personas según sus preferencias. El terreno tendrá una conexión directa entre la Av. Paltas y la vía a Cariamanga, las mismas que permiten delimitar los espacios para el desarrollo del parque autódromo en la ciudad de Catamayo.

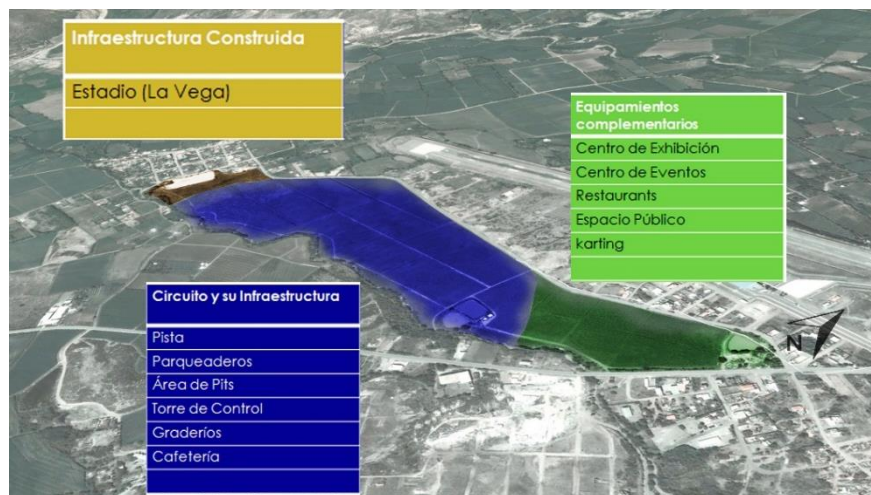
#### **Imagen 48. Partido arquitectónico**



Elaboración: Autor

Es un eje esencial para la integración entre provincias, además de brindar actividades recreativas y deportivas. Permitiendo generar un espacio donde se puedan realizar distintas actividades en distintos ambientes. Es importante conocer las condicionantes que presenta el terreno como la topografía, accesibilidad, sus dimensiones y su entorno. La primera intervención es la distribución espacial interna del terreno, debido que existen tres infraestructuras distintas. Estos espacios interactúan de manera independiente puesto que las actividades del autódromo no son permanentes, por lo cual se busca generar actividades complementarias que brinden permanencia.

**Imagen 49. Distribución interna del terreno**

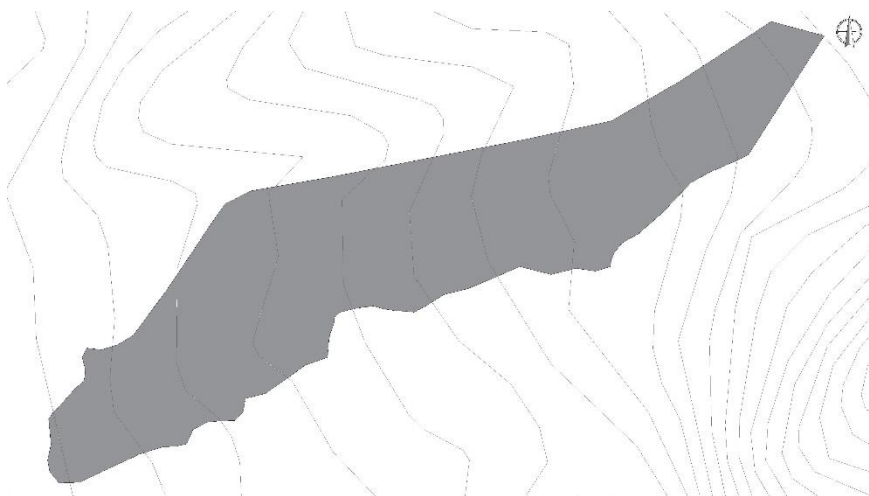


Fuente: Google Maps, 2018  
Elaboración: Autor

Las dimensiones del terreno son de 45 hectáreas pertenecientes a un solo propietario, por lo que se debe pensar en las actividades que se van a brindar a la población, que surgieron de la aplicación de una encuesta.

