

PARQUE INTERACTIVO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA TERCAY ARTICULADO AL
ESPACIO PUBLICO EN VILLAVICENCIO

LUIS FELIPE RINCON BAHAMON
Código estudiantil: 20611418010

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
ARQUITECTURA
VILLAVICENCIO- META
julio de 2020

PARQUE INTERACTIVO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA TERCAY ARTICULADO AL
ESPACIO PUBLICO EN VILLAVICENCIO

LUIS FELIPE RINCON BAHAMON
Tesis para optar el título de Arquitecto

Director:
ARQ. RICARDO ANDRES LUNA NIETO

UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO
FACULTAD DE ARTES
PROGRAMA DE ARQUITECTURA
VILLAVICENCIO
julio de 2020

Veredicto

El Jurado abajo firmante, designado para evaluar el Trabajo de Grado titulado “*Parque Interactivo de Ciencia y Tecnología Terecay*”, presentado por el estudiante Luis Felipe Rincón Bahamón, en el Programa de Arquitectura de la Facultad de Artes – Sede Villavicencio. Hemos decidido que cumple con todos los requisitos exigidos por la Institución, obteniendo una nota final de:

Firma:  _____

Nombre: Arq. Ricardo Andrés Luna Nieto

C.C. 79894077

Firma:  _____

Nombre: Arq. Eder Forero Mayorga

C.C. 79347382

Firma:  _____

Nombre: Arq. Cons. Juan David Molina

C.C. 1121868356

Agradecimientos

Gracias a mis padres por brindarme la oportunidad del estudio, mi hermano, a mi familia por brindarme su apoyo y el empuje de seguir adelante sin importar las circunstancias, o problemas que aparezcan en el camino, a mi novia Leidy por su comprensión y apoyo en momentos difíciles de este proceso.

Tabla de contenido

	Pág.
1	Introducción 1
2	Planteamiento del problema..... 4
3	Justificación 7
4	Objetivos..... 11
4.1	Objetivo general 11
4.2	Objetivos específicos..... 11
5	Metodología 12
6	Tipo de investigación..... 13
6.1	Recursos informativos y datos 13
6.2	Línea de investigación 14
7	Marco teórico 15
7.1	Exposiciones universales 15
7.1.1	La industria de los parques temáticos..... 17
7.2	Lineamientos y criterios para el reconocimiento de centros de ciencia en Colombia 20
7.2.1	Lineamientos 23
7.2.2	Criterios para el reconocimiento 24
7.3	Antecedentes de la investigación 25
8	Marco normativo 28
8.1	Normatividad Nacional..... 28
8.2	Normatividad Municipal..... 30
9	Marco de referencia..... 32
9.1	Referentes Nacionales 32
9.1.1	Parque Explora 32
9.1.2	Museo interactivo Maloka 38
9.2	Referentes internacionales 40
9.2.1	Parque de las Ciencias – Andalucía..... 40
9.2.2	CosmoCaixa - Barcelona. 45
9.2.3	Museo de las ciencias príncipe Felipe – Valencia..... 51
9.2.4	Museo de la Ciencia y Tecnología de Shanghái – China. 54
9.3	Referentes teóricos 56
9.3.1	Parques educativos o centros interactivos 56
9.3.2	Acupuntura urbana 56
9.3.3	Figura Terecay (Tortuga Terecay) 57
10	Marco geográfico 59
10.1	Componente ambiental 60
10.2	Áreas de actividades 62
10.3	Sistema vial..... 63
10.4	Tratamientos urbanos 66
10.5	Espacio público y equipamiento 67

10.5.1	Espacio publico	67
10.5.2	Equipamiento	68
10.5.3	Componente socioeconómico	69
10.5.4	División administrativa del municipio parte urbana	72
10.5.5	Sector educativo en Villavicencio	73
11	Marco contextual.....	76
11.1	Diagnostico urbano.....	76
11.2	Sistema vial.....	77
11.3	Categorías de usos	78
11.4	Tratamientos urbanos	81
11.5	Viabilidad de predios.....	82
11.5.1	Predio 1 – Cárcel municipal.....	82
11.5.2	Predio 2 – Embotelladora de gaseosas Postobón.	83
11.5.3	Predio 3 – Semillano	84
11.6	Justificación del lote	85
11.7	Localización	87
11.8	Normativa	87
11.9	Determinantes.	91
11.9.1	Ambientales	91
11.9.2	Topografía.....	96
11.9.3	Arquitectónicos	98
12	Marco conceptual	101
12.1	Criterios de intervención.....	101
12.1.1	Ambiental.....	101
12.1.2	Accesibilidad.....	102
12.1.3	Normativa	103
12.2	Ideación partido.....	104
12.2.1	Ejes	104
12.2.2	Geometría.....	105
12.2.3	Ambiental.....	106
12.2.4	Zonificación	107
13	Marco proyectual.....	109
13.1	Lo urbano	109
13.1.1	Implantación.....	109
13.1.2	Espacio público	111
13.2	Lo arquitectónico.....	113
13.2.1	Forma.....	113
13.2.2	Tipología.....	114
13.2.3	Función	114
13.2.4	Espacio interior	118
13.2.5	Espacio interior	133
13.3	Lo tecnológico.....	134
13.3.1	Procesos constructivos y materiales	134

13.3.2	Estructuras.....	140
13.3.3	Cerramientos	143
13.3.4	Instalaciones técnicas	146
13.3.5	Detalles constructivos.....	147
13.4	Lo ambiental	151
13.4.1	Estructura ecológica principal.....	151
13.4.2	Bioclimática	154
13.4.3	Estrategias de sustentabilidad	156
14	Conclusiones y recomendaciones.....	159
14.1	Conclusiones	159
14.2	Recomendaciones.....	160
15	Bibliografía	161
16	Cibergrafía	166

Lista de figuras

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Línea del tiempo en la evolución de los parques temáticos.....	16
<i>Figura 2.</i> Catálogo de instituciones que pueden llegar a reconocerse como centros de ciencia...25	25
<i>Figura 3.</i> Parque Explora de Medellín.....	32
<i>Figura 4.</i> Sección transversal, Parque explora	34
<i>Figura 5.</i> Planta nivel plaza abierta	35
<i>Figura 6.</i> Planta nivel urbano	35
<i>Figura 7.</i> Planta nivel balcón	36
<i>Figura 8.</i> Esquema funcional.....	36
<i>Figura 9.</i> Fachada por sección.....	37
<i>Figura 10.</i> Museo Interactivo Maloka	38
<i>Figura 11.</i> Maloka.....	39
<i>Figura 12.</i> Parque de las Ciencias.....	40
<i>Figura 13.</i> Diseño parque de las ciencias.....	41
<i>Figura 14.</i> Planta primer nivel.....	42
<i>Figura 15.</i> Planta segundo nivel	43
<i>Figura 16.</i> Planta nivel calle.....	43
<i>Figura 17.</i> Interior parque de las ciencias.	44
<i>Figura 18.</i> Parada Tramvia Blau – Tibidabo, CosmoCaixa	46
<i>Figura 19.</i> Planta superficie.....	47
<i>Figura 20.</i> Planta techo	47
<i>Figura 21.</i> Secciones longitudinales	48
<i>Figura 22.</i> Bosque inundado	48
<i>Figura 23.</i> Columnas CosmoCaixa.....	49
<i>Figura 24.</i> Estructura de fachada.....	50
<i>Figura 25.</i> Visual Príncipe Felipe.....	51
<i>Figura 26.</i> Planta baja del museo.....	52
<i>Figura 27.</i> Primera planta del museo.....	53
<i>Figura 28.</i> Segunda planta del museo.....	53
<i>Figura 29.</i> Tercera planta del museo.....	54
<i>Figura 30.</i> Monument.Tracket, museo ciencia y tecnología de Shanghái.	55
<i>Figura 31.</i> Tortugas Terecay.	58
<i>Figura 32.</i> Localización geografía de Villavicencio.....	59
<i>Figura 33.</i> Plano Urbano de Villavicencio.....	60
<i>Figura 34.</i> Sistema de soporte ambiental.....	61
<i>Figura 35.</i> Áreas de Actividades	62
<i>Figura 36.</i> Plano plan vial	63
<i>Figura 37.</i> Jerarquía de movilidad urbana.....	65
<i>Figura 38.</i> Tratamientos urbanísticos	66
<i>Figura 39.</i> Áreas destinadas para la creación de parques urbanos	67

<i>Figura 40.</i> Equipamientos	68
<i>Figura 41.</i> Comunas de Villavicencio.....	72
<i>Figura 42.</i> Principales instituciones educativas de Villavicencio	74
<i>Figura 43.</i> Ubicación de predios seleccionados	76
<i>Figura 44.</i> Conexiones Viales	77
<i>Figura 45.</i> Categorías de Áreas de Actividad	79
<i>Figura 46.</i> Tratamientos Urbanos.....	81
<i>Figura 47.</i> Cárcel municipal.....	82
<i>Figura 48.</i> Embotelladora de gaseosas Postobón.	83
<i>Figura 49.</i> Semillano.....	84
<i>Figura 50.</i> Radios de influencia	86
<i>Figura 51.</i> Localización del predio.....	87
<i>Figura 52.</i> Rosa de Vientos	92
<i>Figura 53.</i> Temperatura máxima y mínima promedio.	93
<i>Figura 54.</i> Temperatura promedio por horas.....	94
<i>Figura 55.</i> Precipitación de lluvia mensual promedio.	94
<i>Figura 56.</i> Diagrama solar.....	95
<i>Figura 57.</i> Línea de perfil topográfico de noroccidente a suroriente.	96
<i>Figura 58.</i> Sección de perfil topográfico de noroccidente a suroriente.	96
<i>Figura 59.</i> Línea de perfil topográfico de sur occidente a nororiente.	97
<i>Figura 60.</i> Sección perfil de perfil topográfico de sur occidente a nororiente.....	97
<i>Figura 61.</i> Llenos y vacíos.	98
<i>Figura 62.</i> Estratos.....	99
<i>Figura 63.</i> Alturas.	100
<i>Figura 64.</i> Determinantes ambientales.....	101
<i>Figura 65.</i> Accesibilidad.	103
<i>Figura 66.</i> Ejes urbanos.....	105
<i>Figura 67.</i> Geometría primaria.....	106
<i>Figura 68.</i> Geometría del ambiente.	107
<i>Figura 69.</i> Zonificación.	108
<i>Figura 70.</i> Accesibilidad.....	109
<i>Figura 71.</i> Circulaciones.....	110
<i>Figura 72.</i> Espacio público.....	111
<i>Figura 73.</i> Espacio público.....	111
<i>Figura 74.</i> Espacio público.....	112
<i>Figura 75.</i> Espacio público.....	112
<i>Figura 76.</i> Forma del proyecto.	113
<i>Figura 77.</i> Planta parqueaderos -9,00 m.	118
<i>Figura 78.</i> Planta auditorio con parqueaderos -9,00 m.....	118
<i>Figura 79.</i> Planta bloque administración -4,50m.	119
<i>Figura 80.</i> Planta bloque administración 0,00m.....	119
<i>Figura 81.</i> Planta bloque administración (salas interactivas) +4,50m.....	120
<i>Figura 82.</i> Planta bloque administración (salas interactivas) +9,00m.....	120

<i>Figura 83.</i> Planta bloque administración (cubiertas) +14,00m	121
<i>Figura 84.</i> Corte longitudinal.....	121
<i>Figura 85.</i> Corte transversal.....	122
<i>Figura 86.</i> Planta bloque acuario -9,00m.....	122
<i>Figura 87.</i> Planta bloque acuario -4,50m.....	123
<i>Figura 88.</i> Planta bloque acuario (reptiliario) 0,00m.	123
<i>Figura 89.</i> Planta bloque acuario (sala interactiva) +4,50m.	124
<i>Figura 90.</i> Planta bloque acuario (sala interactiva) +9,50m.	124
<i>Figura 91.</i> Corte longitudinal bloque acuario.	125
<i>Figura 92.</i> Corte transversal 1 bloque acuario.	125
<i>Figura 93.</i> Corte transversal 2 bloque acuario.	126
<i>Figura 94.</i> Planta bloque salas interactivas y bodega -4,5m.....	126
<i>Figura 95.</i> Planta bloque salas interactivas (prehistoria) 0,00m.	127
<i>Figura 96.</i> Planta bloque salas interactivas (mente) +4,50m.	127
<i>Figura 97.</i> Planta bloque salas interactivas (mente) +9,00m.	128
<i>Figura 98.</i> Planta cubiertas bloque salas interactivas +14,00m.	128
<i>Figura 99.</i> Corte transversal.....	129
<i>Figura 100.</i> Planta planetario 0,00m.....	129
<i>Figura 101.</i> Planta planetario (cine domo) +4,50m.....	130
<i>Figura 102.</i> Planta planetario (cine domo continuación) +9,00m.....	130
<i>Figura 103.</i> Planta cubierta planetario +13,00m.....	131
<i>Figura 104.</i> Corte longitudinal.....	131
<i>Figura 105.</i> Corte transversal.....	132
<i>Figura 106.</i> Planta bloque comidas y acceso 2.	132
<i>Figura 107.</i> Corte longitudinal.....	133
<i>Figura 108.</i> Corte transversal.....	133
<i>Figura 109.</i> Vista axonométrica.....	133
<i>Figura 110.</i> Vista en corte.....	134
<i>Figura 111.</i> Dimensiones tecnicas de perfiles.....	135
<i>Figura 112.</i> Sistema joistec.....	136
<i>Figura 113.</i> Construcción sistema Joistec.....	137
<i>Figura 114.</i> Unión estructural viga Joistec, a columna o viga metálica.....	137
<i>Figura 115.</i> Unión sistema joistec a pilar de hormigón.....	138
<i>Figura 116.</i> Losa con lámina colaborante o Steel deck.....	139
<i>Figura 117.</i> Placa aligerada con viguetas en 2 direcciones.....	139
<i>Figura 118.</i> Planta estructural sub-sótano -9,00m.....	140
<i>Figura 119.</i> Plano estructural sótano -4,50m.....	140
<i>Figura 120.</i> Plano estructural planta baja 0,00m.....	141
<i>Figura 121.</i> Planta estructural piso 1 y cubierta bloque de acceso 2. +4,50m.....	141
<i>Figura 122.</i> Planta piso 2 y cubierta bloque planetario. +9,00m.	142
<i>Figura 123.</i> Planta estructura cubierta +14,00.....	142
<i>Figura 124.</i> Ficha técnica cubierta tipo sándwich deck tipo c- Hunter Douglas.....	144
<i>Figura 125.</i> Cubierta curva tipo sándwich deck tipo C- Hunter Douglas.....	144

<i>Figura 126.</i> Unión joistec a revestimiento.....	145
<i>Figura 127.</i> Plano de red de desagües.....	146
<i>Figura 128.</i> Red de desagües 3D.....	146
<i>Figura 129.</i> Red de desagües 3d.....	147
<i>Figura 130.</i> Detalle en planta de muro pantalla-contención.....	147
<i>Figura 131.</i> Detalle en corte de muro pantalla-contención.....	148
<i>Figura 132.</i> Detalle en Planta cimentación-viga y columna.....	148
<i>Figura 133.</i> Detalle en corte cimentación viga columnas.....	149
<i>Figura 134.</i> Detalle en corte placa de entrepiso en sistema joistec anclado a columna de concreto.....	149
<i>Figura 135.</i> Detalle en corte placa entrepiso aligerado en concreto.....	150
<i>Figura 136.</i> Detalle en corte poso eyector de aguas residuales.....	150
<i>Figura 137.</i> Mangifera.....	151
<i>Figura 138.</i> Guamo.....	151
<i>Figura 139.</i> Árbol de caucho.....	152
<i>Figura 140.</i> Palma de fénix.....	152
<i>Figura 141.</i> Cocotera.....	152
<i>Figura 142.</i> Araguaney.....	153
<i>Figura 143.</i> Ocobo.....	153
<i>Figura 144.</i> Acacia Roja.....	153
<i>Figura 145.</i> Cadmio.....	154
<i>Figura 146.</i> Árboles solares.....	155
<i>Figura 147.</i> Microgeneradores de energía solar.....	¡Error! Marcador no definido.
<i>Figura 148.</i> Marquesinas de mobiliario urbano.....	¡Error! Marcador no definido.
<i>Figura 149.</i> Bromelia.....	156
<i>Figura 150.</i> Proyecto de aprovechamiento pluvial.....	157
<i>Figura 151.</i> Equipo de tratamiento.....	158

Lista de tablas**Pág.**

<i>Tabla 1.</i> Información preliminar actividades de micronegocios.	70
<i>Tabla 2.</i> Composición poblacional.	71
<i>Tabla 3.</i> Distribución del total de viviendas según estrato socioeconómico	71
<i>Tabla 4.</i> Área de comunas.	73
<i>Tabla 5.</i> Población por comunas.	73
<i>Tabla 6.</i> Matriz de evaluación.	85
<i>Tabla 7.</i> Índice de construcción básico para tratamientos en áreas desarrolladas	91
<i>Tabla 8.</i> Programa arquitectónico bloque 1.	115
<i>Tabla 9.</i> Programa arquitectónico bloque 2.	116
<i>Tabla 10.</i> Programa arquitectónico bloque 3.	116
<i>Tabla 11.</i> Programa arquitectónico bloque 4.	117
<i>Tabla 12.</i> Programa arquitectónico bloque 5.	117

Lista de gráficas

Pág.

Gráfico 1. Modos de Transporte. 64

Resumen

El presente trabajo propone el diseño arquitectónico del Parque Interactivo Terecay de Ciencia y Tecnología en la ciudad de Villavicencio, junto con el análisis urbano y arquitectónico para el desarrollo óptimo del proyecto, en aras de lograr una transformación e impacto a escalas urbanas de la ciudad concibiendo su desarrollo futuro, con la finalidad de ubicar una serie de espacios que promuevan el aprendizaje y creación de conocimientos mediante actividades dinámicas en torno a la educación, el arte y la cultura en la comunidad en general, con enfoque al desarrollo científico y tecnológico.

Se plantea que la ejecución del proyecto es indispensable para la mejora y fortalecimiento de la enseñanza educativa comprometida en actividades de investigación y educación medioambiental que fomente el desarrollo local y otorgue mayor interés de la población hacia la educación en Villavicencio.

Palabras clave: Diseño, Parque, Innovación, Ciencia, Sustentable

Abstract

The present work proposes the architectural design of the Terecay Interactive Park of science and technology in the city of Villavicencio, together with the urban and architectural analysis for the optimal development of the project, in order to achieve a transformation and impact at urban scales of the city conceiving its future development, with the purpose of locating a series of spaces that promote learning and knowledge creation through dynamic activities around education, art and culture in the community in general, with a focus on scientific and technological development.

It is proposed that the execution of the project is essential for the improvement and strengthening of educational education engaged in environmental research and education activities that foster local development and grant greater interest of the population towards education in Villavicencio.

Key Words: *Design, Park, Innovation, Science, Sustainable*

1 Introducción

La ley de ciencia y tecnología (ley 1286 de 2009), tiene por objetivo “lograr un modelo productivo sustentado en la ciencia, la tecnología y la innovación, para darle valor agregado a los productos y servicios de nuestra economía y propiciar el desarrollo productivo y una nueva industria nacional” (Colombia, LEY 1286 DE 2009, Ley de Ciencia y Tecnología, 2009, pág. 1); esto estimuló a que las administraciones departamentales y municipales, incluyeran dentro de sus planes desarrollo, el fortalecimiento a la investigación, desarrollo e innovación (i, d+i).

La educación es vista como la columna de ciencia y tecnología, la articulan al objetivo con los centros de desarrollo e innovación, para que contribuya con la promoción del aprendizaje social y la participación ilustrada de los ciudadanos en decisiones, acuerdos sociales, políticos, económicos, éticos y ambientales; con ello se logra el respaldo ciudadano a políticas tecnocientíficas que propendan el desarrollo, el progreso y la sostenibilidad de los pueblos. (Palácio, 2010)

En el departamento del Meta, desde el 2008, se incluye en los planes de desarrollo el apoyo a la ciencia y la tecnología; sin embargo, a la fecha no se han visto acciones decididas y efectivas a las iniciativas propuestas en este tema; varios estudios de parte de universidades locales y externas han señalado con detalles las deficiencias que tiene todo el territorio, además de plasmar orientaciones claras de por donde comenzar y como evolucionar, hoy día sin nada ejecutado aún.

Las entidades territoriales deben de cumplir con los principios de subsidiariedad, complementariedad y coordinación; actualmente, en la construcción del nuevo Plan de Desarrollo de Villavicencio, se trabaja en 5 ejes propuestos por el alcalde, con el fin de garantizar continuar con las propuestas por las que votó la ciudadanía, entre los que se destaca el Eje 2: Villavicencio ciudad

moderna y planificada: En este eje está el ordenamiento territorial, acueducto y alcantarillado, planificación urbana, alumbrado público, espacio público, movilidad, tecnología, desarrollo científico y hábitat. (BETANCOURT, 2020); el municipio al aplicar la inversión en ciencia y tecnología, puede recurrir a la gobernación para que le brinde su apoyo o en lo sucesivo a la nación para que pueda cumplir con las directrices nacionales, en la materia.

En Villavicencio, las instituciones de educación cuentan con escasos equipamientos locativos y tecnológicos básicos, destinados al desarrollo y mejoramiento de la calidad educativa, la ciencia y la tecnología; esto se suma a la desmotivación del estudiante, que le permita descubrir su capacidad investigativa, innovadora y de emprendimiento, lo que aumenta los factores de deserción escolar.

Organizacionalmente, el casco urbano de Villavicencio, cuenta con un eje tradicional de ubicación de algunos centros educativos entre los que se destaca universidades, colegios, zona industrial y comercial; estos están situados sobre la vía a Puerto López (carrera 22); entre la transversal 27 A y el km 1; pero pese a su cercanía no cuentan con una infraestructura propicia que conecte a las instituciones educativas con otras actividades no complementarias como la industria y comercio mayorista y más aún entre ellas.

Las diferentes estrategias que se usan en medio de todas las necesidades de la educación; algunos profesores, para que los estudiantes logren la posibilidad de tener experiencias diferentes a las del aula de clase, recurren a actividades complementarias y diferentes a la pedagogía tradicional; estas resaltan el carácter educativo no formal que distingue la filosofía de los parques interactivos de ciencia y tecnología y destacan la evolución actual del concepto; se presenta la noción de "parque temático abierto" y se estudian sus posibilidades en los ámbitos del ocio y de la educación del siglo XXI. (Ten, uv.es, 1998).

Las problemáticas ya expuestas, comparadas con las oportunidades de crecimiento y desarrollo, muestran la oportunidad de desarrollar una propuesta urbana y arquitectónica que funcione como un nodo articulador y cubra la necesidad de ofertar un espacio destinado a la educación de forma interactiva e innovadora, adaptado a las generaciones que crece en el siglo del desarrollo tecnológico.

La importancia del proyecto radica en la generación de un espacio físico facilitador de la producción de nuevos conocimientos, la integración y ajuste de los ya conocidos; la oferta de una adecuada infraestructura sostenible, como primera instancia; que fomente el aprendizaje de forma moderna e innovadora, facilite la conexión entre las instituciones educativas en pro de un mayor desarrollo social y conecte en el sistema educativo con el progreso económico del municipio a efectos del desempeño turístico que el proyecto logre concebir.

Desde el área de la arquitectura, se pone a disposición el presente proyecto como un referente innovador para el desarrollo de infraestructuras educativas interactivas que motiven y promuevan el emprendimiento y el crecimiento personal, con características vanguardistas en su diseño arquitectónico y urbano, de enfoque bioclimático ligada a conservar implementación de tecnología de punta.

El diseño de un parque interactivo para la ciudad de Villavicencio como complemento a los sectores educación, comercial, empresarial y turismo en el que la ciencia y la tecnología se enfoquen en aprendizajes, desarrollos e innovaciones de la población escolar e interesados en avances científicos y académicos; que este equipado con espacios para el uso de herramientas y procesos con tecnologías de vanguardia.

2 Planteamiento del problema

La población del municipio de Villavicencio, al igual que en cualquier parte del mundo; ha inculcado de generación en generación, la ideología de delegar a la educación la obligación de garantizar un futuro y un trabajo prometedor; aunque los mandatarios y personal responsable del Estado, fueron formados con esa ideología y por generaciones seguirá vigente en toda la población; la mayoría de las entidades educativas no han contado con los diseños de espacios, equipos e insumos apropiados; que garanticen el cumplimiento de los objetivos de la educación.

La falta de espacios adecuados para el desarrollo adecuado de las áreas del conocimiento, la aplicación de los postulados científicos, la generación de conocimiento y la transferencia de los resultados de éste; no existe en Villavicencio, y aún más no hay integración entre instituciones educativas que generen intercambios y socialización de conocimientos con los otros sectores (comercial, empresarial, turismo y productivo), ahondando esta problemática, junto a esto la enseñanza académica que reciben los jóvenes es monótona y tediosa, lo que provoca un mayor desinterés por los estudiantes en la adquisición de conocimiento.

La Secretaria de Educación de Villavicencio, en su documento “Estudio de Insuficiencias y Limitaciones 2018”, con énfasis en el sector urbano destaca la dispersión que existe entre la población en edad escolar y la escasa disponibilidad de infraestructura escolar en el municipio; también interpreta el déficit de equipamientos que dificultan el buen servicio educativo, además de los limitados cupos por la escasa oferta educativa en algunas comunas como en la 4ª y 8ª; a esta situación se agrega el abandono de parte de niños, niñas y jóvenes en las instituciones educativas, de manera temporal o definitiva, según las condiciones sociales y económicas que

perciban (Municipal S. d., 2018).

La prioridad del gobierno en el municipio se ha enfocado en otros campos destinados a infraestructura vial y espacios públicos para la recreación y el deporte, los compromisos de estas autoridades dentro de sus Planes de Desarrollo Municipal, no son equilibrados entre los sectores, el presupuesto de los rubros de educación, ciencia, innovación y tecnología, han corrido con menores recursos; de manera que se desatiende las verdaderas necesidades de la comunidad educativa y la importancia de un desarrollo educativo como factor influyente en el progreso de las personas.

Hoy en día, varios países consideran que promover la educación de manera innovadora se traduce en un gran crecimiento en el desarrollo del país; nuestra situación aún no da grandes resultados y Villavicencio persiste como una de las ciudades con menor desempeño en avances tecnológicos e innovaciones; entonces es razonable contextualizar que la investigación y la tecnología hacen parte de factores que mejoran el desarrollo y la competitividad de un territorio. Así pues, la transición del municipio hacia la accesibilidad y adaptación de la tecnología es débil, su vinculación al entorno empresarial ha sido uno de los ejes estratégicos de autoridades locales de mayor atención según sus planes gubernamentales, pero con escasa inversión para su fomento. Actualmente según el Índice de Competitividad de Ciudades (ICC) construido por el Consejo Privado de Competitividad (CPC) y el Centro de Pensamiento en Estrategias Competitivas (CEPEC) de la Universidad del Rosario, para el 2018, Villavicencio ocupa el puesto número 17 dentro del ranking de 23 ciudades con estimación de 4,25 (puntaje de 0 a 10), lo cual se relaciona con la escasa diversificación e innovación en el municipio. (Rosario, 2018, pág. 19)

El desarrollo de la tecnología avanza a pasos agigantados y poco a poco vemos como la aplicación de la ciencia rinde frutos cada vez más impresionantes que conllevan a las naciones a alcanzar el desarrollo y progreso. Las innovaciones pedagógicas llevadas a cabo en muchos países; aparte de la revisión de los currículos, buscan nuevas formas de aprendizaje y lugares en donde haya una experiencia concreta y manipulativa. Los espacios interactivos de ciencia y tecnología pueden ser uno de ellos, pues exigen buscar nuevos temas y orientaciones, orientar su apertura hacia el exterior para encontrar otros grupos sociales a quien dirigirse y nuevas maneras de comunicarse para poder transmitir conocimientos (LI, 2018, pág. 15).

Con el anterior análisis, surge la incógnita del enfoque principal del presente trabajo: ¿los aportes de una infraestructura adecuada y diseñada con arquitectura representativa de la región, contribuye a suplir las necesidades de mejorar los sectores de educación, comercial, empresarial, turismo y productivo en materia de ciencia, investigación e innovación, de la ciudad de Villavicencio?

3 Justificación

Para la mayor parte de la población, la primera idea que viene a la mente cuando oye la palabra "educación" es "escuela", y a su vez le representa un lugar cerrado y aburrido en el que un maestro exige aprender muchas cosas; pero, sin duda, los conceptos de estas palabras son dinámicos y han asumido una riqueza conceptual mucho mayor de la que pensamos. (Ten, 1998, págs. 109-131).

La "educación", o mejor, la "acción educativa" no puede entenderse como el tipo de instrucción que tradicionalmente ha venido impartándose en los centros escolares, de cualquier nivel que se consideren (Ten, 1998, págs. 109-131); parecería que el énfasis del tipo de instalaciones afecta la parte emocional del educador-educando, llegando a generar desmotivación, desgano, apatía y sumado a las diferentes problemáticas del estudiante..., termina con la deserción.

Ante las deficiencias que tiene el sector de la educación en todos los aspectos en Villavicencio, resaltar los aportes que hace un espacio físico atrayente para todos los actores como lo representan los parques entre ellos los interactivos, es ponerse en la idea de un paraíso para la educación; son, sin duda en primer lugar, espacios de diversión, sin embargo, la realidad que se esconde bajo el concepto es mucho más rica y compleja de lo que se cree. (Ten, 1998)

Aunque el origen de este tipo de espacios nació como parques temáticos, difieren de sus antecesores como los son los circos, las ferias de pueblo o los parques de atracciones; su principal contenido es el interés "educativo" y cultural, que lo individualiza respecto de esos conceptos próximos, a partir de los cuales ha evolucionado (Ten, 1998), estos cambios han venido

actualizándose de acuerdo con las condiciones reinantes y las necesidades de atraer al público objetivo:

Ten (1998), después de recopilar datos históricos y publicar LOS NUEVOS PARAISOS. HISTORIA Y EVOLUCION DE LOS PARQUES TEMATICOS, destaca que en la educativa formal, se tiende a facilitar el entendimiento entre un emisor definido –el profesor-, que transmite contenidos establecidos por normativas generales, a unos receptores bien clasificados por niveles –los alumnos-; en la escuela, cuyo diseño y estructura a menudo, poco tienen que ver y representa hoy día un atraso entre los conocimientos a adquirir, las herramientas a utilizar y los espacios donde se aprende.

Para este autor, los parques temáticos o interactivos, así como los museos culturales, representan ejemplos de situaciones educativas para los modelos formal, informal y no formal; en ellos se permite definir objetivos alcanzables y facilita la comunicación para captar la atención de los colectivos a quienes van dirigidos; el espacio educativo se materializa en una escenografía en la que se integran las propuestas de educación, comunicación y transferencia de conocimientos.

Para alcanzar una educativa de alto nivel, se requiere diseñar contenidos que puedan emitirse por objetos, estructuras o situaciones presentes en la vida cotidiana; estos mismos objetos, seleccionan en primera instancia su público, que, a su vez, consciente o inconscientemente, los medios de comunicación que más excitan su curiosidad y se sitúan, así, en una situación educativa más integral que estimulan el aprendizaje, la curiosidad y el interés. Todo bajo la apariencia de estos espacios, que esconden, como podemos ya intuir, una realidad muy rica (Ten, 1998, págs. 109-131)

Los Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación (PCTI) son espacios que reúnen infraestructura, servicios especializados de investigación y desarrollo, personal altamente capacitado y beneficios de diferente naturaleza, con el fin de promover el establecimiento y consolidación de empresas innovadoras y de base tecnológica, y transformar el aparato productivo, humano y urbanístico de las regiones (Colciencias, 2016). Involucra al parque como una infraestructura de vital importancia debido a la promoción de desarrollo regional, la

generación de productos tecnológicos y el impulso de un crecimiento sostenible en la ciudad.

El desarrollo de un parque interactivo promueve la adquisición del conocimiento de forma innovadora e interactiva -como su nombre lo indica-, a partir de un diseño de equipamiento multifuncional, propició que brinde espacios atractivos de desarrollo educativo; inherente para cultivar habilidades y potencializar capacidades en materia investigativa y de innovación, en aras de transformar el entorno. Sumado a esto, la construcción del proyecto se realiza dentro de entornos urbanos, con fines de facilitar la interacción cultural y social, orientada a los niños, jóvenes y adultos para uso permanente de las instalaciones.

Este proyecto toma en consideración no sólo actividades de enfoque pedagógico y educativo; sino que busca potencializar la capacidad económica de la región y del municipio a través de la generación de empleo y emprendimiento que puede llegar a satisfacer.

Con esto, el impacto de este proyecto potencializa la participación turística en el municipio, concibiendo oportunidades para otras actividades económicas destacadas en el mercado; promueve mayor crecimiento y dinamismo, reposicionando a la ciudad de una intermedia atrasada en una ciudad valiosa y competitiva.

Desde la perspectiva arquitectónica, la propuesta contribuye al patrimonio cultural y social del municipio con la construcción de un PARQUE INTERACTIVO, busca usufructuar la potencialidad del territorio basada en los campos educativos y participativos, teniendo en cuenta la conservación y cuidado del medio natural.

La implementación del proyecto *Parque Interactivo de Ciencia y Tecnología* para Villavicencio, como ciudad metropolitana según el POT, contribuye al desarrollo municipal significativamente con el aporte de bienes y servicios pertenecientes tanto a lo público como al

sector privado, con la intención de aumentar localmente la dinámica económica comercial; dejarlo en la lista de los no ejecutados, desampara factores indispensables que influyen en el progreso municipal como el emprendimiento, la ciencia, tecnología y lo productivo, aumentando el atraso de la región; esta propuesta concibe la nueva entrada al campo digital y tecnológico que genera mayor continuidad escolar para esta comunidad, como también para ciudadanía en general.

Las potencialidades de Villavicencio incrementarían con mayor inversión en educación, programas de inclusión social y proyectos direccionados al capital humano, así es oportuno la culminación del proyecto puesto que puede reunir las condiciones sostenibles requeridas que respondan con la demanda educativa y apunten hacia el crecimiento local.

4 Objetivos

4.1 Objetivo general

Elaborar una propuesta arquitectónica de la planta física del parque interactivo de ciencia y tecnología Terecay de la ciudad de Villavicencio.

4.2 Objetivos específicos

- Analizar el contexto urbano, social y educativo del sector donde se planea desarrollar la propuesta arquitectónica.
- Fomentar espacios en la ciudad que permita el desarrollo social, la interacción de la población y la inclusión social con la ciencia y tecnología.
- Diseñar espacios que estimulen la creatividad del ciudadano y el desarrollo de proyectos innovadores
- Incorporar diseños ambientalmente sostenibles a los espacios internos, externos y zonas verdes aplicando tecnologías limpias (buenas prácticas).
- Aplicar las pautas requeridas para adquirir una estandarización sustentable del diseño arquitectónico propuesto.

5 Metodología

El proceso para el desarrollo del presente trabajo parte de la base de aplicar los conocimientos generados por la ciencia a través de la investigación y aplicados a los sistemas productivos, que en éste caso congrega una necesidad sentida (falta de espacios adecuados y motivacionales para la enseñanza de la ciencia y la investigación); una oportunidad de adecuar y equipar con infraestructura, un espacio que cumpla los estándares del diseño arquitectónico para este tipo de construcciones y los parámetros ambientales, todo ello direccionado al componente urbano de un parque interactivo en el municipio de Villavicencio.

El primer paso inicia con la recolección de información acerca de las problemáticas y necesidades arquitectónicas, urbanas y poblacionales, que proporcionen la justificación al desarrollo de un proyecto arquitectónico dirigido a la divulgación del conocimiento, mediante procesos interactivos a través de nuevas tecnologías y técnicas desconocidos por la población.

Posteriormente, se busca información sobre las actividades y generalidades arquitectónicas y urbanísticas de parques, museos o centros de ciencia y tecnología; delineados para el reconocimiento de Centros de Ciencia propuestos por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, COLCIENCIAS; y los lineamientos del contexto urbano y social de la ciudad, especialmente del sector donde se propone la intervención, estudiados durante el proceso de aprendizaje en el programa de arquitectura.

Como resultado del presente análisis y diseño, se procede, para la toma de decisiones, los diseños de accesos, zonificación, orientación volumétrica y otros; para tal fin se usa de apoyo en el diseño asistido por computador su digitalización en software como AutoCAD versión 2020 y ArchiCAD versión 23.

6 Tipo de investigación

Esta investigación de acuerdo al método científico, tiene la confluencia de varios tipos; durante todo el proceso se abordaron las etapas de indagar sobre experiencias de éste tipo en otras regiones; lo que permite aplicar el método inductivo; por otro lado tiene argumentos de un estudio de caso, por la particularidad de diseñar un espacio físico para la región ubicado en Villavicencio; es descriptiva, pues describe las áreas y espacios que demanda una infraestructura básica de un parque interactivo; y finalmente aplica el método deductivo mediante la descripción general de datos que destaca las necesidades particulares con las que el proyecto abastecerá a la comunidad; este trabajo tiene un enfoque analítico y es desarrollo bajo un razonamiento sintético el cual proporciona la ampliación del conocimiento o del saber.

6.1 Recursos informativos y datos

Las fuentes de información del presente proyecto son de tipo secundarias. La información extraída proviene de fuentes como el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Villavicencio, aprobado por medio del ACUERDO No 287 DEL 2015, “Por Medio del cual se adopta el Nuevo Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Villavicencio y se dictan otras disposiciones”, normativas para la selección del predio y diseño que acobija el parque interactivo.

Acuerdo 293 del 31 de mayo del 2016, por el cual se aprueba el Plan de Desarrollo de Villavicencio 2016-2019 “UNIDOS PODEMOS”

Acta N0. 083 del 3 de junio de 2.020, del Consejo de Villavicencio por la cual se aprueba el Plan de Desarrollo "Villavicencio Cambia Contigo 2020 - 2023".

Adicionalmente, la investigación recaba documentos sobre teorías arquitectónicas, arquitectura bioclimática; proyectos con enfoques similares destacados a nivel nacional e internacionalmente; equipos modernos de aprendizaje, normatividad, etc., son guía y puntos de referencia en el proceso del diseño y desarrollo óptimo del tema propuesto.

6.2 Línea de investigación

El proyecto Parque Interactivo de Ciencia y Tecnología se adapta a la línea de investigación -Acción Comunitaria- instaurada por la Universidad Antonio Nariño, el cual dicta lineamientos sobre espacios de integración creativa de procesos artísticos en la comunidad con el fin de contribuir a la regeneración y desarrollo urbano, de intervención propositiva e innovadora afines facilitar una transformación de la ciudad.

7 Marco teórico

7.1 Exposiciones universales

Antonio E. Ten en su documento LOS NUEVOS PARAISOS. HISTORIA Y EVOLUCION DE LOS PARQUES TEMATICOS, en el que expone su visión sobre el origen de los parques temáticos y la evolución que ha tenido éstos, durante las diferentes etapas que han marcado el desarrollo y la innovación de la humanidad, en los siguientes apartes se visualiza como han sido los cambios de éstos.

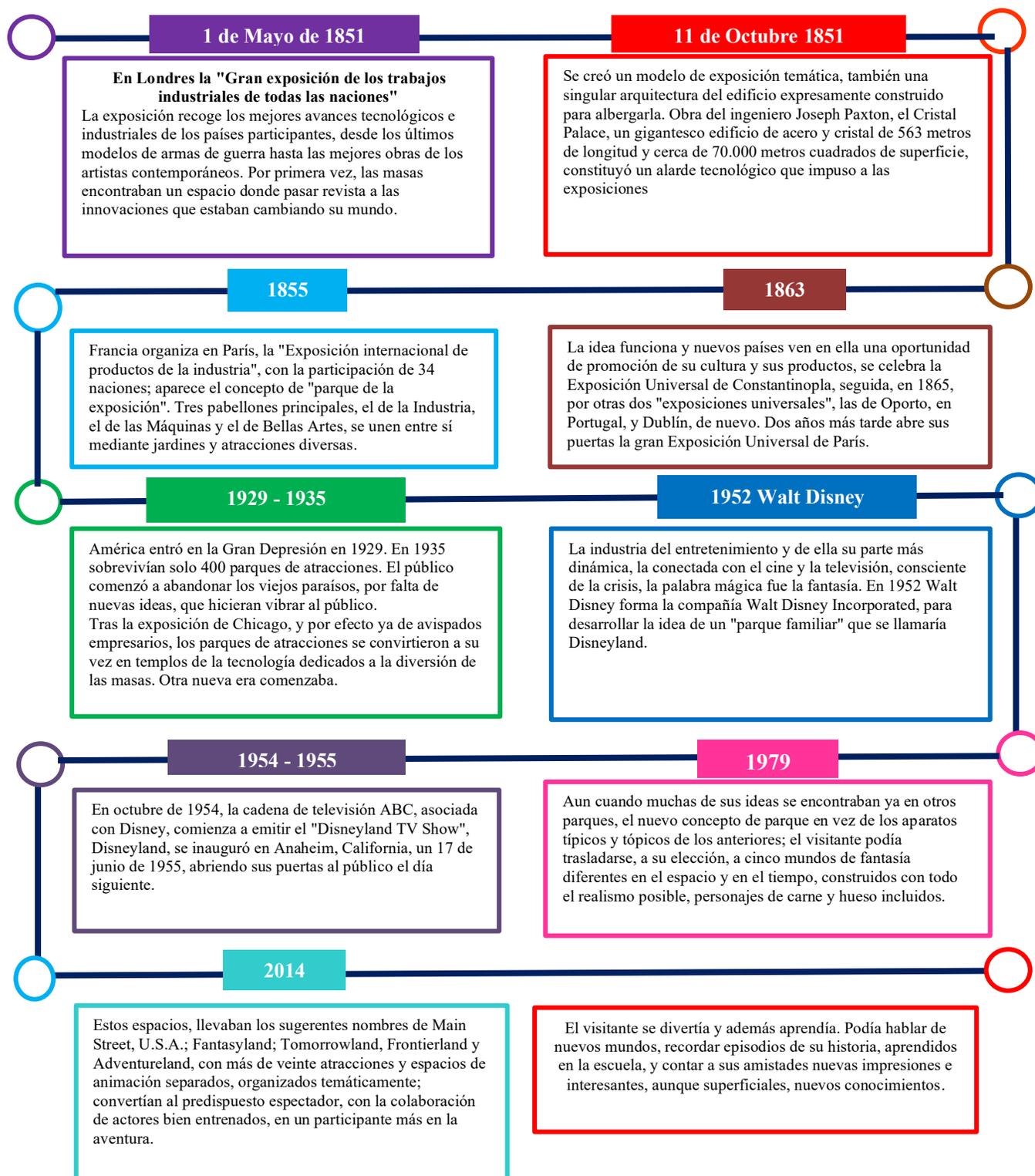


Figura 1. Línea del tiempo en la evolución de los parques temáticos. Ten (1998)

7.1.1 La industria de los parques temáticos

Ten (1998), en su profunda indagación sobre la historia de los parques temáticos, su origen y evolución a los actuales, destaca los diferentes caminos que tomaron sus autores, de acuerdo a las circunstancias y oportunidades, tal es el ejemplo de uno de los más visitados y renombrados a nivel mundial, los siguientes párrafos son tomados del texto ya citado de este autor:

El camino, como Disney comprendió bien, parecía aclararse: la fórmula ideal aprovechaba las ideas de los parques temáticos: fantasía y educación, completadas con la emoción de los nuevos aparatos surgidos para los parques de atracciones, la ecología, que se reflejaba más y más en sus películas y documentales para la televisión, había decidido abrir un nuevo parque en la costa este, en Florida, en el que el entretenimiento fuese también motivo de reflexión sobre la América y el mundo del futuro (Ten, 1998, pág. 16).

A principios de 1965 comenzó a dirigir el diseño de un Experimental Prototype Community of Tomorrow (EPCOT). El proyecto incluiría un parque de atracciones temático, tipo Disneyland y dos ciudades, una tradicional y una futurista. El paradigma de los parques temáticos educativos, comienza a construirse en octubre de 1979 y abre sus puertas el 1 de octubre de 1982, con las áreas que lo convierten en la atracción más espectacular de Disney World: Future World, Horizons, Space Ship, con la famosa Geosphere, The Land, The Living Seas, Universe of Energy, Wonders of Life... y los espacios dedicados a la vida y maravillas naturales y culturales de diversas naciones. El nuevo mundo imaginado por Disney ha conseguido, con EPCOT, acercarse a la filosofía de las exposiciones universales (Ten, 1998, pág. 16).

En los años 80, la fórmula se extendió por todo el mundo. Europa y Asia se sumaron a la idea y los parques temáticos comenzaron a florecer fuera del continente americano. Los viejos parques hicieron un esfuerzo por reconvertirse en temáticos y la frontera entre ambos comenzó a difuminarse. Actualmente, se acercan a novecientos en Estados Unidos, doscientos cincuenta en Europa, ciento cuarenta en Centro y Suramérica, 39 en Próximo Oriente, 36 en Extremo Oriente y seis en África (Ten, 1998, pág. 17).

La industria actual parece pues orientarse en dos direcciones principales: la vuelta al entretenimiento puro y la explotación de recursos muy específicos; la utilización de recursos naturales y de infraestructuras existentes, en una época en la que el turismo cultural está en alza,

puede mantener el explosivo ciclo ascendente de los parques temáticos puros. Sin duda, esta es una de las líneas de estudio prospectivo que pueden tener repercusión sobre la sociedad del ocio que se avizora en el siglo XXI (Ten, 1998, pág. 18).

Con esta evolución de los parques, se ha marcado un vislumbrante espacio físico para la derivación de nuevas ideas todas ellas partiendo de la esencia filosófica del parque divertir, entretener y con su evolución la de educar, al mismo tiempo ser vitrina de las nuevas innovaciones, los inventos, la historia, la tecnología en la práctica, los avances en las ciencias.

Es así como genera una variación más específica en el campo de la educación, la ciencia, la investigación y la innovación, copiando de los principios del parque, se abre el espacio dentro de los temáticos, los interactivos, ya Disney en la década del 50 lo había incorporado desde un punto de vista de entretenimiento y baja interacción del visitante

Según Giancarlo Mazzanti (1963) un parque interactivo consiste en espacios que hacen parte del entorno como encuentro de hábito natural de aprendizaje a partir de la construcción de conocimiento a través del paisaje natural construido y el diálogo e interacción entre las personas. El cual concede un impacto a nivel urbano del entorno, generando la capacidad de conexión con otras localidades que permea en el crecimiento de la ciudad y el cambio apropiado a una comunidad activa. Su vínculo con el campo arquitectónico permitió establecer la creación y el desarrollo del equipo Mazzanti, un espacio académico y competitivo para la realización de proyectos con enfoque artístico, urbanístico, arquitectónico y sociológico (Mazzanti, 2015).

Según Friedrich Fröbel (2016), fundador de los jardines de infancia (kindergarten), específica al ambiente espacial de aprendizaje en sus obras, pero en todas ellas está implícita esa referencia. Por ejemplo, en su obra *La Educación del hombre*, nos habla de “locales espaciosos, y ventilados.” Fröbel hace continuas alusiones al ámbito constructivo, siendo la mejor expresión de ellos la propuesta de sus dones o juegos de construcción educativos. “La investigación sobre

Educación arquitectónica, por lo tanto, tiene la oportunidad de ir más allá de las cuestiones tradicionales de cómo enseñar el diseño, cómo fomentar la creatividad o cómo relacionarse con la comunidad, hacia preguntas más retadoras y proyectos con resultados menos obvios”. (págs. 133-134).

La literatura arquitectónica respecto a teorías del urbanismo explica que existe una relación de valor entre el medio físico y los intereses sociales como la educación, se ha manifestado su valor en vista de que estos parques estimulen la conservación del medio ambiente (Tello & Sanz, 1994), además García Lorca señala en su artículo parque urbano como espacio multifuncional que estos espacios configura la evolución de la ciudad en torno a aspectos didácticos y educativos que proporciona efectos altamente positivos para complementar su formación.

Así mismo, la Arquitecta Sandra Elena Carrión y la educadora Dora Inés Arroyave, en su artículo titulado Los factores espaciales que aportan al currículo en la arquitectura escolar de Medellín “la más educada” (Carrión Suárez, 2014), cuestionan sobre la complementariedad con otras disciplinas como la arquitectura, y su papel en la comprensión de las nuevas realidades que transforman las necesidades u los contextos del espacio en relación con lo curricular, lo formativo, y lo didáctico. Por ello estiman que, al revisar la renovación pedagógica como un reto del estado, uno de los asuntos claves a rastrear sobre las concepciones espaciales y su relación con lo curricular, tienen que ver con los grandes avances tecnológicos y de telecomunicaciones, en otras palabras, expresan que el nivel de relación del diseño y vivencias del espacio se generan desde los procesos educativos, según los proyectos y currículos de cada institución. (Carrión Suárez, 2014, págs. 61 - 62)

En apoyo a lo anterior, el arquitecto estadounidense Frank Locker en entrevista con la revista Semana, expone su experiencia y punto de vista: Tradicionalmente el diseño de los

edificios escolares ha respondido a un modelo de educación en el que el profesor posee el conocimiento y lo imparte a aprendices relativamente pasivos. Estos salones cerrados, rectangulares y aislados funcionan bien para esta modalidad de aprendizaje, poco efectiva para retener conocimiento. Además, está centrado en el docente y no en el estudiante, y no les da a los alumnos las habilidades que necesitan para sobrevivir en el mundo de hoy, por ejemplo, en un salón amplio un maestro que solía tener a 30 niños sentados mirándolo ahora va a tener, por ejemplo, diez grupos trabajando cada uno en su proyecto. Los jóvenes organizarán su propio espacio y metodología de trabajo, bien sea que les guste sentarse en el piso, fuera del salón, en las mesas redondas, o sobre las estaciones tecnológicas donde tienen constantemente acceso a internet desde los computadores o tabletas; por eso destaca la importancia y la influencia de los espacios en el proceso pedagógico reiterando la participación y dinámica de los estudiantes, su ideología y escritos fundamentado en la arquitectura escolar, identifica que las construcciones de parques educativos fortalecen la experiencia en el aprendizaje convirtiendo al espectador pensador crítico durante las actividades que el proyecto provee. Las investigaciones han demostrado que el aprendizaje transformado no tiene limitaciones: funciona para contextos ricos y pobres, urbanos y rurales. Han demostrado igualmente que incluso los estudiantes con mayores necesidades presentan mejorías dramáticas en su aprendizaje. (Educación, 2014)

7.2 Lineamientos y criterios para el reconocimiento de centros de ciencia en Colombia

Para constituir un centro de ciencia en Colombia, el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, COLCIENCIAS, hoy Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, se

acogió a las directrices establecidas por Naciones Unidas, en el fórum de la World Summit on the Information Society, celebrado en Ginebra en el 2015 por la International Telecommunication United (ITU); en ellas se definen las orientaciones para reducir las brechas de acceso a las nuevas tecnologías y a la educación, con el fin de lograr sociedades del conocimiento más incluyentes; estas son de obligatorio cumplimiento para todas las instituciones que aspiren a identificarse como Centros de Ciencia, espacios que permiten desarrollar diversas actividades que integran la ciencia y la tecnología en la sociedad. (Colciencias, 2016, pág. 5).

