

**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO PARA LA PRÁCTICA DE
BMX FREESTYLE**

GERMÁN ANDRÉS TORRES GÓMEZ
JOHAN SEBASTIAN BOLAÑOS TUNAROSA



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO TEMÁTICO DE GRADO
BOGOTÁ DC

2026

**CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO PARA LA PRÁCTICA DE BMX
FREESTYLE**

**GERMÁN ANDRÉS TORRES GÓMEZ
JOHAN SEBASTIAN BOLAÑOS TUNAROSA**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: ÉNFASIS DISEÑO PROYECTO
ARQUITECTÓNICO**

OPCIÓN DE ÉNFASIS: DISEÑO PROYECTO ARQUITECTONICO

DIRECTOR TRABAJO DE GRADO:

DIRECTOR: ARQ, MG, DR. YUBER ALBERTO NOPE BERNAL

CO-DIRECTOR: ARQ. MG MARIO E. GUTIERREZ QUIJANO



**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
PROYECTO TEMÁTICO DE GRADO
BOGOTÁ DC.**

Tabla de contenido

Resumen.....	13
Abstract	14
Introducción	15
CAPÍTULO I. FORMULACIÓN INVESTIGATIVA	17
Planteamiento del problema:.....	17
Pregunta problema	22
Justificación	22
Objetivo.....	23
Objetivo general.....	23
Objetivos específicos	23
Hipótesis	24
CAPÍTULO II. ANTECEDENTES Y MARCOS DE REFERENCIA	25
Antecedentes	25
Marcos de referencia.....	27
Marco contextual	27
Localización General	28
Escala macro	29
Escala Meso	33

Escala Micro	37
Demografía	40
Población por rango de habitantes por edad en Kennedy	41
Marco histórico	43
Marco teórico	47
Marco conceptual.....	50
BMX freestyle:.....	51
Deporte urbano:	51
Cultura urbana:.....	51
Equipamiento deportivo:.....	52
Centro de alto rendimiento:	52
Espacio público:.....	52
Apropiación del espacio público:.....	52
Integración urbana y social:	53
Inclusión social:	53
Regeneración urbana:.....	53
Vitalidad urbana:.....	53
Arquitectura deportiva:	54

Sostenibilidad en equipamientos deportivos:.....	54
Juventud y deporte:	54
Marco normativo.....	54
CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO.....	59
Metodología	59
Variables	61
Instrumentos metodológicos	64
Encuesta A — 100 Riders / Usuarios de BMX Freestyle.....	66
Encuesta B — Comunidad / Vecinos / Otros usuarios del parque (50).....	69
Sector de estudio	70
Determinación de la muestra	71
Instrumentos.....	74
CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO Y CONCLUSIONES	75
Diagnóstico	75
Diagnóstico fichas de observación.....	75
Diagnostico general del Cuadrante 10: Condiciones urbanas y deportivas del Parque Cayetano Cañizares.....	82
Diagnóstico encuestas	84
Variable 1: Ubicación periférica de los espacios deportivos	84

Variable 2: Deficiencias en el diseño y mantenimiento de las pistas existentes	86
Variable 3: Falta de espacios de aprendizaje, práctica, competencia y formación...	88
Variable 4: Estigmatización social hacia el BMX Freestyle	90
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	92
Conclusiones de la fase de diagnóstico.....	92
Recomendaciones	94
CAPÍTULO VI. PROPUESTA.....	96
Zona de intervención.....	96
Plan maestro.....	97
Preexistencias del lugar de intervención.....	99
Movilidad.....	100
Estructura de uso de suelos	102
Estructura ecológica.....	103
Movilidad propuesta	104
Usos de suelo propuestos	105
Estructura ecológica propuesta	107
Propuesta arquitectónica	108
Centro Deportivo de Alto Rendimiento.....	109

CAPÍTULO VII. INTEGRACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN EL PROYECTO	111
Módulo 1: introducción, normas, estándares, trabajo colaborativo	111
Introducción	111
Eje temático 1: Introducción al BIM	113
Eje temático 2. Normas y estándares.	127
Eje temático 3. Documento EIR y BEP	134
Eje temático 4. CDE bricsys 24/7	138
Eje temático 5. IFC y BCF.....	140
Módulo 3: Modelado de edificación	145
Introducción:	145
Eje temático 1: Estructuras:	145
Eje temático 2: Arquitectura	150
Eje temático 3: Instalaciones MEP	155
Vinculación de nube de puntos, planimetrías y configuración del entorno de trabajo	157
Eje temático 4: Modelado de edificación.....	162
Módulo 4 – CDE (Common data environment).	165
Eje temático 1: Análisis de interferencias e inconsistencias.....	166

Eje temático 2: Creación de informes de coordinación.	167
Eje temático 3: Abstracción y gestión de cantidades.....	168
Eje temático 4: Configuración de planimetrías y documentación.	171
Eje temático 5: Simulación de actividades constructivas.	178
Módulo 5 – Realidad virtual inmersiva.	182
Introducción:	182
Eje temático1: Exportación a IFC entre otros.....	183
Eje temático 2: Renderización en tiempo real.	185
Eje temático 3: Fotomontaje y retoque fotográficos 3D.....	186
Eje temático 4: Fondos climáticos. Manejo de luces, sombras y reflejos.....	187
Eje temático 5: Visualización de modelos 3D.	188
Eje temático 6: Realidad virtual inmersiva.	190
Eje temático 7: IA	191
Declaración de uso de IA.....	192
Referencias.....	193
Anexos	193
Anexo 1 Fichas bibliográficas	197
Anexo 2 Fichas de observación	211

Tabla de figuras

Figura 1. <i>Árbol de problemas localidad Kennedy</i>	18
Figura 2. <i>Skatepark la Francia en, puente Aranda</i>	20
Figura 3. <i>Escalas territoriales.</i>	28
Figura 4. <i>Estructura ecológica de Bogotá.</i>	30
Figura 5. <i>Ubicación de parques con equipamientos deportivos de bmx</i>	32
Figura 6 . <i>Malla vial de la localidad.</i>	34
Figura 7. <i>Estructura ecológica localidad Kennedy.</i>	36
Figura 8. <i>Estructura de movilidad UPZ Corabastos.</i>	38
Figura 9. <i>Estructura de espacios públicos y ambientales UPZ Corabastos</i>	40
Figura 10. <i>Porcentaje distribución grupos etarios y de hombre y mujeres</i>	42
Figura 11. <i>Estratificación Kennedy.</i>	43
Figura 12. <i>línea de tiempo marco histórico.</i>	44
Figura 13. <i>Esquema conceptual marco teórico.</i>	47
Figura 14. <i>Marco conceptual</i>	50
Figura 15. <i>Marco normativo</i>	55
Figura 16. <i>Metodología</i>	59
Figura 17. <i>Variables</i>	61
Figura 18. <i>Instrumentos metodológicos.</i>	64
Figura 19. <i>método cualitativo.</i>	66

Figura 20. <i>Esquema de distribución de la muestra por zonas de aplicación.</i>	72
Figura 21. <i>Variable, Ubicación periférica de los espacios deportivos.</i>	77
Figura 22. <i>Variable. Condiciones de diseño y mantenimiento de espacios deportivos y públicos</i>	79
Figura 23. <i>Variable. Falta de espacios de aprendizaje y escuelas de formación.</i>	81
Figura 24. <i>Ficha de observación unificada cuadrante 10.</i>	83
Figura 25. <i>Variable. Ubicación periférica de los espacios deportivos.</i>	85
Figura 26. <i>Variable. Deficiencias en el diseño y mantenimiento de las pistas existentes</i>	87
Figura 27. <i>Variable. Falta de espacios de aprendizaje, practica, competencia y formación.</i>	89
Figura 28. <i>Variable. Estigmatización social hacia el BMX Freestyle.</i>	91
Figura 29. <i>Ubicación del área de intervención.</i>	97
Figura 30. <i>Ubicación del área de intervención.</i>	98
Figura 31. <i>Preexistencias de Movilidad en la zona de intervención.</i>	101
Figura 32. <i>Preexistencias de uso de suelos en la zona de intervención.</i>	103
Figura 33. <i>Preexistencias ecológicas en la zona de intervención.</i>	104
Figura 34. <i>Eje de conectividad.</i>	105
Figura 35. <i>Propuesta plan parcial de renovación urbana.</i>	106
Figura 36. <i>Propuesta estructura ecológica.</i>	108
Figura 37. <i>Propuesta.</i>	109
Figura 38. <i>Propuesta. Volumétrica.</i>	110

Figura 39. <i>Ciclo de Vida de un Proyecto BIM</i>	115
Figura 40. <i>Roles Bim</i>	118
Figura 41. <i>Usos BIM</i>	119
Figura 42. <i>Dimensiones BIM</i>	121
Figura 43. <i>Niveles de desarrollo LOD-LOI</i>	124
Figura 44. <i>Relación de la gestión de la información con otros sistemas de gestión</i>	131
Figura 45. <i>Resolución 0441 del 01 de septiembre de 2020</i>	133
Figura 46. <i>Documentos EIR</i>	134
Figura 47. <i>Documento BEP</i>	137
Figura 48. <i>Entorno Común de Datos</i>	138
Figura 49. <i>Concepto de Entorno Común de Datos (CDE)</i>	139
Figura 50. <i>Plataforma de IFC</i>	141
Figura 51. <i>Diagrama estructura de un BCF</i>	143
Figura 52. <i>Modelado escaleras</i>	147
Figura 53. <i>Axonometría explotada de estructuras</i>	149
Figura 54. <i>Modelado de muros Revit</i>	151
Figura 55. <i>Modelado puertas y ventanas</i>	152
Figura 56. <i>Modelado arquitectura</i>	154
Figura 57. <i>Instalaciones MEP</i>	156
Figura 58. <i>Redes hidrosanitarias</i>	158
Figura 59. <i>Ubicación redes hidrosanitarias en Arquitectura</i>	159

Figura 60. <i>Redes eléctricas.</i>	160
Figura 61. <i>Redes HVAC</i>	161
Figura 62. <i>Plataforma usBIM.</i>	163
Figura 63. <i>Interferencias en Navisworks.</i>	166
Figura 64. <i>Informes de interferencias en formato html.</i>	167
Figura 65. <i>Cantidades de material</i>	169
Figura 66. <i>Tablas de planificación.</i>	170
Figura 67. <i>Creación de planos</i>	171
Figura 68. <i>Configuración de planimetrías</i>	172
Figura 69. <i>Formatos de los archivos de las diferentes disciplinas</i>	174
Figura 70. <i>Nomenclatura para planos</i>	175
Figura 71. <i>Nomenclatura de los archivos de los modelos BIM.</i>	176
Figura 72. <i>Simulación de actividades constructivas</i>	180
Figura 73. <i>Exportación IFC</i>	183
Figura 74. <i>Renderización en tiempo real</i>	185
Figura 75. <i>Fotomontaje y encuadre de imagen.</i>	186
Figura 76. <i>Fondos climáticos. Manejo de luces</i>	187
Figura 77. <i>Visualización de modelos 3D.</i>	189
Figura 78. <i>Realidad virtual inmersiva Augin.</i>	190
Figura 79. <i>Imágenes generadas con ia.</i>	191

Resumen

El BMX Freestyle ha ganado reconocimiento internacional desde su inclusión en los Juegos Olímpicos de Tokio 2020 y, aunque en Colombia la disciplina ha alcanzado importantes logros deportivos, la infraestructura especializada continúa siendo limitada y poco accesible, afectando el desarrollo competitivo de los atletas y la percepción social de este deporte. Como respuesta a esta problemática, el proyecto plantea un centro de alto rendimiento para BMX Freestyle ubicado en Kennedy, Bogotá, incorporando pistas especializadas —dirt jump, park, street y pumptrack— junto con espacios complementarios como gimnasio, enfermería, acompañamiento psicológico, biblioteca, auditorio y sala audiovisual, con el objetivo de fortalecer el rendimiento deportivo, promover la inclusión social y contribuir a la regeneración urbana, en concordancia con los ODS 3, 4 y 11. Paralelamente, el proyecto se articula con el desarrollo de un diplomado en Building Information Modeling (BIM), integrando herramientas digitales para la modelación, coordinación y gestión integral del equipamiento arquitectónico. La metodología BIM permite optimizar el proceso de diseño mediante un modelo digital que facilita la visualización espacial, la integración interdisciplinaria, la detección de interferencias y la planificación constructiva, consolidando un proceso más eficiente, colaborativo e innovador. De esta manera, la propuesta no solo busca convertirse en un referente arquitectónico y deportivo para el BMX Freestyle en Colombia, sino también evidenciar la aplicación de metodologías BIM en el desarrollo técnico y la gestión integral de proyectos arquitectónicos.

Palabras claves: BMX Freestyle, Regeneración urbana, Inclusión, Centro de alto rendimiento, Espacio público, Bogotá.

Abstract

BMX Freestyle has gained international recognition since its inclusion in the Tokyo 2020 Olympic Games and, although Colombia has achieved important sporting accomplishments in this discipline, specialized infrastructure remains limited and inaccessible, affecting athletes' competitive development and the social perception of the sport. In response to this issue, the project proposes a high-performance BMX Freestyle center located in Kennedy, Bogotá, incorporating specialized tracks —dirt jump, park, street, and pumptrack— together with complementary spaces such as a gymnasium, infirmary, psychological support areas, library, auditorium, and audiovisual room. The proposal aims to strengthen athletic performance, promote social inclusion, and contribute to urban regeneration in alignment with Sustainable Development Goals 3, 4, and 11. Simultaneously, the project is integrated with a Building Information Modeling (BIM) diploma program, applying digital tools for the modeling, coordination, and comprehensive management of the architectural facility. BIM methodology optimizes the design process through a digital model that enhances spatial visualization, interdisciplinary integration, clash detection, and construction planning, consolidating a more efficient, collaborative, and innovative workflow. Therefore, the proposal seeks not only to become an architectural and sporting reference for BMX Freestyle in Colombia, but also to demonstrate the implementation of BIM methodologies in the technical development and integral management of architectural projects.

Keywords: BMX Freestyle, urban regeneration, inclusión, high-performance center, public space, Bogotá

Introducción

Este documento se estructura en cinco capítulos que abordan de manera integral el diseño de un Centro de Alto Rendimiento para la práctica del BMX Freestyle en la localidad de Kennedy, Bogotá D.C., concebido como un equipamiento urbano que articula formación deportiva, inclusión social y regeneración del espacio público.

El Capítulo I describe la formulación de la investigación, incluyendo el problema, la pregunta de investigación, la justificación, los objetivos y la hipótesis. El Capítulo II proporciona el contexto y el marco del estudio, histórico, contextual, teórico-conceptual y normativo. El Capítulo III presenta la metodología aplicada, que proporciona dirección al análisis cuantitativo y cualitativo explicando la definición de variables y el uso de instrumentos de observación urbana y diagnóstico. En el Capítulo IV, se presentan los resultados del diagnóstico, las conclusiones y las recomendaciones del estudio. El Capítulo V es la propuesta arquitectónica en la que se formulan estrategias de proyecto basadas en pistas especializadas y espacios complementarios del equipamiento, con el uso de la metodología BIM (Building Information Modeling), como medio para asegurar la calidad técnica del diseño, optimizar la coordinación interdisciplinaria y fortalecer la sostenibilidad del proyecto.

El alcance del proyecto surge de la falta de infraestructura deportiva especializada en Colombia y la resultante exclusión y oportunidades limitadas para el desarrollo del BMX Freestyle como disciplina de alto rendimiento. Se propone entonces un centro metropolitano para

mejorar el rendimiento de los atletas y fomentar la cohesión social, creando un espacio inclusivo y accesible, estrechamente vinculado al entorno urbano.

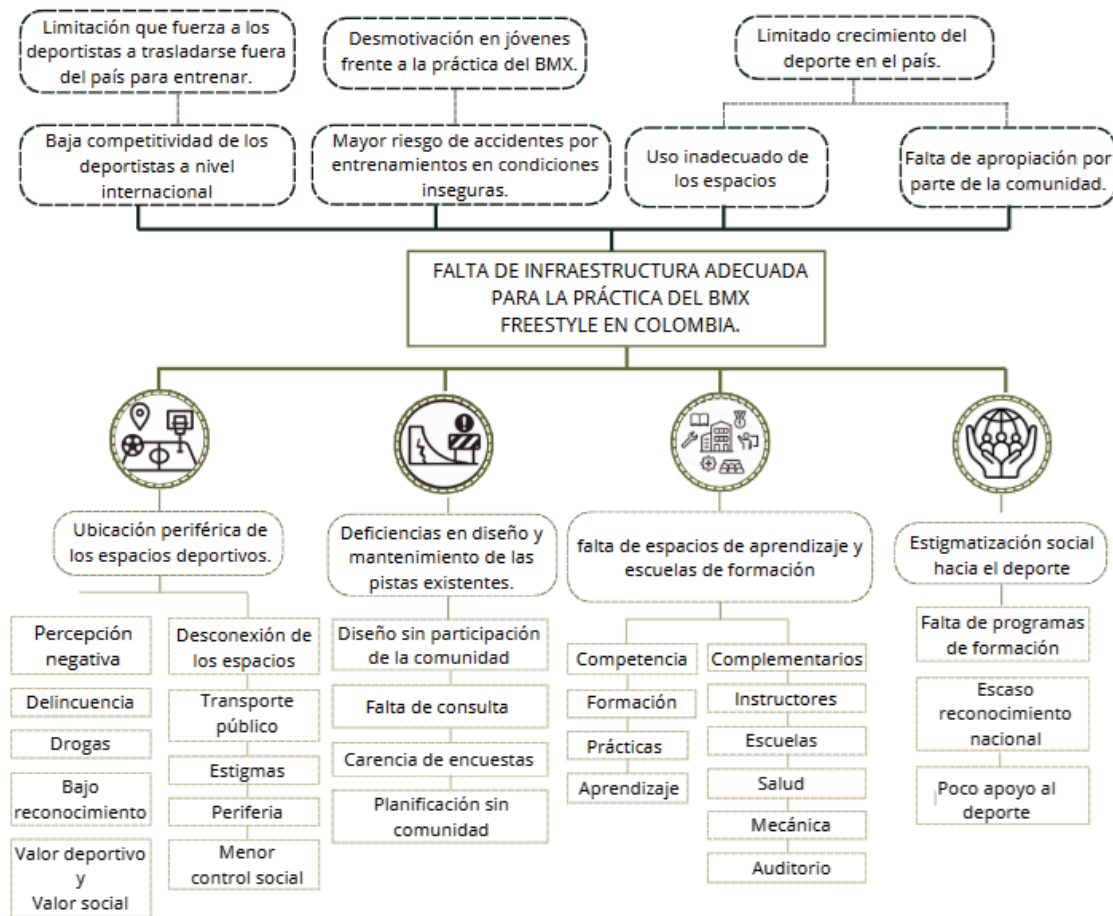
La investigación toma un enfoque mixto empleando enfoques cuantitativos y cualitativos para informar la comprensión del BMX Freestyle mientras se investigan sus dinámicas urbanas, sociales y técnicas. El estudio comienza con el contexto local y las percepciones de la comunidad y los deportistas, construyendo los criterios arquitectónicos para permitir la integración urbana y social del deporte.

En este proceso, se utiliza la metodología BIM como asistencia técnica para agregar información a nivel de proyecto, coordinar las etapas de instalación y predecir escenarios de operación y mantenimiento, manteniendo así las mismas decisiones de proyecto a lo largo del ciclo de vida del equipamiento. El proyecto se esfuerza por apoyar el desarrollo del talento deportivo y la regeneración urbana de Bogotá, construyendo instalaciones deportivas de alto rendimiento para promover el talento deportivo y revitalizar la Ciudad de Bogotá, diseñadas de manera inclusiva, sostenible y sensible al bienestar, y crear un modelo que pueda ser fácilmente replicado en el país, así como cómo el uso de BIM se convierte en una referencia metodológica para la implementación de futuros proyectos de infraestructura deportiva en Colombia.

CAPÍTULO I. FORMULACIÓN INVESTIGATIVA

Planteamiento del problema:

El árbol de problemas evidencia las principales barreras para la consolidación del BMX Freestyle en Colombia. Se identifican deficiencias en la infraestructura deportiva, ubicaciones periféricas de las pistas, falta de equipamientos especializados y ausencia de espacios complementarios como enfermería, acompañamiento psicológico o gimnasio. Esta situación genera exclusión, inseguridad, estigmatización y obliga a los atletas a entrenar en el extranjero, limitando el crecimiento de la disciplina y su integración con la comunidad. Como se muestra en la siguiente figura, estas condiciones afectan directamente en el crecimiento y fortalecimiento del BMX Freestyle a nivel nacional.

Figura 1.*Árbol de problemas localidad Kennedy**Nota:* Elaboración propia

Ovalle y Páez (2017) en su artículo "La ausencia de articulación entre el equipamiento y la ciudad" analiza cómo en lugares como Ciudad Bolívar, Bogotá, donde las infraestructuras deportivas y recreativas quedan relegadas a espacios marginados, dificultando su integración con la comunidad y reduciendo su impacto positivo en la transformación del territorio.

En Colombia, los espacios destinados a la práctica del BMX freestyle suelen ubicarse en las periferias urbanas, lo que limita su integración con la ciudad y su acceso a una mayor diversidad de usuarios. En muchos casos, esta ubicación contribuye a la percepción de que estos espacios están asociados con problemáticas sociales: la inseguridad y el consumo de sustancias psicoactivas. Como señala Bryan Castelblanco Biker Pro colombiano, la falta de control por parte de las autoridades genera estigmatización entre la comunidad:

“Como no hay control de las autoridades aquí llegan a fumar marihuana y terminan diciendo que somos nosotros. Nos dicen vagos o drogos” (citado en El Tiempo, 2015, párr. 9)

La siguiente figura evidencia un ejemplo de las condiciones en las que se desarrollan algunos espacios destinados a la práctica del BMX Freestyle en Bogotá, mostrando la limitada articulación entre el equipamiento deportivo y el entorno urbano. Como se observa en la imagen, estos escenarios presentan problemáticas relacionadas con el abandono, la inseguridad y la falta de apropiación comunitaria.

Figura 2.

Skatepark la Francia en, puente Aranda



Nota: Imagen propia

A pesar de que existen pistas de dirt jump y algunos skateparks entregados por entidades gubernamentales, muchos de estos espacios presentan deficiencias en su diseño, impidiendo que los deportistas entrenen en condiciones similares a las de eventos internacionales.

Según una entrevista recogida por El Tiempo: Esta alcaldía contrató los servicios de Deportes Urbanos y Nuevas Tendencias (Dunt). Ellos hicieron un complejo en El Salitre que está mal hecho. No cumple con todas las especificaciones técnicas y la gente entra sin casco y la protección adecuada para este deporte dijo Cristian (citado en El Tiempo, 2015, párr. 10).

En este sentido: Se refleja la falta de planeación hacia la infraestructura deportiva de nueva generación que contemple escenarios apropiados para las nuevas tendencias deportivas,

como lo son el Skateboarding y el BMX Freestyle, deportes que se incluyeron en los juegos olímpicos de Tokio 2020 en las modalidades de Street y Park. (Dukey & García, 2023, p. 11).

El objetivo de esta investigación es el diseño de un centro deportivo de alto rendimiento destinado a la práctica del BMX freestyle, que no solo incluya pistas adecuadas, sino que también incorpore espacios complementarios que no han sido implementados en otros escenarios como acompañamiento psicológico, enfermería, sala de audiovisuales, auditorio, cuarto de mecánica, biblioteca, gimnasio y piscina. La integración de estas funciones busca fortalecer el potencial de los practicantes y al mismo tiempo, generar un impacto positivo en la percepción del deporte y en la mitigación de las problemáticas sociales asociadas.

Es clave considerar que los actuales escenarios deportivos y espacios públicos:

"no cumplen con las necesidades y expectativas de los deportistas y la comunidad, ya sea por no estar adaptados para eventos locales, internacionales o porque no conlleva ninguna exigencia ni motivación a la práctica deportiva, cultural, recreativa o pasiva" (Dukey & García, 2023, p. 24.)

Actualmente, deportistas de BMX freestyle en Colombia enfrentan dificultades para entrenar debido a la falta de infraestructura adecuada. Como lo menciona la reconocida deportista colombiana Queen Saray Villegas, quien ha obtenido importantes logros en su carrera, como el cuarto lugar en los Juegos Olímpicos de París 2024, el quinto puesto en el UCI BMX World Championships, el cuarto lugar en el FISE World en Francia, el cuarto puesto en el World Urban Games y el primer lugar en la competencia Gravity King:

"Tristemente en Colombia no hay pista para entrenar BMX freestyle" (Noticias Caracol, 2024).

Esta falta de infraestructura limita las oportunidades de los atletas de alto rendimiento y afecta el crecimiento del deporte en el país. La misma deportista menciona que:

"En Colombia no existen pistas especializadas para entrenar en esta disciplina, lo que la obliga a prepararse en el extranjero" (Infobae, 2024).

Estos testimonios refuerzan la necesidad de generar equipamientos adecuados para esta disciplina dentro del país.

Pregunta problema

¿Cómo puede el diseño de un centro deportivo de alto rendimiento para BMX Freestyle contribuir a la integración urbana y social?

Justificación

El BMX Freestyle, considerado una disciplina olímpica desde Tokio 2020, no cuenta con la infraestructura adecuada en Colombia para desarrollarse, y por lo tanto los deportistas deben entrenar en malas condiciones o en el extranjero. Esta situación limita el rendimiento competitivo y refuerza la estigmatización social hacia la práctica.

El proyecto propone el diseño de un centro de alto rendimiento que satisfaga los estándares técnicos en términos de las pistas especializadas, así como áreas complementarias donde se proporcionarán instalaciones que incluyen instalaciones

médicas, apoyo psicológico, biblioteca, auditorio y gimnasio, para crear un enfoque integral que favorezca tanto el rendimiento deportivo como la integración social.

El proyecto tiene como objetivo ofrecer a los jóvenes y deportistas de élite que viven en contextos vulnerables un lugar para desarrollar disciplina, entrenamiento y sentido de pertenencia comunitaria. Además, el proyecto refleja las dimensiones y características de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, más específicamente el ODS 3 (Salud y Bienestar), el ODS 4 (Educación de Calidad) y el ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) y, por lo tanto, sirve como un modelo replicable de equipamiento deportivo que contribuye a la regeneración urbana y la inclusión ciudadana.

Objetivo

Objetivo general

Diseñar un centro de alto rendimiento para BMX Freestyle que fomente la integración del deporte en la vida urbana, promoviendo la cohesión social y la apropiación del espacio público a través de una infraestructura adecuada y accesible para la comunidad.

Objetivos específicos

Identificar la cantidad de practicantes, los escenarios existentes, su localización y las problemáticas asociadas a la práctica del BMX Freestyle en Bogotá, con el fin de establecer un diagnóstico inicial.

Analizar cómo la práctica del BMX Freestyle puede insertarse en la vida urbana, fomentando la cohesión social y la integración con la ciudad a través del diseño de espacios adecuados.

Evaluar las condiciones actuales de los equipamientos deportivos destinados al BMX Freestyle en Bogotá, identificando sus limitaciones en términos de ubicación, diseño, accesibilidad e impacto en la comunidad.

Proponer un centro de alto rendimiento para BMX Freestyle que no solo responda a las necesidades técnicas de los deportistas, sino que también se integre de manera efectiva con la ciudad, promoviendo su apropiación y uso por parte de la comunidad.

Hipótesis

La implementación de un centro deportivo de alto rendimiento para BMX Freestyle mejorará la integración urbana y social de estos espacios, permitiendo su apropiación por parte de la comunidad.

La creación de un equipamiento con infraestructura adecuada y espacios complementarios como gimnasio, enfermería y sala de audiovisuales fortalecerá el desarrollo del talento deportivo, brindando condiciones óptimas para la formación de atletas de alto rendimiento y fomentando el crecimiento de la disciplina en el país.

CAPÍTULO II. ANTECEDENTES Y MARCOS DE REFERENCIA

Antecedentes

El estudio del BMX Freestyle como disciplina deportiva y fenómeno urbano en Colombia es reciente y esta es una de las razones por las que hay pocos estudios dedicados a ello. Sin embargo, existen informes académicos y proyectos centrados en el desarrollo de infraestructura deportiva, la reapropiación del espacio público, la integración comunitaria, etc., necesarios para justificar el proceso de investigación que se está llevando a cabo.

Uno de los referentes más significativos es el trabajo de Ovalle y Páez (2017) se centran en gran medida en la interrelación entre el equipamiento urbano y el tejido comunitario. Su Investigación evidencia que muchas instalaciones deportivas en Bogotá no están integradas con la ciudad, su ubicación y diseño, lo que limita a esas instalaciones en la generación de cohesión social y revitalización urbana. Esta es también una valiosa contribución, ya que ha facilitado una nueva comprensión sobre cómo la ausencia de planificación integral influye en la creación de nuevas disciplinas como el BMX Freestyle, que se desarrolla en instalaciones mal planificadas o incluso improvisadas.

Por otra parte, el documento Ciudad Skate (García Crossley, 2020) investiga el skateboarding como práctica cultural de actividad urbana en Bogotá. Además nos hace entender que sin suficiente infraestructura, los practicantes se ven obligados a apropiarse de plazas, parques y calles, enfrentando procesos de estigmatización similares a los de los

riders de BMX Freestyle, Además, plantea la importancia de diseñar y construir espacios que reconozcan las características técnicas de cada disciplinas específica, que permitan y promuevan procesos de apropiación del espacio público adecuado. El skateboarding es un deporte estrechamente relacionado que la analogía del BMX Freestyle evoca, y este trabajo proporciona herramientas conceptuales y proyectuales que pueden emplearse fácilmente para entender en qué contexto se encuentra el deporte que se está analizando.

En la misma línea, la tesis de Delgado Gómez (2020), Centro de Formación y Desarrollo Deportivo: El Renacer, desarrolla un proyecto de equipamiento deportivo integral en la localidad de Kennedy, Bogotá. El autor resalta las carencias de escenarios deportivos de calidad, vinculados con problemáticas sociales como inseguridad, deterioro ambiental y exclusión juvenil. Su propuesta articula instalaciones deportivas con servicios complementarios — formación, atención en salud y espacios comunitarios— para potenciar el impacto urbano y social. Este antecedente aporta un modelo de referencia para el planteamiento de un centro especializado en BMX Freestyle, en tanto enfatiza la necesidad de integrar el deporte con componentes educativos y comunitarios.

Además, investigaciones como las de Bautista (2017), Gutiérrez (2022) y Dukey & García (2023), citadas en el protocolo de investigación, coinciden en destacar el rol de los equipamientos deportivos como motores de regeneración urbana y social. Bautista plantea que dichos espacios deben concebirse como núcleos de recuperación del espacio público, mientras que Gutiérrez nos dice cómo parques específicos pueden convertirse en ejes de reactivación

urbana. Por su parte, Dukey & García proponen un centro multipropósito para deportes urbanos, lo que deja en evidencia la necesidad de diseños especializados que respondan a las dinámicas culturales y técnicas de estas prácticas.

Marcos de referencia

El marco de referencia presenta los fundamentos de la investigación sobre el BMX Freestyle en Colombia y su integración en la ciudad. Aborda el contexto urbano y social de la localidad de Kennedy, las problemáticas actuales de la infraestructura deportiva, los conceptos y teorías relacionados con diseño de espacios deportivos de alto rendimiento, y la normativa vigente que regula los equipamientos urbanos y deportivos.

Marco contextual

El marco contextual de esta investigación describe las características sociales, urbanas y territoriales de la localidad de Kennedy, Bogotá, con el fin de entender el entorno en el que se propone el centro de alto rendimiento para BMX Freestyle. Se analizan aspectos como la densidad poblacional, la infraestructura existente y las problemáticas sociales. Este análisis permite identificar oportunidades y limitaciones del territorio, sirviendo como base para el diseño de un espacio que promueva la integración urbana, la cohesión social y el fortalecimiento del deporte en la localidad de Kennedy se encuentra ubicada en el suroccidente de Bogotá y está conformada por 12 Unidades de Planeamiento Zonal (UPZ), entre las que se destacan Carvajal, Castilla, Patio Bonito, Tintal y Corabastos. Limita al norte con la localidad de Fontibón y

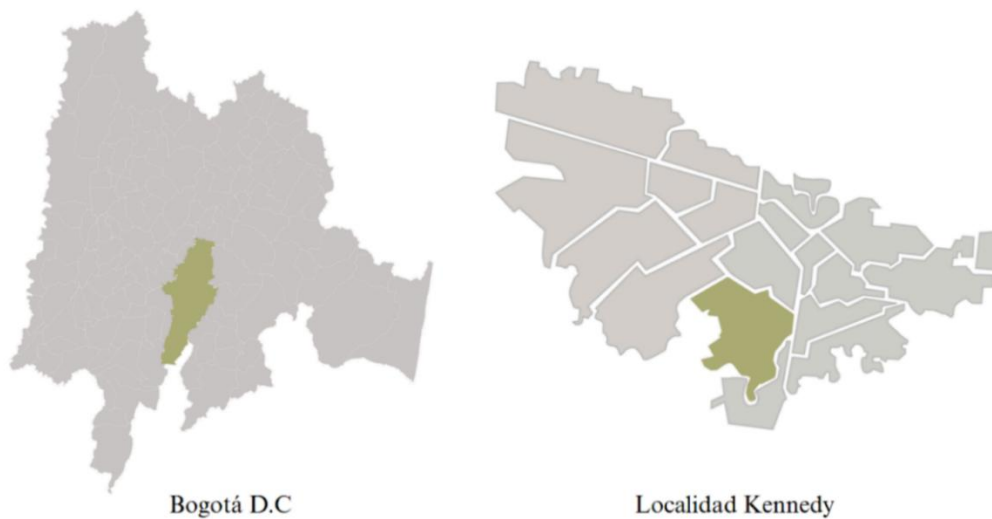
Engativá, al oriente con Puente Aranda y Antonio Nariño, al sur con Bosa y al occidente con el río Bogotá.

Localización General

La siguiente figura permite comprender la localización y relación territorial de la localidad de Kennedy dentro de Bogotá, así como su organización interna a través de las diferentes UPZ. Como se observa en la imagen, el análisis de las escalas territoriales facilita la identificación del contexto urbano y las dinámicas espaciales del sector, aspectos fundamentales para la implantación del centro de alto rendimiento para BMX Freestyle.

Figura 3.

Escalas territoriales.

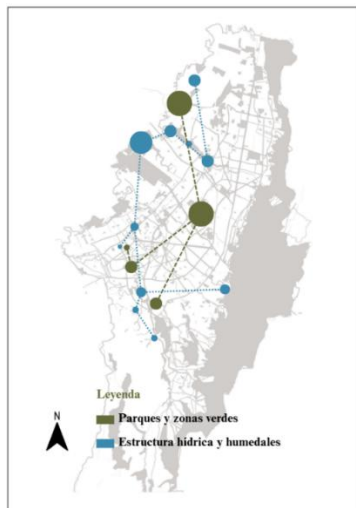


Nota: Elaboración propia 2025

Escala macro

Bogotá, reconocida por su diversidad ecológica, ha desarrollado un sistema de parques y zonas verdes que constituye la base de su estructura ecológica y del espacio público en la ciudad. Se han proyectado programas de plantación de más de 800.000 árboles en zonas urbanas y rurales, incluyendo la recuperación de la reserva Thomas van der Hammen (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2023). El sistema distrital de parques abarca aproximadamente 2.826 hectáreas, equivalentes a 3,59 metros cuadrados por habitante (DADEP, 2023), aunque se estima que cerca del 80 % de la población vive con déficit de áreas verdes (Greenpeace Colombia, 2023).

Estas cifras evidencian tanto la importancia como la limitación de los espacios públicos en Bogotá para la práctica de actividades recreativas y deportivas urbanas, incluyendo disciplinas emergentes como el BMX Freestyle (ver figura 4). La incorporación de más de 1,4 millones de metros cuadrados de espacio público durante el primer semestre de 2025, que incluyen parques y zonas verdes, representa una oportunidad para ubicar equipamientos deportivos que fomenten la integración social, la apropiación comunitaria y la práctica segura de deportes urbanos (Bogotá.gov.co, 2025).

Figura 4.*Estructura ecológica de Bogotá.**Nota: Elaboración propia*

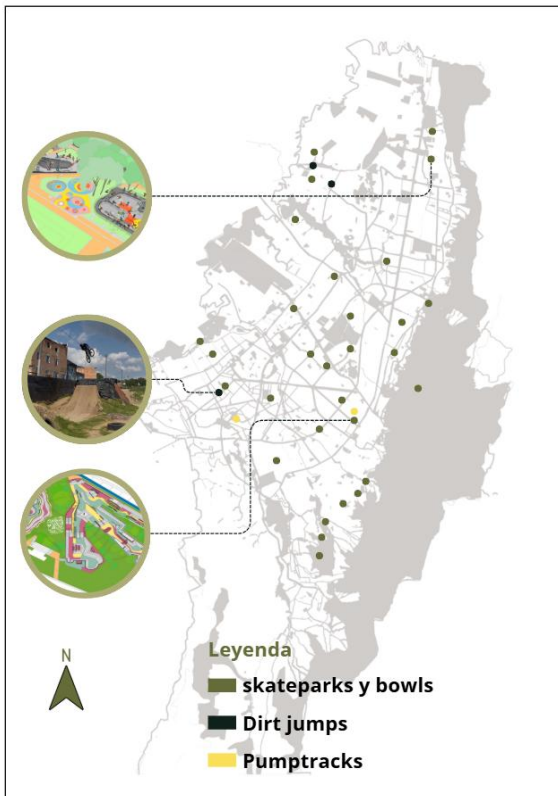
Bogotá, además de su diversidad ecológica dispone de algunos skateparks distribuidos en distintas localidades, siendo los más destacados el Skatepark Fontanar del Río, en Suba, y el Skatepark La Tercer Milenio, en la localidad Santa Fé, reconocidos por su tamaño y diseño (ver figura 5).

Asimismo, se han implementado pumptracks en zonas estratégicas, como el Parque El Tunal y el Parque Timiza en la localidad de Kennedy, así como varios dirt jumps autogestionados en espacios abiertos de recreación urbana, promoviendo la práctica segura del BMX Freestyle y otras disciplinas urbanas (IDRD, 2023). Sin embargo, a pesar de estos avances, la cobertura sigue siendo insuficiente, y muchos escenarios presentan deficiencias técnicas y falta de mantenimiento, lo que limita la integración efectiva de estas actividades con la red de

parques y zonas verdes de la ciudad y reduce las oportunidades de desarrollo deportivo para jóvenes en contextos urbanos vulnerables. La siguiente figura (Ver figura 5), evidencia la distribución de distintos espacios destinados a la práctica del BMX y deportes urbanos en Bogotá, mostrando la ubicación de skateparks, bowls, dirt jumps y pumptracks en diferentes sectores de la ciudad. Como se muestra en la siguiente figura, estos equipamientos se concentran principalmente en algunas localidades, reflejando tanto avances en infraestructura recreativa como desigualdades en su cobertura y acceso.

Figura 5.

Ubicación de parques con equipamientos deportivos de bmx



Nota: Elaboración propia

En conclusión, la figura permite identificar la presencia y distribución de estos escenarios deportivos urbanos en la ciudad, evidenciando que, aunque existen iniciativas para fomentar la práctica del BMX y otras disciplinas, la cobertura aún resulta limitada frente a la demanda y necesidades de diferentes sectores urbanos.

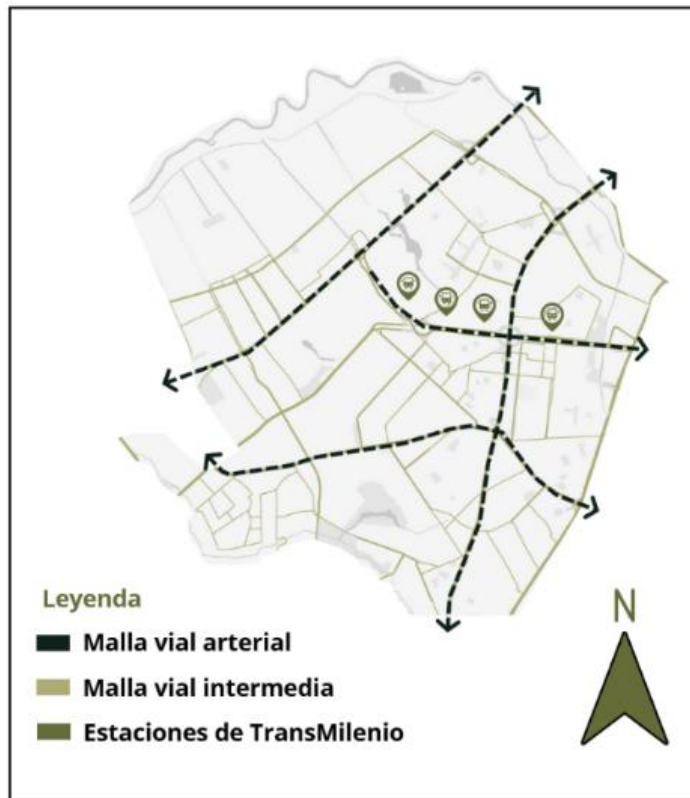
Escala Meso

En la localidad de Kennedy, la movilidad se articula en torno a varias vías arteriales que además funcionan como ejes del transporte público, lo que impacta directamente en la accesibilidad de los habitantes. Una de las principales es la Avenida de Las Américas, que atraviesa Kennedy (y otras localidades), presta servicio de rutas zonales del SITP y está conectada con troncales de TransMilenio (ver figura 6).

Otra vía clave es la Avenida Manuel Cepeda Vargas, que forma parte de la troncal Américas del sistema TransMilenio, conectando sectores del suroccidente. Igualmente, se ha intervenido la Avenida Ferrocarril del Sur, que beneficia a más de 88.000 habitantes de Kennedy al mejorar un corredor de conexión entre barrios como Las Delicias y zonas más centrales de la localidad (BluRadio, 2024). Estas vías permiten entender cómo la oferta de infraestructura vial y de transporte público define no solo la movilidad cotidiana de los residentes, sino también la viabilidad de localizar equipamientos deportivos de alto rendimiento que dependan de buena accesibilidad. La siguiente figura (Ver figura 6), presenta la malla vial principal de la localidad, identificando las vías arteriales, intermedias y las estaciones de TransMilenio que estructuran la movilidad del sector. Como se muestra en la siguiente figura, la conectividad vial y el acceso al transporte público permiten comprender la relación entre infraestructura, accesibilidad y la posible localización de equipamientos deportivos y recreativos dentro de la localidad

Figura 6 .

Malla vial de la localidad.



Nota: Elaboración propia

La figura nos comparte la importancia de la red vial y del sistema de transporte público en la articulación de la localidad, facilitando la conexión entre distintos sectores y favoreciendo el acceso a espacios y servicios urbanos.

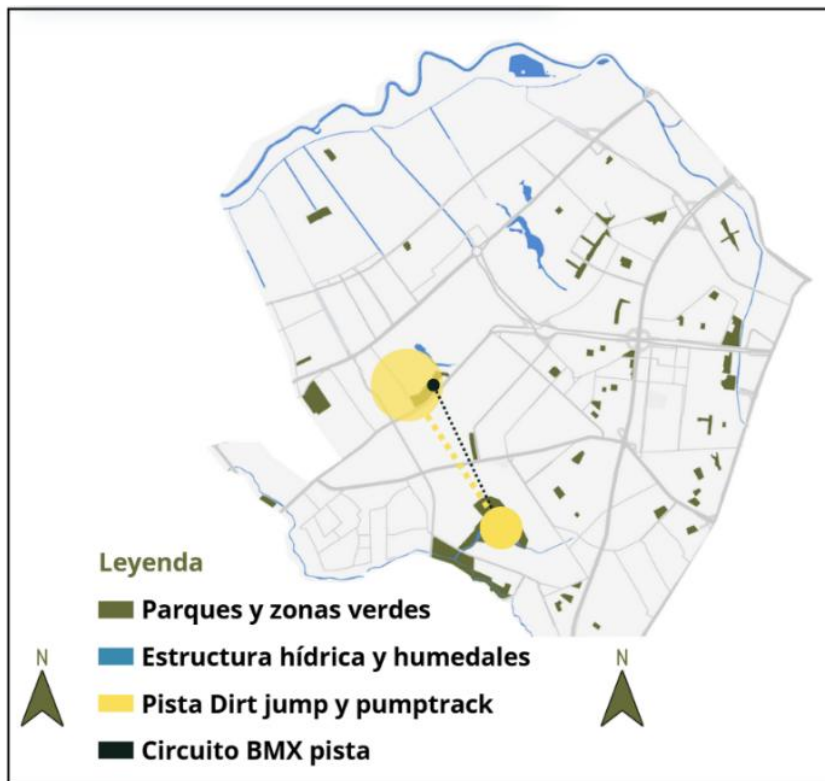
La localidad de Kennedy integra una estructura ecológica conformada por humedales como La Vaca , además de parques de gran relevancia como el Parque Metropolitano Timiza y el Parque Cayetano Cañizares, que cumplen un papel clave en el equilibrio ambiental y en la oferta

de espacio público. Estos lugares, además de su función ecológica, han sido escenario de infraestructuras deportivas que reflejan tanto avances como limitaciones en la gestión local.