En cuanto a factores topográficos del terreno, predomina en su totalidad de extensiones planas con una pendiente negativa entre el 2 % y 3% en sentido este-oeste, que será adaptado al circuito y demás equipamientos que se implementarán.

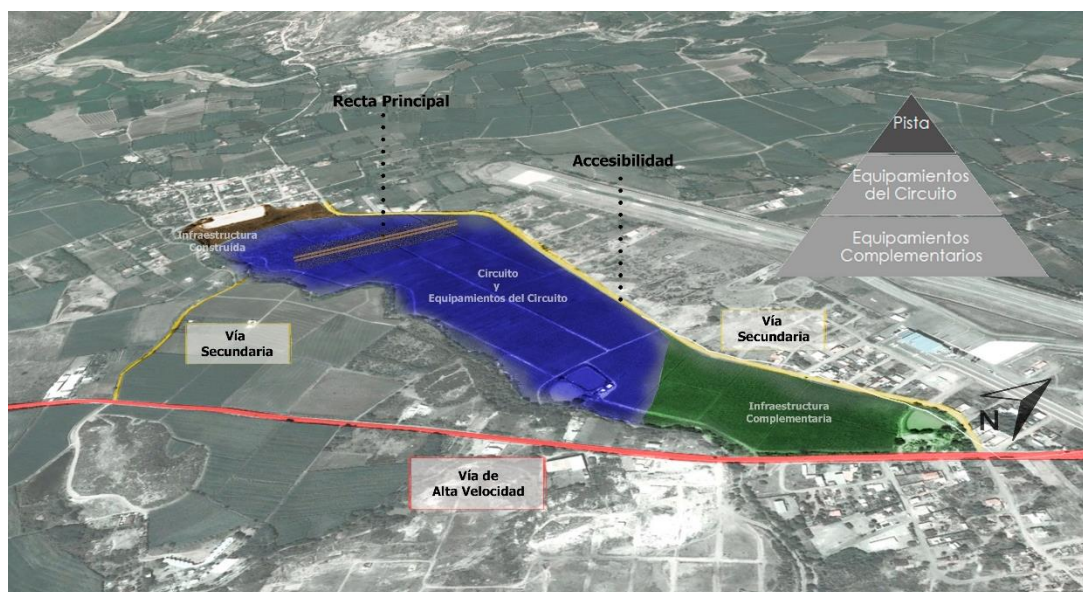
**Imagen 50. Topografía del terreno**



Elaboración: Autor

Se pretende dar distintos espacios recreativos que se encuentren en la zona sur occidental de Catamayo, puesto que el sector sur del país carece de autódromos y en el cantón la falta de espacios verdes, recreativos no abastecen las necesidades como lo dice la norma ecuatoriana de la construcción (NEC) que se debe contar con un 15 % de área verde para cada barrio. Con la creación del parque autódromo se proveerá a los barrios de área verde, deportiva y recreativa.