Los lineamientos para el reconocimiento de estos centros, constituyen una herramienta de política científica para demarcar el campo de acción del Estado colombiano al determinar si una institución puede incluirse en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación bajo la categoría de Centro de Ciencia. (Colciencias, 2016, pág. 5), los siguientes párrafos textuales tomados del documento LINEAMIENTOS PARA EL RECONOCIMIENTO DE CENTROS DE CIENCIA EN COLOMBIA, establecen:

Colombia, ahora miembro de la OCDE, está invitada a realizar Actividades Científicas y Tecnológicas (ACT), de diferente índole. Documentos como Recomendación Relativa a la Normalización Internacional de las Estadísticas de Ciencia y Tecnología (UNESCO, 1978) y el Manual de Frascati (OCDE, 2002); definen las ACT como todas aquellas actividades que se relacionan con la producción, la promoción, la difusión y la aplicación de conocimiento científico y tecnológico en todos los campos de la ciencia y la tecnología. Las actividades definidas se dividen en tres grupos:

- Investigación científica y desarrollo experimental (I+D),
- Enseñanza y formación en ciencia y tecnología (EFCT),
- Servicios científicos y tecnológicos (SCT).

El último grupo incluye los servicios que prestan instituciones como museos de ciencia y tecnología, jardines botánicos, parques zoológicos, colecciones antropológicas, arqueológicas y geológicas, centros interactivos, centros de interpretación, espacios maker, entre otros. Dichas instituciones suelen recibir la denominación de Centros de Ciencia a nivel internacional, y este es el nombre adoptado por COLCIENCIAS para referirse a ellas en estos lineamientos. El valor principal que se atribuye a este tipo de instituciones es su capacidad de generar espacios idóneos para adelantar procesos de ASCTI con las comunidades.

Los Centros de Ciencia son lugares que proporcionan experiencias memorables, estimulan la curiosidad y la imaginación en sus públicos, y por ese medio permiten que los ciudadanos se conecten de un modo más directo e inmediato con la ciencia, la tecnología y la innovación. Con ello buscan favorecer el establecimiento de diálogos más comprensivos y profundos entre ciencia, tecnología y sociedad. (Colciencias, 2016, págs. 8-9)

Estos lugares estimulan compromisos entre las instituciones y conllevan a generar las redes de Centros de Ciencia y sus aliados, con el objeto de trabajar para reforzar la posición de estas instituciones como lugares confiables para la presentación pública de nuevas soluciones tecnológicas y sostenibles, como también para fomentar el incremento del empleo de estas soluciones. (Colciencias, 2016).

Estos lineamientos son coherentes con el compromiso del Estado colombiano en el fortalecimiento y creación de una cultura basada en la generación, apropiación, divulgación e innovación del conocimiento científico y tecnológico; tal como se consigna en la ley 1286 de 2009, que se conoce como Ley de Ciencia y Tecnología.

Si bien muchos de los actuales escenarios conocidos en el país, nacen como el resultado de una suma de voluntades del sector público y privado, que necesitan del desarrollo de alianzas y políticas públicas que los reconozca y les permita fortalecerse y ser sostenibles.

Dichas instituciones se agrupan en redes como la Red de Museos Liliput, la Red de Museos Universitarios, la Red Nacional de Jardines Botánicos, la Red de Museos de Astronomía

de Colombia y la Asociación Colombiana de Parques, Zoológicos y Acuarios (Acopazoa). De igual manera se han conformado en el país redes regionales que tienen como fin fortalecer el sector.

La educación y el fortalecimiento de la cultura CTeI, encuentra herramientas poderosas en los Centros de Ciencia; disponen de elementos que combinan la interactividad física, emocional, cultural e intelectual en niveles diferentes, lo que permite combinar distintos énfasis y desarrollar estrategias diferenciadas para públicos muy heterogéneos, como los de la población colombiana. (Colciencias, 2016, págs. 9, 11)

7.2.1 Lineamientos

Según Colciencias, existen lineamientos que normativamente este tipo de establecimientos deben de cumplir para ser reconocidos como Centros de Ciencia y ser reconocidos dentro de la red nacional, (Colciencias, 2016), situación que se espera suceda con el parque interactivo de ciencia y tecnología Terecay:

Los Centros de Ciencia son instituciones de carácter público, privado o mixto, sin ánimo de lucro; con una planta física abierta al público de manera permanente, y que tienen la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación (ASCTI), con el objeto social; de ampliar las dinámicas de generación, circulación y uso del conocimiento científico y tecnológico. De ese modo propicia sinergias entre sectores académicos, productivos y estatales, pero sin olvidar la inclusión activa de las comunidades y los grupos de interés de la sociedad civil.

Los Centros de Ciencia son importantes porque conciben espacios idóneos para el intercambio, la comprensión y el uso contextualizado y democrático de la ciencia y la tecnología por parte de la sociedad. Potencian el acceso ágil a la información y al intercambio de conocimientos de un modo inspirador y entretenido, pero sin perder el rigor científico en ningún momento; tratan a sus públicos como co-creadores, co-gestores y co-responsables de los contenidos y las experiencias, contribuyendo a la apropiación y al desarrollo de las capacidades científicas y tecnológicas. (Colciencias, 2016, pág. 18).

7.2.2 Criterios para el reconocimiento

A partir de la definición de Centro de Ciencia presentada en estos lineamientos, se identifican cinco criterios que debe cumplir una institución para su reconocimiento como Centro de Ciencia por parte de COLCIENCIAS.

Los criterios son los siguientes:

1. Ser una institución de carácter público, privado o mixto, sin ánimo de lucro,
 2. Tener una planta física abierta al público de manera permanente,
 3. Tener la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación (ASCTI) como parte integral de su misión u objeto social,
 4. Contribuir al fortalecimiento de la cultura CTeI del país mediante el diseño y la implementación de programas y actividades educativos en cada una de las siguientes cuatro líneas de acción: Participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación, Comunicación de ciencia, tecnología y sociedad (comunicación CTS), Intercambio de conocimientos y Gestión del conocimiento.
 5. Llevar a cabo procesos de sistematización y evaluación de sus programas y actividades en ASCTI.
 6. Implementar prácticas de formación con su personal en temas de ASCTI.
- (Colciencias, 2016, pág. 19)

De acuerdo a lo anterior COLCIENCIAS presenta un catálogo de instituciones, que se pueden reconocer como centros de ciencia, siempre que cumplan con los criterios mencionados anteriormente; estos centros se pueden clasificar dependiendo de la índole de sus colecciones expuestas, las cuales deberán ser relativamente coherente y museológicamente significativas para su reconocimiento (Colciencias, 2016).

La siguiente figura establece los grupos de instituciones de acuerdo a las actividades, y tipos de colecciones albergadas:

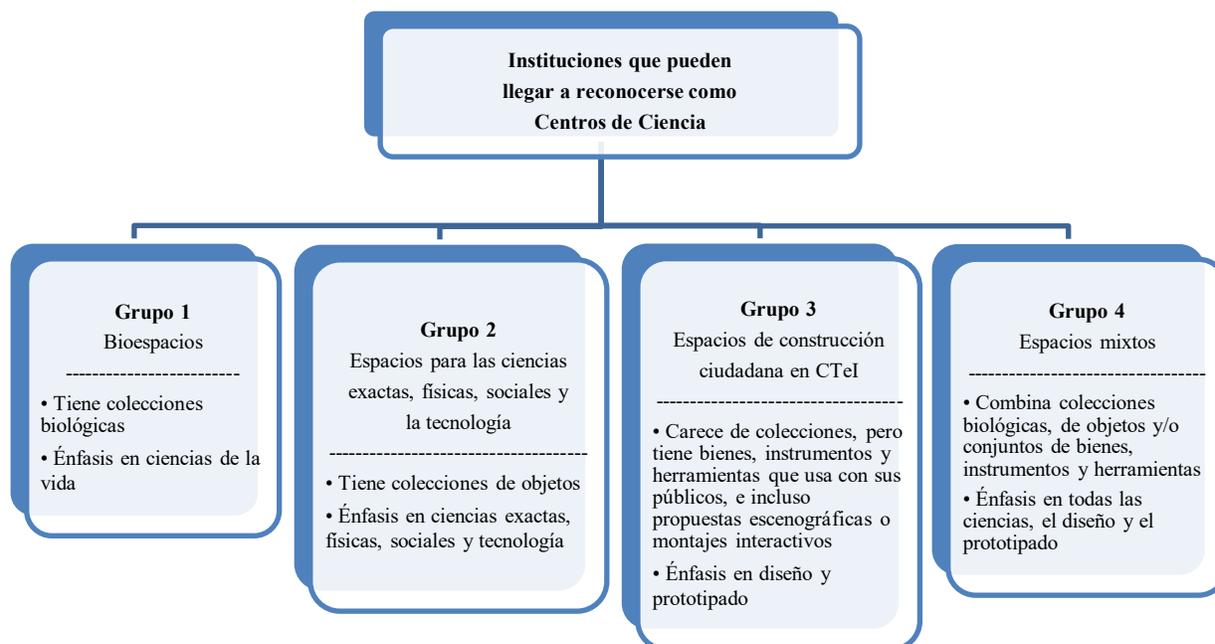


Figura 2. Catálogo de instituciones que pueden llegar a reconocerse como centros de ciencia. (Colciencias, 2016)

7.3 Antecedentes de la investigación

Los estudios e investigaciones relacionados con el presente proyecto aciertan los siguientes:

- Museo Interactivo De Ciencia Y Tecnología Para El Desarrollo Educativo, Científico Y Tecnológico realizado por Wenyi Chu Li, trabajo de pregrado en arquitectura presentado para la provincia Chiclayo- Perú en 2018. El objetivo es el diseño de un museo interactivo que atienda el déficit de este tipo de actividades y espacios a través de la divulgación de la ciencia y tecnología. Los resultados arrojados según esta técnica exponen la preferencia de los usuarios respecto a áreas y materias académicas, preferencias de espacios y actividades complementarias (Chu Li, 2018).

- Roberto Sowa elaboro en el 2013 una investigación a cerca de Museo Interactivo de Arte Contemporáneo en Guatemala, creando una arquitectura moderna e innovadora instaurando en la población la generación de un nuevo espacio cultural; la metodología se basa en la planificación e implementación de este proyecto, ubicándolo en un lugar estratégico que vaya en crecimiento de lo residencial con lo cultural (Sowa, 2013).
- Diseño arquitectónico museo-interactivo del patrimonio natural y arquitectónico en el recinto histórico de La Milagrosa realizado por Cristian Calderón el objetivo del proyecto es el aporte cultural, educativo y especialmente medio ambiental que puede impactar sobre la ciudad de Pasto-Colombia. Se espera con la implementación del proyecto un avance crucial sobre conciencia ambiental y cuidado natural, argumentado como fin principal por el deterioro y pérdida del rio Pasto, de modo que su intervención replique en una mejor movilización, tratamientos de protección medioambiental en espacios públicos y el desarrollo cultural que puede fomentar este centro histórico (Calderon, 2014).
- Diseño y propuesta constructiva de parque urbano y recreativo ENTRE CEIBAS para la Aldea Agua Caliente del municipio de San Antonio La Paz, El Progreso elaborado en 2008 en busca de dar solución a la problemática del manejo espacial y carencia de espacio urbano y recreativo (Villatoro, 2008).
- Museo educativo e interactivo Guastatoya, el progreso, elaborado en 2009 por Jessica Ardón, en Guatemala, propone este proyecto arquitectónico como alternativa de solución al déficit de infraestructura educativa, contemplando el museo como escenario óptimo de motivación al aprendizaje de niños, niñas y adultos. La estrategia metodológica para su

desarrollo concentra siete fases: planteamiento del proyecto, conceptualización y teorización, análisis de la situación actual, diagnóstico, análisis del entorno, premisas del diseño y propuesta anteproyecto. Los resultados del proyecto repuntan sobre el mejoramiento de la calidad educativa, la apropiación de conocimiento y desarrollo cultural (Ardón, 2009).

- El municipio de Córdoba- Colombia desarrollo un programa denominado parques educativos con el fin de dar inicio a las obras en el suroeste de la ciudad, ordenanza sancionada en 2013, con el objetivo de aportar a la equidad y transformación de la ciudad, creando cambios físicos, económicos y sociales que contribuyan a la sostenibilidad de los barrios a largo plazo (Córdoba, 2013).

8 Marco normativo

La normatividad referida de orden nacional para la presente propuesta, se divide en: el derecho a la educación, las normas urbanas y ambientales y las que apoyan los espacios físicos para la ciencia, tecnología e innovación.

8.1 Normatividad Nacional

De conformidad con la Constitución Política de Colombia que prioriza la educación como factor de desarrollo social y económico distinguido como un derecho al ciudadano y deber del gobierno central que recurre sobre la población estudiantil enfocado sobre la igualdad, calidad y permanencia, en los siguientes artículos:

- ARTÍCULO 45. “El adolescente tiene derecho a la protección y a la formación integral. El Estado y la sociedad garantizan la participación activa de los jóvenes en los organismos públicos y privados que tengan a cargo la protección, educación y progreso de la juventud”.
- ARTÍCULO 67. “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura”. (Republica, 1991, págs. 10, 18)

Ley 115 de 1995, Ley General de la Educación, “orienta el quehacer de las instituciones, con el dimensionamiento del derecho a la educación a partir de los sujetos que lo realizan, en clave de la realización de su dignidad”. (Colombia, 1995)

LEY 1286 DE 2009, por la cual se modifica la Ley 29 de 1990, se transforma a Colciencias en Departamento Administrativo, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia,

Tecnología e Innovación en Colombia y se dictan otras disposiciones. (Colombia, 2009, pág. 1)

Ley 1951 del 24 de enero del 2019, por medio del cual se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación con el fin de promover e implementar políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación para el fomento de desarrollo y crecimiento nacional a partir de la adopción tecnológica y la promoción de conocimiento científico. Se trata de un organismo de gestión administrativa que vela por la formulación, dirección y control de políticas estatales sobre programas y proyectos de desarrollo. (Colombia, 2019)

Igualmente, según lo contemplado en nuestra norma suprema, los principios, criterios y normas en materia Urbano-Ambiental son los siguientes:

Constitución política de Colombia:

- ARTICULO 79. “Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservarlas áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines”.
- ARTICULO 80. “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponerlas sanciones legales y exigir la reparación de daños causados”.
- ARTICULO 88. “Consagra acciones populares para la protección de derechos e intereses colectivos para el medio ambiente, entre otros, bajo la regulación de la Ley”.

(Republica, 1991, págs. 21, 22)

Ley 99 de 1993, Ley General Ambiental de Colombia por medio del cual crea el Ministerio de Ambiente y organiza diferentes entes de carácter público en función de la conservación, el apoyo científico, políticas de manejo de protección al patrimonio natural que aumente la calidad y bienestar humano (Colombia, 1993). Constituye el Sistema Nacional

Ambiental (SINA) como institución que reúne un conjunto de orientaciones, normas y recursos que permite ejecutar las funciones asignadas y estipuladas en la constitución.

El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Resolución 543 de abril de 2017) por la cual se expide el Reglamento Técnico para Parques de Diversiones, Atracciones o Dispositivos de Entretenimiento Familiar, RETEPARQUES, en Colombia. El cual pone a disposición la ley 1225 del 2008, que expresa los requisitos mínimos para la instalación, funcionamiento, explotación y manejo de estos parques con intervención de autoridades locales, como entes reguladores de cumplimiento con esta norma, teniendo en cuenta el objeto de ley dirigido a la protección al medio ambiente, la calidad de instalaciones y vida humana (Ministerio de Comercio, 2017).

8.2 Normatividad Municipal

El concejo municipal de Villavicencio Acuerdo No. 287 del 2015 (29 de diciembre) por medio del cual se adoptan el nuevo plan de ordenamiento territorial del municipio de Villavicencio y se dictan otras disposiciones” (Villavicencio A. d., 2015). El Plan de Ordenamiento Territorial por medio del artículo 230 establece los Criterios de Implantación de equipamientos contemplados en el proceso de diseño, edificación y adecuación de estos equipamientos con el propósito de asegurar “la calidad de operación, la mitigación de los impactos en el entorno circundante y la accesibilidad a las infraestructuras.

Tomando en consideración la normatividad más reciente y publicada, el concejo municipal de Villavicencio “(Acuerdo N.º 293 de 2016) por medio del cual se adopta el plan de

desarrollo municipal 2016 - 2019 "Unidos Podemos"; y se dictan otras disposiciones para su ejecución” (Municipal C. , 2016, pág. 1). Este plan de desarrollo busca promover la educación integral e incluyente para niños, niñas y adolescentes actuando como eje estratégico de competitividad local a través de la incorporación de herramientas y métodos innovadores que amplíen la convivencia en paz y la sostenibilidad ambiental.

Dentro de los lineamientos de la política planteada en este plan, uno de sus objetivos consiste en el desarrollo integral humano que promueva conductas participativas y pacíficas no solo bajo ámbitos educativos, también culturales, sociales y económicos. Los principales factores para su desarrollo constan en, primeramente, la formación en docencia de calidad ligados al nivel educativo de los estudiantes.

Su compromiso con la ciudadanía local radica en el apoyo de proyectos y programas dirigidos en aumentar los niveles de bilingüismo en Villavicencio, a su vez, generar pertinencia turística que estimula la creación de empleos y con este e desarrollo anhelado.

9 Marco de referencia

El marco referencial para la presente propuesta, está soportado sobre los proyectos de este tipo, más relevantes desarrollados a nivel nacional e internacional, entre los que se destacan:

9.1 Referentes Nacionales

9.1.1 Parque Explora

El Parque Explora es un museo interactivo ubicado en la ciudad de Medellín, creado en el 2008; esta obra, fue diseñada por el arquitecto Alejandro Echeverri; quien busco atribuir espacios al aprendizaje al incluir áreas en las que la práctica y las actividades de ciencia y tecnología permiten desarrollar competencias pedagógicas.



Figura 3. Parque Explora de Medellín, (Explora, 2015).

En alianza con la gobernación de Antioquia; dispone de espacios de interacción como salas, auditorios, zonas para exposiciones y un acuario, que consolida el mayor atractivo de la sociedad sobre este parque, de modo que facilita recrear una serie de actividades divertidas de aspectos culturales.

Con un acuario de agua dulce considerado uno de los más grandes de Latinoamérica; su impacto innovador ha convocado desde su primer año de apertura, un flujo de visitantes a sus instalaciones, dentro de los que destaca la asistencia de 4.000 estudiantes interesados en proyectos y actividades de física, biología y robótica (Explora, 2015). Según artículos de la revista universitaria de la EAFIT se ha impactado y dimensionado una apropiación de conocimiento desde lo local, regional y también nacional; con asistencia promedio de 600.000 personas al año (Hoyos L. M., 2017).

Su construcción y edificación fue cimentada bajo dos principios, el primero aplica una nueva topografía de espacios públicos y respuestas urbanas generadas sobre el suelo urbano (Construdata, 2010), caracterizado por un diseño de espacios abiertos con garantizar la interacción entre los visitantes con los temas expuestos en el parque y éste con la ciudad y la arquitectura de los accesos de Medellín.

Dicho lo anterior, muchos autores contrastan la idea necesaria de salir de la rutina cotidiana de las clases, la falta de vivir experiencias pedagógicas de los estudiantes ocasiona efectos negativos en sus intereses educativos desviándolo al manejo de cómputo, tecnologías y redes sociales en temas pocos productivos; por esto resalta al parque explora como uno de los museos interactivos que cambió e impactó de manera positiva en la sociedad. Para esto se señala indispensable dentro de su plan estratégico “las estrategias educativas, políticas de apropiación,

escenarios de aprendizaje, estrategias de apropiación, y el Parque Explora y Planetario” (Roldán, 2018).

Ficha técnica:

Fecha de inicio de construcción 26 diciembre 2005

Fecha de terminación 30 marzo 2008, tiempo de ejecución 15 meses

Diseño arquitectónico Arq. Alejandro Echeverri

Área total intervención 35.326 m².

Área de cubiertas y fachadas 7.710 m².

Área construida cubierta 17.889 m².

Área pública descubierta 12.980 m².

Peso (kg) 487.680 de 17.889 m² de área construida.

Cliente Alcaldía de Medellín, Secretaría de Obras Públicas Ubicación Medellín (Construdata, 2010, págs. 8 - 16).

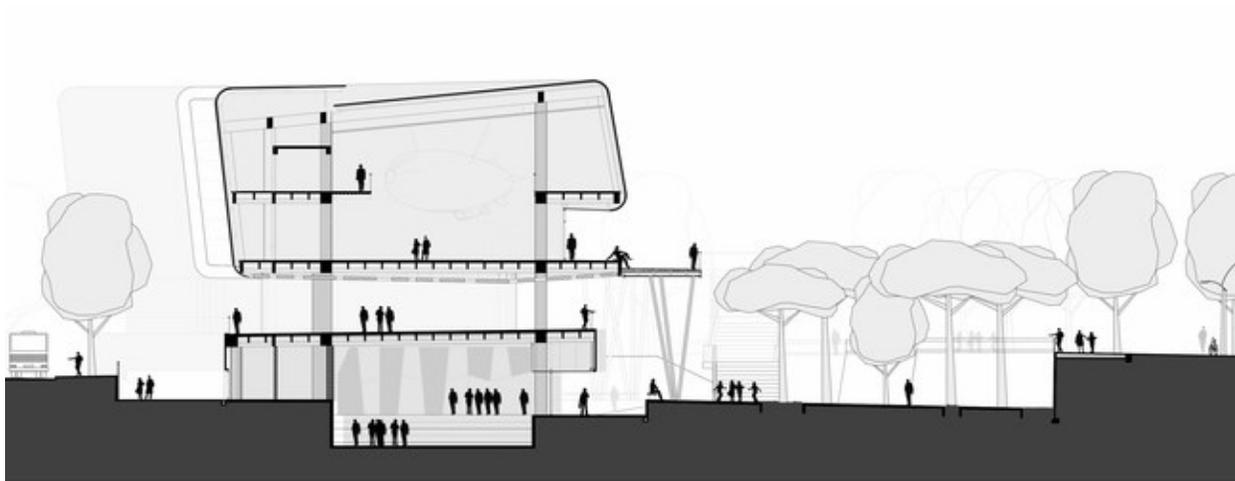


Figura 4. Sección transversal, Parque explora, 2008

El parque explora; es el principal referente, el concepto de incluir espacios y niveles abiertos, a lo largo de los cuales se van agregando circulación por ámbitos singulares y cerrados con oferta de experiencias científicas mediante espacios transitorios diferentes uno del otro pero

que se integran uno solo. La fusión de la naturaleza con la arquitectura, en el diseño de generosos espacios peatonales, oferta diversas posibilidades de acceso y múltiples alternativas de encuentro con la ciencia y la tecnología. (Construdata, 2010, pág. 10).

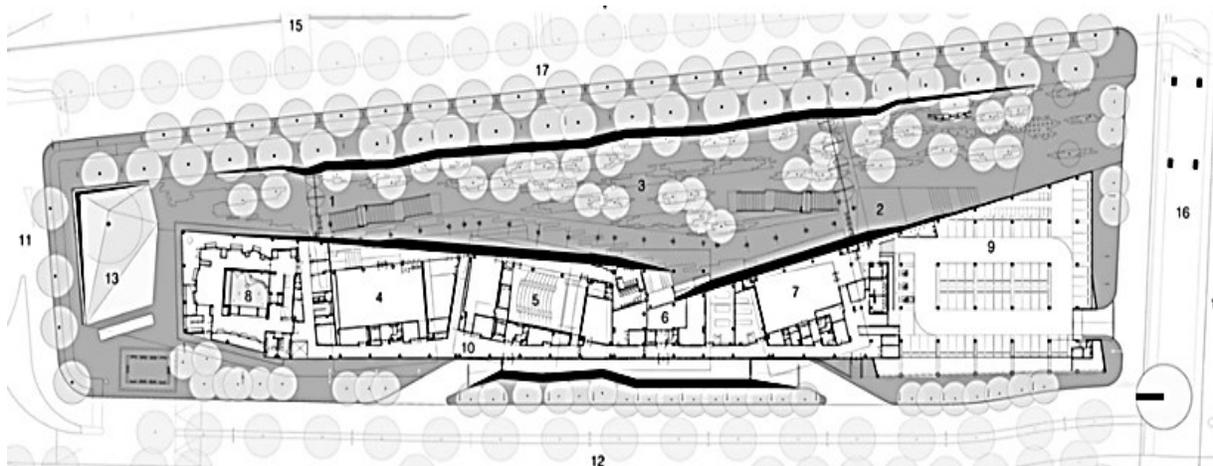


Figura 5. Planta nivel plaza abierta, (ALEJANDRO ECHEVERRI+ VALENCIA Arquitectos, s.f.)

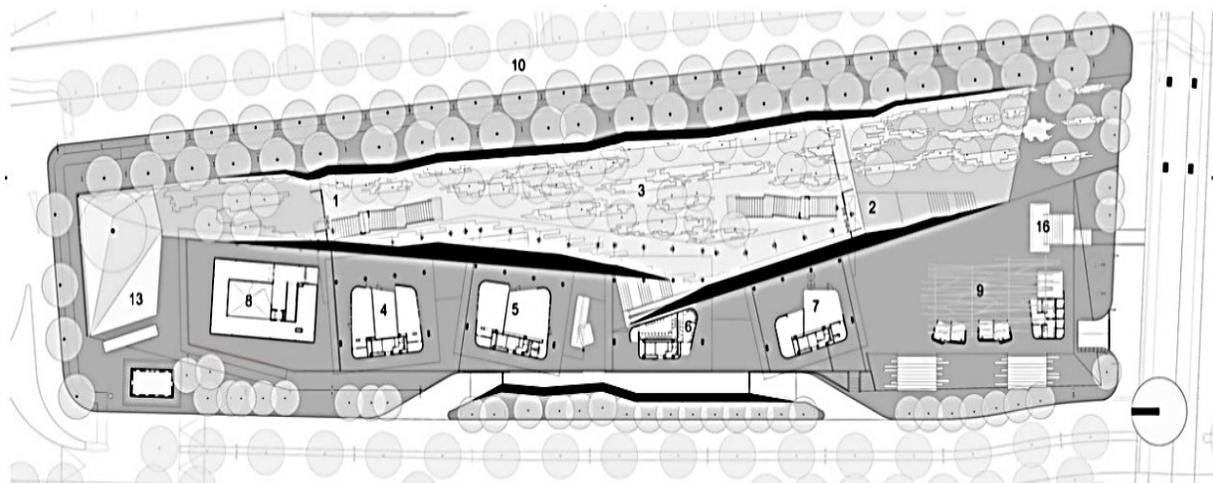


Figura 6. Planta nivel urbano, (ALEJANDRO ECHEVERRI+ VALENCIA Arquitectos, s.f.)

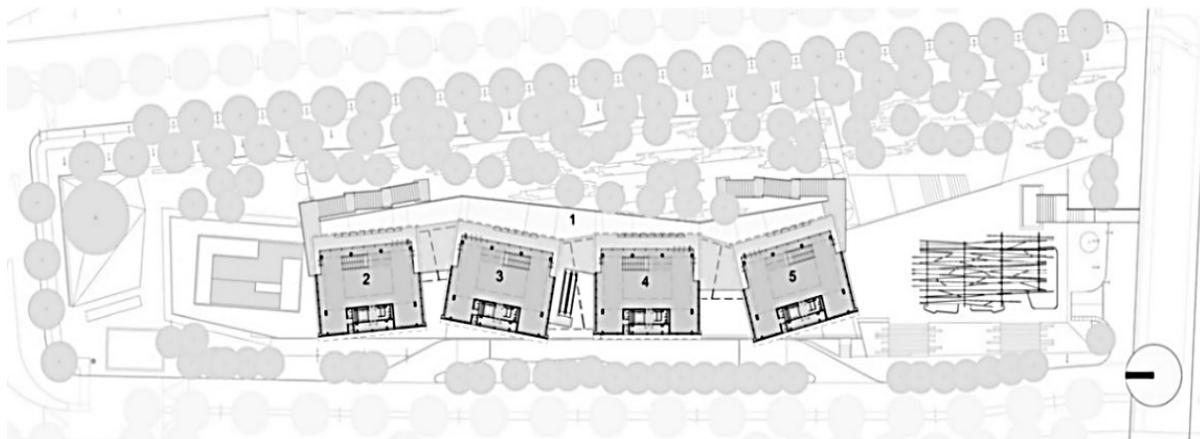


Figura 7. Planta nivel balcón, (ALEJANDRO ECHEVERRI+ VALENCIA Arquitectos, s.f.)

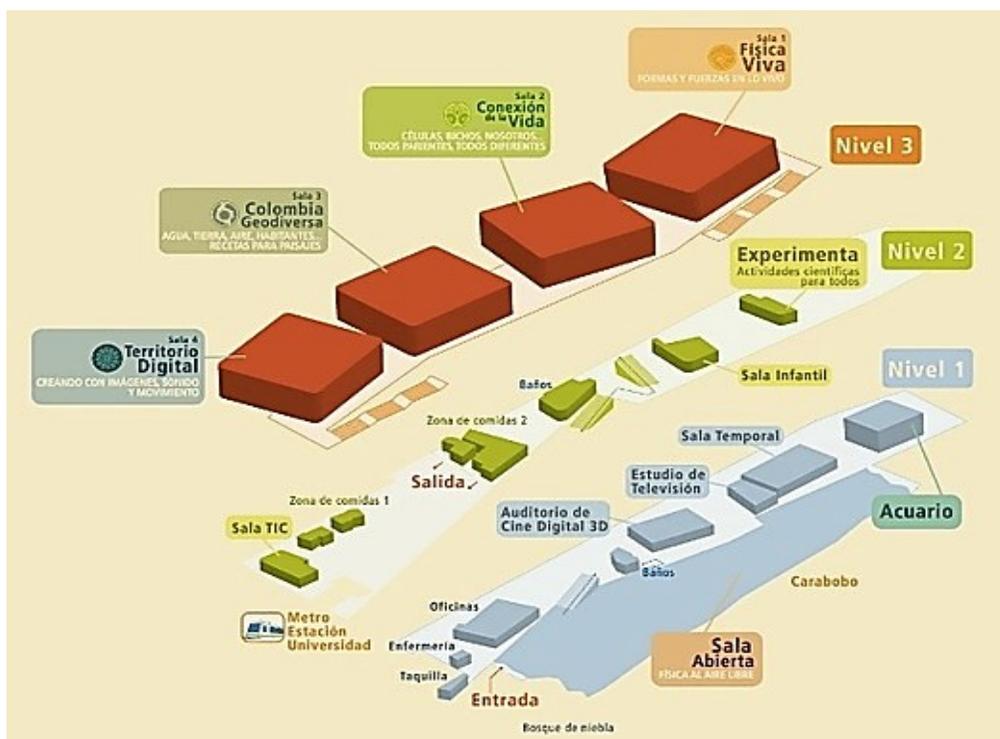


Figura 8. Esquema funcional, (Cardona, 2011)

El diseño del parque está solucionado en tres planos de nivel: Los dos del “suelo” que conforman el espacio urbano, la plaza abierta y el nivel medio de aulas taller, contienen áreas

complementarias, como el acuario, el cine digital, el estudio de televisión, además de los servicios técnicos y administrativos. A partir del plano base se posiciona la estructura metálica, que define el tercer nivel, compuesto por el balcón y las cuatro cajas rojas que contienen las salas de exposición principal del museo (Vitruvius Proyectos, 2012).

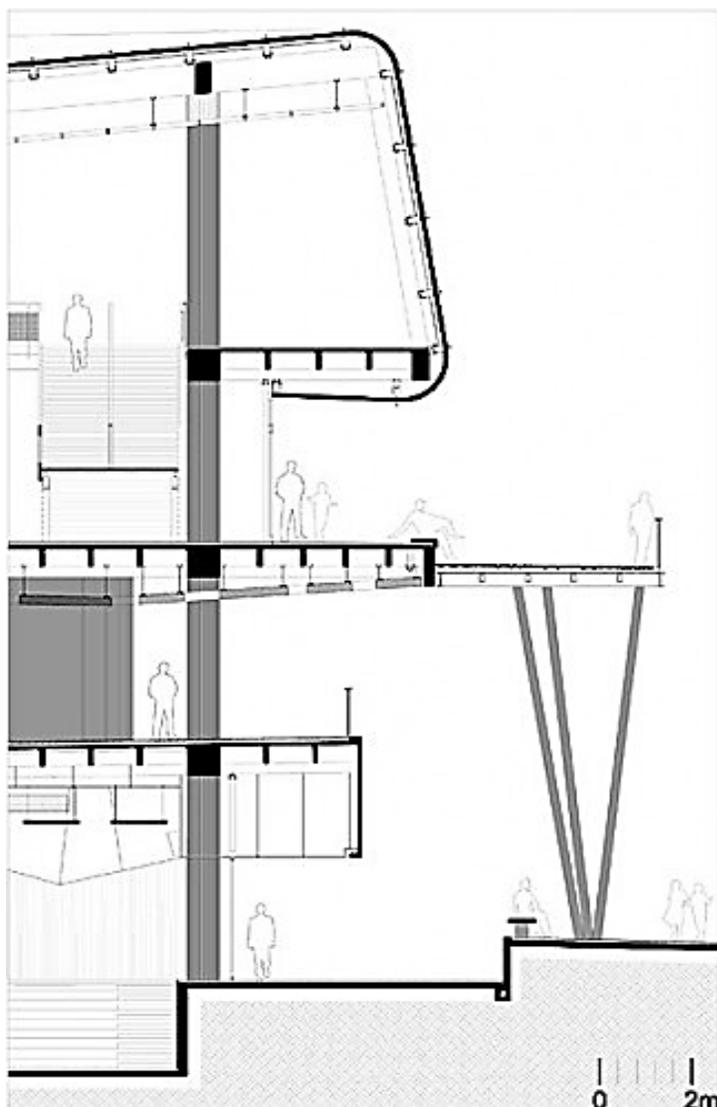


Figura 9. Fachada por sección, (Grenas, 2012)

El sistema de construcción del proyecto es en pórticos, con una secuencia modular principal basada en las cajas rojas, de esta manera definen la distribución de la planta a nivel de sótano, la cual a simple vista no muestra una distribución reticular.

Sus columnas y placas aligeradas son en concreto, exceptuando la placa del balcón ondeante la cual es aligerada en sistema deck con columnas metálicas que parten de la sala abierta y se ramifican a distintos puntos de la losa del balcón.

9.1.2 Museo interactivo Maloka

Es un parque temático sobre ciencia y tecnología ubicada en la ciudad Salitre, que fomenta la pasión por el aprendizaje a partir de lazos entre la ciencia, tecnología, innovación y la sociedad.



Figura 10. Museo Interactivo Maloka, (Maloka.org, 2019).

Maloka hace parte de los conceptos de la Nueva Museología, los cuales abarca los museos de ciencias y de niños, los centros interactivos y similares que, a partir de los años 80, ha ampliado los alcances de este concepto extendiéndose a otros espacios como los eco-museos, los museos de sitio, los centros de ciencias, interactividad y tecnología se han remitido a entenderse como patrimonio cultural relacionados con el desarrollo social, económico y natural o ambiental,

emplea formas innovadoras de expresión y comunicación, manteniendo la vocación educativa y social del museo. Bajo esta perspectiva la Política Nacional de Museos 2009 reconoce a Maloka como escenario interactivo dirigido especialmente al público infantil y juvenil, que utiliza la interactividad como un medio para acercar a su público a la comprensión y entendimiento de las ciencias. (Maloka.org, 2019).

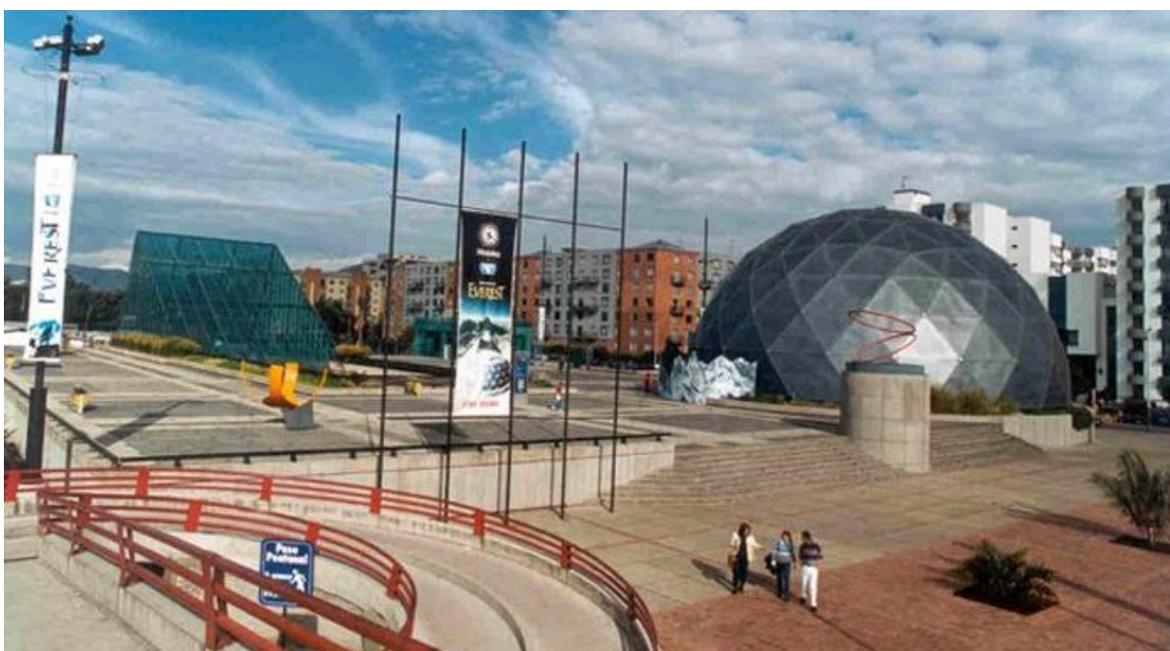


Figura 11. Maloka, (Briceño, 2013).

Este centro interactivo ocupa alrededor de 10.000 m², creado por la iniciativa de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, su apertura inicio el 4 de diciembre 1998 con periodo de construcción de 18 meses, de su construcción se observa en el nivel primero una plaza pública de 7000 m² y 10.000 m² subterráneos (Hoyos N. E., 2012, pág. 6).

Maloka se destaca por el aprovechamiento del espacio público mediante el desarrollo de

las actividades del museo subterráneamente, además de ser un punto de partida para el diseño y construcción de centros interactivos en toda Latinoamérica, expandió los horizontes del conocimiento de los colombianos.

9.2 Referentes internacionales

9.2.1 Parque de las Ciencias – Andalucía.

El parque de las ciencias de Andalucía fue inaugurado en mayo de 1995, es el primer museo interactivo de Andalucía, actualmente ocupa 70.000 m², ubicado en una zona céntrica de Granada, desde entonces se ha convertido en uno de los principales destinos turísticos y un referente internacional de la divulgación científica. (SCA, 2020)



Figura 12. Parque de las Ciencias, (Parque de las Ciencias de Granada / OAB, 2011).

La idea de interactividad está presente en todos los niveles de relación con el parque. La

continuidad espacial y la intensificación del potencial interactivo entre edificio y ciudad son tema central de la propuesta. El recinto comparte su dimensión pública con la ciudad a través de nuevos recorridos urbanos que se enlazan con las circulaciones interiores. Al igual que el parque centra su atención en la exposición de temáticas de forma interactiva, así mismo proporciona espacios para que los visitantes puedan moverse con gran libertad, total accesibilidad y continuidad, permitiendo descubrir las múltiples opciones de recorridos que transformará al usuario en ese sujeto, interesado y curioso, que asume un papel activo (Ferrater, Jimenez, & Brasa, 2008).

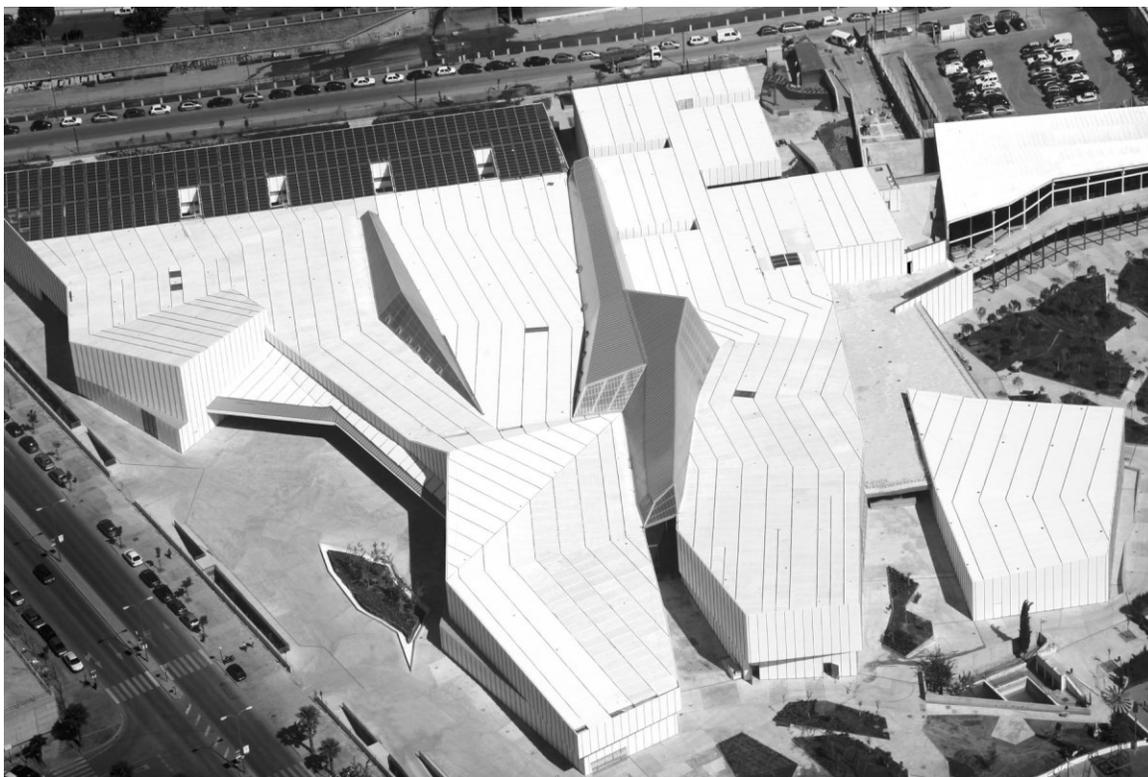


Figura 13. Diseño parque de las ciencias, (OAB, 2012).

Desde su inauguración la estructura ha tenido las constantes remodelaciones realizadas al

museo, la edificación principal es diseñada por los arquitectos Carlos Ferrater, Eduardo Jiménez y Yolanda Brasa, construido entre 2004 y 2008, ocupando unos 30.000 m² de la superficie total del parque; desde un principio la edificación se aleja de ser un bloque instalado sobre la ciudad, la idea planteada es el diseño de una cubierta que con sus leves inflexiones envolventes que se asemeja a una mano abierta, este diseño permite que se ocupen los espacios intermedios -entre los dedos- que alojan las piezas del programa, con un acceso peatonal que se enlaza con puntos de encuentro y reunión pública (Martín, 2014, pág. 66).

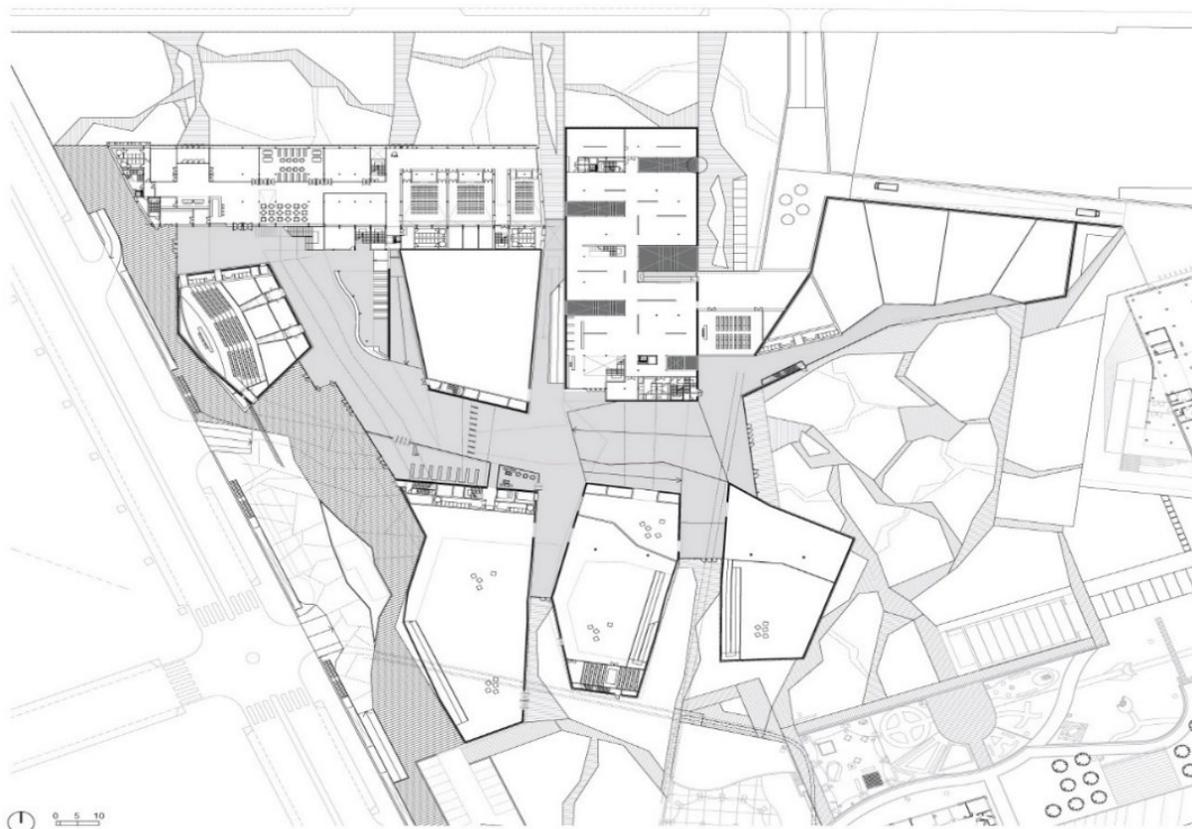


Figura 14. Planta primer nivel, (Parque de las Ciencias de Granada / OAB, 2011)

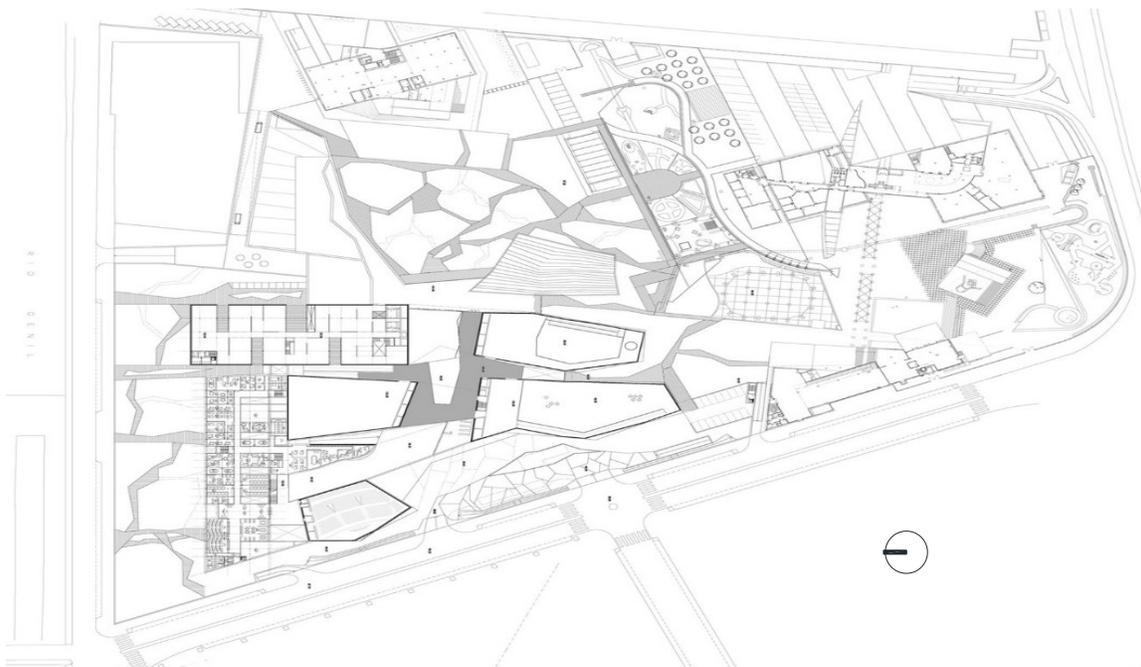


Figura 15. Planta segundo nivel, (Parque de las Ciencias de Granada / OAB, 2011).

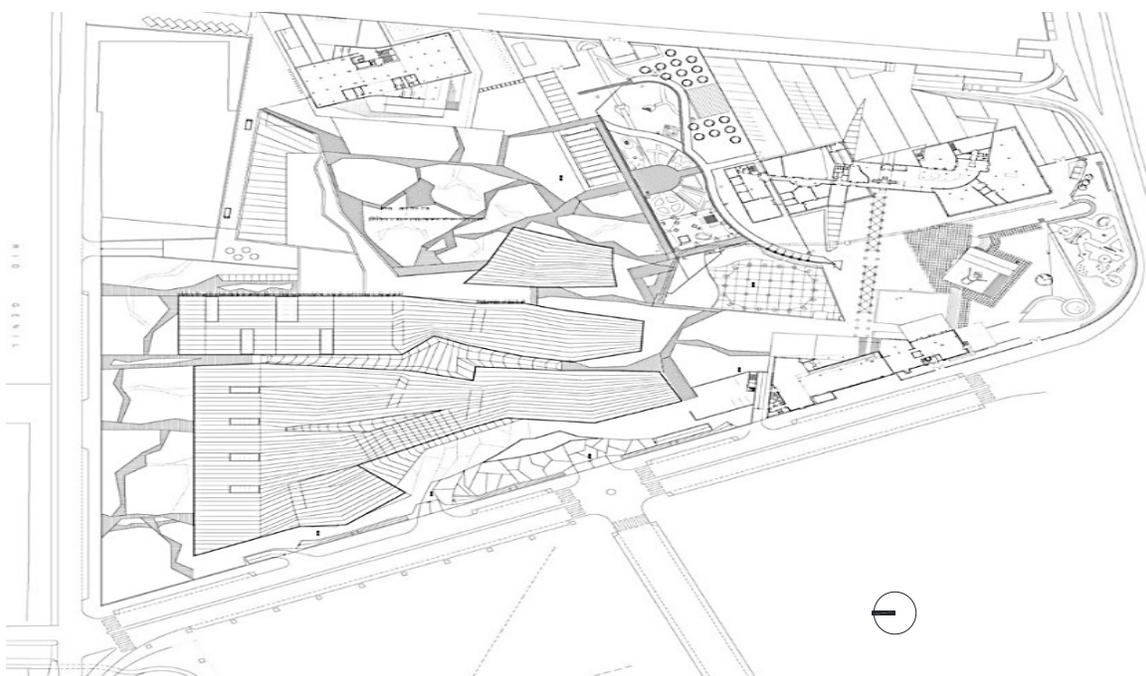


Figura 16. Planta nivel calle, (Parque de las Ciencias de Granada / OAB, 2011).