En el Parque Timiza, por ejemplo, se construyó hace cerca de cinco años un pumptrack, pero actualmente se encuentra en malas condiciones debido a la falta de mantenimiento. Por su parte, el Parque Cayetano Cañizares alberga un circuito de BMX pista y la pista de dirt jump autogestionada conocida como Micos Trails, reconocida por deportistas como uno de los escenarios más completos del país gracias a la calidad y diversidad de sus saltos, pese a ser fruto de la autoconstrucción comunitaria. Esta combinación de infraestructura ecológica y deportiva evidencia el potencial de Kennedy para consolidarse como un territorio que vincule naturaleza, recreación y deporte urbano (ver figura 7).

Figura 7.

Estructura ecológica localidad Kennedy.



Nota: Elaboración propia

Finalmente, la figura permite reconocer la relación entre los espacios ecológicos y deportivos de Kennedy, destacando el potencial de la localidad para consolidar escenarios que integren naturaleza, recreación y deporte urbano, aunque todavía existen desafíos asociados al mantenimiento y fortalecimiento de estas infraestructuras

Escala Micro

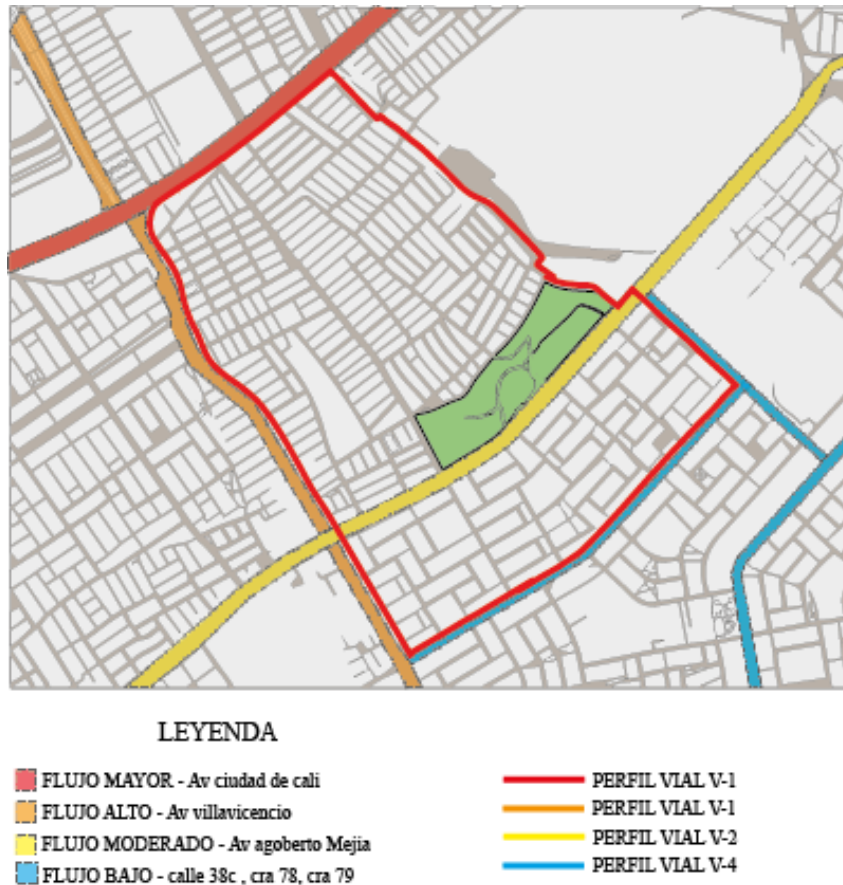
En relación con la movilidad y el transporte, la UPZ Corabastos cuenta con una estructura vial jerarquizada compuesta por cuatro perfiles principales (V-1 a V-4), que articulan los flujos vehiculares de diferente intensidad dentro del sector. El perfil vial V-1, correspondiente a la Avenida Ciudad de Cali, concentra el flujo mayor, funcionando como eje estructurante de conexión metropolitana y soporte de la actividad comercial e industrial. A este se suma la Avenida Villavicencio, clasificada como flujo alto, que cumple un papel transversal dentro de la red vial, favoreciendo la movilidad interbarrial (ver figura 8).

De manera complementaria, el perfil vial V-2, representado por la Avenida Agoberto Mejía, canaliza un flujo moderado, conectando sectores residenciales con áreas de actividad económica. Finalmente, las vías locales como la calle 38C, carrera 78 y carrera 79, clasificadas como flujo bajo, sirven de soporte a la movilidad interna, aunque presentan deficiencias en infraestructura y mantenimiento.

Como se muestra en la siguiente figura, esta red vial evidencia una concentración del tráfico en los ejes de mayor jerarquía, lo que genera congestión en intersecciones críticas y limita la conectividad transversal del territorio. La falta de continuidad en las vías secundarias y la ausencia de infraestructura peatonal y ciclorrutas restringen las alternativas de movilidad sostenible dentro de la UPZ, evidenciando la necesidad de estrategias integradas de accesibilidad y reordenamiento vial.

Figura 8.

Estructura de movilidad UPZ Corabastos.



Nota: Elaboración propia

En el ámbito ambiental y recreativo, la UPZ Corabastos presenta una estructura de espacios públicos conformada por una red de parques, zonas verdes y equipamientos deportivos que actúan como puntos de encuentro y soporte ambiental dentro del tejido urbano. El Parque Metropolitano Cayetano Cañizares es la principal instalación recreativa y deportiva de la zona que organiza encuentros comunitarios, deportivos y culturales que se centran en su

infraestructura y los circuitos peatonales que vinculan el parque con los desarrollos residenciales vecinos. Cerca de allí, hay parques de bolsillo dispersos que sirven funciones recreativas complementarias para el vecindario, aunque su mantenimiento, mobiliario urbano e interacción entre ellos son débiles. Al norte, el Humedal La Vaca se ha establecido como un elemento ambiental estratégico que es un medio vital de regulación del agua y la oferta paisajística del territorio y, a pesar del crecimiento urbano y la cercanía a las zonas logísticas de Corabastos, está sometido a presiones urbanas.

Asimismo, dentro del parque Cayetano Cañizares, se reconocen dos pistas deportivas: una pista de Dirt Jump y un circuito de BMX, que representan áreas especializadas para la práctica de deportes urbanos y extremos, realzando la identidad deportiva de la región. Sin embargo, la articulación entre estos espacios es limitada debido a la discontinuidad del sistema de andenes y ciclorutas, lo que restringe la movilidad peatonal y la conexión ambiental entre los diferentes componentes.

Como se observa en la siguiente figura, la red de parques, zonas verdes y equipamientos se distribuye de manera concentrada en el eje central y nororiental del territorio, evidenciando una necesidad de equilibrar la oferta recreativa hacia los sectores residenciales del sur y suroccidente de la UPZ.

Figura 9.

Estructura de espacios públicos y ambientales UPZ Corabastos.



Nota: Elaboración propia

Demografía

La localidad de Kennedy es la más poblada de Bogotá, con un total de 979.914 habitantes según el censo realizado por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE,

2018), lo que corresponde aproximadamente al 12,2% de la población total de la ciudad. De esta población, el 52,9% corresponde a mujeres y el 47,1% a hombres.

En cuanto a la distribución por grupos etarios, se observa que:

El 10% corresponde a primera infancia (0 – 4 años).

El 18% son niños y niñas entre 5 – 14 años.

El 16% son jóvenes entre 15 – 24 años.

El 46% corresponde a adultos entre 25 – 59 años.

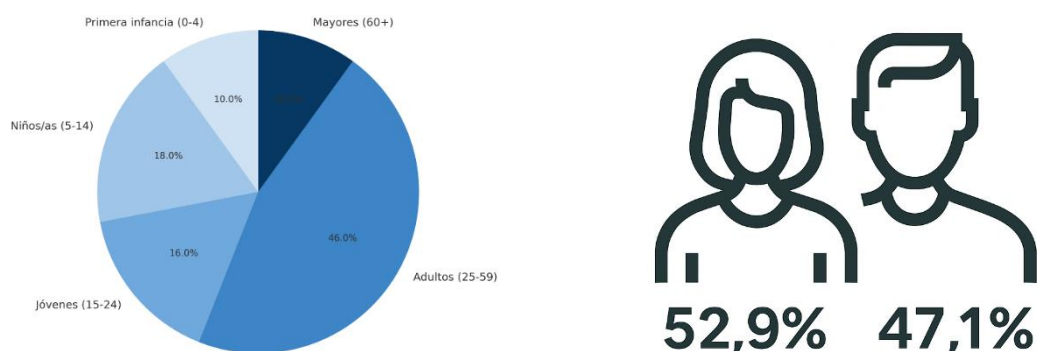
El 10% son personas mayores de 60 años.

Población por rango de habitantes por edad en Kennedy

La siguiente figura presenta la distribución de la población de Kennedy según grupos etarios y porcentaje de hombres y mujeres, permitiendo identificar las características demográficas predominantes de la localidad. Como se observa en la figura, existe una mayor concentración de población en edades productivas, así como una participación significativa de jóvenes y niños dentro de la estructura poblacional

Figura 10.

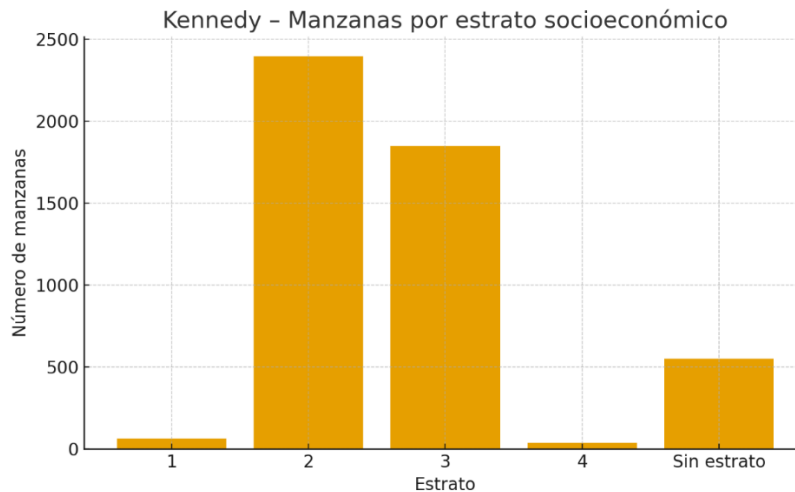
Porcentaje distribución grupos etarios y de hombre y mujeres



Nota: Elaboración propia

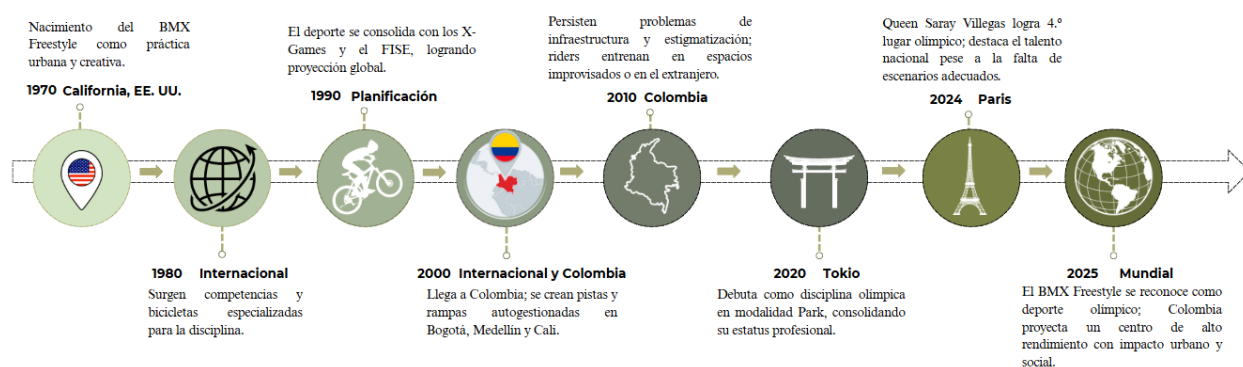
Esto indica que la localidad tiene una marcada presencia de población en edad productiva (25 – 59 años), seguida por un importante grupo de jóvenes y niños, lo cual refuerza la necesidad de equipamientos sociales, educativos, culturales y deportivos. Para los fines de esta investigación, la población objetivo se concentra en jóvenes desde los 16 años en adelante, lo que representa cerca del 72% de la población total de la localidad.

En el aspecto económico, Kennedy presenta un alto grado de vulnerabilidad socioeconómica. Según la Secretaría Distrital de Planeación (2018), la mayoría de la población se encuentra en estratos 1, 2 y 3, siendo estos predominantes en más del 90% de los hogares. El estrato 2 es el de mayor representación, lo que refleja una clase media baja con ingresos limitados (ver figura 11). Esto coincide con los datos de la Secretaría Distrital de Hábitat, que identifican a Kennedy como una de las localidades con mayor proporción de hogares con ingresos inferiores a dos salarios mínimos mensuales legales vigentes (SMMLV)

Figura 11.*Estratificación Kennedy.**Nota:* Elaboración propia

Marco histórico

El BMX Freestyle, más allá de ser un deporte, se ha consolidado como una práctica cultural y urbana que refleja procesos de apropiación del espacio público y de construcción comunitaria. Su evolución internacional y local permite entender cómo esta disciplina ha pasado de escenarios improvisados a convertirse en un deporte olímpico que exige condiciones técnicas especializadas. Como se evidencia en la figura 12, el análisis de su origen y consolidación permite contextualizar su impacto deportivo y cultural, sentando las bases para la propuesta de un centro especializado en la capital

Figura 12.*línea de tiempo marco histórico.**Nota:* Elaboración propia.

El BMX Freestyle surgió en la década de 1970 en California, Estados Unidos, cuando un grupo de jóvenes comenzó a adaptar bicicletas para realizar acrobacias en piscinas vacías, rampas improvisadas y espacios urbanos. A diferencia del BMX Racing, orientado a la velocidad, el Freestyle nació como una expresión cultural ligada a la creatividad y la apropiación del espacio urbano. En la década de 1980, esta disciplina aumentó en reconocimiento a medida que aparecieron competencias organizadas en forma de carreras de bicicletas. Su consolidación ocurrió en la década de 1990: los X-Games (1995) y el festival internacional FISE en Francia (1997) fueron eventos que alentaron a los ciclistas a profesionalizarse y a la construcción de infraestructuras para hacer posible la práctica de este método

La legitimación internacional del Freestyle se cimentó cuando la Unión Ciclista Internacional (UCI) consolidó la regulación e introdujo esto en el calendario competitivo. Finalmente, en los Juegos Olímpicos de Tokio 2020, el BMX Freestyle debutó como disciplina

olímpica en la modalidad "Park" y estableció un deporte de alto rendimiento que ya no se veía como una práctica marginal o puramente recreativa (Reuters, 2024; Britannica, 2025).

Por el contrario, en Colombia, el Freestyle echó raíces más tarde y creció en gran medida de manera informal. Desde finales de la década de 1990, muchos jóvenes en ciudades como Bogotá, Medellín y Cali comenzaron a personalizar parques y plazas para realizar trucos, mientras que algunos colectivos de ciclistas construyeron rampas de madera o pistas de tierra basándose de manera empírica. La ausencia de apoyo institucional llevó a que esta práctica se consolidara en escenarios autogestionados, donde la comunidad de ciclistas se identifica más pero donde se estigmatiza como tal. Al carecer de un reconocimiento oficial, el BMX Freestyle tenía una imagen criminalizada frecuentemente vinculada al caos, desorden, abuso de drogas y el uso irregular del espacio público en general.

Los gobiernos locales comenzaron la construcción de skateparks y rampas inclinadas para deportes urbanos en la década de 2000. Sin embargo, la mayoría de estos espacios no se hicieron con requisitos técnicos explícitos para el Freestyle, creando así problemas de seguridad, funcionalidad y ubicación. Un caso representativo es el complejo de El Salitre en Bogotá, señalado por los propios deportistas como un escenario “mal diseñado” y sin las condiciones necesarias para el entrenamiento profesional (El Tiempo, 2015). Tales errores minimizaron la influencia positiva del equipamiento y reforzaron la marginalidad de la disciplina en el contexto de la ciudad.

Sin los obstáculos de los últimos, es solo a través del trabajo de sus ciclistas que Colombia se ha hecho un nombre en la escena internacional. La reina Saray Villegas es solo un ejemplo y ganó el cuarto lugar en los Juegos Olímpicos de París 2024, obteniendo el primer diploma olímpico del país en BMX Freestyle con una puntuación de 88.00 puntos (El Tiempo, 2024; El Dorado Radio, 2024; Federación Colombiana de Ciclismo, 2024). Estos logros contrastan con la precaria infraestructura local y subrayan la determinación de los atletas en ausencia de campos dedicados. Esta situación ha llevado a muchos a ir al extranjero para estudiar bajo las mejores condiciones, lo que es una barrera para la evolución completa de la disciplina dentro del país.

En el desarrollo histórico y evolución del BMX Freestyle hay una lucha y consolidación a nivel global y local, así como en Colombia. De una actividad marginal practicada en espacios improvisados, ha evolucionado a un deporte olímpico con un alto enfoque en los estándares técnicos. En el caso colombiano, la ausencia de infraestructura dedicada al deporte y la continua desgracia social marcan un cambio en la disciplina, pero también presentan formas de proyectar escenarios que realmente se adecuen a las necesidades de los atletas. Si se construyera un centro de alto rendimiento de BMX Freestyle en Bogotá, no solo sería un cambio radical en el deporte, sino también un paso esencial para la integración urbana, la aceptación cultural y la legitimación de una práctica que ha demostrado su potencial para cambiar y tener un impacto internacional en comunidades y naciones.

Marco teórico

La presente investigación se fundamenta en la relación entre el equipamiento deportivo, la integración urbana y la apropiación del espacio público, entendiendo que dichos elementos constituyen ejes estratégicos para pensar el diseño arquitectónico de infraestructuras vinculadas al BMX Freestyle. En este sentido, los aportes teóricos y empíricos de distintos autores permiten construir un marco de referencia que articula dimensiones urbanas, sociales y técnicas, como se muestra en la figura 13.

Figura 13.

Esquema conceptual marco teórico.



Nota: Elaboración propia.

La presente investigación se fundamenta en la relación entre el equipamiento deportivo, la integración urbana y la apropiación del espacio público, entendiendo que dichos elementos constituyen ejes estratégicos para pensar el diseño arquitectónico de infraestructuras vinculadas al BMX Freestyle. Es decir, los avances teóricos y empíricos de diferentes autores proporcionan una base para construir un marco de referencia sobre las dimensiones urbanas, sociales y técnicas.

Para empezar, Ovalle y Páez (2017) sostienen que las instalaciones urbanas contribuyen a la construcción estratégica de la ciudad física al mediar en la transformación de espacios no consolidados y fortalecer los lazos comunitarios. Para los autores los espacios deportivos deben diseñarse de manera que satisfagan las necesidades de los usuarios además de promover la inclusión social y contribuir a la regeneración urbana.

De manera similar, Bautista (2017) argumenta que las instalaciones deportivas pueden proporcionar un punto focal para la recuperación del espacio público que sea propicio para la revitalización del vecindario, el aumento de la seguridad y la sostenibilidad. Esta noción parece especialmente interesante en la situación colombiana, ya que la infraestructura no es adecuada y los espacios han sido ocupados informalmente, y existen opiniones desfavorables hacia los deportistas.

De igual manera, Gutiérrez (2022) enfatiza la necesidad de diseñar instalaciones deportivas para una mejor conectividad del vecindario e interacción social. Para esto, sugiere que se pueden incorporar estrategias de diseño participativo que involucren a la comunidad en los

procesos de planificación y gestión, lo que haría que las instalaciones sean más culturalmente apropiadas y sostenibles a largo plazo.

En términos técnicos y de alto rendimiento, Dukey y García (2023) destacan la necesidad de una infraestructura que esté en línea con las especificaciones internacionales. Esto es esencial para disciplinas como el BMX Freestyle, que es un deporte olímpico y, como tal, requiere lugares especializados en los que se proporcionen las condiciones óptimas para el entrenamiento y la competición.

Por último, pero no menos importante, a nivel internacional, Layton (2021) propone la idea de las instalaciones deportivas como parte de la infraestructura social de una ciudad. Basándose en una serie de estudios de caso de Londres, muestra que las canchas, piscinas y otros sitios de actividad como los skateparks no solo promueven la actividad física, sino que también sustentan la vida pública urbana al crear solidaridad comunitaria, confianza y pertenencia. Podemos apreciar esto desde la perspectiva de su enfoque, que sugiere que el diseño de las instalaciones deportivas no debe ser solo funcional, sino también crear una integración positiva en el desarrollo social y urbano para la vitalidad y sostenibilidad de la ciudad actual.

Como conclusión, estos enfoques nos ayudan a demostrar que las instalaciones deportivas no pueden considerarse meras estructuras físicas dentro de las cuales practicar juegos, sino que más bien pueden identificarse como factores en la comunicación de dinámicas sociales, urbanas y culturales. Arquitectónicamente, esto se traduce en diseñar lugares que no solo se adhieran a

formas técnicas, sino que también se sitúan como espacios de encuentros, apropiación y transformación del espacio urbano.

Marco conceptual

Este proyecto se fundamenta en un conjunto de conceptos que permiten comprender la relación entre el BMX Freestyle, el urbanismo y el diseño arquitectónico de equipamientos deportivos, donde se articulan dimensiones técnicas, sociales y culturales. Como se muestra en la siguiente figura:

Figura 14.

Marco conceptual.



Nota: Elaboración propia

De esta manera, la figura agrupa los principales conceptos que orientan la investigación, donde se evidencia la relación entre el BMX Freestyle, el urbanismo y el diseño arquitectónico de equipamientos deportivos dentro del contexto urbano y social. A continuación, se

desarrollarán los conceptos más relevantes del marco conceptual, con el fin de profundizar en las bases teóricas que sustentan el proyecto

BMX freestyle:

Disciplina acrobática de carácter competitivo y creativo que utiliza la bicicleta como medio de expresión en diferentes modalidades: park, street, dirt jump y flatland. Reconocida por la UCI y convertida en disciplina olímpica en 2020, representa un fenómeno deportivo y cultural urbano que demanda escenarios especializados para su práctica segura y de alto rendimiento.

Deporte urbano:

Se entiende como la práctica que surge en la ciudad, en interacción directa con el espacio público. Según García (2020), deportes como skate y BMX reflejan dinámicas de apropiación juvenil y cultural, evidenciando la necesidad de que la ciudad se adapte a nuevas formas de uso del espacio colectivo.

Cultura urbana:

Hace referencia a los valores, estilos de vida, lenguajes y expresiones que emergen de prácticas deportivas, musicales y artísticas ligadas al espacio público. En el caso del BMX Freestyle, la cultura urbana se manifiesta en la identidad de los riders, la estética del deporte y su capacidad para construir comunidades juveniles en torno a la bicicleta.

Equipamiento deportivo:

Infraestructura destinada al desarrollo de actividades físicas y recreativas. Bautista (2017) subraya su papel en la revitalización del espacio urbano, mientras que Delgado (2020) enfatiza que deben incluir componentes sociales y educativos.

Centro de alto rendimiento:

Equipamiento especializado que ofrece condiciones óptimas para el entrenamiento y la competencia de deportistas de élite. Incluye instalaciones técnicas homologadas y servicios de apoyo (psicología, enfermería, gimnasio, formación académica) para el desarrollo integral del atleta.

Espacio público:

Ámbito colectivo de uso común donde se desarrollan las interacciones sociales, culturales y recreativas. Ovalle y Páez (2017) destacan la importancia de su accesibilidad y apropiación para fortalecer el tejido comunitario. En deportes urbanos como el BMX, el espacio público ha sido históricamente el escenario de práctica ante la falta de infraestructura formal.

Apropiación del espacio público:

Proceso mediante el cual una comunidad resignifica y hace suyo un lugar a través de su uso y permanencia. En el caso del BMX, esta apropiación ocurre en plazas, calles o parques, donde los riders crean espacios deportivos espontáneos.

Integración urbana y social:

Concepto que refiere a la capacidad de un equipamiento para articularse al tejido de la ciudad y servir como lugar de encuentro social. Ovalle y Páez (2017) plantean que la falta de integración produce aislamiento y desuso de los escenarios deportivos.

Inclusión social:

Proceso mediante el cual se garantizan las mismas oportunidades de acceso y participación en la ciudad. En este proyecto, la inclusión se manifiesta en el diseño de un centro de BMX Freestyle abierto a comunidades diversas, evitando estigmatización y exclusión.

Regeneración urbana:

Estrategia de planeación que busca revitalizar zonas deterioradas de la ciudad mediante intervenciones arquitectónicas y sociales. Según Gutiérrez (2022), los equipamientos deportivos pueden ser motores de transformación, mejorando condiciones urbanas y fortaleciendo el tejido comunitario.

Vitalidad urbana:

Concepto desarrollado por Jane Jacobs (1961), que alude a la capacidad de un entorno urbano de mantenerse activo y seguro gracias a la mezcla de usos y la presencia constante de personas. En un centro de BMX Freestyle, la vitalidad se logra mediante la integración de servicios deportivos, culturales y educativos que mantienen el equipamiento activo en distintos horarios.

Arquitectura deportiva:

Rama de la arquitectura especializada en el diseño de escenarios que responden a parámetros técnicos, de seguridad y de experiencia del usuario. Implica considerar materiales, ergonomía, accesibilidad y normativas internacionales para garantizar un uso adecuado.

Sostenibilidad en equipamientos deportivos:

Principio de diseño que busca reducir el impacto ambiental de las construcciones deportivas mediante el uso de materiales sostenibles, eficiencia energética, gestión de agua y adaptación bioclimática. Este concepto es relevante en la propuesta, ya que promueve escenarios responsables con el entorno natural.

Juventud y deporte:

El deporte urbano como el BMX Freestyle no solo es una actividad física, sino un medio de socialización juvenil. Según Delgado (2020), los equipamientos deben atender a las necesidades sociales y culturales de los jóvenes, reconociéndose como actores principales en la transformación urbana.

Marco normativo

El desarrollo de un centro de alto rendimiento para BMX Freestyle en Bogotá se apoya en un marco normativo que reconoce el deporte, la recreación y el espacio público como derechos fundamentales del ciudadano, y establece lineamientos para su promoción, infraestructura y acceso. Como se evidencia en la Figura 15, estas normas no solo demuestran la necesidad de espacios especializados para disciplinas como el BMX Freestyle.

Figura 15.
Marco normativo



Nota: Elaboración propia

El diseño de un centro de alto rendimiento para BMX Freestyle en Colombia se sustenta en un marco normativo que regula el deporte y la recreación.

Constitución Política de Colombia (1991):

Artículo 52: reconoce el deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre como derechos sociales que deben ser promovidos y fomentados por el Estado.

Artículo 67: establece la responsabilidad de garantizar formación integral, lo que incluye la educación física y el deporte como componentes del desarrollo humano.

Ley 181 de 1995 (Ley del Deporte):

Constituye el marco regulador del deporte en Colombia. Define el deporte como un derecho social y crea el Sistema Nacional del Deporte, encargando a Coldeportes (hoy Ministerio del Deporte) la promoción y planificación de escenarios adecuados para la práctica. Esta ley respalda la necesidad de infraestructura especializada en nuevas disciplinas como el BMX Freestyle.

Ley 1445 de 2011:

Fortalece el Sistema Nacional del Deporte e introduce lineamientos de financiación para la construcción y mantenimiento de equipamientos deportivos.

Política Nacional de Recreación y Deporte (Ministerio del Deporte, 2020)

Establece estrategias para la consolidación de infraestructura deportiva moderna y accesible, alineada con estándares internacionales, lo que justifica la creación de escenarios especializados para disciplinas emergentes como el BMX Freestyle.

Estándares internacionales UCI BMX Freestyle Park Guide (2022):

En el ámbito internacional, la UCI BMX Freestyle Park Guide constituye el principal referente técnico para el diseño de parques destinados a esta disciplina. Este documento acompaña y explica las normativas UCI, funcionando como requisito para eventos de alto nivel como Copas del Mundo, Campeonatos Mundiales o Juegos Olímpicos y como guía para federaciones en la organización de competencias nacionales y regionales.

Según la guía, el formato, tamaño y diseño del parque dictan qué tipo de práctica es posible y, por lo tanto, el calibre competitivo del atleta. Se aconseja que los parques de skate o bowls no son apropiados para el entrenamiento profesional de BMX Freestyle. La UCI exige que los parques tengan rampas de madera para BMX y recomienda tener al menos tres obstáculos principales: quarter pipe, spine y jump box, para las categorías élite.

Además, el documento menciona que las superficies deben ser duras, uniformes y con buena tracción (madera o concreto), sin obstrucciones por agujeros o grietas, y deben contener al menos una franja de seguridad de 2 metros alrededor del campo de práctica. Estas medidas preservan la seguridad del deportista así como la homologación del área para la competencia internacional (Union Cycliste Internationale, 2022).

Normatividad Distrital (Bogotá):

El Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá (Decreto 555 de 2021) también reconoció la importancia de las instalaciones deportivas como miembros de la red de servicios urbanos: se enfatizó la ubicación estratégica y su integración dentro del sistema de espacio público. Otra aplicación es el Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD), que actualmente no ofrece especificaciones específicas para BMX Freestyle, pero sí tiene directrices sobre la construcción de skateparks y pistas de deportes urbanos, lo que crea la posibilidad de innovación en el diseño.

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ONU, 2015):

El proyecto se articula con los ODS:

ODS 3: Salud y bienestar, al promover actividad física segura.

ODS 4: Educación de calidad, al incluir espacios formativos complementarios.

ODS 11: Ciudades y comunidades sostenibles, al integrar infraestructura deportiva al tejido urbano de forma inclusiva y accesible.

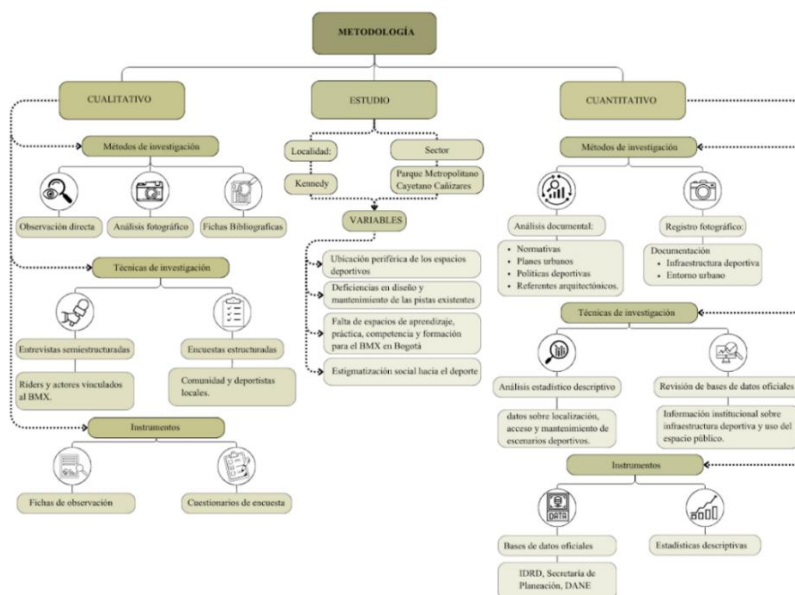
CAPÍTULO III. PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

Metodología

Esta investigación está guiada por una metodología que busca analizar y comprender la relación entre el BMX Freestyle y la ciudad, reconociendo al mismo tiempo el papel potencial del deporte en la integración social y la regeneración urbana. Con este fin, este capítulo introduce un enfoque de investigación y un modelo que se tienen en cuenta para formular el diseño de un centro deportivo de alto rendimiento que satisfaga a los usuarios y el contexto de la ciudad. Para abordar esta brecha, se implementa un diseño metodológico mixto caracterizado por una combinación de técnicas cuantitativas y cualitativas (figura 16).

Figura 16.

Metodología



Nota: Elaboración propia

La investigación es de carácter no experimental, ya que no se manipulan variables en un entorno controlado, sino que se analizan las condiciones existentes.

La metodología de investigación de este proyecto de grado adopta un enfoque explicativo con el enfoque de analizar el impacto que tiene la integración del BMX Freestyle en la vida urbana y su percepción del deporte, fomentar su integración en la ciudad y fortalecer la cultura deportiva. Por medio del diseño de un equipamiento, la investigación busca determinar cómo los componentes urbanos, sociales y culturales del diseño del equipamiento facilitan la adquisición de estos espacios por parte de la comunidad. Para ello, se estudian escritos de antecedentes, recursos documentales, así como casos similares, para determinar qué factores facilitan la incorporación del BMX Freestyle en el tejido urbano y social de Bogotá.

El modelo de investigación es mixto: proporciona una buena combinación de datos cualitativos sobre la percepción de la comunidad y los atletas respecto a la infraestructura actual e información cuantitativa para evaluar la situación actual y los pasos necesarios para asegurar que el BMX Freestyle tenga éxito en la ciudad.

El proceso metodológico se estructura en cuatro fases articuladas. La primera corresponde a la recolección de información, mediante, encuestas 100 encuestas a riders y 50 a habitantes del entorno, observación en escenarios de práctica. La segunda fase se centra en el análisis e interpretación, donde se sistematizan las percepciones cualitativas y se procesan los datos cuantitativos para relacionar las condiciones del equipamiento con los fenómenos sociales. La tercera fase consiste en la confrontación y validación de los resultados, contrastándolos con el

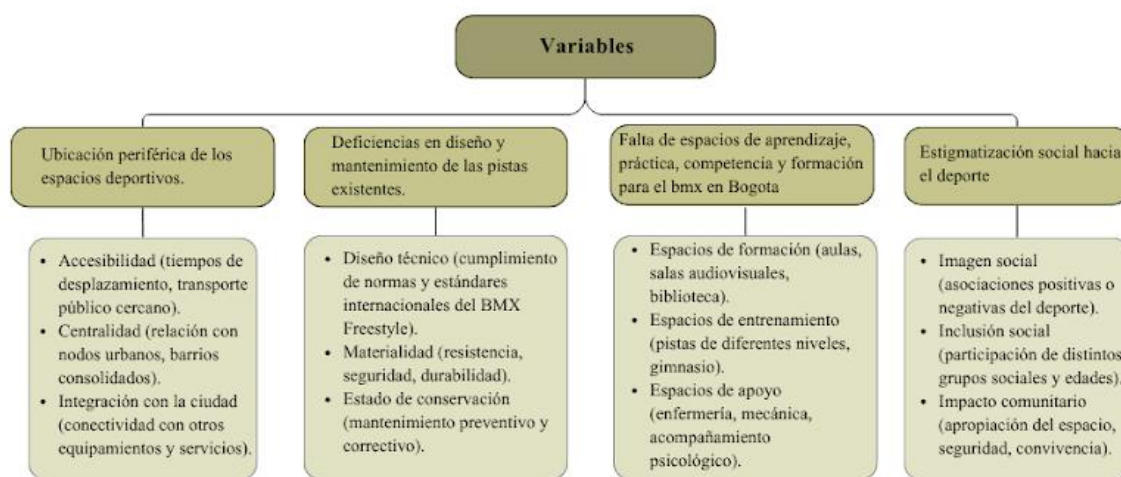
marco teórico, referentes internacionales y políticas públicas, además de su revisión con actores clave. Finalmente, la cuarta fase se orienta a la formulación y socialización de la propuesta de diseño del centro de alto rendimiento, integrando pistas especializadas y espacios complementarios, sustentada en criterios técnicos y sociales que promuevan inclusión, formación deportiva y regeneración urbana.

Variables

Para el análisis de las condiciones urbanas, técnicas, educativas y sociales que influyen en el diseño del Centro de Alto Rendimiento para el BMX Freestyle, se establecen cuatro variables centrales, cada una relacionada con los objetivos específicos de la investigación y con las problemáticas identificadas durante el trabajo de campo, como se muestra en la figura 17.

Figura 17.

Variables



Nota: Elaboración propia

Primera variable, Ubicación periférica de los espacios deportivos

evalúa la localización, conectividad y accesibilidad de las pistas de BMX en Bogotá, particularmente en la localidad de Kennedy y la UPZ Corabastos. Analiza factores como la distancia respecto a zonas centrales, los medios de transporte utilizados, los tiempos de desplazamiento y la articulación con la red de ciclorutas y parques metropolitanos. Esta variable permite determinar si la localización periférica representa una barrera de acceso y cómo incide en la integración del deporte con la ciudad.

Segunda variable, deficiencias en el diseño y mantenimiento de las pistas existentes

Examinar el estado físico, la seguridad y la adecuación técnica de los espacios actuales para la práctica del BMX Freestyle. Incluye el análisis de materiales, señalización, iluminación, tipología de rampas, obstáculos y condiciones de mantenimiento. Esta variable busca identificar la relación entre la calidad del diseño y la sostenibilidad de las pistas, así como los riesgos que surgen de su deterioro o improvisación.

Tercera variable, falta de espacios de aprendizaje y escuelas de formación

Aborda la ausencia de centros de enseñanza y programas formativos especializados en BMX Freestyle. Explora la necesidad de integrar áreas pedagógicas, gimnasios, zonas de fisioterapia y talleres técnicos que fortalezcan el entrenamiento deportivo. Esta variable es la más relevante del estudio, ya que sustenta la necesidad de diseñar un centro que fomente la formación integral y profesional de los riders.

Cuarta variable estigmatización social hacia el BMX Freestyle

Analiza la percepción social del deporte y la relación de la comunidad con los practicantes.

Investiga cómo los imaginarios negativos o los conflictos de convivencia influyen en la apropiación y uso de los espacios. Esta variable permite comprender las tensiones existentes entre la práctica del BMX y la vida urbana, evidenciando la necesidad de equipamientos inclusivos que promuevan la integración y la aceptación cultural del deporte.

En conjunto, estas cuatro variables conforman un marco analítico integral que vincula factores espaciales, sociales, técnicos y culturales. Su interrelación permite comprender el contexto actual del BMX Freestyle y orientar las estrategias arquitectónicas y urbanas del proyecto.

Instrumentos metodológicos

Los instrumentos metodológicos empleados se definieron en coherencia con los objetivos de la investigación y con los enfoques mixtos de recolección y análisis de datos, tal como se resume en la figura 18

Figura 18.

Instrumentos metodológicos.

	OBJETIVOS	ESTRATEGIAS	ACTIVIDADES	HERRAMIENTAS
GENERAL.	Diseñar un centro de alto rendimiento para BMX Freestyle que fomente la integración del deporte en la vida urbana, promoviendo la cohesión social y la apropiación del espacio público a través de una infraestructura adecuada y accesible.	Desarrollar un enfoque metodológico mixto (cuantitativo–cualitativo) que permita comprender las condiciones urbanas, sociales y técnicas del BMX Freestyle en Bogotá, para traducir los hallazgos en criterios de diseño arquitectónico.	Revisión de antecedentes, referentes y normativa sobre equipamientos deportivos y deporte urbano. Sistematización de información obtenida en campo.	Análisis documental. Matriz de referentes arquitectónicos. Fichas normativas y técnicas.
1	Identificar la cantidad de practicantes, los escenarios existentes y las problemáticas asociadas al BMX Freestyle en Bogotá.	Realizar un diagnóstico territorial, social y técnico que evidencie la distribución, accesibilidad y estado de los espacios actuales.	Aplicación de encuestas a riders y comunidad del Parque Cayetano Cañizares. Registro de observaciones y levantamiento fotográfico. Elaboración de mapas temáticos.	Encuestas (escala Likert). Fichas de observación. Registro fotográfico. Mapas de localización y análisis urbano.
2	Analizar cómo la práctica del BMX Freestyle puede insertarse en la vida urbana, fomentando la cohesión social y la integración con la ciudad.	Analizar las dinámicas sociales y culturales que influyen en la percepción del BMX y su relación con el espacio público.	Entrevistas semiestructuradas a riders y actores locales. Revisión de experiencias internacionales de integración del deporte urbano. Registro etnográfico de la práctica.	Guía de entrevista. Transcripciones y categorización de respuestas. Fichas de análisis social y cultural.
3	Evaluar las condiciones actuales de los equipamientos deportivos destinados al BMX Freestyle, identificando limitaciones de ubicación, diseño y accesibilidad.	Vincular la observación técnica de pistas existentes con referentes nacionales e internacionales para establecer parámetros de diseño.	Visitas de campo a pistas (Cayetano Cañizares, La Francia, Fontanar, etc.). Análisis comparativo de condiciones espaciales y técnicas. Sistematización de resultados.	Fichas de observación técnica. Cuadro comparativo de referentes. Planos y diagramas técnicos.
4	Proponer un centro de alto rendimiento para BMX Freestyle que responda a las necesidades técnicas y sociales del deporte.	Traducir los resultados del diagnóstico en una propuesta arquitectónica que integre funcionalidad, inclusión social y regeneración urbana.	Síntesis de criterios de diseño urbano–arquitectónico. Elaboración de anteproyecto, planos, renders, maquetas y láminas de presentación. Validación del diseño.	Monografía. Paneles y maquetas. Bitácora de diseño. Book de planos y renders.

Nota: Elaboración propia

El cuadro metodológico organiza la información en cuatro componentes:

1. Objetivos, que orientan el propósito de cada etapa de la investigación.
2. Estrategias, que definen los enfoques conceptuales y técnicos aplicados.
3. Actividades, que concretan la aplicación de los métodos y el desarrollo del trabajo de campo.

4. Herramientas, que comprenden encuestas, entrevistas, fichas de observación, registros fotográficos y productos gráficos de representación arquitectónica.

El método cuantitativo se implementa a través de encuestas estructuradas aplicadas a los dos grupos de interés:

100 Riders practicantes de BMX Freestyle, para identificar sus percepciones sobre accesibilidad, infraestructura, seguridad, formación y condiciones de uso de las pistas.

50 habitantes de la comunidad de la UPZ Corabastos y sector aledaño, para conocer su opinión sobre el impacto del BMX en el parque, la convivencia y el aprovechamiento del espacio público.

El método cualitativo, por su parte, se desarrolla mediante entrevistas semiestructuradas dirigidas a tres riders internacionales con experiencia en parques especializados de otros países, y mediante observación directa en las pistas del Parque Cayetano Cañizares. La observación se registra en fichas de campo que incluyen aspectos técnicos, ambientales, de seguridad y de interacción social, como se ilustra en la figura 20.

Figura 19.*método cualitativo.*

Logo de la institución: **UNIVERSIDAD La Gran Colombia**

DESCRIPCIÓN DE LA FICHA: **ENCUESTA PARA EL ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES URBANAS, FUNCIONALES Y PERCEPTUALES QUE ORIENTAN LA FORMULACIÓN DE CRITERIOS DE DISEÑO DEL PROYECTO DE CENTRO DE ALTO RENDIMIENTO PARA LA PRÁCTICA DE BMX FREESTYLE**

AFECTIVO EVALUADOR: **PERSONAL EVALUADOR**

ANÁLISIS: **ANÁLISIS**

SITUACIONES		Dato		Clasificación	Valor	Conclusión
FICHA:						
Imagen Sector		ESTADO DE DISEÑO DEPORTIVO Elementos: Estado, Regula, Definición Razonamiento lógico Supuestos lógicos Conclusiones Soluciones propuestas Medición de tiempo Puntos de medición / análisis				CONCLUSIÓN
Imagen Sector		ENTORNO URBANO Y AMBIENTAL Indicador: Si No (Especificar razones y detalles) Acceso a zonas de tránsito Calidad de la infraestructura Presencia de servicios básicos Contaminación ambiental Presencia de servicios de emergencia Mantenimiento del espacio				CONCLUSIÓN
Imagen Sector		PERCEPCIÓN Y SENSIBILIDAD Aspecto: Alto Bajo Seguro Inseguro Inseguro Percepción de seguridad personal Vigilancia o presencia institucional Puntos de medición / análisis Elementos de percepción				CONCLUSIÓN

IDENTIFICACIÓN: **IDENTIFICACIÓN**

VARIABLES ESTUDIADAS: **VARIABLES ESTUDIADAS**

VARIABLES A OBSERVAR: **VARIABLES A OBSERVAR**

VARIABLES EVALUADAS: **VARIABLES EVALUADAS**

VARIABLES A OBSERVAR: **VARIABLES A OBSERVAR**

Nota: Elaboración propia

Este instrumento permite calificar sistemáticamente las condiciones físicas y sociales del entorno, integrando dimensiones urbanas, funcionales y perceptuales que orientan la formulación de criterios de diseño del proyecto.

