

Diseño de un centro deportivo accesible en el sector nororiente en Tunja, Boyacá

Kevin Salamanca Muñoz

Trabajo de grado para optar por el título de Arquitecto

Director

Fernando Andrés Estévez Suárez

Magister en Ordenamiento Territorial

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de ingenierías y arquitectura

Facultad de Arquitectura

2023

Dedicatoria

El éxito de este proyecto se lo dedico a Dios, mi padre, mi madre, y mis dos hermanos que siempre han creído y confiado en mí, apoyándome en todos los aspectos desde el inicio a pesar de la distancia y en todo el transcurso de esta travesía llamada arquitectura, hasta lograr ser arquitecto, agradezco a cada docente que me brindo sus conocimientos durante cada semestre, los cuales han sido fundamentales para todo mi proceso, y como olvidarme de mis compañeros y/o amigos que hicieron más llevadera esta carrera.

Contenido

Introducción	13
1. Título del proyecto: diseño de un centro deportivo accesible en el sector nororiente en Tunja, Boyacá	14
1.1 Planteamiento del problema	14
1.2 Justificación	16
1.3 Objetivos	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos	17
2. Marco referencial	18
2.1 Marco teórico	18
2.2 Marco conceptual	19
2.3 Marco legal	22
2.3.1 Leyes internacionales	22
2.3.2 Leyes nacionales	22
2.3.3 Normas departamentales	23
2.4 Marco geográfico	24
2.5 Marco referencial	25
2.5.1 Referentes internacionales	25
2.5.2 Referentes nacionales	31
2.5.3 Conclusión de análisis de referentes	34
3. Método	35
4. Usuarios	36

4.1 Usuario Potencial 1	36
4.2 Usuario Potencial 2	36
4.3 Usuario General: Niños, adolescentes, adultos y adultos mayores	36
5. Programa arquitectónico	37
6.1 Localización	38
6.2 Uso del predio	39
6.3 Tratamiento urbano	40
6.4 Índice de ocupación.....	41
6.5 Volumetría.....	42
6.6 Edificabilidad	43
6.7 Estacionamientos.....	44
6. Determinantes físicas	45
7.1 Topografía	45
7.2 Trayectoria solar.....	46
7.3 Piso Térmico	47
7.4 Vientos	48
7.5 Temperatura y lluvias.....	48
7.6 Horas de sol.....	50
7.7 Vegetación.....	50
7. Morfología urbana	53
8.1 Malla vial.....	54
8.1.1 Tipo de vías	54
8.1.2 Equipamientos	54

8.1.3. Hitos 55

8.1.4. Nodos..... 56

8.1.5 Sector 57

8. Resultados..... 60

9. Conclusiones..... 61

Referencias..... 63

Lista de tablas

Tabla 1. *Descripción general Tunja.* 24

Tabla 2. *Características Ficus.* 52

Lista de figuras

Figura 1. Localización de zona de estudio, Municipio de Tunja.	24
Figura 2. Localización del centro deportivo municipal de accesibilidad de Hortaleza-Parque plegado.....	26
Figura 3. Modelo exterior presentado en el concurso para el Centro Deportivo Municipal de Accesibilidad de Hortaleza-Parque plegado.	26
Figura 4. Planos de las diferentes plantas del Centro Deportivo Municipal de Accesibilidad de Hortaleza-Parque plegado.....	28
Figura 5. Localización del Centro de Rehabilitación.	29
Figura 6. Fachada lateral a la calle del Centro de Rehabilitación Vandhalla.	30
Figura 7. Zonificación del Centro de Rehabilitación.	31
Figura 8. Localización del Complejo Deportivo.....	32
Figura 9. Mimetización con el entorno del Complejo Deportivo.	33
Figura 10. Corte longitudinal del Complejo Deportivo.7.....	34
Figura 11. Programa arquitectónico.	37
Figura 12. Ubicación predio.....	38
Figura 13. Mapa uso del suelo urbano.	39
Figura 14. Reglamentación de usos del suelo urbano.	40
Figura 15. Mapa de tratamientos.....	41
Figura 16. Ocupación, índices máx de ocupación urbana del predio.	41
Figura 17. Volumetría, determinantes para aplicar a la edificación.	42
Figura 18. Cesiones para aumentar el índice de construcción.....	43
Figura 19. Estándar de provisión y distribución de estacionamientos.....	44

Figura 20. <i>Cortes del Predio.</i>	45
Figura 21. <i>Gráfico Polar y Cartesiano según ubicación del lote.</i>	46
Figura 22. <i>Trayectoria Solar.</i>	46
Figura 23. <i>Mapa topográfico de Altitud de Tunja.</i>	47
Figura 24. <i>Rosa de los Vientos y velocidad del viento según ubicación predial.</i>	48
Figura 25. <i>Lluvias y Temperatura máxima.</i>	49
Figura 26. <i>Humedad promedio a lo largo del año.</i>	49
Figura 27. <i>Horas de sol.</i>	50
Figura 28. <i>Vista principal del Predio (terraceado) donde se desarrollará el proyecto.</i>	51
Figura 29. <i>Árbol Mistletoe.</i>	51
Figura 30. <i>Morfología Urbana de Tunja.</i>	53
Figura 31. <i>Sistema de Movilidad.</i>	54
Figura 32. <i>Equipamientos.</i>	55
Figura 33. <i>Hitos en el sector.</i>	56
Figura 34. <i>Nodos en el sector.</i>	57
Figura 35. <i>Edificaciones alrededor del predio.</i>	58
Figura 36. <i>Paseo Comercial.</i>	58
Figura 37. <i>Coliseo Cubierto.</i>	59
Figura 38. <i>Estadio y cancha de futbol sala.</i>	59
Figura 39. <i>Manzana del lote con viviendas, en la fachada lateral.</i>	59

Lista de apéndices

Apéndice A. *Memoria de análisis del lote e implantación*

Apéndice B. *Memoria de diseño*

Apéndice C. *Planta de implantación*

Apéndice D. *Planta arquitectónica*

Apéndice E. *Secciones*

Apéndice F. *Fachadas*

Apéndice G. *Planta de cubiertas*

Apéndice H. *Planta estructural*

Apéndice I. *Detalles constructivos*

Apéndice J. *Detalles espaciales*

Apéndice K. *Renders exteriores*

Apéndice L. *Renders interiores*

Nota: Ver apéndices en archivos externos.

Resumen

Este proyecto arquitectónico surge de la necesidad de crear un escenario deportivo para todos en el sector-nororiente de Tunja, Boyacá en donde se vincule a toda la sociedad sin marginar ni deportiva ni socialmente a las personas con discapacidad, sin la obligación de que tengan un espacio solo para ellos, sino por el contrario uno en el que puedan convivir y disfrutar de las actividades deportivas, llegando así a la creación de un centro deportivo accesible vinculado a una identidad arquitectónica en el que resaltamos la importancia de crear espacios para todos.

Palabras claves: accesible, centro deportivo, personas con discapacidad, identidad

Abstract

This architectural project arises from the need to create a sports setting for everyone in the northeast sector of Tunja, Boyacá, where the whole of society is linked without marginalizing people with disabilities, either sports or socially, without the obligation that they have a space only for them, but on the contrary one in which they can coexist and enjoy sports activities, thus leading to the creation of an accessible sports center in which we highlight the importance of creating spaces for everyone.

Keywords: accessible, sports center, people with disabilities, identity

Glosario

Accesible: en arquitectura, que los espacios públicos y privados puedan ser utilizados en condiciones de seguridad, comodidad, y de manera autónoma por todas las personas.

Aledaño: dicho de una tierra, de un campo, etc.: Que linda con un pueblo o con otro campo o tierra y que se considera como parte accesorio de ellos.

Empatía: capacidad de identificarse con alguien y compartir sus sentimientos.

Inclusión: es la actitud, tendencia o política de integrar a todas las personas en la sociedad, con el objetivo de que estas puedan participar y contribuir en ella y beneficiarse en este proceso.

Lineamiento: delineación o dibujo de un cuerpo, por el cual se distingue y conoce su figura.

Mimetizar: adoptar la apariencia de los seres u objetos del entorno.

Prevalencia: en epidemiología, proporción de personas que sufren una enfermedad con respecto al total de la población en estudio.

Tunjano: natural de Tunja, ciudad de Colombia.

Introducción

La necesidad de plantear una nueva infraestructura deportiva que si sea accesible y permita la integración de todos en un centro deportivo enmarcando el contexto socio-cultural actual entorno a la discapacidad trasladado a la ciudad de Tunja-Boyacá, donde la población carece de instalaciones deportivas accesibles, esto evidenciado en la Villa olímpica, asimismo con la arquitectura tenemos en nuestras manos la posibilidad de quitar esas barreras y que las generaciones actuales y futuras disfruten a la par de la actividad física y el deporte.

1. Título del proyecto: diseño de un centro deportivo accesible en el sector nororiente en Tunja, Boyacá

1.1 Planteamiento del problema

Considerando la situación mundial en torno a la discapacidad y tomando los planteamientos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) referente a que 600 millones de personas viven con discapacidad en el mundo, de los cuales el 80 % se ubican en países de ingresos bajos, posición que complementada por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) la cual calcula que el 7,5-10 % se ubican en América Latina y el Caribe (16), reportando una prevalencia para Colombia según censo 2018 de 6,6 %. Con mayor presentación en hombres que en mujeres (6,6-6,2 respectivamente) valor de importancia para Boyacá pues permite generar un indicador respecto a la prevalencia nacional, considerando que según la OPS un 12 % de la población total de un país se puede encontrar en situación de discapacidad, en Latinoamérica, esta varía entre 1,8 y 8,5 %. Según el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) 2018-2019, el grupo de mayor prevalencia son los individuos entre 50-54 años, con predominio de ningún grado de escolaridad alcanzado, en su mayoría de los estratos 1 y 2 con dificultades de accesibilidad en transporte y equipamientos urbanos. (Ministerio de educación, 2002)

Por otro lado “La discapacidad es natural. Debemos dejar de creer que las discapacidades hacen que una persona deje de hacer algo. Tener una discapacidad no me impide hacer cualquier cosa”, (Snow, 2015, p.10). Debido a lo que se menciona anteriormente, es importante referenciar que en la ciudad de Tunja no se generan lugares de inclusión porque aún se cree que la discapacidad es una limitación, pero los que en realidad la limitan es la misma sociedad que construye espacios sin tener en cuenta a toda la población impidiendo que puedan hacer ciertas cosas, produciendo

que las personas con discapacidad se abstengan de salir a realizar actividad física, ya que en vez de encontrar ayudas para la mejora de su salud funcional, su desplazamiento, comunicación y acceso a centros deportivos, se chocan con diferentes obstáculos que entorpecen el desarrollo de cualquier actividad.

A pesar de que la ciudad de Tunja, Boyacá cuenta con una Villa olímpica, ubicada en el sector nororiente, la cual presenta conexiones vehiculares, peatonales y algunos equipamientos que son de vital importancia para el sector, pero que en cuanto a su infraestructura las personas con discapacidad no pueden acceder a la mayoría de los espacios como la cancha de fútbol-sala, a las graderías de esta misma, tampoco a las canchas de voleibol y vóley-playa, ni circular adecuadamente dentro de los espacios que conectan estos escenarios, generando que aun haya barreras arquitectónicas las cuales se convierten en un obstáculo más al que deben enfrentarse las personas con discapacidad ya que no hay espacios dispuestos para que puedan hacer de observador ni de usuario, sin adoptar la Política Pública para la inclusión social de las Personas con Discapacidad que se menciona en la *ORDENANZA N° 005, 2011*, haciendo que lamentablemente estas instalaciones no están adecuadas de manera accesible para el desarrollo de la actividad física y el deporte de todos.

La razón por la cual aún existe este problema es la indiferencia, que impide establecer una empatía para comprender la problemática, la falta de acciones que impiden poder alcanzar un mejor nivel de vida para cada tunjano y trae como consecuencia la limitación a realizar diversas actividades a las cuales todos tienen derecho y se les niegan oportunidades de participación e integración a la sociedad.