El espacio vacío que comunica las grandes cajas que contienen los diversos programas - macroscopio, biodomo, tecnoforo, pabellón de Al-Andalus, auditorios y espacios para exposiciones temporales y permanentes-, estructura las comunicaciones, la logística y la relación interior-exterior con el conjunto de actividades del parque. (arq.com.mx, 2011).

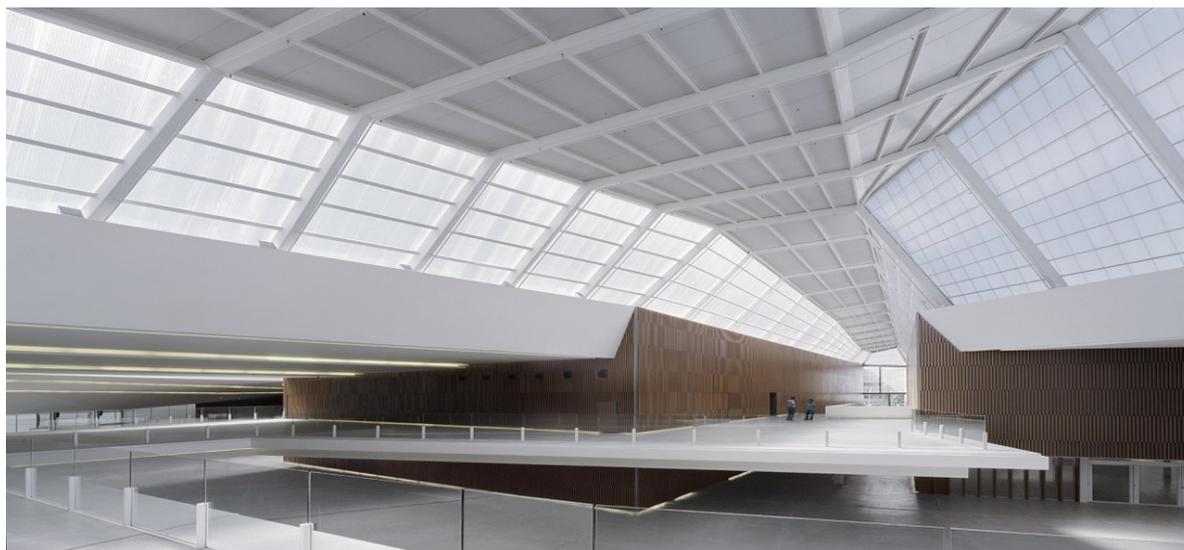


Figura 17. Interior parque de las ciencias, (Parque de las Ciencias de Granada / OAB, 2011).

La cubierta planea sobre el terreno construyendo una nueva topografía que, al plegarse, organiza entre sus pliegues los lucernarios que dotan de luz natural a los espacios intermedios de conexión y circulación. La malla de la cubierta se resuelve con una estructura tridimensional de doble capa que engloba sistemas técnicos y redes de instalaciones y soluciona el drenaje y la evacuación pluvial. Entre los pliegues se levantan las crestas de los lucernarios como continuación de la estructura principal (Parque de las Ciencias de Granada / OAB, 2011).

9.2.2 CosmoCaixa - Barcelona.

Inicialmente, fue conocido como el Museo de la Ciencia de Barcelona, inaugurado en 1981, fue el primer museo interactivo de España. El edificio original, de 1904, fue construido por el arquitecto Josep Domènech I Estapà siguiendo el estilo modernista de la época, para alojar el asilo para ciegos Amparo de Santa Lucía, que estuvo en funcionamiento durante 75 años.

Posteriormente, la Fundación "la Caixa" encargó a los arquitectos Jordi Garcés y Enric Sòria una remodelación y ampliación del edificio para albergar el Museo de la Ciencia; a finales de la década de 1990, se afrontó una nueva transformación para erigir el centro CosmoCaixa, una reforma que corrió a cargo de los arquitectos Robert y Esteve Terradas. Tras cinco años de obras, abrió sus puertas el 25 de septiembre de 2004 con unos objetivos principales que siguen vigentes.

Cuenta con una superficie de 40.900 m², el museo se inauguró en 2004; fue una remodelación y ampliación realizada sobre un asilo para ciegos que funcionó desde 1904 hasta 1980, desde entonces el edificio no tenía ningún uso destinado hasta la fecha en que se realizó la ejecución de la obra del museo Caixa en 2004, aún conserva la edificación de la cual se componía el asilo, de esta forma haciendo una fusión entre la arquitectura del siglo XX y la del XXI, un museo diferente, donde podréis experimentar con la ciencia, adentraros en la selva amazónica y viajar por el universo. El CosmoCaixa es un museo pensado para que tanto niños como adultos se diviertan con la ciencia y adopten un papel activo en relación con esta. Al contrario de lo que sucede en la mayoría de museos, en el CosmoCaixa todo se puede tocar, (Fundación Bancaria Caixa d'Estalvis i Pensions de Barcelona, 2017).



Figura 18. Parada Tramvia Blau – Tibidabo, CosmoCaixa, (Fundación Bancaria Caixa d'Estalvis i Pensions de Barcelona, 2017).

El museo cuenta con un muro geológico, bosque inundado (una reproducción de 1.000 m² de bosque tropical), la sala de la materia (con numerosos experimentos para entender las leyes fundamentales de la naturaleza), planetario 3D y un largo etcétera, (XATAKA, 2015).

La apuesta principal del proyecto consiste en enterrar la mayor parte del volumen construido, para disponer de una gran plaza en la cubierta de la sala de exposición. El vestíbulo se sitúa en el único edificio exento, un paralelepípedo con fachadas acristaladas que reúne los accesos a distintos niveles, (Wagensberg, 2011).

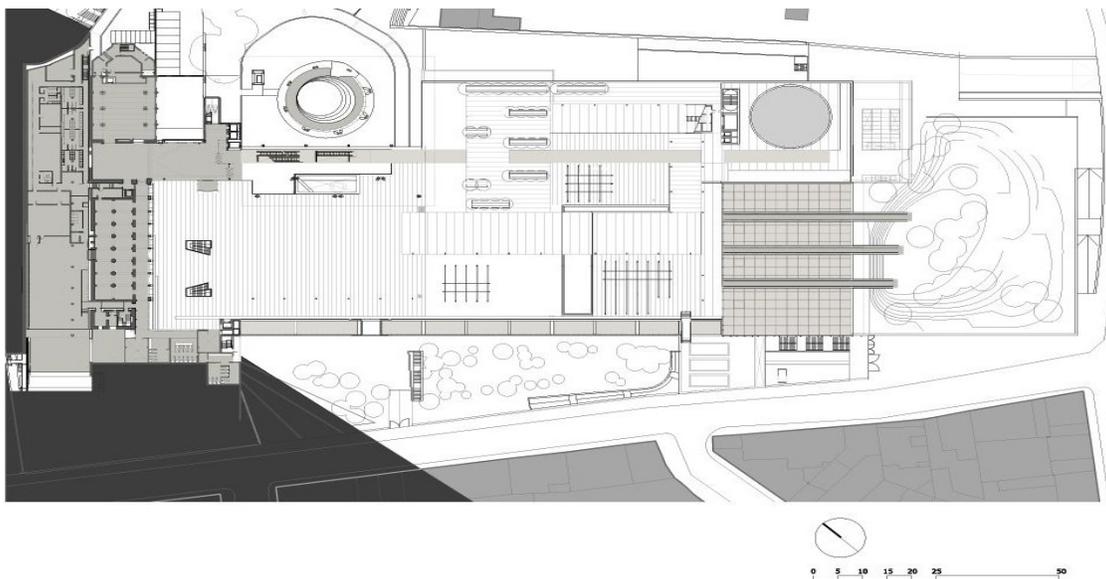


Figura 19. Planta superfície, (Arquitectos, CosmoCaixa Barcelona, s.f.).

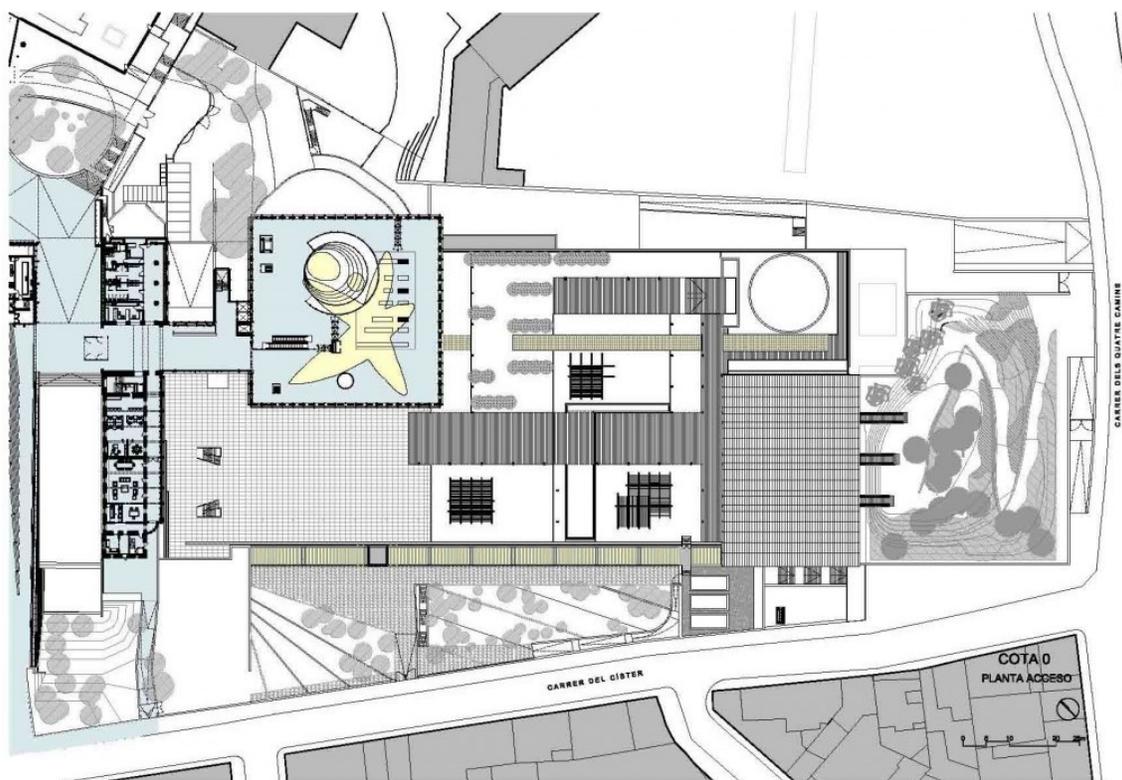


Figura 20. Planta techo, (ARQUITECTOS, 2011)

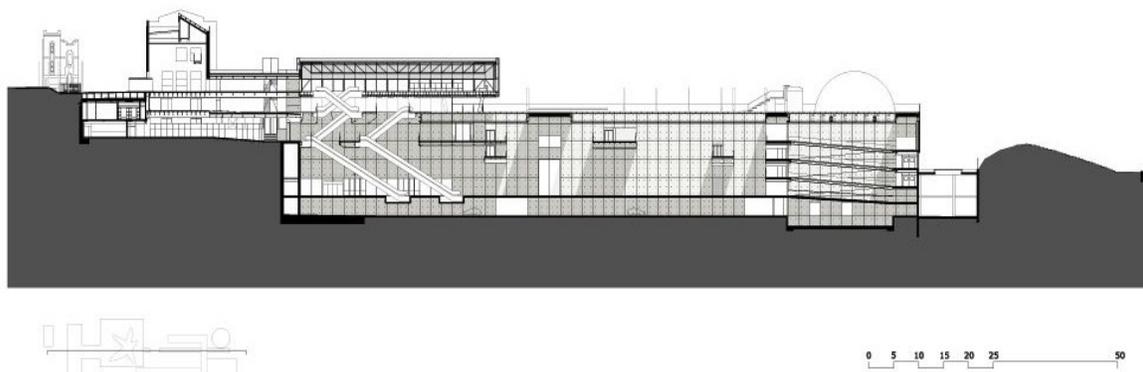


Figura 21. Secciones longitudinales, (Arquitectos, CosmoCaixa Barcelona, s.f.).

A pesar de estar enterrado, el museo se cualifica arquitectónicamente con la entrada de luz natural a través de las dos grietas-lucernario longitudinales, y de la fachada sur acristalada del “Bosque Inundado”. La riqueza de visiones transversales, a veces casi furtivas, entre los espacios interiores, permite adivinar lo que pasa en los diferentes lugares simultáneamente, y conforman el museo como un edificio claro y transparente, (Wagensberg, 2011).



Figura 22. Bosque inundado, (Apartments, 2015).

A pesar del tamaño del edificio (50.000 m², diez veces mayor que el edificio modernista), el diseñador del museo decidió, que este no debía adoptar una presencia excesiva en el barrio ni desfigurar el entorno urbano. Situándolo, por lo tanto, bajo el nivel del suelo, aprovechando la pendiente natural del terreno y generando de esta forma una plaza pública, la plaza de la Ciencia, justo debajo de ella se encuentra la gran sala de exposición delimitada por dos grandes lucernarios longitudinales que permiten tener siempre una referencia al exterior desde los espacios enterrados, (Arquitectos, terradasarquitectos.com, 2004).

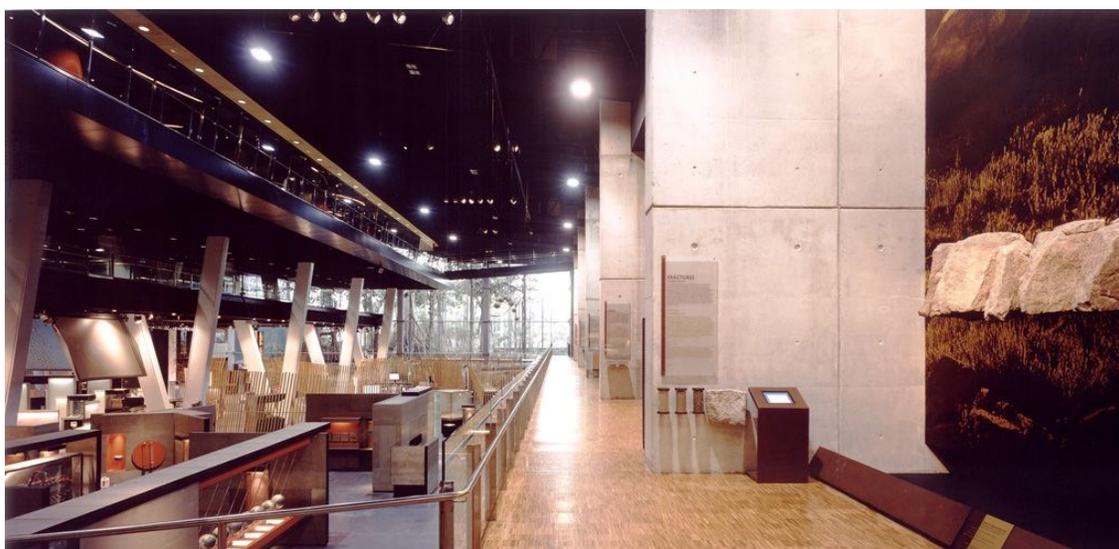


Figura 23. Columnas CosmoCaixa, (Arquitectos, CosmoCaixa Barcelona, s.f.)

El museo se compone de un sistema de construcción mixto en el que utilizan columnas en concreto de amplias dimensiones, dando soporte principalmente a la gran plaza de acceso, las cuales junto con el juego de estructura en acero sobresan del terreno con fachadas de cristal lo que permite una gran iluminación en sus plantas subterráneas; el uso de estos materiales junto

con su diseño concuerdan con el planeado diseño de obtener la máxima transparencia posible del edificio, lo que permite que sea posible la visualización de algunas exposiciones desde el exterior del proyecto.



Figura 24. Estructura de fachada, (Arquitectos, CosmoCaixa Barcelona, s.f.)

El museo se compone de un sistema constructivo mixto, utilizando columnas en concreto de amplias dimensiones dando soporte principalmente a la gran plaza de acceso, las cuales junto con el juego de estructura en acero, sobresaliendo del terreno con fachadas de cristal permiten una gran iluminación en sus plantas subterráneas, concordado con el pensado diseño de obtener la máxima transparencia posible del edificio, permitiendo que sea posible la visualización de

algunas exposiciones desde el exterior del proyecto. (WIKIARQUITECTURA, 2017).

9.2.3 Museo de las ciencias príncipe Felipe – Valencia

El museo es obra de Santiago Calatrava, ocupa una superficie útil de 37.330 m².

Inaugurado en el año 2000, cuenta con una superficie acristalada de 18.590 m² y una altura de 54 m, con un concepto espacial completamente innovador, realizando planos en sección, es decir, que permiten tener una visión general y longitudinal de todas las plantas que completan este gran edificio, (arteHistoria & Toools, 2017).



Figura 25. Visual Príncipe Felipe, (Commons, 2014).

Con grandes espacios de libre acceso, el Museo de las Ciencias Príncipe Felipe facilita el acceso a todo tipo de actividades e iniciativas relacionadas con la evolución de la vida y la divulgación científica y tecnológica, destacando por ser un museo de última generación, con exposiciones interactivas, bajo el lema de “Prohibido no tocar, no pensar, no sentir”, (Valenciana, 2016).

La interacción de sus espacios abiertos con su arquitectura estructural que “respira” y funciona como un fuelle, estructura que se dilata y encoge con el cambio de temperatura como un acordeón, dando la sensación de estar en un edificio que abre y se cierra ante los espectadores de manera continua. (Sanchís Sampedro, 2011, pág. 12)

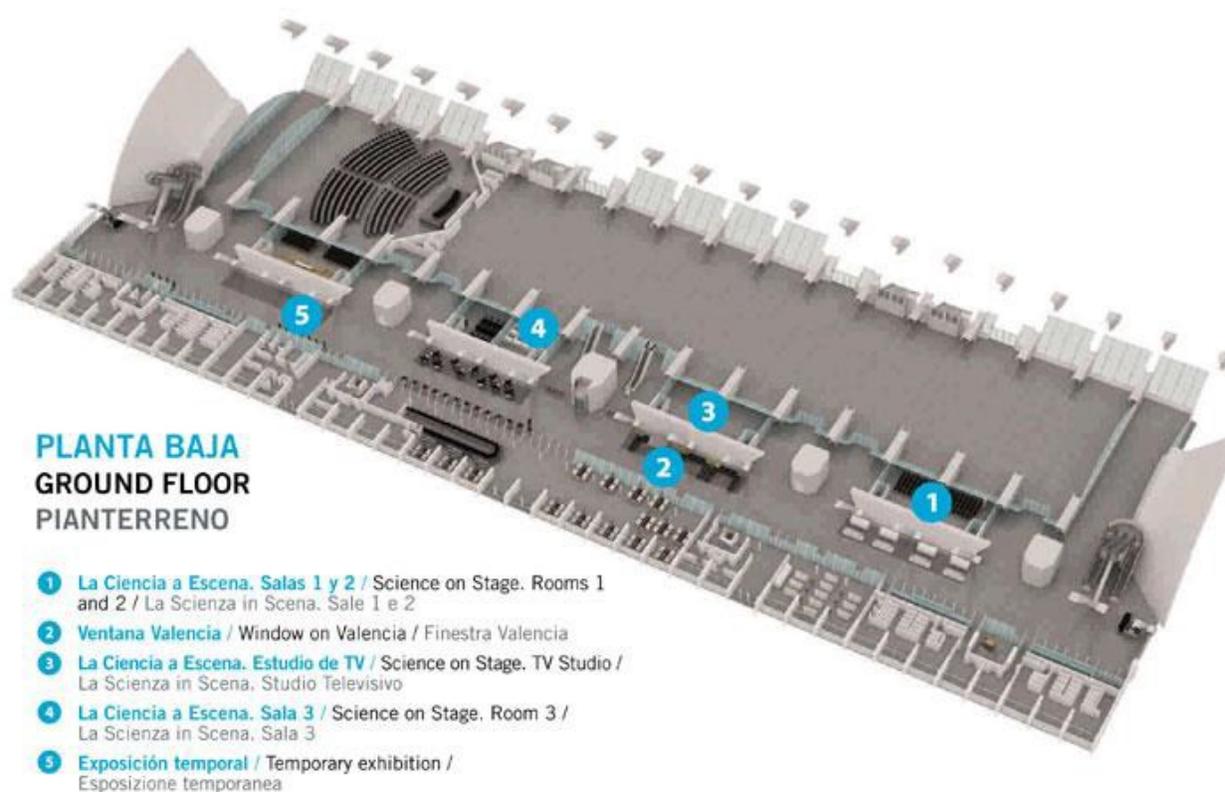


Figura 26. Planta baja del museo, (García, 2011)

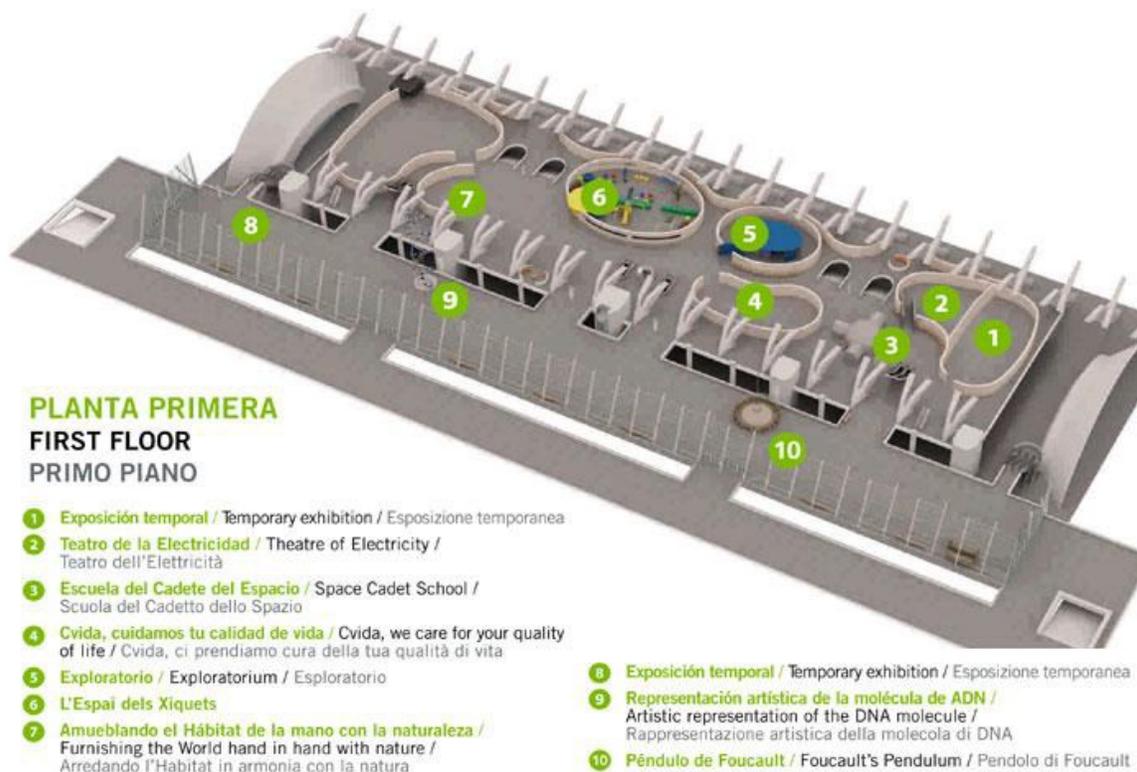


Figura 27. Primera planta del museo, (García, 2011)

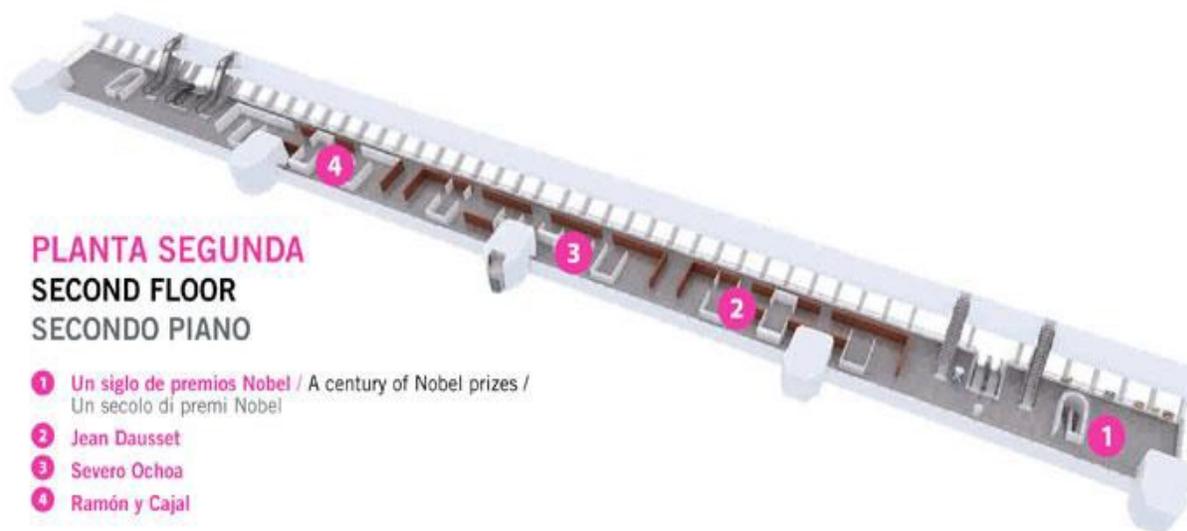


Figura 28. Segunda planta del museo, (García, 2011).



Figura 29. Tercera planta del museo, (García, 2011)

La programación del Museo no es permanente, sino que renueva periódicamente sus contenidos, dedicados a diversos aspectos de la ciencia y la tecnología, junto a exposiciones interactivas, el Museo también promueve la difusión del mayor número posible de actividades y publicaciones relacionadas con la ciencia y creadoras de opinión en los ciudadanos, el objetivo final del Museo es claro: mejorar el nivel cultural de la población que lo visita, provocando la reflexión y reactivando la capacidad crítica, (Valenciana, 2016).

9.2.4 Museo de la Ciencia y Tecnología de Shanghai – China.

El Museo de la Ciencia y Tecnología de Shanghai es uno de los tantos atractivos turísticos presentes en esta ciudad y uno de los proyectos culturales más ambiciosos de China.

Localizado a un lado del Century Park de Pu Dong, el museo, inaugurado en diciembre de 2001, cubre un área de 68 mil metros cuadrados que le permiten tener una amplia área de exhibición y distintas exposiciones temporales. Este museo comprende exposiciones de ciencia y tecnología con estrategia interactiva que posibilita ofrecer una mayor experiencia en áreas de robótica, museo de animales y especies e investigación espacial, (Redacción, 2014).



Figura 30. Monument.Tracket, museo ciencia y tecnología de Shanghai, (Tours, 2020).

El museo presenta una gran diversidad de exhibiciones desde estudios de arañas hasta exposiciones de exploración cosmológica, además muestran los avances tecnológicos de la china antigua haciendo énfasis en su cultura y progreso científico histórico, esta gran diversidad de conocimientos expuestos es la razón por el cual se tomó como referente arquitectónico. (Redacción, 2014).

9.3 Referentes teóricos

9.3.1 Parques educativos o centros interactivos

Radica como un proyecto estratégico vital de desarrollo económico para la ciudad, desempeña un papel indispensable como factor de competitividad al territorio en el contexto urbano sujeto a rendimientos positivos que facilita la interacción humana impulsado por el emprendimiento y la innovación, además del aprovechamiento del capital humano para su funcionamiento, continúan siendo espacios urbanos recreativos con equipamiento colectivo que buscan satisfacer necesidades de diversión y esparcimiento para diversos grupos sociales. “La ciudad competitiva, creativa y emprendedora es la materialización de los nuevos territorios de prosperidad” (Eljaiek, 2008, pág. 111).

9.3.2 Acupuntura urbana

Según Ríos (Díaz, 2013), entre las bases teóricas halladas sobre lo anteriormente mencionado, se encuentra la teoría de la acupuntura urbana escrito por Lerner, el cual caracteriza a toda acción de una ciudad de modo positiva si se trata de actividades que promueva la transformación y el bienestar de la sociedad. El termino acupuntura hace referencia al saneamiento de los puntos débiles del objeto a trabajar, funciona como “una terapia complementaria del urbanismo sobre la ciudad “.

La práctica de la acupuntura está orientada a buscar el equilibrio vital de las ciudades, basado en un modelo de ciudad en el que tiene prioridad la equidad, la convivencia y la cohesión social, el desarrollo sostenible, la habitabilidad, la solidaridad, la cultura y la educación urbana, al igual que la compacidad urbana, la conservación y la rehabilitación del patrimonio histórico y popular (Lerner, 2005, pág. 40).

9.3.3 Figura Terecay (Tortuga Terecay)

El diseño de la infraestructura del parque, se basa en un representante de la fauna amazono-orinoquense, la tortuga; y entre su diversidad la Terecay o tortuga de río de pintas amarillas, es una especie de tortuga semiacuática habitante de las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas, junto con todos sus afluentes y en ambientes tanto lénticos como loticos. Se puede encontrar en algunas zonas de Venezuela, Colombia, Guyana, Surinam, Guyana francesa, Ecuador, Perú, Bolivia y sobre todo en Brasil. Habita en los lagos, lagunas, ciénagas, campos inundados y ríos en las selvas a poca elevación. Pasa la mayor parte del tiempo en el agua. (Animal, 2008).

Se la reconoce por su caparazón ovalado, de color marrón o negruzco, sus distintivas pequeñas quillas sobre el segundo y tercer escudete y los puntos amarillos al lado de la cabeza (más prominentes en los ejemplares jóvenes). Estas tortugas gozan de una amplia distribución, lo que provoca que haya cierta variedad de coloración entre los distintos ejemplares, especialmente en el caparazón, (Animal, 2008).

Se caracterizan por tener manchas amarillas en el rostro, reconocidas como «tortugas de cuello ladeado», ya que no esconde la cabeza en el caparazón con un movimiento derecho hasta el final de la retracción, sino que dobla el cuello después de introducirla.



Figura 31. Tortugas Terecay, (DeAnimalia, s.f.).

El cambio climático latentemente puede poner en peligro las especies de tortugas: el sexo de la descendencia se determina por la temperatura a la que se incuban. Con un aumento de la temperatura de dos grados centígrados, la proporción de machos y hembras podría verse seriamente sesgada, y un rápido aumento de cuatro grados centígrados, podría eliminar por completo los machos. Las tortugas son observadas por la comunidad científica como «indicadores» para revelar los efectos del cambio climático en el mundo natural. (DeAnimalia, s.f.)

Esta especie es parte de la dieta del jaguar. Las iguanas se comen sus huevos. Está clasificada como vulnerable (VU) en la Lista Roja de la UICN, y se halla incluida en el Apéndice II de la CITES.

La mayor amenaza para esta especie es la caza por parte de los indígenas conocidos como indios Yekuana, que durante muchos años han consumido regularmente la carne y los huevos de esta especie, sumado a esto su uso con fines comerciales como mascotas o para la realización de productos con fines medicinales. El número de cazadores furtivos se cree que ha aumentado en los últimos años, al incrementarse la demanda, tanto de los huevos como de la carne de este animal. (Animal, 2008)

La reducción de su población, la ha puesto en peligro ya que hay evidencia directa e indirecta de una reducción del tamaño de la estimada, mayor del 50% en las últimas tres generaciones (aproximadamente 30 años) y una reducción en la calidad del hábitat. Las amenazas (sobreexplotación y calidad del hábitat) no han cesado (Morales-Betancourt, Lasso, & Páez, 2016, pág. 149).

10 Marco geográfico

El municipio de Villavicencio es la capital del departamento del Meta, se localiza a 89 km de Bogotá, tiene una extensión territorial de 131.126 hectáreas de las cuales 2.858,11 corresponden a suelo urbano; el municipio es el principal foco comercial y más importante de los Llanos Orientales; también es la ciudad conectora entre el occidente y centro del país con los Llanos Orientales de Colombia. (Fundación Wikimedia, 2020)

El municipio cuenta en su zona rural con 7 corregimientos y 58 veredas, el casco urbano se compone de 8 comunas de 511 barrios y 2 zonas de invasión, con un estimado de 527.673 habitantes en el municipio de las cuales 24.266 es población rural y 503.407 es población urbana. (Fundación Wikimedia, 2020)

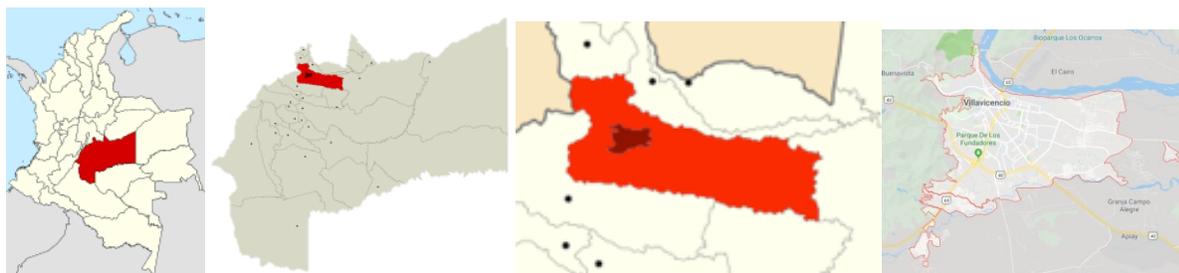


Figura 32. Localización geografía de Villavicencio, Autoría propia, (Rincón Bahamón, 2020) con imágenes de Google.

Villavicencio se ubica en el piedemonte de la Cordillera Oriental, al noroccidente del departamento del Meta, en la margen izquierda del río Guatiquía. Sus límites municipales son: al norte: con los municipios de Restrepo y El Calvario, al oriente: con Puerto López, al sur: con Acacías y San Carlos de Guaroa, finalmente al occidente: con Acacías y el Departamento de

Cundinamarca. En el territorio municipal se distinguen dos regiones: una montañosa ubicada al occidente y Noroccidente, formada por el costado de la Cordillera Oriental; la otra, una planicie inclinada ligeramente hacia el Oriente y el Nororiente corresponde al piedemonte de la cordillera, bordeada al Norte por el río Guayuriba. En la parte central de esta planicie cruzan los ríos Ocoa y Negro, además de numerosos caños y afluentes menores (Villavicencio A. d., Información de Villavicencio, 2019, pág. 5).

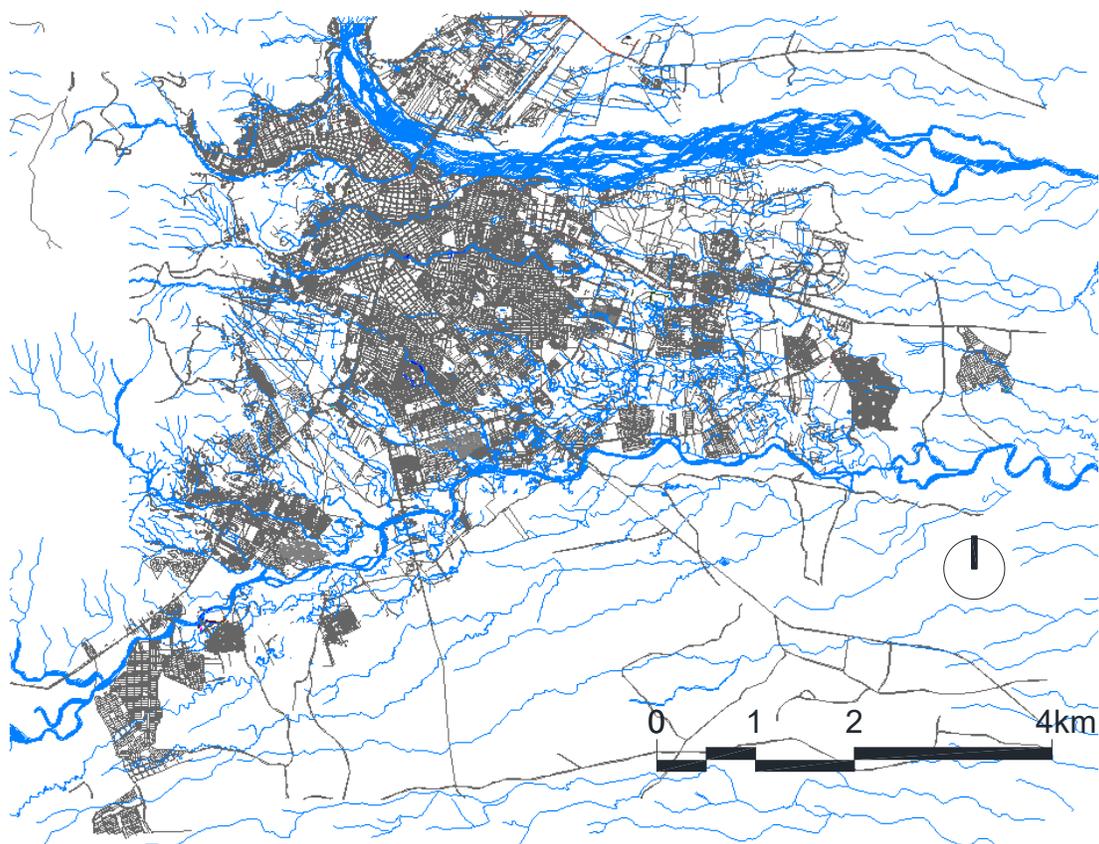


Figura 33. Plano Urbano de Villavicencio, (Villavicencio A. d., Plan de Ordenamiento Territorial, 2000)

10.1 Componente ambiental

El sistema ambiental de Villavicencio en el área urbana y de expansión, se gira alrededor

de los ríos Guatiquía y Ocoa, afluentes que han sido los principales ejes de dirección al crecimiento urbano de la ciudad, la red hídrica la integran 47 caños, destacándose entre sus principales fuentes hídricas el Maizaro, caño Tigre, caño Grande, caño Gramalote y caño Buque y 270 drenajes; además de 31.984,92 hectáreas de bosque, entre las que se cuentan 3 reservas forestales con área de 1.936 Has, 1 distrito de conservación de 294 Has, 5 áreas de importancia ecológica de 1,80 Has y 5 reservas naturales de la sociedad civil con 149 Has. (Villavicencio A. d., Información de Villavicencio, 2019)

Estos componentes ambientales se han visto afectados por el acelerado proceso de contaminación generado por el vertimiento de aguas residuales en los afluentes, además de las invasiones sobre las franjas de control ambiental de ríos y caños que ocasionan no solo un daño ambiental si no también un riesgo a la población que vive al borde de los afluentes.

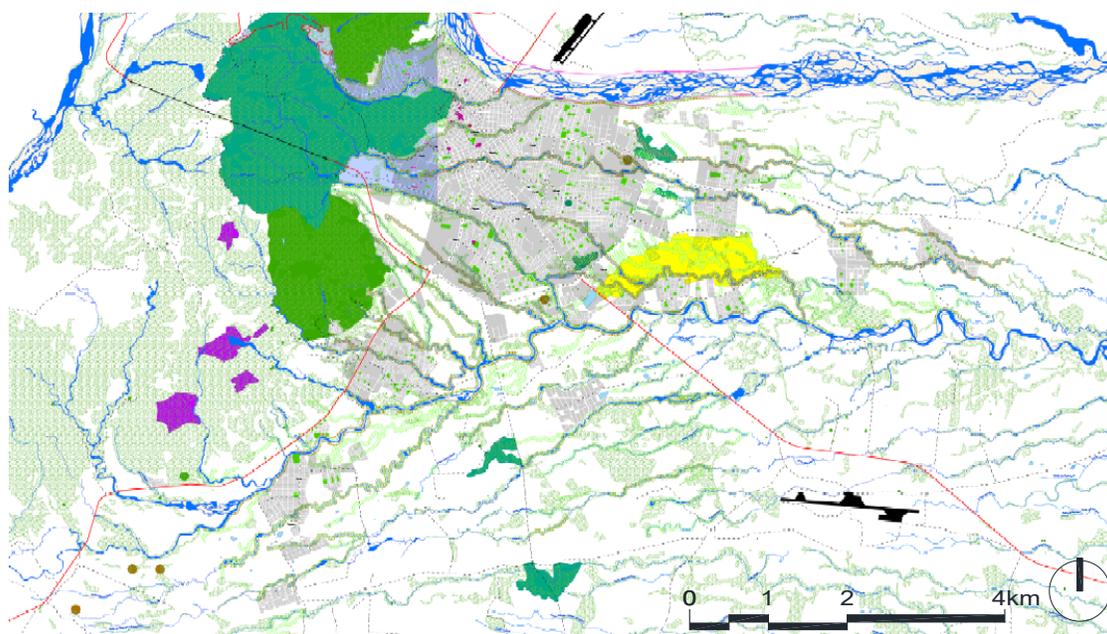


Figura 34. Sistema de soporte ambiental (Plano 2A Sistema de Soporte Ambiental. P.O.T.), (Villavicencio A. d., Plan de Ordenamiento Territorial, 2015)

10.2 Áreas de actividades

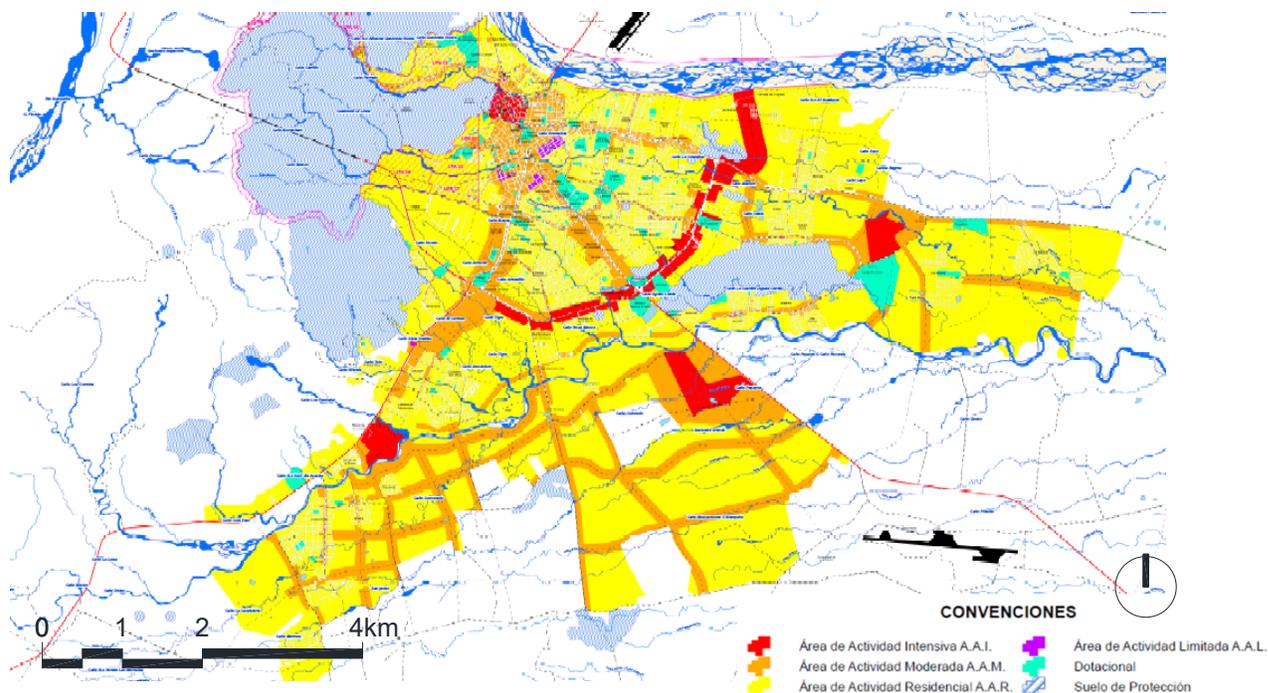


Figura 35. Áreas de Actividades (Plano 11C P.O.T Villavicencio), (Villavicencio A. d., Plan de Ordenamiento Territorial, 2015)

Las áreas de actividad constituyen una porción del suelo dotado de infraestructura, servicios, espacio público y equipamientos que permite la concreción física del contexto cultural. Se clasifica según el grado de intensidad de las relaciones sociales, económicas y políticas que en ella tienen lugar y de su interacción surge el sistema de comunicación específico de la ciudad. (Villavicencio A. d., Decreto 475 de 2017).

Estas áreas de actividad se clasifican de la siguiente forma:

- Área de Actividad Residencial (A.A.R.)
- Área de Actividad Moderada (A.A.M.)
- Área de Actividad Intensiva (A.A.I.)
- Área de Actividad Limitada (A.A.L.)

(Villavicencio A. d., 2015)

10.3 Sistema vial

El sistema de movilidad del municipio de Villavicencio planteado por el Plan de Ordenamiento Territorial de 2015 permite una interconexión de las distintas actividades socioeconómicas desarrolladas en el municipio, logrando fortalecer las relaciones funcionales entre el área urbana y el área rural.

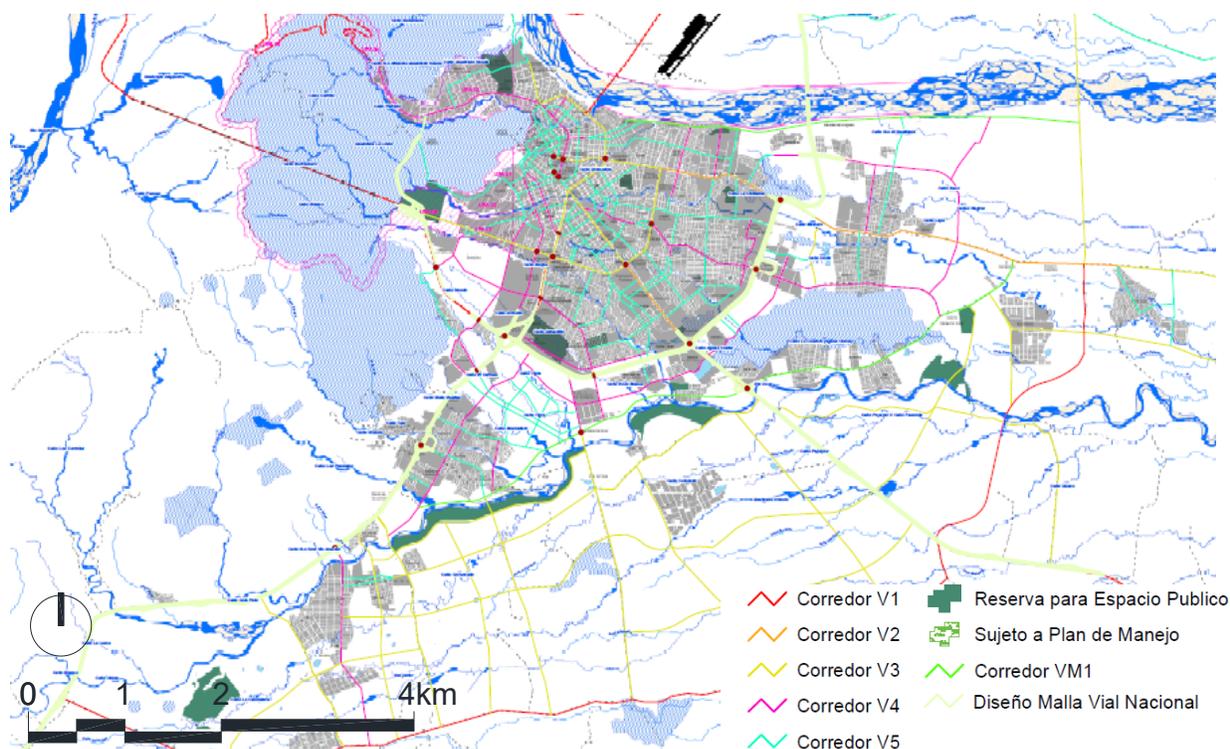


Figura 36. Plano plan vial (Plano 13 POT Villavicencio). (Villavicencio A. d., Plan de Ordenamiento Territorial, 2015)

En el plano de sistema vial del casco urbano de Villavicencio, se destaca la priorización dada a la construcción de los anillos conectores entre sectores apartados, tales como la Madrid

(Vía Acacias) y la Reliquia (Avenida Catama), este corredor vial es de tipo V1, esto se plantea en busca de un control mediante estos límites lineales ante el crecimiento disperso de la ciudad.

La ciudad de Villavicencio se caracteriza por su morfología radial, dado que a medida que se aleja del centro la ciudad se vuelve más dispersa, generándose así grupos urbanos distanciados considerablemente entre sí, esto genera segregación urbana, también ocasionada por la falta de control por parte de la administración a la población, para evitar que se generen asentamientos ilegales que a futuro provocan una apropiación a la fuerza en las áreas asentadas por los habitantes, poco a poco estos grupos generan un crecimiento urbano discontinuo y extensivo produce que cada vez, sea más difícil tener un control y un buen desarrollo urbano de la ciudad.

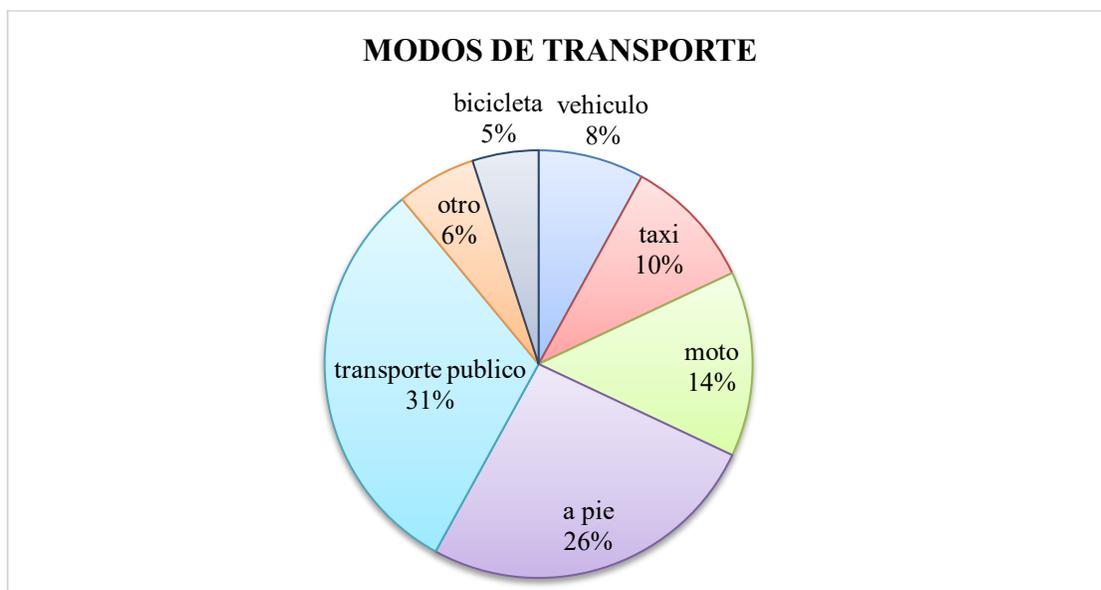


Gráfico 1. Modos de Transporte. Elaboración propia. Datos socialización POT.