Encuesta A — 100 Riders / Usuarios de BMX Freestyle

Filtro inicial

¿Te identificas como practicante de BMX Freestyle?

☐ Sí (continúa) ☐ No (dirigir a Encuesta B)

Variable 1. Ubicación periférica de los espacios deportivos

¿Cuál es tu medio habitual para desplazarte al parque o pista de BMX?

☐ En bicicleta ☐ A pie ☐ Transporte público

¿Cuánto tiempo te toma aproximadamente llegar a la pista desde tu lugar de residencia?

☐ Menos de 15 min ☐ 15–30 min ☐ 30–60 min ☐ Más de 60 min

¿Consideras que el parque tiene un acceso fácil desde otros sectores de la ciudad?

☐ Sí ☐ No

¿Percibes que el parque está conectado con otras rutas de movilidad sostenible
(ciclorrutas, andenes)?

☐ Sí ☐ No

Variable 2. Deficiencias en el diseño y mantenimiento de las pistas existentes

¿Cómo calificarías el estado general de la pista de BMX Freestyle?

☐ Bueno ☐ Regular ☐ Deficiente

¿Consideras adecuada la iluminación y señalización del área de práctica?

☐ Sí ☐ No

¿Te sientes seguro practicando en el parque?

☐ Siempre ☐ A veces ☐ Nunca

¿Con qué frecuencia percibes labores de mantenimiento en la pista?

☐ Frecuente ☐ Ocasional ☐ Nulo

Variable 3. Estigmatización social hacia el BMX Freestyle

¿Consideras que el BMX Freestyle tiene una imagen positiva dentro de la comunidad?

☐ Positiva ☐ Neutra ☐ Negativa

¿Crees que la práctica del BMX genera conflictos en el parque?

☐ Sí ☐ No

¿Participan personas de distintos grupos etarios y géneros en la práctica del BMX?

☐ Sí ☐ No

¿Consideras que el BMX contribuye a la apropiación positiva del espacio urbano?

☐ Sí ☐ No

Encuesta B — Comunidad / Vecinos / Otros usuarios del parque (50)

Variable 1. Ubicación periférica e integración urbana

¿Cuál es su medio habitual para desplazarse al Parque Cayetano Cañizares?

☐ En bicicleta ☐ A pie ☐ Transporte público

¿Cuánto tarda aproximadamente en llegar al parque desde su lugar de residencia?

☐ Menos de 15 min ☐ 15–30 min ☐ 30–60 min ☐ Más de 60 min

¿Considera que el parque tiene un acceso fácil desde otros sectores de la ciudad?

☐ Sí ☐ No

¿Percibe que el parque está integrado con otras rutas de movilidad sostenible (ciclorrutas, andenes)?

☐ Sí ☐ No

Variable 2. Deficiencias en el diseño y mantenimiento de las pistas

¿Cómo califica el estado general de la pista de BMX Freestyle?

☐ Bueno ☐ Regular ☐ Deficiente

¿Considera adecuada la iluminación y señalización del área de práctica?

☐ Sí ☐ No

¿Se siente seguro al estar o transitar por el área de BMX del parque?

☐ Siempre ☐ A veces ☐ Nunca

¿Con qué frecuencia percibe labores de mantenimiento en la pista?

☐ Frecuente ☐ Ocasional ☐ Nulo

Variable 3. Estigmatización social hacia el BMX Freestyle

¿Considera que el BMX Freestyle tiene una imagen positiva dentro de la comunidad?

☐ Positiva ☐ Neutra ☐ Negativa

¿Cree que la práctica del BMX genera conflictos con otros usuarios del parque?

☐ Sí ☐ No

¿Percibe participación de distintos grupos etarios y géneros en la práctica del BMX?

☐ Sí ☐ No

¿Considera que el BMX contribuye a la apropiación positiva del espacio urbano?

☐ Sí ☐ No

Sector de estudio

El sector de estudio se localiza en la localidad de Kennedy, específicamente en la UPZ Corabastos, donde se encuentra el Parque Metropolitano Cayetano Cañizares, espacio emblemático por su vocación deportiva y cultural. En este parque se ubica la pista Micos Trails,

construida de manera autogestionada por la comunidad de riders, y el circuito de BMX Racing, ambos de gran importancia para el desarrollo del ciclismo urbano en Bogotá.

El área de influencia comprende el parque y su entorno inmediato barrios como Villa Nelly, Calandaima y Corabastos, caracterizados por una alta densidad poblacional, usos mixtos y problemáticas sociales asociadas a la inseguridad y la falta de mantenimiento del espacio público.

Determinación de la muestra

La Figura 20 muestra la división del área de estudio en trece subzonas resultantes de la delimitación del perímetro de intervención y la trazabilidad de ejes longitudinales y transversales sobre la UPZ Corabastos. Esta organización territorial permitió estructurar el trabajo de campo de manera ordenada, facilitando la aplicación de los instrumentos metodológicos según las condiciones urbanas, sociales y funcionales particulares de cada sector.

Figura 20.

Esquema de distribución de la muestra por zonas de aplicación.



Nota: Elaboración propia

Se trabajó en las subzonas conectadas al Parque Metropolitano Cayetano Cañizares, que contiene la pista de los Senderos de Micos y el circuito de BMX Racing enfocado en los ciclistas y participantes de BMX Freestyle. Se realizaron encuestas estructuradas para determinar características importantes, incluyendo la frecuencia de uso, las condiciones del suelo, la seguridad, la accesibilidad y el cuidado. Estas fueron respaldadas por hojas de toma de notas

técnicas donde se registraron los estados de las rampas, los materiales, las señales y el nivel de apropiación del espacio por parte de los deportistas.

En las áreas residenciales y de uso mixto cercanas al parque, los instrumentos se dirigieron hacia los residentes y comerciantes locales, con el fin de identificar la percepción local de la práctica de BMX junto con la convivencia con el ruido, así como la seguridad y el uso del espacio público. Además, se realizaron observaciones urbanas para la conectividad, la movilidad peatonal, el transporte público y las condiciones ambientales del sector.

Al mismo tiempo, se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas con ciclistas de alto rendimiento y gestores deportivos para obtener una perspectiva comparativa sobre la calidad de los lugares y la gestión del BMX en otros entornos urbanos. Se realizó un análisis documental y gráfico con el propósito paralelo de proporcionar conocimiento técnico y normativo sobre equipamiento deportivo, accesibilidad y sostenibilidad, y se utilizó para construir los criterios de diseño de la propuesta arquitectónica.

Los datos se organizaron bajo análisis estadístico descriptivo y análisis temático cualitativo integrados a través de una triangulación de metodologías para correlacionar las cuatro variables de estudio: ubicación, diseño y mantenimiento, formación deportiva y percepción social.

Por lo tanto, la división espacial sugerida en la Figura 20 permitió el trabajo de campo y también proporcionó una lectura comprensiva del entorno urbano y social del parque, lo que ha

proporcionado una base para la formulación del Centro de Alto Rendimiento para la práctica de BMX Freestyle en Bogotá

Instrumentos

Las encuestas se utilizan para recopilar información en este estudio en donde permitieron la generación de datos cuantitativos y percepciones cualitativas sobre la infraestructura de BMX Freestyle y su integración urbana. Las encuestas se realizan con 100 atletas de diferentes niveles y entrenadores que viven en UPZ Corabastos y áreas cercanas. Desde la percepción del espacio hasta las necesidades de infraestructura, la accesibilidad, la seguridad y los elementos complementarios deseables, todas estas preguntas se respondieron para contribuir al centro de alto rendimiento. Se realiza una observación no participante en las pistas, observando las condiciones físicas, las dinámicas sociales, el uso del espacio y la seguridad.

También se lleva a cabo un análisis documental con proyectos similares a nivel nacional e internacional, con referencia a las normativas aplicables y la ubicación de Bogotá. Estas herramientas se complementan entre sí para tener como único trabajo la perspectiva combinada, que refleja una interpretación integral y articula no solo la dimensión objetiva del espacio físico, sino también la dimensión subjetiva de la percepción y la práctica social de los actores involucrados

CAPÍTULO IV. DIAGNÓSTICO Y CONCLUSIONES

Diagnóstico

Un grupo de datos cualitativos y cuantitativos que se obtuvieron con base en los instrumentos utilizados para la recolección de información, encuestas, entrevistas semiestructuradas, hojas de observación y registros fotográficos. Fue sistematizado, tabulado y analizado, estableciendo patrones, relaciones y conclusiones relevantes para el desarrollo del proyecto.

Estos resultaron en la comprensión de las condiciones urbanas, técnicas, sociales y culturales que impactan la práctica del BMX Freestyle en Bogotá, especialmente en el Parque Metropolitano Cayetano Cañizares, dentro de la UPZ Corabastos.

El diagnóstico muestra la promesa del sector así como los desafíos planteados por la falta de infraestructura especializada, el deterioro de los espacios deportivos y la limitada integración entre el deporte, la comunidad y el entorno urbano. Tales condiciones proporcionan las bases analíticas para la articulación del Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle, concebido como una instalación urbana inclusiva que regenera el espacio público.

Diagnóstico fichas de observación

Como parte del proceso de diagnóstico, se aplicaron fichas de observación directa en las zonas de práctica del Parque Cayetano Cañizares y su entorno inmediato, con el fin de registrar de manera sistemática las condiciones físicas, ambientales y sociales del área.

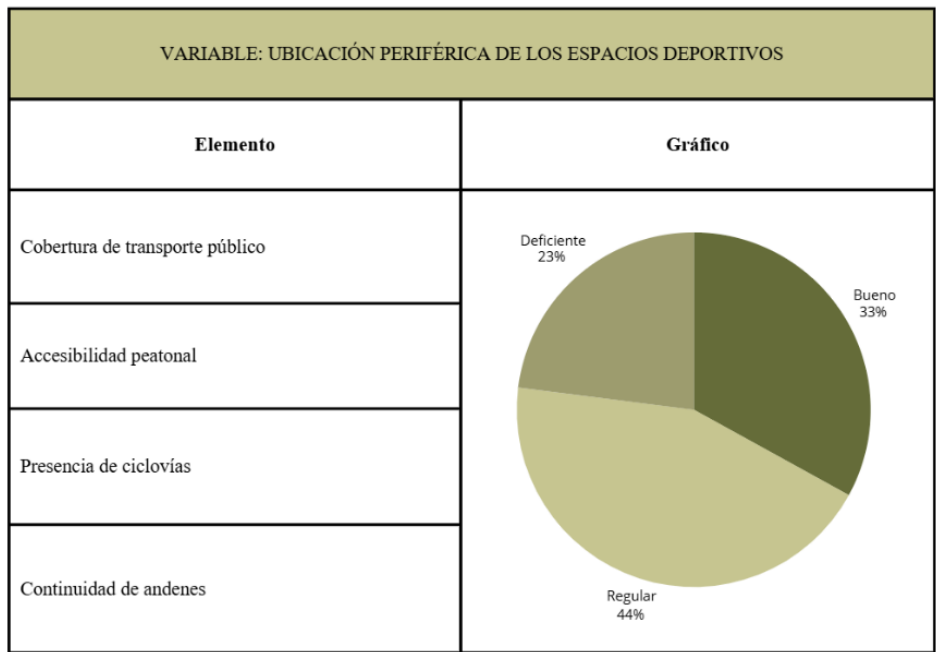
Las observaciones se estructuraron en torno a las cuatro variables definidas en el marco metodológico: ubicación periférica, diseño y mantenimiento, formación y estigmatización social. La aplicación de las fichas permitió documentar aspectos como accesibilidad, conectividad, estado del equipamiento, percepción del entorno y apropiación del espacio por parte de los riders y la comunidad local.

Variable 1: Ubicación periférica de los espacios deportivos

La siguiente figura presenta los resultados obtenidos a partir de las fichas de observación aplicadas sobre la ubicación periférica de los espacios deportivos, evaluando aspectos relacionados con la accesibilidad, conectividad y movilidad del entorno. Como se observa en la figura 21, los datos permiten identificar diferentes niveles de calidad en las condiciones urbanas que influyen en la integración del parque con el sistema urbano y el acceso de los usuarios

Figura 21.

Variable, Ubicación periférica de los espacios deportivos.



Nota: Elaboración propia

Los resultados evidencian que el 44% de los aspectos evaluados en torno a la ubicación del parque fueron calificados como regulares, el 33% como buenos y el 23% como deficientes. Estos porcentajes indican una tendencia intermedia en las condiciones de accesibilidad y conectividad del sector, donde la cobertura del transporte público, la accesibilidad peatonal y los datos permiten concluir que, aunque el parque cuenta con vías principales que facilitan su localización, persisten limitaciones en la continuidad de andenes y rutas seguras, lo que condiciona la integración del BMX Freestyle al sistema urbano y evidencia la necesidad de fortalecer la movilidad sostenible y la conexión peatonal con el entorno.

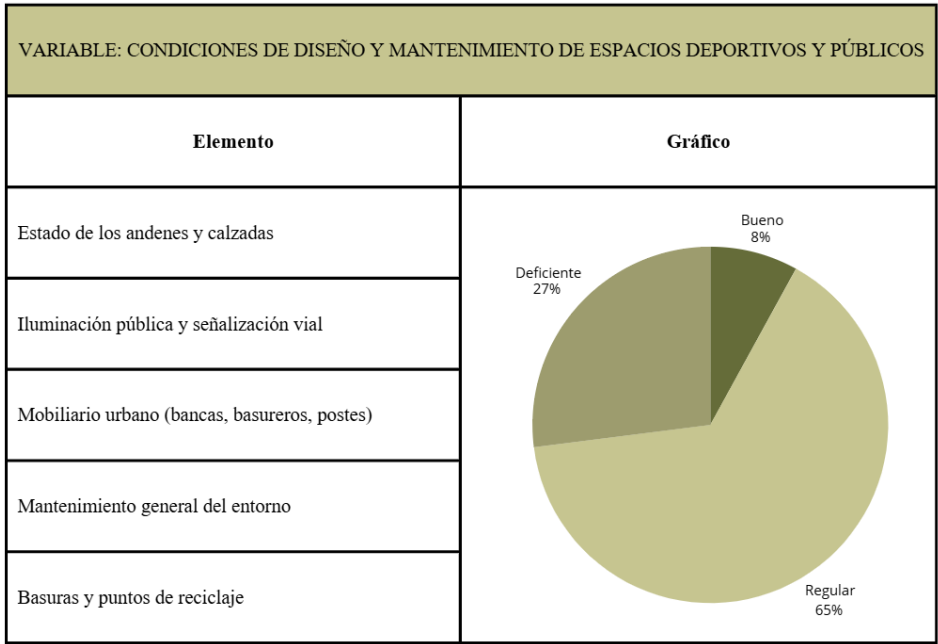
Variable 2: Deficiencias en el diseño y mantenimiento de las pistas existentes

En el análisis de las condiciones urbanas y de los espacios deportivos, resulta fundamental evaluar aspectos relacionados con el diseño y el mantenimiento de la infraestructura existente. Elementos como el estado de los andenes y calzadas, la iluminación pública, el mobiliario urbano y la disposición de basureros y puntos de reciclaje inciden directamente en la percepción de seguridad, confort y funcionalidad del entorno. Estos factores permiten identificar el nivel de conservación y la calidad de los espacios públicos, así como las necesidades de intervención para garantizar su sostenibilidad.

Como se muestra en la siguiente figura, la valoración de estas condiciones evidencia una tendencia hacia calificaciones regulares, con una proporción significativa de deficiencias que afectan la imagen y el uso adecuado de dichos escenarios.

Figura 22.

Variable. Condiciones de diseño y mantenimiento de espacios deportivos y públicos



Nota: Elaboración propia

Los resultados muestran que el 65% de los aspectos evaluados fueron calificados como regulares, el 27% como deficientes y solo el 8% como buenos. Estos datos evidencian que la mayoría de los elementos relacionados con el estado de andenes y calzadas, la iluminación pública, el mobiliario urbano y el mantenimiento general del entorno presentan condiciones aceptables, pero con evidentes falencias de conservación. Se observa una insuficiencia en labores de mantenimiento y en la disposición de puntos de reciclaje y basureros, lo que repercute en la percepción de seguridad y confort del espacio público. En conjunto, los resultados reflejan un nivel medio-bajo de calidad urbana, donde predomina un funcionamiento regular que requiere

intervenciones sostenidas para mejorar la imagen, funcionalidad y durabilidad de los escenarios deportivos y su entorno inmediato.

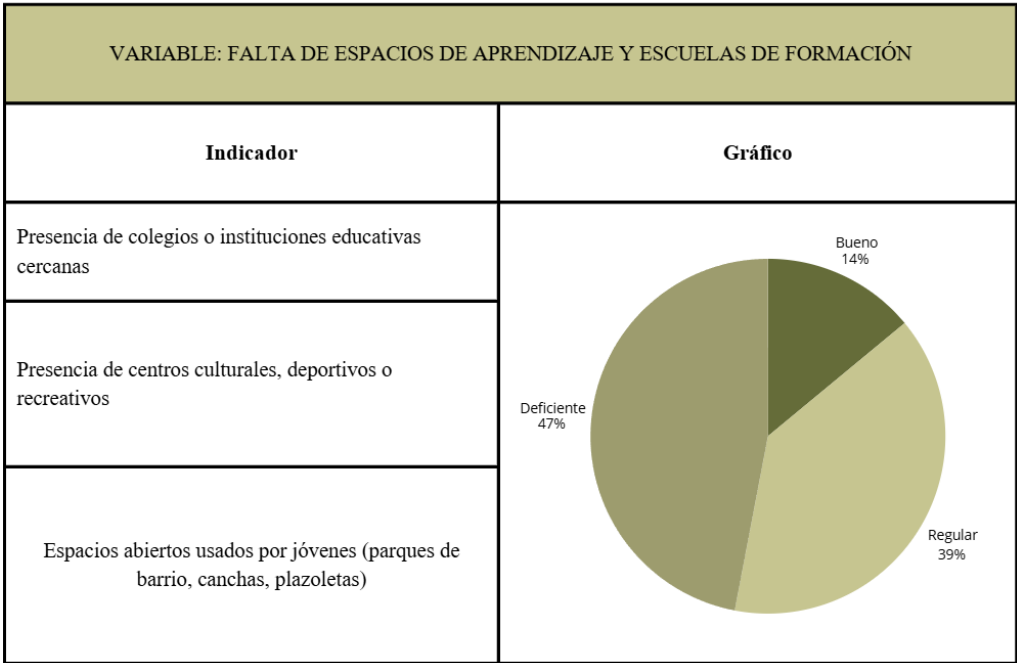
Variable 3: Falta de espacios de aprendizaje, práctica, competencia y formación

La evaluación de la infraestructura educativa y recreativa del sector permite identificar las oportunidades y limitaciones que enfrentan los jóvenes en su proceso de formación. La presencia de instituciones educativas cercanas, centros culturales y deportivos, así como de espacios abiertos de uso juvenil, constituye un factor clave para el desarrollo de disciplinas como el BMX Freestyle. Sin embargo, la calidad y disponibilidad de estos escenarios muestran un panorama desigual que afecta directamente las posibilidades de aprendizaje y práctica.

Como se observa en la siguiente figura, los resultados reflejan una predominancia de condiciones deficientes y regulares, lo que evidencia la necesidad de fortalecer la oferta de espacios de formación y capacitación.

Figura 23.

Variable. Falta de espacios de aprendizaje y escuelas de formación.



Nota: Elaboración propia

Los resultados indican que el 47 % de los indicadores evaluados presenta una condición deficiente, el 39 % se califica como regular y únicamente el 14 % alcanza una valoración buena. Estos porcentajes evidencian una escasez de espacios educativos y recreativos adecuados para la formación de los jóvenes en el sector. La limitada presencia de instituciones educativas cercanas y de centros culturales o deportivos restringe las oportunidades de aprendizaje y desarrollo del BMX Freestyle como disciplina formativa. De igual manera, los pocos espacios abiertos de uso juvenil se encuentran en condiciones regulares o con baja oferta de actividades. En conjunto, los resultados reflejan una débil infraestructura de apoyo educativo y deportivo, lo que resalta la

necesidad de incorporar zonas de formación, práctica y capacitación dentro del futuro Centro de Alto Rendimiento.

Diagnostico general del Cuadrante 10: Condiciones urbanas y deportivas del Parque

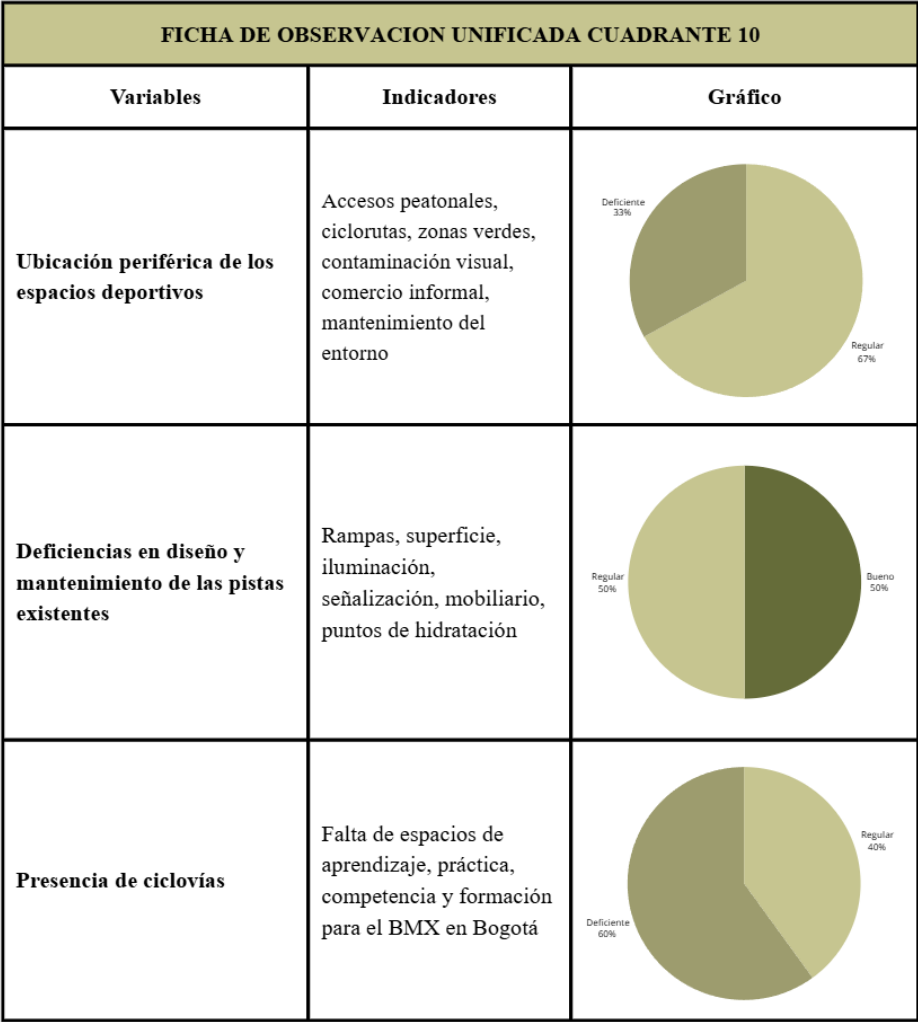
Cayetano Cañizares

Los resultados obtenidos en la ficha de observación del Cuadrante 10 reflejan que la ubicación periférica de los espacios deportivos presenta un desempeño mayoritariamente regular (67%), con un 33% deficiente, lo cual evidencia la existencia de accesos peatonales y ciclorrutas funcionales, aunque limitados por factores como el comercio informal, la contaminación visual y la falta de mantenimiento del entorno.

En cuanto a las deficiencias en diseño y mantenimiento de las pistas existentes, se observa una condición equilibrada, con un 50% de valoración buena y un 50% regular, lo que sugiere la presencia de rampas y superficies en estado aceptable, pero con carencias en iluminación, señalización y mobiliario complementario como se puede observar en la figura 24.

Figura 24.

Ficha de observación unificada cuadrante 10.



Nota: Elaboración propia

Finalmente, la presencia de ciclovías y espacios de formación muestra los resultados más bajos, con un 60% deficiente y solo un 40% regular, lo que evidencia la ausencia de rutas continuas y de espacios destinados al aprendizaje y la competencia formal del BMX Freestyle.

Diagnóstico encuestas

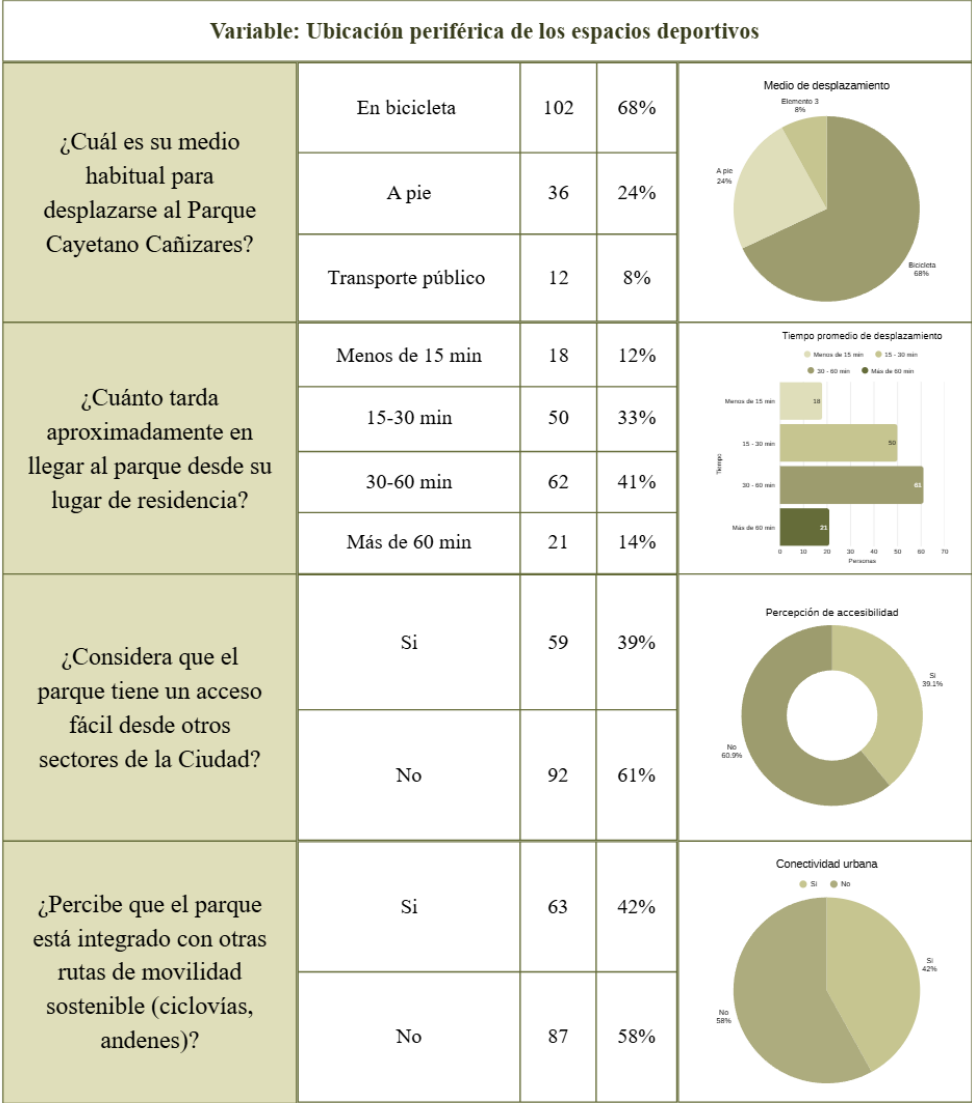
Con el fin de validar los resultados de la observación, se aplicaron encuestas estructuradas a 100 riders y 50 habitantes del sector, con el propósito de obtener datos cuantificables sobre accesibilidad, percepción del espacio, seguridad y necesidades de infraestructura. Las respuestas evidencian tendencias claras sobre la percepción de los usuarios frente al estado de los espacios deportivos y la relación del BMX con la comunidad.

Variable 1: Ubicación periférica de los espacios deportivos

Los resultados muestran que el 68 % de los encuestados se desplaza al parque en bicicleta, el 24 % lo hace a pie y solo el 8 % utiliza transporte público, lo que evidencia una baja cobertura y eficiencia del sistema de transporte masivo en la zona. En cuanto al tiempo de desplazamiento, el 41 % tarda entre 30 y 60 minutos en llegar al parque, mientras que solo el 12 % lo hace en menos de 15 minutos, lo que confirma la distancia y dificultad de acceso desde otras localidades. Además, el 61 % de los participantes considera que el parque no cuenta con un acceso fácil desde otros sectores de la ciudad, y el 58 % percibe escasa integración con rutas de movilidad sostenible como ciclovías o andenes continuos. En conjunto, estos resultados reflejan que, aunque el uso de la bicicleta es predominante, la accesibilidad general del parque es limitada, lo que refuerza la necesidad de mejorar la conectividad y las condiciones de movilidad urbana hacia el entorno deportivo como se muestra en la siguiente figura.

Figura 25.

Variable. Ubicación periférica de los espacios deportivos.



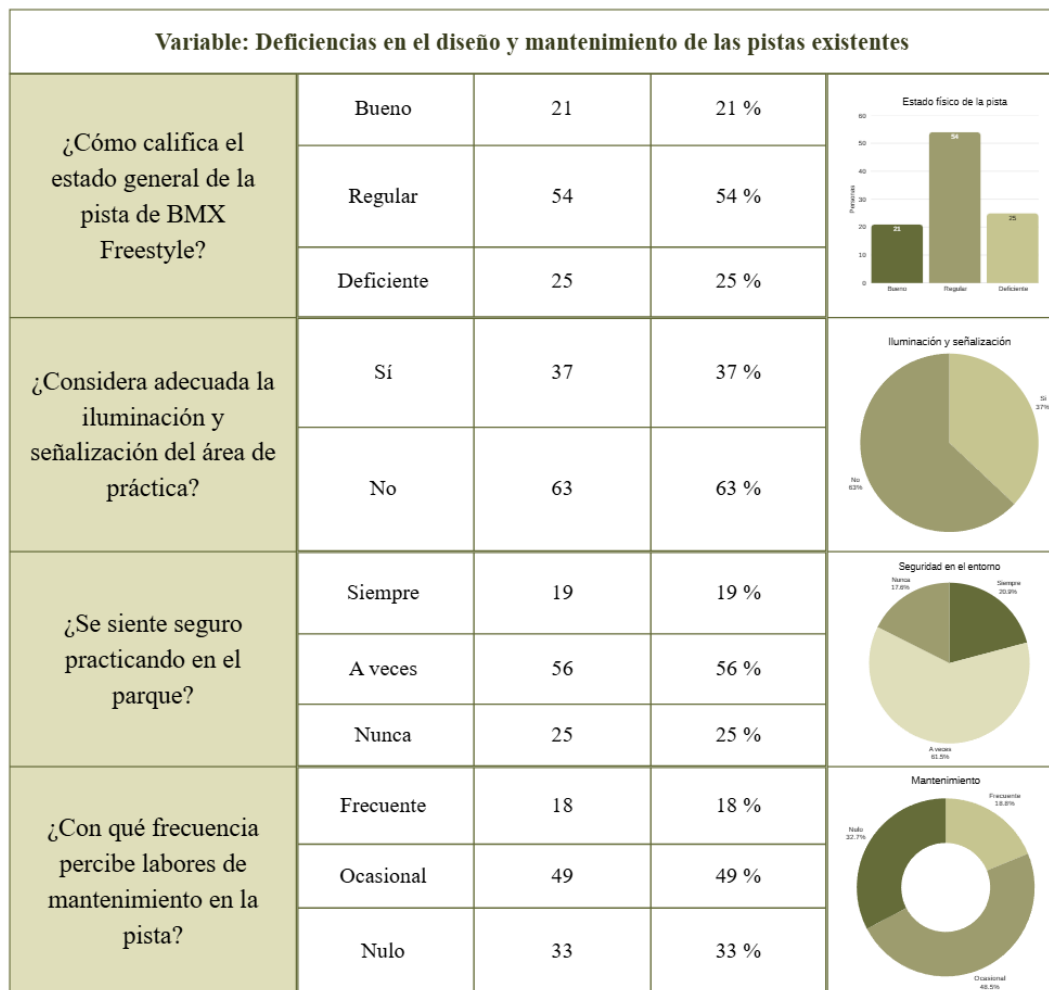
Nota: Elaboración propia

En resumen, los resultados evidencian que la ubicación periférica del Parque Cayetano Cañizares limita su accesibilidad y conectividad con otros sectores de la ciudad. Aunque la

bicicleta se consolida como el medio de transporte más utilizado, la falta de integración con rutas sostenibles y la percepción de difícil acceso refuerzan la necesidad de implementar estrategias de movilidad que mejoren la conexión del parque con la red urbana y favorezcan un uso más equitativo y eficiente de este espacio deportivo.

Variable 2: Deficiencias en el diseño y mantenimiento de las pistas existentes

Los resultados muestran que el 54 % de los encuestados califica el estado general de la pista de BMX Freestyle como regular, el 25 % lo considera deficiente y solo el 21 % lo evalúa como bueno, lo que evidencia un nivel medio de conservación con claros signos de deterioro. En cuanto a la iluminación y señalización, el 63 % de los participantes considera que no son adecuadas, lo cual incrementa la percepción de inseguridad durante la práctica. De hecho, el 56 % afirma sentirse seguro solo a veces, y un 25 % manifiesta nunca sentirse seguro, reflejando condiciones de riesgo tanto físico como ambiental. Finalmente, el 49 % de los encuestados percibe labores de mantenimiento como ocasionales, mientras que el 33 % señala que son nulas, lo que confirma la falta de una gestión técnica continua. En conjunto, los resultados evidencian deficiencias significativas en el diseño, la iluminación y el mantenimiento, factores que afectan directamente la seguridad, el rendimiento y la durabilidad de la infraestructura deportiva.

Figura 26.*Variable. Deficiencias en el diseño y mantenimiento de las pistas existentes**Nota:* Elaboración propia

En conclusión, la evaluación de la pista de BMX Freestyle revela un estado de conservación limitado, con deficiencias en iluminación, señalización y mantenimiento que

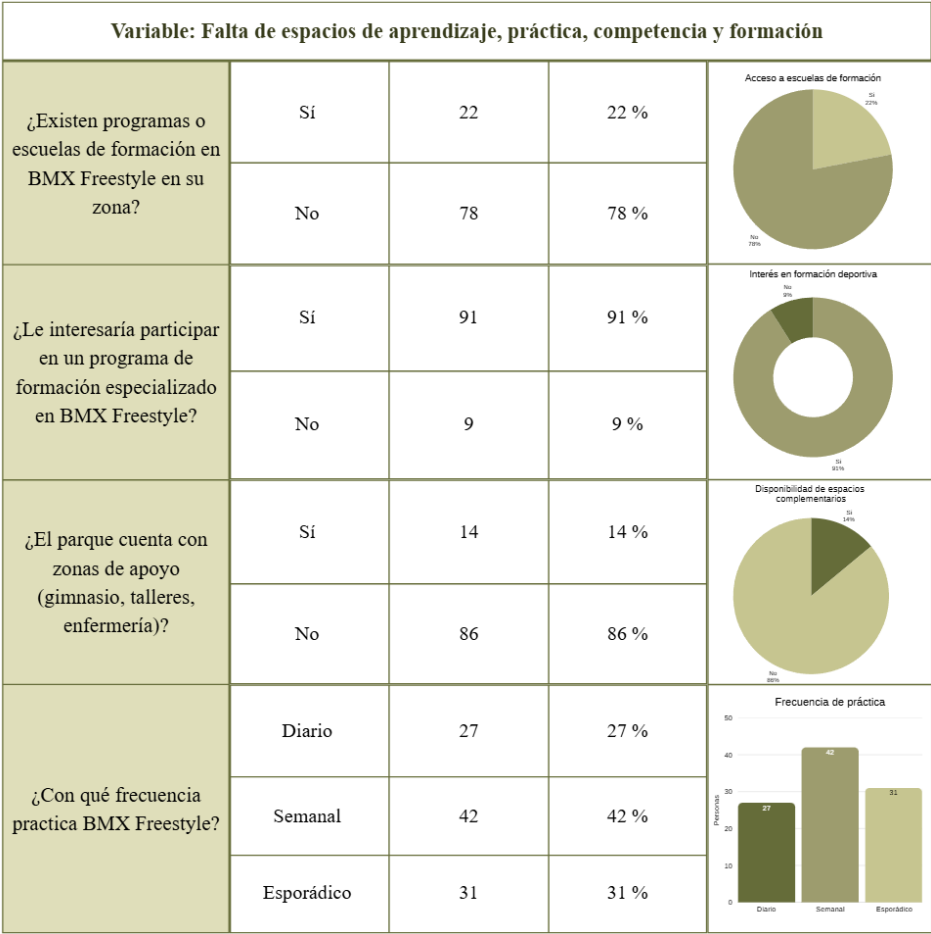
afectan la seguridad y el desempeño de los usuarios. Estos hallazgos subrayan la necesidad de implementar planes de intervención técnica y de gestión sostenida, orientados a garantizar la calidad, durabilidad y funcionalidad de la infraestructura deportiva.

Variable 3: Falta de espacios de aprendizaje, práctica, competencia y formación

Los resultados evidencian que el 78 % de los encuestados afirma que no existen programas o escuelas de formación en BMX Freestyle en su zona, mientras que solo el 22 % reconoce alguna iniciativa de este tipo. A pesar de ello, el 91 % manifestó que le gustaría participar en un programa especializado de formación, lo que demuestra un alto interés por la profesionalización deportiva. Por otro lado, el 86 % indicó que el parque no cuenta con zonas de apoyo complementarias como gimnasios, talleres o enfermerías, lo que limita el fortalecimiento físico y técnico de los practicantes. En cuanto a la frecuencia de práctica, el 42 % entrena de forma semanal, el 31 % de manera esporádica y solo el 27 % lo hace a diario, evidenciando la falta de infraestructura y acompañamiento institucional como factores que restringen la continuidad del entrenamiento. En conjunto, los resultados reflejan una clara ausencia de espacios formativos y de apoyo, lo que sustenta la necesidad de crear un Centro de Alto Rendimiento que promueva la formación integral y el desarrollo competitivo del BMX Freestyle como se evidencia en la figura 27.

Figura 27.

Variable. Falta de espacios de aprendizaje, practica, competencia y formación.



Nota: Elaboración propia

En resumen, los resultados ponen en evidencia una marcada carencia de programas de formación y de espacios de apoyo complementarios, lo que limita la continuidad y el desarrollo competitivo del BMX Freestyle. La alta demanda de los encuestados por participar en procesos

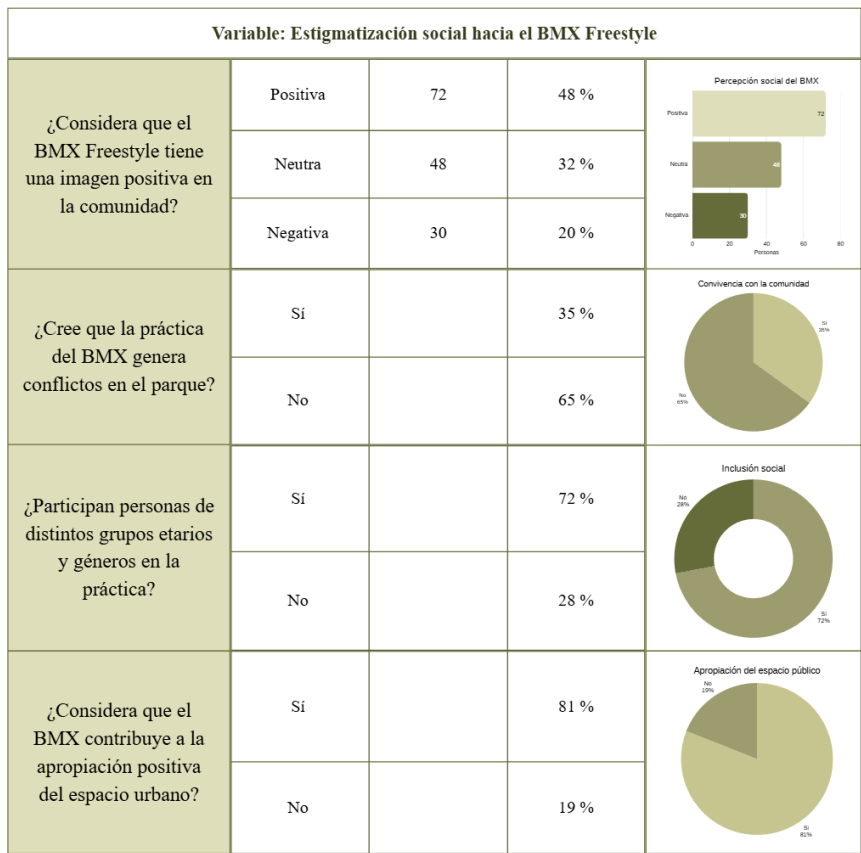
de capacitación especializada confirma la urgencia de crear un Centro de Alto Rendimiento que responda a estas necesidades y promueva la profesionalización de la disciplina.

Variable 4: Estigmatización social hacia el BMX Freestyle

Los resultados evidencian que el 78 % de los encuestados afirma que no existen programas o escuelas de formación en BMX Freestyle en su zona, mientras que solo el 22 % reconoce alguna iniciativa de este tipo. A pesar de ello, el 91 % manifestó que le gustaría participar en un programa especializado de formación, lo que demuestra un alto interés por la profesionalización deportiva. Por otro lado, el 86 % indicó que el parque no cuenta con zonas de apoyo complementarias como gimnasios, talleres o enfermerías, lo que limita el fortalecimiento físico y técnico de los practicantes. En cuanto a la frecuencia de práctica, el 42 % entrena de forma semanal, el 31 % de manera esporádica y solo el 27 % lo hace a diario, evidenciando la falta de infraestructura y acompañamiento institucional como factores que restringen la continuidad del entrenamiento. En conjunto, los resultados reflejan una clara ausencia de espacios formativos y de apoyo, lo que sustenta la necesidad de crear un Centro de Alto Rendimiento que promueva la formación integral y el desarrollo competitivo del BMX Freestyle como se evidencia en la figura 27.

Figura 28.

Variable. Estigmatización social hacia el BMX Freestyle.



Nota: Elaboración propia.

Por último, la percepción social hacia el BMX Freestyle refleja un panorama mixto: aunque existe una valoración positiva y un reconocimiento de su aporte a la apropiación del espacio urbano, persisten estigmas y dudas sobre su imagen comunitaria y la generación de conflictos. Estos resultados evidencian la necesidad de fortalecer procesos de inclusión y sensibilización social que promuevan la práctica del BMX como una actividad formativa, integradora y constructiva dentro del entorno urbano.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones de la fase de diagnóstico

El diagnóstico realizado en el Parque Metropolitano Cayetano Cañizares dentro de la UPZ Corabastos (Localidad de Kennedy) reveló una serie de problemas urbanos, sociales y técnicos que obstaculizan el BMX Freestyle y acentúan la necesidad de infraestructura especializada.

Desde la perspectiva urbana, los resultados indican que la ubicación periférica del parque restringe su integración con el sistema metropolitano de instalaciones deportivas. A pesar de que el 68% de los usuarios viajan en bicicleta, la falta de rutas seguras, la baja cobertura de transporte público y las deficiencias en la continuidad de aceras y ciclovías conducen a viajes más largos y peligrosos, especialmente para los atletas que vienen de otras localidades. Esto confirma además el aislamiento geográfico y la importancia de desarrollar conectividad urbana peatonal y ciclista.

En cuanto al diseño y estado de mantenimiento, el 65% de los criterios fueron calificados como regulares y el 27% como deficientes, lo que indica la necesidad de mejorar la iluminación, señalización, mobiliario y limpieza general del entorno. Además la pista Micos Trails Construida bajo un proceso autogestionado también está fallando seriamente en mantener buenos estándares técnicos y de seguridad para el entrenamiento profesional y competitivo, confirmando la urgencia de implementar un diseño técnico regulado y sostenible.