### Imagen 51. Condicionantes del terreno



Fuente: Google Maps, 2018

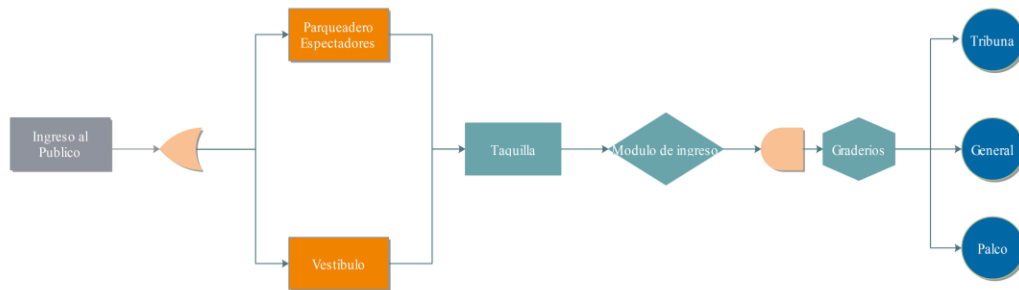
Elaboración: Autor

Para determinar dónde ubicar cada equipamiento se analizan las condicionantes existentes en el terreno. La accesibilidad se la realiza por la vía secundaria que conecta con el barrio La Vega, puesto que esta vía es de menor tráfico y la misma cuenta con mayor conectividad con el terreno del proyecto propuesto, no es una vía de alta velocidad como la vía a Cariamanga. En cuanto a la determinación de la ubicación del circuito se analizó el lado más amplio del terreno en sentido norte-sur para poder ubicar la recta principal en dicha orientación y que no afecte de manera directa el sol al momento de competir en el circuito.

### 3.4. Organigrama funcional del circuito

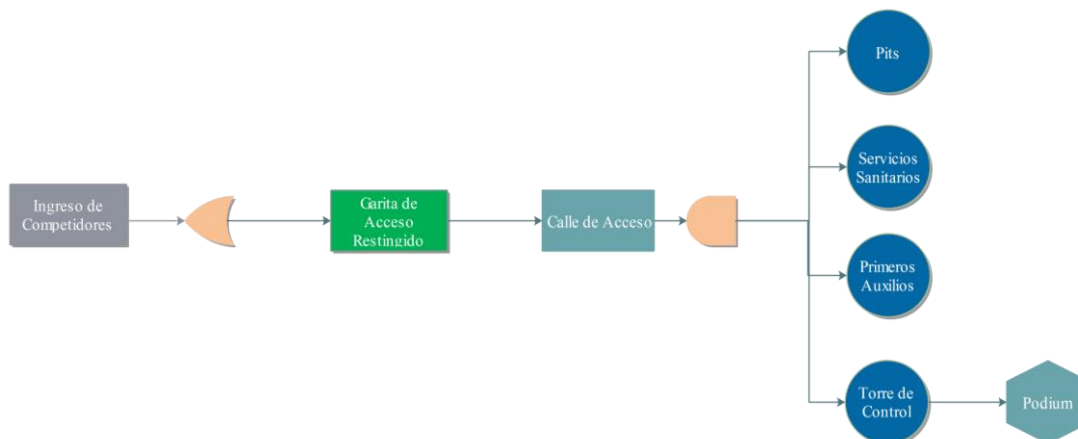
Como resultado de un plan de necesidades se determinaron los accesos, de acuerdo con el tipo de usuario, puesto que no todos pueden acceder a las mismas zonas, tal como se lo indica en las siguientes imágenes:

**Imagen 52. Ingreso al público**



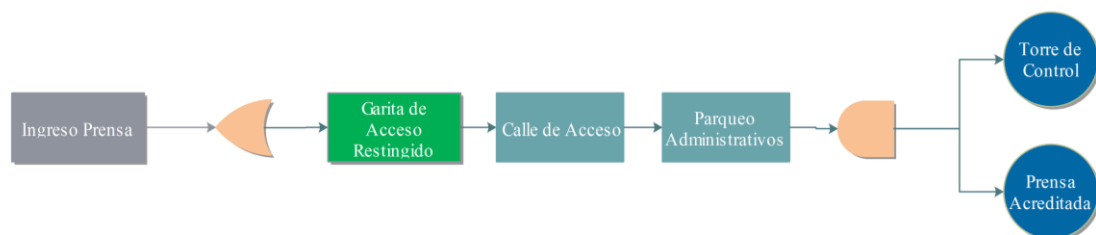
Elaboración: Autor

**Imagen 53. Ingreso de competidores**



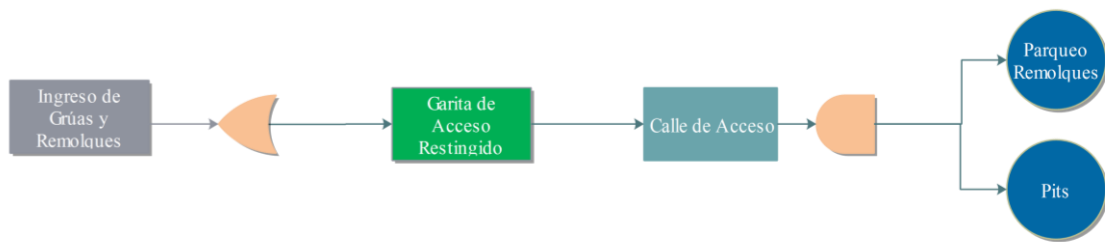
Elaboración: Autor

**Imagen 54. Ingreso prensa**



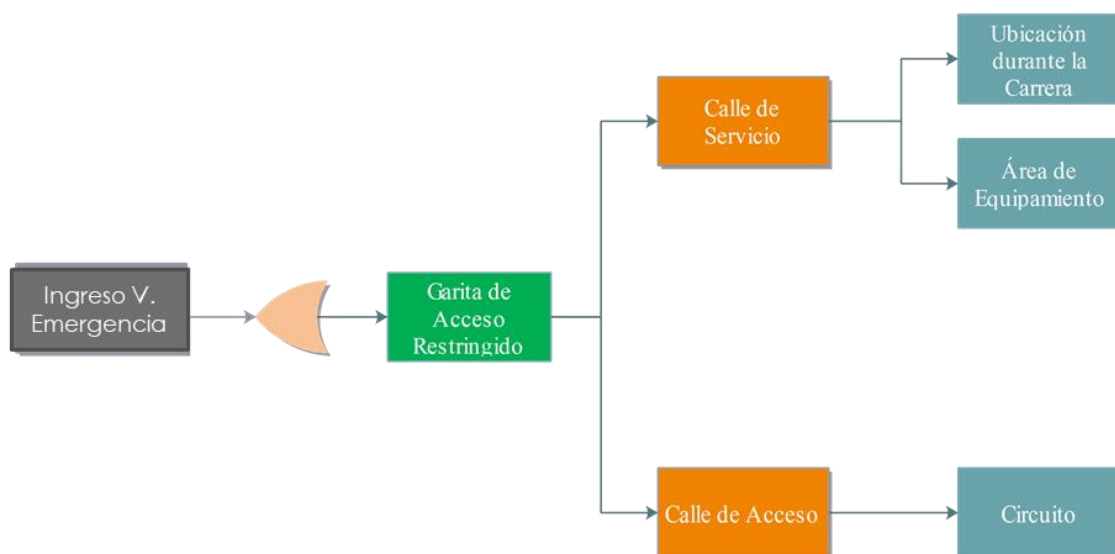
Elaboración: Autor

**Imagen 55. Ingreso de grúas y remolques**



Elaboración: Autor

**Imagen 56. Ingreso servicio de emergencia**



Elaboración: Autor

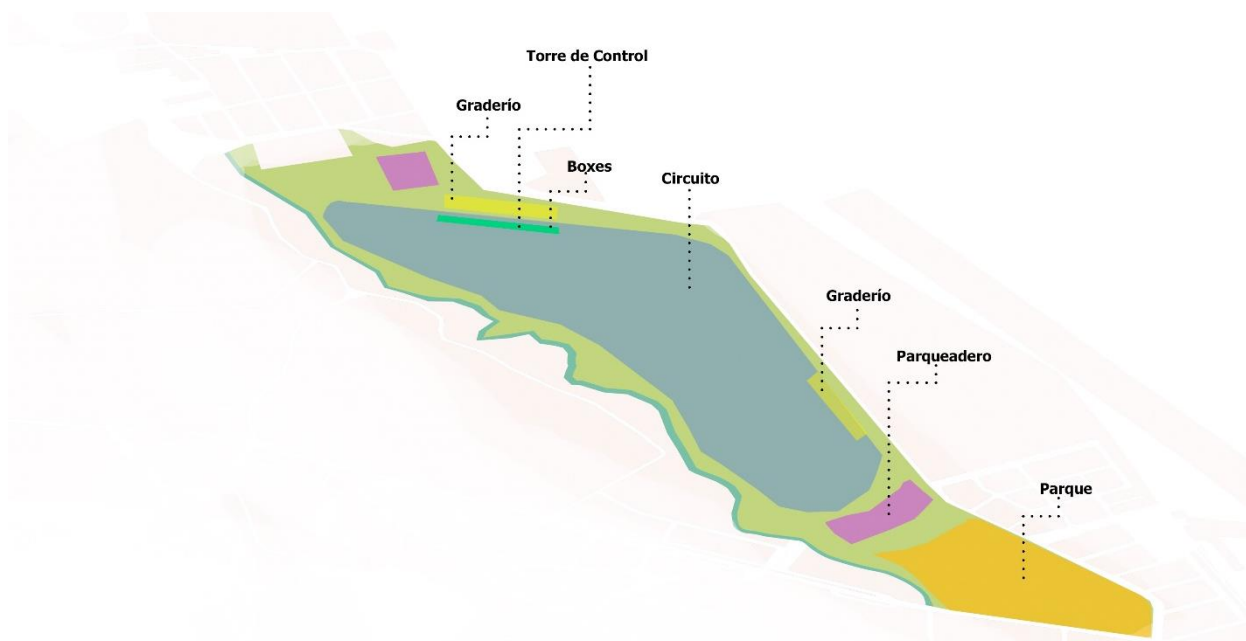
Cada zona se encuentra conformada por diferentes filtros de acceso, para controlar la dirección de llegada de acuerdo con la actividad que se realice, ya que este puede ser espectador, concursante, personal de prensa o servicio de emergencia, los cuales se ubican en distintos sitios dentro del autódromo.

### 3.5. Zonificación

La zonificación del proyecto ayudará a la correcta forma organizacional, de acuerdo con las condicionantes que presenta el terreno, como son los factores climáticos, accesibilidad y las áreas mínimas para cada infraestructura la cual permite adaptarse al terreno.

En cuanto a zonificación del circuito se debe pensar en la ubicación de la recta principal en orientación norte – sur, además de la correcta organización del espacio de acuerdo con las normativas presentadas por la FIA, para su correcto funcionamiento y su futura homologación.