De acuerdo con el análisis planteado por la administración municipal, en la socialización

del POT del 2015, hacen un estimado de la cantidad de personas que usan distintos modos de transporte en la ciudad de Villavicencio, en donde se identifica que la población de Villavicencio usa en su mayoría el transporte público, así mismo la modalidad de transporte por uso de bicicleta se incrementó durante el periodo 2015 al 2019.

Junto a esto, la siguiente ilustración muestra la pirámide de jerarquía de movilidad urbana sustentable, la cual define como prioridad la movilidad de la población por medio de bicicletas y peatones, de esta forma buscar la mejora de la calidad ambiental de la ciudad.

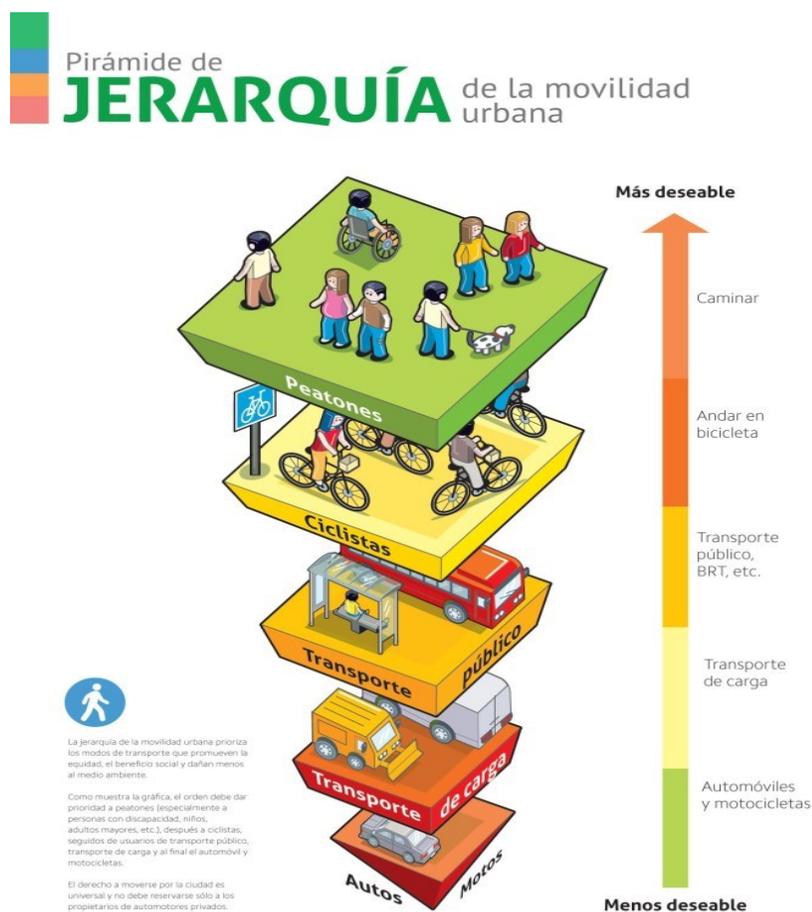


Figura 37. Jerarquía de movilidad urbana. (ITDP, 2013)

10.4 Tratamientos urbanos

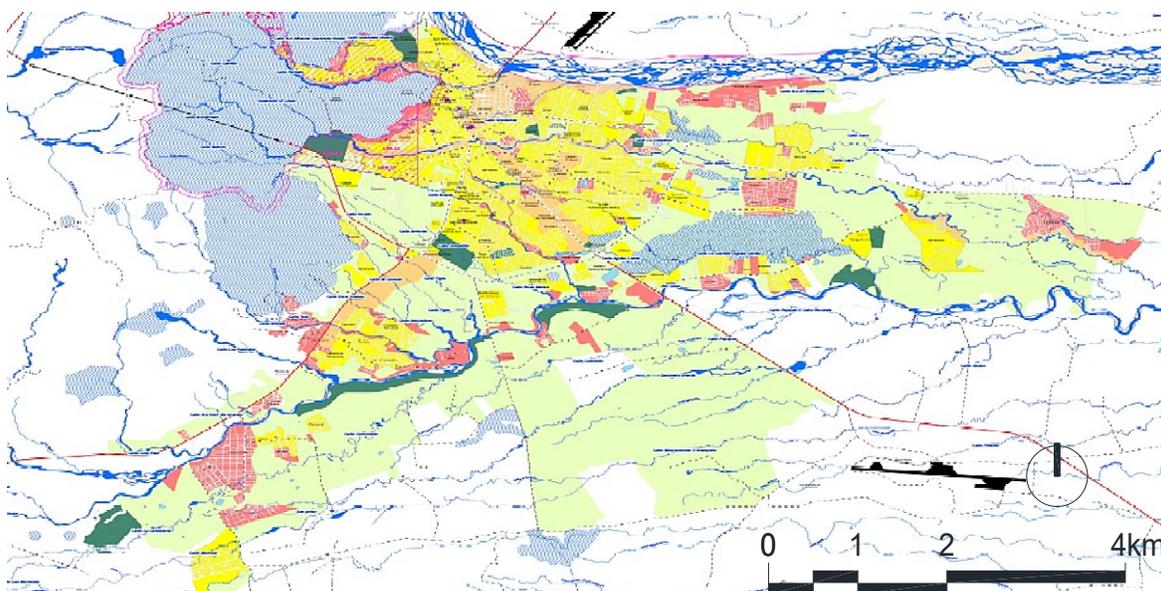


Figura 38. Tratamientos urbanísticos (Plano 12 POT Villavicencio). (Villavicencio A. d., Plan de Ordenamiento Territorial, 2015).

Constituyen instrumentos normativos (MINISTERIO DE VIVIENDA, 2015, pág. 297), que permiten definir y establecer regímenes urbanísticos diferenciados, atendiendo a las características geomorfológicas, económicas, sociales y de infraestructura de cada zona considerada, mediante actuaciones urbanísticas que orientan los procedimientos y objetivos de desarrollo del Municipio, para el cual con el fin de cumplir con un desarrollo urbano armónico del Municipio se determina los siguientes tratamientos:

- Tratamiento de Desarrollo
- Tratamiento de Mejoramiento Integral
- Tratamiento de Conservación
- Tratamiento de Renovación Urbana
- Tratamiento de Consolidación

(Villavicencio A. d., 2015, págs. 182, 183)

10.5 Espacio público y equipamiento

10.5.1 Espacio publico

Villavicencio tiene un déficit en áreas verdes y espacio público por habitante el cual solo es de $2,0 \text{ m}^2/\text{hab}$ una medida muy por debajo del estándar mínimo internacional que es de $13\text{m}^2/\text{hab}$, ante esto el P.O.T plantea que por cada una de las 3 vigencias de ejecución del plan maestro de espacio público, se aumente $1.5 \text{ m}^2/\text{hab}$ para llegar a un $6,5\text{m}^2/\text{hab}$ al final de este plan maestro, logrando un área de $7.072.000 \text{ m}^2$ de espacio público efectivo; aunque el diseño y planteamiento de estos espacios, no es beneficioso del todo debido a que se proyectan de tal forma que el 80% es área útil (construida) y solo un 20% de área verde, un porcentaje notoriamente bajo para áreas naturales dentro del espacio público efectivo. (Villavicencio A. d., Plan de Ordenamiento Territorial, 2015)

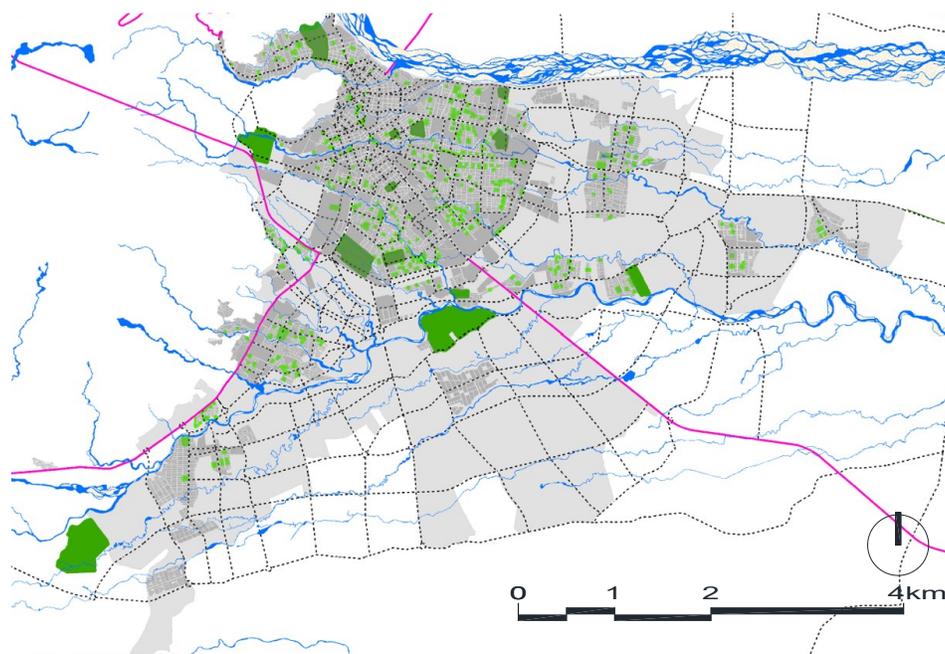


Figura 39. Áreas destinadas para la creación de parques urbanos Socialización P.O.T 2015 (Villavicencio A. d., Plan de Ordenamiento Territorial, 2015)

10.5.2 Equipamiento

Villavicencio cuenta con un equipamiento estructural variado, estos se denominan según el POT como aquellos “equipamientos de carácter público, privado o mixto que son esenciales para el soporte de las actividades propias de la ciudad y que brindan los servicios necesarios para la satisfacción de necesidades de los habitantes y el desarrollo armónico de la colectividad”.

Estos equipamientos en su mayoría se encuentran en condiciones regulares, de los cuales algunos solo requieren mantenimiento para mantenerse un buen funcionamiento y así prolongar su vida útil, pero muchos de estos según el P.O.T requieren una adecuación física que no cumplen con la totalidad de las normas establecidas y que deben ser adecuadas para lograr la mitigación de los impactos que causan en su entorno, mientras que otros requieren una relocalización debido a que por sus características físicas y de operación no se integran adecuadamente con el entorno circundante. (Villavicencio C. M., 2015)

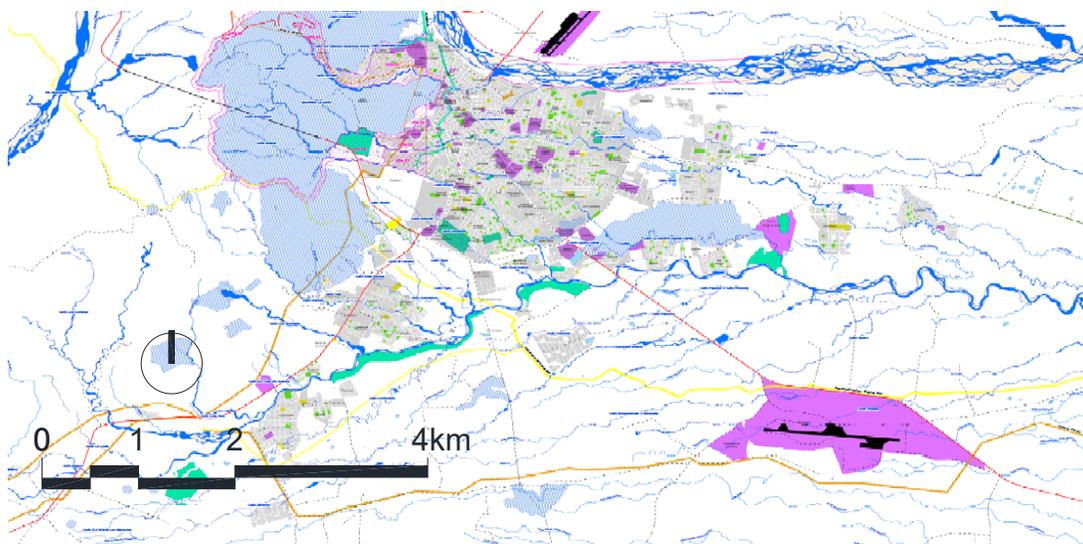


Figura 40. Equipamientos (Plano 15 POT Villavicencio). (Villavicencio A. d., Plan de Ordenamiento Territorial, 2015)

10.5.3 Componente socioeconómico

El municipio de Villavicencio, desde su creación, es el principal paso de intercambio comercial con el centro del país, son muchos los escritos que se han hecho sobre su historia y todos llegan al mismo punto de su origen, no solo por la actividad comercial con Bogotá, sino porque además ha servido de puerta de entrada y salida de la colonización de la Orinoquia colombiana y el norte amazónico, de allí que su nombre de la puerta del llano no es gratuito.

Durante los últimos años la agricultura, la ganadería, el comercio, la minería (especialmente el petróleo), la industria y, recientemente el creciente auge del turismo, el agroturismo y el ecoturismo, son las principales actividades económicas del departamento del Meta.

La economía se ha especializado en petróleo, lo cual ha inhibido el desarrollo de otros sectores, al mismo tiempo que hace vulnerable la economía a choques externos, como ocurre actualmente con la caída de los precios. Por eso, el turismo y la agroindustria surgen como actividades clave para dinamizar la economía departamental. La agricultura se basa en extensos cultivos de arroz, palma de aceite, plátano y maíz, a los que se suman los de cacao, caucho natural, cítricos, frutales y yuca, además de los forestales como el pino. La actividad ganadera es una de las principales actividades económicas de la región. También, aunque en menor escala, se crían cerdos, caballos, ovejas, cabras y búfalos. Igualmente, la abundancia de ríos y quebradas, además de la creciente oferta de estanques artificiales para la piscicultura, favorece la producción de especies como la tilapia, el bocachico, la cachama, el bagre y el yamú. La industria del departamento se representa principalmente en la extracción y refinación de aceite de palma y soya, trilla de arroz, la producción de bebidas y a una nascente actividad metal mecánica y de productos para la construcción.

En la historia más reciente, el subsuelo del departamento ha venido siendo productor de petróleo y gas mediante su extracción tecnificada en las áreas de Apiay, Suría, Castilla, Acacias, Chichimene y Rubiales. (RODRIGUEZ, 2017, pág. 8).

En el periodo enero – octubre de 2019 la encuesta de Micronegocios investigó 12

desagregaciones de actividades económicas, de las cuales el sector Comercio, mantenimiento y reparación representó el 30,0% de los micronegocios; Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca el 22,1%; 12,3% Industria manufacturera, 8,1% Hoteles, restaurantes bares y similares, el 8,0% Transporte, 6,5% Actividades de asociaciones de esparcimiento, culturales y otras, el 5,9% a Construcción, 3,7% pertenece a las actividades Inmobiliarias, de alquiler y empresariales, 1,0% Correo y telecomunicaciones, 0,9% Minería, 0,8% Servicios sociales y de salud y 0,7% a Educación. (-DANE-, 2020, pág. 7).

Sector Comercio	%
Mantenimiento y reparación	0,00
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	2,10
Industria manufacturera	2,30
Hoteles, restaurantes bares y similares	8,10
Transporte	8,00
Actividades de asociaciones de esparcimiento, culturales y otras	6,50
Construcción	5,90
Actividades Inmobiliarias, de alquiler y empresariales	3,70
Correo y telecomunicaciones	1,00
Minería	0,90
Servicios sociales y de salud	0,80
Educación	0,70
TOTAL	100,00

Tabla 1. Información preliminar actividades de micronegocios, Villavicencio enero 2019 - octubre 2019. (-DANE-, 2020, pág. 7).

Villavicencio capital del Departamento del Meta, es una ciudad con una economía emergente, con potencial al crecimiento y desarrollo económico y que se proyecta hacia el país como una metrópoli por alto crecimiento en su población y por la cercanía a municipios como Acacias y Restrepo, la ciudad tiende a un incremento de negocios e industria con un margen significativo para el oriente del país, es una ciudad que articula la entrada, salida y de bienes y servicios a los departamentos del Guaviare, Guainía, Vichada, Vaupés, Casanare y Bogotá. Por

ende, la ciudad necesita un modelo de desarrollo urbano que sea bien planificado, integrado y multisectorial teniendo la capacidad de orientar hacia propuestas y acciones idóneas que mejoren la calidad de vida de la población, al igual que un desarrollo económico competitivo donde se impulse a empresas transformadoras de bienes y servicios, producción bienes de calidad, aportando a la disminución de la tasa de desempleo, aumento de la tasa salarial y calidad de vida, (BARBOSA, 2019, pág. 7).

Total, población en el municipio	531.275	100%
Total, población en el departamento	1.016.701	100%
Porcentaje población municipal del total departamental	50,80%	50,80%
Total, población en cabeceras	492.724	95,30%
Total, población resto	24.107	4,70%
Total, población hombres	250.971	48,56%
Total, población mujeres	265.860	51,44%
Población (>15 o < 59 años) - potencialmente activa	338.769	65,55%
Población (<15 o > 59 años) - población inactiva	184.620	35,72%

Tabla 2. Composición poblacional. (BARBOSA, 2019, pág. 5)

Estrato - % viviendas							
Ciudad	Uno	Dos	Tres	Cuatro	Cinco	Seis	Total
Villavicencio	22,4	28,1	38,9	7,2	2,6	0,8	100

Tabla 3. Distribución del total de viviendas según estrato socioeconómico (Según el servicio de energía eléctrica) 2015 enero. (CENAC, 2015, pág. 13)

La clasificación por estratos de la ciudad indica que el 89,4 % de la población del municipio de Villavicencio se encuentran en estratos socioeconómicos 1, 2 y 3 y la población restante de estratos 4, 5, y 6 hace parte del 10,6 % ubicados hacia los extremos de la ciudad, especialmente hacia la salida antigua al municipio de Restrepo conocido como el Caudal y el Triángulo, otra en la zona ubicada al sur occidente en las urbanizaciones Villa María, Buque, Trapiche y Guayuriba. (Villavicencio S. d., 2015).

10.5.4 División administrativa del municipio parte urbana

Por ser Villavicencio un territorio que en las últimas décadas ha tenido un crecimiento vertiginoso constituye un polo de atracción de la población de otras regiones del país, lo cual hace que las características, desarrollos e implicaciones de las dinámicas poblacionales de las diferentes unidades territoriales sean diversas, como consecuencia de los flujos de población que generan, entre otros, cambios en las variables determinantes del crecimiento poblacional como la mortalidad y la natalidad así como mayores demandas de servicios y de bienes de consumo. (ZULUAGA, 2015, pág. 19)

El municipio de Villavicencio tiene una población de 531.275, de los cual 494.617, se encuentran en el casco urbano dividido en 8 comunas; estas están conformadas por agrupaciones de barrios los cuales presentan una gran dinámica con el paso del tiempo, los espacios vacíos de las comunas no siempre se llenan con barrios legalmente establecidos, hay situaciones de hecho que se presentan mayormente en la ocupación indebida de las rondas y en los bordes de barrancos. (Villavicencio A. d., Diagnostico Sectorial de Suelo, 2011)

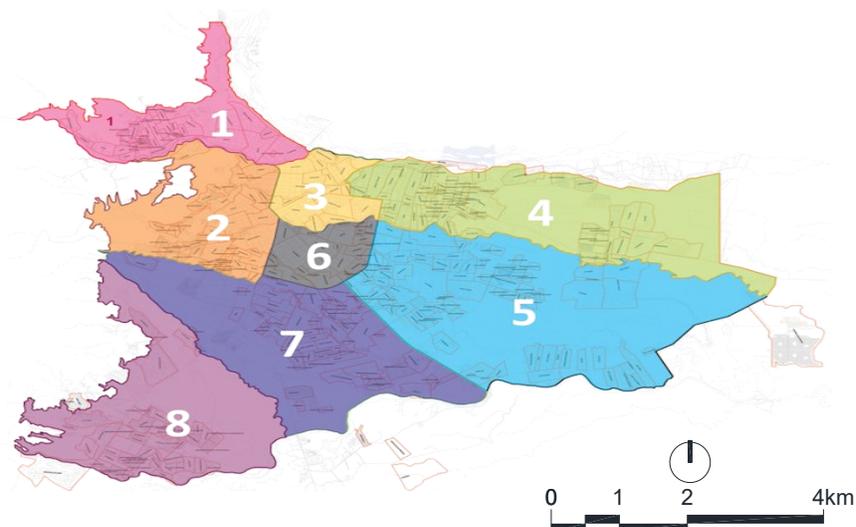


Figura 41. Comunas de Villavicencio. (Municipal S. d., 2018).

Comuna	Perímetro (Km)	Área (Ha)
1	14,3	322
2	10,3	350
3	7,1	193
4	27,5	1.290
5	23,4	1.407
6	5,76	175
7	22,7	1.660
8	26,4	1.220
TOTAL	137,46	6.617

Tabla 4. Área de comunas. (Villavicencio A. d., Plan de Ordenamiento Territorial, 2015)

De esta forma se determina que las comunas con mayor expansión territorial son las comunas 5 y 7 con 1.407 Has y 1.660 Has respectivamente, esto se debe a que estas comunas se han consolidado por los asentamientos ilegales que poco a poco se legalizaron, además del hecho de que estas 2 comunas son las 2 direcciones principales hacia donde se está expandiendo la ciudad.

Población por comunas		
Comunas	población año 2019	porcentaje %
1	29.353	5,53
2	32.419	6,10
3	33.275	6,26
4	120.201	22,63
5	119.364	22,47
6	26.379	4,97
7	63.406	11,93
8	106.878	20,12
Total	531.275	100,00

Tabla 5. Población por comunas. (Rincón, 2015 - 2019)

10.5.5 Sector educativo en Villavicencio

Villavicencio cuenta con 54 Instituciones Educativas Oficiales constituidas por: 49 instituciones oficiales administradas por el municipio, 3 concesiones administradas por privados y 2 pertenecientes al régimen especial, Policía y Fuerza Aérea. De su totalidad 43 se encuentran

ubicadas en el sector urbano, 8 en el sector rural y 3 presentadas tanto en el sector urbano como en el rural (Municipal S. d., 2018).

La demanda al 2018 ascendió a 79.966 cupos educativos conformados por 74.446 cupos en el sector urbano y 5.520 cupos en el sector rural. El análisis de la oferta en educación oficial según informe de la Secretaria de Educación de Villavicencio las comunas que ofrecen mayor cobertura educativa son la comuna 8 ubicado en el sector porfía, comuna 5 comprendida por la ciudadela San Antonio y comuna 4, sector 13 de mayo (Municipal S. d., 2018).

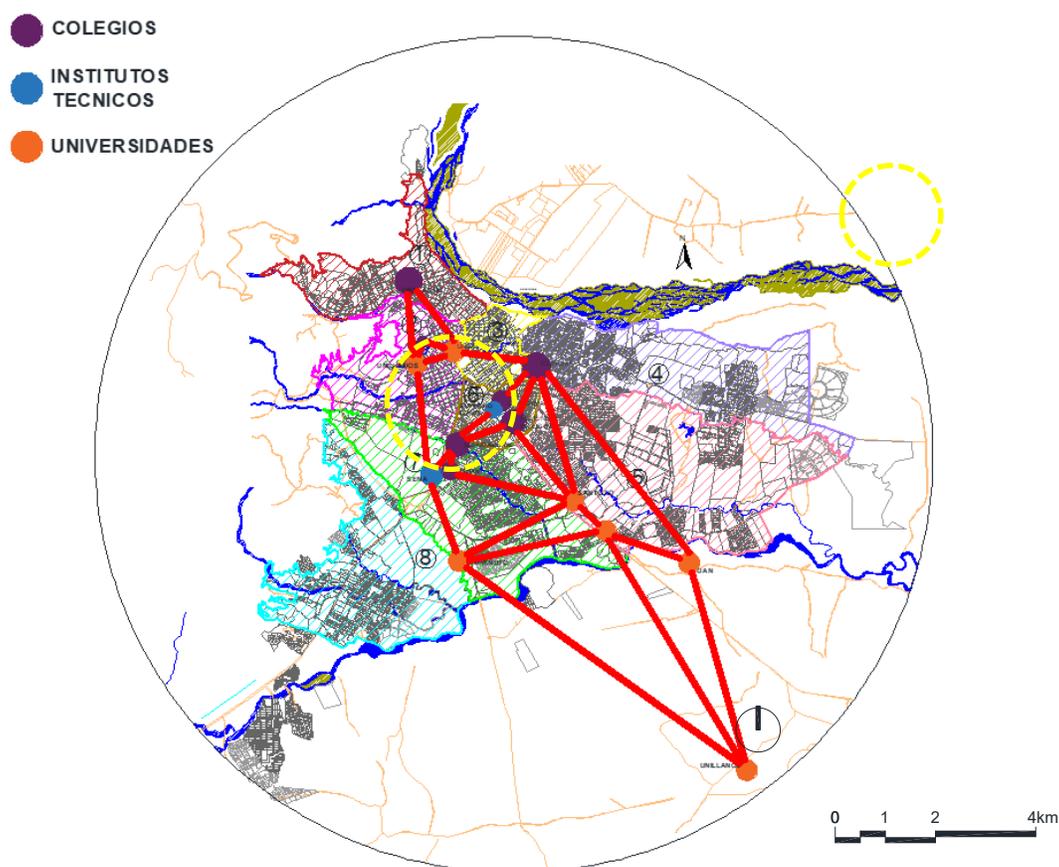


Figura 42. Principales instituciones educativas de Villavicencio. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020), 2020.

De acuerdo al gráfico, la zona urbana de Villavicencio, organizacionalmente cuenta con un eje tradicional de ubicación de algunos centros educativos entre los que se destaca universidades, colegios, zona industrial y comercial; situados sobre la vía a Puerto López (carrera 22); entre la transversal 27 A y el km 1; esta ubicación de las instituciones generaría una red conectora de las principales instituciones educativas. Existe una mayor agrupación de estas, entre las comunas 6 y 7 de la ciudad; el análisis que es facilitado por la ubicación de las IE, contribuye a definir cuál es el lugar más óptimo para el desarrollo del proyecto; y es que, siguiendo los criterios para la localización de una empresa, se debe tener en cuenta es elegir la más adecuada debe atender a cuestiones logísticas o comerciales que aporten cosas positivas.

Para las empresas (Caurin, 2017), es vital el sector servicios, las cuales dependen exclusivamente del lugar en el que se encuentren y la accesibilidad que tengan los establecimientos para sus clientes; su éxito depende de muchos factores, como el tipo de empresa, pero es vital para todas tener presente:

1. Coste del establecimiento: las mejores localizaciones son las más caras y, además, hay que contar con la cantidad de dinero que puede costar la reforma.
2. Proximidad a la demanda: estar cerca de la demanda y de nuestro target es imprescindible para que puedan llegar a nosotros. Estar cerca de los clientes es la mejor forma que conseguir que nos elijan.
3. Local visible: la importancia de la visibilidad es tal, que un negocio difícil de encontrar o que no destaque, puede hacer que un consumidor no satisfaga sus necesidades.
4. Comunicaciones y facilidad de acceso: este aspecto es fundamental para las empresas, ya que, si es difícil acceder a ellas, los clientes pueden optar por otras opciones.
5. Actividades complementarias: si alrededor de nuestra empresa existen otro tipo de actividades, puede ayudar, y mucho, a aumentar el número de clientes. (Caurin, 2017)

Teniendo en cuenta los anteriores postulados se define el mejor lugar para el desarrollo de la propuesta arquitectónica del Parque Interactivo Terecay.

11 Marco contextual

11.1 Diagnóstico urbano

De acuerdo al diagnóstico urbano y social de la zona urbana de Villavicencio, se ubica el sector donde se plantea desarrollar la presente propuesta; se previsualizan 3 predios en los cuales se plantea y proyecta el Parque Interactivo Terecay.

El primer predio, actualmente es donde se encuentra ubicada la cárcel municipal detrás del parque de la vida Cofrem, el segundo predio seleccionado es el que actualmente ocupa Semillano y el tercer predio seleccionado, es donde se encuentra la embotelladora de gaseosas Postobón S.A.

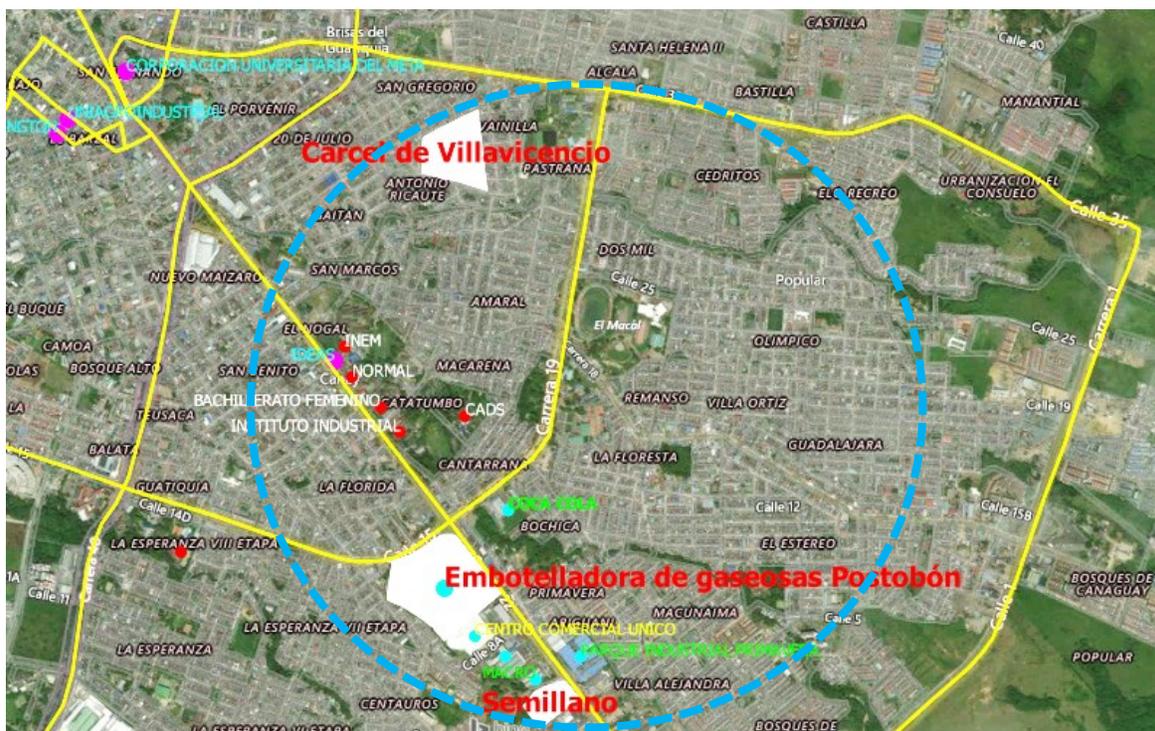


Figura 43. Ubicación de predios seleccionados. Autoría propia, imagen digital Bing (Rincón Bahamón, 2020).

Estos predios cuentan con el área óptima para el desarrollo de este tipo de proyectos, sin embargo, se tiene en cuenta para definir el más óptimo, su ubicación estratégica equidistante de las zonas retiradas del municipio, su cercanía y relación directa con los equipamientos educativos, estos definidores permiten que el proyecto tenga y garantice un desarrollo ideal para la población educativa.

11.2 Sistema vial

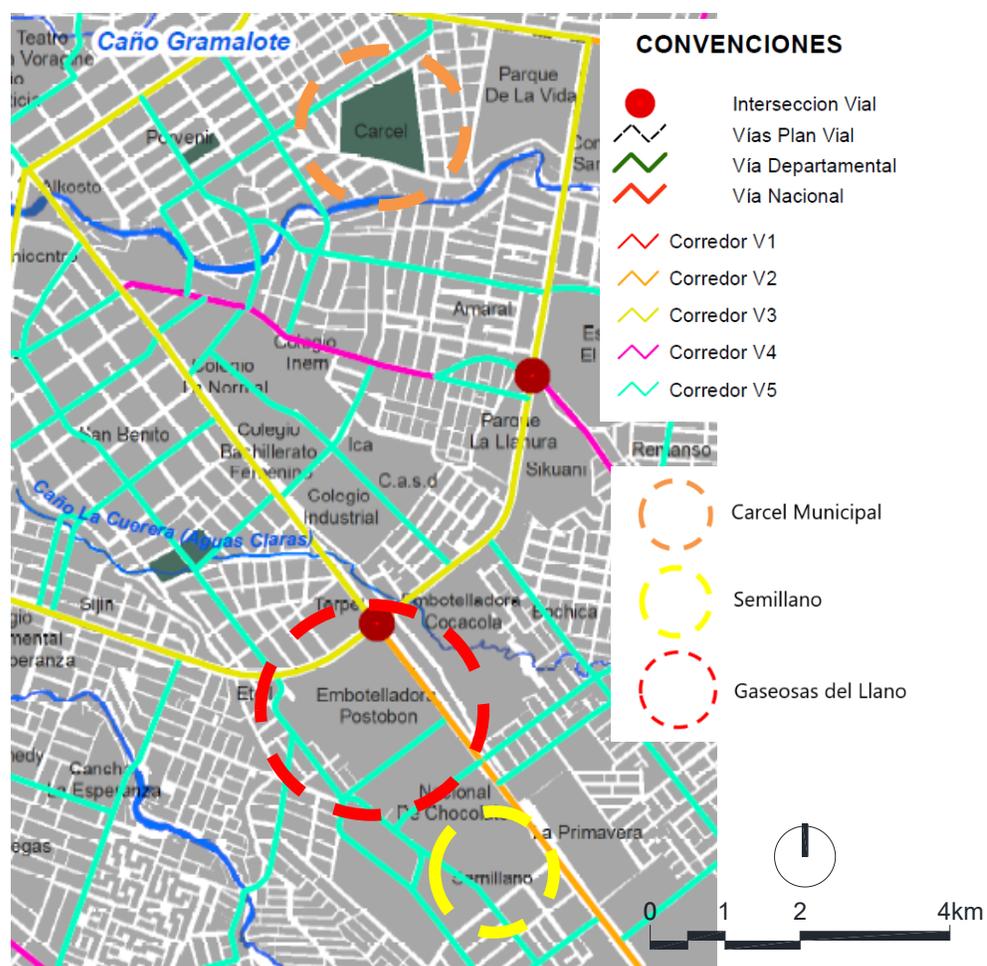


Figura 44. Conexiones Viales (Plano 13 Plan Vial. P.O.T.). (Villavicencio A. d., Plan de Ordenamiento Territorial, 2015)

De acuerdo con el sistema vial en torno a los predios, la cárcel municipal no colinda directamente con algún corredor vial importante, su relación directa es con el prototipo vial VLR (vías locales residenciales) que conectan con la calle 26c tipo V5 y ésta a su vez conecta con la avenida Catama de corredor V3, por su parte el predio de Semillano tiene relación directa con el corredor V2 (vía puerto López) en enmarcado en color naranja y el corredor V5 (calle 5B) en color verde, mientras que el predio de la Embotelladora de gaseosas Postobón tiene relación directa con 3 tipos de vías principales, vía puerto López tipo V2, calle 15 tipo V3 y la calle 25 tipo V5.

Visualizada estas características de acceso y tipos de vía circundantes a los 3 predios, se determina que el predio de la Embotelladora de gaseosas Postobón tiene una mejor relación en cuanto a vías articuladoras, que permiten el arribo rápido al predio mediante estos corredores principales, y el planteamiento de distintos puntos de accesos al proyecto que no generan conflicto con entorno inmediato.

11.3 Categorías de usos

El P.O.T del 2015 estableció un cambio de usos del suelo sobre los predios con respecto a lo determinado en el P.O.T del 2000; debido al crecimiento urbano y al impacto negativo que actualmente genera las edificaciones que actualmente operan en los predios seleccionados.

El predio de la cárcel municipal es la excepción del cambio de uso destinado, ya que aún conserva su denominación como equipamiento estructurante, pero cambia el tipo de equipamiento destinado al predio.

El predio de Semillano, conserva el tipo de actividad a desarrollar, pero la actividad que desarrolla la edificación no corresponde a lo designado por la norma, el cual determina que se deben desarrollar actividades moderadas, principalmente de tipo comercial con un equipamiento que funcionen como complemento y apoyo al sector donde se encuentran.

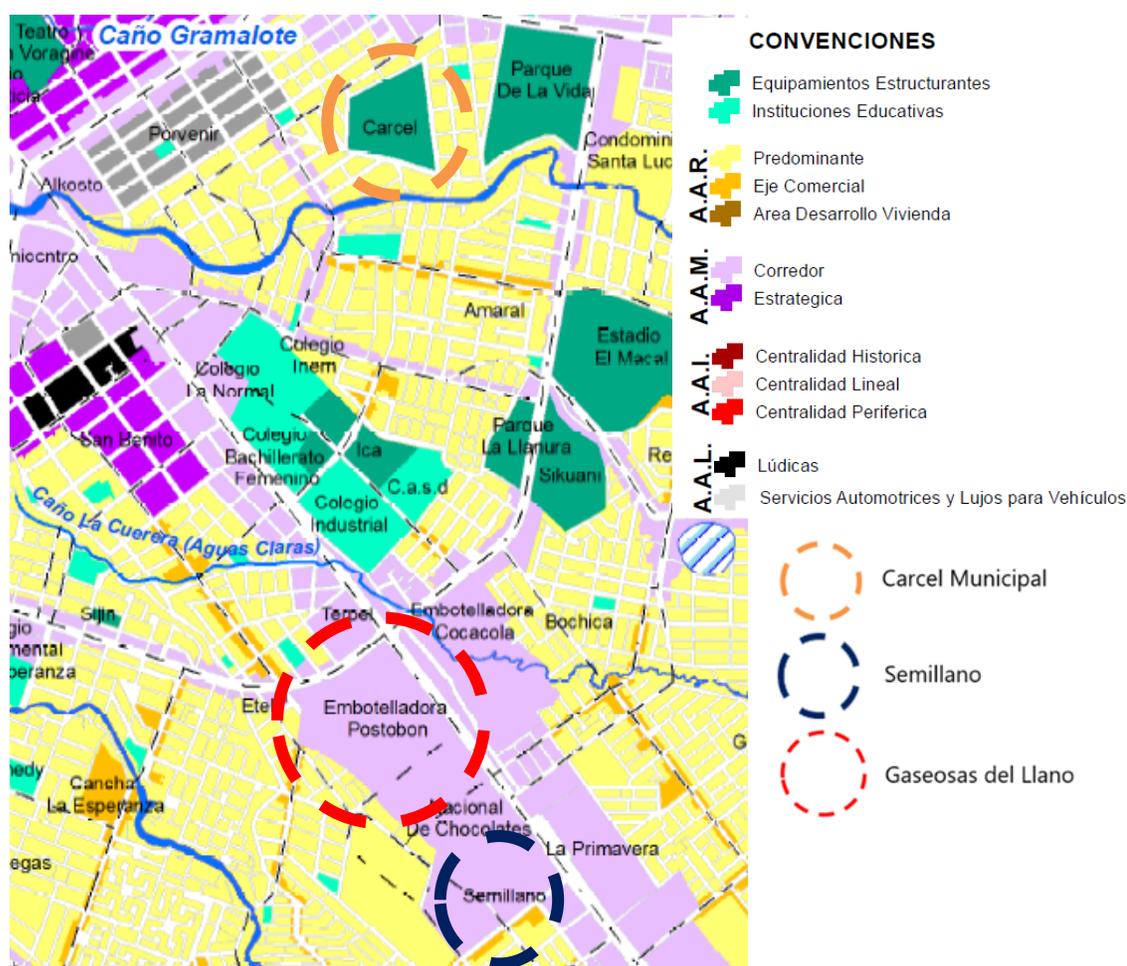


Figura 45. Categorías de Áreas de Actividad (Plano 11D Categorías de las Áreas de Actividad. P.O.T). (Villavicencio A. d., Plan de Ordenamiento Territorial, 2015)

El P.O.T cambia la actividad designada al predio donde se encuentra la Embotelladora de gaseosas Postobón, el cual pasa de actividad industrial a actividad moderada; de acuerdo con lo

ya mencionado sobre el predio de Semillano, la actividad del inmueble no corresponde con lo determinado por el P.O.T vigente.

De acuerdo con el **Artículo 236º. - Área de Actividad Moderada A.A.M.** “Es el área que se caracteriza por tener un balance moderado de usos de bajo y mediano impacto, asignada a áreas de transición entre la vivienda y las centralidades definidas en el presente plan. El AAM se categoriza en Corredor y Estratégica”. De acuerdo a lo apreciado en la -Figura 44- los predios de Postobón y Semillano hacen parte del Área de Actividad Moderada Corredor:

Se define así al área cuyos usos principales son el Comercial y Equipamiento, que se encuentra delimitada principalmente sobre vías arterias y secundarias del Plan vial del Municipio, con permanente actividad zonal de usuarios por encontrarse en áreas de transición de alto flujo y presenta el siguiente régimen de uso:

Principal (PL): Comercio Grupo II y Equipamientos Categoría 2.

Complementario (CR): Vivienda, Equipamientos categoría 1 y 3 Comercio Grupo III.

Compatibles (CB): Comercio I, Industrial Tipo 1.

Restringidos (R):

Prohibidos (PH): Industria Tipo 2 y 3 y Actividades Especiales. (Villavicencio A. d., 2015, pág. 173)

En el contexto general de la presente propuesta, los 3 predios tienen la capacidad y autorización legal para el desarrollo arquitectónico del Parque Interactivo Terecay, pues sus usos corresponden al tipo de equipamiento a desarrollar.

11.4 Tratamientos urbanos

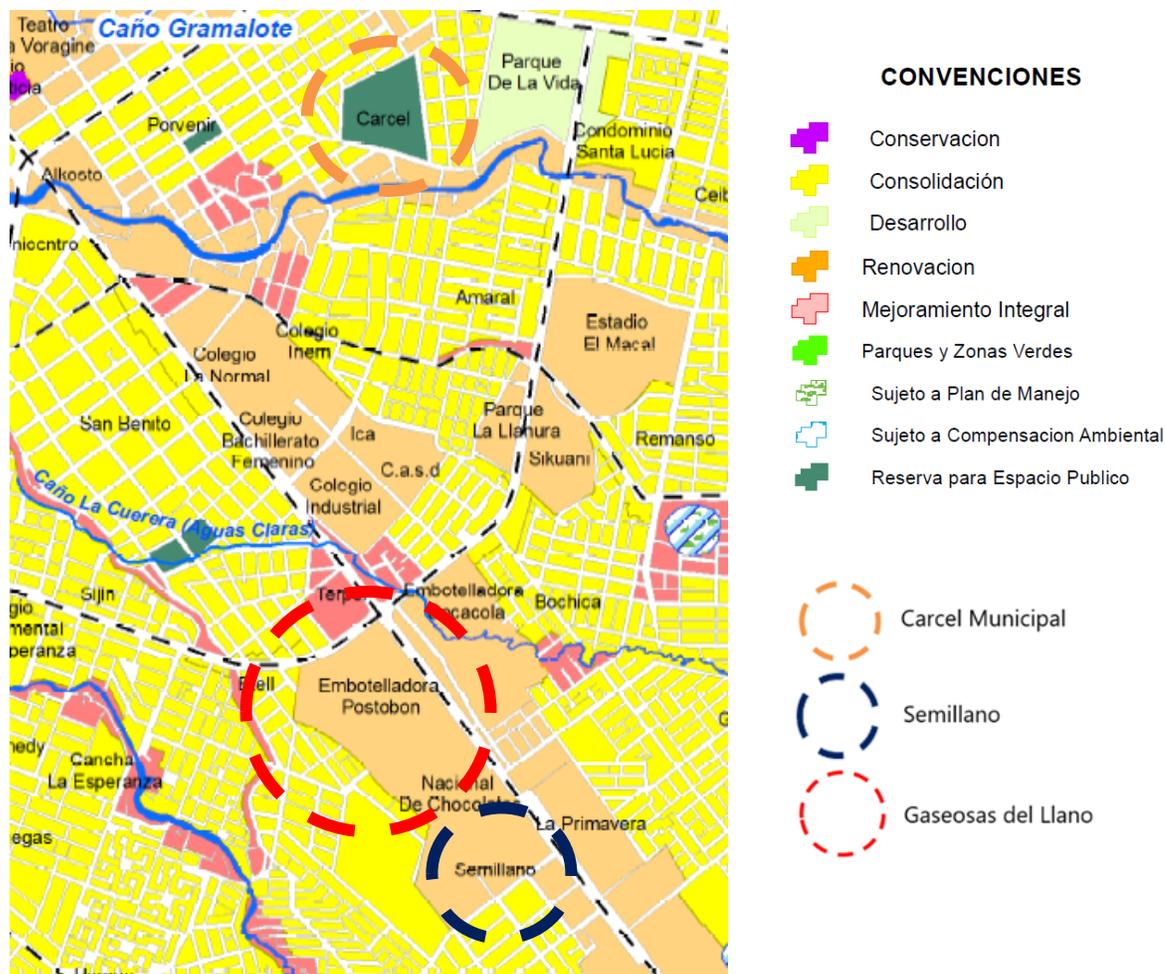


Figura 46. Tratamientos Urbanos (Plano 12 Tratamientos Urbanísticos. P.O.T.). (Villavicencio A. d., Plan de Ordenamiento Territorial, 2015)

El P.O.T de Villavicencio establece ciertos tipos de tratamientos urbanos con el fin de mejorar el casco urbano del municipio, mediante procedimientos y objetivos que orienten al desarrollo indicado.

Sobre el predio donde se encuentra la cárcel municipal, se plantea un tratamiento urbano destinado al espacio público; en la actualidad ocurren impactos sociales negativos que generan

en su alrededor aumento de la delincuencia y segregación social por parte de la población.

Por otro lado, a los predios de Semillano y encuentra la Embotelladora de gaseosas Postobón, se les destina el tratamiento de renovación urbana, traducida en el requerimiento de introducir modificaciones esenciales al uso y aprovechamiento del suelo, con ello mejorar las condiciones del espacio público, para detener los procesos de deterioro físico y ambiental, y con ello obtener un mejor aprovechamiento de la infraestructura ya instalada. (Villavicencio A. d., 2015)

11.5 Viabilidad de predios

11.5.1 Predio 1 – Cárcel municipal



Figura 47. Cárcel municipal. Autoría propia, sobre imagen digital Bing (Rincón Bahamón, 2020). Ubicado en la comuna 6 de Villavicencio, entre los barrios la Vainilla, Veinte de julio y

Antonio Ricaurte, sobre la transversal 26c y la carrera 21, a 2 cuadras del parque de la vida Cofrem, con área de 4.9 hectáreas y un perímetro de 923 metros, a 161 metros de la avenida Catama (calle 35) y a 77 metros del caño Maizaro; este predio según el P.O.T del 2015, se determina que el tratamiento urbanístico es reserva para el desarrollo de espacio público, un tratamiento óptimo para el desarrollo de este tipo de proyecto; pero por su ubicación, este predio no se encuentra a una distancia proporcional a todas las instituciones educativas y junto a esto debido a la ubicación dentro de una zona residencial estrato 2 y 3, con un ancho de vías promedio de 5 mts. para el acceso vehicular, genera un impacto agresivo sobre las viviendas aledañas.

11.5.2 Predio 2 – Embotelladora de gaseosas Postobón.



Figura 48. Embotelladora de gaseosas Postobón. Autoría propia, sobre imagen digital Bing (Rincón Bahamón, 2020).

Ubicado en la comuna 7 de Villavicencio, entre el centro comercial único, el barrio nuevo

Ricaurte, el barrio la florida y la embotelladora Coca-Cola, sobre la calle 15 y la carrera 22 (vía Puerto López), tiene un área de 10 hectáreas y un perímetro de 1303 metros; para este predio según el P.O.T del 2015, el tratamiento urbanístico para este tipo de infraestructura es de renovación, lo que significa el cambio de actividad del predio.

Un tratamiento urbanístico óptimo para este predio es el desarrollo de esta propuesta, las condiciones que tiene como su accesibilidad vehicular, directa e indirecta; se ubicación sobre el eje educativo de Villavicencio, y en un punto estratégico que permite la distancia proporcional a la mayoría de las instituciones educativas, son determinantes que la favorecen.

11.5.3 Predio 3 – Semillano



Figura 49. Semillano. Autoría propia, sobre imagen digital Bing (Rincón Bahamón, 2020).

Ubicado en la comuna 7 de Villavicencio, entre el centro comercial único, el barrio la

Alborada y el conjunto residencial los Cerezos, sobre la carrera 22 (vía Puerto López) y la calle 5b; limita al nororiente con el centro comercial Primavera, tiene un área de 2.5 hectáreas y un perímetro de 509 metros, este predio según el P.O.T del 2015, es determinado para un tratamiento urbanístico de renovación, este implica un cambio de actividad sobre el predio; es óptimo para el desarrollo de este tipo de proyecto, a pesar de esto el predio no es óptimo debido a que a 40 mts se encuentra en funcionamiento la procesadora de alimentos animales Itacol, lo que generaría un impacto negativo debido a los olores producidos por esta industria.

PREDIOS	CARCEL	EMBOTELLADORA DE GASEOSAS POSTOBÓN	SEMILLANO
COMPONENTES			
Accesibilidad	6	10	7
Conectividad a vías importantes	4	10	7
Usos del suelo	10	10	10
Tratamiento urbano	8	10	10
Conectividad con equipamientos educativos	6	10	8
TOTAL	34	50	42

Tabla 6. Matriz de evaluación. (Rincón Bahamón, 2020)

11.6 Justificación del lote

La carrera 22, ramificación de la ruta 40 hacia el centro la ciudad, se ha caracterizado por el asentamiento de distintos tipos de actividades, entre sus principales actividades se encuentran las de índole educativo e industriales, esta vía actualmente es un eje para ambos tipos de actividades debido a que sobre esta vía se ubican las industrias semilleras de Villavicencio en el tramo vial de la glorieta de Postobón hasta la glorieta de la séptima brigada, y también las principales instituciones de educación media y superior.