Para el entrenamiento deportivo, los hallazgos son claros: el 78% informó que no hay programas o escuelas de entrenamiento en BMX Freestyle, mientras que el 86% dijo que faltan espacios de gimnasio, taller o fisioterapia en la misma área. El 91% de los encuestados mostró interés en participar en el entrenamiento, lo que representa un alto potencial de desarrollo y comunidad que actualmente no está respaldado por las instituciones.

Por el contrario, el análisis de percepción social indicó que el 48% percibe una imagen positiva del BMX Freestyle, mientras que el 32% mantiene una posición neutral y el 20% todavía asocia el deporte con comportamientos conflictivos. Aún así, el 81% piensa que la práctica contribuye a la apropiación positiva del espacio público, y el 72% reconoce su naturaleza inclusiva y diversa, incluyendo la participación de diferentes edades y géneros. Esto muestra que el BMX Freestyle es visto como una expresión cultural urbana en proceso de consolidación cuya estigmatización social puede reducirse a través de políticas de inclusión y la creación de espacios de encuentro.

En conclusión, los hallazgos del diagnóstico apoyan que el área presenta condiciones parcialmente favorables para el desarrollo del BMX Freestyle, pero requerirá una intervención arquitectónica integral que consista en infraestructura especializada, programas de capacitación y estrategias de integración urbana. El Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle se establece así como una respuesta de proyecto que articula deporte, educación y regeneración urbana, consolidando el Parque Cayetano Cañizares como un nodo metropolitano de cohesión social y cultura deportiva.

Recomendaciones

Según el diagnóstico integral y los hallazgos obtenidos, se formulan las siguientes recomendaciones para orientar el diseño y gestión del Centro de Alto Rendimiento para la práctica del BMX Freestyle en Bogotá:

Mejorar la accesibilidad y la conectividad urbana con mejor infraestructura peatonal y ciclista en todo el parque mediante la integración de aceras y señalización que aseguren un fácil acceso y la extensión de la red de ciclovías existente desde la instalación hasta los principales ejes de movilidad de la localidad.

Proporcionar un diseño técnico específico de las pistas según las directrices de la Unión Ciclista Internacional (UCI, 2022) para asegurar superficies seguras, materiales duraderos y rampas estandarizadas para la práctica profesional e incorporar áreas de transición, descanso y espectadores.

Introducir espacios de entrenamiento y recreación integral como gimnasios, talleres, aulas, áreas de fisioterapia y apoyo psicológico, que permitan el establecimiento de programas educativos y deportivos duraderos, y profesionalizar el BMX Freestyle.

Fomentar la inclusión y la convivencia dentro de una comunidad ampliada a través de espacios abiertos que promuevan la interacción entre los atletas, sus vecinos y visitantes, aumentando la percepción social positiva del BMX y facilitando la desestigmatización asociada a su práctica.

Enfatizar la sostenibilidad en la instalación y solidificar la asociación entre el IDR, el Ministerio del Deporte y socios comunitarios para mantener y coordinar la programación de eventos y la participación comunitaria en la planificación y gestión de la instalación.

Integrar la causa a través de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), específicamente los ODS 3, 4 y 11, para fomentar una infraestructura urbana saludable, educativa e inclusiva que proporcione transformación social y reinvente la calidad de los espacios públicos.

Como conclusión estas recomendaciones no solo determinan un diseño de sede que permite a los atletas satisfacer sus necesidades técnicas, sino que también juegan un papel en redefinir el nexo entre deporte, ciudad y comunidad, convirtiendo el BMX Freestyle en un motor de integración social, bienestar y desarrollo urbano sostenible.

CAPÍTULO VI. PROPUESTA

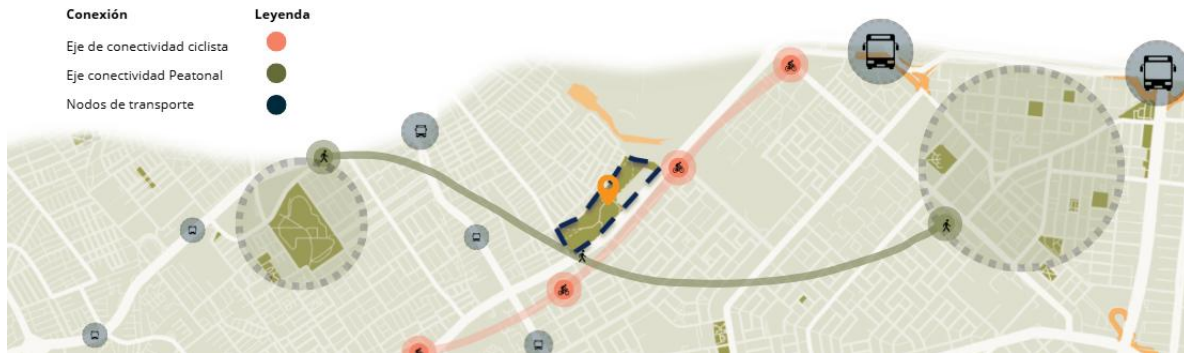
Zona de intervención

El área ha sido elegida para desarrollar el Centro de Alto Rendimiento para la práctica de BMX Freestyle en el Parque Metropolitano Cayetano Cañizares, ubicado en la UPZ Corabastos en Kennedy (Bogotá D.C.), uno de los espacios deportivos más representativos del suroeste de la ciudad. Además de estar conectado a las principales vías (Avenida Ciudad de Cali, Avenida Villavicencio, Avenida Agoberto Mejía), el sector también se encuentra cerca de distritos residenciales de alta densidad (Villa Nelly, Calandaima, Corabastos).

Este sitio responde directamente el resultado del diagnóstico urbano y social, como lo demuestran los hallazgos de una alta densidad de población joven y el correspondiente nivel de deficiencia de instalaciones deportivas, educativas y recreativas, convirtiendo al parque en un punto clave para la implementación de equipamientos que promuevan la inclusión, la formación y la regeneración urbana como se muestra en la figura 29.

Figura 29.

Ubicación del área de intervención.



Nota: Elaboración propia.

Plan maestro

El proyecto se desarrolla de acuerdo con un plan maestro urbano deportivo que articula estrategias de conectividad, estructura ecológica y estructura de usos de suelo, a partir de un eje integrador que conecta el Parque Metropolitano Cayetano Cañizares con otros equipamientos de relevancia como el Parque Zonal Margaritas Gilma Jiménez y el Parque Metropolitano Timiza, como se muestra en la figura 30.

Figura 30.

Ubicación del área de intervención.



Nota: Elaboración propia

Esta red de parques amplía la cobertura deportiva y fortalece la práctica del BMX Freestyle al vincular escenarios potenciales dentro de un sistema metropolitano. En cuanto a la estructura ecológica, se plantea un plan parcial de renovación urbana como respuesta a las problemáticas sociales identificadas en las fichas de observación, especialmente la carencia de zonas verdes y espacio público. Dicho plan propone la consolidación de una serie de áreas verdes que se articulan con el eje de conectividad principal, concebido como una alameda de carácter

ecológico. Asimismo, el plan parcial incorpora una nueva estructura de usos de suelo, integrando funciones dotacionales y comerciales que complementan el equipamiento deportivo y generan dinámicas urbanas de inclusión y regeneración.

Preexistencias del lugar de intervención

En el área de intervención, las condiciones preexistentes se basaron en factores urbanos, sociales y ambientales que afectan el progreso del proyecto. Primero, se acepta la densidad de viviendas presente en distritos residenciales vecinos como Villa Nelly, Calandaima y Corabastos, lo que contribuye a la gran necesidad de espacios públicos e instalaciones deportivas. En términos de comercio, la economía depende de la centralidad de Corabastos (para el dinamismo económico, pero también presenta problemas de movilidad y seguridad). Ambiental: El parque Cayetano Cañizares carece de áreas verdes, hay un deterioro en su estructura ecológica, y la calidad del espacio público es deficiente y tiene un uso comunitario limitado. Instalaciones: En las instalaciones deportivas, tampoco hay suficientes recintos deportivos con problemas técnicos que no cumplen con los estándares internacionales de BMX Freestyle. En tercer lugar, las interconexiones de los corredores viales de la Avenida Ciudad de Cali y la Avenida Villavicencio hacen que sea estratégicamente viable integrar el proyecto como parte de la red metropolitana de parques e instalaciones urbanas. Estas condiciones pueden delinear tanto las necesidades esenciales como las deficiencias fundamentales del territorio y apoyarán la formulación del plan maestro, así como la propuesta arquitectónica.

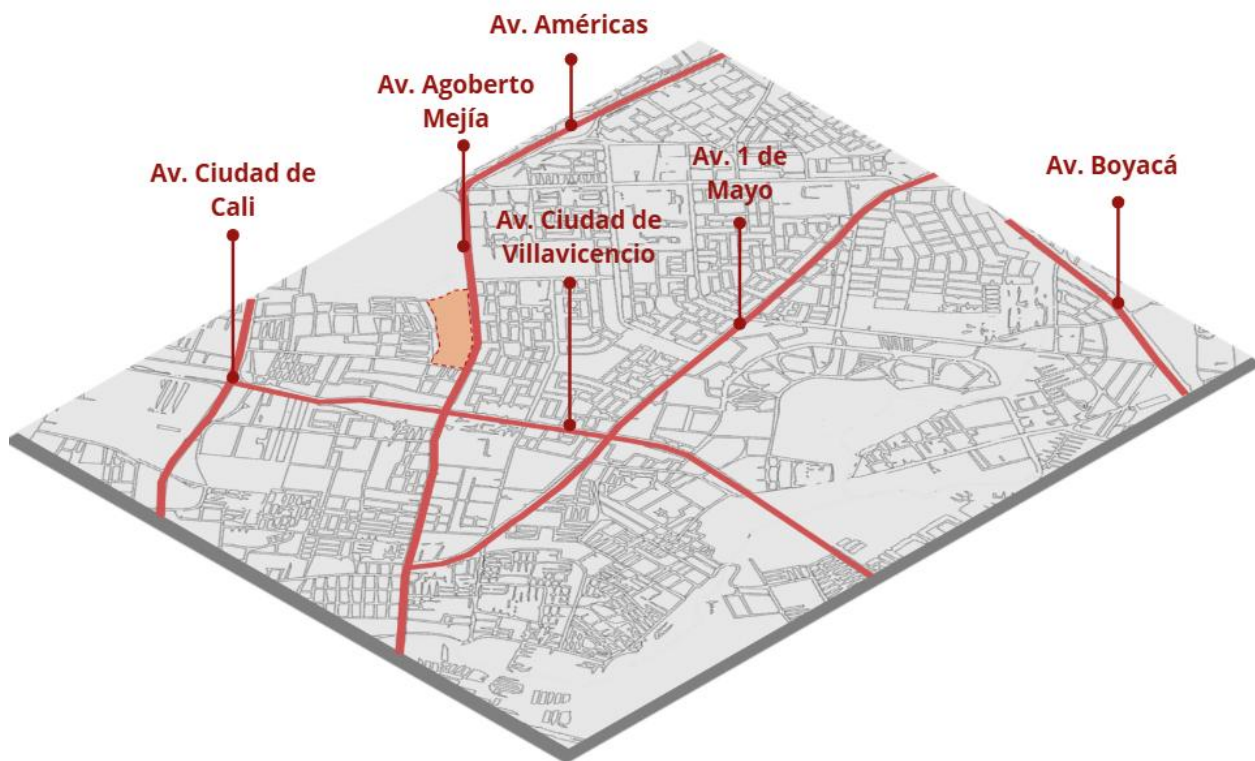
Movilidad

La situación de movilidad en el área de intervención está marcada por la proximidad a importantes corredores viales metropolitanos, incluyendo la Avenida de las Américas, Avenida Villavicencio, Avenida Agoberto Mejía y Avenida Primera de Mayo, que forman un sistema de conectividad estratégica para el suroeste de Bogotá, como se muestra en la figura 31. Estos ejes pueden proporcionar el sistema de conectividad principal, pero no hay ciclovías ni infraestructura peatonal que vinculen el Parque Metropolitano Cayetano Cañizares con otras instalaciones urbanas y deportivas de la ciudad en general, a pesar de ser altamente significativas.

Esta carencia limita la accesibilidad sostenible y la integración del parque dentro de la red de movilidad activa, generando una desconexión entre los usuarios y los espacios potenciales para la práctica del BMX Freestyle. El diagnóstico evidencia que la ausencia de estas conexiones constituye una falencia crítica, y al mismo tiempo una oportunidad para plantear un sistema de movilidad complementario que fortalezca la articulación del proyecto con la ciudad y promueva la inclusión social mediante corredores seguros y accesibles.

Figura 31.

Preexistencias de Movilidad en la zona de intervención.



Nota: Elaboración propia.

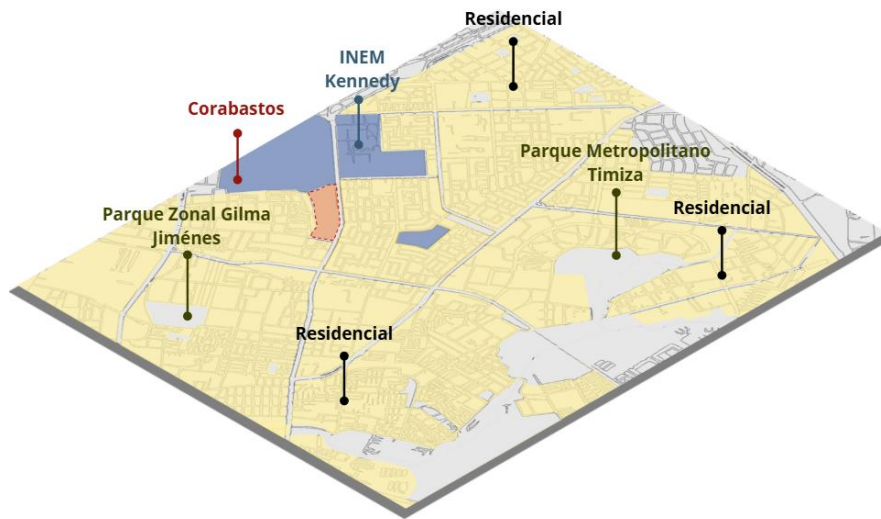
En resumen, la proximidad a los principales corredores viales ofrece una ventaja estratégica para la conectividad del área de intervención; sin embargo, la ausencia de ciclovías y de infraestructura peatonal limita la integración del parque con la red de movilidad activa de la ciudad. Este diagnóstico resalta una condición crítica que, al mismo tiempo, abre la posibilidad de diseñar un sistema complementario de movilidad sostenible que fortalezca la articulación del proyecto con Bogotá y potencie la inclusión social mediante corredores seguros y accesibles.

Estructura de uso de suelos

La estructura de uso de suelos en la zona de intervención evidencia un predominio de carácter residencial, con una alta concentración de vivienda en barrios aledaños al Parque Metropolitano Cayetano Cañizares. Este patrón urbano se encuentra acompañado de una escasa presencia de usos dotacionales y una marcada ausencia de zonas verdes, lo que limita la oferta de equipamientos comunitarios y espacios públicos de calidad. La falta de diversidad funcional en el territorio genera una dependencia hacia otros sectores de la ciudad para suplir necesidades educativas, recreativas y deportivas, reforzando las problemáticas sociales identificadas en el diagnóstico. Esta condición se convierte en un determinante clave para la propuesta, que plantea la incorporación de nuevos usos dotacionales y comerciales vinculados al centro de alto rendimiento, así como la consolidación de áreas verdes que fortalezcan la estructura ecológica y promuevan la regeneración urbana del sector, como se evidencia en la figura 32.

Figura 32.

Preexistencias de uso de suelos en la zona de intervención.



Nota: Elaboración propia

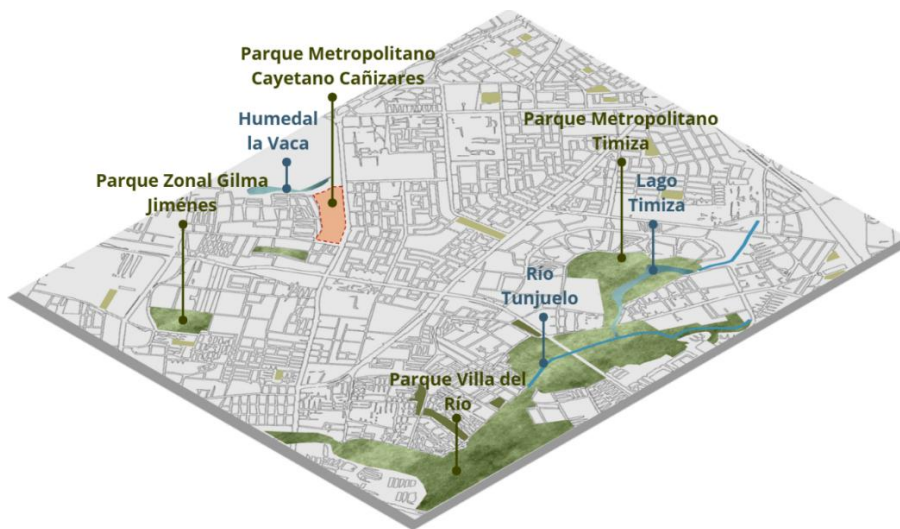
Estructura ecológica

En las estructuras ecológicas, el área de intervención cuenta con parques y elementos ambientales significativos en su entorno inmediato. Entre ellos, se destacan el Parque Zonal Margaritas Gilma Jiménez y el Parque Metropolitano Timiza, donde el Lago Timiza es uno de los cuerpos de agua más representativos del suroccidente de Bogotá. En las áreas circundantes, el Río Tunjuelo y el Parque Villa del Río forman un sistema ambiental que, aunque fragmentado, ofrece potencial para la articulación de corredores verdes y espacios de conectividad ecológica. Estas condiciones preexistentes brindan oportunidades estratégicas para integrar el proyecto del Centro de Alto Rendimiento con una red de parques y elementos naturales, fortaleciendo la regeneración urbana y la sostenibilidad del sector a través de la consolidación de áreas verdes y

ejes ambientales que promuevan la apropiación comunitaria y la práctica deportiva en un entorno saludable.

Figura 33.

Preexistencias ecológicas en la zona de intervención.



Nota: Elaboración propia.

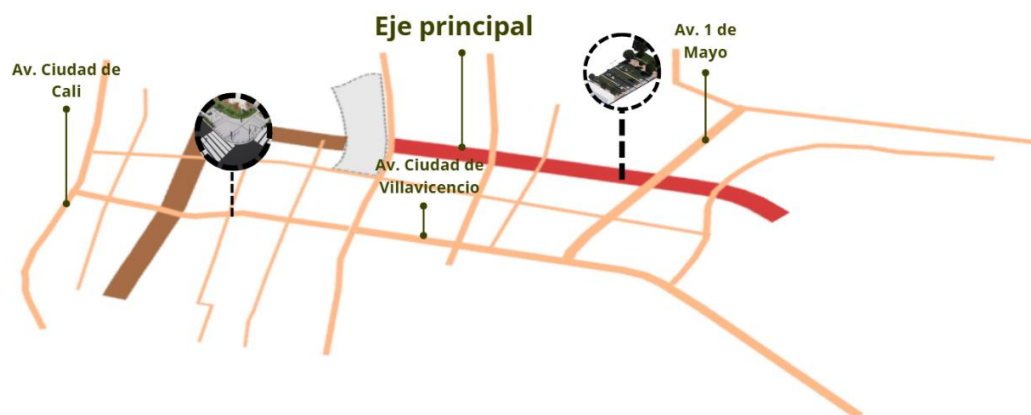
Movilidad propuesta

La estrategia de movilidad del proyecto se desarrolla como un eje principal, que es una respuesta directa a la falta de conectividad entre el Parque Metropolitano Cayetano Cañizares y varios escenarios deportivos de la ciudad, como el eje principal derivado del plan maestro y el plan parcial de renovación urbana. Se sugiere que sea un paseo ecológico y urbano con corredores peatonales y ciclovías integradas para permitir un acceso seguro y sostenible a los usuarios. Su estructura vincula estratégicamente el parque con instalaciones importantes como el

Parque Zonal Margaritas Gilma Jiménez y el Parque Metropolitano Timiza, ampliando la cobertura deportiva y consolidando la práctica del BMX Freestyle en el área metropolitana más grande. Así, la propuesta no solo remedia la ausencia de infraestructura de movilidad activa observada en el diagnóstico, sino que también fomenta la integración social y la apropiación comunitaria a través de un sistema de conectividad que conecta el deporte, el espacio público y la estructura ecológica, que se representa a continuación como la figura 34.

Figura 34.

Eje de conectividad.



Nota: Elaboración propia

Usos de suelo propuestos

La estrategia de uso del suelo del proyecto se basa en el plan parcial de renovación urbana, como respuesta directa a la falta de áreas designadas para espacios institucionales, comerciales y principalmente verdes en el sector de intervención. Este plan conduce a una

reestructuración que añade instalaciones comunitarias y servicios a escala de barrio, complementando el centro de alto rendimiento y generando dinámicas urbanas de inclusión y seguridad. Para este propósito, se consolida una estructura de parques para aumentar la cantidad de espacio público y conectar con las grandes piezas urbanas existentes, lo que promueve la cohesión social así como la regeneración territorial. En consecuencia, la nueva distribución funcional no solo elimina las limitaciones encontradas en el diagnóstico, sino que también representa un modelo replicable de planificación urbana en el que el deporte, la comunidad y la sostenibilidad se integran en el suroeste de Bogotá, tal como se muestra en la figura 35.

Figura 35.

Propuesta plan parcial de renovación urbana.



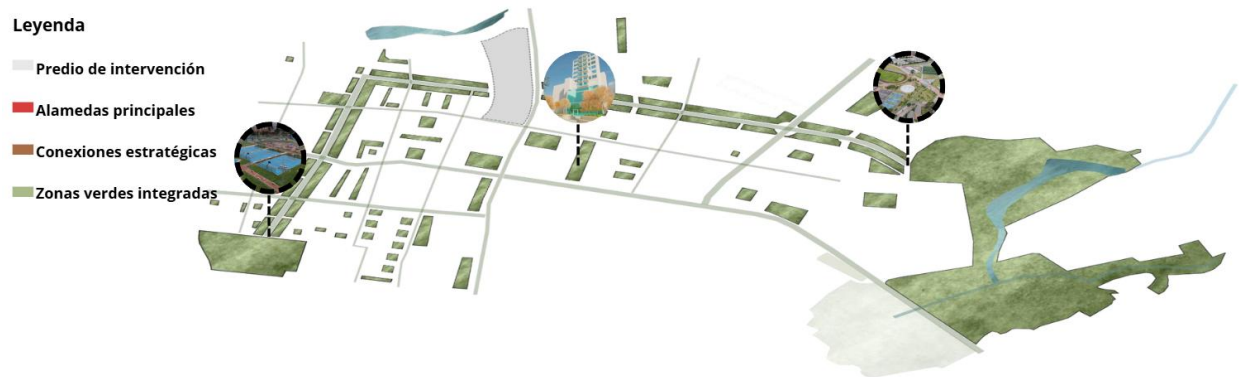
Nota: Elaboración propia

Estructura ecológica propuesta

La estrategia ecológica del proyecto radica en la incorporación del Parque Metropolitano Cayetano Cañizares con otras características ambientales locales, incluyendo el Parque Zonal Margaritas Gilma Jiménez, el Parque Metropolitano Timiza con su lago como nodo ecológico central, el Río Tunjuelo y el Parque Villa del Río. Basado en el limitado suelo verde y uso público que se reveló en el diagnóstico, se propone un sistema de corredores ambientales, vinculándose al eje principal de conectividad, con la idea de un paseo ecológico. Esta red mejora la sostenibilidad general del proyecto, promueve la cobertura de superficie verde y mejora la regeneración urbana en el suroeste de Bogotá. De esta manera, la propuesta no solo aborda los problemas sociales y ambientales existentes, sino que también promueve la apropiación comunitaria y la práctica deportiva en un entorno saludable, consolidando un modelo de integración entre la estructura deportiva y ecológica, así como se evidencia en la figura 36.

Figura 36.

Propuesta estructura ecológica.



Nota: Elaboración propia.

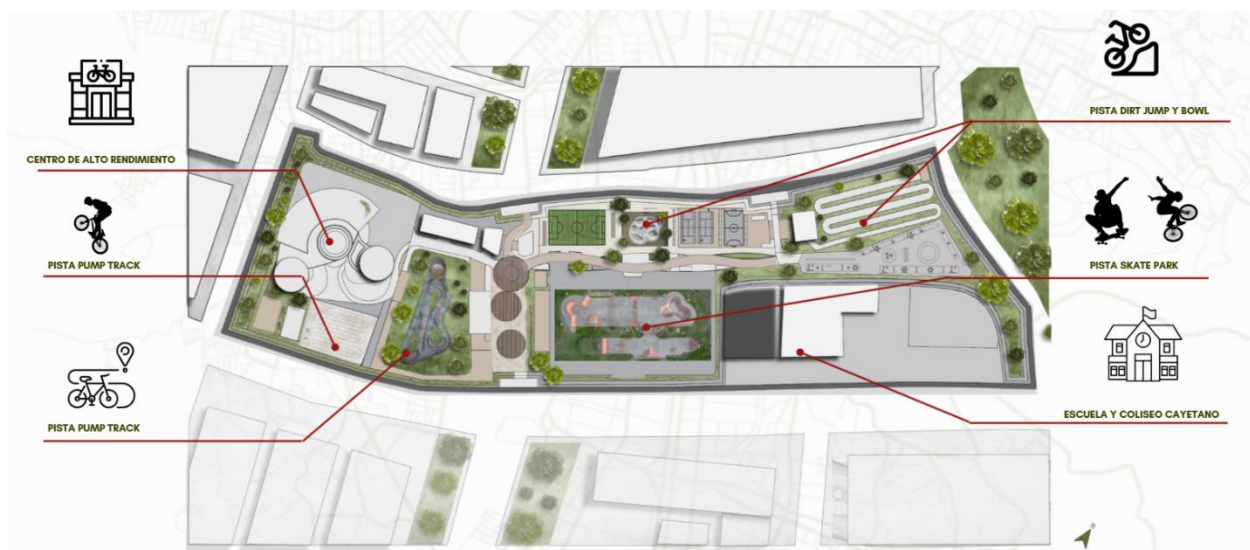
Propuesta arquitectónica

El área de intervención es el Parque Metropolitano Cayetano Cañizares, donde se propone la continuidad de un eje principal que cruza orgánicamente el parque como elemento de conexión, vinculando los diferentes espacios destinados a la práctica deportiva. Es un eje de escenario específico, que incluye pump tracks de diferentes niveles de dificultad, un bowl, un skatepark y condiciones técnicas adecuadas para el entrenamiento, la competencia y la recreación, tal como se requiere para BMX Freestyle. Esta propuesta establece el mismo espacio para prácticas deportivas complementarias, de modo que se complemente tanto la cobertura como la inclusión de más grupos de usuarios. El enfoque del proyecto se apoya además en el establecimiento de una gran red de áreas verdes para la estancia, diseñadas como lugares de

encuentro comunitario y apropiación que contribuyen a la regeneración urbana y la cohesión social en el suroeste de Bogotá, como podemos evidenciar en la siguiente figura.

Figura 37.

Propuesta.



Nota: Elaboración propia.

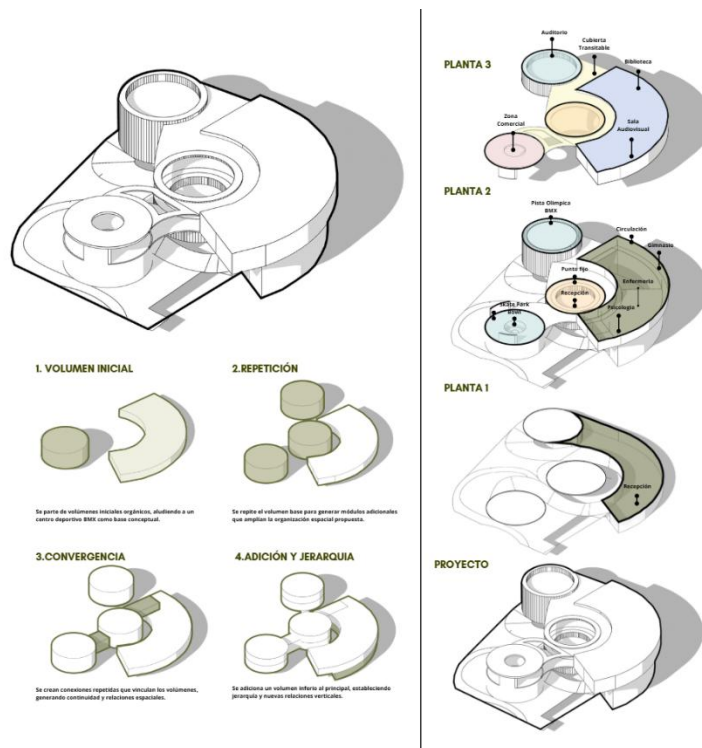
Centro Deportivo de Alto Rendimiento

El diseño del centro deportivo de alto rendimiento se basa en una estructura orgánica y se conecta directamente con la esencia del BMX Freestyle, que posee fluidez, movimiento y continuidad espacial. El concepto arquitectónico está compuesto por curvas y círculos como elementos de diseño formal que hacen referencia a la dinámica del deporte y también a una estructura física con funcionalidad y simbolismo. Se concibe el volumen administrativo principal como el núcleo organizador del edificio, alrededor del cual se articulan tres envolventes

circulares, incluyendo espacios para deportes como la pista olímpica de BMX Freestyle. Esta disposición busca fortalecer aún más la identidad del proyecto, colocando la práctica deportiva en una posición destacada mientras se integra con espacios complementarios y el entorno urbano. Una estrategia de diseño basada en geometrías fluidas y orgánicas concluye con la consolidación de un edificio emblemático que satisface las necesidades técnicas de los atletas y también responde a la apropiación comunitaria del parque, como se muestra a continuación.

Figura 38.

Propuesta. Volumétrica.



Nota: Elaboración propia

CAPÍTULO VII. INTEGRACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN EL PROYECTO

Módulo 1: introducción, normas, estándares, trabajo colaborativo e interoperabilidad.

Introducción

La Modelación de Información de Construcción (BIM) es un conjunto de técnicas y estándares para el trabajo colaborativo en el diseño, construcción y gestión de proyectos de construcción. Según Camacol en el informe técnico, "Estrategia de Adopción de BIM en Colombia" (2020), esta metodología consiste en un proceso colaborativo en el que se genera, comparte y utiliza información estandarizada en un entorno digital a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto de construcción.

BIM se basa en la integración de varios tipos de datos en un modelo central que integra aspectos como modelos tridimensionales (3D), documentación técnica y parámetros de construcción. Toda esta información se organiza dentro de un entorno digital llamado Entorno Común de Datos (CDE), donde varios actores del proyecto pueden acceder, actualizar y coordinar la información de manera eficiente.

La aplicación de este enfoque es un avance respecto al enfoque tradicional de planificación bidimensional (2D). Además de su uso como herramienta de planificación, con la ayuda de modelado 3D sofisticado, BIM proporciona la capacidad de cubrir dimensiones adicionales de información, incluyendo la planificación del tiempo de construcción (4D), la estimación de costos de construcción (5D), la evaluación de edificios sostenibles y

energéticamente eficientes (6D), y la gestión de la operación y mantenimiento del edificio durante su vida útil (7D).

El presente proyecto arquitectónico se basa en un Centro de Alto Rendimiento para BMX Freestyle situado en la localidad de Kennedy, Bogotá, y se aplica la metodología BIM como una herramienta que permite mejorar la representación, organización y gestión de la información de diseño.

El proyecto se transformará en un modelo tridimensional utilizando herramientas de modelado digital que pueden ayudar a visualizar el espacio, generar documentación técnica y producir representaciones arquitectónicas. Así, la implementación de la metodología BIM contribuye al proceso general de diseño del proyecto, optimiza la eficiencia de la gestión de la información sobre arquitectura y permite una comprensión exhaustiva del equipamiento deportivo propuesto para integrar herramientas digitales modernas en el desarrollo del proyecto académico.

Eje temático 1: Introducción al BIM

¿Qué es BIM?

BIM (Building Information Modeling) es una metodología de trabajo colaborativa que apoya el diseño, la construcción y la gestión de edificios utilizando un modelo digital tridimensional inteligente. Proporciona información integrada relacionada con aspectos geométricos, técnicos, constructivos, económicos y de mantenimiento, apoyando así la coordinación multidisciplinaria y la toma de decisiones basadas en datos confiables. Dentro del contexto del proyecto, BIM es útil por las siguientes razones:

Optimiza el diseño de espacios deportivos y urbanos al permitir una planificación precisa de dichos lugares. Reduce errores y retrabajos al compartir información en un modelo común.

Sus datos integrados sobre materiales, procesos y cronogramas permiten el control de costos y tiempos.

Facilita la planificación del mantenimiento futuro mientras preserva la durabilidad y funcionalidad de la infraestructura.

Evalúa alternativas de diseño y construcción más eficientes, promoviendo así la sostenibilidad.

De esta manera, BIM proporciona una visión clara del proyecto que refuerza la calidad técnica del mismo y asegura que el propuesto Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle se desarrolle según criterios de eficiencia, seguridad y sostenibilidad.

¿Qué es un estándar?

Un estándar es un conjunto de criterios, normas o especificaciones técnicas que se establecen por consenso para asegurar la calidad, uniformidad y compatibilidad en procesos, productos o servicios. Su propósito es servir como una referencia común que facilite la comunicación, la interoperabilidad y la mejora continua en diversos campos de aplicación. La razón por la cual los estándares son fundamentales es que se aplican al proyecto:

Garantizan que la infraestructura deportiva cumpla con los parámetros reconocidos de seguridad y funcionalidad.

Proporcionan una estructura regulatoria y confiable para el uso de metodologías como BIM.

Ofrecen pautas para optimizar recursos y reducir impactos negativos hacia la sostenibilidad.

Criterios objetivos y medibles permiten la comparación y evaluación de resultados.

Están destinados a profesionalizar el BMX Freestyle conectando la disciplina con prácticas reconocidas internacionalmente.

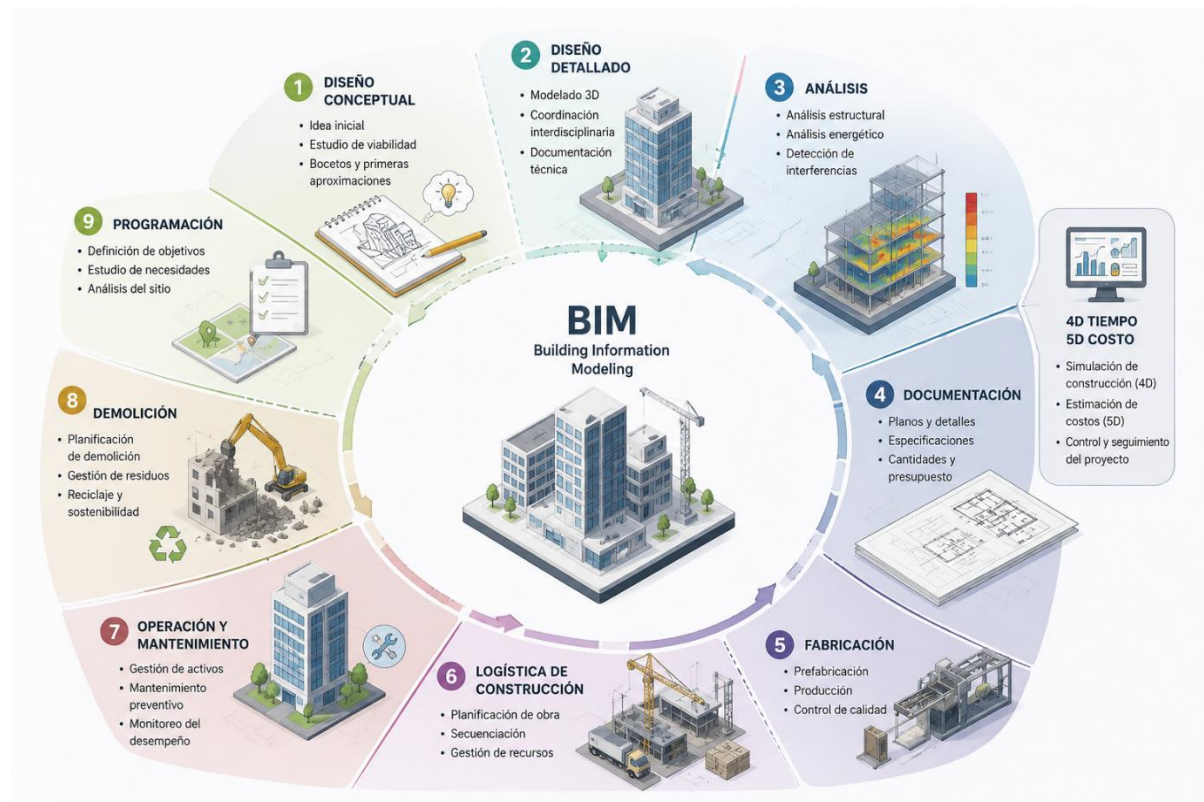
Así, los estándares son un vehículo fundamental para hacer de los estándares la base para el establecimiento del Centro de Alto Rendimiento bajo sólidos parámetros técnicos, asegurando la calidad, seguridad y eficiencia del proyecto.

Ciclo de Vida de un Proyecto BIM

El ciclo de vida de un proyecto de la metodología BIM se define por las etapas de planificación, diseño, desarrollo, construcción y gestión en el edificio. Estas etapas permiten estructurar el proceso de desarrollo del proyecto desde la fase conceptual hasta las etapas de renovación o terminación del ciclo de vida, donde se integra información de diferentes disciplinas en un modelo digital colaborativo, así como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 39.

Ciclo de Vida de un Proyecto BIM



Nota: Elaboración propia. Adaptado de Caballero Moreno, M. (s.f.)

La primera etapa equivale a la planificación y viabilidad, cuando se evalúan las condiciones del contexto, los requisitos del proyecto y los objetivos del equipamiento arquitectónico. En el proyecto actual, esta fase abarca tanto el estudio urbano y social de la localidad de Kennedy como la detección de la necesidad de equipamiento especializado para BMX Freestyle, lo cual promoverá el avance deportivo y la apropiación del espacio.

La segunda etapa corresponde al diseño conceptual y la fase de diseño detallado, donde se deriva la mayor parte de la información del proyecto. En esta etapa, se organizan las propuestas espaciales, funcionales y formales del Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle. Con el marco BIM, se puede realizar el modelado tridimensional del proyecto, integrando la información dentro de las tres disciplinas: arquitectura, estructura e instalaciones, optimizando la planificación y coordinación entre el diseño y minimizando los posibles conflictos entre los sistemas de construcción.

Después de eso, se ejecuta la fase de construcción, utilizando la información extraída del modelo BIM como base para la fase de construcción del proyecto. En este paso, la planificación de los períodos de trabajo, la estimación de costos y la organización de procesos pueden alinearse para ayudar a mejorar la gestión del proyecto y la precisión en el rendimiento.

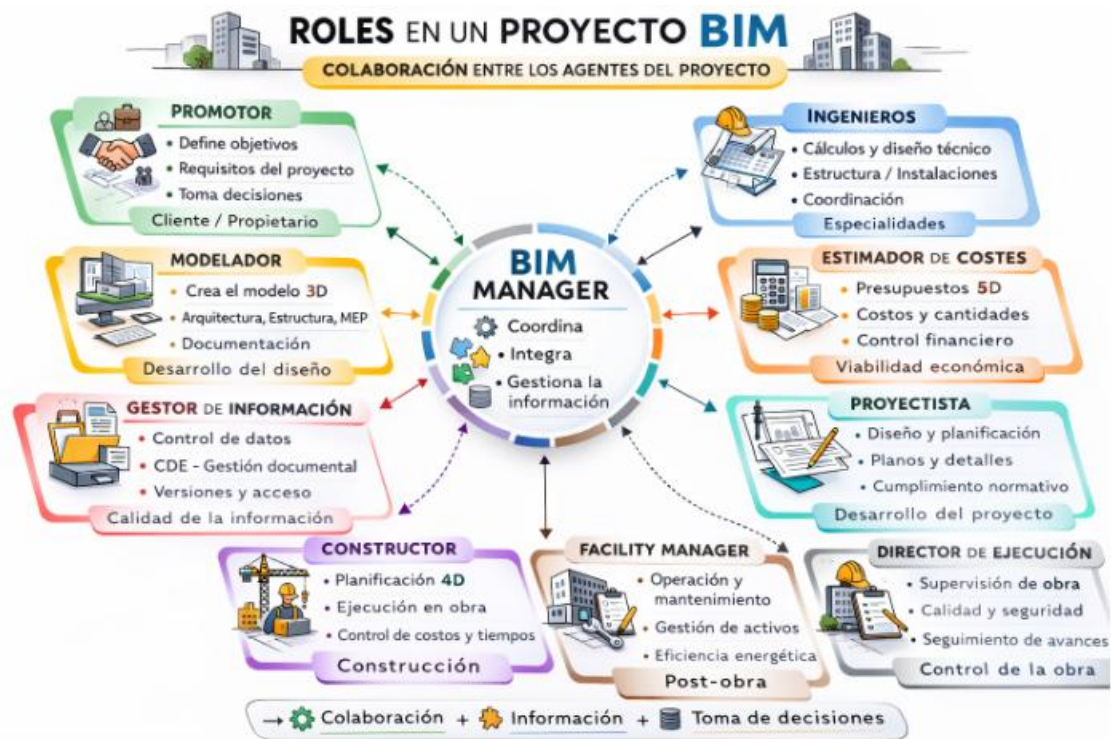
Por último, el ciclo de vida del proyecto incluye las etapas de operación y mantenimiento, incluyendo la fase de renovación, en la cual la información de los modelos BIM también puede emplearse en la gestión de la vida del equipamiento durante el período de uso, lo cual sería útil

para la gestión de los espacios del Centro de Alto Rendimiento, las instalaciones y las actividades de mantenimiento.

Esta aplicación académica de BIM al proyecto actual se concentrará en las etapas de diseño conceptual y detallado en las cuales se producirá el modelo tridimensional del equipamiento deportivo, se generarán visuales como renders del mismo y se producirá documentación técnica para entender el trabajo arquitectónico.

Roles BIM

La metodología de Modelado de Información de Construcción (BIM) proporciona un marco organizativo sistemático en proyectos de arquitectura, ingeniería y construcción, donde cada perfil profesional tiene su papel relevante para asegurar la gestión adecuada de la información digital de un proyecto. Estos trabajos garantizan el trabajo colaborativo entre varias partes interesadas, optimizan los procesos de diseño y construcción, y los modelos y datos serán consistentes a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Entre los roles en la ejecución de BIM, se observan roles jerárquicos y colaborativos enfocados con respecto a los tres perfiles: Gerente BIM, Coordinador BIM y Modelador BIM. Cada uno desempeña roles específicos en la planificación estratégica, la coordinación de la información y la creación del modelo digital, tal como se muestra en la figura 40.