**Imagen 57. Zonificación**



Elaboración: Autor

### 3.6. Memoria técnica del proyecto

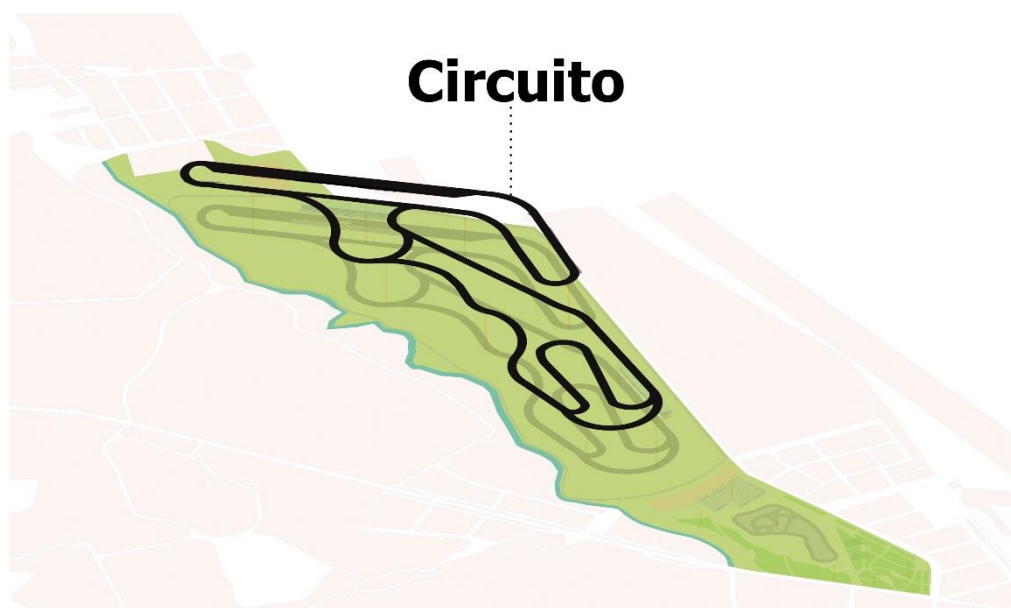
La propuesta está enfocada en estrategias que permitan generar un vínculo directo con su contexto inmediato y la capacidad de atraer turismo desde nuevas propuestas arquitectónicas, carentes en otras provincias del sur del país, como lo es un autódromo.

La generación de distintos espacios que ofrezcan variedad de actividades, de acuerdo con la afinidad de los usuarios que visiten estas áreas, es algo primordial dentro del proyecto para que permita complementar las actividades del autódromo, puesto que el circuito no ofrece actividades continuas, de esta manera se busca analizar las deficiencias en los espacios públicos del cantón para integrarlo y mejorar la propuesta arquitectónica.



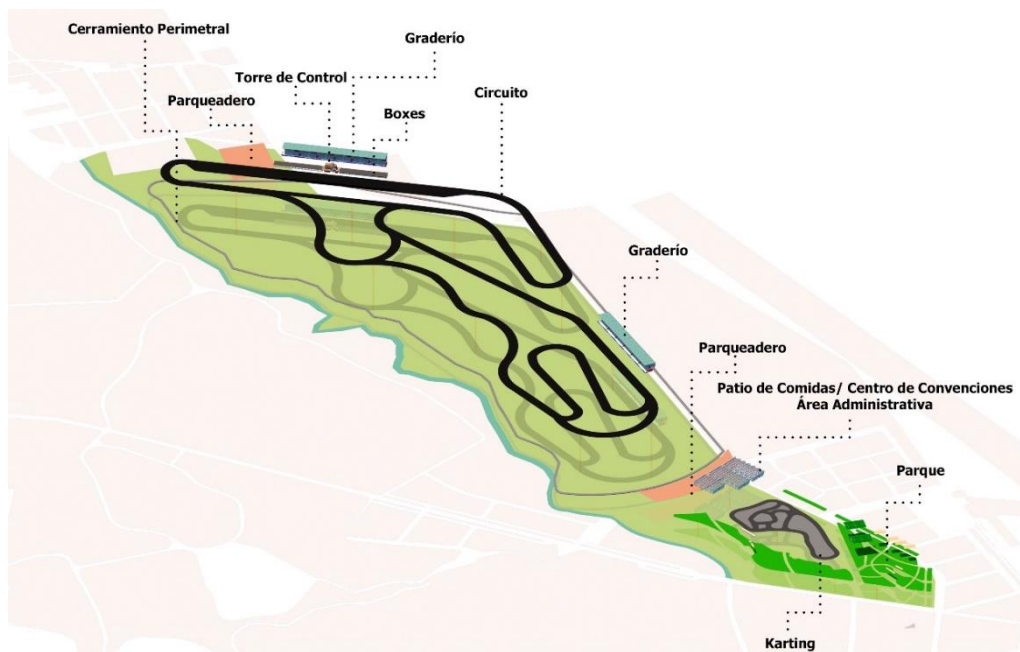
El diseño de la planta se desarrolla por las condicionantes del terreno y las necesidades que se diagnosticaron en la encuesta, generando espacios flexibles, creando una conexión directa con los usuarios y que de esta manera puedan disfrutar distintas actividades recreativas.