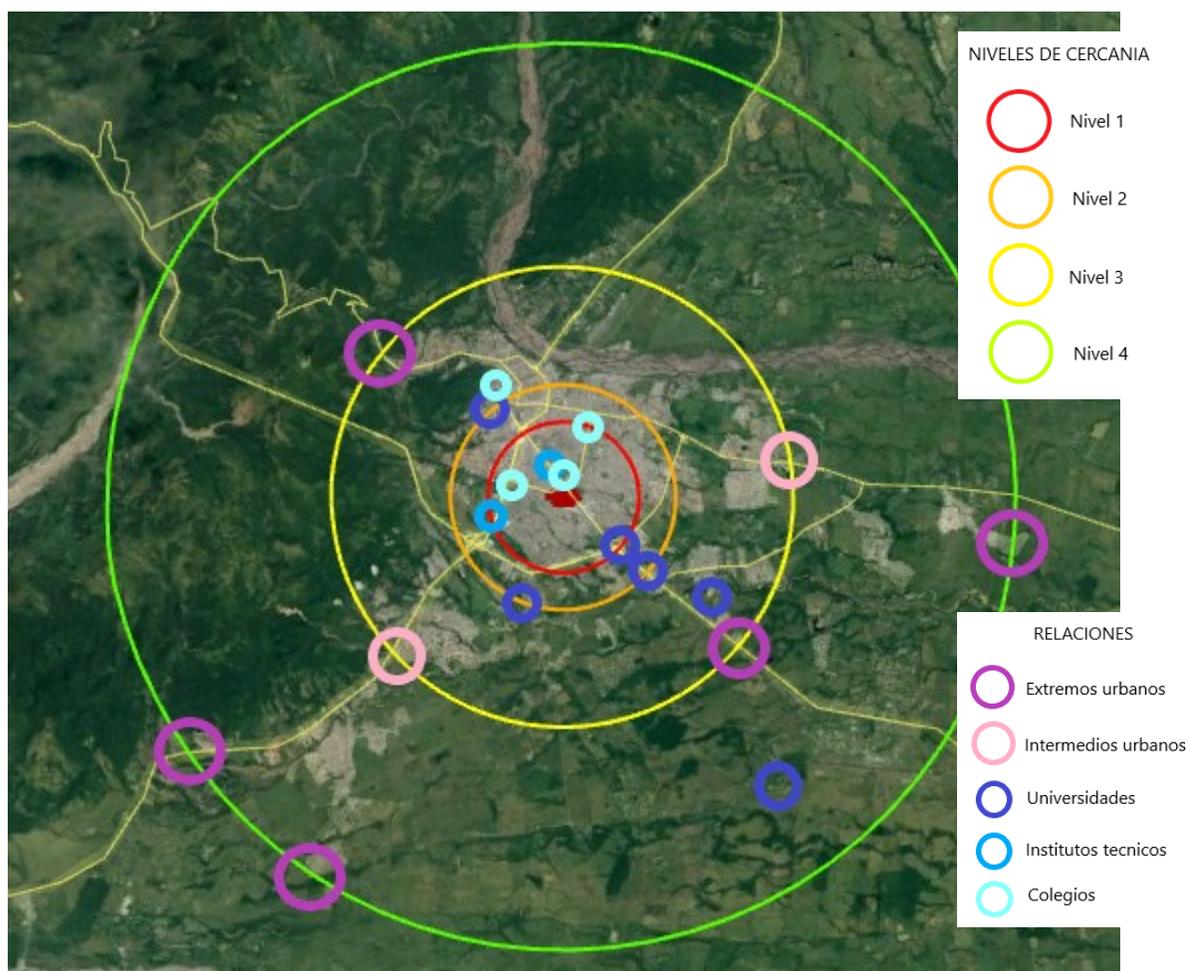


Figura 50. Radios de influencia. Autoría propia, sobre imagen digital Google earth. (Rincón Bahamón, 2020)

El predio en el que se ha de implantar la propuesta proyectual, responde al eje educativo que va de la zona urbana hasta la zona rural Villavicencio, frente a la intersección vial de la carrera 22 y la calle 15, la cual permite una conexión directa con los colegios departamental y Cofrem, esta intersección se entiende como el centroide del casco urbano ya que proporciona unas distancias urbanas equitativas entre los distintos equipamientos educativos de la ciudad junto con sus extremos urbanos.

11.7 Localización

De acuerdo con el diagnóstico urbano, se visualiza que la relación predio-ciudad, se identifica que el lugar óptimo para el desarrollo del proyecto “Parque Interactivo Terecay”, es el predio donde se ubica actualmente la embotelladora de gaseosas Postobón, con el parámetro principal de la equidistancia entre las instituciones educativas y los extremos urbanos.



Figura 51. Localización del predio. Autoría propia, sobre imagen digital Google earth. (Rincón Bahamón, 2020)

11.8 Normativa

Con el objetivo de lograr un proyecto dentro del marco legal, en cuanto al diseño y desarrollo tanto arquitectónico como urbanístico vinculado con el espacio público de la ciudad,

se acogen los parámetros dados por el **ACUERDO No 287 DEL 2015** (Villavicencio C. M., 2015) mediante el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial de Villavicencio, el cual dicta los aspectos mínimos específicos para intervención, relación y el correcto desarrollo del proyecto en la ciudad de Villavicencio.

Este mecanismo normativo dicta:

Las disposiciones para contribuir en la construcción de una Villavicencio mejor y más segura, con miras a alcanzar un territorio eficiente, equitativo y sostenible, orientado por los principios del ordenamiento territorial, el desarrollo económico y el progreso social de sus habitantes, a través de objetivos, políticas, estrategias y acciones que tengan en cuenta, además del entorno regional, la conservación de los valores históricos, culturales y ambientales del territorio. Estos esfuerzos ahora normados, se impulsan con el propósito de lograr una ciudad planificada, en la que todos sus habitantes tengan oportunidades de progresar, propiciando para ello espacios de participación e inclusión social, para consolidar a la ciudad como uno de los mayores centros generadores de desarrollo en el país. (Villavicencio A. d., Plan de Ordenamiento Territorial, 2015, págs. 1,2)

Siendo esta norma el referente al uso del suelo y regula las presiones que se pueden hacer a este y a la armonía con los recursos naturales, establece claramente los criterios a tener en cuenta; de este acuerdo los siguientes ITEM'S, se genera la base normativa para el desarrollo y ejecución de la presente propuesta:

En el Capítulo III "ESPACIO PÚBLICO", según **el artículo 184°** POT de Villavicencio, se define, así:

Es el conjunto de bienes de uso público y privado que constituyen la estructura espacial del municipio, en función del mejoramiento de la calidad de vida de los villavicenses. El sistema de

espacio público como elemento estructurante del Plan, es el escenario donde se desenvuelven los procesos de interacción social y el encuentro ciudadano, constituyéndose en un patrimonio inmaterial de carácter social, político y cultural. es el espacio físico al cual se debe garantizar la accesibilidad a todos los habitantes de Villavicencio para el desarrollo de sus relaciones sociales. (Villavicencio A. d., 2015, pág. 124)

En el **Artículo 191°**, se define la escala urbanística de influencia a la cual hace parte el proyecto, de acuerdo al área, características y cobertura a la cual corresponda el parque.

Según el artículo (2015) el proyecto hace parte a un parque de Escala Municipal. “Son aquellos cuya cobertura es para la totalidad del Municipio, cuentan con una superficie igual o mayor a cuarenta mil (40.000) metros cuadrados y menor a cien mil (100.000) metros cuadrados.” (pág. 128).

En el **Artículo 192°**, se exponen los criterios del diseño para la intervención de parques y zonas verdes; se indica las orientaciones desde la planeación diseño, construcción, intervención y adecuación de los parques y zonas verdes. (pág. 129)

En el Capítulo IV, se define el concepto de EQUIPAMIENTOS, los cuales según el **Artículo 218°**:

"Son el conjunto de espacios, libres o edificaciones de propiedad pública o privada, destinados a la prestación efectiva de los servicios básicos, de soporte de la ciudad, de movilidad y de servicios públicos, por medio del acondicionamiento, adecuación y/o construcción de la infraestructura e instalaciones necesarias para la satisfacción de necesidades de los habitantes y cuya función es la de facilitar el desarrollo armónico de la colectividad" (Villavicencio A. d., 2015, pág. 145)

Por su parte el **Artículo 220°** y siguientes, determina la clasificación de los equipamientos de acuerdo a la naturaleza del servicio, el funcionamiento, la destinación, infraestructura y características de los equipamientos se clasifican así:

1. Básicos: Son aquellos equipamientos que están destinados a la prestación de servicios y atención al ciudadano y que satisfacen necesidades individuales o colectivas, comunitarias o de agrupación y se dividen en los siguientes tipos:

b. Educativo. Destinadas a la formación intelectual, preparación y capacitación de los ciudadanos para el desempeño de actividades productivas, culturales y sociales.

d. Cultura. Infraestructura destinada a desarrollar actividades de encuentro cultural para el desarrollo del conocimiento y la convivencia ciudadana.

f. Deportivo y Recreativo. Infraestructura destinada a la enseñanza, y la práctica competitiva, esparcimiento de los ciudadanos y la presentación de espectáculos deportivos (Villavicencio A. d., 2015, pág. 147).

En el **Artículo 221° (Categorización de los Equipamientos)** se define la categoría a la cual pertenece el equipamiento, “De acuerdo a la cantidad e intensidad de los impactos que genera un equipamiento, así como la capacidad de complementar y de brindar cobertura a las demandas esenciales de servicios para su entorno vecinal, en especial con el uso de vivienda” (Villavicencio A. d., 2015, pág. 149)

Según la norma, el proyecto hace parte de la “Categoría 1” de equipamientos, los cuales son:

Aquellos equipamientos que por sus características y condiciones de funcionamiento son complementarios con la vivienda, no generan impactos negativos en su entorno y garantizan la prestación de los servicios pertenecientes a los equipamientos básicos de cobertura local y comunal en áreas de actividad Residencial, Moderada e Intensiva. (Villavicencio A. d., 2015, pág. 149)

En cuanto al **Artículo 222° - Ámbito de Cobertura de los Equipamientos.** Se define la cobertura que cubrirá el proyecto, según su dimensión y cobertura, la cobertura que cubre el proyecto es:

Regional. Corresponde a los equipamientos localizados en el territorio del Municipio que ofrecen características de alta jerarquía que prestan servicios de soporte a la ciudad, de movilidad, especiales y servicios públicos a toda la población, incluyendo a los Municipios circunvecinos. Se consideran de alto impacto físico, ambiental y social. (Villavicencio A. d., 2015, pág. 150)

En el **Artículo 306°**. - **Edificabilidad Básica en tratamientos distintos al de desarrollo**. Se define la edificabilidad para aquellos predios a los cuales se les asignó tratamiento distinto al de desarrollo, sobre la cual no será exigible cesiones urbanísticas, se expresa en índice de construcción sobre área útil:

Tratamiento Urbanístico		Edificabilidad		Observación
Consolidación	Manzana	1.50 I.C. sobre Único	Máximo 2 pisos	Si la urbanización cuenta con norma original, y esta define un índice de construcción mayor, será aplicado el eje de mayor favorabilidad para el propietario.
	Plataforma	1.50 I.C. Básico sobre	5 pisos	
	Altura	3.50 I.C. Básico	Mínimo 7 pisos	
Mejoramiento		1.50		Las edificaciones que se construyan con ocasión de procesos de reasentamiento autorizadas en el acto que legalice el barrio, no requiere de cesiones.
Conservación		1.50		Hasta tanto sea adoptado el PEMP.
Renovación		1.50		Hasta tanto se adopte el Plan parcial el cual definirá bajo el reparto equitativo de cargas y beneficios la edificabilidad.

Tabla 7. Índice de construcción básico para tratamientos en áreas desarrolladas. (Villavicencio A. d., 2015, pág. 244)

11.9 Determinantes.

11.9.1 Ambientales

El clima de la ciudad de Villavicencio es en general cálido tropical húmedo, debido a su cercanía a la línea del ecuador y su baja altitud, comparte el clima monzónico, con temperaturas desde la mínima 20°C hasta la máxima 39°C anuales; en promedio durante el día que va desde

21°C hasta 36 °C. La temperatura guarda cierta relación con la precipitación, de manera que los meses más calurosos son aquellos en que la lluvia es menor, en especial febrero y marzo, en los cuales la temperatura máxima sobrepasa en la zona urbana los 35 °C, y los meses más frescos son aquellos considerados como los meses más lluviosos, en enero mayo y julio siendo la temperatura máxima alrededor de 29 y 32°C (Wikipedia, s.f.).

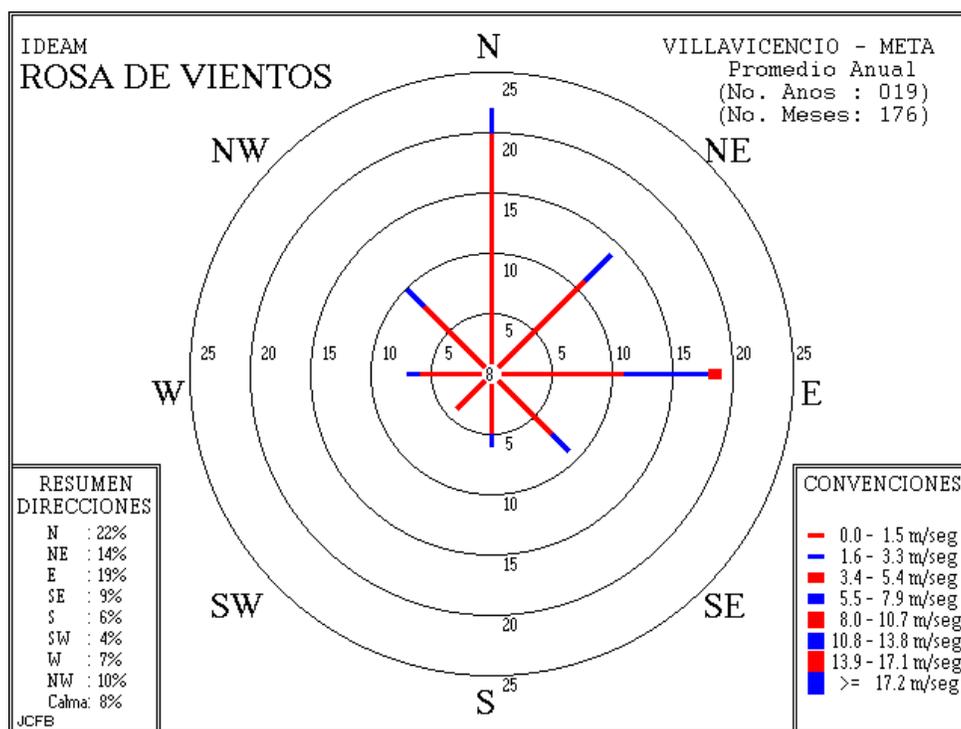


Figura 52. Rosa de Vientos. Programa de Aeronáutica civil.

La figura indica la dirección y velocidad de los vientos en la ciudad de Villavicencio teniendo como base los puntos cardinales, ante esto la figura permite identificar la dirección de los vientos en la capital del Departamento del Meta, los cuales en mayor porcentaje vienen del Norte, seguido por el Este y luego el Noreste.

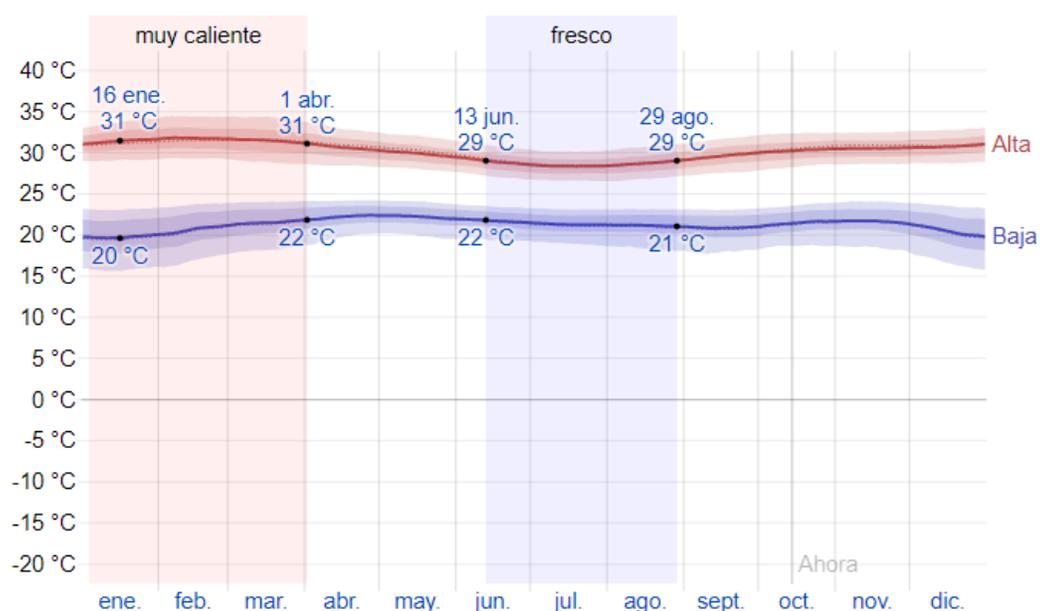


Figura 53. Temperatura máxima y mínima promedio. (Cedar Lake Ventures, 2016)

La figura muestra la temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25° a 75°, y 10° a 90°. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes. (Cedar Lake Ventures, 2016).

La temporada calurosa dura 2,9 meses, del 4 de enero al 1 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 31 °C. La temporada fresca dura 2,5 meses, del 13 de junio al 29 de agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 29 °C. (Cedar Lake Ventures, 2016).

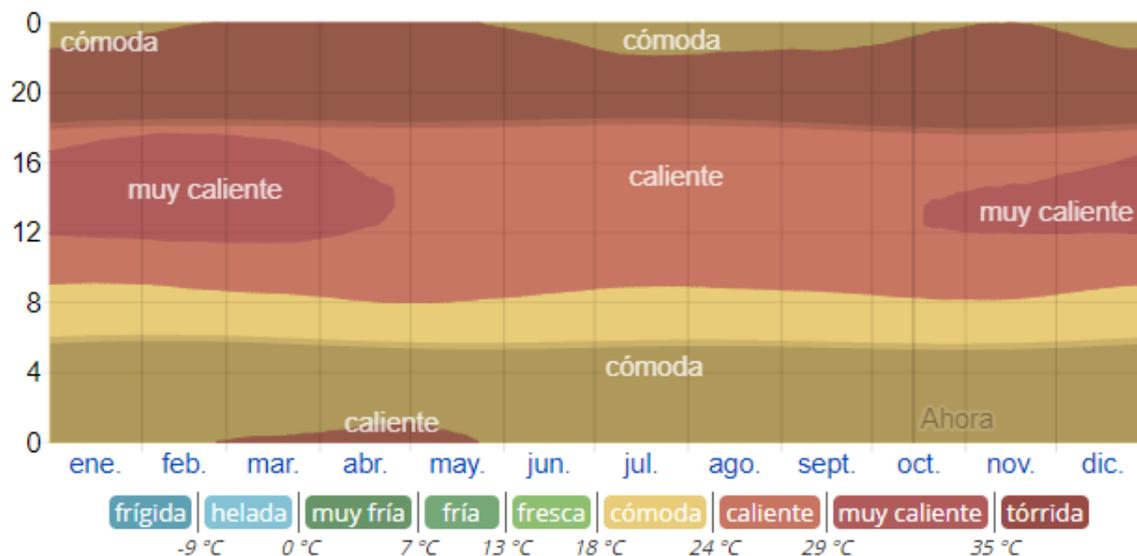


Figura 54. Temperatura promedio por horas. (Cedar Lake Ventures, 2016)

Se representan los meses del año, La temperatura promedio por hora, codificada por colores en bandas. Las áreas sombreadas superpuestas indican la noche y el crepúsculo civil. (Cedar Lake Ventures, 2016)

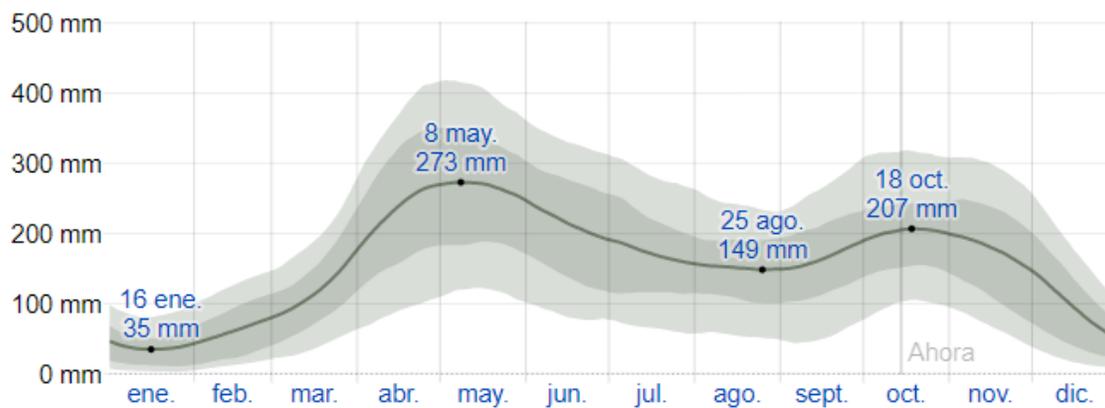


Figura 55. Precipitación de lluvia mensual promedio. (Cedar Lake Ventures, 2016)

De acuerdo a la metodología desarrollada por Cedar Lake Ventures, compañía con sede

en Minneapolis; propietaria de un conjunto de sitios web, herramientas interactivas basadas en la web, software para computadoras y API; desarrollaron y operaron la metodología de captura y procesamiento de datos climatológicos para cada hora entre las 8:00 y las 21:00 del día, en el período de análisis de 1980 a 2016; la precipitación de lluvia acumulada durante un período móvil de 31 días centrado alrededor de cada día del año, demuestra que Villavicencio tiene una variación extremada de lluvia mensual, la mayoría cae durante 31 días centrados alrededor del 8 de mayo, con una acumulación total promedio de 273 milímetros y la fecha aproximada con la menor cantidad de lluvia es el 16 de enero, con una acumulación total promedio de 35 milímetros. (Cedar Lake Ventures, 2016)

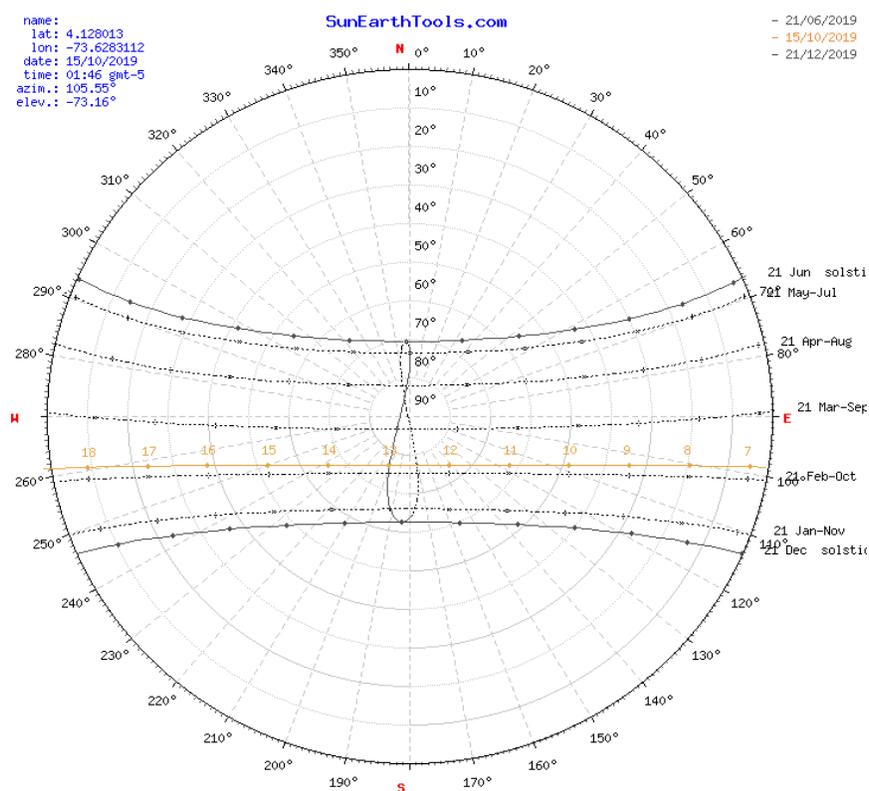


Figura 56. Diagrama solar (Carta Estereográfica). En: <https://www.sunearthtools.com>

11.9.2 Topografía

El predio cuenta con una variación de altura de 5 metros en dirección noroccidente a suroriente, con distancia entre el punto más alto, al más bajo de 324 indicando una pendiente de 1,5% , y en dirección suroccidente a nororiente no existe una diferencia de altura en los 300 metros de distancia pero existe un montículo en el terreno localizado sobre los 150 metros que se eleva a una altura de 3 metros sobre el nivel más bajo dando una pendiente de 2% desde los extremos del trazo topográfico al centro de la distancia longitudinal de este.



Figura 57. Línea de perfil topográfico de noroccidente a suroriente. Fuente Google earth

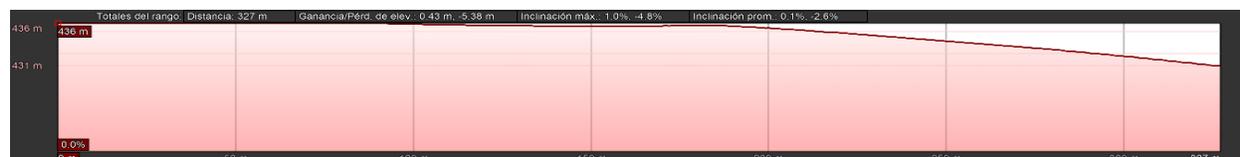


Figura 58. Sección de perfil topográfico de noroccidente a suroriente. Fuente Google earth



Figura 59. Línea de perfil topográfico de sur occidente a nororiente. Fuente Google earth.

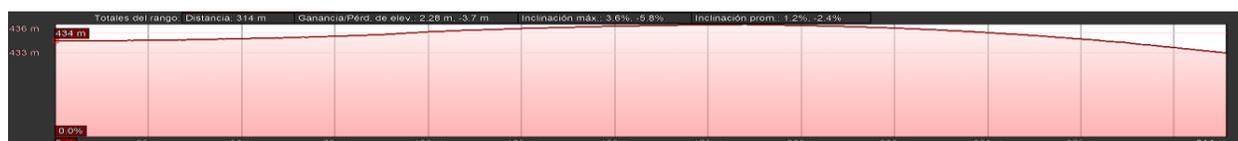


Figura 60. Sección perfil de perfil topográfico de sur occidente a nororiente. Fuente Google earth.

11.9.3 Arquitectónicos

11.9.3.1 Llenos y vacíos



Figura 61. Llenos y vacíos. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

La trama urbana del sector presenta una organización reticular, teniendo como eje organizacional la calle 15, a partir del barrio Nuevo Ricaurte frente al Instituto Técnico Industrial se destaca un cambio en la orientación de las manzanas, las calles de los barrios son de seis (6) metros de ancho, donde su estado físico no es el mejor, las dimensiones al uso peatonal no son las adecuadas y no cuentan con retroceso para la siembra de arborización que permita la mejora ambiental de estas zonas.

Sin plazas y con pocos espacios libres destinados al esparcimiento social del sector, el

proyecto proporcionara solventar esta falta de espacio público mediante las cesiones proporcionadas a la ciudad.

11.9.3.2 Estratos

De acuerdo al análisis sobre el entorno inmediato, afectado directamente por la propuesta arquitectónica y urbana de un parque interactivo, se define una estratificación de acuerdo al tipo y calidad de vivienda del sector involucrado, en este sector se identifican tres niveles de estratos socioeconómicos, el estrato dos considerado como el más bajo, evidenciado en las viviendas ubicadas al posterior del Instituto Técnico Industrial localizado en el barrio La Florida y así mismo, viviendas ubicadas sobre la rivera del caño La Cuerera, el estrato tres predominante en el sector que comprende gran cantidad de residentes correspondiente a la comuna 6 y el estrato cuatro, encabezado por actividades comerciales de mediano impacto y actividades industriales.



Figura 62. Estratos. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

11.9.3.3 Alturas

Las edificaciones del sector no manejan alturas significativas, estas no superan los 10 metros, donde las construcciones con mayor altura son aquellas donde se realiza algún tipo de actividad comercial e industria de bajo impacto, exceptuando el centro comercial único el cual supera la altura ya mencionada. Por otro lado, las edificaciones habitacionales son de uno o dos pisos, viviendas manejan una teniendo una altura no mayor a los 7 metros.



Figura 63. Alturas. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

12 Marco conceptual

12.1 Criterios de intervención

Los criterios de intervención que se tuvieron en cuenta fueron las determinantes ambientales, urbanas y los lineamientos normativos proporcionados por el plan de ordenamiento territorial.

12.1.1 Ambiental

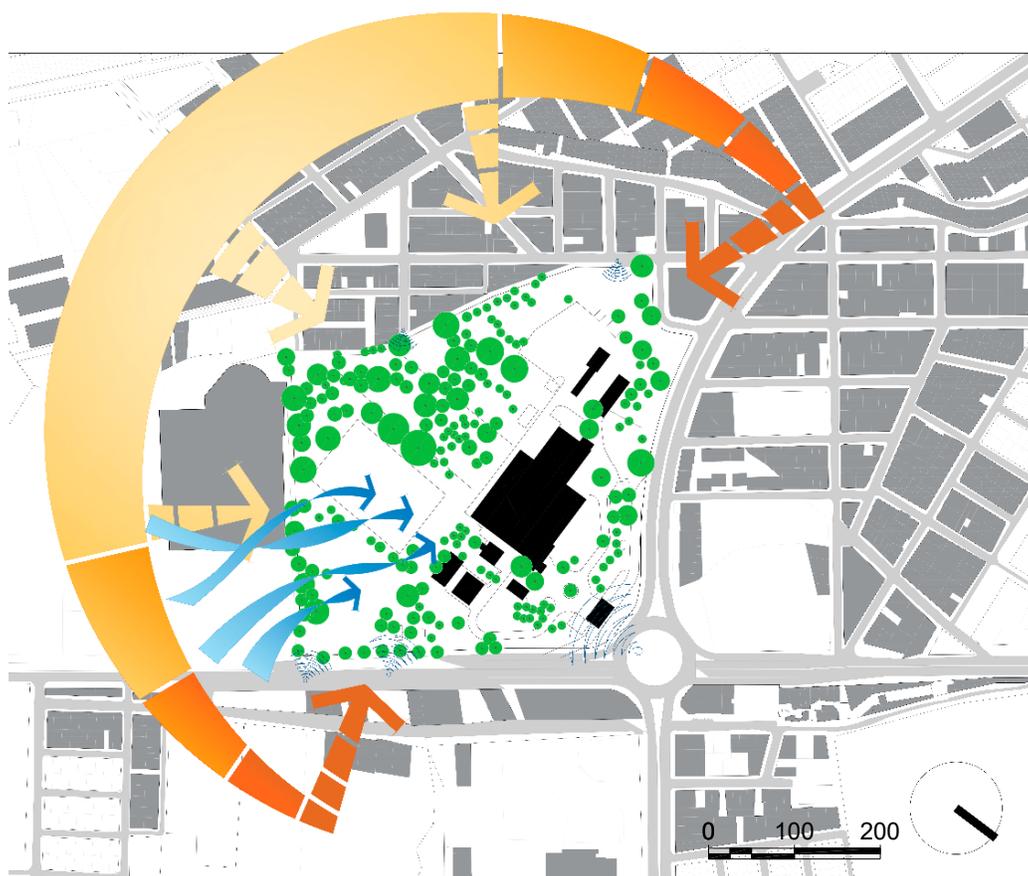


Figura 64. Determinantes ambientales. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

Analizando los diferentes tipos de afectaciones ambientales y de entorno, se identifica que el predio tiene una gran afectación solar de este a oeste, gran fuerza en los vientos de noreste a sureste, y afectación sonora sobre sus dos accesos vehiculares, debido a estos criterios nuestro proyecto debe tener una orientación este-oeste en la cual las edificaciones deberán tener las caras más cortas dándole el frente al sol mientras que las caras más extensas estarán orientadas de norte a sur permitiendo un mejor ambiente al momento de encontrarse en las salas de exposición, además de aperturas entre las edificaciones que permitan el paso de los vientos mejorando el confort término en las edificaciones; de igual manera, sobre las vías se hará un retroceso con gran arborización para así evitar que los ruidos percibidos por las vías de acceso afecten al visitante.

12.1.2 Accesibilidad

La accesibilidad principal al proyecto vehicularmente se encuentra sobre la carrera 22 (vía Pto. López) y la calle 15, estas vías tienen un alto flujo vehicular por lo que se deberá garantizar que, al momento de acceder al proyecto mediante estas vías no genere conflicto vehicular, por lo tanto, se aplicará la propuesta vial indicada por el POT que conecte directamente el barrio El Jardín con la carrera 22 (vía Pto. López) proporcionando un posible segundo acceso al proyecto. La accesibilidad peatonal desde los colegios; Instituto Técnico Industrial, Escuela Normal Superior, Colegio Femenino y el INEM es complicada debido al alto flujo vehicular sobre la calle 15, de modo que, se debe proporcionar el acceso seguro de la población educativa al proyecto.

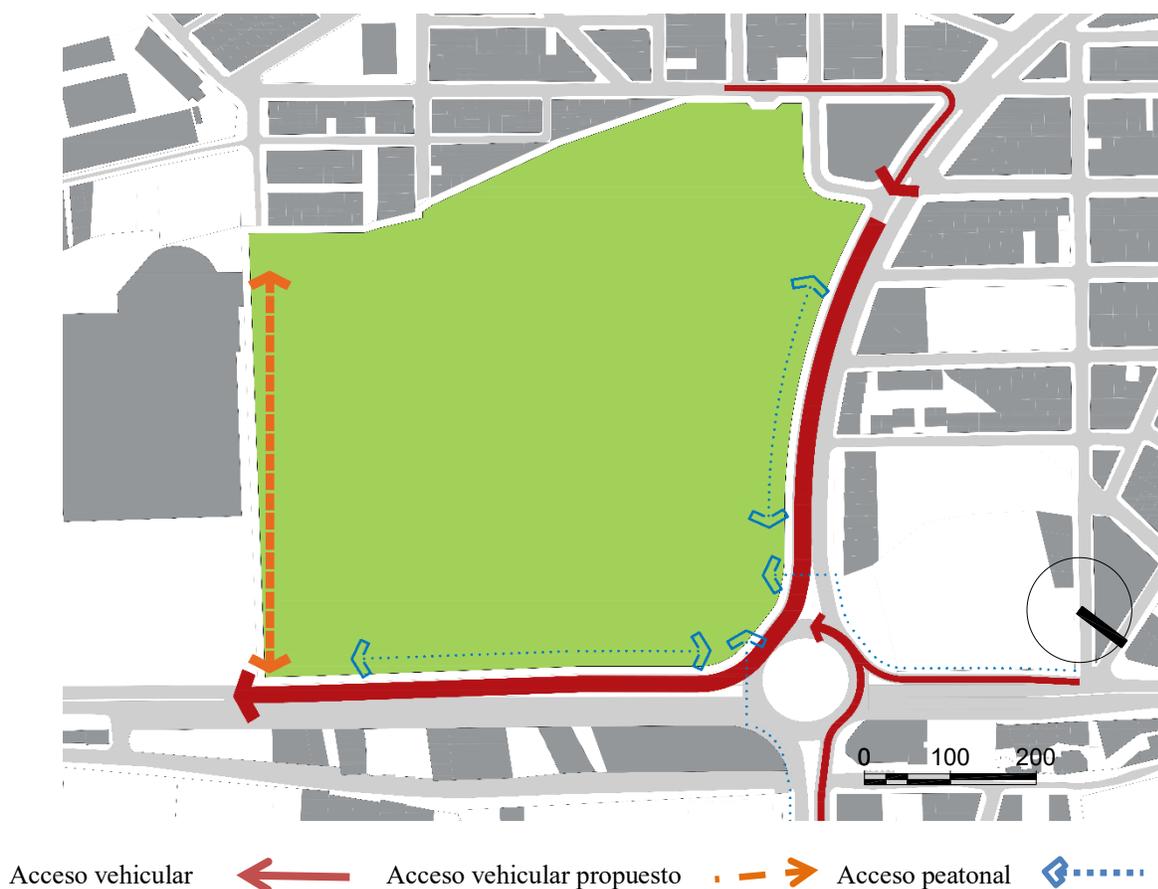


Figura 65. Accesibilidad. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

12.1.3 Normativa

Para el desarrollo del proyecto se tomaron, la franja de control ambiental de cinco (5) metros determinado por el tipo de perfil vial de las vías conectoras principales (tabla 9. Artículo 113), el cual se extenderá a veinte (20) metros para permitir el desarrollo de una alameda perimetral al proyecto (artículo 120), que conectan con las plazas de acceso al parque interactivo permitiendo el desarrollo de actividades culturales independientes del proyecto; las cesiones para el desarrollo de áreas verdes publicas corresponden al 10% de área construida sobre cubierta (tabla 34. Artículo 298) las cuales hacen parte de los veinte (20) metros de aislamiento perimetral

del lote sobre las vías principales de accesibilidad.

Respecto al índice de construcción y ocupación, la norma indica que el índice de construcción corresponde al 1.50 sobre área útil (tabla 37. Artículo 306) y el índice de ocupación en primeros niveles es del 50% (tabla 44. Art 329) del área neta resultante de las cesiones y retrocesos; en lo que respecta a la accesibilidad ante su uso, como equipamiento se deberá proporcionar una vía paralela a las vías arterias de 5,50m de ancho y 3m de andén, los estacionamientos se indica que los privados será 1 por cada 100 m² de área construida, en adelante (A.C.), visitantes 1 por cada 300 A.C. y públicos 1 por cada 300 A.C. (tablas 41,42 y 43. Art 319). Los estacionamientos para personas con movilidad reducida corresponden al 2% de la totalidad de estacionamientos, se exige una plaza para motocicleta por cada 3 para vehículos y 1 plaza para bicicleta por cada 2 para vehículo (art 320).

12.2 Ideación partido

12.2.1 Ejes

Los ejes de organización proyectual provenientes de las rutas vehiculares del entorno urbano inmediato, que se relacionan directa o parcialmente con el predio, permitiendo identificar áreas y la orientación que tendrán el o los bloques en los que se desarrollarán las actividades del parque interactivo.

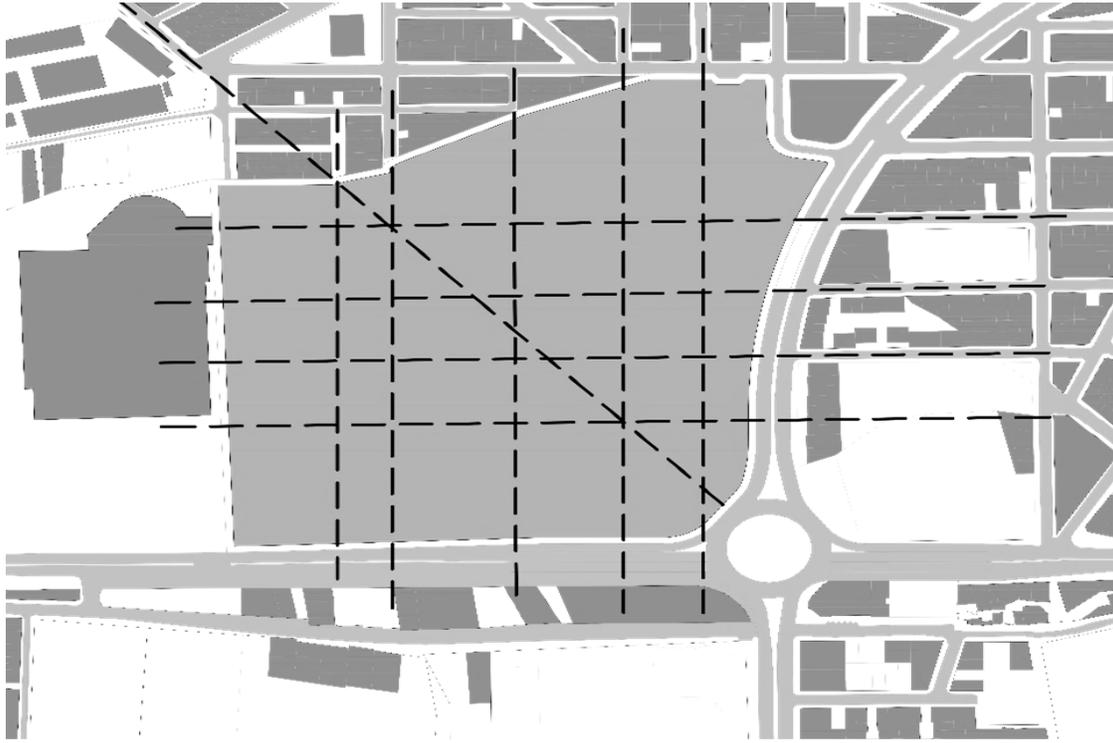


Figura 66. Ejes urbanos. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

12.2.2 Geometría

Mediante el trazo de los ejes se adapta el proyecto de acuerdo al urbanismo existente, evitando un impacto brusco en el entorno, a partir de la intersección de los ejes trazados se crean unos elementos geométricos, los cuales son el punto de partida para dar la forma al proyecto y así generando sitios estratégicos donde se realizan las distintas actividades destinadas por el proyecto.

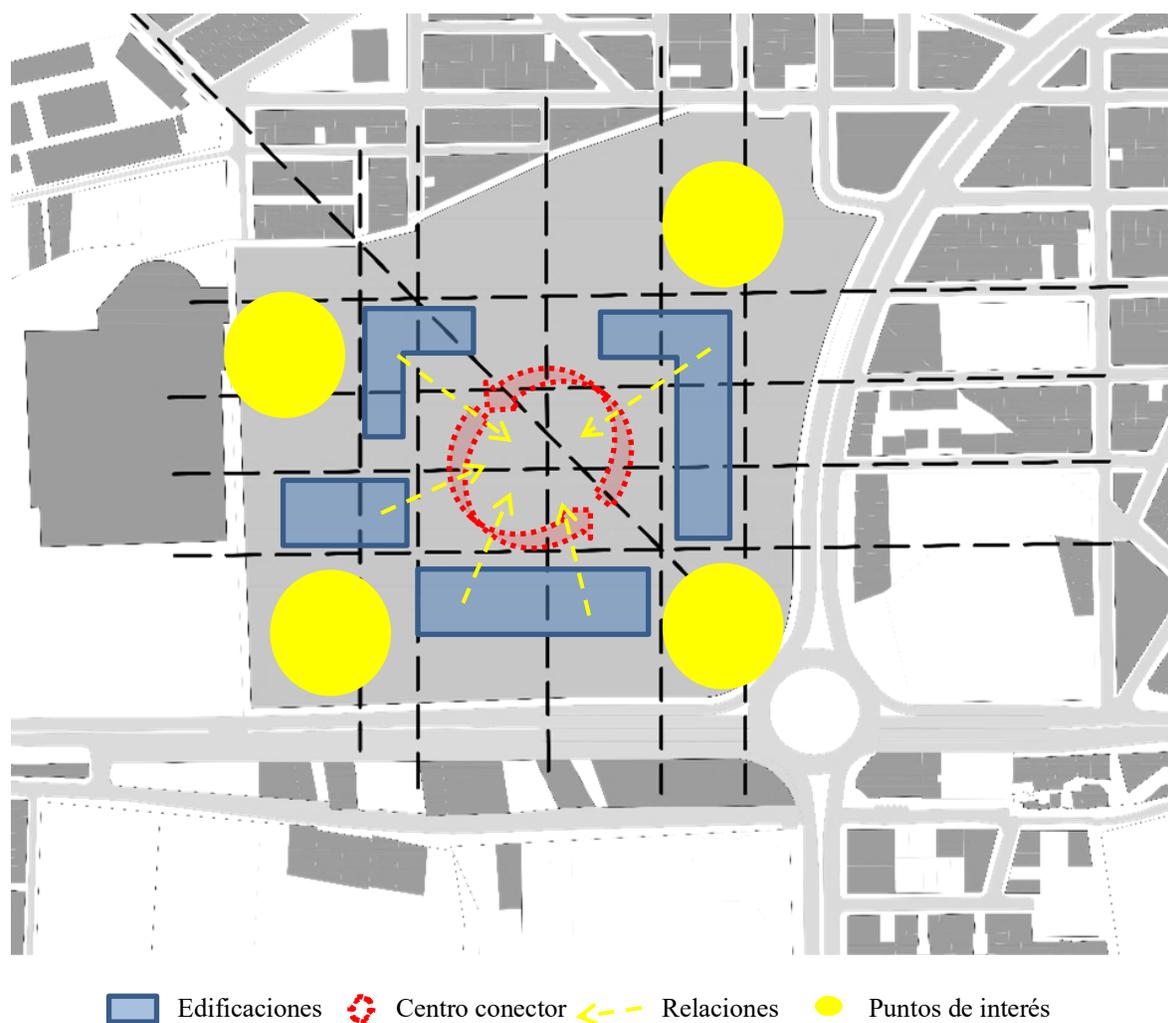


Figura 67. Geometría primaria. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

De acuerdo con el razonamiento anterior, se establece una geometría base que permite destinar la ubicación de los bloques.

12.2.3 Ambiental

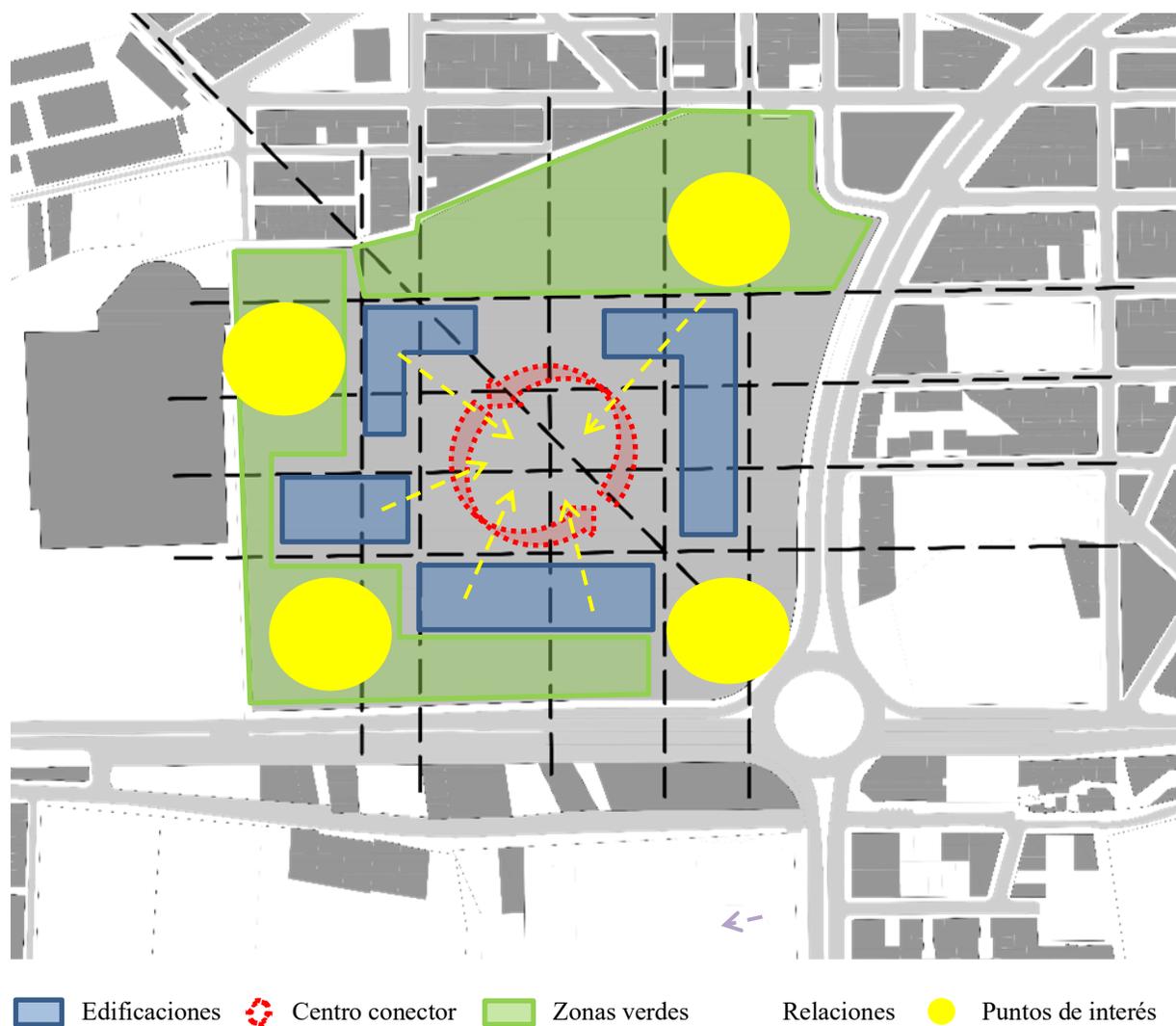
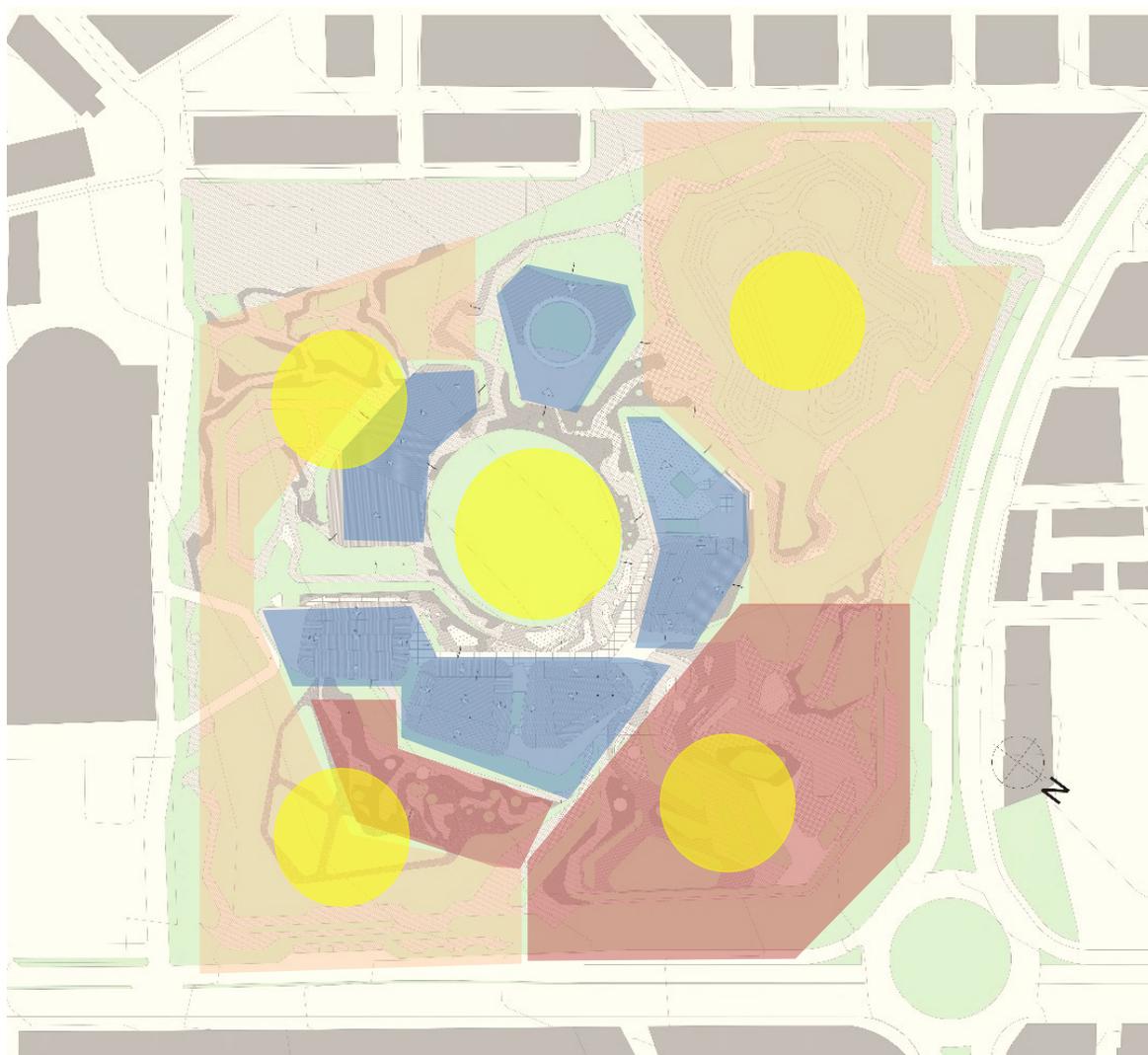


Figura 68. Geometría del ambiente. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

12.2.4 Zonificación

De acuerdo con el análisis anterior, la conclusión de la forma final del proyecto, se da mediante los movimientos y transformaciones de las geometrías planteadas, de esta forma dando una identidad formal, sin perder los conceptos y criterios de diseño planteados.