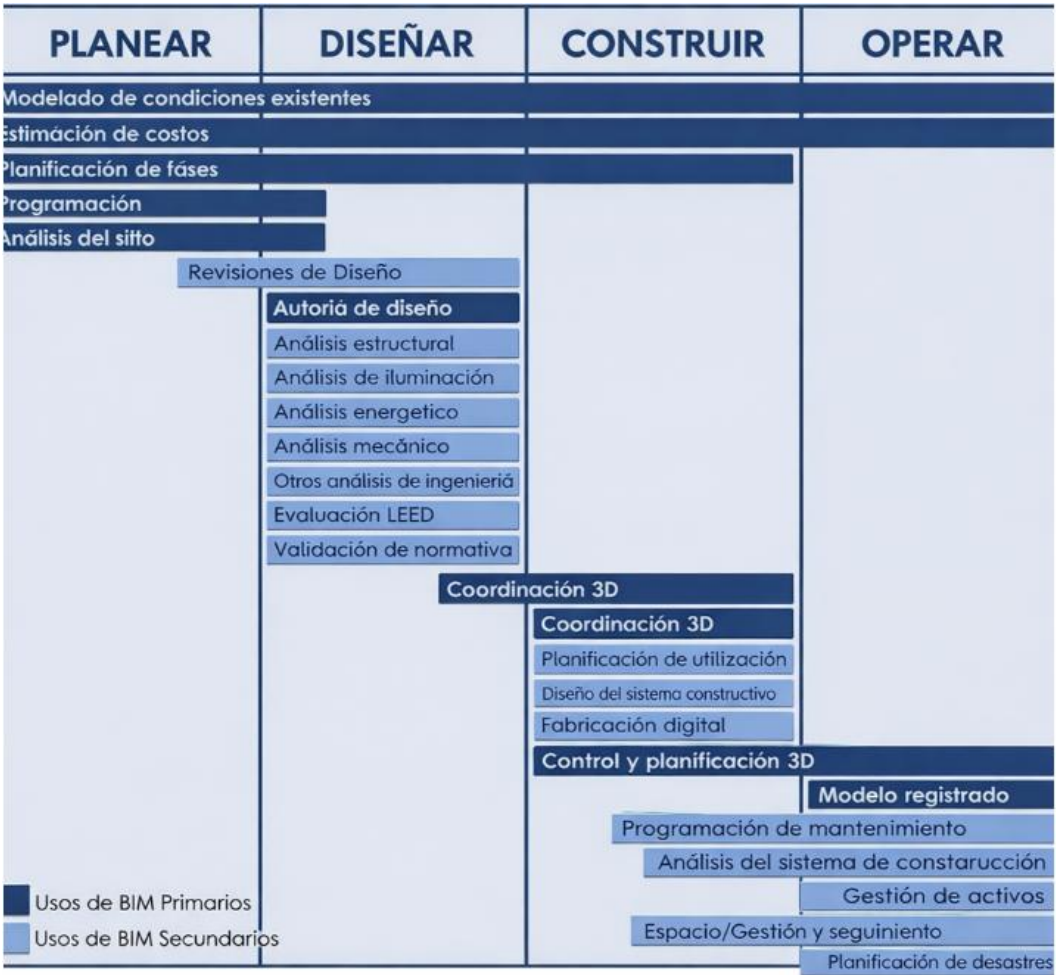
Figura 40.*Roles Bim.**Nota:* Elaboración propia.

Usos BIM

Los usos de la metodología BIM están relacionados con las diversas formas de procesos a los que se puede aplicar la modelación de información de construcción en diferentes fases dentro del ciclo de vida de un proyecto. De acuerdo con cada una de estas aplicaciones, se puede mejorar la información, optimizar los procesos de diseño, edificación y construcción, y tomar decisiones para la planificación de proyectos arquitectónicos. Como se muestra en la figura 41.

Figura 41.

Usos BIM



Nota: Imagen adaptada de (Jorge Pastor García,2019,Gia para la redacción de un eir,pág.26)

En la fase preliminar, se pueden elaborar planes de construcción y organizar la información inicial según los requisitos del proyecto mediante BIM. En esta fase, es posible realizar levantamientos del entorno actual del sitio, comprender el contexto urbano y delimitar los objetivos del equipamiento arquitectónico. En el caso del Centro de Alto Rendimiento BMX

Freestyle, esta fase es el estudio del entorno urbano que comprende el análisis de la ecología urbana del área de Kennedy, el espacio deportivo urbano del área y el desarrollo de las necesidades deportivas y sociales del proyecto.

En la fase de diseño del desarrollo del proyecto, se pueden obtener modelos digitales de una obra arquitectónica y se incorpora información de una variedad de campos a través del enfoque BIM. En esta etapa, se lleva a cabo la modelación arquitectónica del equipamiento deportivo, la evaluación de entregables y el análisis de diseños. Además, el modelo BIM ayuda a detectar interferencias entre sistemas de construcción, como estructura e instalaciones, lo que mejora la coordinación del proyecto antes de la construcción.

En la construcción, BIM se puede utilizar para establecer las secuencias de construcción del proyecto (la secuencia de construcción, el cronograma del proyecto, el calendario de obras) a través de la simulación del tiempo (4D). Además, facilita la estimación de las cantidades de trabajo y costos del proyecto (5D), apoyando la mejora de la planificación y el control de recursos para la implementación del equipamiento deportivo.

Por último, pero no menos importante, el modelo BIM puede actuar efectivamente como una herramienta de gestión para el mantenimiento y administración de todo el edificio en la fase operativa. Los datos incluidos en el modelo pueden apoyar el mantenimiento de los sistemas del edificio, la gestión de activos, la actividad de mantenimiento a lo largo de la vida funcional del Centro de Alto Rendimiento. Así, las diversas fases involucradas en la aplicación de los usos de BIM nos permitirán la optimización del desarrollo del diseño arquitectónico, la mejora de la

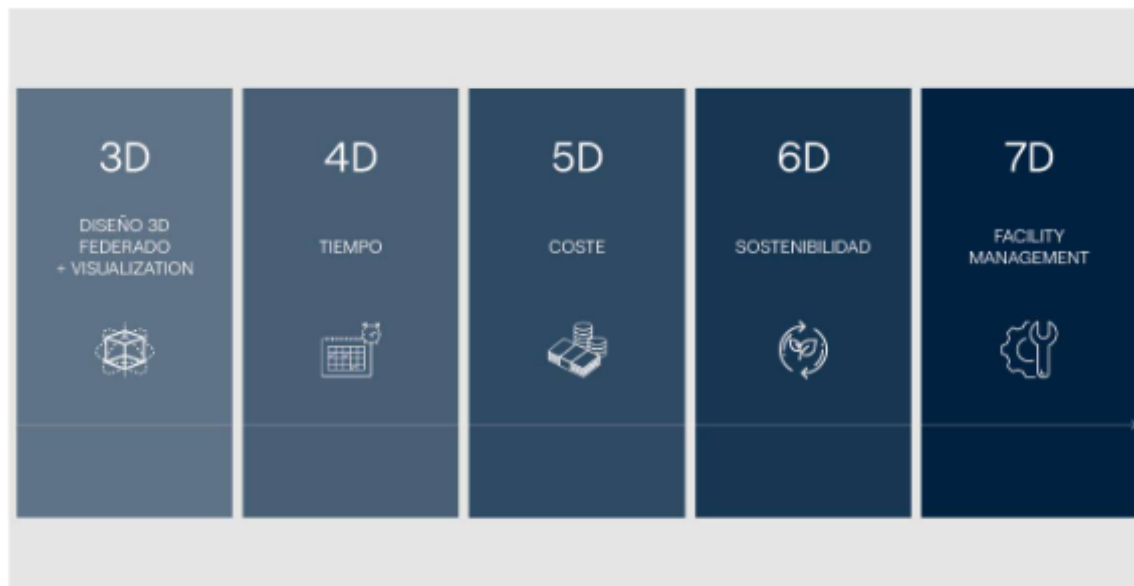
coordinación entre disciplinas y la gestión de la información a lo largo del ciclo de vida del equipamiento deportivo.

Dimensiones BIM

Las dimensiones BIM se utilizan para definir los niveles de información en el modelo tridimensional de un proyecto, lo que permite extender la modelización más allá de la representación geométrica. Estas dimensiones están alineadas con el ciclo de vida del proyecto y permiten incorporar información sobre tiempo, costo, sostenibilidad y gestión del edificio a lo largo de su vida útil. (Arquitectura Carreras, 2024), como se ilustra en la figura 42.

Figura 42.

Dimensiones BIM



Nota: Imagen tomada de: <https://econova-institute.com/wp-content/uploads/2020/06/BIM.jpg>

La primera dimensión es 3D o la modelización geométrica del proyecto. Ahora, se diseña un modelo tridimensional del equipamiento arquitectónico, y se puede determinar con precisión la visualización de los espacios, volúmenes y relaciones espaciales del Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle. Este modelo ayuda a comprender el diseño y construir las representaciones gráficas del proyecto. (BuildingSMART, s.f.; Caballero Moreno, 2024).

En 4D, se debe tener en cuenta la variable tiempo, donde el modelo tridimensional se conecta con la planificación de la etapa de construcción. Desde esta perspectiva, se simula un modelo del proceso de construcción del proyecto, se organizan las fases de trabajo y se puede trazar el plan de ejecución de las diversas actividades involucradas en el diseño y desarrollo del equipamiento deportivo.

La dimensión 5D incorpora información de costos del proyecto, de modo que se pueden estimar los presupuestos en términos de los componentes del sistema BIM. Esto permite la planificación económica del proyecto al correlacionar las cantidades de trabajo y los costos estimados de cada elemento de construcción.

La dimensión 6D se relaciona con áreas de sostenibilidad y eficiencia energética. Para lograr su desempeño ambiental, en esta etapa, el modelo BIM puede analizar el comportamiento ambiental del edificio, evaluar el consumo energético y tomar decisiones de diseño sostenible que promuevan el desempeño ambiental del equipamiento deportivo.

Por último, el dominio 7D se alinea con la gestión del ciclo de vida del edificio — Gestión de Instalaciones. Hasta la fecha, esta información dentro del modelo BIM permite los

procesos de operación y mantenimiento del edificio una vez finalizada la construcción, permitiendo la gestión de espacios, instalaciones y servicios en el Centro de Alto Rendimiento.

En el estudio de este proyecto académico, la aplicación de la metodología BIM incluye principalmente las dimensiones 3D, 4D y 5D, y se puede utilizar para desarrollar la modelización arquitectónica del proyecto, mejorar la visualización de los datos de diseño a través de representaciones tridimensionales y organizar la información relativa a la planificación y costos relacionados con el equipamiento deportivo.

Niveles de desarrollo LOD-LOI

Los Niveles de Desarrollo (LOD, por sus siglas en inglés Level of Development) dentro de la metodología BIM (Building Information Modeling) representan el grado de detalle y la cantidad de información que poseen los elementos de un modelo digital a lo largo del desarrollo de un proyecto (RIM en México, 2020).

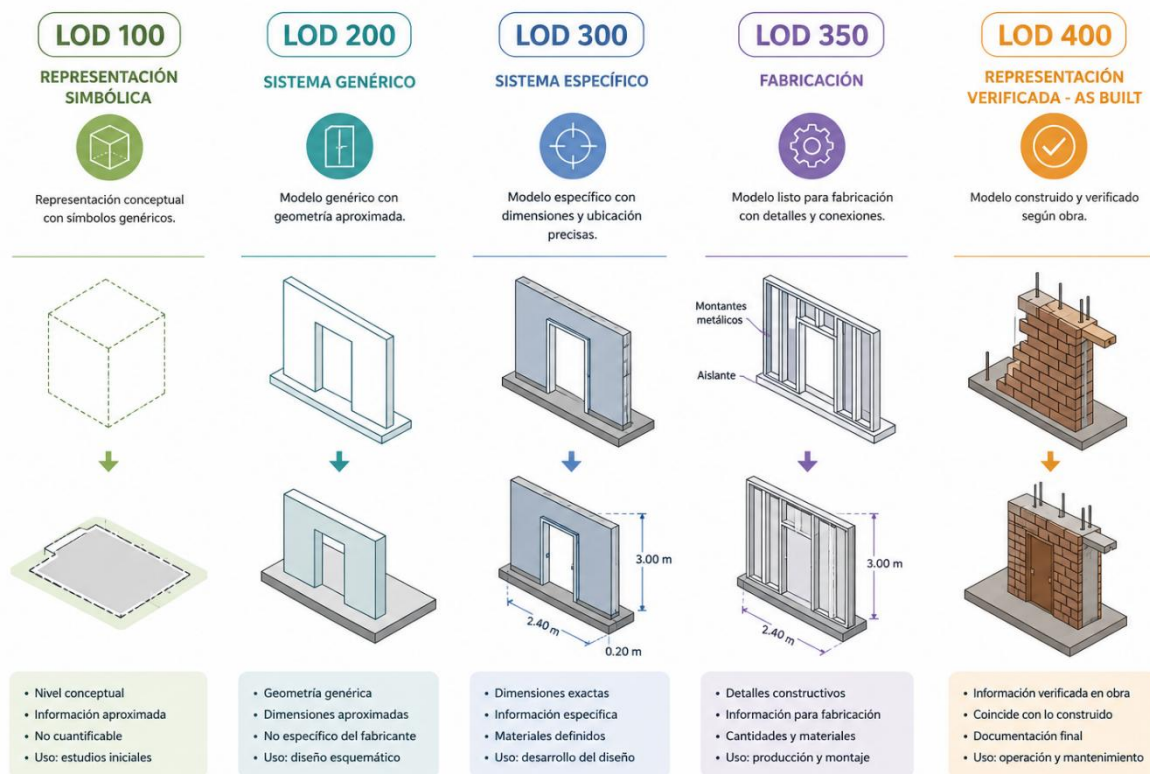
Estos niveles permiten definir cuán detallado está un elemento del modelo 3D y qué información contiene, facilitando la coordinación entre los diferentes profesionales involucrados en el proyecto, como arquitectos, ingenieros y constructores. El uso de los niveles de LOD ayuda a estandarizar la información del modelo, evitando confusiones sobre el nivel de precisión o desarrollo de cada componente.

Además, permite una planificación más eficiente de las diferentes fases del proyecto, desde la conceptualización hasta la operación del edificio. Generalmente, los niveles de

desarrollo BIM se clasifican en cinco niveles principales, cada uno representando un mayor grado de detalle e información, Como se muestra en la siguiente figura.

Figura 43.

Niveles de desarrollo LOD-LOI



Nota: Elaboración propia.

En sus fases iniciales, el LOD 100 corresponde a representaciones simbólicas que permiten visualizar de manera general la intención del proyecto. Posteriormente, el LOD 200 introduce sistemas genéricos con mayor definición geométrica y atributos básicos. El LOD 300 se caracteriza por la especificidad de los sistemas constructivos, mientras que el LOD 350

incorpora detalles de fabricación y coordinación técnica entre disciplinas. Finalmente, el LOD 400 representa el modelo “as built”, es decir, la versión verificada que refleja fielmente la obra construida y que sirve como base para la operación y mantenimiento del activo (Caballero Moreno, 2024; Arquitectura Carreras, 2024).

¿Qué es el modelado Bim?

El modelado BIM es esencialmente un enfoque moderno y tecnológico para diseñar cómo se realiza y construye un proyecto. No se trata de planos en 3D, sino de pensar en construir un modelo inteligente lleno de información que incluya todo lo que necesitas saber: materiales, costos, cronogramas, mantenimiento e incluso cómo puede operar el edificio en el futuro. Pero es interesante notar que todo el equipo, arquitectos, ingenieros, constructores y gerentes, trabajan en el mismo modelo, por lo que es menos probable cometer errores y también mejora la coordinación.

BIM ayuda en el proyecto a visualizar ideas de manera más clara y precisa, planificar cada etapa de manera más concreta para que el diseño del Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle sea eficiente, sostenible y fácil de mantener. En otras palabras, BIM pone este diseño en manos de personas prácticas que, junto con la idea del proyecto, lo convierten en una herramienta viva y así llevan su trabajo con la fase final del diseño de todo un proyecto hasta esa idea, hasta finalmente llegar a un ciclo de vida completo.

Level of Definition Development (LOD)

LOD 100 – Conceptual. En este nivel, el modelo representa formas genéricas y aproximadas del proyecto. Los elementos se muestran de manera ordinaria para expresar la idea inicial del diseño. La información es escasa y proviene principalmente de estudios preliminares, análisis de volumen o para estimaciones base, y la llamada recopilación de datos es muy limitada.

LOD 200 – Diseño Aproximado. Bajo LOD 200, los elementos del modelo tienen algunas formas, tamaños y ubicaciones aproximadas. Aunque aún no son definitivos, a su vez pueden ser más detallados en análisis de diseño y comenzar la coordinación de los diversos sistemas del proyecto.

LOD 300 – Diseño Definido. En este nivel ya tenemos dimensiones precisas, lugar correcto y características conocidas del componente del modelo. El modelo ayudará a producir planes de planificación para la construcción y a coordinar varias disciplinas según el proyecto.

LOD 400 – Detalle de Construcción. LOD 400 consiste en información de construcción que incluye sistemas de construcción, ensamblajes, conexiones y especificaciones técnicas. Ese nivel es utilizado principalmente por contratistas y especialistas para planificar y llevar a cabo los trabajos.

LOD 500 – Modelo "Tal Como Construido". LOD 500 es el modelo terminado de la obra, por así decirlo. Su contenido de información se basa en información verificada en el sitio y se utiliza para la operación, mantenimiento y gestión del edificio a lo largo del ciclo de vida.

LOI – Nivel de Información. LOI es la cantidad y calidad de la información no geométrica respecto a los elementos del modelo BIM. Esta información puede abarcar datos técnicos, especificaciones, materiales, costos, fabricantes, procedimientos de mantenimiento y otros factores relevantes para la gestión del proyecto.

Eje temático 2. Normas y estándares.

¿Qué es la Norma ISO 19650?

La norma ISO 19650 establece los principios de gestión de la información dentro de proyectos que emplean la metodología BIM. El modelo para la información de todo el proyecto es un aspecto, no el todo; la información del proyecto compartida, almacenada y actualizada asegura que todos trabajen de una manera que no cause ambigüedades ni caos.

Una razón por la que esta norma es útil para tu proyecto es porque te ayuda a organizar los datos de diseño, construcción y mantenimiento del Centro de Alto Rendimiento para mantenerlos consistentes. Te ayuda a confirmar que la información del modelo BIM es precisa, bien estructurada y puede ser utilizada por cualquier profesional involucrado en el proceso, reduciendo así errores y mejorando la comunicación entre equipos. En resumen, la norma ISO 19650 hace que trabajar en BIM no solo sea digital, sino también estructurado, colaborativo y eficiente.

Conceptos básicos y terminología Norma ISO 19650

La Norma ISO 19650 introduce una serie de conceptos y términos que son clave para entender cómo se gestiona la información en proyectos que utilizan la metodología BIM. Entre los más importantes están:

1. EIR (Employer's Information Requirements): requisitos de información que define el cliente.
2. PIR (Project Information Requirements): necesidades de información específicas del proyecto.
3. CDE (Common Data Environment): entorno común de datos donde se centraliza y comparte toda la información del proyecto.
4. BEP (BIM Execution Plan): plan que organiza cómo se aplicará BIM en el proyecto.
5. LOD (Level of Development): nivel de detalle o definición que debe tener el modelo en cada etapa.
6. IFC (Industry Foundation Classes): formato estándar para intercambiar información entre diferentes softwares BIM.
7. COBie (Construction Operations Building Information Exchange): esquema para organizar datos relacionados con la operación y mantenimiento.
8. Gemelo Digital (Digital Twin): réplica virtual del activo físico que permite simular y gestionar su comportamiento.

9. IPD (Integrated Project Delivery) y VDC (Virtual Design and Construction):
enfoques colaborativos que integran equipos y procesos.

Estos términos ayudan a que todos los actores del proyecto hablen el mismo “idioma” y trabajen bajo reglas claras de colaboración. En tu proyecto, conocer y aplicar esta terminología asegura que la información del modelo BIM sea precisa, esté bien organizada y pueda ser utilizada de manera eficiente en todas las fases, desde el diseño hasta la operación del Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle. (Adaptado de de BuildingSMART España (s.f.). EN ISO 19650.)

Esquema general de desarrollo de la información

El desarrollo de información según la norma ISO 19650 tiene como objetivo asegurar que todo el proceso de un proyecto con BIM esté bien organizado y que la información pueda fluir de manera confiable entre los diferentes interesados.

Esto significa que los requisitos del cliente/propietario están claramente definidos en cuanto a la generación de información y los mecanismos, procesos, cronogramas y protocolos para generar y luego controlar esos datos desde el principio. Así, el desafío es tener suficiente salida de datos para cumplir con los requisitos del proyecto sin que haya una falta o un exceso de información.

Finalmente, garantiza que la transferencia de datos entre fases, desde el diseño y la etapa inicial de construcción hasta el uso y la operación, sea eficiente y efectiva, ofreciendo información continua y consistente a lo largo del ciclo del proyecto. Esto es esencial para lograr tu proyecto, ya que mantiene tu BIM que

representa el Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle, no solo como una herramienta de diseño, sino también como una herramienta de gestión (integrada junto con la construcción y el mantenimiento), donde cada decisión está respaldada por información clara y bien estructurada.

Relación de la gestión de la información con otros sistemas de gestión

La gestión de la información en la norma ISO 19650 no vive en un vacío, sino que está inextricablemente ligada a otros sistemas de gestión que siguen el ciclo de vida de un activo. Hay dos etapas diferentes de gestión de la información.

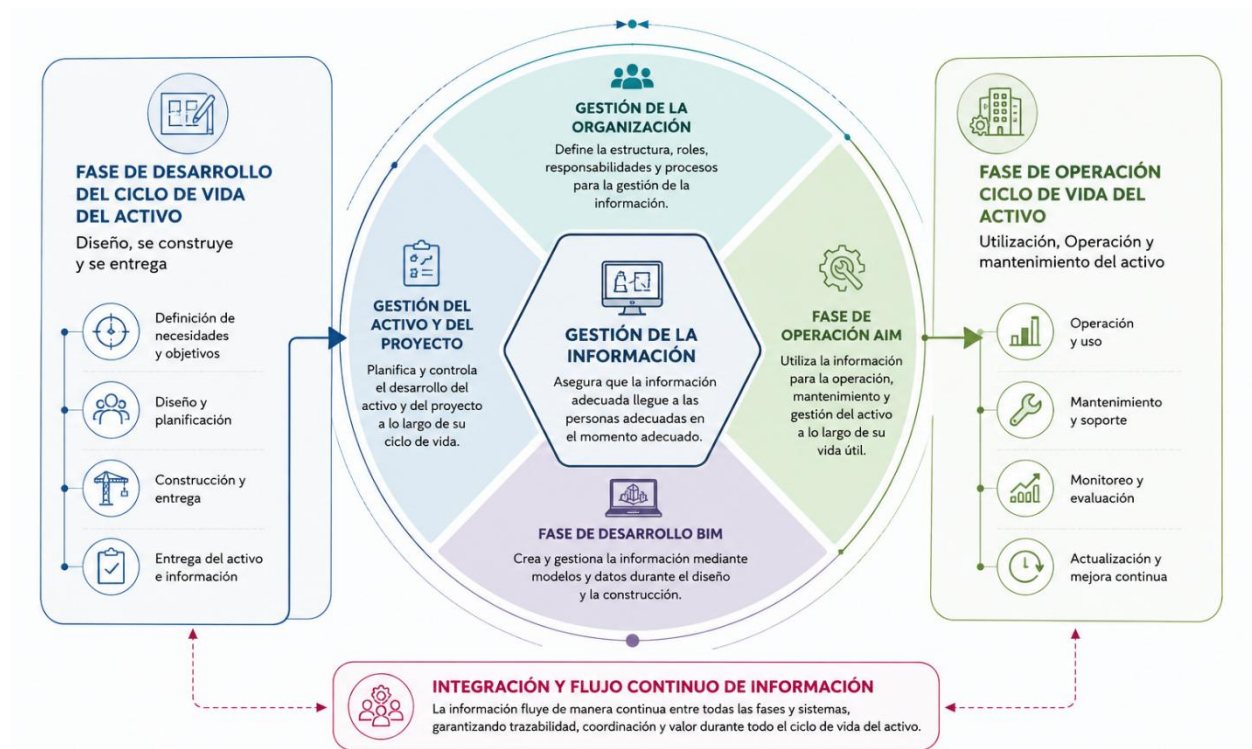
la fase de desarrollo, que incluye el diseño, la construcción y la entrega del proyecto; y la fase de operación, que incluye el uso, mantenimiento y administración del activo ya construido. Como parte de este esquema, se conectan tres tipos de sistemas de gestión: gestión organizacional, gestión de activos y proyectos, y finalmente gestión de la información, que actúa como un puente entre la fase de desarrollo (PIM, Modelo de Información del Proyecto) y la fase de operación (AIM, Modelo de Información del Activo).

Lo crucial es que esta conexión se supone que significa que los datos creados por el diseño y la construcción no se pierden cuando llega el momento de usarlos, sino que permanecen disponibles y útiles para la operación y el mantenimiento. Esta articulación es importante para tu proyecto en el sentido de que hace que el modelo BIM del Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle sirva tanto para planificar la construcción como para gestionar su futura operación,

asegurando continuidad y eficiencia a lo largo de todo el proceso, como se evidencia en la siguiente figura.

Figura 44.

Relación de la gestión de la información con otros sistemas de gestión



Nota: Elaboración propia.

Plan de Ejecución BIM, BEP.

En resumen, el Plan de Ejecución BIM (BEP) es el documento que estructura cómo se utilizará la metodología BIM a lo largo de un proyecto. Define roles, responsabilidades, procesos, herramientas y protocolos para que todo el equipo trabaje en conjunto. La seguridad de la información es un componente principal contenido en el BEP, ya que se sabe que los datos

técnicos son importantes, pero también se maneja información sensible relacionada con infraestructuras críticas, espacios públicos o incluso aspectos comerciales en un modelo BIM.

El plan debe tener medidas bien definidas para salvaguardar la privacidad, prevenir el acceso no autorizado y reducir riesgos que podrían afectar no solo a individuos, sino también a empresas. En tu proyecto, puedes utilizar el BEP ya que ayudará a ejecutar el modelo BIM del Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle bajo reglas claras, con datos confiables y protegidos. Esto permite que los equipos se comuniquen mejor y asegura que los datos de diseño, construcción y operación se gestionen de manera segura y eficiente.

Resolución 0441 del 01 de septiembre de 2020

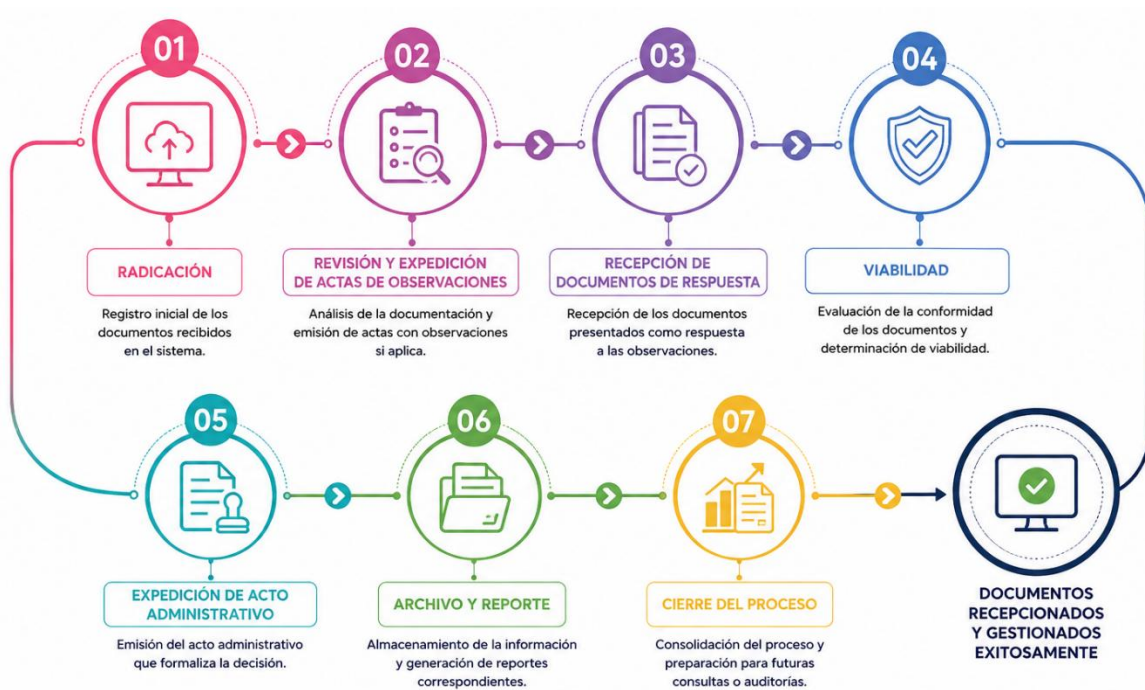
La Resolución 0441 de 2020 del Ministerio de Vivienda de Colombia es un paso importante hacia la digitalización de las licencias de construcción, especialmente en la nueva modalidad de construcción. La regulación tiene como objetivo que el proceso de presentación, revisión, viabilidad y emisión de licencias se realice en un entorno digital utilizando la metodología BIM para garantizar una mayor transparencia, eficiencia y trazabilidad en la gestión documental.

El esquema propuesto incluye pasos como la presentación inicial, revisión con informes de observación, recepción de respuestas, evaluación de viabilidad, emisión del acto administrativo y, finalmente, archivo e informe. Todo esto dentro de un sistema digital que organiza la información y la pone a disposición en cada etapa.

Esta resolución es crítica para su proyecto porque conecta directamente la metodología BIM con los procesos legales y administrativos en el sector de la construcción en Colombia. No solo legitima el BIM como una herramienta técnica, sino que también lo convierte en un requisito para la gestión de licencias, reforzando la necesidad de que el diseño y la documentación del Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle cumplan con estas directrices, como se evidencia en la siguiente imagen.

Figura 45.

Resolución 0441 del 01 de septiembre de 2020



Nota: Elaboración propia.

Eje temático 3. Documento EIR y BEP

Documentos EIR y BEP

DOCUMENTO EIR

El EIR significa Requisitos de Intercambio de Información o Requisitos de Intercambio de Información, que describe los requisitos de información creados por el cliente o la entidad promotora en la metodología BIM (Modelado de Información de Construcción) para el desarrollo de un proyecto en particular.

Figura 46.

Documentos EIR



Nota: Elaboración propia.

Este documento define qué información se generará, para cuándo y en qué formato se intercambiará entre las diferentes partes interesadas del proyecto. El EIR sirve como una primera

etapa de gestión de la información para arquitectos, ingenieros, modeladores y otros agentes involucrados. Generalmente, el EIR se divide en tres áreas:

Área de gestión: trabaja para definir el proceso de trabajo, los roles BIM, los cronogramas de entregables y los requisitos de aseguramiento de la calidad de la información.

Área técnica: define el propósito BIM del proyecto, las aplicaciones BIM, los niveles de LOD y LOI, y el software utilizado.

Área comercial: establece los plazos de entrega, las plataformas de intercambio de información y los formatos para los entregables.

Este documento es significativo ya que los requisitos de conocimiento y las pautas para todos los participantes serán los mismos entre los sujetos del proyecto.

La aplicación del EIR en la propuesta del proyecto BMX. Es el plan para construir un Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle, un EIR para satisfacer las necesidades de información para construir el proyecto de la estructura sería un hecho. Podría proporcionar dentro de la propuesta BIM del proyecto:

Descripción de los objetivos BIM dirigidos a la planificación y organización del centro deportivo para prácticas de BMX Freestyle (SBMX) como un centro deportivo dedicado. Establecimiento de los tipos de aplicaciones BIM para el proyecto (modelado arquitectónico, investigación espacial, contacto y planificación interdisciplinaria).

Definición de los Niveles de Desarrollo (LOD) de diferentes aspectos del proyecto: pistas de BMX, gradas, instalaciones de entrenamiento, espacio administrativo y zonas alternativas.

Desarrollo de los entregables del modelo BIM (modelos tridimensionales, planos de construcción y documentación técnica del equipo deportivo).

Entorno de datos común (CDE) que permite la planificación grupal y el intercambio de información entre los miembros del equipo del proyecto.

Usando las mencionadas pautas de estas reglas, el documento EIR facilitaría la organización de la información del proyecto y la gestión adecuada del modelo BIM con el diseño.

DOCUMENTO BEP

El BEP (Plan de Ejecución BIM) es el documento que describe cómo se aplicará la metodología BIM dentro de un proyecto específico. Basado en los requisitos definidos en el EIR, este documento se desarrolla y establece los procedimientos, estándares y estrategias que el equipo de trabajo utilizará para desarrollar el modelo BIM del proyecto. Detalles como estos se describen en el BEP:

La organización del equipo de trabajo.

Los roles y responsabilidades BIM.

Los métodos de modelado y coordinación.

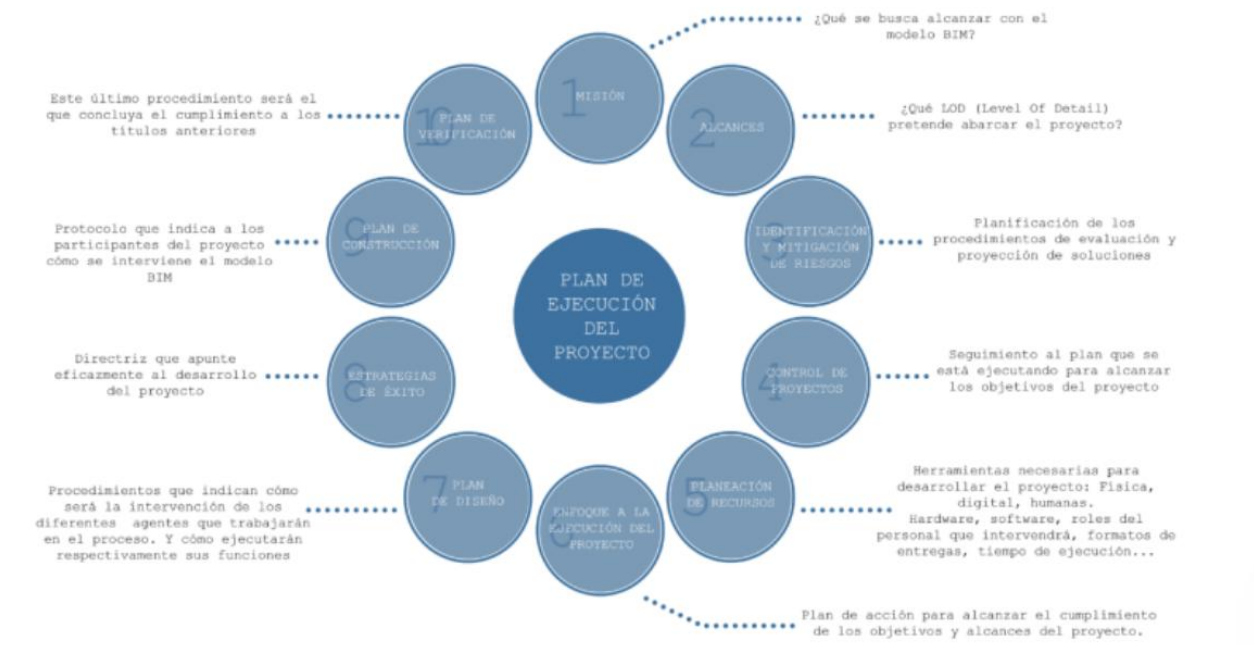
El software y las herramientas tecnológicas a utilizar.

Los procesos para la revisión y control de calidad de la información.

Su función principal es asegurar que todos los participantes del proyecto trabajen de manera coordinada y bajo el mismo sistema de gestión de la información como se evidencia en la siguiente figura.

Figura 47.

Documento BEP



Nota: Elaboración propia.

Eje temático 4. CDE bricsys 24/7***Entorno Común de Datos (CDE) y Flujos de Trabajo Colaborativos***

El CDE (Entorno Común de Datos) es una solución digital en la estrategia BIM (Modelado de Información de Construcción) para vincular, coordinar y distribuir toda la información relacionada con los proyectos entre los participantes (BuildingSMART, s.f.).

Figura 48.

Entorno Común de Datos



Nota: Imagen tomada de: <https://www.bimnd.es/cde-ventajas-y-valor-anadido-que-aporta/>

Su propósito es que cada agente de un proyecto (arquitectos, ingenieros, modeladores, coordinadores) tenga acceso a una única fuente de datos que esté actualizada y al día para evitar copias de archivos, versionado y corrupción de datos.

Figura 49.

Concepto de Entorno Común de Datos (CDE)



Nota: Imagen tomada de (Sergio Muñoz,2021,Introducción a la ISO 19650,pág.12)

El CDE (Entorno Común de Datos) permite la gestión de varios tipos de información relacionada con el proyecto; estos van desde modelos BIM, planos y documentos técnicos, informes y revisiones y coordinación entre las disciplinas hasta entregables actualizados.

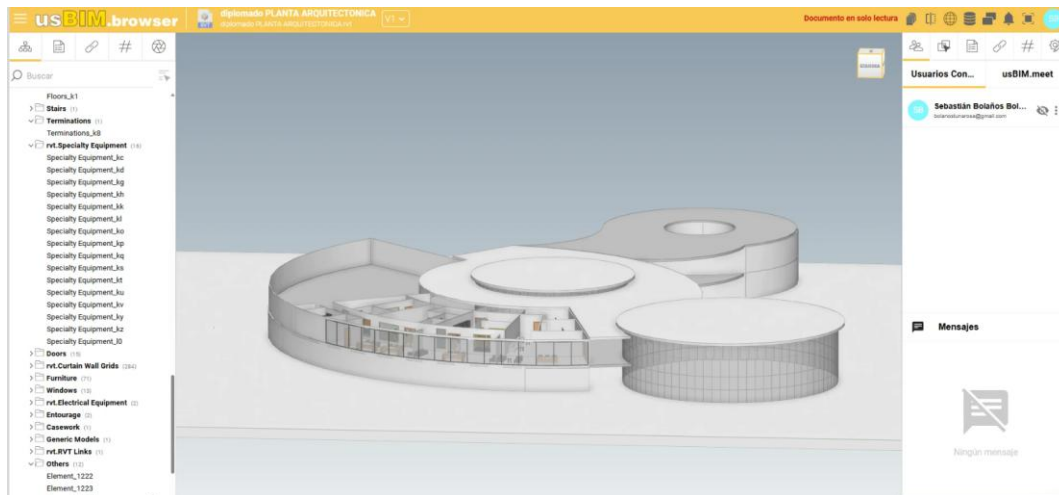
Además, el CDE organiza la información por estados o etapas de trabajo, que generalmente se representan por Trabajo en Progreso (WIP), donde las disciplinas desarrollan documentos en sus archivos, Compartido, información relacionada para la coordinación del equipo, documentos Publicados permitidos para entrega o uso, así como documentos Archivados con las versiones anteriores o registros históricos de los proyectos.

La aplicación de un CDE es central para la tecnología BIM, ya que el CDE apoya el rastreo de información, la coordinación interdisciplinaria, así como el control de documentos a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

Eje temático 5. IFC y BCF

Industry Foundation Classes IFC

El IFC (Industry Foundation Classes) es un formato de archivo abierto y estandarizado en la metodología BIM (Building Information Modeling) y sirve como un medio para intercambiar información entre varios programas de modelado y gestión de proyectos de construcción.

Figura 50.*Plataforma de IFC*

Nota: Elaboración propia.

Su principal objetivo es permitir que BIM coopere en una medida mucho más amplia con diferentes estructuras y tecnologías y desarrollar modelos digitales multiplataforma para proyectos compartidos que no necesitaran ningún programa especial.

A diferencia de los formatos propietarios para las partes componentes de cada aplicación, en el modelo IFC la información (como la geometría, las propiedades de los elementos, los materiales y las relaciones entre componentes) es leída y utilizada de manera intercambiable por otras aplicaciones.

Entre sus principales características se encuentran: Formato abierto y estandarizado, disponible para numerosos software BIM.

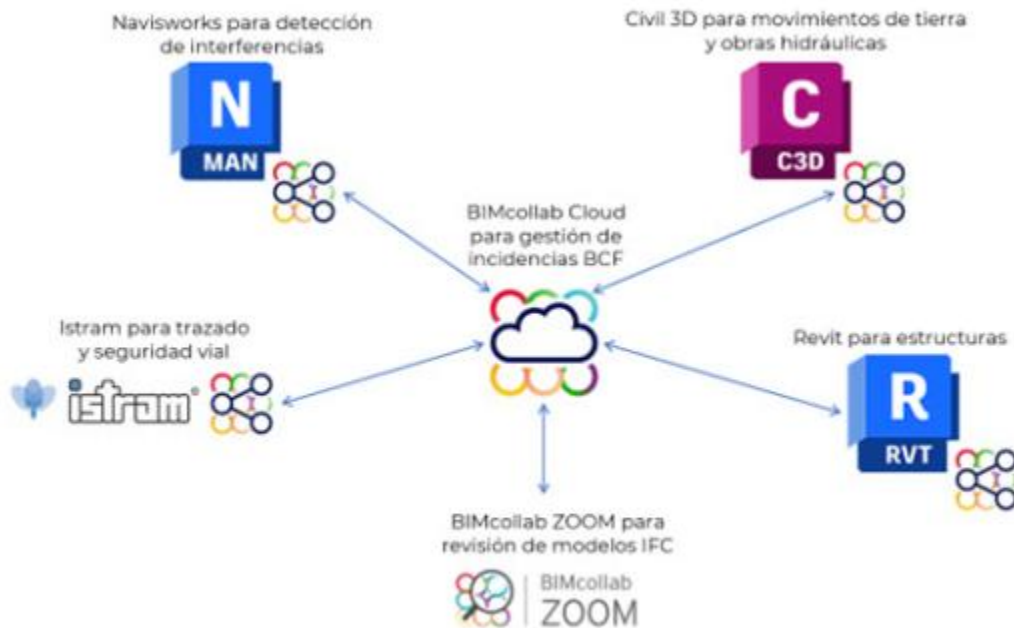
Transferencia de modelos entre campos, como arquitectura, estructura e instalaciones.
Preservación de la información del modelo, incluidos los datos técnicos y las propiedades de los elementos.

Facilitación de la coordinación y revisión de proyectos entre diversos participantes.

Estas características han convertido al formato IFC en uno de los estándares más importantes de intercambio de información dentro de los procesos BIM.

Bim collaboration format BCF.

El BCF (Formato de Colaboración BIM) es un formato de archivo electrónico para facilitar la comunicación y coordinación entre los socios de un proyecto BIM, como se muestra en la figura 51.

Figura 51.*Diagrama estructura de un BCF*

Nota: imagen tomada de: (<https://alianzabim.com/blog/bcf-optimizando-la-comunicacion-bim/>)

A diferencia del formato IFC para el intercambio completo de modelos, el BCF se utiliza principalmente para la discusión de comentarios, problemas y cuestiones detectadas en el modelo BIM y no requiere el reenvío del archivo completo. El BCF también permite registrar información de coordinación del proyecto, incluyendo: Conflictos o interferencias detectadas en el modelo. Comentarios entre los miembros del equipo. Capturas de vista del modelo donde se presenta el problema. Ubicación exacta del elemento dentro del modelo BIM. Estado o seguimiento del problema.

Esta estructura ayuda a cerrar la brecha de comunicación entre disciplinas, de modo que las partes interesadas puedan identificar, revisar y corregir problemas de manera más sistemática y eficiente. Además, el BCF se puede utilizar en diferentes plataformas BIM compatibles donde los comentarios o problemas pueden visualizarse directamente dentro del modelo.

Módulo 3: Modelado de edificación

Introducción:

El eje estructural sirve como el eje temático principal a lo largo del desarrollo del diploma BIM, y reveló los mecanismos necesarios para la construcción de elementos estructurales en un entorno BIM a través de software de modelado digital como Autodesk Revit. El presente tutorial define la preparación temprana del proyecto, la referencia de elementos de dibujo y el modelado de elementos estructurales (columnas, vigas, losas, escaleras y cimientos) y los criterios de desarrollo de información que son aplicables a los estándares de Nivel de Desarrollo (LOD) y Nivel de Información (LOI). El contenido del eje temático se agrupó en diferentes subtemas que abordan la etapa de aprendizaje incremental del modelo estructural en el método BIM.

Eje temático 1: Estructuras:

Criterios técnicos y sostenibilidad para el modelado BIM estructural:

En este subtema se estudiaron los principios técnicos que intervienen en el modelado estructural dentro de BIM, considerando aspectos relacionados con la organización del modelo, precisión geométrica y correcta parametrización de los elementos estructurales. Asimismo, se analizaron criterios de sostenibilidad aplicados al diseño estructural, permitiendo comprender cómo la metodología BIM contribuye a optimizar recursos y mejorar la eficiencia constructiva.

Introducción e interfaz de Revit

Se llevó a cabo una fase introductoria sobre el entorno de trabajo de Revit que destacó las principales herramientas para el desarrollo de modelos estructurales. Se examinaron detalles como la interfaz del programa, las barras de herramientas, las propiedades, las vistas, la configuración inicial del proyecto BIM, y se estableció una base que sería propicia para los modelos estructurales.

Elementos de referencia (rejilla y niveles)

Este subtema estableció la configuración de elementos de referencia para el modelo BIM (como cuadrículas estructurales y niveles de altura). Por lo tanto, son cruciales para estructurar adecuadamente el proyecto y asegurarse de que tengamos las columnas, vigas, losas y otros elementos estructurales correctos en el papel en el modelo digital.

Modelado de columnas según alcance LOD y LOI

En este paso, se modelaron columnas estructurales basadas en el nivel de desarrollo (LOD) y el nivel de información (LOI) requerido para el proyecto. Trabajamos en una parametrización de dimensiones, materiales y propiedades técnicas para que las columnas estén mejor y más coordinadas en el modelado.