1.2 Justificación

Por lo anterior y debido a una clara ausencia de espacios y equipamientos urbanos que brinden igualdad de desarrollo dentro de la sociedad para las personas con discapacidad de la ciudad de Tunja-Boyacá, se plantea este proyecto accesible, con la intención de mejorar la participación de las personas con discapacidad ante la sociedad, que sean integrados a ella y que puedan mejorar su salud funcional, la idea es que sea de acceso universal y que todas las personas que quieren entrar y/o hacer uso de este centro deportivo lo puedan hacer sin ninguna dificultad, ni barrera arquitectónica.

Entendiendo la comunidad como un conjunto de conocimientos con los que debe contar una persona para su buen desarrollo dentro del medio en el que interactúa, Se propone un centro deportivo accesible aledaño a las inmediaciones de la Villa olímpica existente, que contribuya a mejorar las capacidades de los habitantes del sector nororiente de la ciudad de Tunja y evitar cualquier forma de discriminación hacia las personas con discapacidad como lo menciona la *Ley 762 de 2002*.

Además de esto, “se reconocerá el derecho de todas las personas a la recreación, a la práctica del deporte y al aprovechamiento del tiempo libre”, cumpliendo con la *Ley 181 de 1995*. Se incentivará y se apoyará la participación deportiva y cultural de las personas con discapacidad que necesitan tener un espacio accesible que aporte a la mejora de la salud funcional a través de la actividad física y el deporte.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar un centro deportivo accesible en Tunja, Boyacá, con la finalidad de incorporar espacios que aporten a la mejora de la salud funcional a través de la actividad física y el deporte permitiendo la igualdad de desarrollo dentro de la sociedad para las personas con discapacidad de la ciudad.

1.3.2 Objetivos específicos

Identificar las necesidades espaciales sobre equipamientos deportivos que presenta la población en general, teniendo en cuenta la norma legal vigente sobre el uso de espacios para personas en condición de discapacidad y talla baja en la ciudad de Tunja, Boyacá, con la finalidad de incluir estos espacios en el diseño del Centro Deportivo Accesible.

Analizar las inmediaciones de la Villa Olímpica y las zonas aledañas, para generar una correcta implantación del proyecto para que sea vinculado a la zona de uso deportivo.

Aplicar el diseño universal a la proyección del centro deportivo con el fin de adaptarse a los lineamientos de accesibilidad de la Norma Técnica Colombiana (NTC-6047).

Determinar los materiales óptimos que permitan el adecuado desarrollo de la actividad física, la disminución del impacto visual y contribuir a el óptimo desplazamiento de todas las personas dentro del Centro Deportivo.

Plantear el esquema compositivo de manera que este se convierta en un gran lugar de desarrollo que integre a las personas con discapacidad en donde puedan realizar diversas actividades físicas en conjunto con la misma sociedad.

2. Marco referencial

2.1 Marco teórico

Velasco (2018) define la importancia del deporte para las personas con discapacidad de la siguiente manera: Ya sea saliendo a correr o jugando un partido de fútbol con los amigos, practicar algún deporte te hará estar más sano y feliz gracias a los beneficios de la actividad física. Esa parte del cuerpo que se ha dormido para siempre no debe contagiar con su sueño a las demás. No es sencillo, es muy difícil pues ya no contará con “palabras”, o con “pasos”, o tal vez con “miradas”. Al aceptar al ejercicio y al deporte, se estará dando “vida” a la parte del cuerpo que clama por vivir. Es rehabilitación, es integración.” (p. 1)

En consecuencia, los beneficios del deporte y la actividad física no solo en personas con discapacidad si no aplicable a todos en general se puede abarcar por los siguientes elementos:

Físico: mejora y mantiene la condición física (resistencia, velocidad, fuerza, movilidad) y la coordinación (orientación, equilibrio, reacción, percepción, adaptación, ritmo); previene las enfermedades por falta de movilidad, y favorece la seguridad y flexibilidad de las personas en su vida diaria.

Psicológico-personal: cuidando y trabajando valores y aspectos personales tan importantes como la autoestima, la superación, la independencia, el reto, la valía personal, la libertad, el afán de superación, la responsabilidad, la honestidad, la autodisciplina, la perseverancia, sentirse útiles, etc.

Social: a través del deporte y la actividad física se puede fomentar aspectos fundamentales para el desarrollo social de las personas como: las habilidades sociales, las relaciones con personas en igualdad de circunstancias, el seguimiento de instrucciones y las reglas del deporte, la

cooperación, el reconocimiento, la tolerancia, la lealtad, la honestidad, la empatía, la motivación, el trabajo en equipo, etc.

Comunicación: el aumento de la comunicación se ve favorecido gracias a la incorporación a la vida social por el deporte. Impacta de forma positiva en la iniciativa y capacidad de elección que normalmente se ve mermada por la sociedad.

Integración: recopilando los beneficios anteriores, en su conjunto nos llevan a una integración positiva en la comunidad.

Por ende, podemos aprovechar la actividad física como una vía de aprendizaje para todos, no sólo de habilidades físicas sino también como una forma de salud general junto con una prevención y rehabilitación, la cual es muy necesaria en los efectos progresivos de enfermedades que lesionan la mayoría de los sistemas del cuerpo, potenciando la autonomía de los practicantes y facilitando las relaciones sociales.

2.2 Marco conceptual

Actividad física: se considera actividad física cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía.

Se ha observado que la inactividad física es el cuarto factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad mundial (6% de las muertes registradas en todo el mundo). Además, se estima que la inactividad física es la causa principal de aproximadamente un 21%-25% de los cánceres de mama y de colon, el 27% de los casos de diabetes y aproximadamente el 30% de la carga de cardiopatía isquémica.

Un nivel adecuado de actividad física regular en los adultos: reduce el riesgo de hipertensión, cardiopatía coronaria, accidente cerebrovascular, diabetes, cáncer de mama

y de colon, depresión y caídas; mejora la salud ósea y funcional, y es un determinante clave del gasto energético, y es por tanto fundamental para el equilibrio calórico y el control del peso.

La "actividad física" no debe confundirse con el "ejercicio". Este es una variedad de actividad física planificada, estructurada, repetitiva y realizada con un objetivo relacionado con la mejora o el mantenimiento de uno o más componentes de la aptitud física. La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que entrañan movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas.

Aumentar el nivel de actividad física es una necesidad social, no solo individual. Por lo tanto, exige una perspectiva poblacional, multisectorial, multidisciplinaria, y culturalmente idónea. (Minions, 2021, p.1)

Acceso y accesibilidad: condiciones y medidas pertinentes que deben cumplir las instalaciones y los servicios de información para adaptar el entorno, productos y servicios, así como los objetos, herramientas y utensilios, con el fin de asegurar el acceso de las personas con discapacidad, en igualdad de condiciones, al entorno físico, el transporte, la información y las comunicaciones, incluidos los sistemas y las tecnologías de la información y las comunicaciones, tanto en zonas urbanas como rurales. Las ayudas técnicas se harán con tecnología apropiada teniendo en cuenta estatura, tamaño, peso y necesidad de la persona. (Ley 1618 de 2013)

Barreras: cualquier tipo de obstáculo que impida el ejercicio efectivo de los derechos de las personas con algún tipo de discapacidad. (Ley 1618 de 2013)

Barreras físicas: aquellos obstáculos materiales, tangibles o constructivos que impiden o dificultan el acceso y el uso de espacios, objetos y servicios de carácter público y privado, en condiciones de igualdad por parte de las personas con discapacidad. (Ley 1618 de 2013)

Hace referencia a la disposición y diseño de los espacios y/o elementos físicos, que puede limitar el uso, acceso y/o movilización de la persona con discapacidad durante la atención en salud. Por ejemplo, una persona que tenga restricción en la movilidad y que hace uso de algún producto de apoyo (silla de ruedas, bastón, caminador, entre otros) tendrá dificultad para ingresar por puertas con umbrales restringidos, subir y bajar escalones, o subir y bajar de las camillas; así mismo, el uso de instrumentación médico-quirúrgica estandarizada, la altura y disposición de los equipos no siempre se ajustan a las medidas antropométricas de algunas personas con discapacidad, lo que dificulta la realización del procedimiento en salud requerido, a su vez que puede generar un riesgo para la persona. (Resolución 1904 de 2017)

Centro deportivo: es un espacio diseñado para lograr la formación integral de la comunidad, el cual ofrece programas de ejercicio, actividad física y deporte, utilizando equipos y técnicas adecuadas de entrenamiento y preparación. (Récord Absoluto, 2021, p. 1.)

Los centros deportivos pretenden involucrar a niños, jóvenes y población en general en la práctica del deporte a fin de integrarlo como un hábito que contribuya con la medicina social.

Diseño universal: se entiende como el diseño de productos, entornos, programas y servicios que puedan utilizar todas las personas, en la mayor medida posible, sin necesidad de adaptación ni diseño especializado. El diseño universal no excluirá las ayudas técnicas para grupos particulares de personas con discapacidad, cuando se necesiten. (Resolución 1904 de 2017)

Discapacidad: el término "discapacidad" significa una deficiencia física, mental o sensorial, ya sea de naturaleza permanente o temporal, que limita la capacidad de ejercer una o

más actividades esenciales de la vida diaria, que puede ser causada o agravada por el entorno económico y social. (Ley 762 de 2002)

Inclusión social: es un proceso que asegura que todas las personas tengan las mismas oportunidades, y la posibilidad real y efectiva de acceder, participar, relacionarse y disfrutar de un bien, servicio o ambiente, junto con los demás ciudadanos, sin ninguna limitación o restricción por motivo de discapacidad, mediante acciones concretas que ayuden a mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad. (Ley 1618 de 2013)

Personas con discapacidad: son aquellas personas que presentan deficiencias físicas, mentales, intelectuales o sensoriales a largo plazo que, al interactuar con el entorno, encuentran diversas barreras, que pueden impedir su participación plena y efectiva en la sociedad, en igualdad de condiciones con los demás ciudadanos. (Convención de la ONU, 2006, y Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud, OMS, 2002)

2.3 Marco legal

2.3.1 Leyes internacionales

Ley 762 de 2002: “por medio de la cual se aprueba la convención internacional para la eliminación de todas las formas de discriminación contra las personas con discapacidad.” suscrita en la ciudad de Guatemala, Guatemala, el 7 de junio de 1999.

2.3.2 Leyes nacionales

NTC 6047: “la presente Norma Técnica establece los criterios y los requisitos generales de accesibilidad y señalización al medio físico requeridos en los espacios físicos de acceso al

ciudadano, en especial, a aquellos puntos presenciales destinados a brindar atención al ciudadano, en construcciones nuevas y adecuaciones al entorno ya construido.” (NTC,6047)

Ley 1618 de 2013: por medio de la cual se establecen las disposiciones para garantizar el pleno ejercicio de los derechos de las personas con discapacidad. (Ley 1618 de 2013, pág. 1)

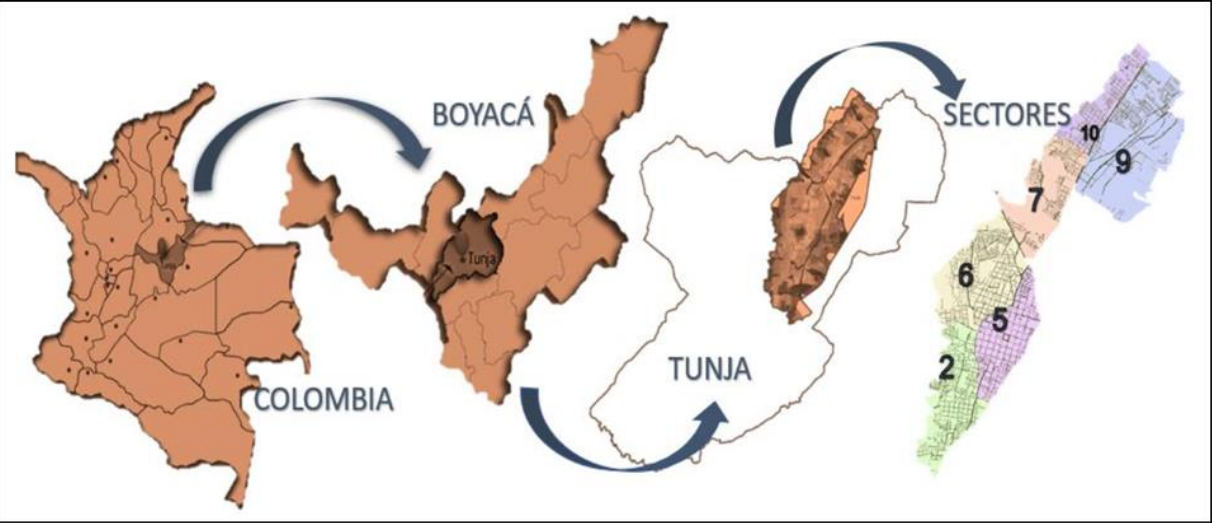
Ley 181 de 1995: se reconoce el derecho de todas las personas a la recreación, a la práctica del deporte y al aprovechamiento del tiempo libre. El estado fomentara estas actividades e inspeccionara, vigilara y controlara las organizaciones deportivas cuya estructura y propiedad deberán ser democráticas. (Coldeportes, Ley 181 de 1995, pág. 7)

2.3.3 Normas departamentales

Ordenanza N° 005 de 2011: por medio de la cual se adopta para el departamento de Boyacá la Política Pública para la inclusión social de las Personas con Discapacidad.