■ Edificaciones ■ Plazoletas ■ Zonas verdes ■ Puntos de interés

Figura 69. Zonificación. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

13 Marco proyectual

13.1 Lo urbano

Su diseño urbano, parte de la obligación de proporcionar espacios idóneos para la comunidad del sector afectado por el proyecto, como también a la población de la ciudad, entre ellos espacios que conecten y a la ciudad mediante ciclorrutas, recorridos peatonales amplios con vegetación ornamental.

13.1.1 Implantación

13.1.1.1 Accesibilidad.

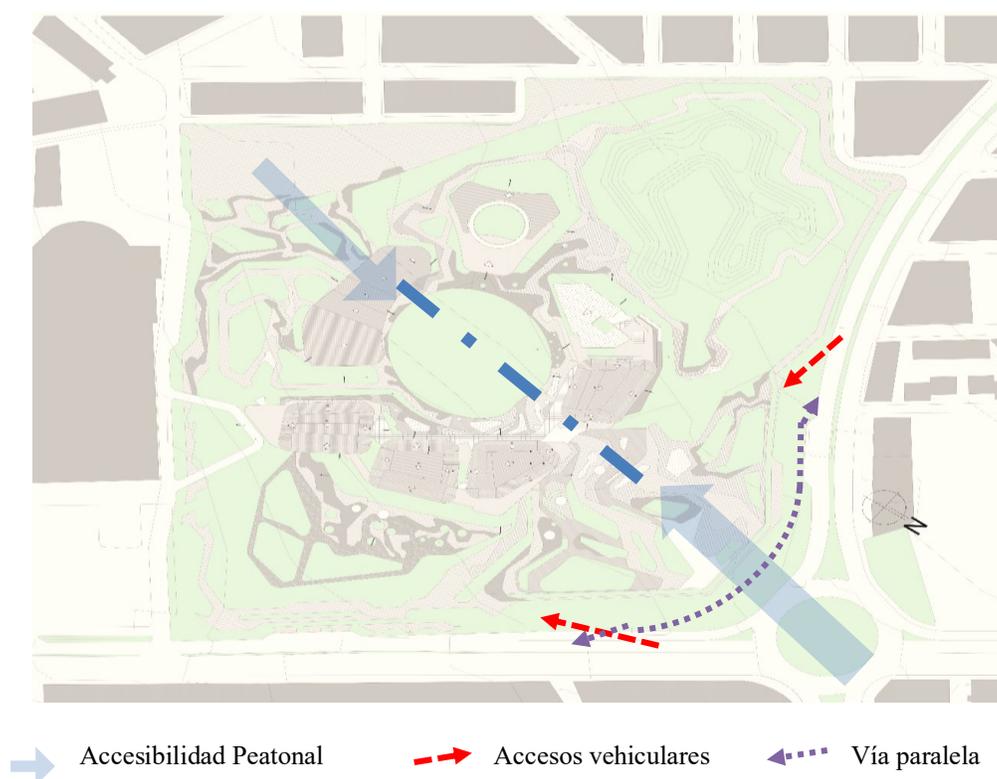


Figura 70. Accesibilidad. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

El proyecto con dos posibles accesos tanto peatonal como vehicular, los peatones tienen la posibilidad de acceder al proyecto mediante la plazoleta ubicada sobre la intersección de la calle 15 y la carrera 55 (glorieta Postobón), y la plazoleta posterior frente al barrio..., en cuanto a sus accesos vehiculares se plantea uno sobre la calle 15 100 metros antes de la glorieta y un segundo acceso sobre la carrera 55 a 100 metros después de la glorieta de Postobón. Además de una vía paralela frente a la intersección de la glorieta de uso mixto destinada para el acceso a vehículos de servicio público como taxis.

13.1.1.2 Circulación



Accesos
 Rutas de circulación
 Distribución a recorridos

Figura 71. Circulaciones. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

Al acceder el proyecto muestra dos posibles rutas las cuales seguir, debido al área ambiental generada en el centro del proyecto, ante esto se generan recorridos y zonas con su propia identidad que permiten una diversidad visual agradable para el usuario.

13.1.2 Espacio público



Figura 72. Espacio público. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)



Figura 73. Espacio público. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)



Figura 74. Espacio público. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)



Figura 75. Espacio público. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

13.2 Lo arquitectónico

13.2.1 Forma

La forma de la implantación general y la orientación de las edificaciones parte del trazado base de los ejes urbanos generados por el entorno inmediato del proyecto, a partir de ahí se generan una serie de figuras que permiten definir las áreas donde se ubicaran los distintos bloques y su forma inicial, junto con zonas de entretenimiento desarrolladas por diversas actividades realizadas en espacio público y/o abiertos del proyecto.

Una vez definida la orientación y forma inicial de las edificaciones se procede a la transformación del elemento mediante la integración de los bloques al terreno, seccionamientos de acuerdo con los ejes, otorgando mayor prioridad a la vegetación existente en el predio.



Figura 76. Forma del proyecto. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

13.2.2 Tipología

Las actividades recreativas, lúdicas y la educación interactiva hacen parte del proyecto del parque interactivo, esto destaca el proyecto como un equipamiento multipropósito debido a sus diversas actividades realizables, el principal propósito del proyecto es la divulgación del conocimiento científico de forma interactiva, mediante programas, tecnologías y actividades innovadoras que permita la comprensión y retención del saber, mediante las experiencias proporcionadas por los distintos espacios desarrollados en el proyecto.

13.2.3 Función

La función del parque interactivo se divide en 4 bloques de acuerdo con las actividades y los tipos de exposiciones designadas a cada sala interactiva, cada bloque se compone de distintas actividades exposiciones interactivas, organizadas de tal forma que el recorrido del usuario sea una relación lógica entre exposiciones y actividades.

Además, en relación directa con las edificaciones un recorrido con actividades relacionadas a la física, permitiendo que el recorrido para el ingreso a otra exposición en interior se vuelva recreacional, junto con recorridos por áreas verdes con variedades de vegetación y puntos de encuentro ecológicos permite una función en relación con el medio ambiente.

BLOQUE ADMINISTRATIVO			
NIVEL	ESPACIO	CANT.	ÁREA m²
1	Administración	1	37
	Secretaría	1	
	Dirección	1	28
	Puesto de trabajo	1	317
	Sala de juntas	1	55
	Información	1	13
	Seguridad	1	20
	Enfermería	1	85
	Auditorio	1	450
	Proyección y sonido	1	50
	Backstage	1	80
	Cuarto técnico	8	338
	Mantenimiento y aseo	2	36
	Baños	4	140
	Puntos fijos y escaleras	3	246
Circulación	1	1419	
2	Sala taller	1	193
	Sala infantil	1	305
	Locales	3	141
	Mantenimiento y aseo	2	60
	Baños	2	120
	Puntos fijos y escaleras	3	54
	tienda	1	255
	Circulación	1	1883
3	Sala música	1	733
	Sala física viva	1	820
	Mantenimiento y aseo	2	22
	Puntos fijos y escaleras	4	62
	Baños	4	32
4	Sala música	1	747
	Sala física viva	1	940
	Mantenimiento y aseo	2	22
	Puntos fijos y escaleras	4	62
	Total	63	9765

Tabla 8. Programa arquitectónico bloque 1. Autoría propia, (Rincón Bahamón, 2020)

BLOQUE ACUARIO			
NIVEL	ESPACIO	CANT.	ÁREA m²
1	Circulación publica acuario	1	485
	Circulación de servicio acuario	1	1040
	Laboratorios	2	50
	Cuarto técnico	1	76
	Mantenimiento y aseo	1	25
	Baños	2	16
	Puntos fijos y escaleras	3	119
	Vestidor	1	18

2	Circulación publica acuario	1	670
	Circulación de servicio acuario	1	1156
	Sala temporal	1	331
	Taquilla	1	30
	Almacén	1	11
	Bodega	3	122
	Laboratorios	1	30
	Oficina	3	80
	Mantenimiento y aseo	2	30
	Baños	4	130
3	Circulación publica	1	1486
	Reptiliario	1	282
	Mantenimiento y aseo	1	20
	Puntos fijos y escaleras	4	107
4	Sala tic	1	780
	Mantenimiento y aseo	1	20
	Puntos fijos y escaleras	2	30
5	Sala tic	1	890
	Mantenimiento y aseo	1	20
	Puntos fijos y escaleras	2	30
	Total	45	8084

Tabla 9. Programa arquitectónico bloque 2. Autoría propia, (Rincón Bahamón, 2020)

BLOQUE SALAS DE EXPOSICION			
NIVEL	ESPACIO	CANT.	ÁREA m2
1	Sala reciclaje	1	372
	Sala microuniverso	1	389
	Sala experimentos	1	175
	Cuarto técnico	2	58
	Puntos fijos y escaleras	1	35
	Bodega	1	98
	Basuras	1	50
	Oficina	1	35
	Primeros auxilios	1	25
	Circulación de servicios	1	378
	Cuarto de servicios	1	16
2	Sala prehistoria	1	376
	Cuarto técnico	1	32
	Puntos fijos y escaleras	2	37
	Cuarto de servicios	1	16
	Circulación	1	1257
3	Sala mente	1	762
	Puntos fijos y escaleras	2	34
	Baños	2	15
	Cuarto de servicios	1	16
4	Sala mente	1	1130
	Puntos fijos y escaleras	2	34
	Cuarto de servicios	1	16
	Total	28	5356

Tabla 10. Programa arquitectónico bloque 3. Autoría propia, (Rincón Bahamón, 2020)

BLOQUE PLANETARIO			
NIVEL	ESPACIO	CANT.	ÁREA m²
1	Sala de exposición	1	550
	Baños	2	118
	Locales	2	73
	Cuarto de maquinas	1	54
	Cuarto de servicios	1	20
	Oficinas	1	48
	Sala de juntas	1	51
	Puntos fijos y escaleras	4	64
	Circulación	1	1178
2	Terraza	1	700
	Locales	4	70
	Café	1	900
	Cine domo	1	755
	Total	21	4581

Tabla 11. Programa arquitectónico bloque 4. Autoría propia, (Rincón Bahamón, 2020)

BLOQUE ACCESO 2 Y RESTAURANTE				
NIVEL	ESPACIO	CANT.	ÁREA m²	
1	Oficinas	4	46	
	Sala de juntas	1	59	
	Información	1	22	
	Enfermería	1	100	
	Cuarto de maquinas	2	15	
	Cuarto de servicios	1	20	
	Almacén	1	20	
	Locales	5	257	
	Plazoleta	1	750	
	Taquilla	1	30	
	Circulación	1	610	
		Total	19	1929

Tabla 12. Programa arquitectónico bloque 5. Autoría propia, (Rincón Bahamón, 2020)

13.2.4 Espacio interior

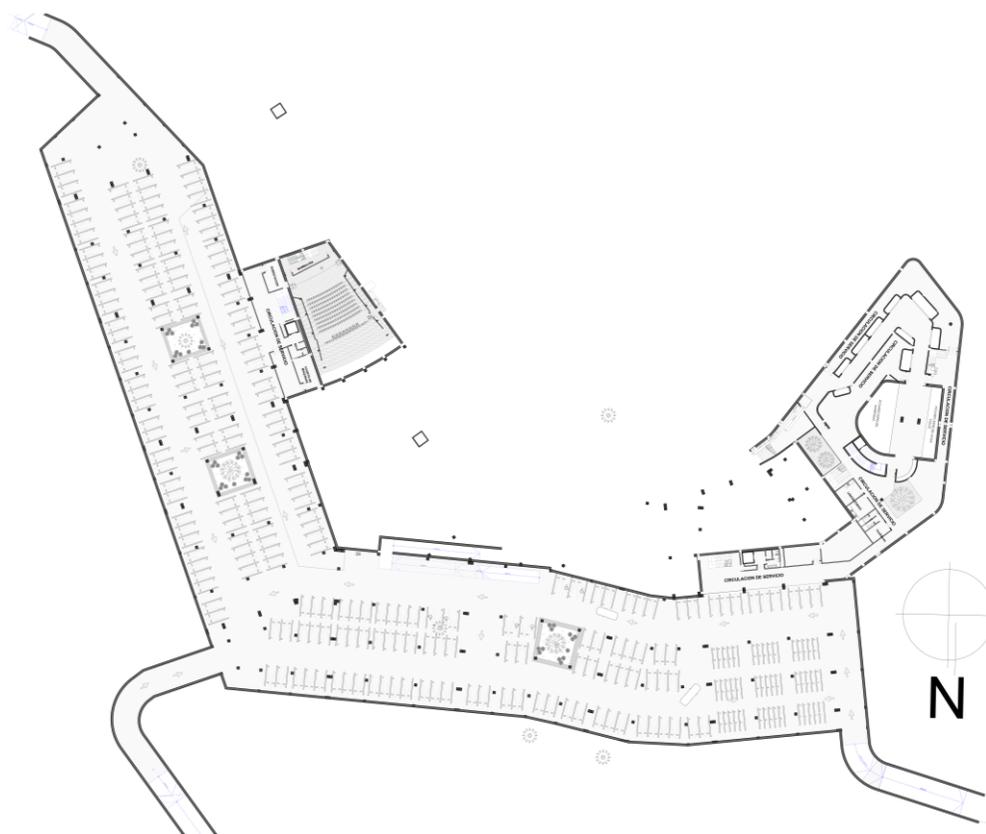


Figura 77. Planta parqueaderos -9,00 m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

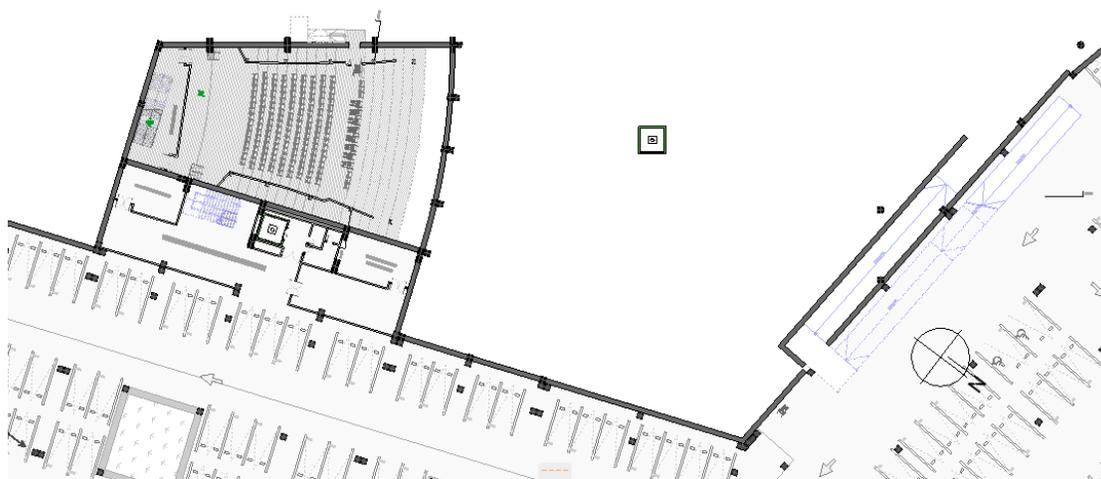


Figura 78. Planta auditorio con parqueaderos -9,00 m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

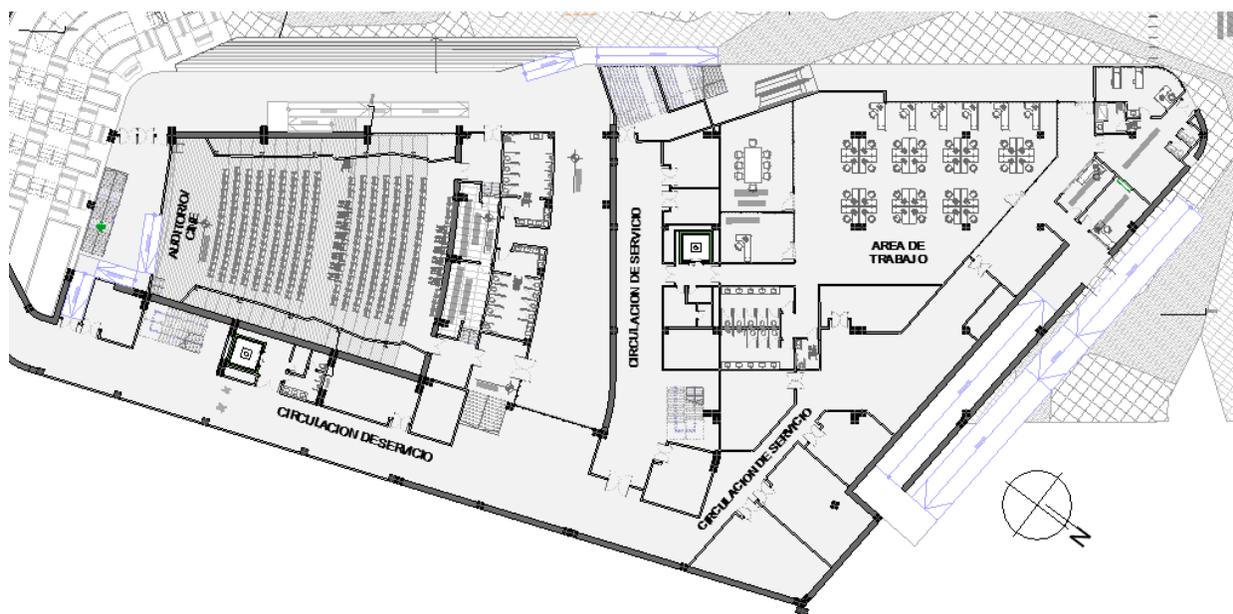


Figura 79. Planta bloque administración -4,50m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

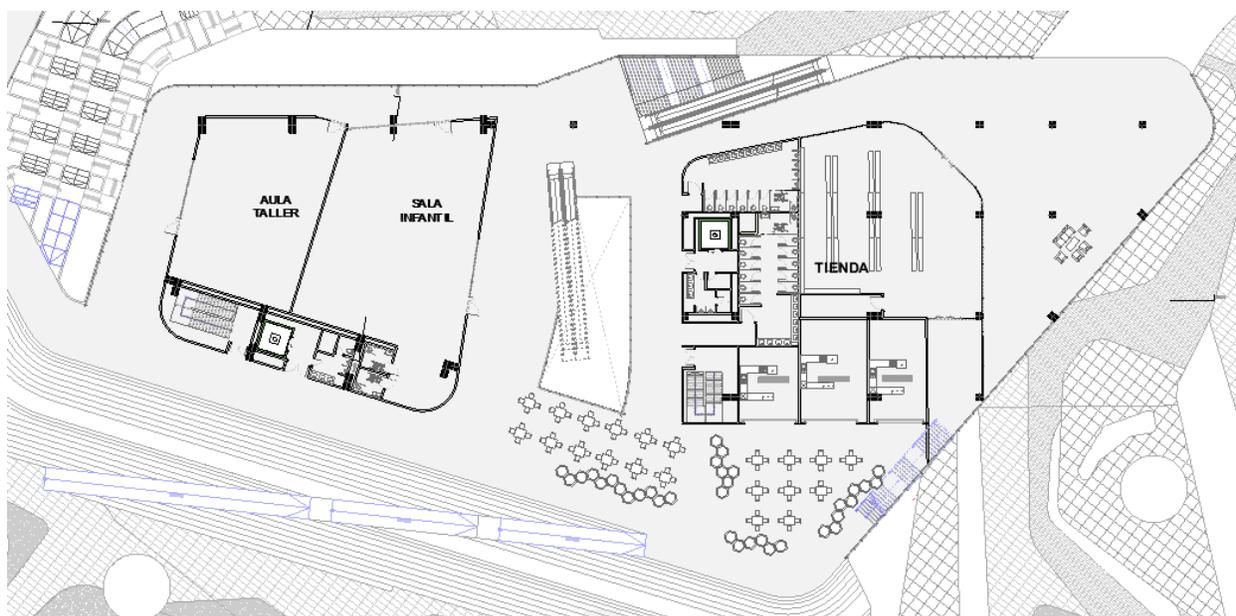


Figura 80. Planta bloque administración 0,00m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

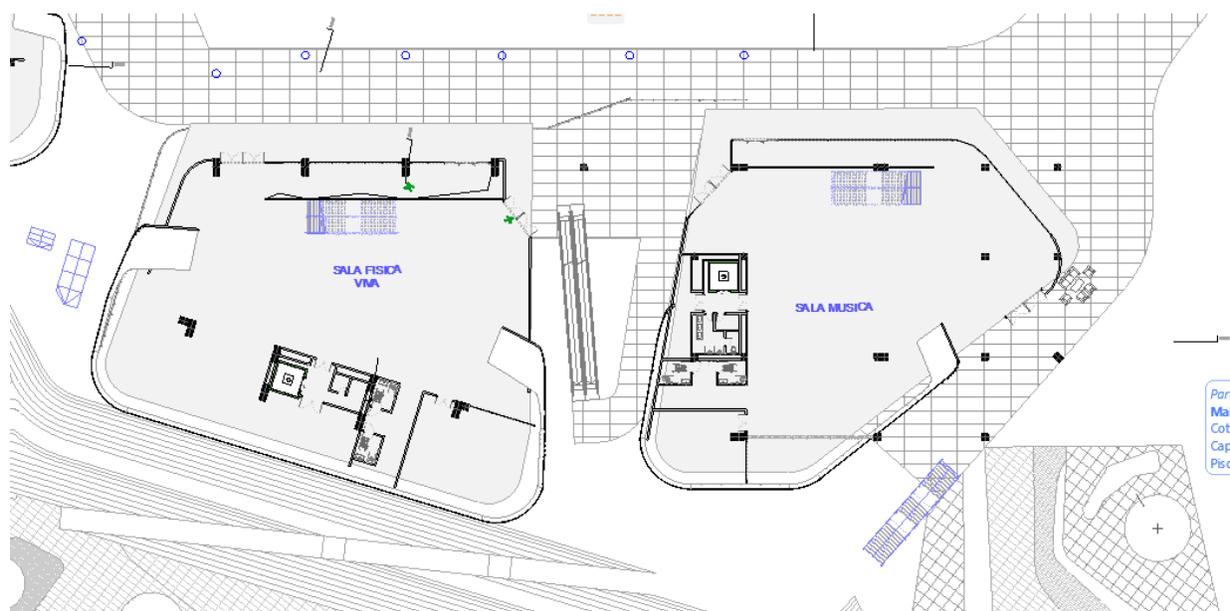


Figura 81. Planta bloque administración (salas interactivas) +4,50m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

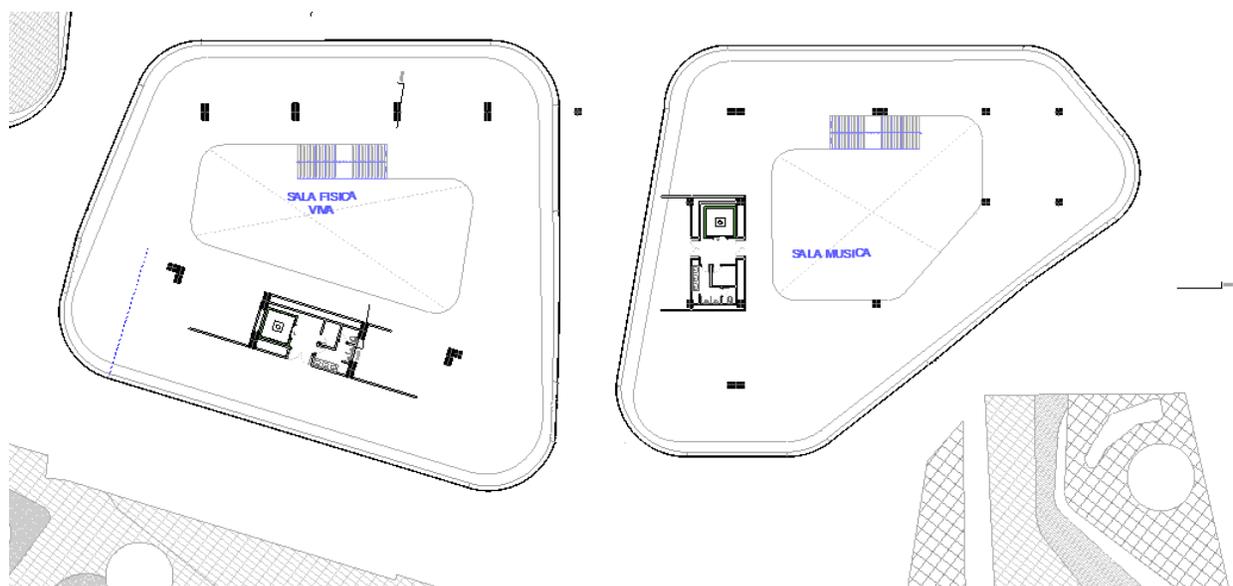


Figura 82. Planta bloque administración (salas interactivas) +9,00m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)



Figura 83. Planta bloque administración (cubiertas) +14,00m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

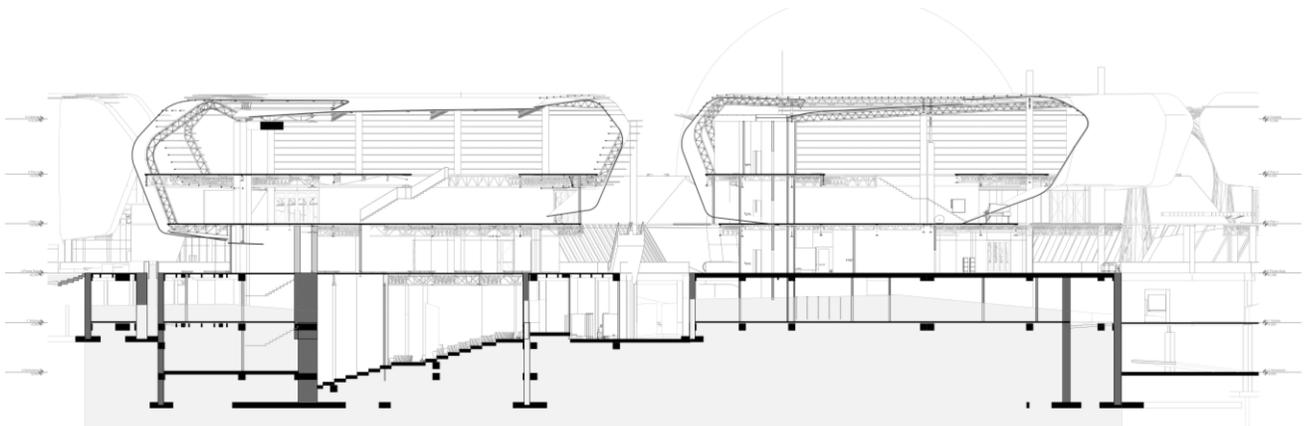


Figura 84. Corte longitudinal. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

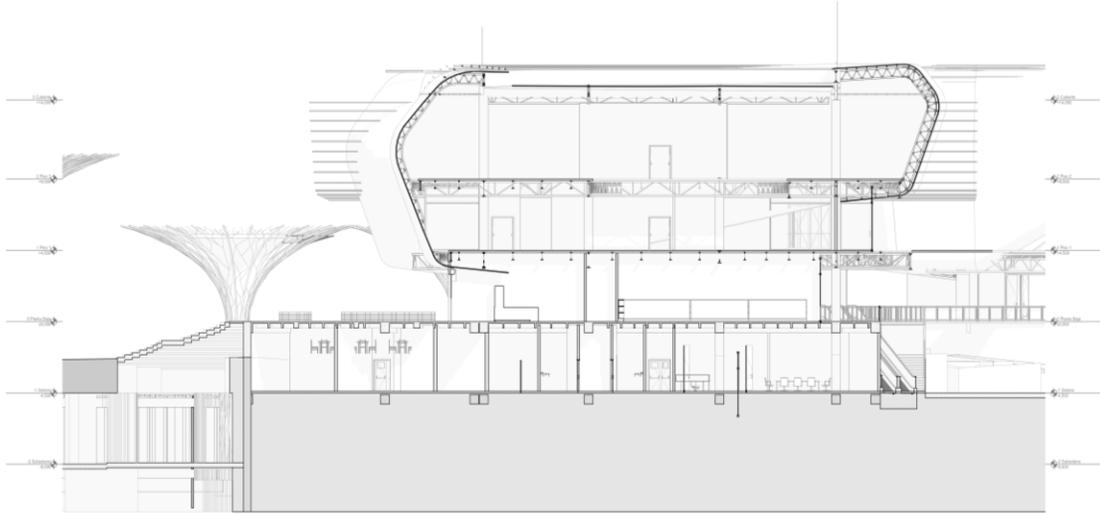


Figura 85. Corte transversal. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

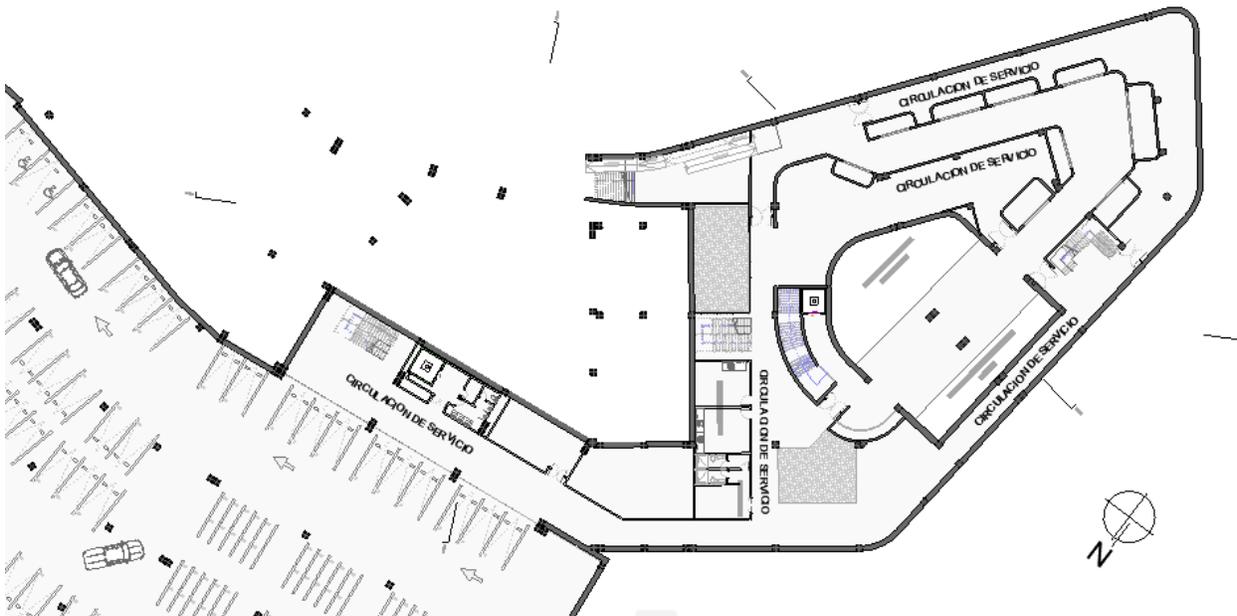


Figura 86. Planta bloque acuario -9,00m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

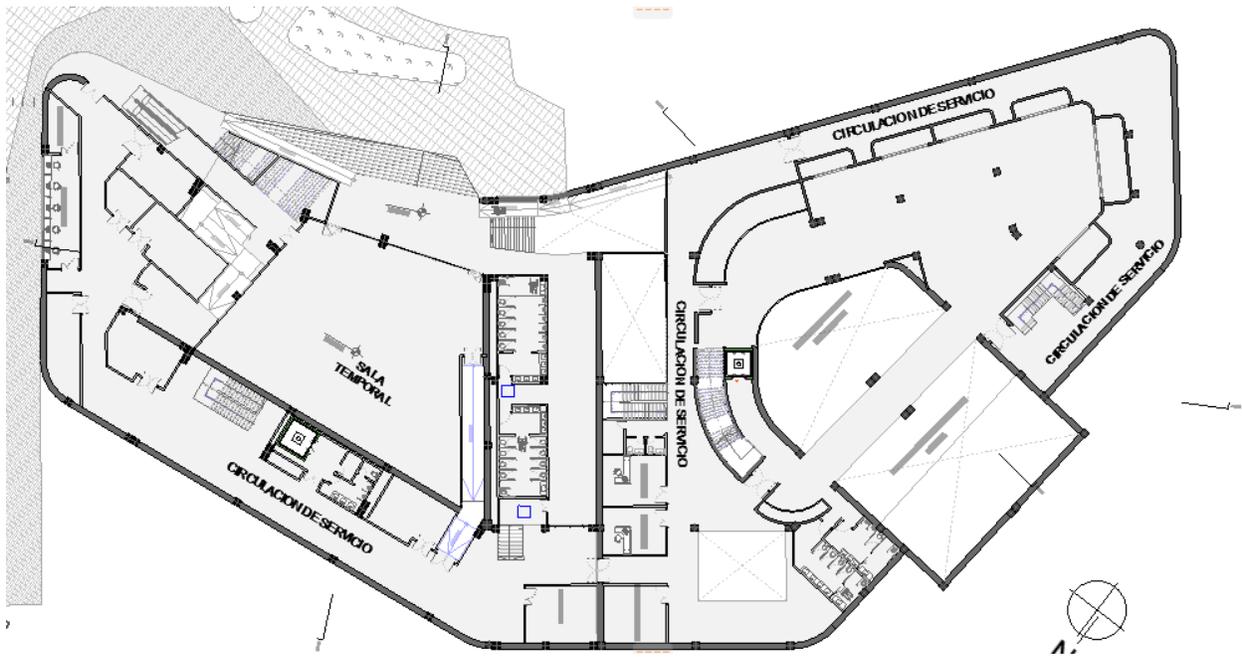


Figura 87. Planta bloque acuario -4,50m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

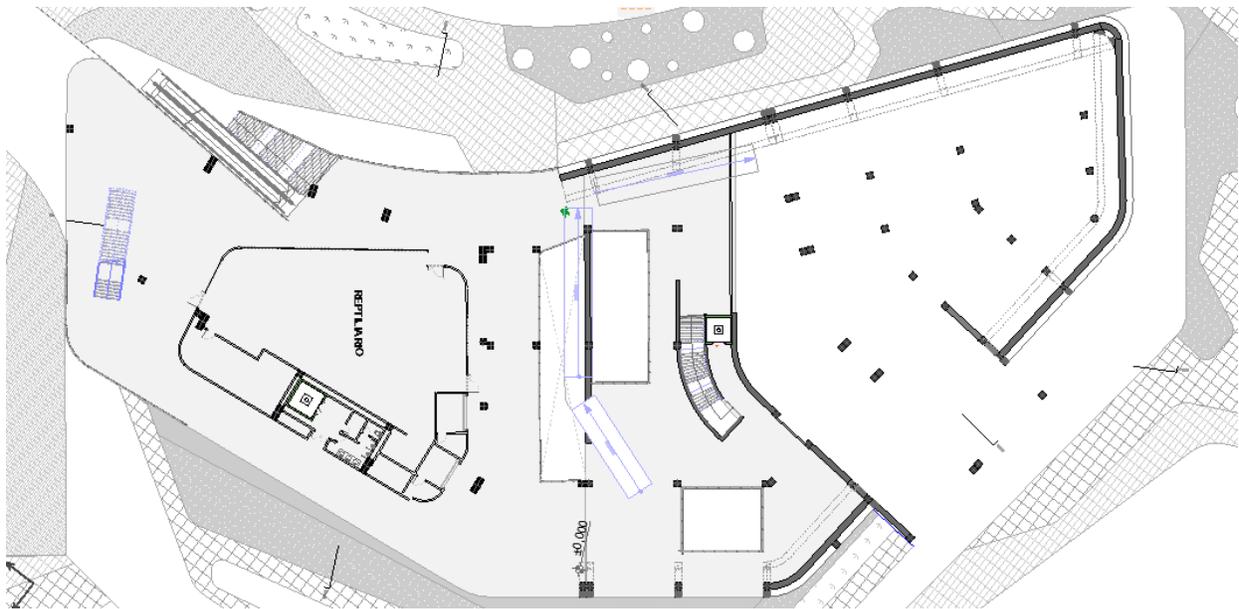


Figura 88. Planta bloque acuario (reptiliario) 0,00m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

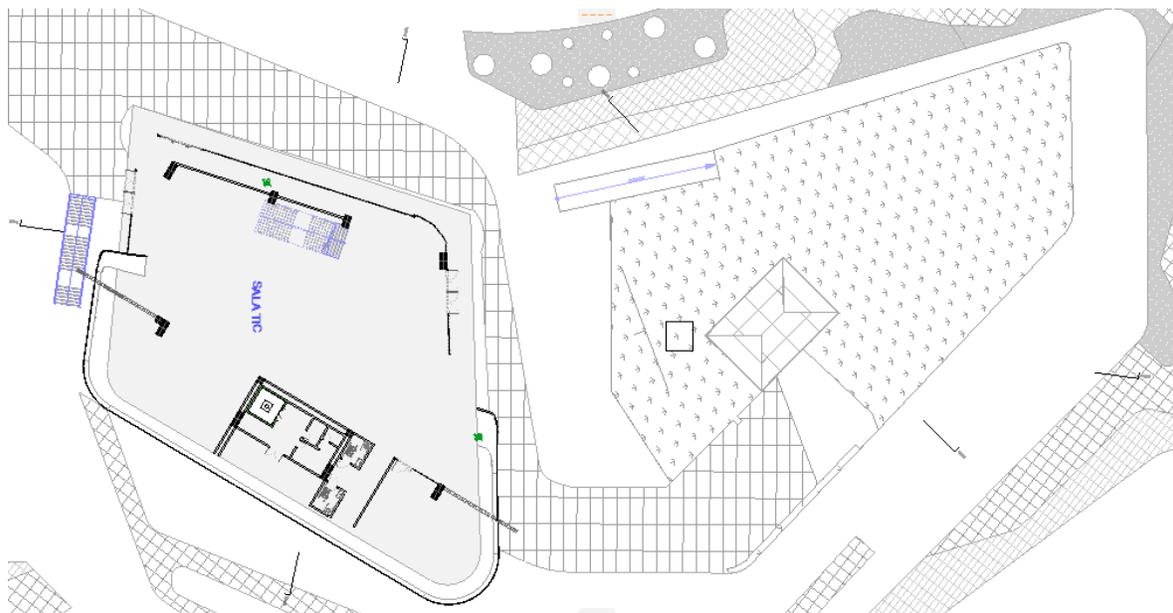


Figura 89. Planta bloque acuario (sala interactiva) +4,50m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

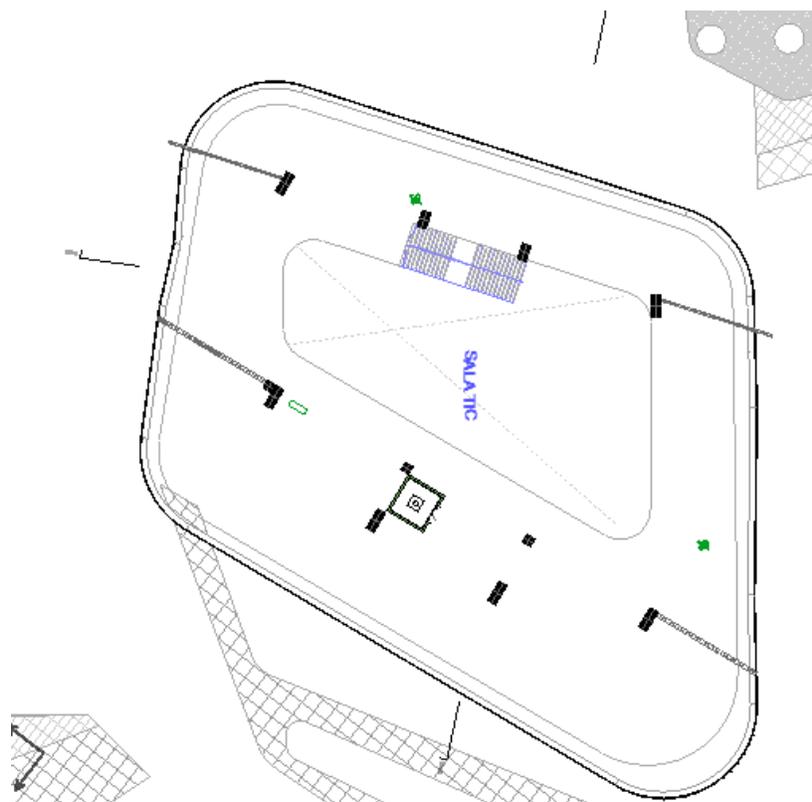


Figura 90. Planta bloque acuario (sala interactiva) +9,50m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

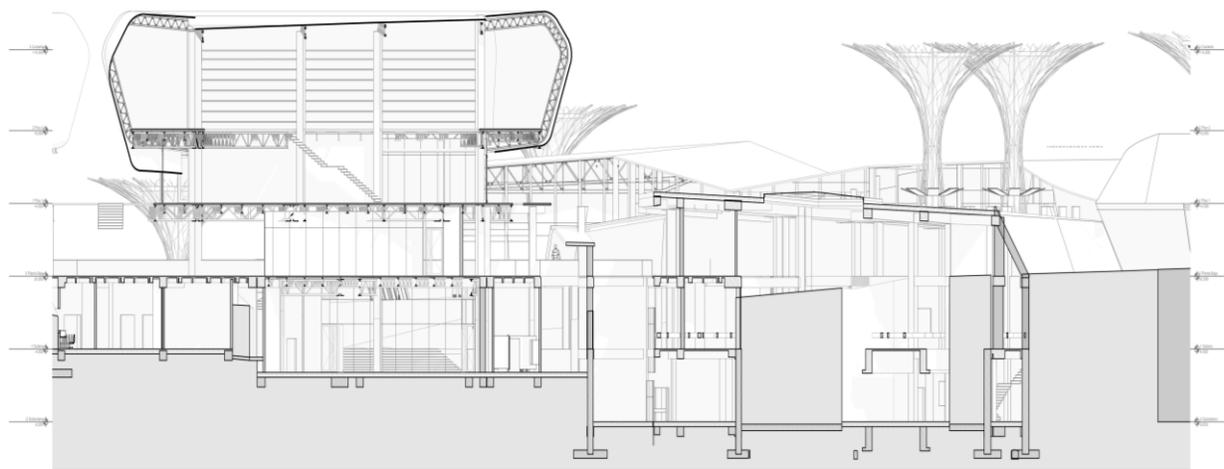


Figura 91. Corte longitudinal bloque acuario. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

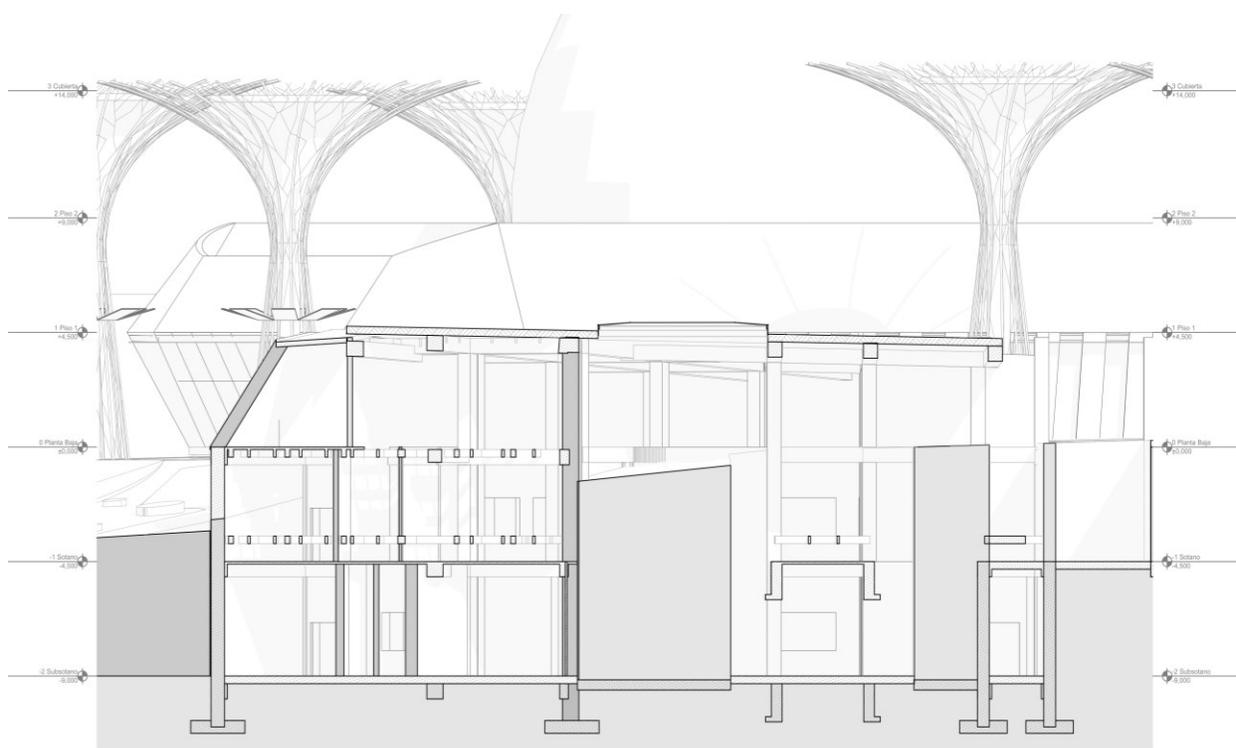


Figura 92. Corte transversal 1 bloque acuario. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

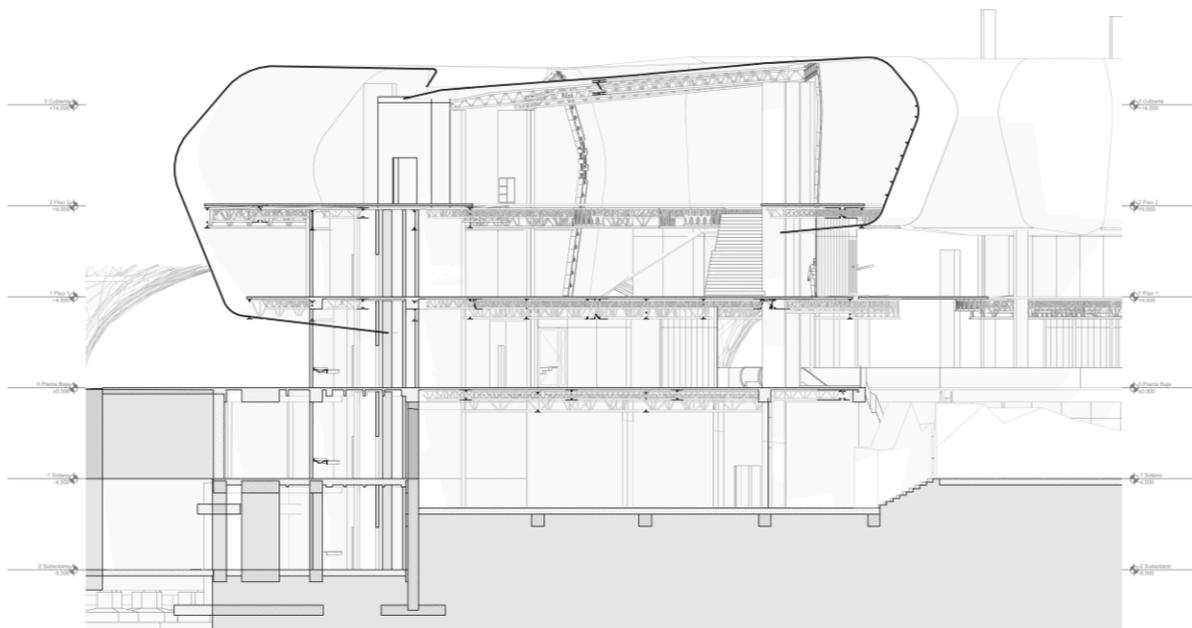


Figura 93. Corte transversal 2 bloque acuario. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

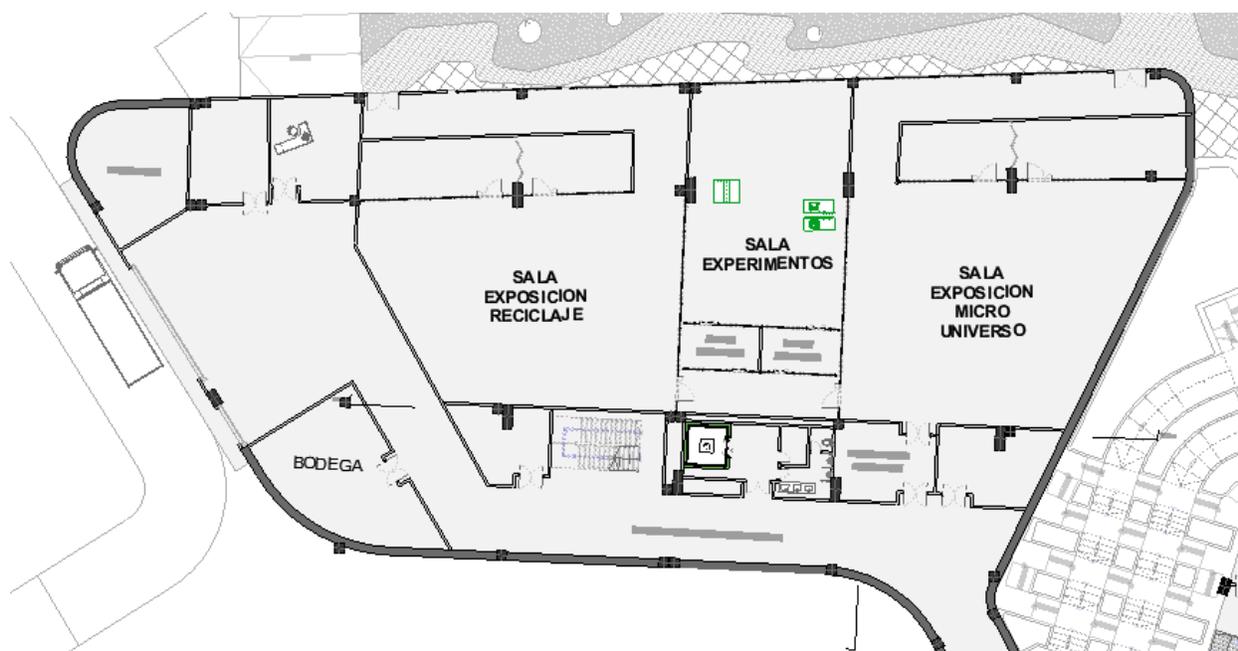


Figura 94. Planta bloque salas interactivas y bodega -4,5m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