Modelado de sistemas de vigas según alcance LOD y LOI

En este paso involucró el desarrollo del modelado de sistemas de vigas, cumpliendo con la precisión geométrica y los criterios de organización de información BIM. Además, se

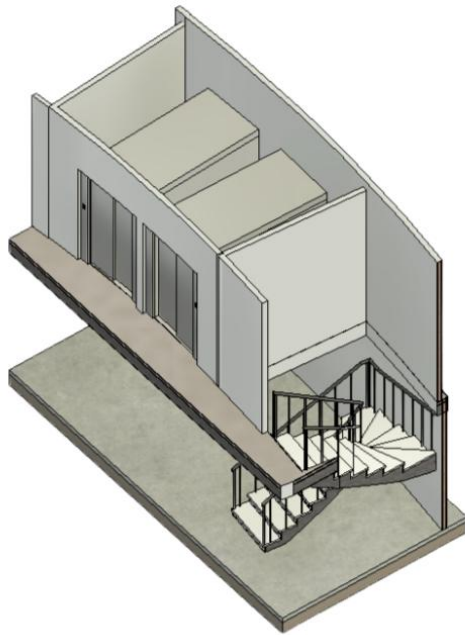
examinaron los vínculos entre las características estructurales y la relación de las vigas con el resto de los elementos del proyecto.

Modelado de escaleras

En el desarrollo del tema se llevó a cabo y se definieron parámetros de dimensión, niveles, huellas, contrahuellas, etc. Ayudó a entender la importancia de las escaleras como partes de la circulación vertical en el proyecto arquitectónico y estructural.

Figura 52.

Modelado escaleras



Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit.

Modelado de cimentaciones

En este subtema, se realizó el enfoque de modelado de cimientos estructurales como zapatas y elementos de soporte de edificios. Se estudiaron criterios básicos de ubicación, dimensiones y relación con las columnas estructurales del proyecto.

Detallado de refuerzo

Finalmente, el modelo BIM incluyó la especificación del refuerzo estructural, incluyendo tanto los elementos de acero de refuerzo como la documentación técnica asociada. Se creó una comprensión de cómo se expresa uno de los detalles en el método BIM para organizar y coordinar información estructural detallada para las fases de construcción.

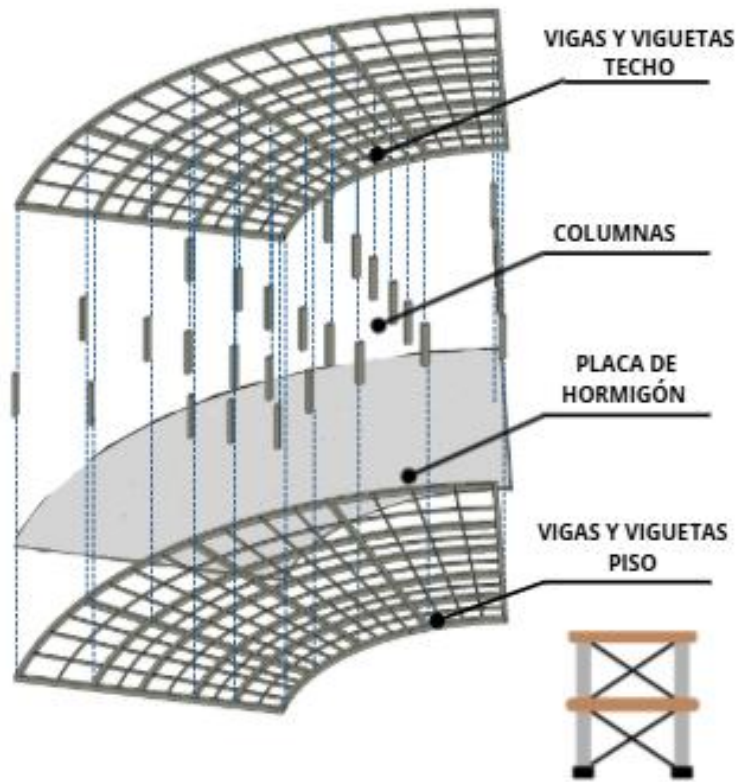
Este aspecto del eje temático del modelado estructural ha permitido mejorar el conocimiento de los procesos de creación y gestión de modelos estructurales dentro de la metodología BIM, integrando la coordinación, parametrización y desarrollo técnico de la información digital del proyecto.

Relación del modelado estructural BIM con la propuesta arquitectónica del proyecto

La construcción del eje temático para el modelado estructural BIM mejoró el conocimiento sobre la creación, organización y gestión de elementos estructurales dentro de un entorno digital colaborativo. Desde el contexto de BIM, se estableció la importancia de la correcta configuración de niveles, cuadrículas y elementos estructurales, si se realiza con una adecuada planificación y coordinación de un proyecto. El resultado es como se muestra a continuación:

Figura 53.

Axonometría explotada de estructuras.



Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit.

Este entendimiento está directamente informado por la propuesta arquitectónica dada para la construcción del Centro de Alto Rendimiento para BMX Freestyle en Bogotá, ya que este tipo de proyecto requiere una planificación estructural extensa debido a las significativas presiones espaciales que plantean las pistas deportivas, las gradas, los espacios de entrenamiento y otras áreas relacionadas.

Sin embargo, esta aplicación del modelado estructural BIM en este proyecto facilitaría una forma, diseño y ensamblaje más específicos de sistemas de columnas, vigas, losas y cimientos que sirven al centro deportivo como infraestructura central, asegurando la coordinación de la arquitectura y la estructura desde la etapa más temprana del diseño.

De manera similar, los LOD (Niveles de Desarrollo) y LOI (Niveles de Información) ayudarían a enfocar la organización y calidad de los datos del modelo, asegurando una representación más completa de los componentes del proyecto de construcción. En el mismo sentido, los procesos BIM aplicados a modelos estructurales pueden facilitar la identificación temprana de interferencias interdisciplinarias, lo que puede facilitar la mejora del diseño y reducir posibles errores al construir versiones posteriores.

Finalmente, el conocimiento obtenido de esta área apoya el desarrollo de la monografía de la propuesta arquitectónica, y la integración de procesos de trabajo de modelado digital, coordinación y gestión de la información que son beneficiosos para la planificación y mejora del proyecto arquitectónico deportivo.

Eje temático 2: Arquitectura

El eje temático arquitectónico permitió una comprensión más profunda del modelado arquitectónico dentro del curso de diploma BIM, centrado en los procesos de creación y configuración de elementos específicos del diseño arquitectónico para construirlos con herramientas BIM en un entorno digital colaborativo.

Se revisaron procedimientos relacionados con la configuración del entorno de trabajo, la asociación de información externa, el modelado de componentes arquitectónicos y el desarrollo de componentes de construcción según LOD y LOI como parte de este eje temático. Se estableció un eje temático con varios subtemas con referencia al continuo del proceso de modelado arquitectónico en BIM.

Criterios técnicos y sostenibilidad para el modelado BIM de arquitectura.

En este subtema, se analizaron las especificaciones técnicas para el desarrollo de modelos arquitectónicos utilizando BIM, enfocándose en la precisión geométrica, la organización del modelo y la parametrización adecuada de los elementos arquitectónicos. Además, se desarrollaron estrategias de sostenibilidad en el diseño arquitectónico con el fin de explorar cómo BIM ayuda en la optimización de recursos y la mejora de la eficiencia en los proyectos.

Vinculación de nube de puntos, planimetrías y configuración del entorno de trabajo.

La vinculación de datos externos al modelo BIM (como planos y nubes de puntos adquiridos por métodos de levantamiento digital) se realizó durante el paso actual. Además de lo anterior, se configuró el entorno de trabajo en Revit, adecuándolo a la organización del proyecto y estableciendo bases para el modelado arquitectónico.

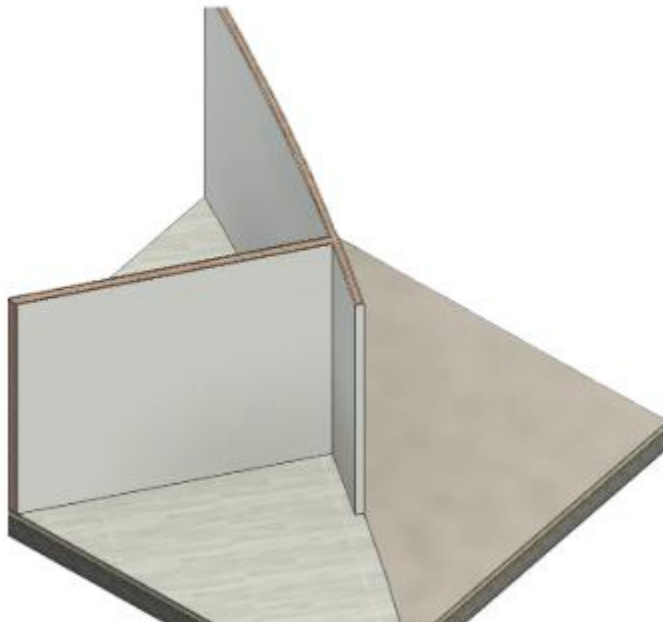
Modelado de muros

En este subtema del módulo se centró en el modelado de muros arquitectónicos, estableciendo propiedades por tamaño, materiales y tipos de construcción. Al modelar el muro

del edificio, se estableció la distribución espacial del proyecto y la representación precisa de su arquitectura dentro del modelo BIM como se muestra en la figura 54.

Figura 54.

Modelado de muros Revit.



Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit.

Modelado de puertas, ventanas y escaleras

se llevó a cabo el modelado de elementos constructivos como puertas, ventanas y escaleras, basado en dimensiones, material y propiedades de funcionalidad en el proyecto. Estos elementos se añadieron para finalizar el modelo arquitectónico y hacer que los espacios interiores y exteriores fueran más adecuados para ser representados tal como se evidencia en la figura 55.

Figura 55.*Modelado puertas y ventanas*

Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit.

Modelado de cubiertas según alcance LOD y LOI.

De acuerdo con los niveles de desarrollo (LOD) y niveles de información (LOI) para el proyecto, durante esta fase se desarrolló el modelado de techos arquitectónicos. Se realizó la disposición geométrica de los techos y la inclusión de los detalles técnicos relacionados con los materiales y sistemas de construcción.

Modelado de acabados arquitectónicos según alcance LOD y LOI.

Además, se abordó el modelado de acabados arquitectónicos incluyendo materiales y detalles de construcción en un modelo BIM. El resultado fue un detalle mejorado en el diseño del proyecto y una realización más rica de los espacios arquitectónicos. Por lo tanto, el eje temático arquitectónico permitió el avance del conocimiento para trabajar en la formación de modelos

arquitectónicos BIM de procesos de modelado, organización de datos y coordinación digital con el resto del entorno de trabajo colaborativo.

Relación del modelado arquitectónico BIM con la propuesta del proyecto

El conocimiento desarrollado mediante la construcción del eje temático arquitectónico está vinculado con la propuesta arquitectónica de la monografía para la construcción de un Centro de Alto Rendimiento para BMX Freestyle en Bogotá.

Mediante el uso del modelado arquitectónico BIM, pudimos construir una representación más precisa de los diferentes espacios requeridos para el proyecto, incluyendo pistas de BMX, áreas de entrenamiento, gradas, espacios administrativos y espacios complementarios para atletas y usuarios, así como se muestra en la figura 56.

Figura 56.

Modelado arquitectura.



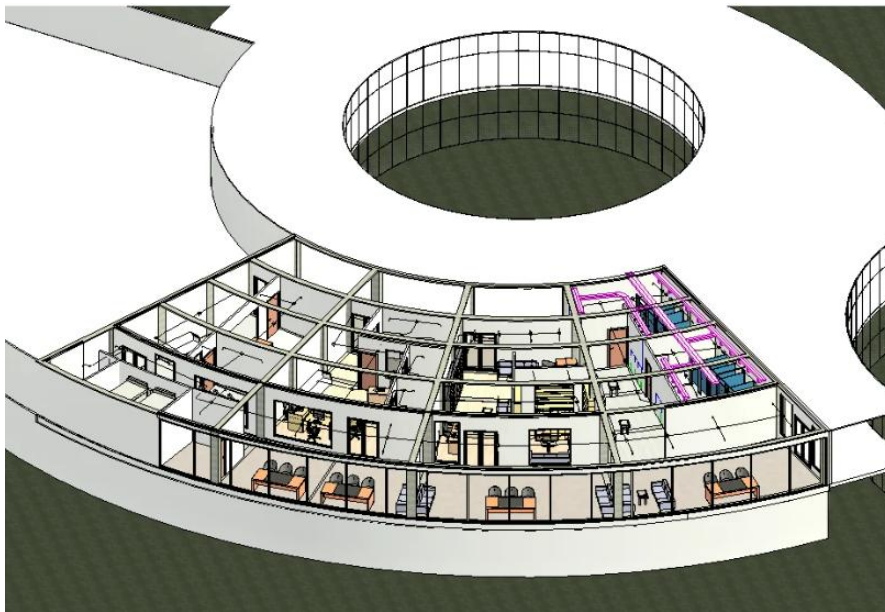
Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit.

Al utilizar herramientas BIM, el diseño arquitectónico también puede ser organizado y coordinado. Los datos técnicos y geométricos entrarán todos en un único modelo digital. Los Niveles de Desarrollo (LOD) y los Niveles de Información (LOI) podrían ayudarnos a hacer esto, mejorando los elementos arquitectónicos y su calidad y precisión.

De manera similar, procesos como la vinculación de planos y nubes de puntos mejorarían el estudio del terreno y la configuración inicial del proyecto, fomentando así que el diseño arquitectónico se adapte mejor al contexto urbano y espacial. Basándose en los pasos anteriores, y tomándolos como ejemplo para el proyecto final, al implementar la modelación de información de construcción (BIM) en la estructura existente del modelo (arquitectura) y conectando los conceptos y la tecnología de manera integral basada en ello (coordinación, modelado y gestión digital) podemos mejorar el rendimiento y la coordinación del proyecto arquitectónico deportivo. En el proceso de desarrollo del diploma BIM,

Eje temático 3: Instalaciones MEP

En el proceso de desarrollo del diploma BIM, el eje temático para Instalaciones MEP facilitó la comprensión del proceso de modelado y coordinación de sistemas mecánicos, eléctricos y de fontanería en un entorno BIM. Este eje temático se centra en la integración de instalaciones técnicas en el modelo digital del proyecto, de modo que se pueda mejorar la coordinación interdisciplinaria y la optimización de la gestión de la información de construcción, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 57.*Instalaciones MEP*

Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit.

Durante la construcción de este módulo, se exploraron problemas relacionados con la configuración del entorno de trabajo, la conexión del conocimiento externo, la exportación de los modelos utilizando formatos interoperables y el diseño de las redes hidrosanitarias, eléctricas y mecánicas. El eje temático se organizó en subtemas que pertenecen al diseño y gestión de instalaciones MEP en el enfoque BIM.

Instalaciones MEP.

Se presentó una introducción a las instalaciones Mecánicas, Eléctricas y de Fontanería (MEP) como un subtema, que muestra la importancia de la integración de sistemas mecánicos,

eléctricos e hidrosanitarios en un modelo BIM coordinado. De igual manera, se han considerado las reglas fundamentales para diseñar y gestionar estos sistemas en el mundo digital.

Criterios técnicos y de sostenibilidad para el modelado BIM de instalaciones MEP

Consideraciones técnicas y de sostenibilidad para el modelado de aplicaciones MEP a través de BIM. En este punto, se examinaron las características técnicas del modelado de instalaciones MEP, incluyendo la precisión geométrica, la configuración de la red y la correcta parametrización de los sistemas. También se investigaron enfoques sostenibles para la optimización de recursos energéticos e hidráulicos para el proyecto.

Vinculación de nube de puntos, planimetrías y configuración del entorno de trabajo

En este subtema se trabajó en la vinculación de información externa como planos y nubes de puntos que permitieron establecer una base adecuada para el modelado de instalaciones en el proyecto BIM en este subtema. También se configuró el entorno de trabajo en Revit para permitir la colaboración entre disciplinas.

BIM Server Center y exportación IFC

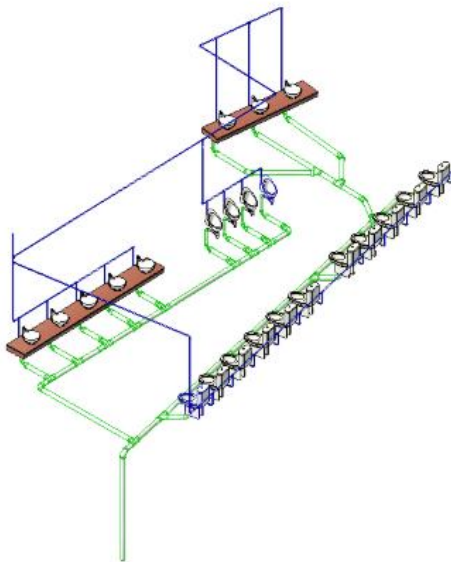
Posteriormente, se abordó el uso de plataformas colaborativas, como BIM Server Center, para permitir la gestión y el intercambio de información del proyecto entre diferentes clases de profesionales. Asimismo, se realizaron procedimientos de exportación de modelos en el formato IFC para facilitar la interoperabilidad entre software BIM y el flujo de información a través de ellos.

Modelado de redes de fontanería o suministro

En esta fase, se desarrolló la modelización de redes de suministro de agua dentro del entorno BIM, configurando tuberías, conexiones y sistemas de distribución hidráulica. Este proceso permitió comprender la organización y coordinación de las instalaciones de fontanería dentro del modelo digital. A continuación se muestra la red de fontanería del proyecto.

Figura 58.

Redes hidrosanitarias



Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit.

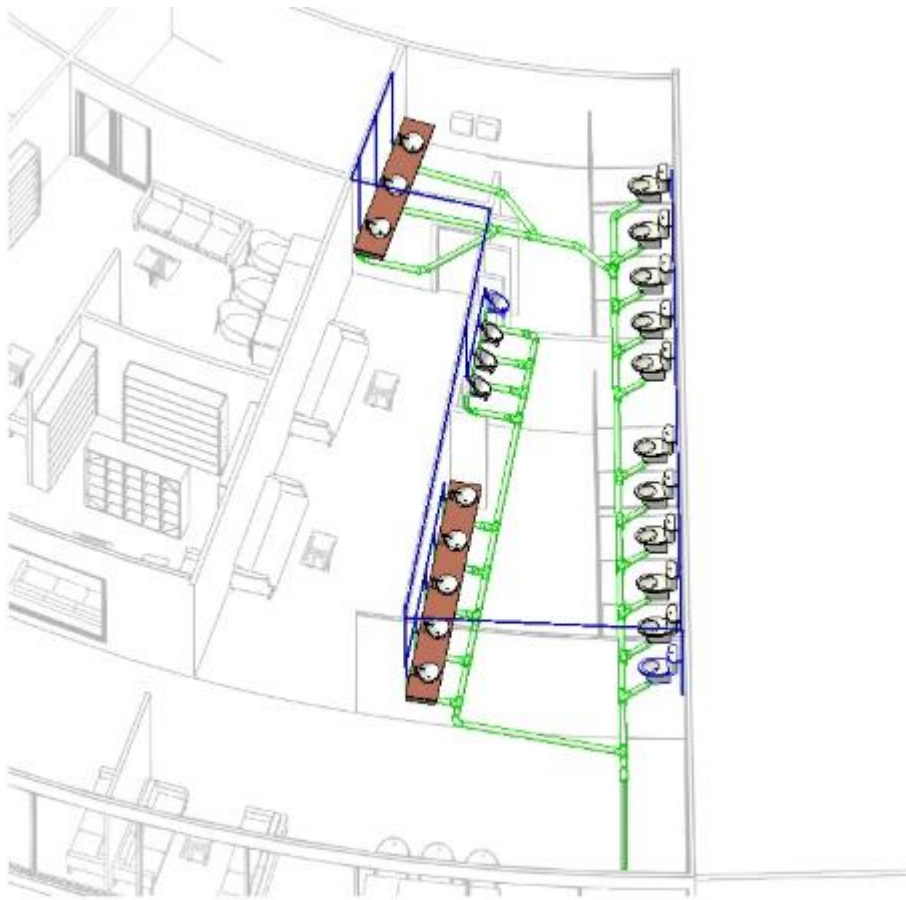
Modelado de redes sanitarias de saneamiento y aguas lluvias

En esta subsección, se llevó a cabo la modelización de redes sanitarias y sistemas de evacuación de aguas pluviales, configurando pendientes, conexiones y

rutas de tuberías. Esto mejoró la representación y coordinación de los sistemas de saneamiento dentro del proyecto, como se muestra en la figura a continuación.

Figura 59.

Ubicación redes hidrosanitarias en Arquitectura



Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit.

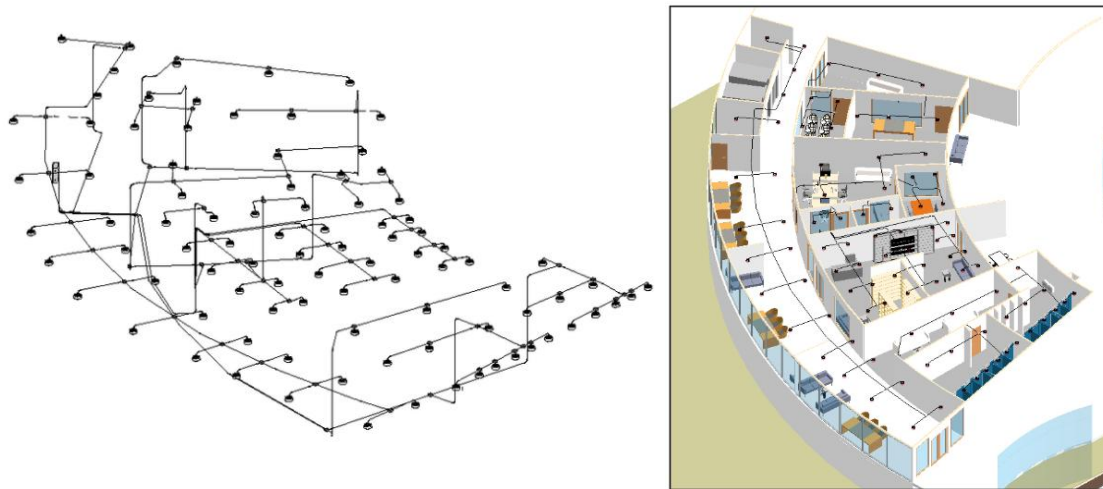
Modelado de redes eléctricas, iluminación y potencia.

Durante esta etapa, se trabajó en la modelización de sistemas eléctricos, incluyendo iluminación, tomas de corriente y redes de potencia. También se

configuraron elementos eléctricos y rutas de cables dentro del modelo BIM, lo que permitió una mejor organización de las instalaciones eléctricas del proyecto, como se muestra en la figura siguiente.

Figura 60.

Redes eléctricas.



Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit.

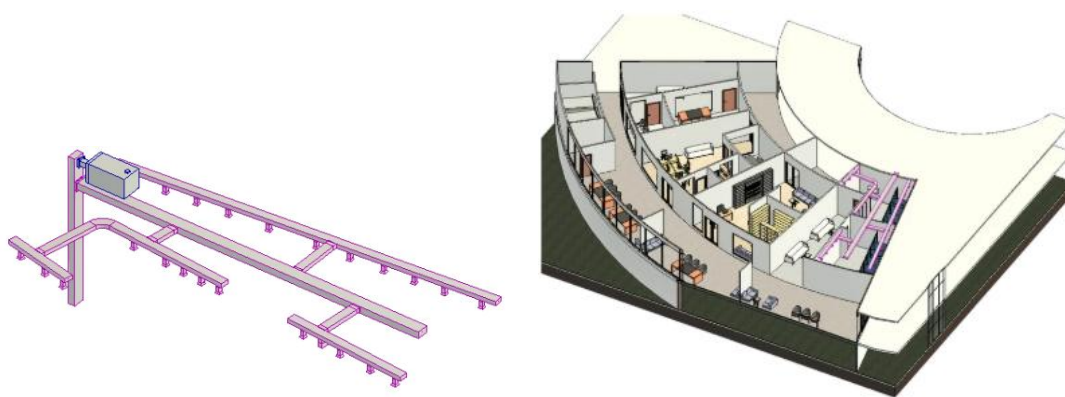
Modelado de redes mecánicas HVAC

Finalmente, se desarrolló la modelación de los sistemas mecánicos de HVAC (Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado), incorporando conductos, equipos y rutas de ventilación dentro del modelo BIM. Este proceso permitió comprender la coordinación de los sistemas mecánicos y su integración con otras disciplinas del proyecto. De esta manera, el eje temático de las instalaciones MEP fortaleció el conocimiento relacionado con la integración y

coordinación de sistemas técnicos dentro de un entorno BIM, mejorando la gestión de la información y la coordinación interdisciplinaria del proyecto, como se enfatiza en la figura 61.

Figura 61.

Redes HVAC



Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit.

Relación del modelado MEP BIM con la propuesta del proyecto.

El conocimiento adquirido durante el desarrollo del eje temático de las instalaciones MEP tiene una relación directa con la propuesta arquitectónica de la monografía, enfocada en el diseño de un Centro de Alto Rendimiento para BMX Freestyle en Bogotá. La implementación de procesos BIM para las instalaciones MEP permitiría un desarrollo y coordinación más eficientes de los sistemas hidrosanitarios, eléctricos y mecánicos requeridos para el funcionamiento del complejo deportivo. Espacios como áreas de entrenamiento, gradas, zonas administrativas, servicios sanitarios y áreas complementarias requieren una planificación adecuada de las redes técnicas para asegurar el correcto funcionamiento del edificio.

De manera similar, la integración de instalaciones en el modelo arquitectónico y estructural podría facilitarse mediante el uso de herramientas BIM, lo que permite la identificación de interferencias entre disciplinas y facilita la optimización de la distribución de redes dentro del proyecto. La aplicación de formatos interoperables como IFC y plataformas colaborativas ayudaría a garantizar que los diferentes participantes del proyecto coordinen su información, fomentando una gestión digital más eficiente. En resumen, el eje temático consolida aún más la propuesta arquitectónica y técnica de esta monografía y permite la adopción de metodologías BIM para mejorar el modelado, la coordinación y la gestión de instalaciones dentro del proyecto del Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle

Eje temático 4: Modelado de edificación.

Dentro del desarrollo del diplomado BIM El eje temático, modelado de edificios, brindó la oportunidad de explorar herramientas y procesos relacionados con la tecnología para la gestión digital de proyectos facilitada a través de plataformas colaborativas e inteligencia artificial aplicada al entorno BIM, que tuvo lugar para el desarrollo del diploma BIM. Esta dimensión temática se basó en cómo se aplicaron herramientas tecnológicas para ayudar en el desarrollo de la mejor organización, visualización y gestión de modelos digitales de edificios. Los procesos específicos relacionados con el acceso a plataformas colaborativas BIM, la creación de proyectos digitales, la exportación de información gráfica y el uso de inteligencia artificial para el modelado y la organización de elementos se trabajaron en la construcción de este módulo.

Acceso a las herramientas ACCA Software

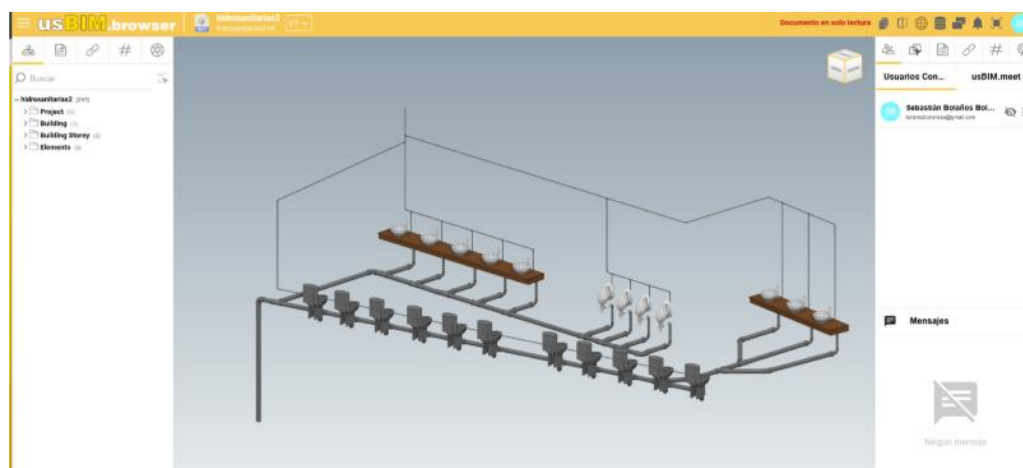
Bajo este subtema, se llevó a cabo el acceso y reconocimiento de instrumentos utilizados en herramientas de software ACCA y se revisó la comprensión de su papel en los procedimientos BIM y su uso en la gestión digital de proyectos arquitectónicos y de construcción. También se realizó un examen adicional sobre plataformas colaborativas que están diseñadas para compartir y gestionar datos BIM.

Creación de proyecto en usBIM PLANAI y exportación de imágenes

Los proyectos fueron construidos y configurados utilizando la plataforma usBIM en este punto, para organizar información y mostrar modelos digitales de construcción. Se llevaron a cabo procesos para exportar imágenes más documentación gráfica durante la presentación y análisis de la documentación, como se observa en la siguiente figura.

Figura 62.

Plataforma usBIM.



Nota. Elaboración propia en usBIM.

Modelado de niveles con IA

En el subtema, se discutió la aplicación de herramientas de inteligencia artificial en el modelado BIM, notablemente para la producción y disposición de niveles en el Nivel de Modelo Digital en esta área de contenido. Dicho proceso se utilizó para maximizar el tiempo de trabajo y mejorar la automatización para la automatización de tareas de configuración del ajuste del proyecto.

Creación de proyecto en usBIM PLANAI y exportación de imágenes

Por último, el desarrollo y gestión de proyectos dentro de la plataforma usBIM PLANAI también continuó, permitiendo procesos para la visualización, organización de información y exportación de datos para visualizarlos en BIM para gestionar y mostrar modelos BIM.

Por lo tanto, el eje temático del modelado de edificios permitió el refuerzo del aprendizaje cubriendo plataformas colaborativas, gestión digital de proyectos y la integración de tecnologías en el enfoque BIM, conceptos de construcción.

Relación del modelado de edificación BIM con la propuesta del proyecto

El conocimiento desarrollado tras escribir el eje temático del modelado de edificios fue directamente relevante para la propuesta arquitectónica de la monografía, centrada en el diseño de un Centro de Alto Rendimiento para BMX Freestyle en Bogotá. El desarrollo de plataformas colaborativas BIM facilitaría la organización y gestión eficiente de la información digital del proyecto, por ejemplo, modelos, imágenes y documentos técnicos para el centro deportivo.

De esta manera , el kit de herramientas usBIM PLANAI refinaría la visualización y gestión del proyecto arquitectónico para generar datos que mejoren la creación y presentación de la propuesta arquitectónica digital. De igual forma, el uso de inteligencia artificial aplicada a los procesos de modelado optimizaría aspectos relacionados con la organización del modelo BIM, mejoraría la eficiencia del desarrollo del proyecto y ayudaría con la gestión de la información en el entorno digital.

En resumen, la aparición de este eje temático solidifica la propuesta de la monografía, al integrar herramientas tecnológicas y plataformas colaborativas para mejorar la gestión, visualización y organización digital del proyecto arquitectónico del Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle..

Módulo 4 – CDE (Common data environment).

En el desarrollo del Módulo 4, CDE (Entorno Común de Datos), el primer eje temático nos ayudó a comprender los procesos de revisión y coordinación de modelos BIM al analizar interferencias e inconsistencias utilizando herramientas de coordinación digital como Autodesk Navisworks.

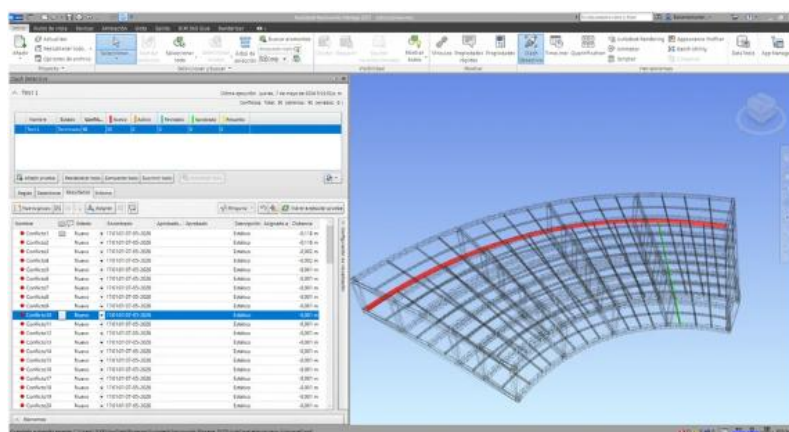
Este eje temático se dirigió hacia la gestión colaborativa de la convergencia de modelos arquitectónicos, estructurales y MEP para realizar los procesos de detección de conflictos (Clash Detection) y revelar problemas de coordinación antes de las etapas de construcción. El módulo se concentró en la revisión y análisis de modelos BIM fusionados en Navisworks y Revit.

Eje temático 1: Análisis de interferencias e inconsistencias

En este tema se utilizaron herramientas de detección de interferencias desarrolladas en Navisworks para desarrollar procesos de revisión y gestión de modelos BIM para identificar conflictos entre disciplinas como arquitectura, estructura e instalaciones MEP, tal como se muestra a continuación.

Figura 63.

Interferencias en Navisworks.



Nota. Elaboración propia en Navisworks.

Durante el proceso Revisamos elementos estructurales, redes hidrosanitarias, eléctricas y componentes arquitectónicos y señalamos fallas en rutas de instalación, ubicaciones elementales, líneas de cruce entre disciplinas mientras lo hacíamos.

Además, se realizó la federación de modelos, es decir, cómo varios archivos BIM podían reunirse en un entorno de coordinación unificado, lo que hizo posible el análisis general del proyecto.

La aplicación de Navisworks permitió reconocer el papel crucial que juega la interdisciplinariedad (cooperación multifuncional) dentro de la metodología BIM para ayudar a identificar errores más temprano y mejorar la calidad del modelo digital.

Eje temático 2: Creación de informes de coordinación.

El segundo eje temático fue la preparación de informes de coordinación BIM según los análisis realizados en Navisworks para registrar interferencias e inconsistencias encontradas en el modelo digital.

Los informes permitieron registrar y organizar los conflictos identificados en el examen de los modelos BIM para permitir el seguimiento y control de las correcciones realizadas por cada disciplina. En el eje temático, el enfoque estaba en la documentación y gestión de problemas de coordinación BIM en Naviswork, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 64.

Informes de interferencias en formato html.

Modelo	Clash ID	Fecha de conflicto	Tipo de conflicto	Descripción	Severidad	Estado	Fecha de resolución	Responsable
Modelo 1	Clash 1	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 1 y Modelo 2	Alta	Abierta		
Modelo 2	Clash 2	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 2 y Modelo 3	Alta	Abierta		
Modelo 3	Clash 3	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 3 y Modelo 4	Alta	Abierta		
Modelo 4	Clash 4	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 4 y Modelo 5	Alta	Abierta		
Modelo 5	Clash 5	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 5 y Modelo 6	Alta	Abierta		
Modelo 6	Clash 6	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 6 y Modelo 7	Alta	Abierta		
Modelo 7	Clash 7	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 7 y Modelo 8	Alta	Abierta		
Modelo 8	Clash 8	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 8 y Modelo 9	Alta	Abierta		
Modelo 9	Clash 9	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 9 y Modelo 10	Alta	Abierta		
Modelo 10	Clash 10	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 10 y Modelo 11	Alta	Abierta		
Modelo 11	Clash 11	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 11 y Modelo 12	Alta	Abierta		
Modelo 12	Clash 12	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 12 y Modelo 13	Alta	Abierta		
Modelo 13	Clash 13	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 13 y Modelo 14	Alta	Abierta		
Modelo 14	Clash 14	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 14 y Modelo 15	Alta	Abierta		
Modelo 15	Clash 15	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 15 y Modelo 16	Alta	Abierta		
Modelo 16	Clash 16	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 16 y Modelo 17	Alta	Abierta		
Modelo 17	Clash 17	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 17 y Modelo 18	Alta	Abierta		
Modelo 18	Clash 18	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 18 y Modelo 19	Alta	Abierta		
Modelo 19	Clash 19	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 19 y Modelo 20	Alta	Abierta		
Modelo 20	Clash 20	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 20 y Modelo 21	Alta	Abierta		
Modelo 21	Clash 21	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 21 y Modelo 22	Alta	Abierta		
Modelo 22	Clash 22	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 22 y Modelo 23	Alta	Abierta		
Modelo 23	Clash 23	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 23 y Modelo 24	Alta	Abierta		
Modelo 24	Clash 24	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 24 y Modelo 25	Alta	Abierta		
Modelo 25	Clash 25	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 25 y Modelo 26	Alta	Abierta		
Modelo 26	Clash 26	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 26 y Modelo 27	Alta	Abierta		
Modelo 27	Clash 27	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 27 y Modelo 28	Alta	Abierta		
Modelo 28	Clash 28	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 28 y Modelo 29	Alta	Abierta		
Modelo 29	Clash 29	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 29 y Modelo 30	Alta	Abierta		
Modelo 30	Clash 30	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 30 y Modelo 31	Alta	Abierta		
Modelo 31	Clash 31	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 31 y Modelo 32	Alta	Abierta		
Modelo 32	Clash 32	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 32 y Modelo 33	Alta	Abierta		
Modelo 33	Clash 33	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 33 y Modelo 34	Alta	Abierta		
Modelo 34	Clash 34	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 34 y Modelo 35	Alta	Abierta		
Modelo 35	Clash 35	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 35 y Modelo 36	Alta	Abierta		
Modelo 36	Clash 36	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 36 y Modelo 37	Alta	Abierta		
Modelo 37	Clash 37	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 37 y Modelo 38	Alta	Abierta		
Modelo 38	Clash 38	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 38 y Modelo 39	Alta	Abierta		
Modelo 39	Clash 39	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 39 y Modelo 40	Alta	Abierta		
Modelo 40	Clash 40	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 40 y Modelo 41	Alta	Abierta		
Modelo 41	Clash 41	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 41 y Modelo 42	Alta	Abierta		
Modelo 42	Clash 42	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 42 y Modelo 43	Alta	Abierta		
Modelo 43	Clash 43	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 43 y Modelo 44	Alta	Abierta		
Modelo 44	Clash 44	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 44 y Modelo 45	Alta	Abierta		
Modelo 45	Clash 45	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 45 y Modelo 46	Alta	Abierta		
Modelo 46	Clash 46	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 46 y Modelo 47	Alta	Abierta		
Modelo 47	Clash 47	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 47 y Modelo 48	Alta	Abierta		
Modelo 48	Clash 48	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 48 y Modelo 49	Alta	Abierta		
Modelo 49	Clash 49	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 49 y Modelo 50	Alta	Abierta		
Modelo 50	Clash 50	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 50 y Modelo 51	Alta	Abierta		
Modelo 51	Clash 51	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 51 y Modelo 52	Alta	Abierta		
Modelo 52	Clash 52	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 52 y Modelo 53	Alta	Abierta		
Modelo 53	Clash 53	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 53 y Modelo 54	Alta	Abierta		
Modelo 54	Clash 54	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 54 y Modelo 55	Alta	Abierta		
Modelo 55	Clash 55	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 55 y Modelo 56	Alta	Abierta		
Modelo 56	Clash 56	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 56 y Modelo 57	Alta	Abierta		
Modelo 57	Clash 57	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 57 y Modelo 58	Alta	Abierta		
Modelo 58	Clash 58	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 58 y Modelo 59	Alta	Abierta		
Modelo 59	Clash 59	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 59 y Modelo 60	Alta	Abierta		
Modelo 60	Clash 60	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 60 y Modelo 61	Alta	Abierta		
Modelo 61	Clash 61	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 61 y Modelo 62	Alta	Abierta		
Modelo 62	Clash 62	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 62 y Modelo 63	Alta	Abierta		
Modelo 63	Clash 63	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 63 y Modelo 64	Alta	Abierta		
Modelo 64	Clash 64	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 64 y Modelo 65	Alta	Abierta		
Modelo 65	Clash 65	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 65 y Modelo 66	Alta	Abierta		
Modelo 66	Clash 66	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 66 y Modelo 67	Alta	Abierta		
Modelo 67	Clash 67	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 67 y Modelo 68	Alta	Abierta		
Modelo 68	Clash 68	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 68 y Modelo 69	Alta	Abierta		
Modelo 69	Clash 69	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 69 y Modelo 70	Alta	Abierta		
Modelo 70	Clash 70	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 70 y Modelo 71	Alta	Abierta		
Modelo 71	Clash 71	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 71 y Modelo 72	Alta	Abierta		
Modelo 72	Clash 72	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 72 y Modelo 73	Alta	Abierta		
Modelo 73	Clash 73	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 73 y Modelo 74	Alta	Abierta		
Modelo 74	Clash 74	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 74 y Modelo 75	Alta	Abierta		
Modelo 75	Clash 75	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 75 y Modelo 76	Alta	Abierta		
Modelo 76	Clash 76	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 76 y Modelo 77	Alta	Abierta		
Modelo 77	Clash 77	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 77 y Modelo 78	Alta	Abierta		
Modelo 78	Clash 78	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 78 y Modelo 79	Alta	Abierta		
Modelo 79	Clash 79	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 79 y Modelo 80	Alta	Abierta		
Modelo 80	Clash 80	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 80 y Modelo 81	Alta	Abierta		
Modelo 81	Clash 81	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 81 y Modelo 82	Alta	Abierta		
Modelo 82	Clash 82	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 82 y Modelo 83	Alta	Abierta		
Modelo 83	Clash 83	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 83 y Modelo 84	Alta	Abierta		
Modelo 84	Clash 84	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 84 y Modelo 85	Alta	Abierta		
Modelo 85	Clash 85	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 85 y Modelo 86	Alta	Abierta		
Modelo 86	Clash 86	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 86 y Modelo 87	Alta	Abierta		
Modelo 87	Clash 87	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 87 y Modelo 88	Alta	Abierta		
Modelo 88	Clash 88	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 88 y Modelo 89	Alta	Abierta		
Modelo 89	Clash 89	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 89 y Modelo 90	Alta	Abierta		
Modelo 90	Clash 90	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 90 y Modelo 91	Alta	Abierta		
Modelo 91	Clash 91	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 91 y Modelo 92	Alta	Abierta		
Modelo 92	Clash 92	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 92 y Modelo 93	Alta	Abierta		
Modelo 93	Clash 93	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 93 y Modelo 94	Alta	Abierta		
Modelo 94	Clash 94	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 94 y Modelo 95	Alta	Abierta		
Modelo 95	Clash 95	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 95 y Modelo 96	Alta	Abierta		
Modelo 96	Clash 96	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 96 y Modelo 97	Alta	Abierta		
Modelo 97	Clash 97	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 97 y Modelo 98	Alta	Abierta		
Modelo 98	Clash 98	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 98 y Modelo 99	Alta	Abierta		
Modelo 99	Clash 99	2023-07-01	Clash	Interferencia entre Modelo 99 y Modelo 100	Alta	Abierta		

Nota. Elaboración propia en Navisworks.

Eje temático 3: Abstracción y gestión de cantidades.

Mientras se trabajaba en el módulo 4 para el CDE (Entorno Común de Datos), el eje temático 3 dio sentido a los procesos de abstracción y gestión de cantidades al aplicar las herramientas digitales para la extracción y organización de información cuantitativa del proyecto en el desarrollo del modelo BIM.

Este eje temático se basó en la recopilación de cantidades e información técnica directamente del modelo BIM para optimizar eficientemente los procesos de planificación, control y gestión de la información constructiva. También se desarrollaron tablas de planificación para ayudar a organizar elementos y cantidades en el entorno digital. Los procesos de extracción de información y gestión de cantidades de los modelos BIM fueron los temas del eje temático.

Abstracción y gestión de cantidades

En este subtema, se desarrollaron procesos de abstracción y extracción de cantidades de los modelos BIM para obtener información sobre elementos constructivos (muros, columnas, vigas, losas, puertas, ventanas e instalaciones). Así como podemos observar en la siguiente figura.