**Imagen 58. Diseño del circuito**



**Elaboración:** Autor

**Imagen 59. Áreas del parque autódromo**



Elaboración: Autor

### 3.7. Perspectivas del proyecto

**Imagen 60. Vista aérea hacia el parque**



Elaboración: Autor

### 3.7.1. Accesibilidad

La accesibilidad al parque autódromo puede ser peatonal o vehicular, por la vía a Cariamanga el acceso puede ser únicamente peatonal, a diferencia de la Av. Paltas, que cuenta con acceso a parqueaderos, estación de buses y mayor conectividad a la propuesta arquitectónica.

Dentro del parque la accesibilidad es peatonal y para ciclistas, pensada en el disfrute del recorrido mediante distintas actividades que brinda este parque.

**Imagen 61. Cruce peatonal**



Elaboración: Autor

**Imagen 62. Zona de estancia**



Elaboración: Autor

### 3.7.2. Zona de estancia y protección

Debido al clima cálido existente dentro del valle se busca generar espacios de sombra que brinden confort al momento de visitar el parque. Se ubicaron estas zonas de estancia y protección en lugares estratégicos, durante el recorrido que se puede dar dentro del parque.

**Imagen 63. Vista aérea hacia la laguna**



Elaboración: Autor

**Imagen 64. Área de estancia**



Elaboración: Autor

### 3.7.3. Zona recreativa

Dentro del proyecto se brindan múltiples espacios recreativos, con la finalidad de complementar distintas actividades que puedan realizar los usuarios, entre ellas tenemos juegos para niños, áreas deportivas, senderos, entre otros.

**Imagen 65. Área recreativa**



Elaboración: Autor

**Imagen 66. Juegos infantiles**



Elaboración: Autor

### 3.7.4. Parqueaderos

**Imagen 67. Parqueadero 1**



Elaboración: Autor

**Imagen 68. Parqueadero 2**



Elaboración: Autor

### 3.8.4. Autódromo

Para el correcto funcionamiento del autódromo este debe contar con una serie de infraestructuras que permitan el adecuado funcionamiento del mismo.

**Imagen 69. Vista aérea hacia el autódromo**



Elaboración: Autor

**Imagen 70. Recta principal del circuito**



Elaboración: Autor

**Imagen 71. Área de pits**

Elaboración: Autor

#### 3.8.4.1. Torre de control

**Imagen 72. Torre de control**

Elaboración: Autor



### 3.8.4.2. Graderío

**Imagen 73. Vista del graderío desde la pista**



Elaboración: Autor

**Imagen 74. Vista del circuito desde el graderío**



Elaboración: Autor

### 3.8.4.3. Cerramiento perimetral

**Imagen 75. Cerramiento perimetral del circuito**



Elaboración: Autor

**Imagen 76. Cerramiento del circuito**



Elaboración: Autor

## Conclusiones

- El desarrollo del automovilismo y motociclismo es un deporte que va creciendo por parte de espectadores y competidores, sin lugar a duda es un deporte que requiere circuitos especializados e instalaciones que sean seguras para quienes asisten y compiten.
- Existen normativas de diseño reguladas por la FIA, que permiten conocer las características del funcionamiento mínimo para un autódromo, sin embargo, se deben establecer parámetros de integración con su contexto inmediato, para el diseño de un parque autódromo que sea funcional, eficiente e integral con el entorno.
- El contexto urbano se debe analizar de tal manera que el proyecto a implementar no sature los equipamientos ya existentes sino al contrario, de tal forma que permita potencializar y vitalizar el sitio a emplazar la propuesta.
- La propuesta final del parque se enmarcó en respuesta de la demanda real existente del cantón, tomando en cuenta la falta de espacios e infraestructuras que la población de Catamayo requiere para efectuar sus actividades recreativas y deportivas, basados en las normativas existentes en cuanto a seguridad y aspectos técnicos que este equipamiento necesita.