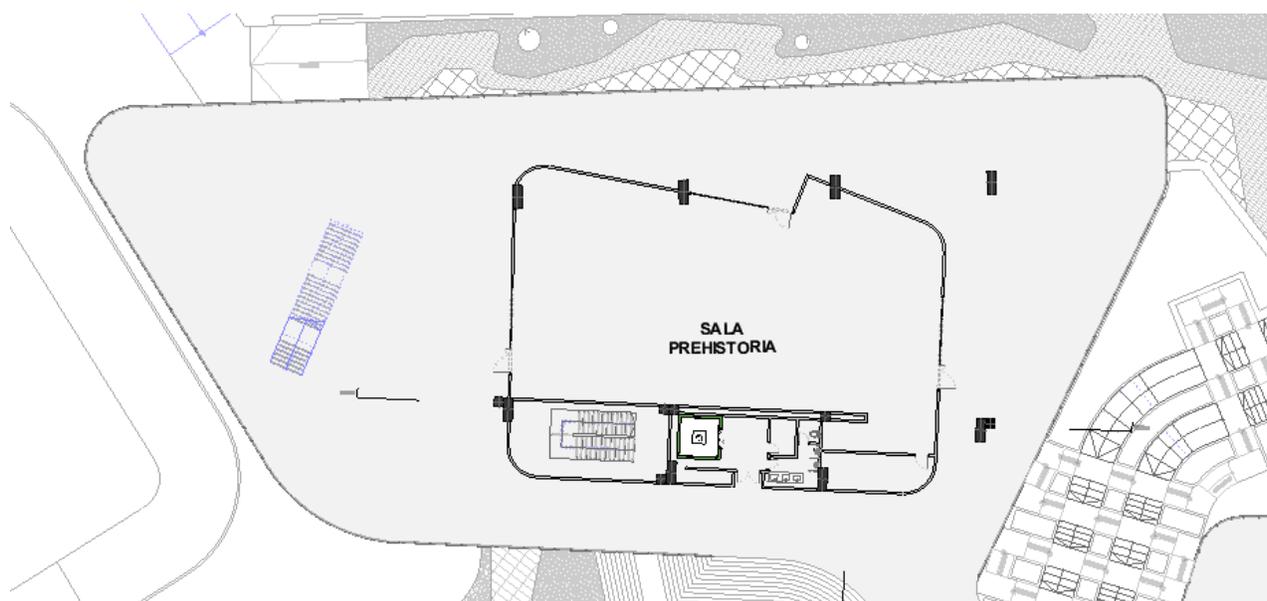


Figura 95. Planta bloque salas interactivas (prehistoria) 0,00m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

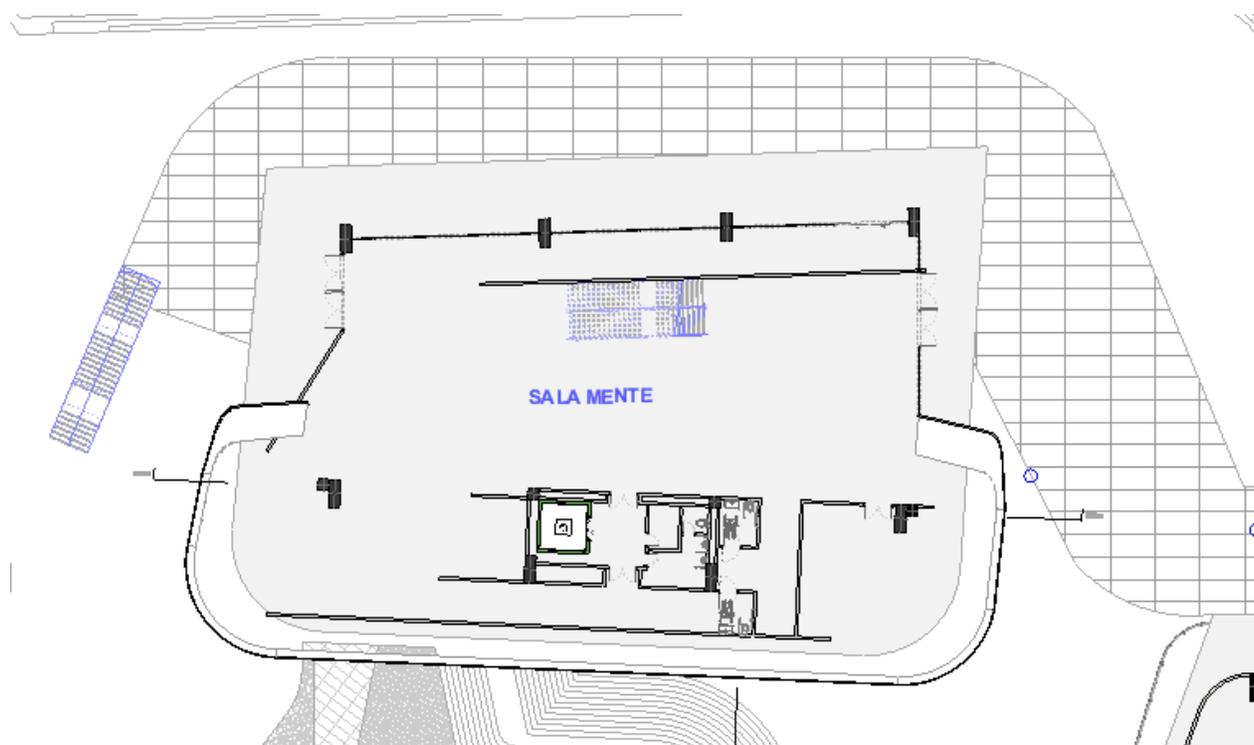


Figura 96. Planta bloque salas interactivas (mente) +4,50m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

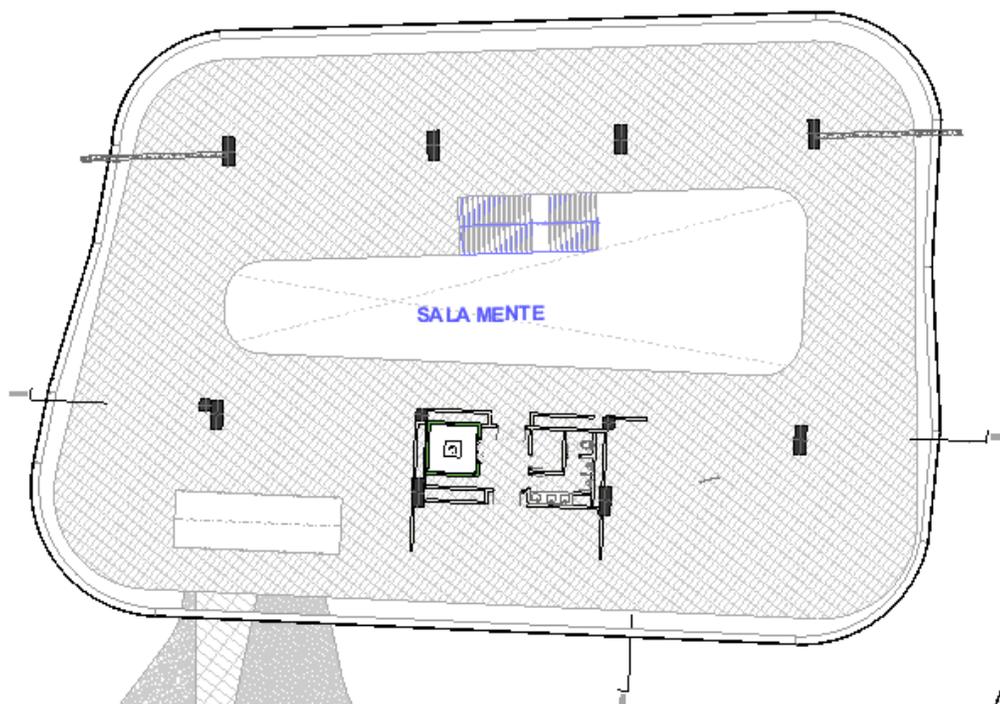


Figura 97. Planta bloque salas interactivas (mente) +9,00m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

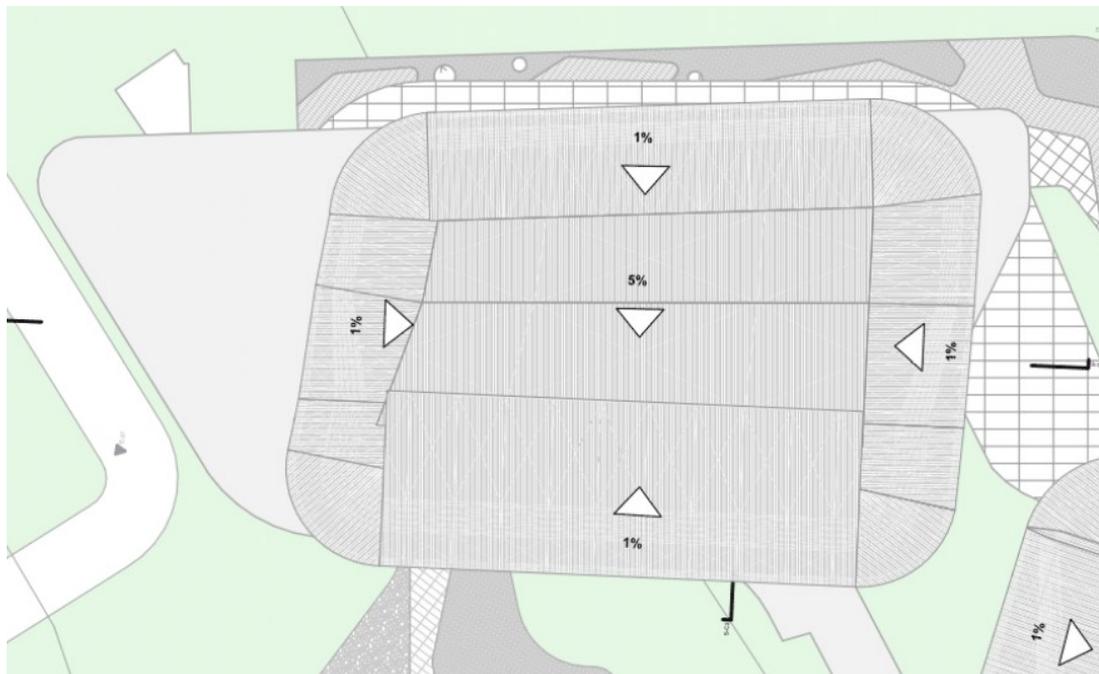


Figura 98. Planta cubiertas bloque salas interactivas +14,00m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

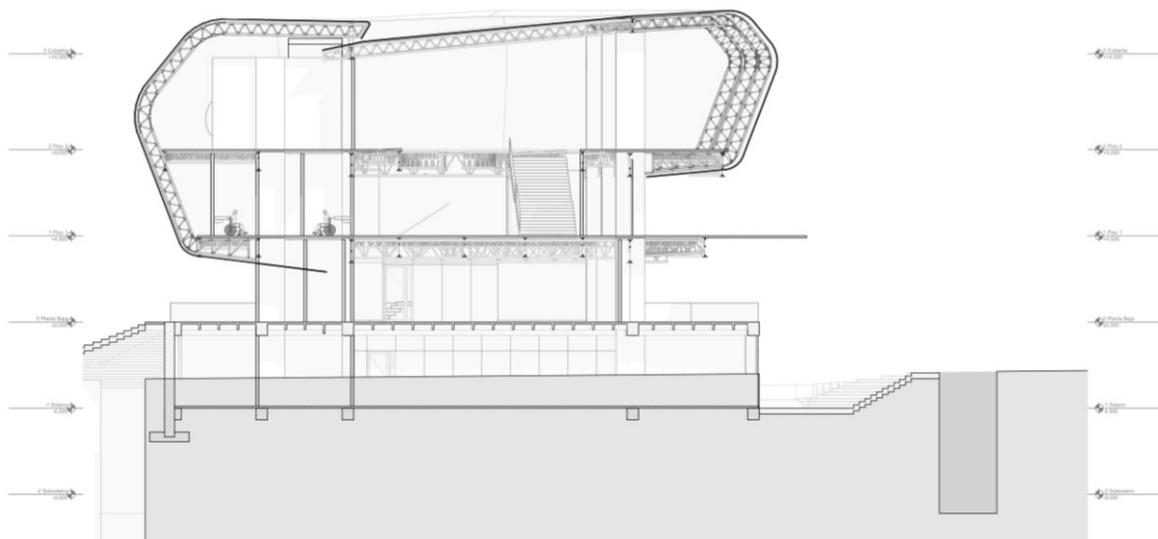


Figura 99. Corte transversal. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

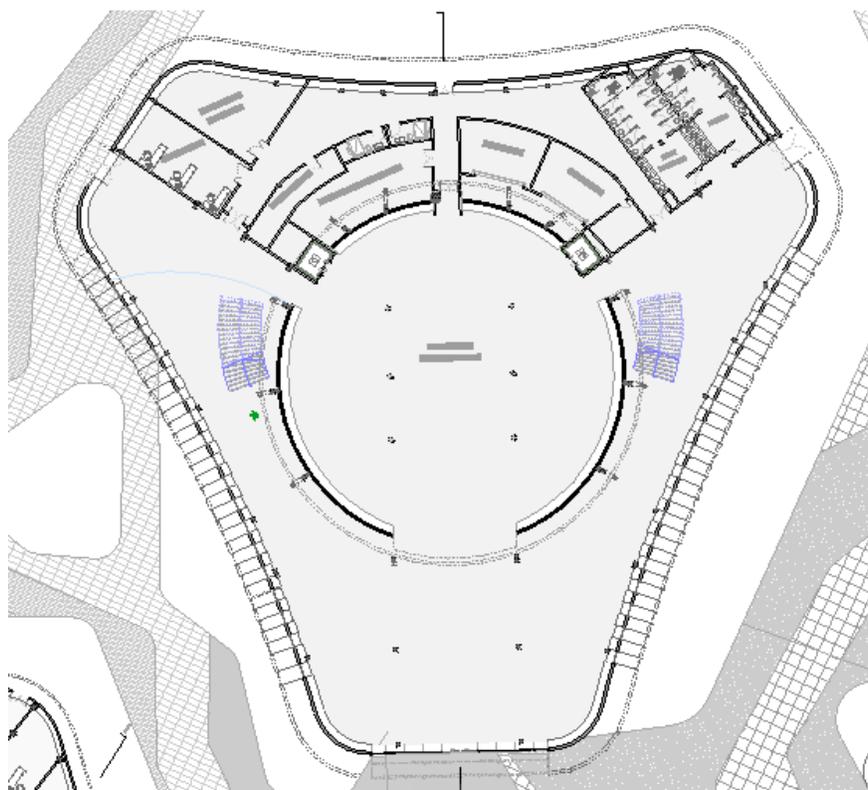


Figura 100. Planta planetario 0,00m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

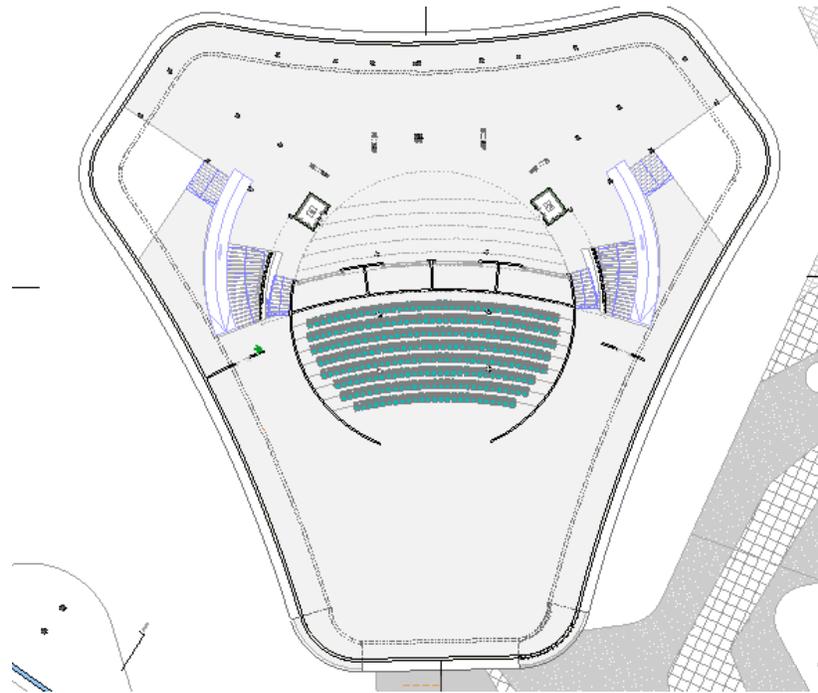


Figura 101. Planta planetario (cine domo) +4,50m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

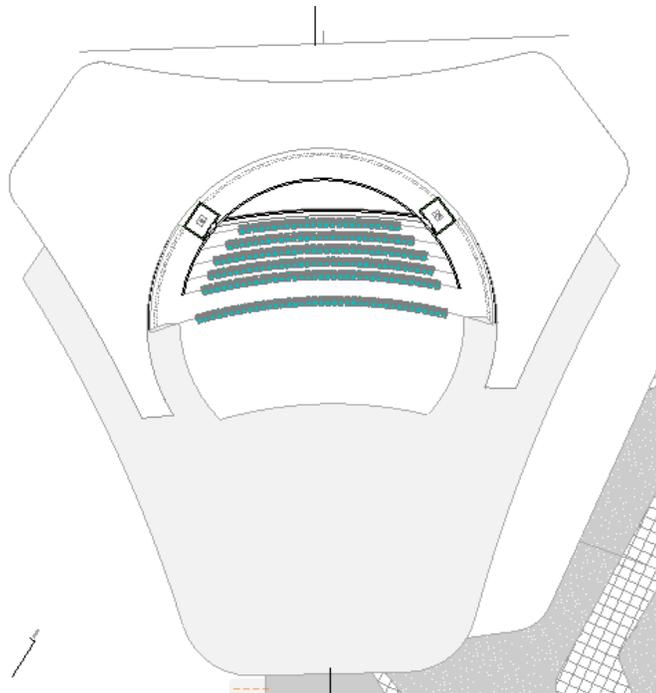


Figura 102. Planta planetario (cine domo continuación) +9,00m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

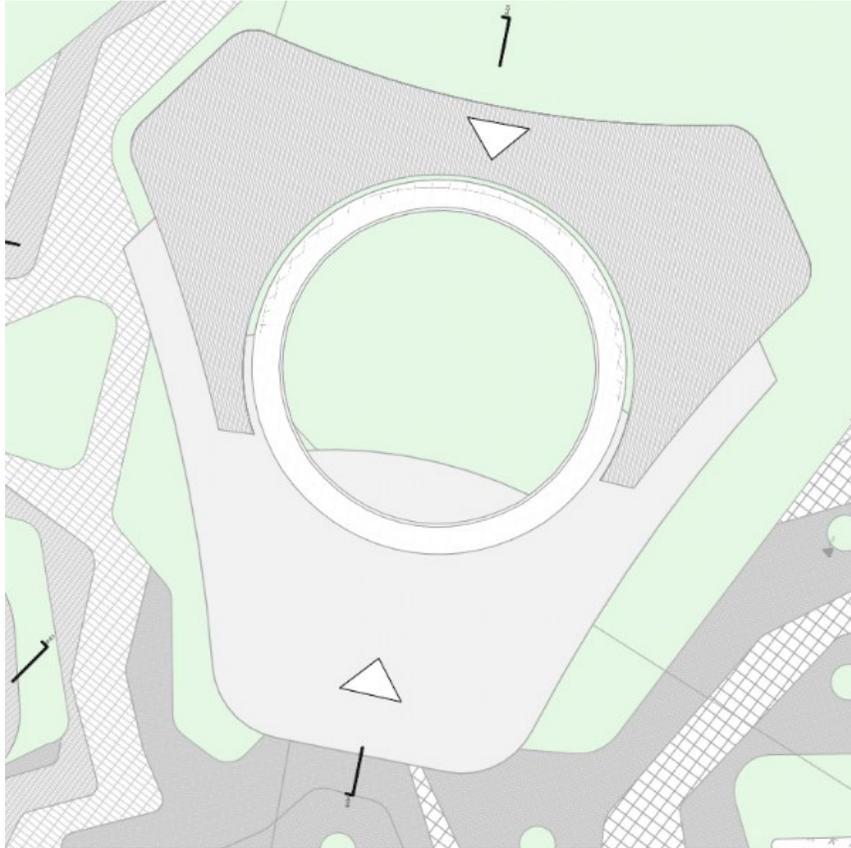


Figura 103. Planta cubierta planetario +13,00m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

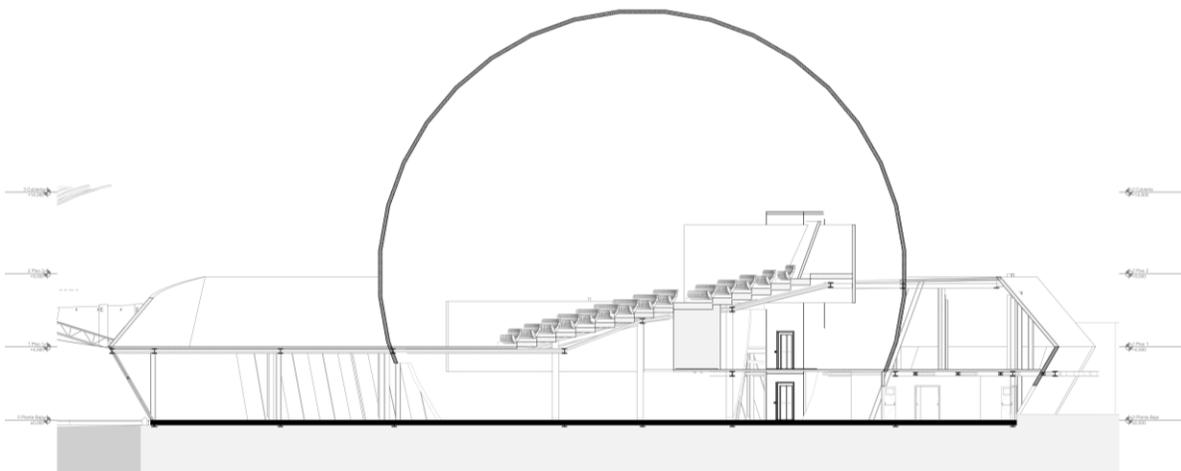


Figura 104. Corte longitudinal. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

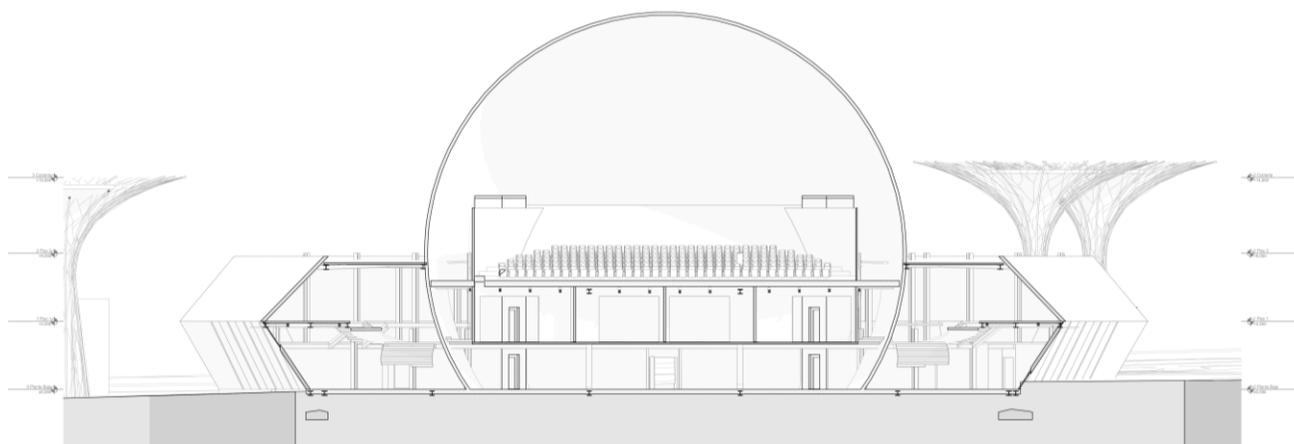


Figura 105. Corte transversal. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

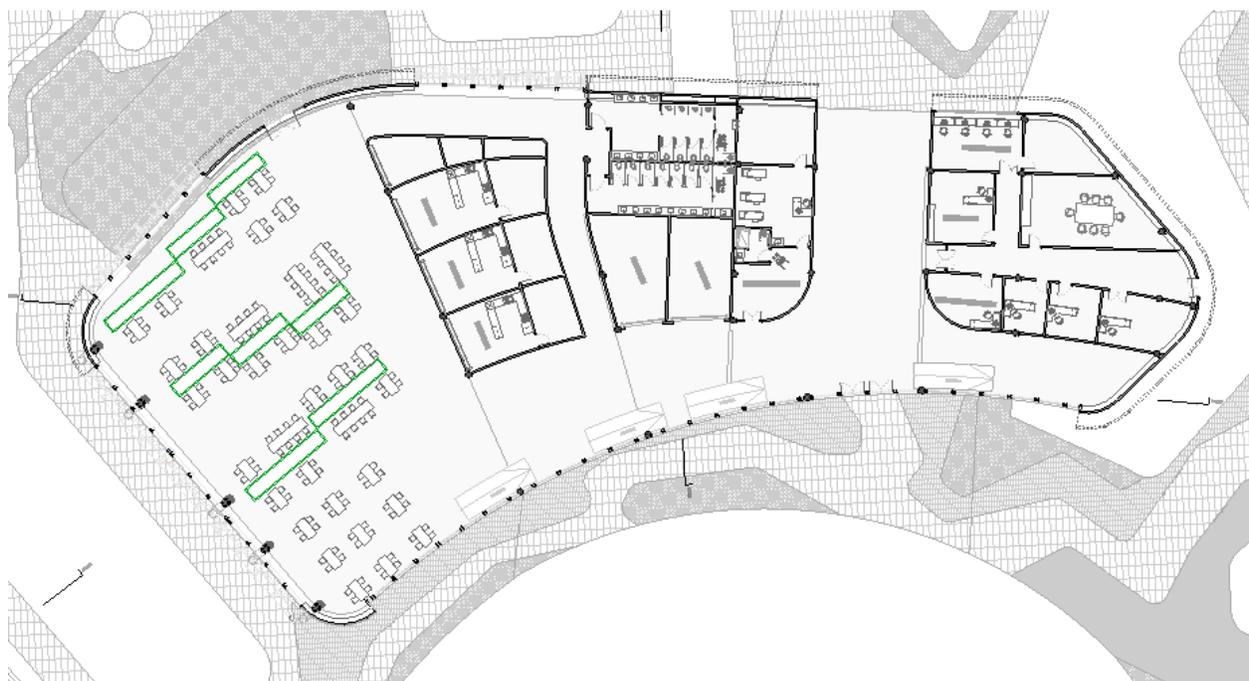


Figura 106. Planta bloque comidas y acceso 2. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

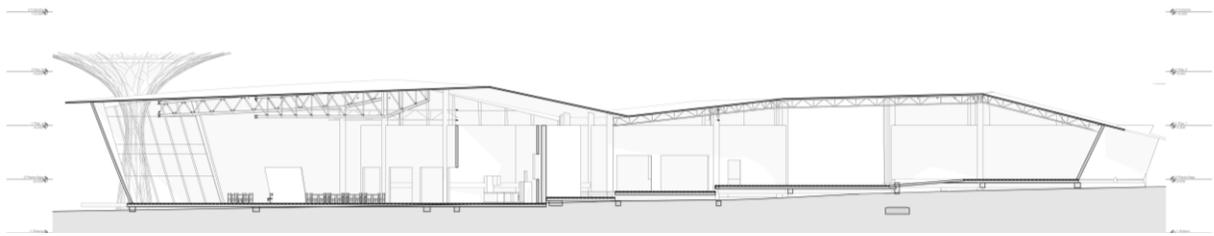


Figura 107. Corte longitudinal. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

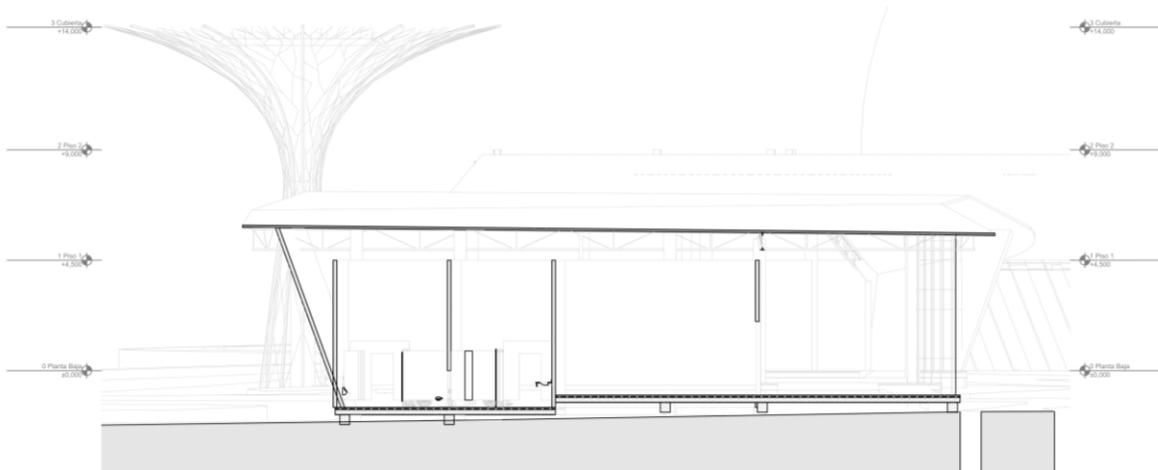


Figura 108. Corte transversal. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

13.2.5 Espacio interior

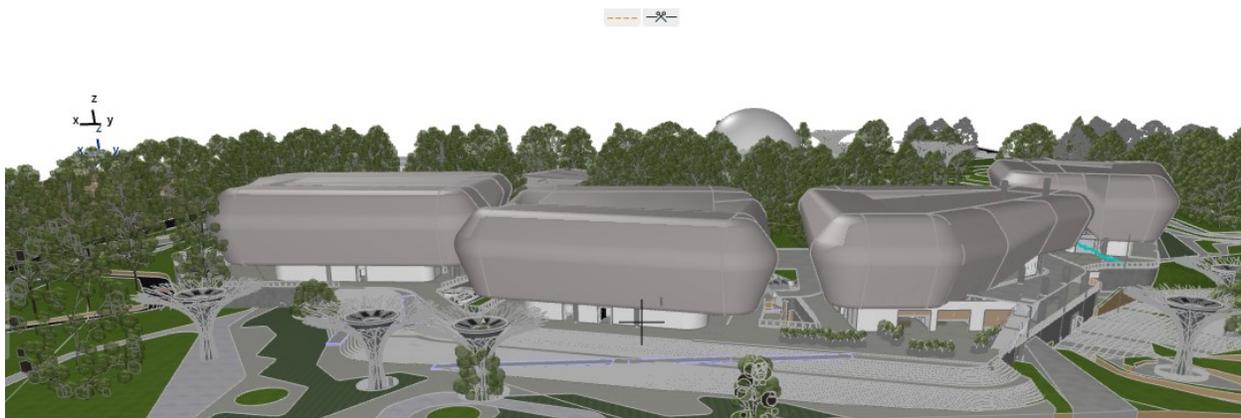


Figura 109. Vista axonométrica. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)



Figura 110. Vista en corte. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

13.3 Lo tecnológico

13.3.1 Procesos constructivos y materiales

El sistema de estructuras del proyecto varía de acuerdo a los usos de cada área de los bloques como también por las distancias manejadas entre elementos portantes con el fin de responder estructuralmente de forma correcta al proyecto.

13.3.1.1 Columnas

Las columnas de los bloques varían de acuerdo a lo mencionado anteriormente (uso y luces); las columnas de los bloques del acuario, administración y salas de exposición son en concreto reforzado, sus dimensiones varían de acuerdo a las luces manejadas por la necesidad de espacios amplios en ciertas áreas; por otro lado se manejan columnas metálicas en los bloques del planetario donde las luces no superan los 10 metros y del bloque del segundo, en el cual solo soporta la cubierta pero algunas de sus luces superan los 10 metros.

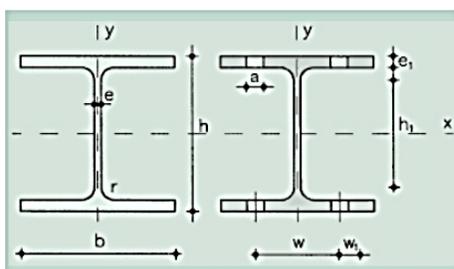
Las salas de exposición y el teatro, emplean columnas de 1,50 m x 0,60 m debido a las luces entre 30 y 20 metros manejados en estos espacios, mientras que en las áreas del acuario y en

zonas donde no se requieren luces mayores a 12 metros se emplean columnas de 0,60m x 0,60 m.

Las columnas metálicas utilizadas en el planetario son de tipo “H” con un redimensionamiento de 300mm x 300mm la nomenclatura del perfil es HEB 300.

Mientras que las columnas metálicas empleadas en el bloque de segundo acceso son el perfil circular con diámetro de 300 mm.

Perfil	Dimensiones							Términos de sección								Agujeros			Peso			
	h mm	b mm	e mm	e ₁ mm	r ₁ mm	h ₁ mm	u mm	A cm ²	S _x cm ³	I _x cm ⁴	W _x cm ³	i _x cm	I _y cm ⁴	W _y cm ³	i _y cm	I _t cm ⁴	I _a cm ⁶	w mm	w ₁ mm	a mm	p kp/m	
HEB 100	100	100	6,0	10,0	12	56	567	26,0	52,1	450	90	4,16	167	33	2,53	9,34	3.375	55	—	13	20,4	P
HEB 120	120	120	6,5	11,0	12	74	686	34,0	82,6	864	144	5,04	318	53	3,06	14,90	9.410	65	—	17	26,7	P
HEB 140	140	140	7,0	12,0	12	92	805	43,0	123,0	1.509	216	5,93	550	79	3,58	22,50	22.480	75	—	21	33,7	P
HEB 160	160	160	8,0	13,0	15	104	918	54,3	177,0	2.492	311	6,78	889	111	4,05	33,20	47.940	85	—	23	42,6	P
HEB 180	180	180	8,5	14,0	15	122	1.040	65,3	241,0	3.831	426	7,66	1.363	151	4,57	46,50	93.750	100	—	25	51,2	P
HEB 200	200	200	9,0	15,0	18	134	1.150	78,1	321,0	5.696	570	8,54	2.003	200	5,07	63,40	171.100	110	—	25	61,3	P
HEB 220	220	220	9,5	16,0	18	152	1.270	91,0	414,0	8.091	736	9,43	2.843	258	5,59	84,40	295.400	120	—	25	71,5	P
HEB 240	240	240	10,0	17,0	21	164	1.380	106,0	527,0	11.259	938	10,30	3.923	327	6,08	110,00	486.900	90	35	25	83,2	P
HEB 260	260	260	10,0	17,5	24	177	1.500	118,4	641,0	14.919	1.150	11,20	5.135	395	6,58	130,00	753.700	100	40	25	93,0	P
HEB 280	280	280	10,5	18,0	24	196	1.620	131,4	767,0	19.270	1.380	12,10	6.595	471	7,09	153,00	1.130.000	110	45	25	103,0	P
HEB 300	300	300	11,0	19,0	27	208	1.730	149,1	934,0	25.166	1.680	13,00	8.563	571	7,58	192,00	1.688.000	120	50	25	117,0	P
HEB 320	320	300	11,5	20,5	27	225	1.770	161,3	1.070,0	30.823	1.930	13,80	9.239	616	7,57	241,00	2.069.000	120	50	25	127,0	P
HEB 340	340	300	12,0	21,5	27	243	1.810	170,9	1.200,0	36.656	2.160	14,60	9.690	646	7,53	278,00	2.454.000	120	50	25	134,0	P
HEB 360	300	300	12,5	22,5	27	261	1.850	180,6	1.340,0	43.193	2.400	15,50	10.140	676	7,49	320,00	2.883.000	120	50	25	142,0	P
HEB 400	400	300	13,5	24,0	27	298	1.930	197,8	1.620,0	57.680	2.880	17,10	10.819	721	7,40	394,00	3.817.000	120	50	25	155,0	P
HEB 450	450	300	14,0	26,0	27	344	2.030	218,0	1.990,0	79.887	3.550	19,10	11.721	781	7,33	500,00	5.258.000	120	50	25	171,0	P
HEB 500	500	300	14,5	28,0	27	390	2.120	238,6	2.410,0	107.176	4.290	21,20	12.624	842	7,27	625,00	7.018.000	120	45	28	187,0	C
HEB 550	550	300	15,0	29,0	27	438	2.220	254,1	2.800,0	136.691	4.970	23,20	13.077	872	7,17	701,00	8.856.000	120	45	28	199,0	C
HEB 600	600	300	15,5	30,0	27	486	2.320	270,0	3.210,0	171.041	5.700	25,20	13.530	902	7,08	783,00	10.965.000	120	45	28	212,0	C



A = Área de la sección	I _t = Módulo de torsión de la sección
S _x = Momento estático de media sección, respecto a X	I _a = Módulo de alabeo de la sección
I _x = Momento de inercia de la sección, respecto a X	u = Perímetro de la sección
W _x = 2I _x : h. Módulo resistente de la sección, respecto a X	a = Diámetro del agujero del roblón normal
i _x = √(I _x /A). Radio de giro de la sección, respecto a X	w = Gramil, distancia entre ejes de agujeros
I _y = Momento de inercia de la sección, respecto a Y	h ₁ = Altura de la parte plana del alma
W _y = 2I _y : b. Módulo resistente de la sección, respecto a Y	p = Peso por m
i _y = √(I _y /A). Radio de giro de la sección, respecto a Y	

Figura 111. Dimensiones técnicas de perfiles. (Galbarro, 2020) En. <https://ingemecanica.com/tutoriales/prontuariodeperfiles.html>

13.3.1.2 Vigas y viguetas

Como las columnas estos elementos estructurales varían de acuerdo al uso del espacio y a las dimensiones de área libre que estos manejan.

En los espacios donde las luces no superan los 12 metros y en el acuario debido a que en este hay mayor humedad se utilizan vigas y viguetas en concreto reforzado, las vigas con dimensiones de 0,60m x 0,60m. como las columnas, y las viguetas con dimensiones de 0,10m x 0,20m.

En las zonas donde se encuentran las luces de 20 a 30 metros se maneja un sistema joistec que se basa en vigas de alma abierta con el fin de responder a luces de gran magnitud. Este sistema -basado completamente en el acero- permite cubrir distancias entre apoyos de hasta 26 metros de largo, funcionando muy bien en galpones, naves industriales, centros deportivos, hangares o estacionamientos, entre otras aplicaciones de gran escala.



Figura 112. Sistema joistec. (Archdaily, 2014)

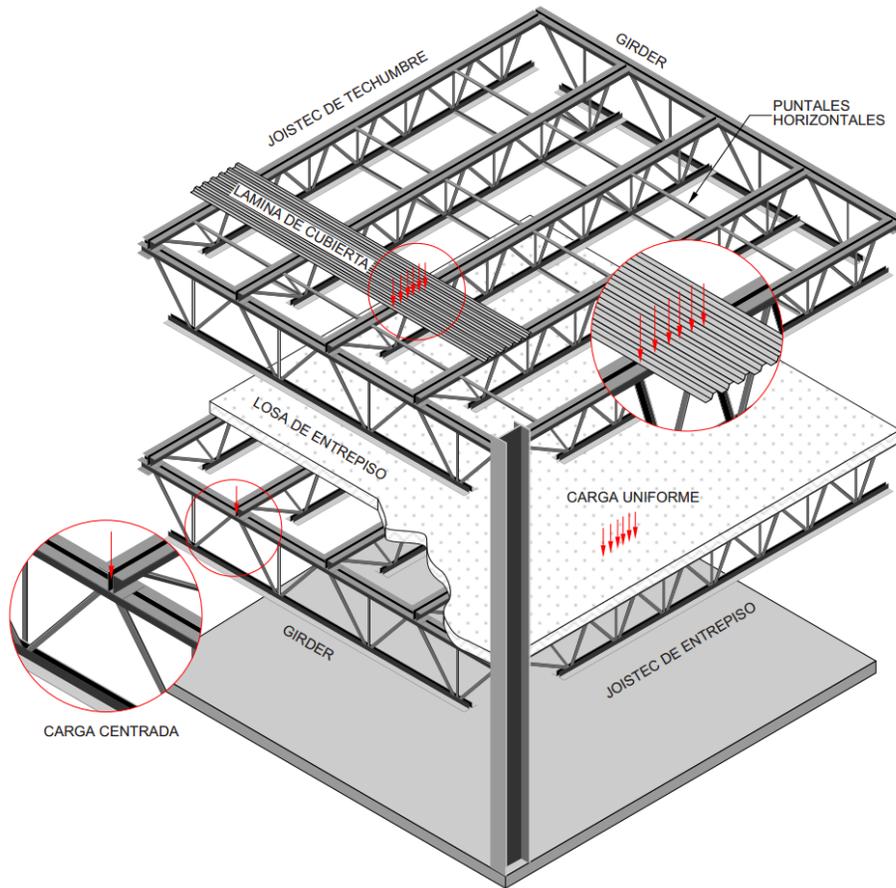


Figura 113. Construcción sistema Joistec. (Archdaily, 2014)

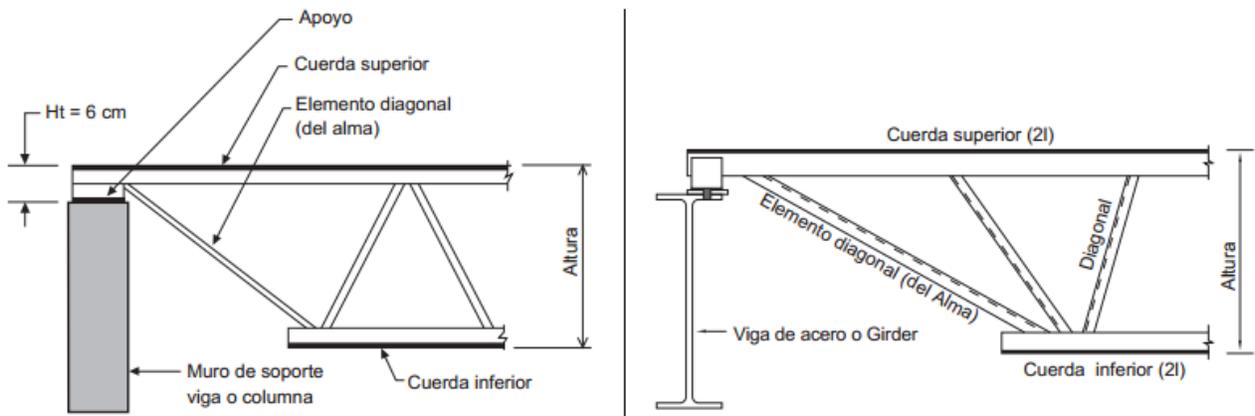


Figura 114. Unión estructural viga Joistec, a columna o viga metálica. (Archdaily, 2014)



Figura 115. Unión sistema joistec a pilar de hormigón. (Archdaily, 2014) En: https://www.archdaily.co/co/627016/materiales-sistema-constructivo-joistec-r?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=current-user

13.3.1.3 Placas

Las edificaciones usan dos tipos de placas de acuerdo a la materialidad de las vigas y viguetas empleadas en los espacios, en las zonas y bloques donde se emplea estructura metálica se utiliza una losa colaborante deck, mientras que en las zonas donde la estructura principal es en concreto se emplea la losa aligerada en concreto con las viguetas en 2 direcciones a una distancia promedio de 0,80m a 1,10m.

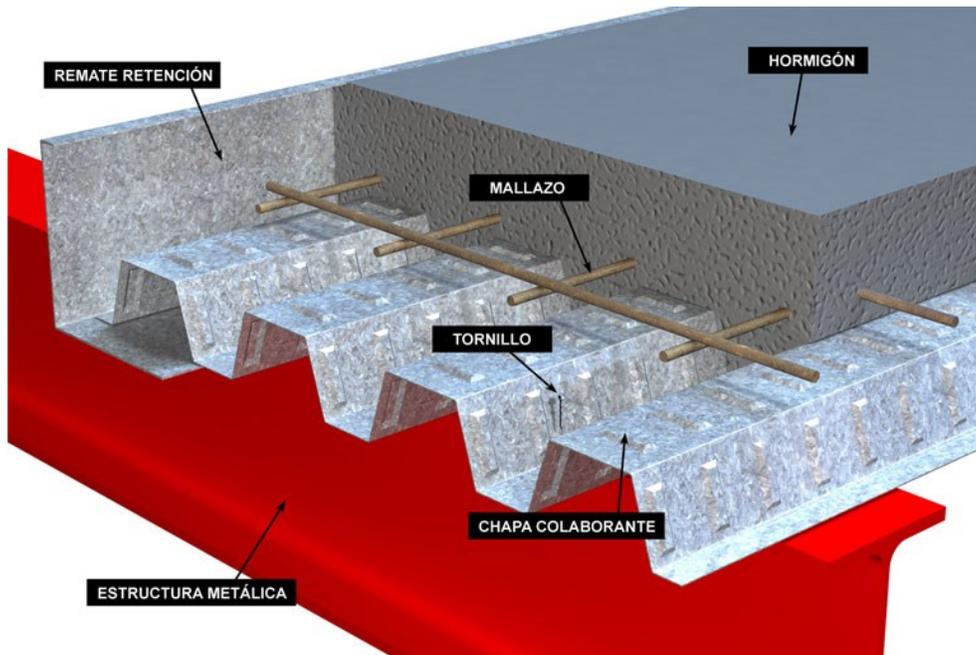


Figura 116. Losa con lámina colaborante o Steel deck. (Acero), 2018) En: https://www.arquitecturaenacero.org/sites/default/files/aplicaciones-acero/steel_deck_3.jpg



Figura 117. Placa aligerada con viguetas en 2 direcciones. (construyendo.co, 2020) En: <https://construyendo.co/losas/tipos.php>

13.3.2 Estructuras

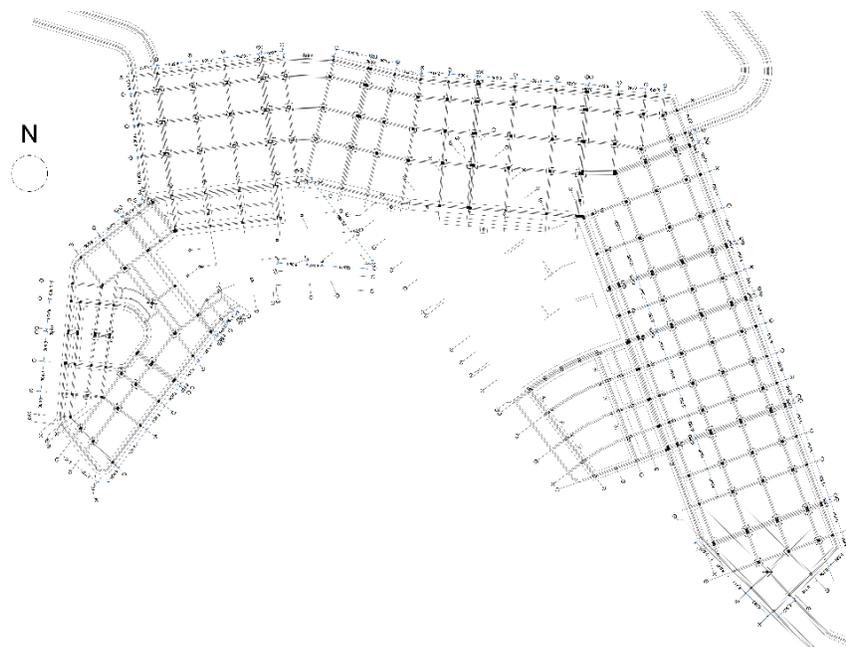


Figura 118. Planta estructural sub-sótano -9,00m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

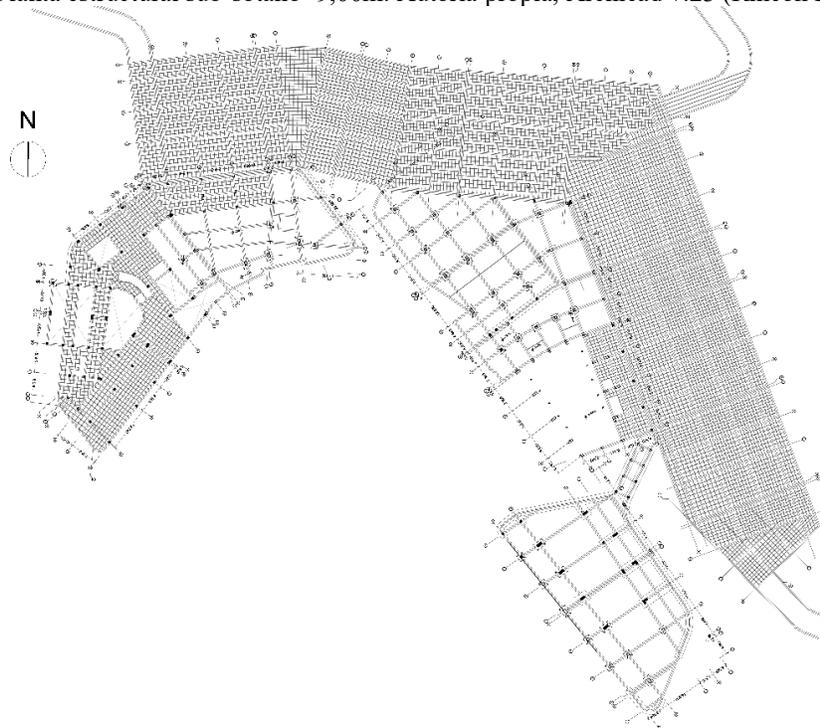


Figura 119. Plano estructural sótano -4,50m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

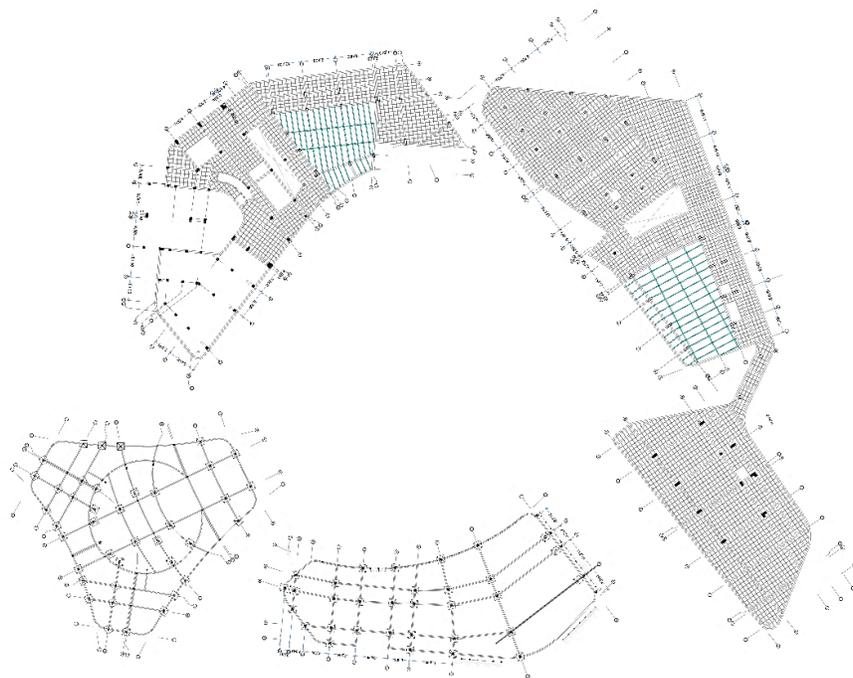


Figura 120. Plano estructural planta baja 0,00m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

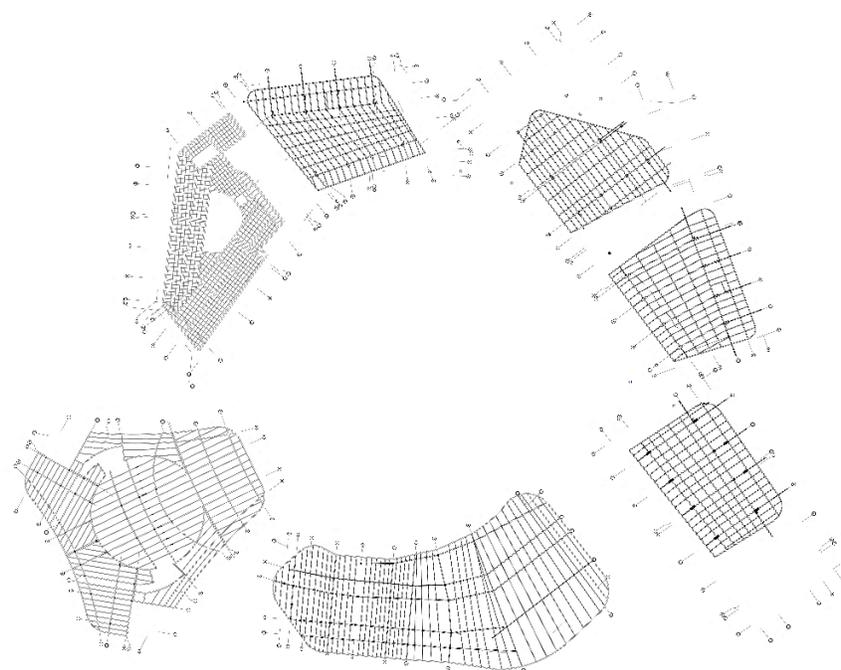


Figura 121. Planta estructural piso 1 y cubierta bloque de acceso 2. +4,50m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020).