Figura 65.*Cantidades de material*

<cantidades de muros>							
A	B	C	D	E	F	G	H
Familia	Familia y tipo	Tipo	Resolución de base	Nota clave	Marca de tipo	Longitud	Área
Muro cortina	Muro cortina Muro cortina 300 x 200 cm	Muro cortina 300 x 200 cm	Nivel 2	Mo-3		30.88	62.88 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			17.12	34.24 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			17.12	34.24 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			13.15	26.30 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			2.83	5.66 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			4.34	8.68 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			2.83	5.66 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			19.63	39.26 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			9.38	18.76 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			25.48	51.16 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			12.15	24.30 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			9.78	19.56 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			3.86	7.72 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			12.15	24.30 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			9.16	18.32 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			4.22	8.44 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			3.85	7.70 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			4.88	9.76 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			6.58	13.16 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			2.88	5.76 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			3.17	6.34 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			5.75	11.50 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			3.45	6.90 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			48.70	97.40 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			2.74	5.48 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso	Partición con capote de yeso	Nivel 2			1.28	2.56 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			0.47	0.94 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			0.82	1.64 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			0.52	1.04 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			0.54	1.08 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			4.52	9.04 m²
Muro cortina	Muro cortina Muro cortina vertical	Muro cortina vertical	Nivel 2	Mo-2		5.82	11.64 m²
Muro cortina	Muro cortina Muro cortina vertical	Muro cortina vertical	Nivel 2	Mo-2		27.48	54.96 m²
Muro cortina	Muro cortina Muro cortina vertical	Muro cortina vertical	Nivel 2	Mo-2		36.45	72.90 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			16.34	32.68 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			19.16	38.32 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			12.80	25.60 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			12.80	25.60 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			89.33	178.66 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			89.33	178.66 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			2.48	4.96 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			2.88	5.76 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			2.88	5.76 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			2.15	4.30 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			32.95	65.90 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			0.42	0.84 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			0.87	1.74 m²
Muro aléxico	Muro aléxico Partición con capote de yeso 2	Partición con capote de yeso 2	Nivel 2			0.45	0.90 m²

Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit.

De manera similar, se demostró que el sistema BIM ayuda en la automatización de cantidades y en la actualización de información de manera dinámica en el modelo digital para crear precisión y ordenar la información sobre los datos del proyecto. Y que la gestión de cantidades ha llevado a un análisis más eficiente del modelo en sus detalles técnicos, lo que a su vez ha hecho que el proceso de planificación, coordinación y control de los elementos de construcción sea más eficiente.

Creación de tablas de planificación

La creación de tablas de planificación en el entorno BIM se desarrolló para la disposición de datos y cifras recopiladas en la representación digital. Nos permitieron categorizar y visualizar la información en cuatro aspectos:

Cantidades de elementos de construcción, Materiales del proyecto, Dimensiones y propiedades de los elementos, Información técnica relacionada con el modelo BIM. También se reconoció la relevancia de las tablas de planificación en la organización de la información con BIM para la planificación del proyecto, en la que se realizó una mejor gestión de datos y se facilitó el proceso de documentación técnica como se evidencia en la siguiente figura.

Figura 66.

Tablas de planificación.

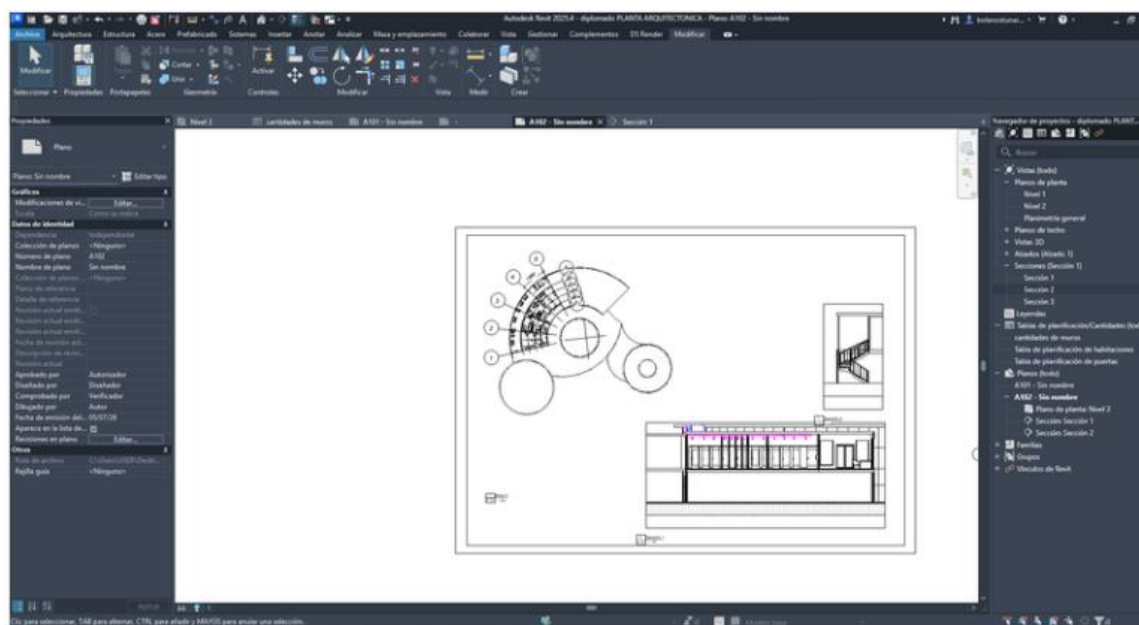
Item	Descripción	Cantidad
1	cantidades de mano de obra	
2	Familia 2 familia tipo tipo Partición de base Nota clave Muro de tipo Longitud Ancho	
3		
4	Muro contra Muro contra Muro contra 200 x 200 cm Muro contra 200 x 200 cm Nivel 2, 2, 10, 95, 92, 95 m²	
5	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 17, 12, 48, 05 m²	
6	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 17, 00, 31, 26 m²	
7	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 15, 10, 34, 42 m²	
8	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 2, 81, 0, 43 m²	
9	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 4, 14, 7, 13 m²	
10	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 2, 93, 0, 05 m²	
11	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 10, 03, 48, 39 m²	
12	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 3, 06, 26, 09 m²	
13	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 25, 90, 31, 19 m²	
14	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 12, 10, 30, 00 m²	
15	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 3, 73, 27, 57 m²	
16	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 3, 16, 10, 32 m²	
17	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 10, 10, 35, 04 m²	
18	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 3, 15, 14, 19 m²	
19	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 4, 22, 10, 36 m²	
20	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 2, 10, 0, 49 m²	
21	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 4, 55, 9, 89 m²	
22	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 8, 58, 0, 02 m²	
23	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 2, 06, 0, 10 m²	
24	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 3, 71, 10, 87 m²	
25	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 0, 70, 1, 08 m²	
26	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 3, 40, 10, 22 m²	
27	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 48, 10, 34, 04 m²	
28	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 2, 74, 0, 02 m²	
29	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 1, 10, 3, 70 m²	
30	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 0, 47, 1, 28 m²	
31	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 0, 52, 1, 36 m²	
32	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 0, 52, 1, 41 m²	
33	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 0, 54, 1, 43 m²	
34	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 4, 12, 10, 30 m²	
35	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 5, 53, 10, 34 m²	
36	Muro contra Muro contra Muro contra vertical Muro contra vertical Nivel 2 M2, 2, 27, 48, 307, 17 m²	
37	Muro contra Muro contra Muro contra vertical Muro contra vertical Nivel 2 M2, 2, 27, 48, 307, 17 m²	
38	Muro contra Muro contra Muro contra vertical Muro contra vertical Nivel 2 M2, 2, 30, 45, 343, 95 m²	
39	Muro contra Muro contra Muro contra vertical Muro contra vertical Nivel 2 M2, 2, 30, 45, 343, 95 m²	
40	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 10, 34, 58, 11 m²	
41	Muro básico Muro básico Partición con capa de yeso Partición con capa de yeso Nivel 2, 10, 34, 58, 11 m²	

Nota. Elaboración propia en Excel

El desarrollo de tablas de datos permitió una lectura y control eficientes de la información recopilada por el modelo BIM, mejorando el proceso de planificación y gestión digital de la obra.

Eje temático 4: Configuración de planimetrías y documentación.

Dentro del módulo 4 sobre el desarrollo del módulo CDE (Entorno Común de Datos), el eje temático 4 permitió comprender los medios de organización, configuración y documentación de la información en proyectos BIM a medida que la información fluye entre la información sobre la organización, configuración y documentación de la información dentro de BIM. Este eje se centró en la correcta disposición de archivos, nomenclatura, niveles de información y documentación técnica y cómo presentar la información, con un tema de la correcta organización, gestión adecuada de archivos para la gestión de los modelos digitales en el entorno de trabajo, así como se presenta en la siguiente figura.

Figura 67.*Creación de planos*

Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit.

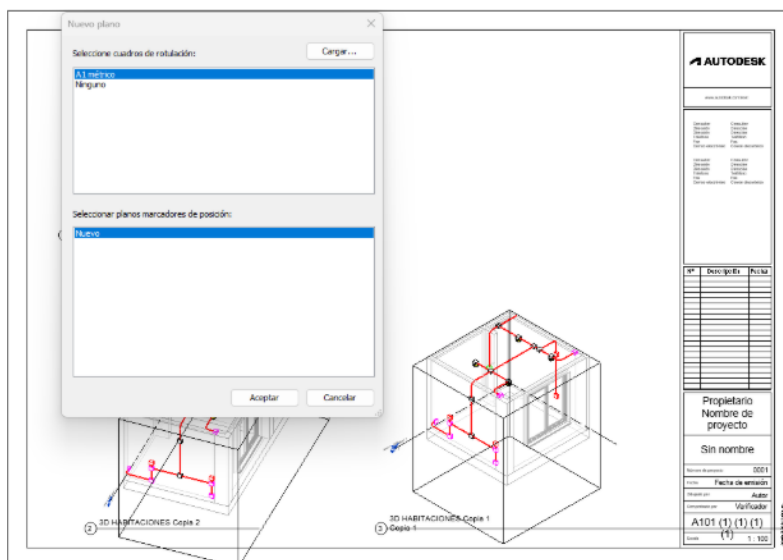
También se consideraron los requisitos en los estándares BIM, la organización de documentos y los aspectos de configuración de planes, construyendo así sobre el control y gestión de la información del proceso de los proyectos. El eje temático enfatizó en la configuración y organización de la información documental en proyectos BIM.

Configuración de planimetrías y documentación.

Como subtema, se desarrollaron configuraciones de planes y documentación técnica en el entorno BIM, se organizaron vistas, planos y hojas de proyecto para ayudar a mejorar la presentación y gestión de la información arquitectónica/técnica, como podemos observar en la figura 68.

Figura 68.

Configuración de planimetrías



Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit.

Manuales de procedimiento

En este subtema, se trabajó en el desarrollo y aplicación de manuales de procedimientos BIM, permitiendo el establecimiento de pautas para la organización de archivos, procesos de modelado, intercambio de información y control de documentos dentro del proyecto..

Niveles de información del modelo BIM

Durante esta etapa, se estudiaron los niveles de información del modelo BIM, comprendiendo cómo los elementos digitales incorporan datos técnicos y propiedades asociadas a cada componente del proyecto para mejorar la gestión de la información.

Nomenclatura de los archivos de los modelos BIM

En este subtema, se desarrollaron criterios de nomenclatura para los archivos del modelo BIM, permitiendo una organización estructurada de la información y facilitando la identificación de archivos dentro del entorno colaborativo.

Niveles de información LOI

Posteriormente, se exploró en profundidad el concepto de LOI (Nivel de Información), comprendiendo la importancia del nivel de información asociado a los elementos del modelo BIM y su relación con los requisitos técnicos y documentales del proyecto.

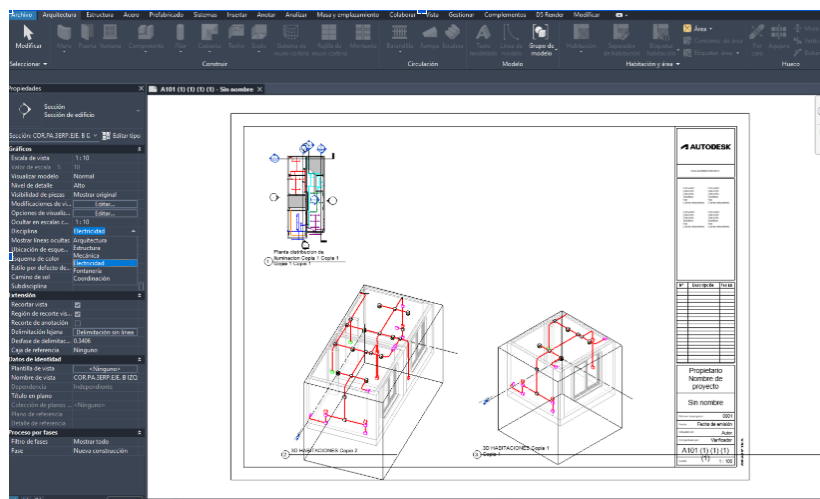
Formatos de los archivos de las diferentes disciplinas

En esta fase, se estudiaron los diferentes formatos de archivo utilizados en proyectos BIM para arquitectura, estructura e instalaciones, comprendiendo la importancia de la

interoperabilidad y el intercambio de información entre plataformas digitales, como se muestra en la siguiente figura.

Figura 69.

Formatos de los archivos de las diferentes disciplinas



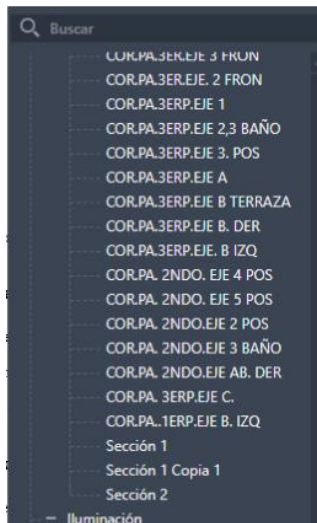
Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit.

Nomenclatura

Durante este subtema, se trabajó en criterios generales de nomenclatura aplicados a modelos, planos, vistas y documentación técnica, permitiendo una mejor organización y trazabilidad de la información dentro del proyecto. Como podemos observar en la siguiente figura.

Figura 70.

Nomenclatura para planos



Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit.

Diagrama de estructura de archivo de proyecto

En esta subsección, se desarrolló la organización jerárquica de archivos y carpetas para el proyecto BIM, permitiendo la correcta estructuración de la información digital y facilitando el acceso a la documentación por parte de diferentes disciplinas.

Código de colores por disciplina y/o sistema

Posteriormente, se implementaron códigos de color para identificar disciplinas y sistemas dentro del modelo BIM, facilitando la lectura, coordinación y visualización de elementos arquitectónicos, estructurales y MEP.

Nomenclatura de los archivos de los modelos BIM

Finalmente, se reforzaron los criterios relacionados con la nomenclatura de archivos BIM, asegurando la correcta clasificación de modelos y documentación técnica dentro del entorno colaborativo, tal como podemos ver en la figura 71.

Figura 71.

Nomenclatura de los archivos de los modelos BIM.



Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit

De esta manera, el eje temático de planimetría y configuración de documentación permitió el fortalecimiento del conocimiento relacionado con la organización, administración y

gestión documental dentro de la metodología BIM, mejorando la estructuración de la información digital del proyecto.

Relación de la configuración de documentación BIM con la propuesta del proyecto

La información obtenida durante el desarrollo del eje temático estuvo directamente relacionada con el plan arquitectónico de la monografía, que presentó el diseño de un Centro de Alto Rendimiento para BMX Freestyle ubicado en Bogotá.

La aplicación de planes y procesos de documentación BIM permitirá una organización más efectiva y estructurada de los recursos técnicos y de datos del proyecto, mediante la planificación, el modelo y la documentación para el complejo deportivo.

Además, un esquema de nomenclatura, nivel de información y estructura organizativa también podría mejorar la interdisciplinariedad y la gestión de la documentación del proyecto. La adecuada disposición de los archivos BIM debería ayudar a fortalecer los procesos de intercambio de información, revisión técnica y documentación en el entorno colaborativo del proyecto.

Al integrar los procesos BIM destinados a agilizar la organización, documentación y gestión digital del proyecto del Centro de Alto Rendimiento para BMX Freestyle, este eje temático solidifica así el desarrollo de esta propuesta de monografía.

Eje temático 5: Simulación de actividades constructivas.

En el contexto del módulo 4 para el CDE (Entorno Común de Datos), el eje temático de simulación de actividades de construcción a través de herramientas BIM para la planificación y visualización de proyectos de construcción fue cubierto por el eje temático 5 para el contenido de 4D. Este eje temático enfatizó la inclusión del modelo 3D con cronogramas y secuencias de construcción, haciendo así posible la aplicación de simulaciones digitales del progreso de la construcción para mejorar la planificación, gestión y presentación de la ejecución del proyecto. Hoy en día, la simulación 4D es una de las herramientas fundamentales que ahora forma parte de la metodología BIM para la construcción.

La simulación 4D ahora juega un papel central en BIM: permite el desarrollo de una planificación de proyectos realista y dinámica para el monitoreo del proceso de construcción, así como la coordinación y optimización del tiempo para la finalización del trabajo del proyecto. La simulación 4D facilita la relación entre el modelo BIM con las actividades y secuencias de construcción del proyecto.

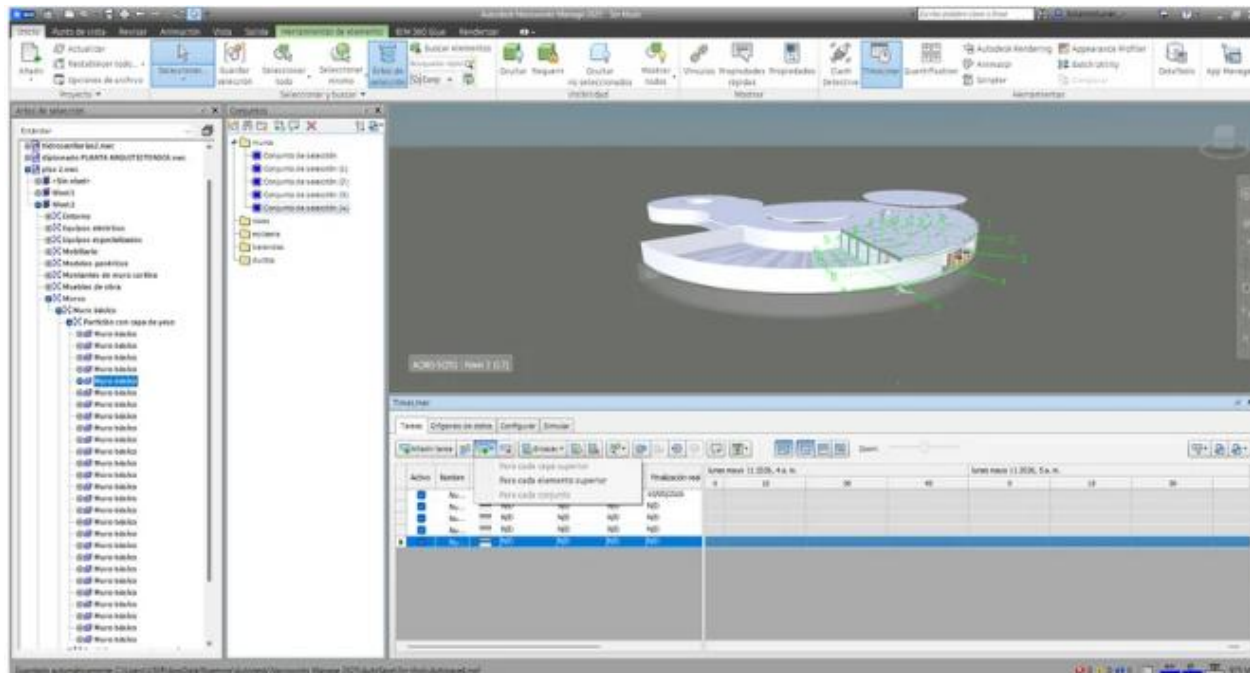
Simulación de actividades constructivas

En este subtema, se desarrollaron procesos de simulación constructiva utilizando herramientas BIM, en los cuales los modelos digitales se combinan con la programación de actividades para visualizar secuencialmente el procedimiento de construcción.

Relacionado con la planificación 4D (3D + tiempo), también se investigaron conceptos como cómo la metodología BIM proporcionará la organización y secuenciación de actividades en un proyecto arquitectónico.

Durante la creación del eje temático, se encontró que se utilizaba una amplia gama de software de simulación 4D, incluyendo Autodesk Navisworks, Synchro, Solibri Office, Tekla, BIMsight, Vico Office, etc.

Mientras que el aspecto práctico del procedimiento en este curso de diploma se realizó en Navisworks, simulando y planificando la estructura de la secuencia de construcción en el modelo BIM. A través de Navisworks, se realizaron tareas como: Conectar procesos de construcción con el modelo BIM, Programar secuencias de ejecución, Visualización de la construcción del progreso del proyecto, Coordinación temporal de actividades entre disciplinas, Visualización del proceso de construcción en forma de animación 4D para ser completada. (ver figura 72).

Figura 72.*Simulación de actividades constructivas*

Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit

Basado en simulaciones 4D, se puede obtener conocimiento sobre la efectividad del BIM en las operaciones de planificación y control de construcción para la toma de decisiones y la representación general de los proyectos.

Relación de la simulación 4D BIM con la propuesta del proyecto

Los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de este eje temático se relacionan directamente con la propuesta arquitectónica de la monografía para la construcción de un Centro de Alto Rendimiento para BMX Freestyle en Bogotá.

La implementación de simulaciones 4D en el modelo BIM permite una planificación eficiente de las diversas etapas de construcción del complejo deportivo, lo que a su vez ayuda a la organización temporal de las actividades asociadas con la estructura, la arquitectura y las instalaciones.

De manera similar, herramientas como Navisworks permitirían la visualización del proceso de construcción del proyecto a través de simulaciones digitales, facilitando la coordinación de actividades y agilizando la gestión del cronograma de construcción.

Por ejemplo, en un centro deportivo especializado, la simulación 4D mejoraría enormemente la planificación de las pistas de BMX, las gradas, los techos, las áreas técnicas y las zonas complementarias, permitiendo una predicción temprana de posibles conflictos durante el proceso de construcción.

Además, la visualización del proceso de construcción a través de modelos BIM añadiría valor al mejorar la comprensión general del proyecto y reforzar los procesos de presentación y gestión digital de la propuesta arquitectónica.

En resumen, este eje temático mejora la propuesta de la monografía al implementar procesos BIM centrados en la planificación, simulación y visualización de actividades de construcción en el proyecto del Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle.

Módulo 5 – Realidad virtual inmersiva.

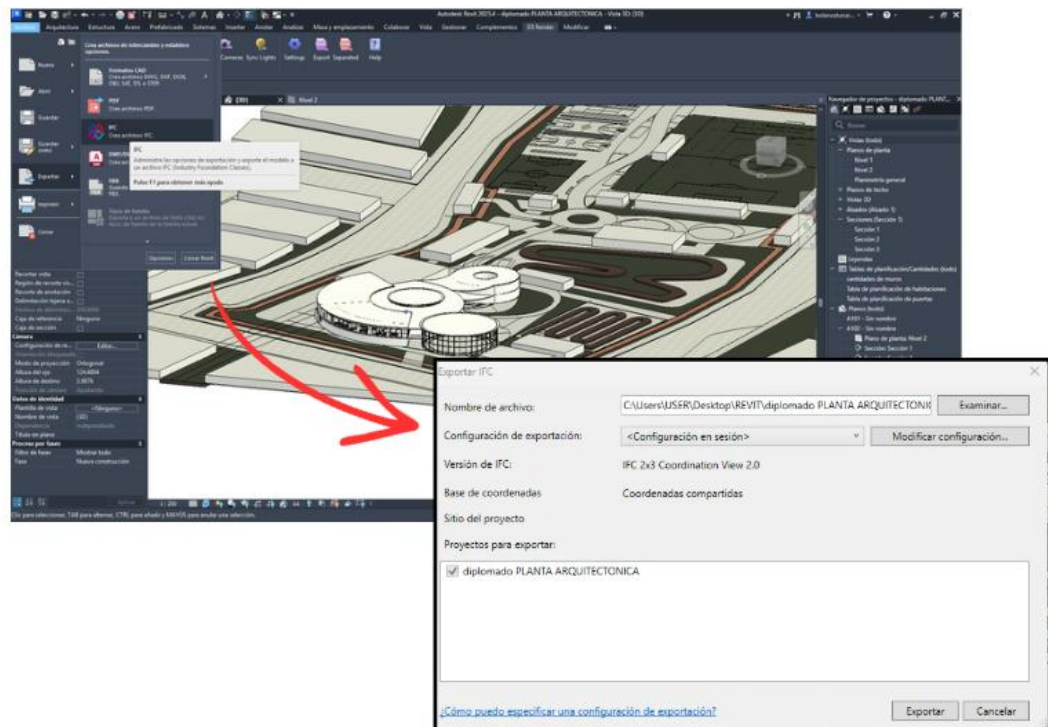
Introducción:

El módulo introduce herramientas digitales relacionadas con Open BIM para mejorar la coordinación arquitectónica, la imagen y el espacio virtual mediante la integración y el aumento de diversas tecnologías digitales existentes, a saber, D5 Render y Augin. Las plataformas mencionadas permiten la interacción de modelos BIM con motores de renderizado en tiempo real, así como entornos de realidad virtual inmersiva, proporcionando una visualización más realista y dinámica del proyecto.

Los temas incluyen la coordinación de especialidades, la simulación de construcción, la extracción de cantidades, la materialidad y el ambiente del edificio, con luz, sombra y reflejos; fotomontaje y retoque 3D con vegetación y fondos climáticos; exportación de modelos en formatos estándar (por ejemplo, IFC) para facilitar la interoperabilidad; exploración inmersiva de espacios utilizando realidad virtual. Y se enfatiza el apoyo a la ideación y edición visual al incluir inteligencia artificial. El módulo, en conjunto, está destinado a demostrar que la aplicación de D5 Render y Augin, así como algunas otras herramientas digitales, contribuye a las mejoras en la calidad del diseño, el proceso de comunicación con los diferentes equipos y los diferentes usuarios, así como las nuevas innovaciones que se generan a partir de ello para el desarrollo del proyecto arquitectónico.

Eje tematico1: Exportación a IFC entre otros.

Es un estándar abierto que facilita el intercambio de datos entre varios software de modelado y construcción. Su principal beneficio es la interoperabilidad, lo que significa que los modelos construidos en una plataforma pueden ser traducidos y utilizados en otra sin perder información relevante sobre geometría, materiales o características técnicas, tal como se observa en la siguiente figura.

Figura 73.*Exportación IFC*

Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit

La importación y exportación en IFC es clave para el trabajo colaborativo entre diferentes disciplinas para que la información no se mantenga en un solo programa. Por lo tanto, arquitectos, ingenieros y constructores pueden compartir un modelo digital común para que el progreso del proyecto sea uniforme y continuo.

En cuanto al Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle, el uso del formato IFC en esta aplicación significa que los modelos BIM pueden ser revisados, coordinados y gestionados por todos los participantes, independientemente del software que estén utilizando. Esto mejora la comunicación interdisciplinaria, minimiza errores y maximiza la eficiencia en cada fase del ciclo de vida del proyecto.

Vinculación de IFC.

El formato de software Industry Foundation Classes (IFC) es un estándar digital, definido por la norma ISO 16739-1:2018, creado para facilitar el intercambio de información en proyectos de arquitectura e ingeniería civil que trabajan bajo la metodología BIM. Está principalmente destinado a garantizar la interoperabilidad entre plataformas y especialidades: los modelos y datos generados en un software pueden ser utilizados en otro sin perder información crucial.

La vinculación a través de IFC es esencial ya que permite a arquitectos, ingenieros y constructores trabajar con la misma base de datos confiable, evitando duplicaciones y errores de comunicación. De esta manera, la coordinación entre disciplinas es más efectiva y la trazabilidad de la información se fortalece a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. En el caso del Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle, el uso del formato IFC permite integrar modelos

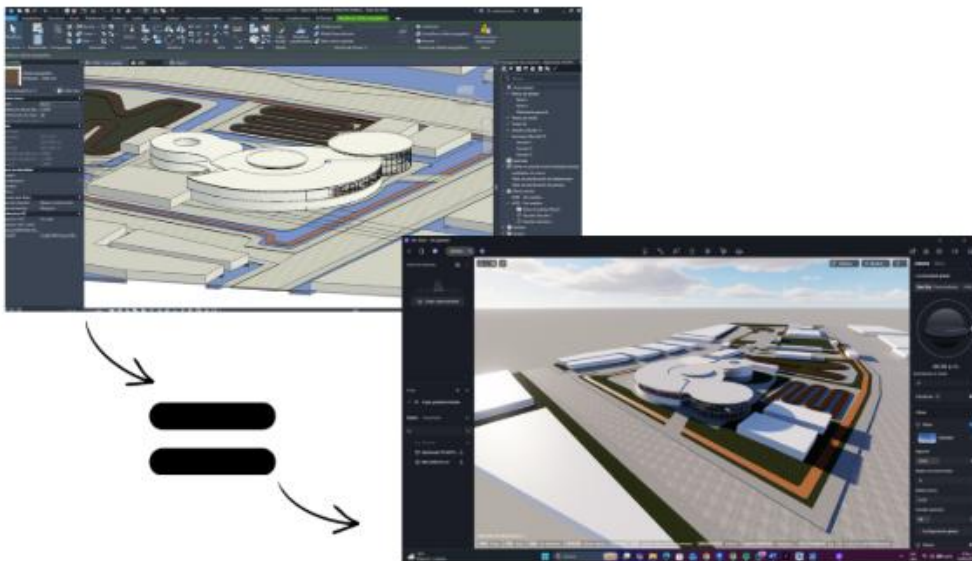
BIM en diferentes plataformas, asegurando que cada actor involucrado pueda acceder a la información necesaria para el diseño, construcción y operación del proyecto, independientemente del software que utilicen.

Eje temático 2: Renderización en tiempo real.

En el desarrollo del proyecto, se utilizaron técnicas de renderizado en tiempo real al vincular el modelo arquitectónico creado en Revit con la plataforma D5 Render. Esta integración permitió la visualización inmediata del diseño con materiales realistas, iluminación y ambiente, creando una experiencia interactiva que facilitó tanto el análisis como la presentación del proyecto, como se presenta a continuación.

Figura 74.

Renderización en tiempo real



Nota. Elaboración propia en Autodesk Revit y D5 Render.

El uso de D5 Render vinculado con Revit hizo posible explorar diferentes escenarios visuales sin la necesidad de largos tiempos de procesamiento, optimizando la toma de decisiones y mejorando la comunicación entre equipos. Gracias a esta herramienta, se logró una representación más cercana al resultado final, mostrando claramente la espacialidad, composición y atmósfera del Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle.

Eje temático 3: Fotomontaje y retoque fotográficos 3D.

En este eje temático, se trabajó en el fotomontaje 3D y el retoque fotográfico, lo cual en la práctica implica preparar la escena dentro de D5 Render para iniciar el proceso de renderizado. Esto involucró encuadrar la vista del modelo, ajustar la cámara, definir el enfoque y la lente, así como configurar sombras, reflejos y detalles ambientales que añaden realismo a la propuesta arquitectónica. Así como se presenta en la figura de a continuación.

Figura 75.

Fotomontaje y encuadre de imagen.



Nota. Elaboración propia en D5 Render.

La intención es que el resultado sea tanto una visualización más precisa como visualmente atractiva del proyecto, con cada edición y efecto en la cámara haciendo una contribución significativa a la espacialidad y la atmósfera en lo que respecta al diseño. Para el propósito del Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle, este nuevo retoque permitió obtener imágenes finales con un alto nivel de detalle, ideales para la presentación y el análisis del proyecto.

Eje temático 4: Fondos climáticos. Manejo de luces, sombras y reflejos.

Fondos climáticos. Gestión de luces, sombras y reflejos. Este último es parte de un eje temático que involucró la ambientación visual del proyecto en D5 Render aplicando herramientas de fondos climáticos, gestión de luces y sombras, así como los reflejos de iluminación. La idea era ayudar a obtener escenas más auténticas y vivas, variando la intensidad de la luz, la posición solar, los efectos atmosféricos y la interacción de los materiales con la iluminación, como por ejemplo las siguientes imágenes, fueron creadas con diferentes climas.

Figura 76.

Fondos climáticos. Manejo de luces



Nota. Elaboración propia en D5 Render.

La simulación permitió considerar diversas condiciones ambientales y momentos del día para evaluar el comportamiento de la luz natural y artificial en los espacios del proyecto. Al conectar estos elementos, fue posible resaltar materiales, profundidades y atmósferas, mejorando la percepción arquitectónica y haciendo que las imágenes finales sean de mejor calidad.

En el Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle, la forma de usar fondos climáticos y tener luces y reflejos alineados con precisión permite que la visualización esté más cerca de la experiencia real y fortalece el análisis del diseño así como su presentación.

Eje temático 5: Visualización de modelos 3D.

En este eje temático, el análisis se dedicó a la visualización de modelos 3D, donde esto se refiere a situar el proyecto en su contexto real a través de la plataforma D5 Render, y conectarlo de nuevo con Revit. Por lo tanto, se permite que el modelo arquitectónico tome el lugar donde fue creado y lo coloque en relación con los alrededores, edificios vecinos y entornos urbanos para una representación realista de una imagen más completa que aún sea precisa para el proyecto, como podemos ver en la figura 77.

Figura 77.

Visualización de modelos 3D.



Nota. Elaboración propia en D5 Render.

La configuración implicó llevar el modelo a su ubicación adecuada, reconfigurar cámaras y ángulos, junto con proporcionar un contexto que mejora la percepción espacial. Así, se muestra una visualización que no solo muestra el diseño, sino también cómo se relaciona con el entorno inmediato.

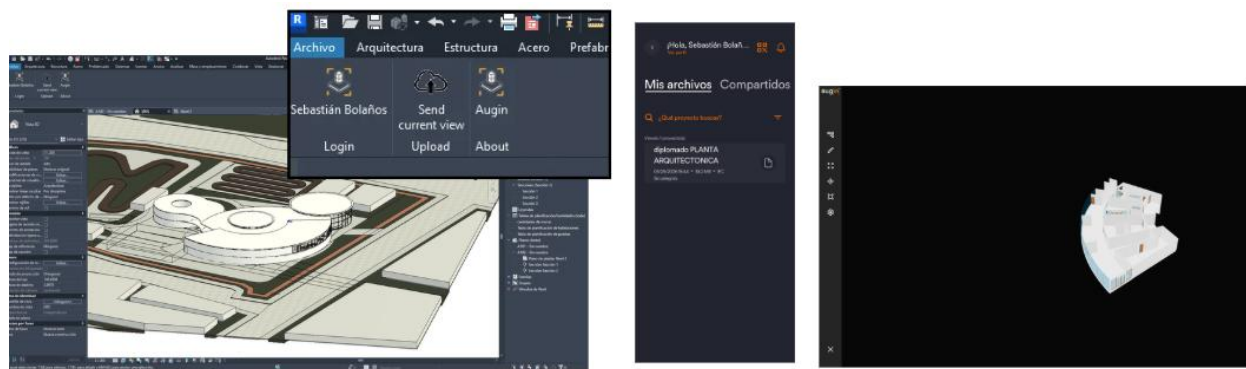
En cuanto al Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle, fue un enfoque clave para entender la estructura del proyecto con respecto a cómo se integra en el tejido urbano y cómo impacta ese entorno, junto con la ayuda de imágenes más claras y útiles para la presentación y comunicación del diseño.

Eje temático 6: Realidad virtual inmersiva.

Este eje temático se desarrolló sobre la realidad virtual inmersiva a través de la aplicación del modelo arquitectónico vinculado en Revit y la plataforma Augin. Basado en esta integración, el proyecto se cargó en un entorno virtual interactivo que podía ser explorado para experimentar la dimensionalidad espacial y la relación del entorno antes de la fase de construcción.

Figura 78.

Realidad virtual inmersiva Augin.



Nota. Elaboración propia en Revit y Augin.

El modelo fue exportado de Revit a Augin, y se configuraron las vistas y se generó la experiencia inmersiva. Usando esta herramienta, se logró una vista más realista del diseño, lo

que ayudó a conectarse con los usuarios y permitió un proceso de toma de decisiones más rápido en la etapa inicial.

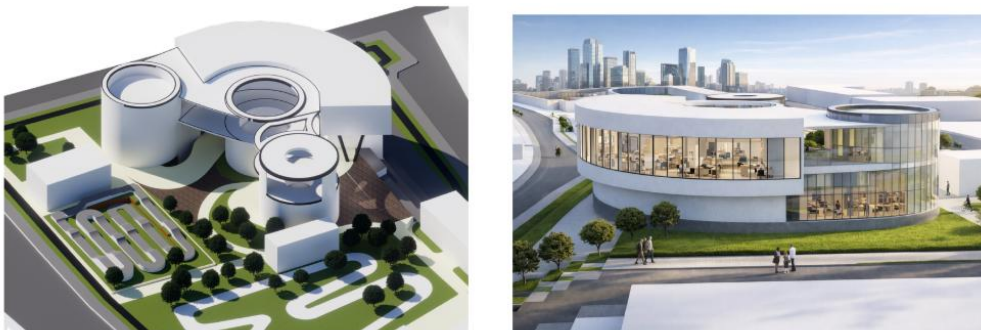
En el Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle, se utilizó la realidad virtual inmersiva para el espacio interior y exterior para demostrar cómo se percibe el entorno interior y exterior, de modo que la propuesta arquitectónica se evaluó de una manera dinámica y realista similar a la experiencia real.

Eje temático 7: IA

Específicamente en esta área temática, el apoyo de la inteligencia artificial proporcionó ayuda para la representación arquitectónica del proyecto. La IA (Inteligencia Artificial) se empleó específicamente en la generación de imágenes más realistas, centrándose en aspectos de materiales, iluminación y reflejos dentro de las escenas renderizadas.

Figura 79.

Imágenes generadas con ia.



Nota. Elaboración propia en Chat GPT.

Esta herramienta nos ayudó a aprovechar la ambientación visual y hacer que se sintiera más similar al resultado final del diseño. Al igual que con el Centro de Alto Rendimiento de BMX Freestyle, esta característica nos dio un nivel mejorado de realismo y detalle en el renderizado del proyecto, asistido y apoyado por la inteligencia artificial.

Declaración de uso de IA

En el desarrollo de este trabajo de grado se recurrió al uso de herramientas basadas en inteligencia artificial como apoyo auxiliar durante distintas etapas del proceso académico. Estas herramientas fueron empleadas principalmente para la elaboración y mejora de recursos visuales, ajustes gráficos y apoyo en la revisión de la escritura, incluyendo aspectos relacionados con ortografía, puntuación, cohesión textual y revisión de normas APA.

La utilización de dichos recursos tuvo un carácter estrictamente complementario y orientado al fortalecimiento de la presentación y organización del documento. No sustituyeron el análisis crítico, la formulación conceptual, la metodología ni las decisiones académicas desarrolladas por el autor, quien asumió plenamente la construcción, desarrollo e interpretación del contenido investigativo presentado en este proyecto.

Referencias

American Concrete Institute. (2019). Building code requirements for structural concrete (ACI 318-19).

American Psychological Association. (2020). Publication manual of the American Psychological Association (7th ed.).

Autodesk. (2024). Autodesk Navisworks Manage User Guide 2024. Autodesk Inc.

Autodesk. (2024). Autodesk Revit User Guide 2024. Autodesk Inc.

J. Bautista. (2017). Equipamientos deportivos y revitalización urbana. Universidad Nacional de Colombia.

Blu Radio. (2024). La Avenida Ferrocarril del Sur beneficiará a más de 88.000 habitantes de Kennedy. Blu Radio

buildingSMART International. (2023). Industry Foundation Classes (IFC) Specification 4.3.

B. Castelblanco. (2015, 9 de noviembre). Skateparks y BMX en Bogotá: falta de control y estigmatización. El Tiempo. El Tiempo

Consejo Colombiano de Construcción Sostenible. (2022). Guía de implementación BIM en proyectos arquitectónicos y de infraestructura.

DADEP. (2023). Informe de espacio público en Bogotá. Departamento Administrativo de la Defensoría del Espacio Público.

D. Delgado Gómez. (2020). Centro de formación y desarrollo deportivo: El Renacer [Tesis de pregrado, Universidad de La Salle].

J. Dukey, & S. García. (2023). Diseño de escenarios multipropósito para deportes urbanos en Bogotá. Universidad La Gran Colombia.

El Dorado Radio. (2024). Queen Saray Villegas y su diploma olímpico en BMX Freestyle.

El Tiempo. (2015, 9 de noviembre). El complejo de El Salitre: un skatepark mal diseñado. El Tiempo

El Tiempo. (2024, 2 de agosto). Queen Saray Villegas, diploma olímpico en BMX Freestyle París 2024. El Tiempo

Chuck Eastman, Paul Teicholz, Rafael Sacks, & Kathleen Liston. (2011). BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers and contractors (2nd ed.). John Wiley & Sons.

Federación Colombiana de Ciclismo. (2024). Resultados oficiales BMX Freestyle París 2024.

S. García Crossley. (2020). Ciudad Skate: prácticas culturales urbanas en Bogotá.
Universidad Javeriana.

Greenpeace Colombia. (2023). Bogotá: déficit de zonas verdes y espacio público.
Greenpeace Colombia

L. Gutiérrez. (2022). Parques deportivos como ejes de reactivación urbana en Bogotá.
Universidad Nacional de Colombia.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2018). Norma Técnica
Colombiana NTC 1500: Instalaciones hidrosanitarias en edificaciones.

IDRD. (2023). Informe de escenarios deportivos urbanos: skateparks, pumptracks y dirt
jumps. Instituto Distrital de Recreación y Deporte.

Infobae. (2024, 5 de febrero). Queen Saray Villegas: “En Colombia no existen pistas
especializadas para BMX Freestyle”. Infobae

A. Layton. (2021). Sports facilities and urban social infrastructure: Lessons from London.
Routledge.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. (2010). Reglamento Colombiano de
Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

National Institute of Building Sciences. (2021). National BIM Standard–United States
Version 3.

Noticias Caracol. (2024, 12 de marzo). Queen Saray Villegas denuncia falta de escenarios de BMX en Colombia. Noticias Caracol

J. Ovalle, & F. Páez. (2017). La ausencia de articulación entre el equipamiento y la ciudad: caso Ciudad Bolívar. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Reuters. (2024, 25 de julio). El BMX Freestyle en los Juegos Olímpicos de Tokio 2020 y París 2024. Reuters

Secretaría Distrital de Hábitat. (2018). Condiciones de vivienda y estratificación en Kennedy.

Secretaría Distrital de Planeación. (2018). Perfil socioeconómico de Kennedy. Alcaldía Mayor de Bogotá.

Universidad La Gran Colombia. (2021). BIM en proyectos de arquitectura. Facultad de Arquitectura, Sede Bogotá.

Encyclopaedia Britannica. (2025). BMX Freestyle.

Infante, K. (2024, enero 30). El rol del BIM Manager y su importancia en los proyectos de construcción. INESA TECH Blog. <https://www.inesa-tech.com/blog/rol-del-bim-manager-construccion>

Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors. Hoboken: Wiley.

Succar, B., Sher, W., & Williams, A. (2012). Measuring BIM performance: Five metrics. *Architectural Engineering and Design Management*, 8(2), 120–142.