## Recomendaciones

- Para la homologación de un circuito de carreras deben regirse bajo la normativa de la federación internacional de automovilismo (FIA), que es la entidad que rige los parámetros funcionales de una pista y los equipamientos mínimos para su funcionamiento.
- Para realizar un circuito de carreras se deben analizar actividades que complementen el lugar a emplazar, puesto que las actividades de un autódromo no son diarias y el terreno destinado debe brindar acciones que permitan mantener un lugar activo.
- De acuerdo con el lugar a implementar se debe analizar el contexto inmediato, puesto que la FIA únicamente da directrices de diseño y normativas, se debe analizar el contexto puesto que las necesidades pueden variar de acuerdo con el lugar donde se va a emplazar el proyecto.
- Se debe tener en cuenta un estudio de prefactibilidad, donde se consideren factores climáticos, topográficos, accesibilidad, entre otros. Y, de esta manera, pueda ser una infraestructura que se integre con su entorno, respondiendo a las necesidades de los usuarios.

## Bibliografía

- Boudeguer, A., Prett, P., & Squella, P. (2010). *Manual de Accesibilidad Universal*. Santiago de Chile.
- Apex Circuit Design Ltd. (2014). Obtenido de <http://apexcircuitdesign.co.uk/services/detailed-design/>
- Asociación Corredores Turismo Carretera Buenos Aires. (2013). *Reglamento deportivo automovilístico*. Argentina.
- Bouet, M. (1968). *Signification du sport*. Paris: P.U.F.
- Código Deportivo Internacional. (2014). *Procedimiento para la Homologación de los Circuitos de Carreras de Automóviles*.
- El Comercio. (11 de Noviembre de 2011). El automovilismo en el Ecuador. *Carburando*, pág. D1.
- El Telégrafo. (08 de Noviembre de 2015). <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/etiqueta/1/Yahuarcocha>. Obtenido de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/etiqueta/1/Yahuarcocha>: <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/etiqueta/1/Yahuarcocha>
- Espinosa, J. L. (26 de 08 de 2015). *ABC motor*. Obtenido de <http://www.abc.es/motor-reportajes/20150826/abci-primera-carrera-historia-201508251159.html>
- Estudio Climático del Canton Catamayo. (2009). *temperaturas*. Catamayo.
- FIA. (2014). *Procedimiento para la Homologación de los Circuitos de Carreras de Automóviles*. (s.f.). Fuente: *Página Web del GAD del Cantón San Miguel Ibarra*.
- GADM- San Miguel de Ibarra. (23 de Octubre de 2017). <https://www.touribarra.gob.ec/esp/index.php/autodromo-internacional-jose-tobar>. Obtenido de <https://www.touribarra.gob.ec/esp/index.php/autodromo-internacional-jose-tobar>: <https://www.touribarra.gob.ec/esp/index.php/autodromo-internacional-jose-tobar>
- INEC. (2010). *Censo de Población y Vivienda*.

La Hora. (29 de Septiembre de 2017). Homero Fabricio y Rubén Cuenca se preparan para la vuelta a la república. *La vuelta automovilística culmina en Loja el 18 de noviembre. Los pilotos van por el triunfo.*, pág. A9.

Lawther, J. D. (1987). *Psicología del Deporte y del Deportista*. Barcelona: Paidós.

Martin, W. (22 de septiembre de 2015). *ESPN*. Obtenido de <http://en.espn.co.uk/f1/motorsport/story/3831.html#>

Neufert. (2013). *Arte de proyectar en arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gil.

PDOT . (2012). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Catamayo.

Pontes Filho, g. (1998). *estradas de rodagem projeto geométrico*. Sao Pablo: glauco pontes filho.