2.4 Marco geográfico

Figura 1. Localización de zona de estudio, Municipio de Tunja.



Adaptado Google maps, (2021).

Tabla 1. Descripción general Tunja.

Superficie Total	Altitud media	Población (2021)	Urbana- Metropolitana	Densidad	Gentilicio
121,5 Km2	2822 m.s.n.m.	180.568b	172.804 Hab- 288.990 Hab	1.519,18 Hab/km2	Tunjano(a)

Tunja, capital del departamento de Boyacá, situada a 125 kilómetros al noreste de Bogotá, se eleva sobre la cordillera oriental la cual se desprende del complejo montañoso de los Andes. Está catalogada como la ciudad capital más alta del país gracias a sus 2.800 metros de altura sobre el nivel del mar. Es una ciudad pequeña de aproximadamente 200.000 habitantes con un clima frío pero muy saludable y con una proyección arquitectónica que la hace resaltar debido a sus nuevos y grandes centros comerciales. (Descripción general Tunja, 2020, p.1.)

El Sector Nororiental de Tunja concentra la nueva zona comercial de la ciudad, las grandes superficies, la zona universitaria y la Casa de la Gobernación. Situado entre el valle y las colinas de Pirgua, es el sector de mayor crecimiento urbanístico de la ciudad (Avenidas, Zonas residenciales, edificios gubernamentales, centros médicos, deportivos y universitarios) y del oriente de Colombia.

2.5 Marco referencial

Para el marco tipológico se ha elegido tres conceptos los cuales son: accesibilidad universal, rehabilitación deportiva e impacto urbano, ya que estos conceptos hacen parte de lo que es la Arquitectura Deportiva. A continuación, cada concepto será explicado en orden mencionado por medio de un referente arquitectónico.

2.5.1 Referentes internacionales

2.5.1.1 Centro deportivo municipal de accesibilidad de Hortaleza-Parque Plegado

Localización: Hortaleza, Madrid. Está situado en un lote de 12.000 m² entre la calle de Arequipa y la Glorieta del Mar de Cristal.

Área: 16.285 m²

Año Proyecto: 2008

Descripción: es un lugar de recuperación y rehabilitación con tratamientos para personas con discapacidad, coordinado por el Comité Paralímpico Español. Fue ganador de un concurso promovido por el Ayuntamiento de Madrid y el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid en noviembre de 2008.

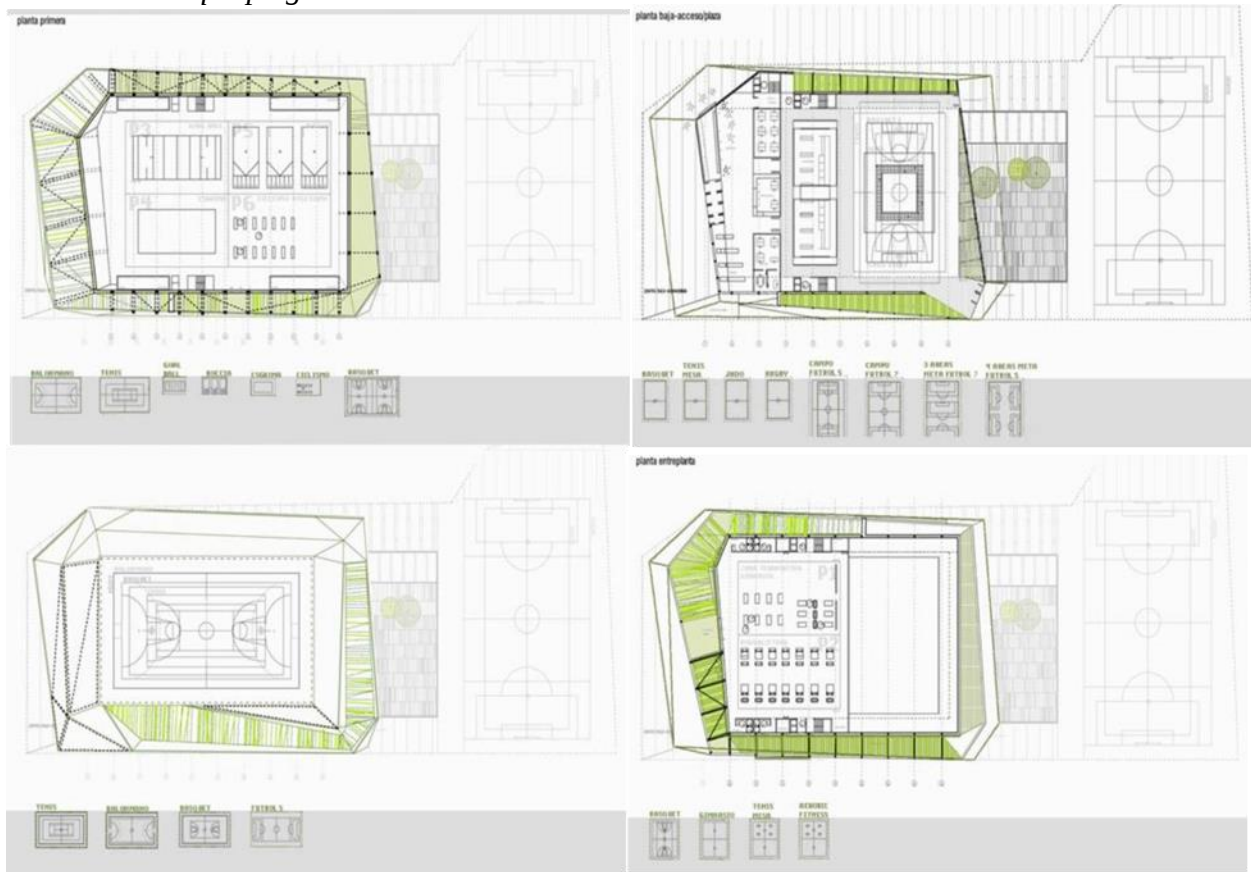
Análisis: el proyecto tiene como base la accesibilidad universal y el diseño para todos, lo que demuestra que se tienen en cuenta la gran diversidad de usuarios que puede tener el equipamiento deportivo. Se busca que, con los principios del Diseño Universal, se puedan realizar proyectos de calidad, cuya accesibilidad formal sea para todas las personas.

Por otra parte, como su nombre lo indica, lo que se busca es entender la edificación como un parque plegado. La instalación se doblega, aglutinando todas las circulaciones entorno al límite del edificio, con el fin de que el usuario tenga contacto muy cercano con el exterior y las sensaciones de acceso a los espacios sean similares a las que haría sentir un parque.

El documento urbanístico ordena un ámbito de 16.285 metros cuadrados, de los que 12.547 se destinan a uso deportivo y sobre los que se levantará la nueva infraestructura, que contará con una edificabilidad de hasta 7.845 metros cuadrados. Junto a él habrá una pista deportiva al aire libre y los espacios necesarios para la circulación interior. El documento introduce también una importante mejora para el transporte público de la zona al calificar para uso de servicio de transportes-intercambiador un espacio de 3.738 metros cuadrados junto a la glorieta de Mar de Cristal. En dicho espacio se prevé la implantación de un área intermodal desde la que se podrá acceder sin barreras al centro deportivo.

Programa Arquitectónico: una piscina cubierta, seis salas para deportes, un área al aire libre, garajes, servicios técnicos.

Figura 4. Planos de las diferentes plantas del Centro Deportivo Municipal de Accesibilidad de Hortaleza-Parque plegado.



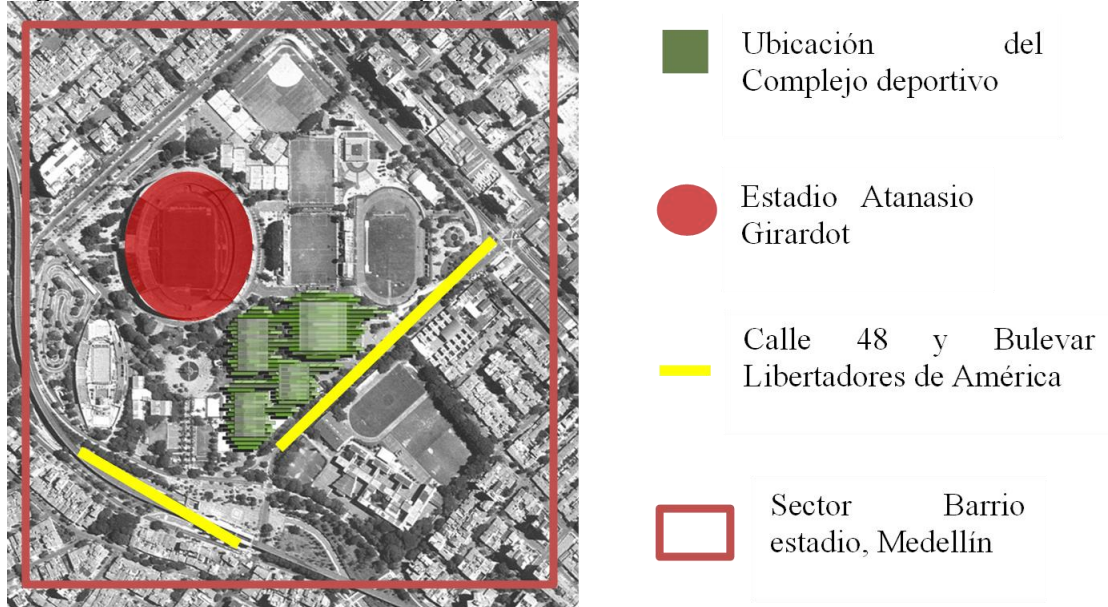
Nota: allí se practican los siguientes deportes: baloncesto, tenis de mesa, judo, rugby, fútbol 5 y 7, aeróbicos, fitness, gimnasia terapéutica, tenis, balonmano, esgrima, atletismo y ciclismo. Adaptada de Nexo arquitectura, (2021).

Figura 6. *Fachada lateral a la calle del Centro de Rehabilitación Vandhalla.*



Tomada de Archdaily Colombia, (2014).

Análisis: el diseño del complejo se centra en el área de vestuarios que forma un eje funcional rodeado por las diferentes áreas de ocio. Su característica principal es un tobogán de agua accesible para las sillas de ruedas. La cima se alcanza a través de escaleras o un ascensor, y antes de deslizarse, se puede disfrutar de la vista de la piscina y el paisaje de la isla de Endelave. El tobogán de agua se utiliza para la formación del sentido del equilibrio y la conciencia del cuerpo de los estudiantes, y el acceso a las piscinas también es posible a través de rampas y sillas de ruedas especialmente diseñadas para resistir el cloro. La piscina de hidroterapia con agua caliente tiene un fondo ajustable para apoyar diversas necesidades de ejercicio y una sala multifuncional.