Anexos

Anexo 1 Fichas bibliográficas

Ficha1

Tipo de documento: Artículo académico

Fuente: Secundaria

Nombre del documento	Equipamientos urbanos y derecho a la ciudad. Un abordaje cuantitativo desde el análisis espacial, en el municipio de Ensenada (Buenos Aires)
Autor	Estefanía Jáuregui (2021)
Ubicación	https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1853-43922021000200087&script=sci_arttext&tlng=es
Descripción	Investigación académica que analiza los equipamientos urbanos como garantes del derecho a la ciudad, a partir de su distribución y accesibilidad en Ensenada, Buenos Aires. Utiliza metodologías cuantitativas y sistemas de información geográfica (SIG) para medir las desigualdades en el acceso a servicios de recreación, educación, salud y culto, aportando al debate sobre justicia espacial y planificación urbana.
Conceptos Abordados	• Derecho a la ciudad • Equipamientos urbanos • Integración social • Sistemas de Información Geográfica (SIG) • Accesibilidad urbana

Ficha 2

Tipo de documento: Trabajo de grado

Fuente: Secundaria

Nombre del documento	Centro Multipropósito Street Fusión
Autor	Karl Alberth Dukey Mavesoy & Andrés Felipe García García (2023)-
Ubicación	https://repository.ugc.edu.co/bitstream/11396/7701/1/Mavesoy_Karl_Garcia_%20Felipe_2023.pdf
Descripción	Trabajo de grado que propone un centro multipropósito en Bogotá, diseñado para integrar deportes urbanos como skateboarding y BMX Freestyle con espacios culturales y de recreación comunitaria. El proyecto plantea una alternativa de diseño innovador frente a la falta de escenarios deportivos contemporáneos en la ciudad, destacando la importancia de generar espacios híbridos que combinen deporte, cultura y urbanismo participativo.
Conceptos Abordados	• Deportes urbanos • Inclusión social • Espacio público • Recreación activa y pasiva • Apropiación del espacio • Cultura deportiva • Urbanismo táctico

Ficha 3

Tipo de documento: Artículo académico

Fuente: Secundaria

Nombre del documento	Equipamientos urbano en la reconstrucción de vínculos comunitarios
Autor	Ángelo Páez Calvo, Jairo Hernán Ovalle Garay (2017)
Ubicación	https://revistas.ubiobio.cl/index.php/AS/article/view/2626
Descripción	Artículo académico que reflexiona sobre la evolución de los equipamientos deportivos frente a los cambios sociales, económicos y culturales de la ciudad contemporánea. Plantea que estos equipamientos, más allá de ser infraestructuras recreativas, funcionan como instrumentos estratégicos de regeneración urbana, cohesión social y competitividad global, destacando la necesidad de un enfoque innovador en su diseño y planificación.
Conceptos Abordados	• Equipamientos de nueva generación • Regeneración urbana • Cohesión social

Ficha 4

Tipo de documento: Artículo académico

Fuente: Secundaria

Nombre del documento	Ciudad Skate: el skateboarding como construcción de territorio urbano
Autor	Juan Carlos García Crossley(2020)
Ubicación	https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/handle/20.500.12010/9836
Descripción	Documento de investigación que analiza el skateboarding como fenómeno cultural y social que resignifica el espacio público en la ciudad contemporánea. El texto explora cómo esta práctica deportiva urbana genera dinámicas de apropiación, resistencia y transformación de los lugares, convirtiéndose en un factor clave para entender las relaciones entre juventud, espacio urbano y cultura alternativa.
Conceptos Abordados	Skateboarding • Cultura urbana • Apropiación del espacio público • Territorio y ciudad • Juventud y deporte urbano • Transformación social

Ficha 5

Tipo de documento: Trabajo de grado

Fuente: Secundaria

Nombre del documento	Equipamiento deportivo como foco de recuperación del espacio público
Autor	Juan Pablo Bautista Álvarez (2017)
Ubicación	https://core.ac.uk/download/pdf/151749385.pdf
Descripción	Trabajo de grado que estudia el parque La Igualdad en la localidad de Kennedy, evidenciando sus problemáticas de inseguridad, contaminación y baja apropiación comunitaria. A partir de ello, se propone un equipamiento deportivo como herramienta para la revitalización urbana, el fortalecimiento del tejido social y la recuperación ambiental, planteando estrategias arquitectónicas y urbanísticas que fomentan la seguridad, la sostenibilidad y el uso efectivo del espacio público.
Conceptos Abordados	• Recuperación del espacio público • Apropiación comunitaria • Revitalización urbana • Sostenibilidad • Espacio público efectivo

Ficha 6

Tipo de documento: Proyecto de grado

Fuente: Secundaria

Nombre del documento	Equipamiento deportivo: Elemento de reactivación urbana del Parque Santa Águeda
Autor	Mateo Gutiérrez Ávila (2022)
Ubicación	https://redcol.minciencias.gov.co/Record/UCATOLICA2_a8d0a8f70447604a37cca809846c69f5/Details
Descripción	Proyecto de grado que busca reactivar el parque Santa Águeda en la localidad de Puente Aranda mediante un equipamiento deportivo que articule movilidad, integración social y nuevas actividades urbanas. El documento combina análisis urbano, arquitectónico y social para demostrar cómo la intervención de un espacio deteriorado puede transformar la percepción de seguridad, potenciar el uso comunitario y generar un nodo urbano con enfoque sostenible y cultural.
Conceptos Abordados	• Integración social • Rehabilitación urbana • Parque vecinal • Equipamiento urbano • Percepción y apropiación del espacio

Ficha 7

Tipo de documento: Trabajo de grado

Fuente: Secundaria

Nombre del documento	Equipamiento deportivo como estrategia de transformación urbana y social
Autor	Delgado Gomezjurado, Juan Nicolás (2020)
Ubicación	https://repository.iaveriana.edu.co/items/25129988-1a4e-41ca-9027-6d6d288b28b6
Descripción	Trabajo de grado que plantea el diseño de un equipamiento deportivo como catalizador de procesos de integración urbana, cohesión social y mejoramiento de la calidad de vida en contextos urbanos marginados. El documento combina análisis territorial, referentes arquitectónicos y estrategias de diseño para demostrar cómo el deporte puede ser un eje de regeneración y revitalización en la ciudad.
Conceptos Abordados	• Equipamiento deportivo • Transformación urbana • Cohesión social • Inclusión comunitaria • Regeneración del espacio público • Arquitectura y territorio

Ficha 8

Tipo de documento: Artículo académico

Fuente: Secundaria

Nombre del documento	Propuesta de un sistema para la práctica de deportes extremos bmx, skate, parkour en san juan de pasto.
Autor	John edwar revelo muñoz(2013)
Ubicación	https://sired.udenar.edu.co/10029/
Descripción	Investigación que explora la relación entre la arquitectura deportiva y el urbanismo, destacando el papel de los equipamientos como generadores de cohesión social, identidad cultural y revitalización urbana. El documento plantea referentes internacionales y locales para demostrar cómo el deporte puede consolidarse como estrategia de planeación y diseño urbano contemporáneo.
Conceptos Abordados	• Arquitectura deportiva • Ciudad y territorio • Cohesión social • Regeneración urbana • Identidad cultural • Planeación urbana

Tipo de documento: Artículo periodístico

Fuente: Secundaria

Nombre del documento	'Duros' del BMX piden espacios y ayuda para competir en el exterior
Autor	Carol Malaver
Ubicación	Malaver, C. (2015, 27 de enero / actualizado 20 de febrero). 'Duros' del BMX piden espacios y ayuda para competir en el exterior. El Tiempo. Recuperado de: https://www.eltiempo.com/amp/archivo/documento/CMS-15279176
Descripción	El artículo retrata la realidad de jóvenes practicantes de BMX Freestyle en Bogotá, quienes, pese a su talento y participación en competencias internacionales, enfrentan la falta de apoyo económico y de escenarios adecuados. Relata experiencias de deportistas como Cristian Barón, Bryan Castelblanco y Juan Carlos Caro, quienes deben autogestionar recursos, reparar sus bicicletas y entrenar en parques deteriorados. Además, se evidencian estigmatización social y precariedad institucional en el mantenimiento de pistas. El texto resalta la necesidad de voluntad política, patrocinio y programas serios de formación para que estos jóvenes logren competir a nivel mundial.
Conceptos Abordados	BMX Freestyle, juventud, deporte urbano, autogestión, falta de patrocinio, infraestructura deportiva, estigmatización social, inclusión, formación deportiva, políticas públicas.

Tipo de documento: Artículo periodístico

Fuente: Secundaria

Nombre del documento	Queen Saray Villegas: "Tristemente, en Colombia, no hay pista para entrenar BMX Freestyle
Autor	Caracol Sports
Ubicación	Caracol Sports. (2024, 31 de julio). <i>Queen Saray Villegas: "Tristemente, en Colombia, no hay pista para entrenar BMX Freestyle"</i> . Caracol Sports.
Descripción	El artículo narra la histórica participación de Queen Saray Villegas en los Juegos Olímpicos de París 2024, donde finalizó en el cuarto lugar del BMX Freestyle femenino, convirtiéndose en la primera representante colombiana en esta disciplina. A pesar de su destacada actuación, Villegas evidenció las dificultades que enfrentan los deportistas en Colombia por la ausencia de escenarios especializados para el entrenamiento. La rider contó que debió entrenar en el exterior y que, en sus inicios, su padre construyó una pista improvisada en su casa para permitirle practicar. La nota resalta tanto su talento y resiliencia como su llamado al gobierno para invertir en infraestructura que impulse el deporte y potencie el talento juvenil.
Conceptos Abordados	BMX Freestyle, Juegos Olímpicos, infraestructura deportiva, autogestión familiar, talento juvenil, deporte urbano, resiliencia.

Ficha 11

Tipo de documento: Artículo periodístico

Fuente: Secundaria

Nombre del documento	Funcionarios del Gobierno Petro sacaron pecho por diploma olímpico de Queen Saray Villegas, mientras la atleta denunció falta de apoyo: “Es magia pura”
Autor	Jhoan Pardo
Ubicación	Pardo, J. (2024, 31 de julio). <i>Funcionarios del Gobierno Petro sacaron pecho por diploma olímpico de Queen Saray Villegas, mientras la atleta denunció falta de apoyo: “Es magia pura”</i>
Descripción	El artículo relata la participación de Queen Saray Villegas en los Juegos Olímpicos de París 2024, donde alcanzó el cuarto lugar en BMX Freestyle y obtuvo diploma olímpico para Colombia. El texto resalta la polémica suscitada luego de que funcionarios del Gobierno, entre ellos la directora del Dapre, Laura Sarabia, celebraran el logro atribuyéndolo a la “magia pura”, mientras la propia deportista denunció la falta de escenarios adecuados y apoyo institucional. Se destacan los esfuerzos de su familia, en especial de su padre, quien improvisó una pista en Buga, así como la necesidad de trasladarse a Costa Rica e Inglaterra para entrenar.
Conceptos Abordados	BMX Freestyle, Juegos Olímpicos, deporte urbano.

Ficha 12

Tipo de documento: Trabajo de grado Universitario

Fuente: Primaria

Nombre del documento	Equipamiento deportivo como elemento articulador del vacío urbano en áreas fragmentadas
Autor	Anderson Camilo Arenas Ramírez
Ubicación	Arenas Ramírez, A. C. (2020). <i>Equipamiento deportivo como elemento articulador del vacío urbano en áreas fragmentadas</i> (Trabajo de grado). Universidad Piloto de Colombia, Facultad de Artes y Arquitectura, Bogotá D.C.
Descripción	El trabajo propone el diseño de un equipamiento deportivo como estrategia de integración en zonas urbanas fragmentadas por vacíos urbanos. Parte del reconocimiento de que dichos vacíos generan barreras físicas y sociales en la ciudad, pero también representan oportunidades de consolidación y revitalización urbana. El autor plantea que un centro deportivo, articulado con espacio público y paisajismo, puede transformar áreas deterioradas en nodos de cohesión. La investigación se apoya en referentes teóricos como Rem Koolhaas y la noción de “espacios basura”, así como en casos de ciudades como Tokio, Berlín y Chandigarh. El proyecto se ubica en la localidad de La Candelaria (Bogotá), donde se detecta la ausencia de equipamientos deportivos, y propone un diseño subterráneo que libera la superficie como espacio público.
Conceptos Abordados	Vacío urbano, áreas fragmentadas, equipamiento deportivo, integración urbana, espacio público, ciudad, sostenibilidad, revitalización, arquitectura y urbanismo.

Ficha 13

Tipo de documento: Artículo académico

Fuente: Secundaria

Nombre del documento	<i>Diseñar la ciudad para el deporte en los espacios públicos</i>
Autor	Francesc Magrinyà y Miguel Y. Mayorga
Ubicación	Magrinyà, F., & Mayorga, M. Y. (2008). <i>Diseñar la ciudad para el deporte en los espacios públicos</i> . Apunts Educación Física y Deportes, (91), 102-113. Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya, Barcelona
Descripción	El artículo presenta un análisis urbanístico de 30 espacios públicos de Barcelona con el objetivo de comprender cómo se desarrollan las prácticas deportivas en ellos y qué elementos de diseño son claves para favorecer su uso. Se examina la relación entre los proyectos urbanos y su entorno, la permeabilidad de límites, la legibilidad de los ejes peatonales y la localización de las actividades deportivas en posiciones centrales o periféricas. Los autores destacan el rol de parques, infraestructuras viarias y equipamientos deportivos como generadores de prácticas, así como la importancia del mobiliario urbano en la apropiación ciudadana. El estudio revela tendencias a segregar las actividades deportivas y propone integrar su diseño de forma central para fortalecer el capital social en el espacio público.
Conceptos Abordados	Espacio público, prácticas deportivas informales, urbanismo, proyecto urbano, mobiliario urbano, centralidad, segregación, deporte y ciudad, redes sociales deportivas.

Anexo 2 Fichas de observación

Ficha observación 1.

		FICHAS DE VARIABLES				
		FICHA PARA EL ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES URBANAS Y SOCIALES EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY - UPZ CORABASTOS - COMPRENDE EL ESTADO ACTUAL DE LAS PISTAS DE BMX FREESTYLE Y SU ENTORNO URBANO INMEDIATO				
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA		Tipo de área				
ESTUDIANTES:	German Torres - Sebastian Bolaños	Parque	Residencial	Mixta	Comercial	
FICHA N.º	Localidad: Kennedy UPZ: Corabastos Cuadrante No. 1 Delimitación: Entre Av. Cali - Av. Villavicencio - Diagonal 42A Sur - Carrera 81G			x		
Imagen Sector		CONDICIONES DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE ESPACIOS DEPORTIVOS Y PÚBLICOS			CONCLUSIÓN	
  		Elemento	Bueno	Regular	Deficiente	El entorno presenta deficiencias en mantenimiento y limpieza, con acumulación de residuos y mobiliario en mal estado. Aunque la iluminación pública es funcional, el deterioro de andenes y calzadas evidencia bajo nivel de conservación urbana.
		Estado de los andenes y calzadas			x	
		Iluminación pública y señalización vial		x		
		Mobiliario urbano (banacas, basureros, postes)			x	
		Mantenimiento general del entorno			x	
		Basuras y puntos de reciclaje		x		
Imagen Sector		FALTA DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE Y ESCUELAS DE FORMACIÓN			CONCLUSIÓN	
 		Indicador	Si	No	Estado (Bueno-Regular - Deficiente)	El cuadrante cuenta con algunos espacios recreativos, pero de condiciones regulares y con baja dotación. No se observan instituciones educativas cercanas, lo que limita la oferta formativa y comunitaria del sector.
		Presencia de colegios o instituciones educativas cercanas		x	Deficiente	
		Presencia de centros culturales, deportivos o recreativos	x		Regular	
		Espacios abiertos usados por jóvenes (parques de barrio, canchas, plazoletas)	x		Regular	
Imagen Sector		UBICACIÓN PERIFÉRICA DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS			CONCLUSIÓN	
  		Indicador	Bueno	Regular	Malo	Existe cobertura básica de transporte público, sin embargo, las condiciones peatonales son irregulares y no hay continuidad en andenes ni presencia de ciclorutas. En conjunto, la conectividad urbana es limitada y poco favorable para la movilidad activa.
		Cobertura de transporte público	x			
		Accesibilidad peatonal		x		
		Presencia de ciclovías			x	
		Continuidad de andenes			x	

Ficha observación 2.

 UNIVERSIDAD La Gran Colombia		FICHAS DE VARIABLES FICHA PARA EL ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES URBANAS Y SOCIALES EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY - UPZ CORABASTOS - COMPRENDE EL ESTADO ACTUAL DE LAS PISTAS DE BMX FREESTYLE Y SU ENTORNO URBANO INMEDIATO				
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA		Tipo de área				
ESTUDIANTES:	German Torres - Sebastian Bolaños	Parque	Residencial	Mixta	Comercial	
FICHA N.º	Localidad: Kennedy UPZ: Corabastos Cuadrante No.: 2 Delimitación: Entre Av. Cali - Calle 40D Sur - Carrera 82B - Diagonal 42 Sur			x		
Imagen Sector		CONDICIONES DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE ESPACIOS DEPORTIVOS Y PÚBLICOS			CONCLUSIÓN	
  		Elemento	Bueno	Regular	Deficiente	El sector presenta deterioro general en andenes, mobiliario y limpieza. Aunque cuenta con iluminación pública, las condiciones del entorno son deficientes y reflejan falta de mantenimiento.
		Estado de los andenes y calzadas			x	
		Iluminación pública y señalización vial		x		
		Mobiliario urbano (bancas, basureros, postes)			x	
		Mantenimiento general del entorno			x	
		Basuras y puntos de reciclaje			x	
Imagen Sector		FALTA DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE Y ESCUELAS DE FORMACIÓN			CONCLUSIÓN	
		Indicador	Si	No	Estado (Bueno-Regular - Deficiente)	Se evidencia escasez de equipamientos educativos y recreativos. Los pocos espacios abiertos existentes tienen un estado regular y poca dotación, limitando su aprovechamiento comunitario.
		Presencia de colegios o instituciones educativas cercanas		x		
		Presencia de centros culturales, deportivos o recreativos		x		
		Espacios abiertos usados por jóvenes (parques de barrio, canchas, plazoletas)		x		
Imagen Sector		UBICACIÓN PERIFÉRICA DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS			CONCLUSIÓN	
  		Indicador	Bueno	Regular	Malo	Existe buena cobertura de transporte público, pero deficiente accesibilidad peatonal y ciclistica. La conectividad del cuadrante es parcial, con baja calidad en la movilidad activa.
		Cobertura de transporte público	x			
		Accesibilidad peatonal		x		
		Presencia de ciclovías		x		
		Continuidad de andenes		x		

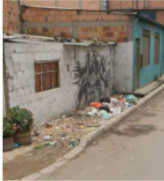
Ficha observación 3.

 UNIVERSIDAD La Gran Colombia		FICHAS DE VARIABLES					
FICHA PARA EL ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES URBANAS Y SOCIALES EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY - UPZ CORABASTOS - COMPRENDE EL ESTADO ACTUAL DE LAS PISTAS DE BMX FREESTYLE Y SU ENTORNO URBANO INMEDIATO							
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA				Tipo de área			
ESTUDIANTES:	German Torres - Sebastian Bolaños			Parque	Residencial	Mixta	Comercial
FICHA N.º	Localidad: Kennedy UPZ: Corabastos Cuadrante No.: 3 Delimitación: Entre Carrera 82B - Calle 40D Sur - Calle 41F Sur - Carrera 81H					x	
Imagen Sector		CONDICIONES DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE ESPACIOS DEPORTIVOS Y PÚBLICOS				CONCLUSIÓN	
   		Elemento	Bueno	Regular	Deficiente	El cuadrante evidencia un deterioro generalizado en andenes, mobiliario y limpieza del entorno. La iluminación pública funciona parcialmente, mientras que la acumulación de residuos refleja escasa gestión ambiental y mantenimiento deficiente.	
		Estado de los andenes y calzadas			x		
		Iluminación pública y señalización vial		x			
		Mobiliario urbano (banca, basureros, postes)			x		
		Mantenimiento general del entorno			x		
		Basuras y puntos de reciclaje		x			
Imagen Sector		FALTA DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE Y ESCUELAS DE FORMACIÓN				CONCLUSIÓN	
		Indicador	Si	No	Estado (Bueno-Regular - Deficiente)	El área carece de instituciones educativas cercanas y presenta limitada oferta recreativa o cultural. Los pocos espacios abiertos disponibles son de uso reducido y baja calidad, lo que demuestra escasez de equipamiento comunitario.	
		Presencia de colegios o instituciones educativas cercanas	x				
		Presencia de centros culturales, deportivos o recreativos		x			
		Espacios abiertos usados por jóvenes (parques de barrio, canchas, plazoletas)		x			
Imagen Sector		UBICACIÓN PERIFÉRICA DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS				CONCLUSIÓN	
 		Indicador	Bueno	Regular	Malo	El área carece de instituciones educativas cercanas y presenta limitada oferta recreativa o cultural. Los pocos espacios abiertos disponibles son de uso reducido y baja calidad, lo que demuestra escasez de equipamiento comunitario.	
		Cobertura de transporte público			x		
		Accesibilidad peatonal		x			
		Presencia de ciclovías			x		
		Continuidad de andenes			x		

Ficha observación 4.

		FICHAS DE VARIABLES				
FICHA PARA EL ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES URBANAS Y SOCIALES EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY - UPZ CORABASTOS - COMPRENDE EL ESTADO ACTUAL DE LAS PISTAS DE BMX FREESTYLE Y SU ENTORNO URBANO INMEDIATO						
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA				Tipo de área		
ESTUDIANTES	German Torres - Sebastian Bolaños			Parque	Residencial	
FICHA N°	Localidad: Kennedy UPZ: Corabastos Cuadrante No. 4 Delimitación: Entre Carrera 82B - Calle 41F Sur - Carrera 80I - Diagonal 42A Sur				Mixta	
Imagen Sector		CONDICIONES DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE ESPACIOS DEPORTIVOS Y PÚBLICOS			CONCLUSIÓN	
  		Elemento	Bueno	Regular	Deficiente	El sector muestra deficiencias en mantenimiento y limpieza, con andenes deteriorados y escaso mobiliario urbano. La iluminación pública es funcional, pero el entorno presenta signos de abandono y baja gestión del espacio público.
		Estado de los andenes y calzadas			x	
		Iluminación pública y señalización vial			x	
		Mobiliario urbano (bancas, basureros, postes)			x	
		Mantenimiento general del entorno		x		
		Basuras y puntos de reciclaje		x		
Imagen Sector		FALTA DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE Y ESCUELAS DE FORMACIÓN			CONCLUSIÓN	
		Indicador	Si	No	Estado (Bueno-Regular - Deficiente)	Se evidencian limitaciones en infraestructura educativa y recreativa. No existen colegios cercanos y los espacios abiertos para jóvenes son escasos y de baja calidad, reflejando carencia de equipamiento formativo y comunitario.
		Presencia de colegios o instituciones educativas cercanas		x		
		Presencia de centros culturales, deportivos o recreativos		x		
		Espacios abiertos usados por jóvenes (parques de barrio, canchas, plazoletas)		x		
Imagen Sector		UBICACIÓN PERIFÉRICA DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS			CONCLUSIÓN	
  		Indicador	Bueno	Regular	Malo	El cuadrante cuenta con acceso a transporte público, pero la movilidad peatonal y ciclistica es deficiente. La continuidad de andenes es irregular, lo que afecta la conectividad y genera baja accesibilidad para peatones.
		Cobertura de transporte público		x		
		Accesibilidad peatonal		x		
		Presencia de ciclovías			x	
		Continuidad de andenes		x		

Ficha observación 5.

 UNIVERSIDAD La Gran Colombia		FICHAS DE VARIABLES				
		FICHA PARA EL ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES URBANAS Y SOCIALES EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY - UPZ CORABASTOS - COMPRENDE EL ESTADO ACTUAL DE LAS PISTAS DE BMX FREESTYLE Y SU ENTORNO URBANO INMEDIATO				
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA		Tipo de área				
ESTUDIANTES:	German Torres - Sebastian Bolaños	Parque	Residencial	Mixta	Comercial	
FICHA N.	Localidad: Kennedy UPZ: Corabastos Cuadrante No.: 5 Delimitación: Entre Carrera 81H - Calle 40D Sur - Carrera 81D - Calle 41 Sur					
Imagen Sector		CONDICIONES DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE ESPACIOS DEPORTIVOS Y PÚBLICOS			CONCLUSIÓN	
  		Elemento	Bueno	Regular	Deficiente	El cuadrante presenta deficiencias en mantenimiento y limpieza, con andenes irregulares, escaso mobiliario urbano y acumulación de residuos. La iluminación pública es regular, evidenciando un entorno con baja calidad urbana y poco cuidado físico.
		Estado de los andenes y calzadas		x		
		Iluminación pública y señalización vial		x		
		Mobiliario urbano (banacas, basureros, postes)		x		
		Mantenimiento general del entorno		x		
		Basuras y puntos de reciclaje		x		
Imagen Sector		FALTA DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE Y ESCUELAS DE FORMACIÓN			CONCLUSIÓN	
		Indicador	Si	No	Estado (Bueno-Regular - Deficiente)	El sector dispone de limitado acceso a equipamientos educativos y culturales, y los espacios abiertos para recreación presentan condiciones deficientes. Se observa una falta de infraestructura comunitaria que fomente la apropiación del espacio.
		Presencia de colegios o instituciones educativas cercanas		x	Deficiente	
		Presencia de centros culturales, deportivos o recreativos	x		Regular	
		Espacios abiertos usados por jóvenes (parques de barrio, canchas, plazoletas)		x	Deficiente	
Imagen Sector		UBICACIÓN PERIFÉRICA DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS			CONCLUSIÓN	
  		Indicador	Bueno	Regular	Malo	Existe cobertura básica de transporte público, pero deficiente accesibilidad peatonal y ausencia de ciclorrutas. La discontinuidad de andenes afecta la movilidad, reflejando una conectividad urbana reducida.
		Cobertura de transporte público			x	
		Accesibilidad peatonal		x		
		Presencia de ciclovías			x	
		Continuidad de andenes		x		

Ficha observación 6.

 UNIVERSIDAD La Gran Colombia		FICHAS DE VARIABLES				
		FICHA PARA EL ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES URBANAS Y SOCIALES EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY – UPZ CORABASTOS – COMPRENDE EL ESTADO ACTUAL DE LAS PISTAS DE BMX FREESTYLE Y SU ENTORNO URBANO INMEDIATO				
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA		Tipo de área				
ESTUDIANTES:	German Torres - Sebastian Bolaños	Parque	Residencial	Mixta	Comercial	
FICHA N.º	Localidad: Kennedy UPZ: Corabastos Cuadrante No.: 6 Delimitación: Entre Carrera 81D – Calle 40C Sur – Calle 41F Sur – Carrera 80J			x		
Imagen Sector		CONDICIONES DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE ESPACIOS DEPORTIVOS Y PÚBLICOS				CONCLUSIÓN
  		Elemento	Bueno	Regular	Deficiente	El cuadrante evidencia deterioro físico significativo, con andenes y calzadas en mal estado, presencia de residuos y mobiliario escaso o dañado. La iluminación es irregular, lo que contribuye a una percepción de abandono y baja calidad urbana.
		Estado de los andenes y calzadas		x		
		Iluminación pública y señalización vial			x	
		Mobiliario urbano (banca, basureros, postes)			x	
		Mantenimiento general del entorno		x		
		Basuras y puntos de reciclaje		x		
Imagen Sector		FALTA DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE Y ESCUELAS DE FORMACIÓN				CONCLUSIÓN
		Indicador	Si	No	Estado (Bueno-Regular - Deficiente)	El sector presenta escasez de instituciones educativas y culturales, así como espacios recreativos en mal estado. Se evidencia una carencia de infraestructura comunitaria que limite el uso social y formativo del entorno.
		Presencia de colegios o instituciones educativas cercanas	x		Deficiente	
		Presencia de centros culturales, deportivos o recreativos		x		
		Espacios abiertos usados por jóvenes (parques de barrio, canchas, plazoletas)	x		Deficiente	
Imagen Sector		UBICACIÓN PERIFÉRICA DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS				CONCLUSIÓN
  		Indicador	Bueno	Regular	Malo	Aunque cuenta con acceso vehicular y transporte cercano, la accesibilidad peatonal es deficiente y no existen ciclorrutas. Los andenes presentan baja continuidad y mantenimiento insuficiente, afectando la movilidad local.
		Cobertura de transporte público		x		
		Accesibilidad peatonal		x		
		Presencia de ciclovías			x	
		Continuidad de andenes		x		

Ficha observación 7.

 UNIVERSIDAD La Gran Colombia		FICHAS DE VARIABLES					
FICHA PARA EL ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES URBANAS Y SOCIALES EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY - UPZ CORABASTOS - COMPRENDE EL ESTADO ACTUAL DE LAS PISTAS DE BMX FREESTYLE Y SU ENTORNO URBANO INMEDIATO							
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA				Tipo de área			
ESTUDIANTES:	German Torres - Sebastian Bolaños			Parque	Residencial	Mixta	Comercial
FICHA N°:	Localidad: Kennedy UPZ: Corabastos Cuadrante No.: 7 Delimitación: Entre Carrera 81D - Diagonal 42A Sur - Carrera 80F - Avenida Villavicencio					x	
Imagen Sector		CONDICIONES DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE ESPACIOS DEPORTIVOS Y PÚBLICOS				CONCLUSIÓN	
  		Elemento	Bueno	Regular	Deficiente	El cuadrante presenta condiciones regulares en iluminación y calzadas, pero evidencia deficiencias en mantenimiento y limpieza, con presencia de residuos y mobiliario deteriorado. El entorno muestra carencia de gestión urbana sostenida.	
		Estado de los andenes y calzadas		x			
		Iluminación pública y señalización vial		x			
		Mobiliario urbano (bancas, basureros, postes)			x		
		Mantenimiento general del entorno			x		
		Basuras y puntos de reciclaje			x		
Imagen Sector		FALTA DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE Y ESCUELAS DE FORMACIÓN				CONCLUSIÓN	
 		Indicador	Si	No	Estado (Bueno-Regular-Deficiente)	Se identifican equipamientos educativos y recreativos cercanos, aunque en estado regular. Los espacios abiertos presentan bajo nivel de dotación y uso limitado, reflejando débil articulación comunitaria y formativa.	
		Presencia de colegios o instituciones educativas cercanas		x			
		Presencia de centros culturales, deportivos o recreativos	x		Regular		
		Espacios abiertos usados por jóvenes (parques de barrio, canchas, plazoletas)	x		Regular		
Imagen Sector		UBICACIÓN PERIFÉRICA DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS				CONCLUSIÓN	
  		Indicador	Bueno	Regular	Malo	El sector cuenta con buena cobertura de transporte público, pero deficiencias peatonales y ausencia de ciclorrutas. La continuidad de los andenes es irregular, lo que afecta la conectividad y la movilidad no motorizada.	
		Cobertura de transporte público		x			
		Accesibilidad peatonal		x			
		Presencia de ciclovías		x			
		Continuidad de andenes		x			

Ficha observación 8.

 UNIVERSIDAD La Gran Colombia		FICHAS DE VARIABLES					
FICHA PARA EL ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES URBANAS Y SOCIALES EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY - UPZ CORABASTOS - COMPRENDE EL ESTADO ACTUAL DE LAS PISTAS DE BMX FREESTYLE Y SU ENTORNO URBANO INMEDIATO							
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA				Tipo de área			
ESTUDIANTES	German Torres - Sebastian Bolaños			Parque	Residencial	Mixta	Comercial
FICHA N.	Localidad: Kennedy UPZ: Corabastos Cuadrante No.: 8 Delimitación: Entre Calle 40C Sur - Carrera 80I - Calle 42A Sur - Carrera 80d Bis					x	
Imagen Sector		CONDICIONES DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE ESPACIOS DEPORTIVOS Y PÚBLICOS				CONCLUSIÓN	
   		Elemento	Bueno	Regular	Deficiente		
		Estado de los andenes y calzadas		x			
		Iluminación pública y señalización vial		x			
		Mobiliario urbano (banacas, basureros, postes)		x			
		Mantenimiento general del entorno		x			
		Basuras y puntos de reciclaje	x				
Imagen Sector		FALTA DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE Y ESCUELAS DE FORMACIÓN				CONCLUSIÓN	
 		Indicador	Si	No	Estado (Bueno-Regular-Deficiente)		
		Presencia de colegios o instituciones educativas cercanas		x	Deficiente		
		Presencia de centros culturales, deportivos o recreativos	x		Bueno		
		Espacios abiertos usados por jóvenes (parques de barrio, canchas, plazoletas)	x		Bueno		
Imagen Sector		UBICACIÓN PERIFÉRICA DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS				CONCLUSIÓN	
 		Indicador	Bueno	Regular	Malo		
		Cobertura de transporte público		x			
		Accesibilidad peatonal		x			
		Presencia de ciclovías			x		
		Continuidad de andenes		x			

Ficha observación 9.

 UNIVERSIDAD La Gran Colombia		FICHAS DE VARIABLES			
FICHA PARA EL ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES URBANAS Y SOCIALES EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY - UPZ CORABASTOS - COMPRENDE EL ESTADO ACTUAL DE LAS PISTAS DE BMX FREESTYLE Y SU ENTORNO URBANO INMEDIATO					
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA				Tipo de área	
ESTUDIANTES	German Torres - Sebastian Bolaños			Parque	Residencial
FICHA N.	Localidad: Kennedy UPZ: Corabastos Cuadrante No. : 9 Delimitación: Entre Carrera 80F - Calle 42A Sur - Avenida Agoberto Mejía - Avenida Villavicencio				Mixta
Imagen Sector		CONDICIONES DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE ESPACIOS DEPORTIVOS Y PÚBLICOS			CONCLUSIÓN
  		Elemento	Bueno	Regular	Deficiente
		Estado de los andenes y calzadas		x	
		Iluminación pública y señalización vial		x	
		Mobiliario urbano (bancas, basureros, postes)		x	
		Mantenimiento general del entorno		x	
		Basuras y puntos de reciclaje		x	
					El cuadrante presenta condiciones regulares en infraestructura vial e iluminación, pero muestra deficiencias en limpieza y mantenimiento, especialmente en zonas verdes y mobiliario urbano. Se evidencia deterioro físico y bajo control del entorno.
Imagen Sector		FALTA DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE Y ESCUELAS DE FORMACIÓN			CONCLUSIÓN
  		Indicador	Si	No	Estado (Bueno-Regular - Deficiente)
		Presencia de colegios o instituciones educativas cercanas		x	
		Presencia de centros culturales, deportivos o recreativos	x		Regular
		Espacios abiertos usados por jóvenes (parques de barrio, canchas, plazoletas)	x		Regular
					Existen centros culturales y espacios abiertos cercanos, aunque su estado es regular y con limitada dotación. La oferta educativa es escasa, lo que refleja una débil presencia de equipamientos formativos y recreativos.
Imagen Sector		UBICACIÓN PERIFÉRICA DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS			CONCLUSIÓN
  		Indicador	Bueno	Regular	Malo
		Cobertura de transporte público	x		
		Accesibilidad peatonal		x	
		Presencia de ciclovías		x	
		Continuidad de andenes		x	
					El área cuenta con buena cobertura de transporte público, pero la accesibilidad peatonal y ciclistica es limitada. Los andenes presentan discontinuidades y falta de mantenimiento, afectando la movilidad y la integración del sector.

Ficha observación 10.

		FICHAS DE VARIABLES							
FICHA PARA EL ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES URBANAS Y SOCIALES EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY - UPZ CORABASTOS - COMPRENDE EL ESTADO ACTUAL DE LAS PISTAS DE BMX FREESTYLE Y SU ENTORNO URBANO INMEDIATO									
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA					Tipo de área				
ESTUDIANTES:	German Torres - Sebastian Bolaños				Parque	Residencial	Mixta	Vial	Comercial
FICHA N°	Localidad: Kennedy UPZ: Corabastos Cuadrante No.: 10 Delimitación: Entre Carrera 80D Bis - Callejón El Amparo - Avenida Agoberto Mejía - Calle 42A Sur				x				
Imagen Sector		CONDICIONES DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE ESPACIOS DEPORTIVOS Y PÚBLICOS				CONCLUSIÓN			
  		Elemento	Bueno	Regular	Deficiente	El parque cuenta con infraestructura deportiva en condiciones regulares, destacando la presencia de rampas y zonas de práctica funcionales, aunque con mobiliario deteriorado y señalización insuficiente. La iluminación y los puntos de hidratación son limitados, lo que reduce su aprovechamiento en horarios extendidos.			
		Rampas / Obstáculos		x					
		Superficie de práctica		x					
		Iluminación		x					
		Señalización y seguridad		x					
		Mobiliario deportivo		x					
		Puntos de hidratación / sombra		x					
Imagen Sector		FALTA DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE Y ESCUELAS DE FORMACIÓN				CONCLUSIÓN			
 		Indicador	Alta	Media	Baja	Nulo	El entorno presenta buen nivel de accesibilidad y conexión con ciclorrutas, además de zonas verdes consolidadas. Sin embargo, la presencia de comercio informal y contaminación visual afecta la percepción del espacio. En general, se mantiene un entorno favorable pero con necesidad de control urbano y mantenimiento constante.		
		Accesos peatonales adecuados		x					
		Conexión con ciclorrutas			x				
		Presencia de zonas verdes	x						
		Contaminación visual / auditiva		x					
		Presencia de comercio informal		x					
		Mantenimiento del entorno		x					
Imagen Sector		UBICACIÓN PERIFÉRICA DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS				CONCLUSIÓN			
 		Elemento	Bueno	Regular	Deficiente	Existen graderías y zonas de descanso en estado regular, pero los servicios de baños y puntos de reciclaje son deficientes. El lugar carece de espacios de apoyo como talleres o áreas cubiertas, lo que limita su funcionalidad como escenario deportivo integral.			
		Baños públicos			x				
		Graderías o zonas de espectadores		x					
		Puntos de reciclaje o basureros		x					
		Zonas de descanso / sombra		x					
		Estaciones de reparación o taller			x				

Ficha observación 11.

 UNIVERSIDAD La Gran Colombia		FICHAS DE VARIABLES					
FICHA PARA EL ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES URBANAS Y SOCIALES EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY - UPZ CORABASTOS - COMPRENDE EL ESTADO ACTUAL DE LAS PISTAS DE BMX FREESTYLE Y SU ENTORNO URBANO INMEDIATO							
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA				Tipo de área			
ESTUDIANTES:	German Torres - Sebastian Bolaños			Parque	Residencial	Mixta	Comercial
FICHA N°:	Localidad: Kennedy UPZ: Corabastos Cuadrante No.: 11 Delimitación: Entre Avenida Villavicencio – Avenida Agoberto Mejía – Calle 42A Sur – Carrera 79					x	
Imagen Sector		CONDICIONES DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE ESPACIOS DEPORTIVOS Y PÚBLICOS				CONCLUSIÓN	
   		Elemento	Bueno	Regular	Deficiente	El cuadrante presenta buenas condiciones generales en andenes, mobiliario urbano e iluminación pública. La limpieza y el mantenimiento son adecuados, lo que contribuye a un entorno ordenado, funcional y visualmente cuidado.	
		Estado de los andenes y calzadas	x				
		Iluminación pública y señalización vial	x				
		Mobiliario urbano (banacas, basureros, postes)	x				
		Mantenimiento general del entorno	x				
		Basuras y puntos de reciclaje	x				
Imagen Sector		FALTA DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE Y ESCUELAS DE FORMACIÓN				CONCLUSIÓN	
  		Indicador	Si	No	Estado (Bueno-Regular - Deficiente)	Se identifica presencia consolidada de instituciones educativas, espacios recreativos y áreas de uso comunitario, todos en buen estado. Esto refleja una estructura urbana con oferta formativa y de esparcimiento equilibrada, adecuada para el contexto residencial y mixto del sector.	
		Presencia de colegios o instituciones educativas cercanas	x				
		Presencia de centros culturales, deportivos o recreativos	x				
		Espacios abiertos usados por jóvenes (parques de barrio, canchas, plazoletas)	x				
Imagen Sector		UBICACIÓN PERIFÉRICA DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS				CONCLUSIÓN	
  		Indicador	Bueno	Regular	Malo	El cuadrante cuenta con excelente cobertura de transporte público, andenes continuos, ciclorrutas y accesibilidad peatonal fluida. Su estructura vial favorece la movilidad segura e integrada, consolidando una conectividad urbana eficiente.	
		Cobertura de transporte público	x				
		Accesibilidad peatonal	x				
		Presencia de ciclovías	x				
		Continuidad de andenes	x				

Ficha observación 12.

 UNIVERSIDAD La Gran Colombia		FICHAS DE VARIABLES				
		FICHA PARA EL ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES URBANAS Y SOCIALES EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY - UPZ CORABASTOS - COMPRENDE EL ESTADO ACTUAL DE LAS PISTAS DE BMX FREESTYLE Y SU ENTORNO URBANO INMEDIATO				
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA		Tipo de área				
ESTUDIANTES:	German Torres - Sebastian Bolaños	Parque	Residencial	Mista	Comercial	
FICHA N.º	Localidad: Kennedy UPZ, Corabastos Cuadrante No.: 12 Delimitación: Entre Avenida Dagoberto Mejía - Calle 40C Sur - Carrera 79 - Calle 42A Sur			x		
Imagen Sector		CONDICIONES DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE ESPACIOS DEPORTIVOS Y PÚBLICOS				CONCLUSIÓN
  		Elemento	Bueno	Regular	Deficiente	El cuadrante presenta buen estado general del espacio público, con andenes y mobiliario urbano en condiciones adecuadas y buena iluminación. La limpieza y el mantenimiento del entorno son constantes, lo que refleja una gestión urbana favorable.
		Estado de los andenes y calzadas	x			
		Iluminación pública y señalización vial		x		
		Mobiliario urbano (bancas, basureros, postes)	x			
		Mantenimiento general del entorno	x			
		Basuras y puntos de reciclaje		x		
Imagen Sector		FALTA DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE Y ESCUELAS DE FORMACIÓN				CONCLUSIÓN
  		Indicador	Si	No	Estado (Bueno-Regular-Deficiente)	El sector cuenta con instituciones educativas y espacios deportivos cercanos, además de espacios abiertos en buen estado que fomentan la interacción comunitaria.
		Presencia de colegios o instituciones educativas cercanas	x		Bueno	
		Presencia de centros culturales, deportivos o recreativos	x		Bueno	
		Espacios abiertos usados por jóvenes (parques de barrio, canchas, plazoletas)	x		Bueno	
Imagen Sector		UBICACIÓN PERIFÉRICA DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS				CONCLUSIÓN
 		Indicador	Bueno	Regular	Malo	Existe adecuada cobertura de transporte público y buena accesibilidad peatonal, complementada por andenes continuos. La movilidad dentro del cuadrante es fluida y segura, favoreciendo la integración urbana y el uso activo del espacio.
		Cobertura de transporte público	x			
		Accesibilidad peatonal	x			
		Presencia de ciclovías		x		
		Continuidad de andenes		x		

Ficha observación 13.

 UNIVERSIDAD La Gran Colombia		FICHAS DE VARIABLES				
		FICHA PARA EL ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES URBANAS Y SOCIALES EN LA LOCALIDAD DE KENNEDY - UPZ CORABASTOS - COMPRENDE EL ESTADO ACTUAL DE LAS PISTAS DE BMX FREESTYLE Y SU ENTORNO URBANO INMEDIATO				
UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA		Tipo de área				
ESTUDIANTES:	German Torres - Sebastian Bolaños	Parque	Residencial	Mixta	Comercial	
FICHA N.º	Localidad: Kennedy UPZ: Corabastos Cuadrante No.: 13 Delimitación: Entre Avenida Agoberto Mejía - Calle 38C Sur - Calle 50C Sur - Carrera 79			x		
Imagen Sector		CONDICIONES DE DISEÑO Y MANTENIMIENTO DE ESPACIOS DEPORTIVOS Y PÚBLICOS			CONCLUSIÓN	
   		Elemento	Bueno	Regular	Deficiente	El cuadrante presenta buenas condiciones generales en la infraestructura peatonal y la iluminación pública. Los andenes se encuentran en adecuado estado y el entorno muestra niveles aceptables de mantenimiento y limpieza, aunque con escasa presencia de mobiliario urbano. En conjunto, el espacio público es funcional y ordenado.
		Estado de los andenes y calzadas	x			
		Iluminación pública y señalización vial	x			
		Mobiliario urbano (bancas, basureros, postes)	x			
		Mantenimiento general del entorno	x			
		Basuras y puntos de reciclaje		x		
Imagen Sector		FALTA DE ESPACIOS DE APRENDIZAJE Y ESCUELAS DE FORMACIÓN			CONCLUSIÓN	
  		Indicador	Si	No	Estado (Bueno-Regular-Deficiente)	Se evidencia presencia de instituciones educativas cercanas y espacios recreativos accesibles, lo que fortalece la dinámica social del sector. No obstante, algunos centros culturales presentan condiciones regulares, por lo que se considera un entorno con oferta formativa suficiente y potencial de mejora en mantenimiento.
		Presencia de colegios o instituciones educativas cercanas	x		Bueno	
		Presencia de centros culturales, deportivos o recreativos	x		Regular	
		Espacios abiertos usados por jóvenes (parques de barrio, canchas, plazoletas)	x		Bueno	
Imagen Sector		UBICACIÓN PERIFÉRICA DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS			CONCLUSIÓN	
  		Indicador	Bueno	Regular	Malo	El sector cuenta con buena cobertura de transporte público y accesibilidad peatonal fluida. Dispone de ciclorrutas y continuidad de andenes, lo que facilita la movilidad segura e integrada. En general, la conectividad urbana del cuadrante es eficiente y favorable para el desplazamiento cotidiano.
		Cobertura de transporte público	x			
		Accesibilidad peatonal	x			
		Presencia de ciclovías		x		
		Continuidad de andenes	x			