Figura 8. Localización del Complejo Deportivo.

Nota: esta imagen nos muestra los aspectos importantes del entorno del referente arquitectónico. Adaptada de archdaily Colombia, (2011).

Área: 30.694m².

Año Proyecto: 2009

Descripción: este concurso propuso diseñar 4 edificios deportivos de manera independiente, pero ellos tenían que estar muy juntos. La propuesta entendió el grupo de edificios como un único edificio o gran continente edificado que pudiera participar de las mismas estrategias técnicas y espaciales (adaptándose así a la velocidad requerida para la construcción), pero que estuviera perforado y pudiera ser penetrado por las personas. De este modo propusieron mezclar un espacio público semicubierto con zonas deportivas y jardines.

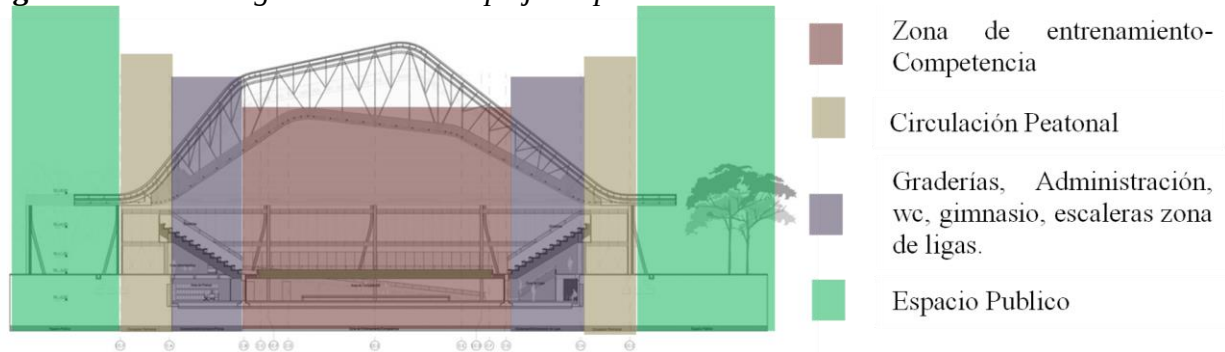
Figura 9. *Mimetización con el entorno del Complejo Deportivo.*



Tomada de archdaily Colombia, (2011).

Análisis: el proyecto plantea la posibilidad de que los nuevos edificios funcionen como unidades independientes durante los juegos, pero también la posibilidad de que en otros momentos puedan abrirse en sus caras norte y sur, de manera que puedan comportarse como un gran parque público cubierto y deportivo, con transparencias visuales y continuidades espaciales. En este último caso, los programas que se encuentran bajo las tribunas se controlarían de manera independiente. (Mazzanti, 2009).

En cada nuevo escenario deportivo los programas y zonas de competencia se hunden levemente con respecto al nivel urbano, y las cubiertas se elevan para obtener la altura adecuada de competencias, sin necesitar construir edificios de gran escala o impacto urbano.

Figura 10. Corte longitudinal del Complejo Deportivo.7

Adaptada de Archdaily Colombia, (2011).

2.5.3 Conclusión de análisis de referentes

Teniendo en cuenta las tipologías se evidenciaron las zonas de mayor uso y cuales podría tomar para el Centro Deportivo Accesible en la ciudad de Tunja, tomando como importancia la zona activa que comprende una piscina y una cancha múltiple que permita el uso de todo público, siendo partícipes de esa recreación activa necesaria en todo ser humano, la piscina por su gran importancia a la hora de la mejora física y la cancha múltiple por su variado uso en deportes constantes que practican mayormente en la ciudad, complementando con una zona de rehabilitación importante para los deportistas y no solo de los profesionales sino también para deportistas recreativos y para las personas con discapacidad y en general para todo aquel que necesite una ayuda para su mejora físicamente, para esto es indispensable la zona húmeda y zona de administración para mantener un orden en el centro deportivo, para finalizar, se tomó en cuenta el área de ocupación que sería cubierta, y así generar un área similar de área libre que permita el esparcimiento.

3. Método

- a) Investigar por medio de la web y la alcaldía los equipamientos deportivos con los que cuenta la ciudad, para generar un listado de las necesidades espaciales encontradas y plantear posibles soluciones.
- b) Visitar la Villa Olímpica para identificar las barreras arquitectónicas que está presentando y analizar el entorno para posteriormente elegir el lote adecuado donde se realizara el centro deportivo y delimitarlo en un plano para su debido levantamiento, con la ayuda del POT de la ciudad y de herramientas digitales como Google Earth Pro, Archicad, Autocad, y Fotografías del estado actual del sector.
- c) Estudiar la norma NTC-6047 y otras posibles normas que deban ser aplicadas al proyecto y así una vez entendida, proyectarlas en todos los espacios que lo requieran dentro y en las inmediaciones del Centro Deportivo.
- d) Recolectar información sobre que materiales se están usando hoy en día para ayudar a las personas con discapacidad en sus recorridos, esto por medio de revistas de accesibilidad en línea para entender su funcionamiento, identificar las propiedades de los diferentes tipos de materiales, sus debidos usos y en qué zona debe ser aplicado conforme dispone la norma.
- e) Proyectar el Centro Deportivo por medio de un proceso de diseño en base a la recopilación de datos de los equipamientos y el sector con ayuda de bocetos, para luego con herramientas BIM modelar el planteamiento con su respectivo entorno, y materialidad.

4. Usuarios

4.1 Usuario Potencial 1

Personas con discapacidad.

Características socioeconómicas del usuario potencial: niños entre 5-12, jóvenes 12-25 y 60 en adelante

Objetivo del uso o permanencia: ejercitar, recrear, rehabilitar, socializar,

Necesidades especiales particulares del usuario: accesibilidad universal.

4.2 Usuario Potencial 2

Deportistas.

Características socioeconómicas del usuario potencial: niños entre 5-12, jóvenes 12-25

Objetivo del uso o permanencia: entrenar, ejercitar, recrear, rehabilitar, socializar.

Necesidades especiales particulares del usuario: equipamiento deportivo.

4.3 Usuario General: Niños, adolescentes, adultos y adultos mayores

Características socioeconómicas del usuario potencial: todas las edades.

Objetivo del uso o permanencia: socializar, ejercitar, recrear, rehabilitar.

Necesidades especiales particulares del usuario: escenarios deportivos múltiples.

5. Programa arquitectónico

Figura 11. Programa arquitectónico.

ZONAS	ÁREA M2	ÁREA ZONA	ÁREA	
ZONA ADMINISTRACIÓN		M2	10836,5	
Plazoleta de Acceso	320	484		
Hall	95			
Recepción	16			
Sala de espera	24			
Archivo	6,5			
Oficina	18,2			
Baño	4,3			
ZONA SERVICIO		M2		
Vestier+ batería baño (Hombres)	34	129		
Vestier+batería baño (Mujeres)	32			
Baño+Vestier Persona con Discapacidad	10			
Zona de limpieza	19			
Deposito servicio	9			
Circulacion	25			
REHABILITACIÓN		M2		
Terapia Fisica	57	371		
Consultorio con Baño	66			
Enfermeria/Deportologo	20			
Sala de espera y estar	22			
Gimnasio	118			
Sauna	26			
Hidroterapia	62			
ZONA ACTIVA		M2		
Piscina entrenamiento	375	3237,5		
Circulaciones	525			
Graderias Piscina	185			
Vestier+ batería baño (Hombres)	52			
Vestier+batería baño (Mujeres)	57			
Baño+Vestier Persona con Discapacidad	7,5			
Duchas	19			
Cuarto de Maquinas, Bombas piscina	16			
Deposito Piscina	28			
Hidroterapia	37			
			10836,5	
Cancha multiple	890			
Graderias Cancha Multiple	276			
Auxiliar Recreativo	18			
Deposito Cancha Multiple	9			
Juegos de mesa (recreación pasiva)	275			
Cafeteria	33			
Plazoleta Comedor y Tv	275			
Zona verde	160			
ÁREA LIBRE		M2		
Zona verde	2600	6436		
Zona Cargue y descargue	96			
Necesidades de perros guia y asistencia	16			
Parqueaderos Privados	150			
Parqueaderos Privados Motos y Bicicletas	62			
Parqueaderos para personas con discapacidad	58			
Parqueaderos Publicos	530			
Parqueaderos para personas con discapacidad	74			
Parqueaderos Privados Motos y Bicicletas	102			
Parqueaderos Electricos	66			
Zona paso vehicular	930		179	
Zonas de estar	100			
Plazoleta Interior	192			
Circulaciones exteriores	850			
Sendero Peatonal	610			
ÁREAS COMPLEMENTARIAS		M2		
Taquilla	32			
Sala Multiple	59			
Cuarto de maquinas general	39			
Cuarto inspeccion tanque de almacenamiento	24			
Seguridad y Monitores	25			

Figura 14. Reglamentación de usos del suelo urbano.

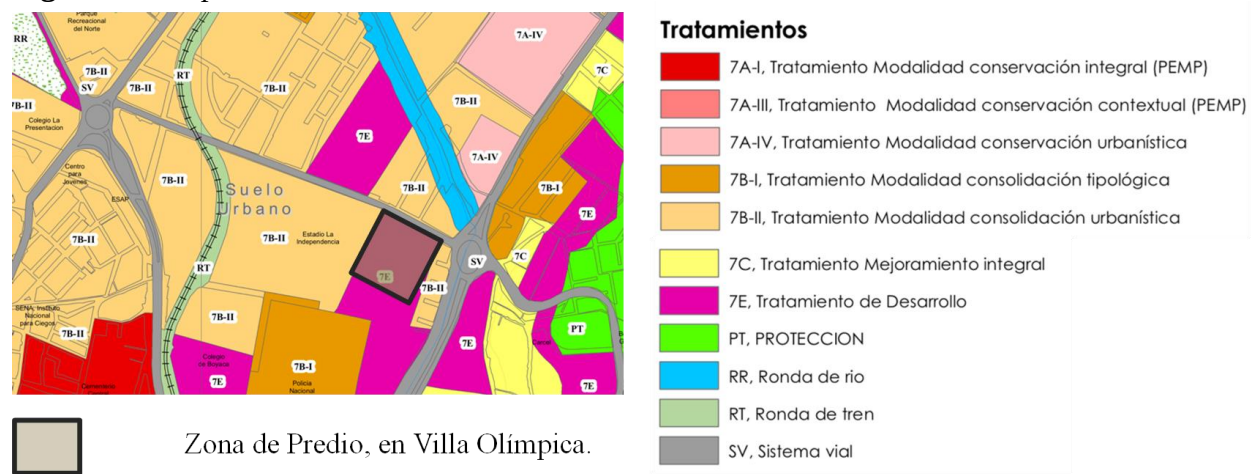
USOS DEL SUELO URBANO		REGLAMENTACION DE USOS SUELO URBANO					
Nº	NOMBRE	Uso Especifico	Descripción	USOS			
				Principal	Compatible	Condicionado	Prohibido
1	Residencial Exclusivo Unifamiliar	Mixto 1	Desarrollo de uso residencial e institucional Grupo 1	1-2-3-16-17			
2	Residencial Exclusivo Bifamiliar						
3	Residencial Exclusivo Multifamiliar						
4	Residencial Mixto Unifamiliar						
5	Residencial Mixto Bifamiliar						
6	Residencial Mixto Multifamiliar						
7	Comercio 1						
8	Comercio 2						
9	Comercio 3						
10	Comercio 4						
11	Servicios 1						
12	Servicios 2						
13	Servicios 3						
14	Servicios 4						
15	Institucional 1						
16	Institucional 2						
17	Institucional 3						
18	Industrial A						
19	Industrial L						
20	Industrial M						
21	Industrial P						

Adaptada del POT de Tunja, (2014).

6.3 Tratamiento urbano

El tratamiento que corresponde al predio es el de tratamiento de desarrollo, el cual aplica a los terrenos urbanizados localizados en los suelos urbanos y de expansión, garantizando su correcta inserción en el modelo de ordenamiento fijando así los parámetros para el diseño urbano del predio, las cesiones obligatorias, las cualidades del espacio público y las formas de división predial; mostrado en la figura 15, junto con las condiciones de desarrollo de las infraestructuras urbanas y de servicios públicos; normas urbanísticas de ocupación y volumetría.

Figura 15. Mapa de tratamientos.



Adaptada del POT de Tunja, (2014).

6.4 Índice de ocupación

Al manejar un aproximado de 4800 m2 según el cuadro de áreas el índice máximo de ocupación que podremos manejar como se muestra en la *figura 16* será del 0,5 ya que el predio supera los 1000 m2 lo cual ya teníamos contemplado al disponer la mitad del área del predio para zonas al aire libre y manejar un contraste entre lo ocupado y lo no ocupado y así crear zonas de estancia, vegetación, juegos y estacionamientos al aire libre.

Figura 16. Ocupación, índices máx de ocupación urbana del predio.

		ÁREA MÍNIMA DEL PREDIO	El previsto en el plano de urbanización o en el plan parcial. No se permite la subdivisión de predios.	
II. OCUPACIÓN	ÍNDICE MÁX. DE OCUPACIÓN URBANA DEL PREDIO	PREDIOS MENORES A 300M ²	0.8	
		PREDIOS ENTRE 300 M ² Y 1.000 M ²	0.7	
		PREDIOS MAYORES A 1.000 M ²	0.5	

Adaptada del POT de Tunja, (2014).

6.5 Volumetría

Según el acuerdo municipal 0016 de 2014/ art 54. numeral 4 para este tratamiento de desarrollo se encuentra asignado de tal manera como se muestra en la *figura 17*, mostrando puntos relevantes como límite de altura de 5 pisos o 15m y evidenciando que mientras más aislamiento decidamos tomar nos permitirá diseñar una altura mayor para nuestro proyecto, también resaltar que no se nos permite realizar sótanos ni semisótanos, pero la ubicación del predio nos permite disponer de estos al aire libre como lo planteábamos en el cuadro de áreas.

Figura 17. Volumetría, determinantes para aplicar a la edificación.

III. VOLUMETRÍA (Acuerdo Municipal 0016 de 2014/Art.54. Numeral 4.)	ALTURA BÁSICA	EDIFICACIÓN	5 pisos y/o 15 m.
		ALTURA LIBRE DE PISOS	Min. de 2,3 m y máx. 3 m, útil entre placas y/o cielorrasos.
			En bodegas, auditorios, o salones que excedan 200 m ² de construcción, la altura mín. es de 3 m útil entre placas y/o cielorrasos. Se puede incluir un mezzanine con altura mín.
	ALTURA MÁXIMA	En predios sin antejardín.	1,2 veces el ancho de la calle o espacio público. En los predios de esquina la altura máxima permitida corresponde a la relacionada con la calle o espacio público de mayor dimensión.
		En predios con antejardín.	1,2 veces el ancho de la calle o espacio público adyacente, más el ancho de los antejardines. En los predios de esquina la altura máxima permitida corresponde a la relacionada con la calle o espacio público de mayor dimensión.
	ANTEJARDÍN		Cuando existen en el lado adyacente de la manzana en un 75% de los predios, se deben prever la dimensión máx. existente. No se permite su ocupación con ningún tipo de actividad complementaria a otros usos.
	AISLAMIENTOS	LATERAL	Cuando la altura supere la altura básica, se debe prever un aislamiento lateral, a lo largo de todo el paramento común, de 1/4 de la altura, contada a partir del piso de empate con la edificación vecina.
			Sobre los aislamientos laterales no se permiten voladizos, balcones, aleros o salientes.
			No se permiten aislamientos laterales en el piso uno (1) de los paramentos del predio perpendiculares a la fachada.
		POSTERIOR	El aislamiento posterior mínimo para la altura básica es de 4 m, a lo largo de todo el paramento posterior.
			El aislamiento posterior mínimo, a partir de la altura básica, debe ser igual a 1/4 de la altura adicional a la básica.
		ENTRE EDIFICIOS	4 m en edificaciones que no superen la altura básica.
			1/4 de la altura contada a partir del piso base.
	PATIOS		El lado mín. del patio debe ser igual a 1/4 de la altura, contada a partir del piso base en el que se propone.
	ALEROS, BALCONES, SALIENTES, RESALTES		No se permiten sobre el espacio público, los aislamientos o sobre los patios, ni sobre vías peatonales
	VOLADIZOS		No se permiten sobre el espacio público, los aislamientos o sobre los patios, ni sobre vías peatonales
	EMPATES CON EDIFICIOS VECINOS		En el caso de construcciones preexistentes en los predios adyacentes, se debe empatar con ellos en altura y en el plano vertical del paramento de construcción, excepto cuando la nueva construcción se encuentra dentro de la altura básica.
	PISOS BAJO RASANTE	SÓTANOS	No se permiten
		SEMISÓTANOS	No se permiten

Tomada del POT de Tunja, (2014).

6.6 Edificabilidad

Esta dada en índices básicos de construcción e índices máximos de construcción:

El índice básico de construcción es de uno (1.0) con cesiones para espacio público de 17% y 8% para equipamientos públicos de conformidad con los artículos 56 y s.s. del acuerdo municipal 0016 de 2014.

El índice máximo de construcción será de (2.5) y a él se podrá acceder mediante una mayor cesión de espacio público y bajo las condiciones que se establecen en la *figura 18*.

Por lo que al tener integrado en el cuadro de áreas un área de 900m² para espacio público y al tomar el lote de un lote mayor en desarrollo nos permite llegar a un I.C de 2.0 con el total de cesiones.

Figura 18. Cesiones para aumentar el índice de construcción.

I.C.	CESIONES OBLIGATORIAS SOBRE AREA NETA URBANIZABLE A.N.U.	CESIONES DE ESPACIO PUBLICO EN EL MISMO PROYECTO	CESIONES DE ESPACIO PUBLICO A TRASLADAR
1.0+	Total cesiones: 25% Compuestas por: Espacio público: 17% Equipamiento Público: 8%	Reglas establecidas en los artículos 58 y s.s. del presente acuerdo	Reglas establecidas en los artículos 58 y s.s. del presente acuerdo
1.5	Total cesiones: 31% Compuestas Por:	Espacio Público: 17%	Espacio público: 6%
	Espacio público: 23% Equipamiento público: 8%		
2.0	Total cesiones: 40% Compuestas Por: Espacio público: 32% Equipamiento público: 8%	Espacio Público: 18%	Espacio público: 14%
2.5	Total Cesiones: 50% Compuestas Por: Espacio público: 42% Equipamiento público: 8%	Espacio Público: 22%	Espacio público: 20%

Adaptada del POT de Tunja, (2014).

6.7 Estacionamientos

Las condiciones generales son:

La dimensión mínima por estacionamiento es de 4,50 m x 2,20 m. La dimensión mínima por estacionamientos para discapacitados es de 4,50 m x 3,50 m.

El ancho mínimo de los corredores de circulación y maniobra debe ser de 6.00 m.

Las rampas de acceso se deben desarrollar totalmente al interior del predio y tener una pendiente máxima del 17%, medida a partir de 1 m al interior del paramento del predio y de la altura del sardinel y un ancho de 3,00 m para garajes individuales, 4.00 m para estacionamientos con ocupación menor a 40 plazas y de 6,40 m para estacionamientos con 41 o más plazas.

El estándar de provisión de estacionamientos se muestra en la *figura 19*.

Figura 19. Estándar de provisión y distribución de estacionamientos.

PROVISIÓN OBLIGATORIA DE ESTACIONAMIENTOS	Actividad	Privados	Visitantes	Discapacitados	Motocicletas
Dimensión mínima de estacionamiento 4,5 m x 2,5 m.	RESIDENCIAL (Por unidad de vivienda)	1/3 unid.	1 /6 unid.	1 /24 unid.	1/10 unid.
Dimensión mínima de estacionamiento a discapacitados: 4,5 m x 3,5 m	VIS Y VIP (Por unidad de vivienda)	1 /6 unid.	1 /12 unid.	1 /36 unid.	No se exige
Ancho mín. de vía interna: 6,0 m.	COMERCIO (Por m ² de área neta en el uso)	1/480 m ²	1/120 m ²	1/2.880 m ²	1/1200 m ²
Cuando existen columnas localizadas al interior del corredor de circulación, el ancho mínimo libre, entre cualquier elemento, debe ser de 4,0 m.	SERVICIOS URBANOS (Por m ² de área neta en el uso)	1/300 m ²	1/300 m ²	1/2.880 m ²	1/1200 m ²
	INDUSTRIA (Por m ² de área neta en el uso)	1/480 m ²	1/480 m ²	1/2.880 m ²	1/2400 m ²
Las rampas de acceso se deben desarrollar totalmente al interior del predio y tener una pendiente máx. del 17%, medida a partir de 1 m al interior del paramento del predio y de la altura del sardinel, y un ancho de 3 m para garajes individuales, 4 m para estacionamientos con ocupación menor a 40 plazas y de 6,4 m para estacionamientos con 41 o más plazas.	DOTACIONAL (Por m ² de área neta en el uso)	1/480 m ²	1/120 m ²	1/2.880 m ²	1/2400 m ²

Adaptada del POT de Tunja, (2014).

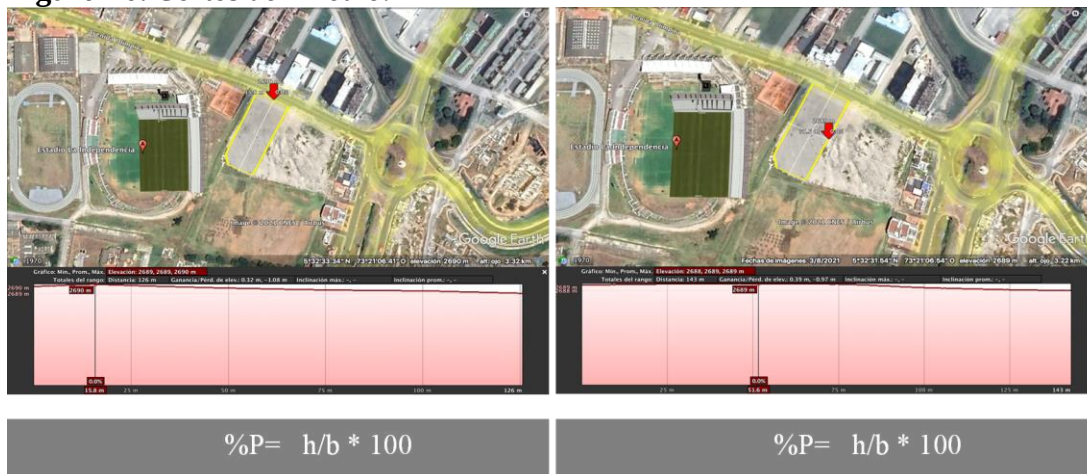
En este caso en el cupo de parqueos, se tendrá 1 por cada 480m² para automóviles para uso privado y 1 por cada 120m² para uso público, en motocicletas y bicicletas se necesita 1 por cada 2.400m² y en estacionamientos para discapacitados 1 por cada 2.880m².

7. Determinantes físicas

7.1 Topografía

Según los cortes de terreno realizados a través de Google Earth se logra ver los niveles de inclinación en donde se evidencia que en la *figura 20* parte izquierda en el costado norte oriente-surorientado del predio tenemos una pendiente mínima, casi del 1%, y en la *figura 20* parte derecha, del costado norte occidente-suroccidente del predio tenemos una pendiente mínima menor del 1%, denotando que el terreno no necesita ninguna nivelación, ya que esta ha sido realizada previa al estudio actual y que diseñaremos el Centro deportivo a un mismo nivel 0 o casi igual a 0 de calle, sin la necesidad de generar tantas rampas o escaleras y/o las necesarias con un bajo porcentaje a la integración del primer nivel 0 que se maneje del proyecto, también facilitando la accesibilidad con todo el entorno que es lo que queremos lograr en este diseño.

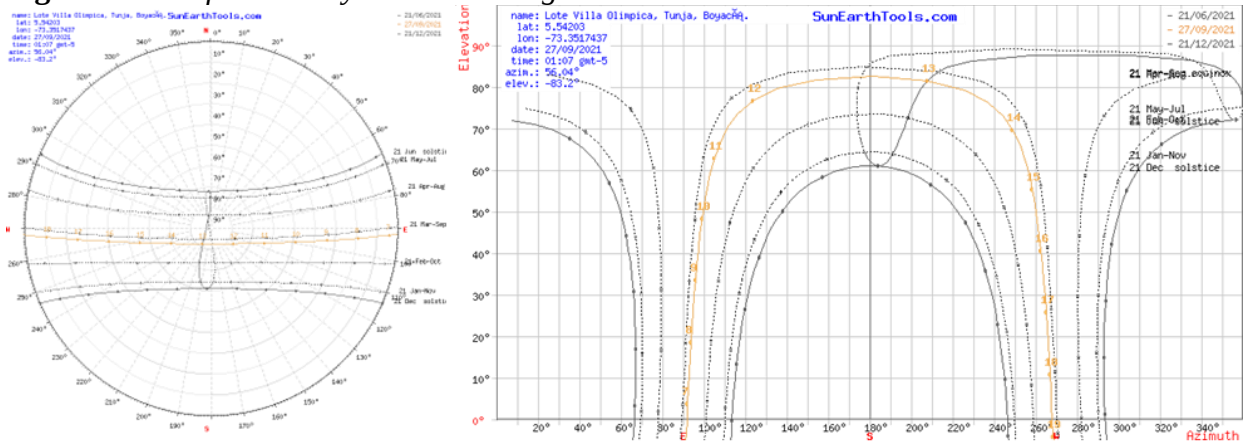
Figura 20. Cortes del Predio.



Adaptada de Google Earth, (2021)

7.2 Trayectoria solar

Figura 21. Gráfico Polar y Cartesiano según ubicación del lote.



Tomada de Sunearthtools, (2021).

Según el programa en el cual se realiza el análisis solar se registra una latitud: 5.54203, con una longitud: -73.3517437 en la fecha correspondiente al 27/09/2021 en el tiempo de 01:07 gmt-5 con un azimut de 56.04° y elevación -83. 2°, como se observa en la figura 21, mostrando también la incidencia solar respecto a la ubicación, grados de elevación y azimut entre las 6 y las 18 horas a lo largo del día, evidenciado en la misma figura 22.

Figura 22. Trayectoria Solar.

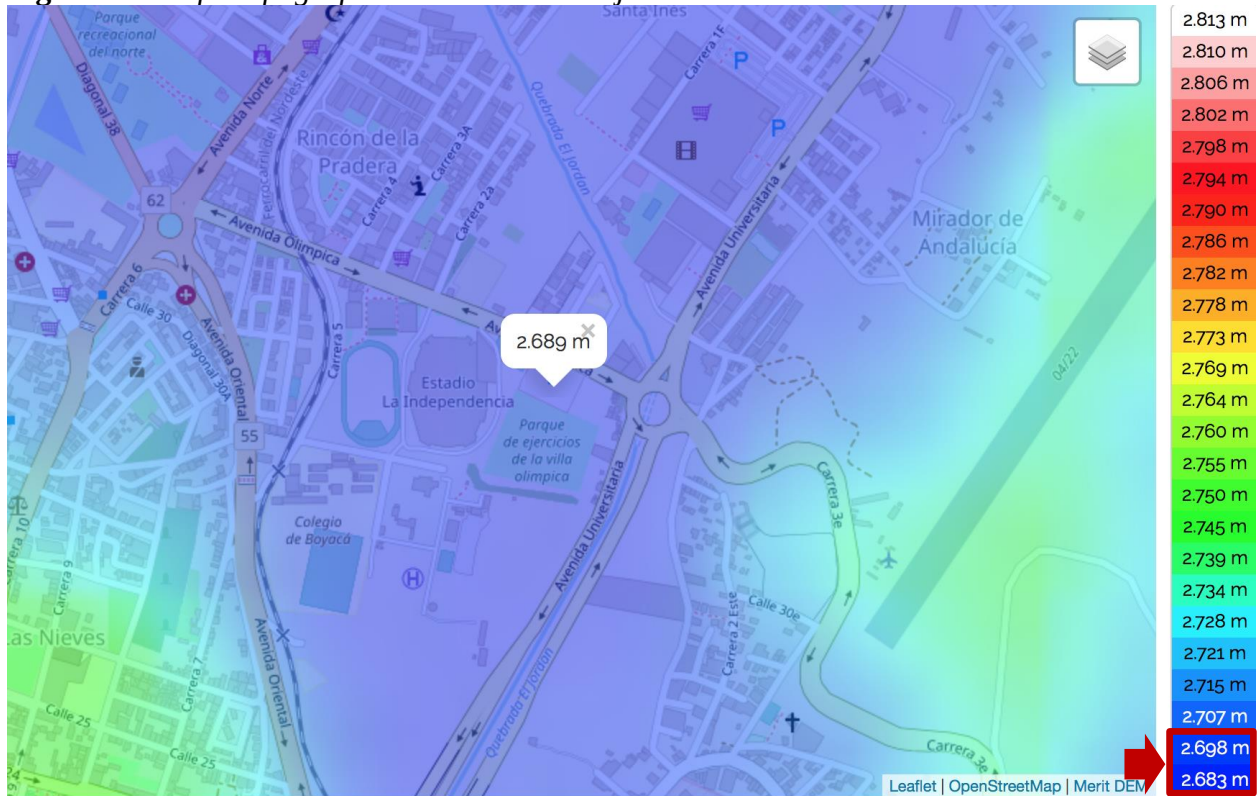


Tomada de Sunearthtools, (2021).

7.3 Piso Térmico

El predio para trabajar tiene una altitud entre 2689 a 2690 msnm como se muestra en la *figura 23*, por lo tanto, es un clima frío. El clima en Tunja es cálido y templado. de acuerdo con Köppen y Geiger clima se clasifica como cfb, clasificación tipo c templado mesotermal, (mesotermal templado sin estación seca). Siendo un clima húmedo y lluvioso, lo cual deberá ser tomado en cuenta a la hora de diseñar el centro deportivo, tanto para interior como exterior y la implantación general del proyecto.

Figura 23. Mapa topográfico de Altitud de Tunja.



Tunja, Boyacá, Colombia (5.51582 -73.37773)

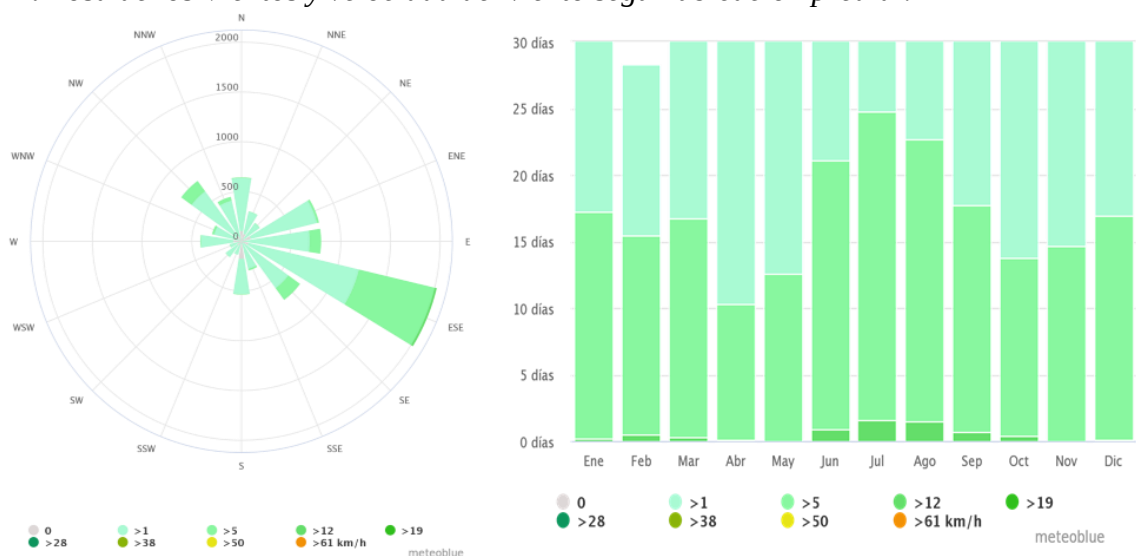
Adaptada de Topografic-map, (2021).

7.4 Vientos

La Rosa de los Vientos para Tunja muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Ejemplo SO: El viento está soplando desde el Suroeste (SO) para el Noreste (NE). Cabo de Hornos, el punto de la Tierra más meridional de América del Sur, tiene un fuerte viento característico del Oeste, en este caso de la montaña boscosa, en el costado del perímetro de la ciudad de Tunja como se muestra en la *figura 24*.

La *figura 24* para Tunja también muestra los días por mes, durante los cuales el viento alcanza una cierta velocidad, teniendo los vientos más fuertes entre junio y septiembre, pero no mayores a los 12km/h, predominando los vientos entre 0 y 5km/h a lo largo de los meses.

Figura 24. Rosa de los Vientos y velocidad del viento según ubicación predial.



Tomada de Meteoblue, (2021).

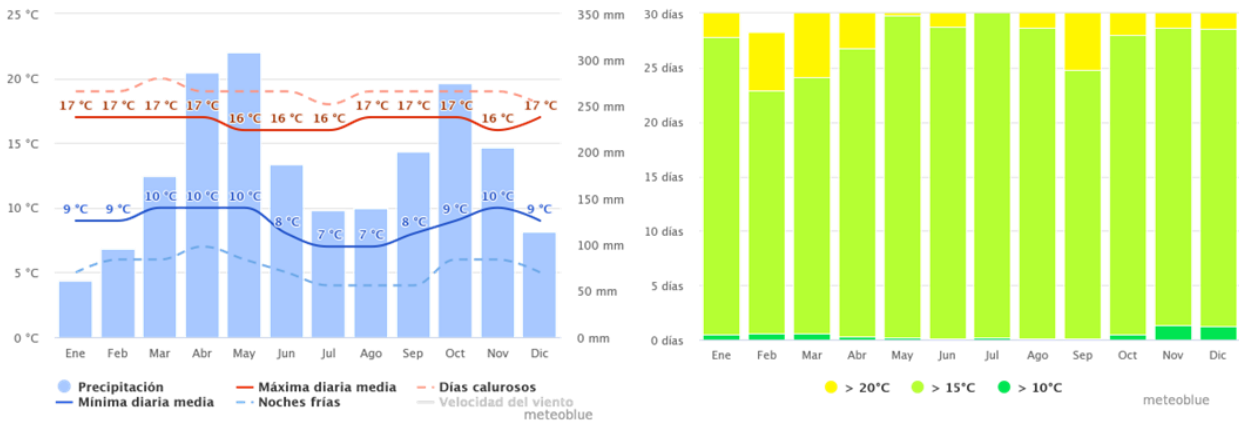
7.5 Temperatura y lluvias

Tunja es una ciudad con precipitaciones significativas. Incluso en el mes más seco hay mucha lluvia, hay alrededor de precipitaciones de 2026 mm como se observa en el diagrama de la

izquierda de la *figura 25* y la temperatura mínima media promedia los 9°C y en las noches frías los 6°.

El diagrama de la temperatura máxima en Tunja, a la derecha en la *figura 25* muestra cuántos días al mes llegan a ciertas temperaturas. Mostrando el promedio en temperatura máxima alcanzada de 15° C, La temperatura media anual en Tunja se encuentra a 11.8 °C.

Figura 25. Lluvias y Temperatura máxima.



Tomada de Meteoblue, (2021).

El mes con mayor humedad relativa es mayo (84.88 %), el mes con menor humedad relativa es febrero (79.24 %) y el promedio de humedad relativa es de (82,5%) como se muestra en la *figura 26*, evidenciando que es una ciudad con una alta humedad, posteriormente para tener en cuenta en la materialidad y estructura para el diseño del Centro Deportivo.

Figura 26. Humedad promedio a lo largo del año.

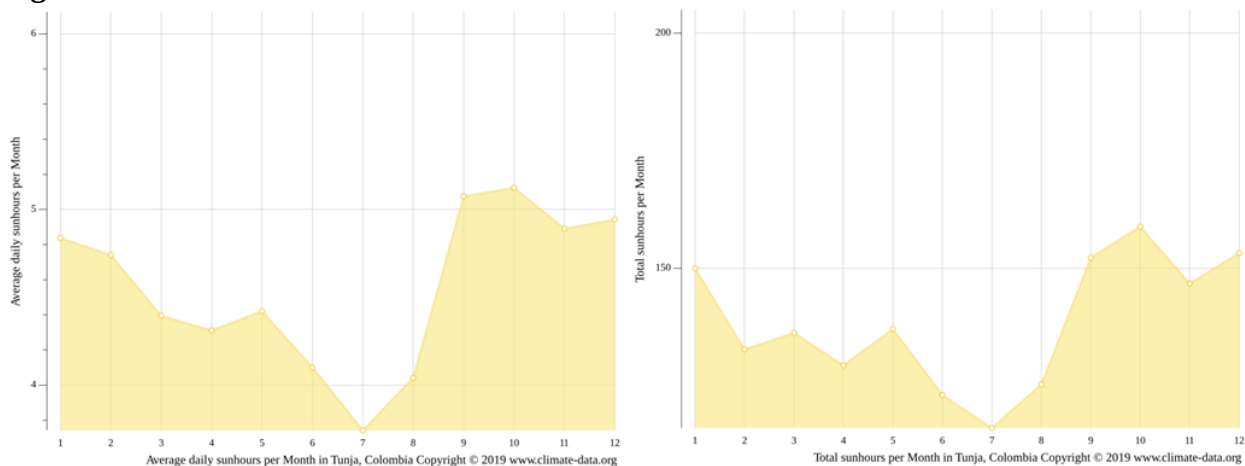
	En	Fe	Ma	Abr	M	Ju	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic
Humedad(%)	79 %	79 %	82 %	85 %	85 %	84 %	84 %	83 %	80 %	82 %	84 %	83 %

7.6 Horas de sol

En Tunja, el mes con más horas de sol diarias es octubre con una media de 5.12 horas de sol, teniendo un total de 158.85 horas de sol a lo largo de octubre mientras que el mes con menos horas diarias de sol en Tunja es enero con un promedio de 4.94 horas de sol al día con un total hay 153.23 horas de sol en enero.

Como se observa en la *figura 27*, en Tunja se cuentan alrededor de 1660.64 horas de sol durante todo el año y en promedio, hay 54.62 horas de sol al mes, evidenciando que son muy pocas las horas del sol a lo largo del año, entonces se debe máximar la iluminación natural, ya que su incidencia seria baja.

Figura 27. Horas de sol.



Tomado de Climate Data, (2021).

7.7 Vegetación

El predio no presenta vegetación al estar completamente terraceado para uso público *figura 28*, pero en su perfil vial si cuenta con la presencia de estos. Como se observa en la *Figura 29*, una mínima presencia de vegetación en la zona de andén y jardín del perfil vial, solo un pequeño

arbusto. Pero a su lado el perfil vial en conexión con la villa olímpica si presenta árboles consolidados, mostrado en la *tabla 2*.

Figura 28. *Vista principal del Predio (terraceado) donde se desarrollará el proyecto.*



Figura 29. *Árbol Mistletoe.*



Tabla 2. Características Ficus.

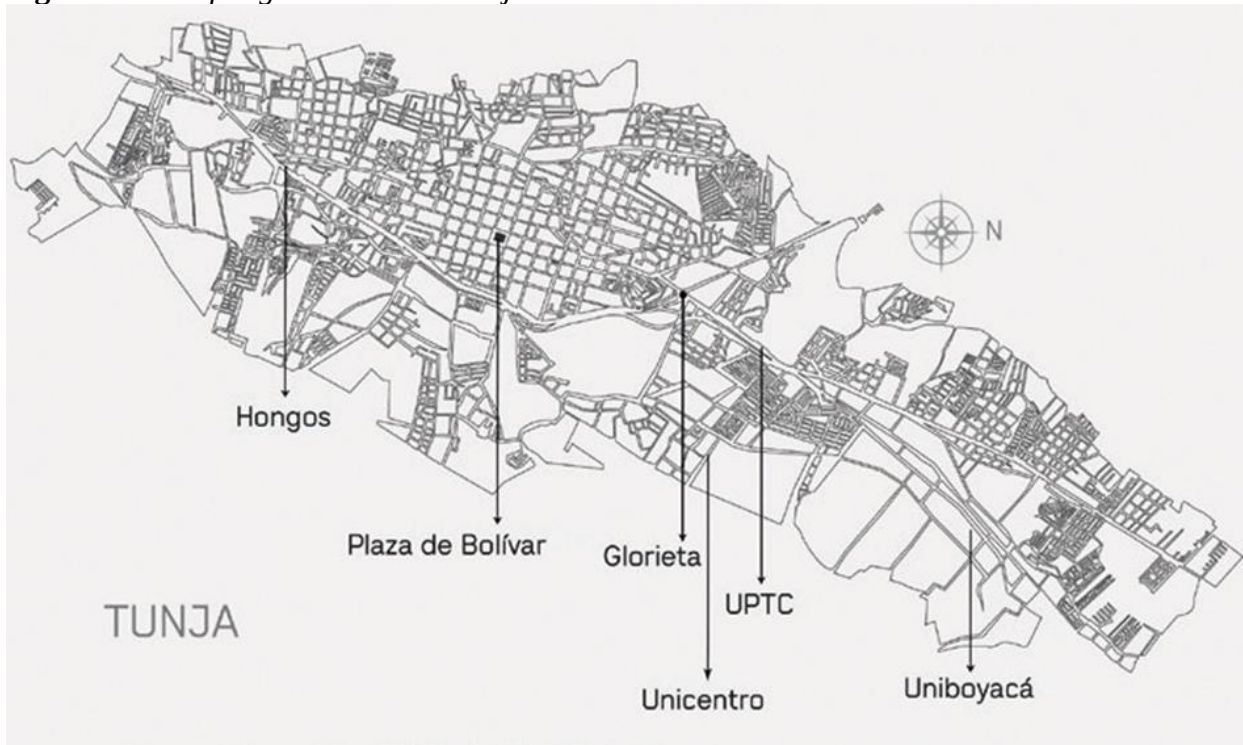
Nombre común	Laurel, falso laurel		
Origen	Introducida		
Continente	Asia		
Distribución geográfica	Asia; cultivada en los trópicos		
Altura máxima (m)	25		
Diámetro (cm)	100		
Amplitud de copa	Amplia (mayor que 14 m)		
Densidad de follaje	Alta		
Modelo arquitectónico	No determinado		
Sistema radicular	Superficial		
Limitaciones frutos en espacios públicos	Masivos: afecta movilidad de peatones y vehículos		
Densidad madera (g/cm³)	0.46		
Tasa de crecimiento	Rápida		
Longevidad	Media (36 - 60 años)		

Adaptada de Catalofloravalledeaburra, (2021).

8. Morfología urbana

El municipio de Tunja se encuentra dividido por la parte central por la avenida principal y la parte perimetral que es donde se está generando la ampliación y el crecimiento urbano del municipio, hacia el sur y norte de esta. En su perímetro se centró alrededor de esta avenida principal se encuentra la mayoría de las viviendas. El municipio se encuentra dividido por la avenida oriental una vía nacional, que comunica a Tunja con la capital del país. Por lo tanto, de igual manera divide al municipio en la zona oriental y occidental. La morfología y el trazado urbano del municipio de Tunja es reticular en ciertas zonas donde se generan las manzanas gracias a las calles y carreras del municipio, pero encontramos aún mucho suelo sin urbanizar y que hacia la periferia se tornan trazados irregulares como se observa en la *figura 30*.

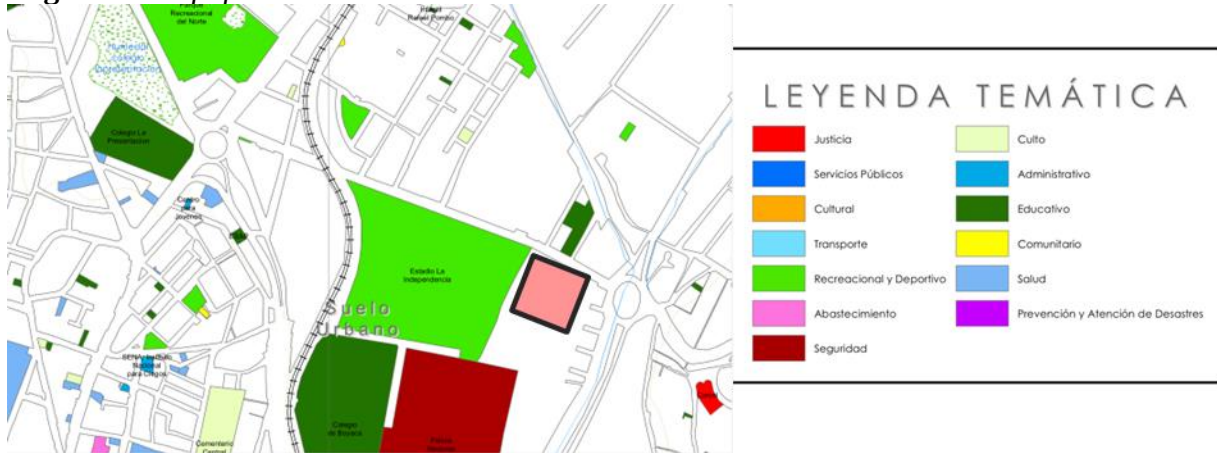
Figura 30. *Morfología Urbana de Tunja.*



Tomada de Cartografías Urbanas Tunja.

Recreacional del Norte, es punto central de la ciudad por lo que en sus cercanías se encuentra todo tipo de equipamientos en los que también encontramos, el Cementerio Central y la Cárcel.

Figura 32. Equipamientos.



Adaptada del POT del Tunja, (2014).

8.1.3. Hitos

La presencia de hitos en el perímetro es alta. Ya que el predio a trabajar se encuentra sobre una avenida olímpica que conecta con las dos avenidas principales de la ciudad y en el borde de esta autopista hace presencia la mayoría de los hitos del municipio, como lo son el estadio de la independencia, el centro comercial Unicentro, el parque recreacional, los cuales se denotan en la *figura 33*.

Figura 33. Hitos en el sector.

Parque Recreacional.



Unicentro Centro Comercial

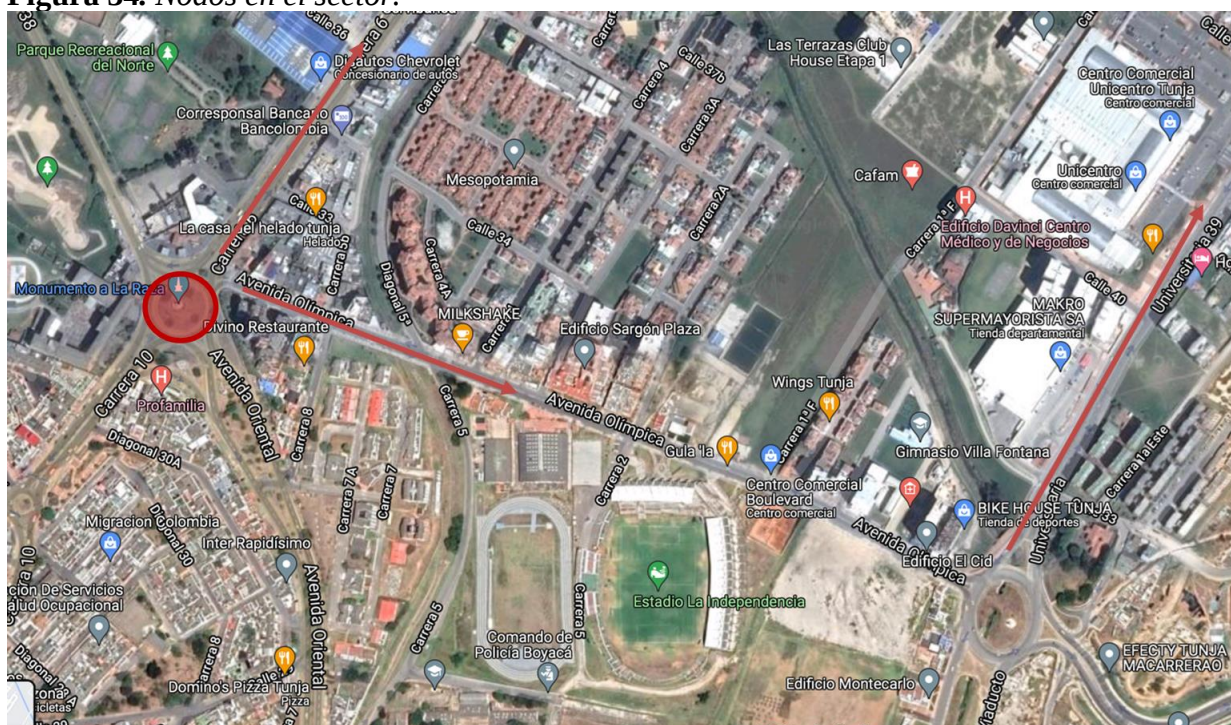


Estadio La Independencia

Adaptada de Google Maps, (2021).

8.1.4. Nodos

La glorieta del Monumento a la Raza Indígena es el nodo por excelencia de Tunja; esta es un punto constante de flujo de automóviles que une los extremos de la ciudad, y por la que transcurren la mayoría de las sendas, las cuales son aquellas rutas y caminos que el ciudadano transita cotidianamente, y que los guían hacia la villa olímpica en donde está ubicado el predio en el que realizaremos el diseño del Centro Deportivo como se muestra en la *figura 34*.

Figura 34. Nodos en el sector.

Monumento a la raza.



Sendas

Adaptada de Google Maps, (2021)

8.1.5 Sector

La mayor presencia de tipología del lote son edificaciones de 7-10 pisos de vivienda unifamiliar, y también en el sector la mayoría son conjuntos residenciales con viviendas de 2-3 pisos, esto en las manzanas en frente del predio, ya que en la manzana propia está dotado de tipología institucional que es la referente a la Villa Olímpica, y en la actualidad también hay predios sin urbanizar y uno nuevo paseo comercial como se evidencia en las *figuras 35-39*.

Figura 35. *Edificaciones alrededor del predio.*



Figura 36. *Paseo Comercial.*



Figura 37 *Coliseo Cubierto.*



Figura 38. *Estadio y cancha de futbol sala.*



Figura 39. *Manzana del lote con viviendas, en la fachada lateral.*



9. Resultados

Se logra incluir en el centro deportivo accesible, zonas de recreación activa como los son una piscina semiolímpica, una cancha múltiple y un sendero peatonal, en el cual se puede trotar y/o correr realizando actividad física al aire libre, zonas de recreación pasiva y esparcimiento como parte fundamental de integración de todos a la sociedad, por medio de una zona de juegos de mesa, zona de ajedrez, una plazoleta comedor, que permite el acercamiento entre usuarios y a su vez el abastecimiento de bebidas y alimentos como complemento esencial de la actividad física tanto para usuarios como para el entretenimiento de espectadores, integrándolo con zonas de rehabilitación (consultorios, gimnasio, hidroterapia y terapia física) necesario para la mejora de la salud física y funcional. Demostrado en el apéndice D.

Además por medio de un estudio del marco normativo, determinantes físicas y morfología urbana se implanta correctamente el proyecto, en un lote contiguo a la Villa Olímpica, vinculando a una gran zona de uso deportivo, aplicando y verificando todas las normas para el uso del predio, su tratamiento urbano, correctos aislamientos y altura determinados por los índices de ocupación la volumetría y la edificabilidad; ubicándolo así en un sector que cuenta con equipamientos que brindan seguridad en caso de cualquier emergencia; cercano a vías principales que lo conectan rápidamente con centros de salud, bomberos, policía, colegios, facilitando también el acceso de los usuarios dada su centralidad respecto a la ciudad. Como lo muestra el apéndice C.

Por añadidura cada espacio se diseñó aplicando la NTC-6047, desde el acceso con indicadores táctiles, y también integrándolas en el interior del proyecto facilitando la circulación de personas con discapacidad visual a lo largo de este, también para ello en las áreas vidriadas se dispuso de marcar visuales con una diferencia de VRL de 30 puntos, barandas protectoras para evitar accidentes, y en distintas zonas se tuvo en cuenta las personas de talla baja, dimensionando

los diferentes equipamientos para baños como lo fueron: lavabos, inodoros, orinales, mostradores en la recepción, barras en zonas de comidas y recreación pasiva, también en las rampas se manejaron porcentajes de pendientes bajas para no dificultar la movilidad tanto en zonas interiores como exteriores, y demás espacios. Todo esto evidenciado en los apéndices D, E, F y J.

De este modo igualmente se utilizaron materiales en pisos, muros y techos que no generan un impacto visual, como baldosas mate en pisos y paredes de baños y zonas húmedas, también el tipo de vidrios en las ventanas no es reflectante, sino satinado para que no sea tampoco tan translucido y así evitar confusiones en los usuarios, a su vez en los diferentes materiales de cada zona hay un contraste como lo indica la norma NTC-6047, las zonas vidriadas y el policarbonato usado en techos y otras superficies laterales nos permitió darle iluminación natural al centro deportivo contribuyendo al óptimo desplazamiento de todas las personas. Visible en el apéndice E, F, K Y L.

En definitiva, cada espacio se pensó para la posible utilización de todos, integrando la participación activa y pasiva tanto en la recreación como en el uso de los equipamientos, recorridos, accesos y diferentes zonas, convirtiéndolo en una composición accesible en la que se integra a las personas con discapacidad y se desarrollara la igualdad a la hora de realizar actividad física y deporte.

10. Conclusiones

El diseño universal se puede aplicar de forma integral en cualquier proyecto y así ayudar a que las personas con discapacidad se integren en la sociedad, sin que la arquitectura sea una barrera sino por el contrario una aliada a la hora de movilizarse por cualquier escenario, en este caso por uno deportivo, permitiendo que se desarrollen adecuadamente en cada uno de sus espacios.

Asimismo generar una infraestructura a la que también puedan acceder personas con discapacidad es fundamental en una zona estratégica como una villa olímpica, aumentando también la oferta de escenarios en esta misma para realizar actividad física, potenciándola e invitando a más usuarios a practicar y que vivan el deporte en el sector.

De hecho, los materiales nos brindan la posibilidad de ayudar a contrastar visualmente cualquier posible obstáculo o peligro que se pueda presentar a lo largo del centro deportivo, así como gracias al estudio de diferentes tipologías internacionales y nacionales se acopla un programa arquitectónico que responde a las necesidades del proyecto, dándole un enfoque que va más allá de solo prestar un lugar o servicio para simplemente ir y practicar un deporte, puesto que se disponen de otros servicios complementarios y zonas que ayudan a la integración y la mejora de la salud funcional de todos.

Referencias

- 02_CDAU. (s/f). Nexoarquitectura. Recuperado el 2 de diciembre de 2022 de <https://www.nexo-arquitectura.com/project-02>
- Actividad física*. (2021, 18 de septiembre). Minions. <https://deminions.com/actividad-f%C3%adsica/>
- ALL. (2021, octubre 1). *Datos climáticos y meteorológicos históricos simulados para Tunja*. meteoblue.
https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/tunja_colombia_3666608
- Cálculo de la posición del sol en el cielo para cada lugar en cualquier momento*. (s/f). Sunearthtools.com. Recuperado el 2 de diciembre de 2022, de https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=es
- Clima Tunja: Temperatura, Climograma y Tabla climática para Tunja - Climate-data.org*. (s/f). Climate-data.org. Recuperado el 2 de diciembre de 2022, de <https://es.climate-data.org/america-del-sur/colombia/boyaca/tunja-5328/4>
- ¿Cuáles son los centros deportivos?* (2021, 8 de junio). Récord Absoluto. <https://doblered.net/deportes-de-equipo/cuales-son-los-centros-deportivos.html>
- de Colombia, M. de S. y. P. S. (s.f.). *Discapacidad*. Gov.co. Recuperado el 4 de diciembre de 2022, de <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/promocion-social/Discapacidad/Paginas/DisCAPACIDAD.aspx>
- Derecho Deportivo Colombiano*. (s.f.). Com.Co. Recuperado el 4 de diciembre de 2022, de <http://www.derechodeportivocolombiano.com.co/repository/resoluciones-020resolucion351de2011.php>

Descripción general. (s.f.). Tunjatesorosescondidos.com. Recuperado el 2 de diciembre de 2022, de <https://www.tunjatesorosescondidos.com/index.php/division-politica/305-descripcion-general>

Fracalossi, I. (2011, junio 9). *Escenarios Deportivos / Giancarlo Mazzanti + Plan: b arquitectos.* ArchDaily Colombia. <https://www.archdaily.co/co/02-92222/escenarios-deportivos-giancarlo-mazzanti-felipe-mesa-planb>

ICONTEC. (2013, diciembre 20). Accesibilidad al medio físico. Espacios de servicio al ciudadano en la administración pública. Requisitos. https://www.academia.edu/11150796/NORMA_T%C3%89CNICA_NTC_COLOMBIA_NA_6047

Laurel, falso laurel (Ficus benjamina). (s.f.). Edu.co. Recuperado diciembre 4, 2022, de <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/70>

LEY 762 DE 2002. (s.f.). Gov.co. Recuperado el 2 de diciembre de 2022, de <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1667932>

Ley 1618 de 2013 - Gestor Normativo. (s.f.). Gov.co. Recuperado diciembre 4, 2022, de <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=52081>

Mapa topográfico Tunja. (s/f). Mapas topográficos. Recuperado el 2 de diciembre de 2022, de <https://es-co.topographic-map.com/map-7qk1t6/Tunja/?center=5.54277%2C-73.35409&zoom=16&popup=5.54206%2C-73.35168>

Minsalud. (2020). *Glosario de términos sobre discapacidad.* <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/glosario-discapacidad-2020.pdf>

Ordenanza N° 005 de 2011. (s/f). Gov.co. Recuperado el 4 de diciembre de 2022, de <https://www.dapboyaca.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/Ordenanza-005-2011.pdf>

RAE. (s.f.). Rae.es. <https://dle.rae.es/>

Rodríguez, C. (2014). Imaginarios y cartografías urbanas. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5204308>

Sánchez, D. (2014, febrero 12). *Centro de Rehabilitación Vandhalla” Egmont / CUBO Arkitekter + Force4 Architects*. ArchDaily Colombia. <https://www.archdaily.co/co/02-335311/centro-de-rehabilitacion-vandhalla-egmont-cubo-arkitekter-force4-architects>

Tododisca. (2018). *10 frases sobre discapacidad para respaldar la inclusión*. <https://www.tododisca.com/10-frases-sobre-discapacidad-para-defender-la-inclusion/>

Velasco, J.E. (2018). *¿Cuál es la importancia del deporte para las personas con discapacidad?* Incluyeme.org. <https://www.incluyeme.org/accion/cual-es-la-importancia-del-deporte-para-las-personas-con-discapacidad/>