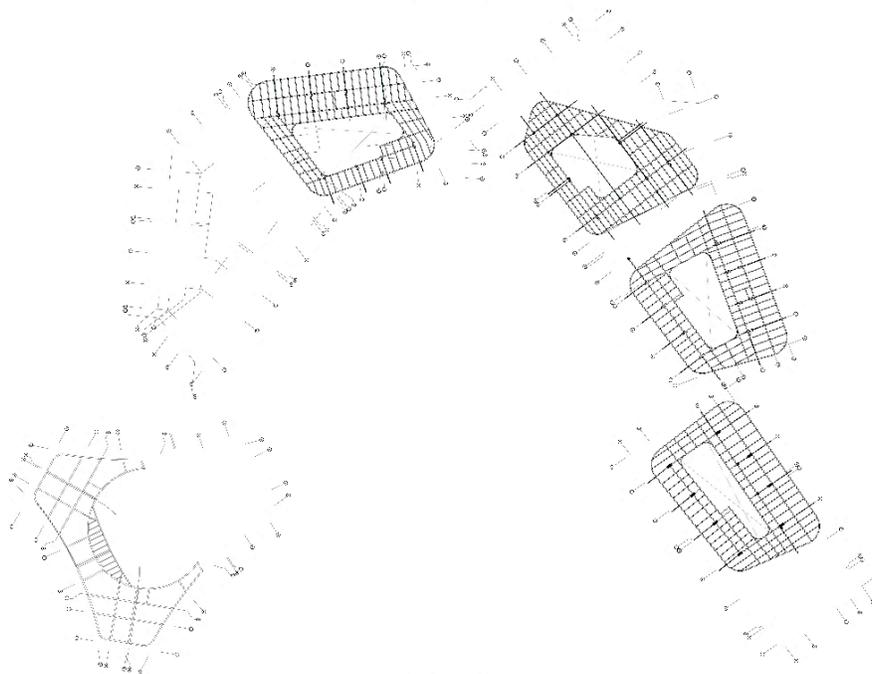


Figura 122. Planta piso 2 y cubierta bloque planetario. +9,00m. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

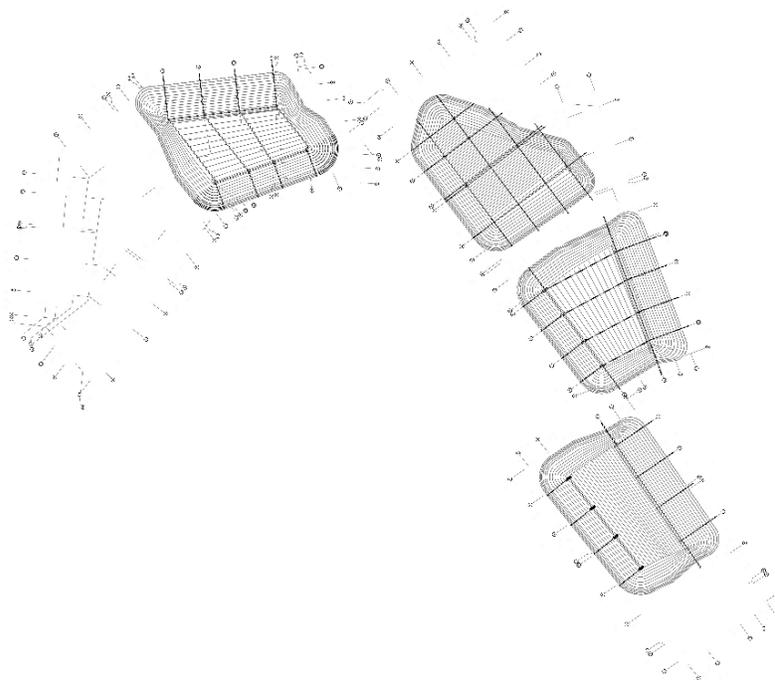


Figura 123. Planta estructura cubierta +14,00. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

13.3.3 Cerramientos

13.3.3.1 Cubierta

Se compone utilizar en todos los bloques el tipo de cubierta sandwich deck tipo C de HunterDouglas, la cual consta de:

Dos láminas de tejas metálicas pre-pintadas una superior equivalente a un módulo de cubierta sencilla Hunter-Douglas® (250mm, 333mm ó 500mm) y una bandeja inferior, que da el acabado interno. Las dos tejas están separadas por una lámina intermedia de material aislante termo-acústico. Para que la acústica sea óptima, la bandeja inferior puede elaborarse perforada, en diferentes diámetros de apertura. Los bordes laterales de las tejas de esta cubierta tipo sandwich con aislamiento son asimétricos: borde macho y borde hembra, los cuales se traban mecánicamente dejando una ranura anticapilar y permitiendo una rápida fijación, sin tornillo a la vista. El producto puede ser curvado a la medida de su obra. Producción en obra para más de 14 ml. (NEWSLETTER, 2020).

Otras características:

La cubierta Sandwich Deck HunterDouglas, es ideal para controlar térmica y acústicamente los recintos manteniendo temperaturas agradables y reduciendo significativamente la pérdida de frío en espacios que manejan aire acondicionado.

Está compuesta por dos elementos metálicos prepintados, uno superior equivalente a un módulo de Cubierta Sencilla HunterDouglas, y una bandeja inferior, que da el acabado interno. Estos componentes están separados por una lámina intermedia de material aislante termo-acústico. para una óptima acusticidad, la cubierta se puede fabricar con la versión de la bandeja perforada.

El material aislante puede venir en diferentes espesores (30, 38, 50, 75 mm) y densidades de 34, 38 y 80 kg/m³, según los requerimientos y especificaciones de confort. (NEWSLETTER, 2020).

DESCRIPCION TECNICA

Material	Aluzinc o Aluminio
Color	60 colores estándar y especiales a pedido
Pintura	Poliéster horneable por una o dos caras
Acabado	Teja: lisa con rigidizadores o perforada con rigidizadores
Modulación	250C, 33C, 380C, 500C, 525C
Longitud	Desde 1 ml hasta 12 ml, máximo de producción en planta. Producción en obra más de 12 ml.
Uso	Cubierta y Revestimiento de Fachada



Figura 124. Ficha técnica cubierta tipo sándwich deck tipo c- Hunter Douglas. (NEWSLETTER, 2020)

Este tipo de cubierta se utiliza debido a que los bloques principales manejan una forma orgánica lo que hace que la cubierta también conforme la fachada, y este tipo de cubierta tiene una facilidad a la hora de tomar formas arqueadas lo que las convierte en el material indicado para su utilización en el proyecto.



Figura 125. Cubierta curva tipo sándwich deck tipo C- Hunter Douglas. (NEWSLETTER, 2020)

Junto con el sistema estructural joistec las instalaciones de este material a la estructura se realiza de forma sencilla y rápida.

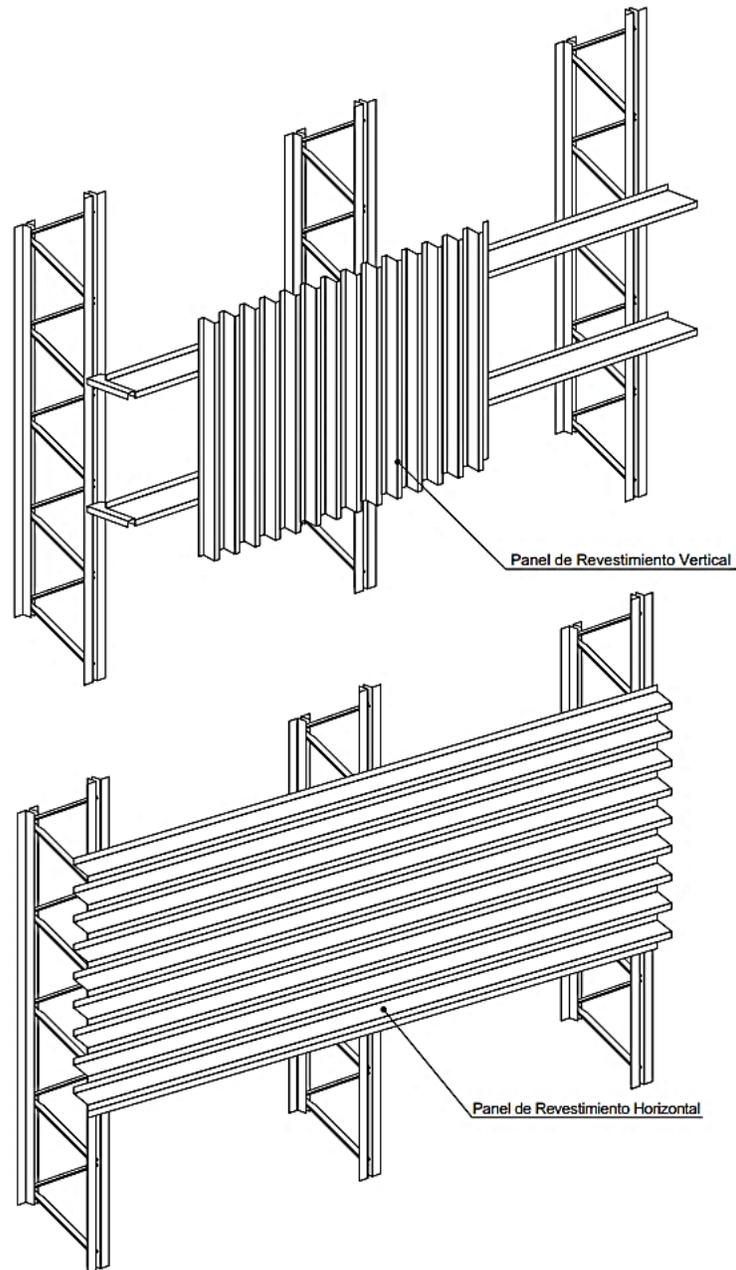


Figura 126. Unión joistec a revestimiento. (Archdaily, 2014) En: https://www.archdaily.co/co/627016/materiales-sistema-constructivo-joistec-r?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=current-user

13.3.4 Instalaciones técnicas

Para este tipo de instalaciones se propone el diseño de una red de desagües en secciones, divididas por espacio y cantidad de tuberías y cajas de inspección. El material utilizado es tubería en PVC con medidas de 2” a 6”, utilizando las de 2” en los equipos de lavamanos y sifones, las de 4” en los equipos de sanitarios, y la tubería de 6” para llegar al poso de bombeo de aguas residuales.

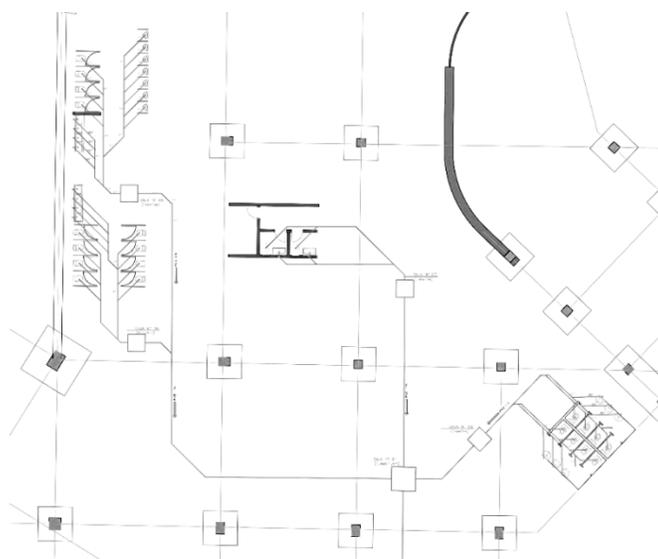


Figura 127. Plano de red de desagües. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

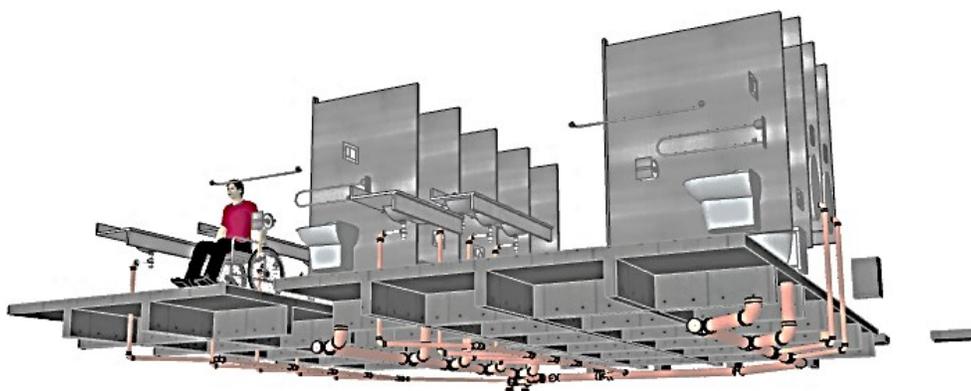


Figura 128. Red de desagües 3D. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

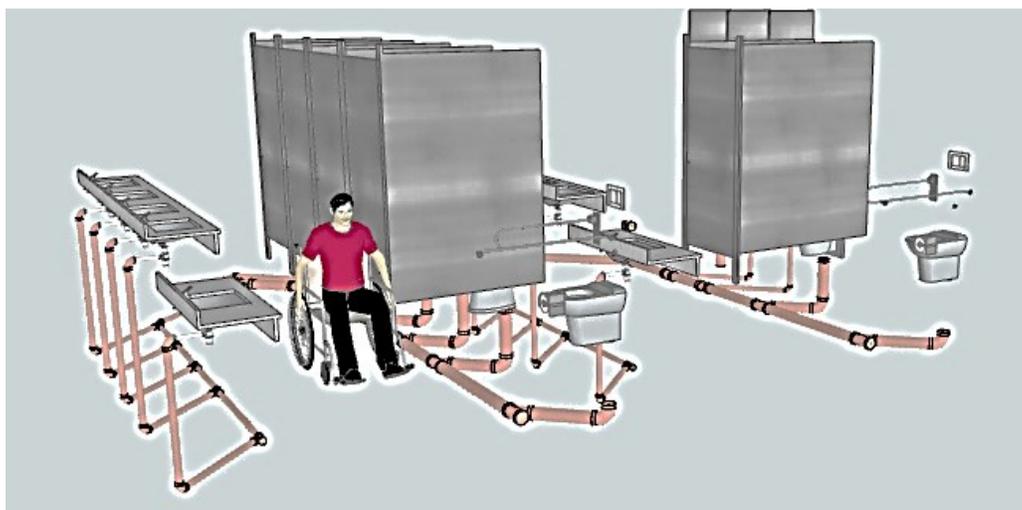


Figura 129. Red de desagües 3d. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

13.3.5 Detalles constructivos

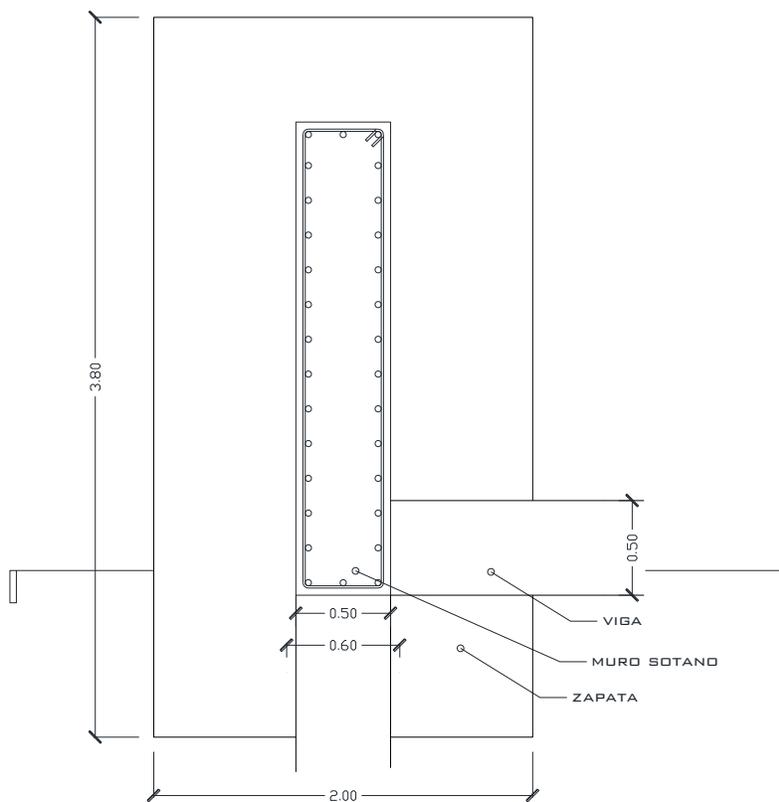


Figura 130. Detalle en planta de muro pantalla-contención. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

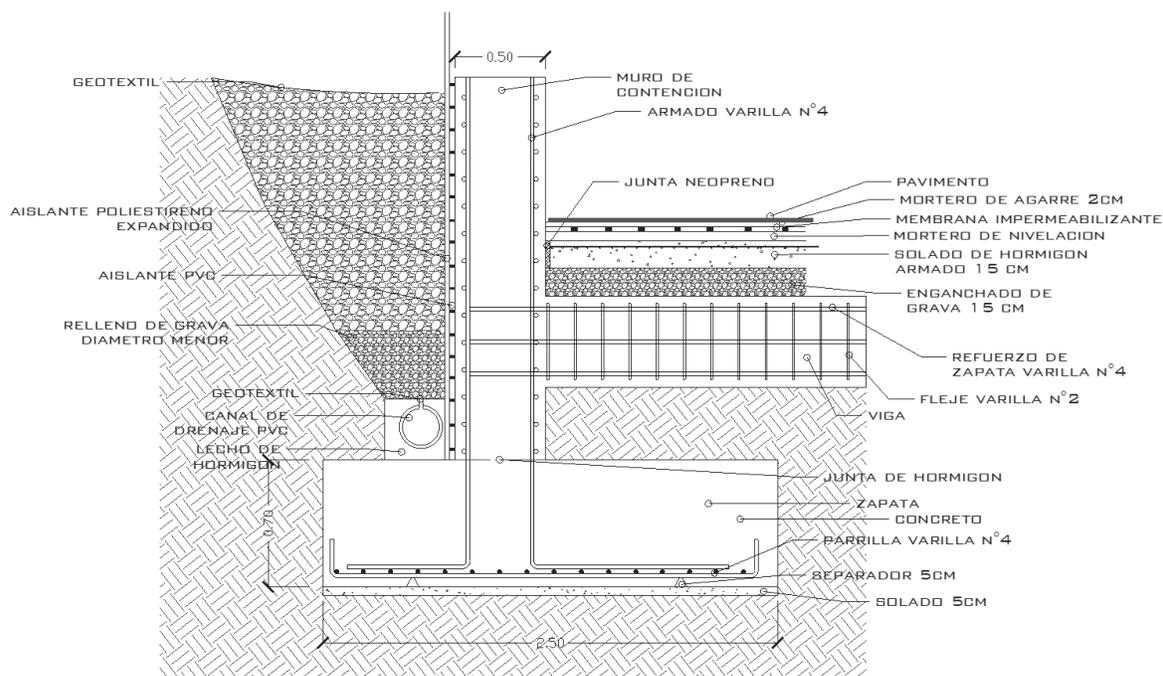


Figura 131. Detalle en corte de muro pantalla-contención. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

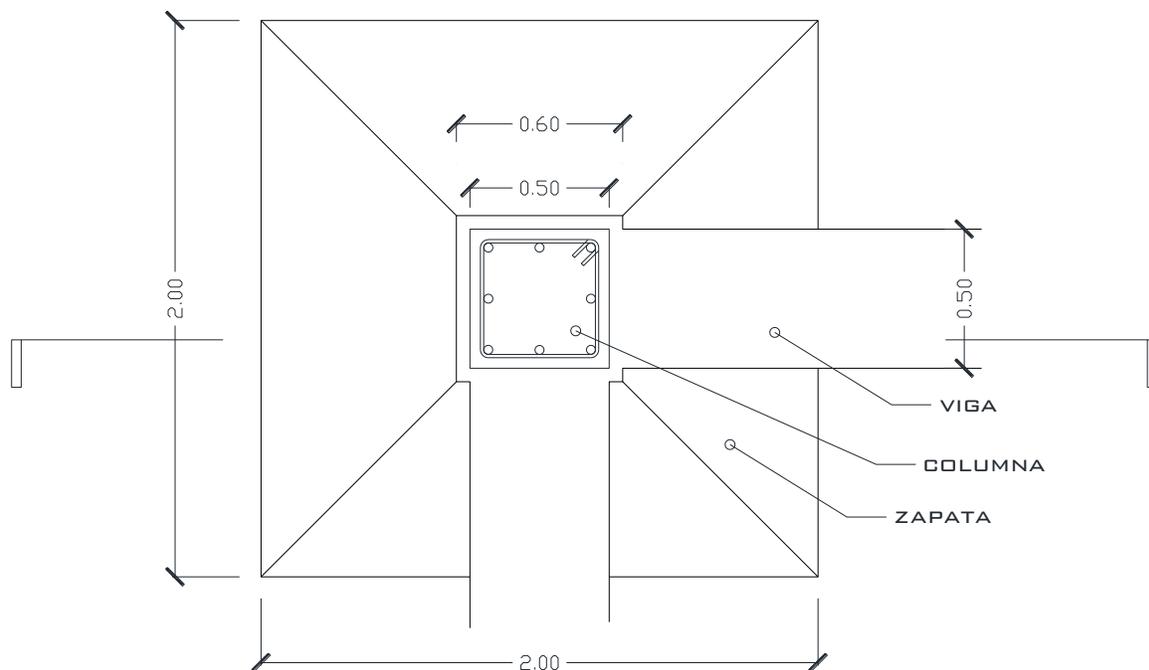


Figura 132. Detalle en Planta cimentación-viga y columna. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

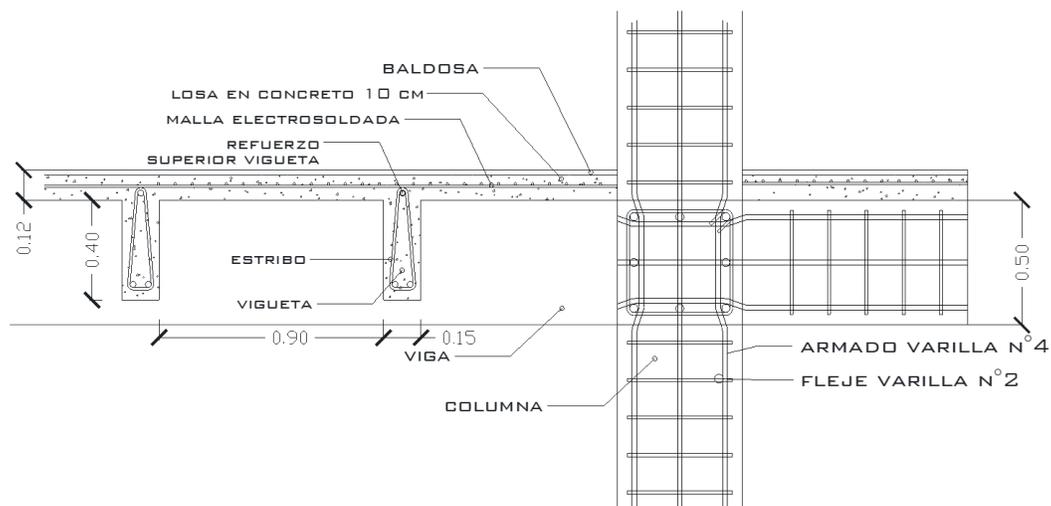


Figura 135. Detalle en corte placa entrapiso aligerado en concreto. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

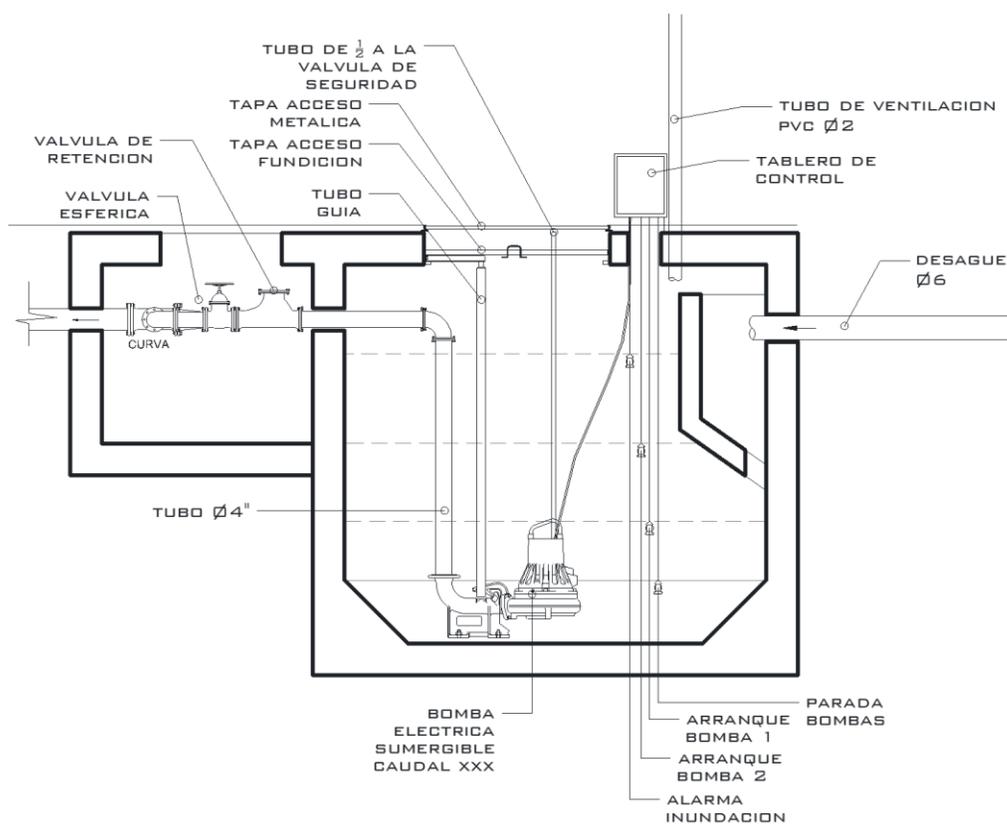


Figura 136. Detalle en corte poso eyector de aguas residuales. Autoría propia, Archicad v.23 (Rincón Bahamón, 2020)

13.4 Lo ambiental

13.4.1 Estructura ecológica principal

13.4.1.1 Fitotectura

La arborización que se implementará en espacio público del proyecto contiene diversidad de especies que satisfaga con necesidades ecológicas de confort térmico y calidad ambiental; a continuación, se presenta la vegetación existente y algunas propuestas para su implantación: Arbustos frutales y otros.

Mango

	Nombre común: Mango o melocotón trópico.
	Familia: Anacardiáceas
	Altura máxima: 20 metros
	Amplitud de copa: mayor a 14m.
	Densidad de follaje: medio
Tipo de suelo: drenado	

Figura 137. *Mangifera*. (Flores, 2015)

Guamo

Especie: <i>Inga edulis</i> Mart	
Familia: Leguminosae	
Altura máxima: Puede alcanzar hasta una altura máxima de 20 m.	
Amplitud de copa: de 5-10 metros, sin follaje esparcido.	

Figura 138. Guamo. (Flores, 2015)

Los anteriores son unos ejemplares de árboles frutales existentes en el predio del proyecto del parque interactivo adicionando el naranjo, guayabo, aguacate, limones, pomarrosas, entre otros;

de igual forma se encuentra otra clasificación de árboles como corazón bonito, balso, samán y de caucho.

Árbol de caucho

	Nombre común: Ficus elástica
	Familia: Moráceas.
	Altura máxima: Altura aproximada de 30 m.
	Radio de 50 a 1m. aprox.
	Amplitud de copa: De copa globosa y follaje de permanente crecimiento rápido.

Figura 139. Árbol de caucho. (Flores, 2015)

13.4.1.2 Palmas

Palma de fénix

Especie: Hoenix Canariensis	
Familia: Arecacea	
puede alcanzar altura de 4 a 10 metros, con	
radio copa de 5-6 metros y radio fuste de 25 cm.	
Usada en jardinería aisladas en filas o grupos.	

Figura 140. Palma de fénix. (Flores, 2015)

Palma de cocotera

	Especie: Cocos nucifera
	familia Arecaceae
	Crece alrededor de 30 metros o más
	Puede alcanzar 100 años de vida
	Tiene hojas pinnadas y largas arqueadas de hasta 6 metros de longitud.

Figura 141. Cocotera. (Flores, 2015)

13.4.1.3 Árboles florales:

Araguaney

NOMBRE COMUN	El guayacán amarillo	
NOMBRE CIENTIFICO	Handroanthus chrysanthus	
DESCRIPCION	Conocido con nombres de roble amarillo, flor amarillo o arguaney. Se distingue por su frondosa floración amarilla.	
USOS	La madera se emplea para pisos, construcciones, chapas e implementos deportivos	
ALTURA	35 mts	
RADIO COPA	Media (7 - 14 m)	
TALLO O FUSTE	100 cms	
FLORES	Miden de 5 a 7 cm de largo, campanuladas y vistosas	

Figura 142. Arguaney. En <https://hablemosdeflores.com/arguaney/>

Ocobo

NOMBRE COMUN	Ocobo	
NOMBRE CIENTIFICO	Tabebuia rosea	
USOS	La madera es muy apreciada en la industria del mueble fino. pierde totalmente su follaje para dar paso a la floración. Es caducifolio.	
ALTURA	35 a 40 m.	
RADIO COPA	4 a 6 metros	
RADIO FUSTE	1 metro de diámetro	
FLORES	Las flores se muestran en su esplendor, requieren que las hojas se caigan. Esta floración sucede dos veces al año.	

Figura 143. Ocobo. En <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/13>

Acacia Roja

Acacia Roja	Delonix Regia	
USOS	Ornamental, leña y sombrío	
HOJAS RADIO COPA	Cubre hasta 7.5 metros de radio	
TALLO O FUSTE	Tronco con corteza lisa de color crema	
RADIO FUSTE	Mide hasta 0.60 metros	
FLORES	Grandes de color rojo, con 4 pétalos de hasta 8cm	
ALTURA	10 metros	

Figura 144. Acacia Roja. En <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/36>

Cadmio

CADMIO	Cananga odorata	
DESCRIPCION	Es un árbol de crecimiento rápido que va más allá de los 5m al año y llega a los 12m. crece en luz completa o parcial.	
ALTURA	10 A15 M	
RADIO COPA	2 A7M	
RADIO FUSTE	40 a 60 cms	
HOJAS	Simples, alternas y dísticas; la flor es verdosa-amarillosa y raramente es rosa; es crespa como una estrella de mar y brinda un aceite esencial.	
TALLO O FUSTE	Recto, circular y sin bambas	
RAIZ	Profunda	
FLORES	Axilares, son muy aromáticas de color verde amarillento, con 6 pétalos asentados de 8 a 12 cm de largo.	
FRUTO	Drupaceos y estipitados, cada frutilla mide cerca de 1.5cm de largo	

Figura 145. Cadmio. En <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/4>

13.4.2 Bioclimática

Con la finalidad de alcanzar un confort ambiental, en el proyecto aquí expuesto, se plantea el uso de tecnología limpia que permita incorporar la oferta de servicios ambientales de la región, entre los que se plantea el aprovechamiento de la luz solar y las precipitaciones para con estos recursos naturales reducir el consumo de estos a través de los servicios públicos.

13.4.2.1 Paneles fotovoltaicos

13.4.2.2 Árboles Solares

En promoción de la energía solar se plantea el uso de árboles solares, con tecnología limpia que transforme la energía solar en eléctrica, para el recargue de dispositivos; estos se distribuyen en diferentes puntos alrededor del parque interactivo; se trata de un árbol artificial compuesto por placas solares que tiene 5 metros de altura y 3,5 metros de profundidad es

también denominado *Black Tree* resultado de la obra del arquitecto Milos Milivojevic.



Figura 146. Árboles solares. (Sanz, *Ecologismos*, 2012)

13.4.2.3 Bromelia

Entre esta clasificación de mobiliarios urbanos se implementan estructuras de generación de energía renovable llamadas Bromelias (nombre atribuido por una planta tropical) diseñada para producir energía solar a través de la película fotovoltaica y recoger el agua de lluvia para su posterior reutilización (Urbana, 2015); funciona como lugar de descanso o paradas de este parque interactivo.

El proyecto restaura y complementa las estructuras existentes con nuevos volúmenes, algunos de los cuales están destinados a la generación de energía renovable en este caso, solares y de biomasa (Urbana, 2015). Se compone de un primer filtro, embudo, película fotovoltaica, luz, segundo filtro y un asiento. Tiene una altura aproximadamente de 4,5 metros y de diámetro 9 metros.

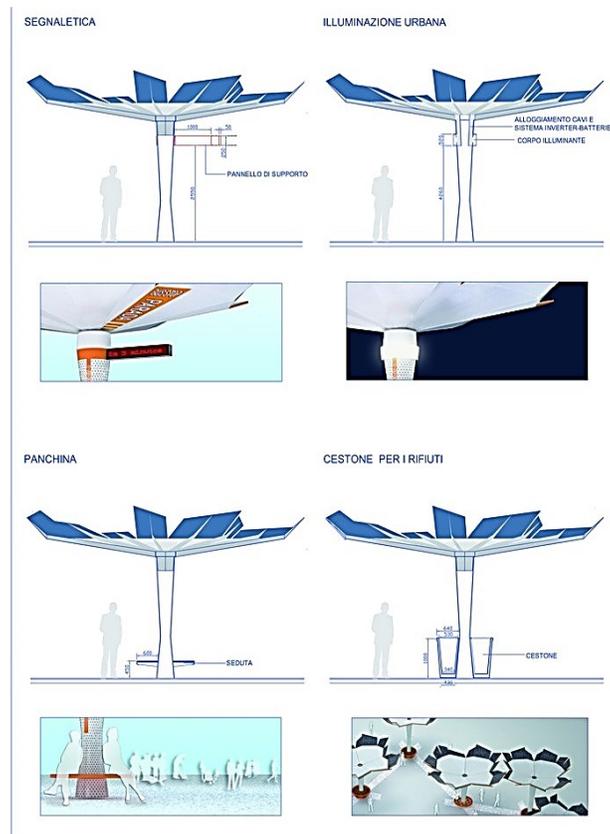


Figura 147. Bromelia. (Urbana, 2015)

13.4.3 Estrategias de sustentabilidad

13.4.3.1 Energías renovables y tecnologías limpias

El sistema de captación de agua lluvia de este proyecto se basa en alternativas sustentables, el cual dispone de tanques o infraestructura que optimicen el almacenamiento de aguas lluvias en temporadas de invierno ubicadas en áreas de aportación como estacionamientos, cubiertas, vialidades y otros.



Figura 148. Proyecto de aprovechamiento pluvial. (Hidropluviales)

Para el aprovechamiento de esta red pluvial se busca garantizar su purificación evitando la contaminación o combinación de aguas residuales de áreas residenciales e industriales cercanas con el drenaje de aguas al interior de parque interactivo, por lo que es necesario un equipo de tratamiento adecuado para su debida filtración con el fin de reutilizarlas en aguas de riego para jardines y áreas verdes o cultivos, limpieza de superficies, fuentes hídricas, procesos industriales y demás alternativas de uso.

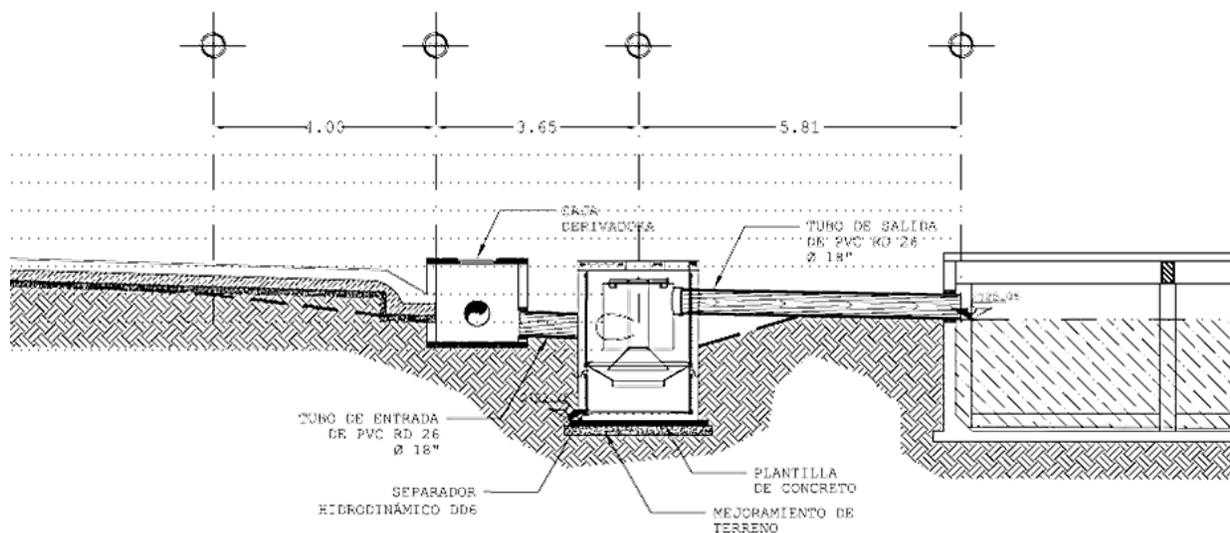


Figura 149. Equipo de tratamiento. (Hidropluviales)

Este diseño hidráulico y eléctrico contiene una memoria de cálculo hidráulica, con planos de conducciones de los trenes de tratamiento, especificaciones de tubería y obra civil. Su instalación es eléctrica de conjunto con detalles: memoria de cálculo y plano con especificaciones y detalles de conexión y acometidas que, además, contiene líneas de conducción de reutilización pluvial de conjunto.

La finalidad de implementar este diseño de aprovechamiento y gestión integral de aguas lluvias incide en aumentar la disponibilidad de aguas, mitigar inundaciones evitando que sature la infraestructura urbana que es cada vez más ineficiente debido a que se han incrementado los volúmenes de agua que deben ser desalojados y finalmente impedir la contaminación de fuentes naturales, al retener y limpiar el escurrimiento pluvial se evita que arrastre basuras, sedimentos y grasas canales, lagos y humedales. También se evita que la tierra absorba estos desechos y que contamine las reservas subterráneas de agua (Hidropluviales).

14 Conclusiones y recomendaciones

14.1 Conclusiones

- El proyecto arquitectónico – Parque Interactivo de Ciencia y Tecnología Terecay –, proporciona espacios y equipamientos necesarios que cubren las necesidades de la comunidad académica en sus intereses: científicos, innovadores y/o emprendedores estimulantes del desarrollo de la ciudad.
- Las condiciones locativas, de infraestructura, política, calidad de la educación en el municipio de Villavicencio; facilitan la oportunidad de desarrollar este tipo de proyectos que impactan socialmente con evidentes oportunidades de encuentro entre la ciencia, la innovación, la formación de los estudiantes de todos los niveles con las necesidades de la construcción de soluciones tecnológicas y científicas, para la región.
- El espacio urbano seleccionado, goza de buena oferta de movilidad, acceso a la población objetivo, cobertura de servicios públicos y disponibilidad de un área suficiente; pertinente para el diseño de áreas y locaciones adecuadas que estimulan la creatividad, el estudio, la experimentación, el diseño e innovación de soluciones a las necesidades de la región los empresarios y la sociedad.
- La propuesta incorpora y articula innovaciones actuales en materia de arquitectura y diseño de parques temáticos con principios de buenas prácticas, producción limpia y armonía con la naturaleza.
- Este proyecto, permitió poner en marcha los conocimientos adquiridos, las orientaciones de los docentes, experiencias de visitas a otras regiones y consultas de literatura especializada para aplicar mi preparación como profesional en la disciplina de la arquitectura.

14.2 Recomendaciones

Se recomienda la realización de estudios geotécnicos, con el fin de complementar o instaurar las modificaciones estructurales necesarias al proyecto, este ligado al estudio pertinente de estructuras metálicas para su empleabilidad con predimensionamientos de estructuras de acuerdo a las cargas soportadas.

En cuanto a los sistemas de tratamiento y purificación de agua, planteado en el proyecto, es pertinente la intervención por un profesional del área, para su respectivo estudio minucioso y la aprobación de este sistema en el proyecto.

15 Bibliografía

- Aburrá, C. v. (2014). *catalogo flora Valle Aburra*. Obtenido de catalogo flora Valle Aburra: <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/13>
- Acero), A. (. (2018). *Arquitectura + Acero, libertad y diseño* . Obtenido de http://www.arquitecturaenacero.org/sites/default/files/aplicaciones-acero/steel_deck_3.jpg
- ALEJANDRO ECHEVERRI+ VALENCIA Arquitectos. (s.f.). Obtenido de ALEJANDRO ECHEVERRI+ VALENCIA Arquitectos: <http://alejandroecheverri-valencia.co/parqueexplora>
- Animal, D. -E. (2008). *En la Selva Terecay o Tortuga de Río de Pintas Amarillas*. Obtenido de <http://deanimalia.com/selvaterecaya.html>
- Anonimo. (2012). Edificio cultural Parque Explora. *Vitruvius*, 134.
- Antioquia, G. d. (2014). *Propuesta educativa para los Parques Educativos de Antioquia*. Medellín.
- Apartments, F. (10 de Noviembre de 2015). Qué hacer en Barcelona. Barcelona, España.
- ArchDaily. (06 de Junio de 2011). Recuperado el 24 de Febrero de 2020, de ArchDaily: <https://www.archdaily.co/co/02-91455/parque-de-las-ciencias-de-granada-oab>
- Archdaily, M. (2014). *Archdaily El sitio web de arquitectura más leído en el mundo*. Obtenido de https://www.archdaily.co/co/627016/materiales-sistema-constructivo-joistec-r?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=current-user
- Ardón, J. M. (2009). *MUSEO EDUCATIVO E INTERACTIVO GUASTATOYA, EL PROGRESO*. Guatemala.
- arq.com.mx, i. y. (26 de MAYO de 2011). *iiarquitectos.com*. Recuperado el 18 de Febrero de 2020, de <http://www.iiarquitectos.com/2011/05/>
- ARQUITECTOS, E. T. (8 de Marzo de 2011). *INNOVACIÓN, DISEÑO Y TECNOLOGÍA EN INVESTIGACIÓN EN ARQUITECTURA*. Obtenido de <https://blogs.salleurl.edu/es/arquitectura-i-urbanisme/2011/03/08/cosmocaixa-barcelona>
- Arquitectos, T. (2004). *terradasarquitectos.com*. Obtenido de <http://www.terradasarquitectos.com/es/proyectos/cosmocaixa-bcn>
- Arquitectos, T. (s.f.). *Terradas arquitectos*. Recuperado el 24 de febrero de 2020, de Terradas arquitectos: <http://www.terradasarquitectos.com/es/proyectos/cosmocaixa-bcn>
- arteHistoria & Toools, S. (2017). *artehistoria.com*. Recuperado el 9 de Febrero de 2020, de <https://www.artehistoria.com/es/monumento/museo-de-las-ciencias-príncipe-felipe-valencia>
- BARBOSA, W. O. (2019). *INFORME DE GESTIÓN VIGENCIA 2018*. Villavicencio.
- BETANCOURT, J. L. (17 de Enero de 2020). *Exitosa Stereo 107.8 fm*. Obtenido de <https://www.exitosastereo.com.co/2020/01/17/ejes-del-plan-municipal-de-desarrollo-villavicencio-cambia-contigo-presento-la-alcaldia/>
- Bioagrícoladellanos.a. (s.f.). *Bioagrícola del llano s.a*. Obtenido de Bioagrícola del llano s.a.: https://www.bioagricoladellano.com.co/bio/recoleccion_y_transporte

- Briceno, I. (11 de Febrero de 2013). *radio santafe*. Obtenido de <http://www.radiosantafe.com/2013/02/11/bogota-tendra-20-centros-de-ciencia-y-tecnologia-parecidos-a-maloka/>
- Calderon, C. C. (2014). *Diseño arquitectónico museo-interactivo del patrimonio natural y arquitectónico en el reinto histórico de la milagrosa*. Pasto.
- Cardona, M. (27 de Marzo de 2011). *Pasantia Arquitectura*. Obtenido de Pasantia Arquitectura: <http://parquitectura.blogspot.com/2011/03/parque-explora.html>
- Carrión Suárez, S. E. (Enero - Junio de 2014). Encuentros y desencuentros entre espacio y currículo. En *Arquetipo*. *En Arquetipo*, 8, 59-72. Obtenido de <http://revistas.ucp.edu.co/index.php/arquetipo/article/view/553/565>
- Caurin, J. (8 de Septiembre de 2017). *Emprendepyme.net*. Obtenido de <https://www.emprendepyme.net/factores-de-localizacion-de-una-empresa.html>
- Cedar Lake Ventures, I. (Diciembre de 2016). *Weather Spark*. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/24273/Clima-promedio-en-Villavicencio-Colombia-durante-todo-el-año#Sections-Sources>
- CENAC, C. d. (2015). *BOLETÍN ESTADÍSTICO - CONTEXTO SECTORIAL VILLAVICENCIO – META*. Bogotá D.C. – Colombia.
- Chu Li, W. (2018). *MUSEO INTERACTIVO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO EDUCATIVO, CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO DE LA PROVINCIA DE CHICLAYO UBICADO EN LA*. Perú.
- Colciencias. (2016). *Parques Científicos, Tecnológicos y de Innovación*. Bogotá.
- Colombia, C. d. (1993). *Ley 99*. Colombia.
- Colombia, C. d. (1995). *Ley General de la Educacion*. Colombia.
- Colombia, C. d. (23 de ENERO de 2009). LEY 1286 DE 2009, Ley de Ciencia y Tecnología. *Sistema único de información normativa*. Bogotá, Colombia: SIN Juriscol.
- Colombia, C. d. (2019). *Ley 1951* . Colombia.
- Commons, W. (29 de Junio de 2014). *Wikimedia Commons*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Museo_Príncipe_Felipe,_Ciudad_de_las_Artes_y_las_Ciencias,_Valencia,_España,_2014-06-29,_DD_56.JPG
- Construdata. (17 de Marzo de 2010). Parque Explora. (L. S.A., Ed.) *Construcción Metalica*, 8 - 16. Recuperado el 17 de Abril de 2020, de https://issuu.com/legissa2010/docs/metalica_5
- construyendo.co. (2020). *construyendo.co*. Obtenido de <https://construyendo.co/losas/tipos.php>
- Córdoba, M. d. (2013). *Programa Parques Educativos*. Cordoba.
- DANE-, D. A. (2020). *Información para todos*. Bogotá.
- DeAnimalia. (s.f.). *DeAnimalia*. Obtenido de DeAnimalia: <http://deanimalia.com/selvaterecaya.html>
- Díaz, M. R. (2013). *Capítulo 2. PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN URBANA EN BARCELONA*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Educación, S. (25 de Noviembre de 2014). La reinención de la arquitectura escolar. *SEMANA*. Recuperado el Lunes, 1 de junio de 2020, de <https://www.semana.com/educacion/articulo/la-reinencion-de-la-arquitectura-escolar/410111-3>

- Eljaiek, D. R. (2008). Los espacios urbanos recreativos como herramienta de productividad. *Escuela de Administración de*, 107-125.
- Explora, P. (2015). *Parques Educativos de Antioquia*. Medellín.
- Ferrater, C., Jimenez, E., & Brasa, Y. (Noviembre de 2008). Parque de las Ciencias, Granada. *ARQA*. Recuperado el 20 de Abril de 2020, de <https://arqa.com/arquitectura/primer-premio-concurso-ampliacion-del-parque-de-las-ciencias.html>
- Flores, H. d. (2015). *HablemosdeFlores*. Obtenido de <https://hablemosdeflores.com/>
- Fundación Bancaria Caixa d'Estalvis i Pensions de Barcelona, ". C. (2017). <https://www.educaixa.com/es/-/cosmocaixa-barcelona>. Obtenido de <http://www.cosmocaixa.com>
- Fundación Wikimedia, I. (16 de Mayo de 2020). *Wikipedia.org*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Villavicencio>
- Galbarro, H. R. (2020). *ingemecanica.com*. Obtenido de <https://ingemecanica.com/index.html>
- García, C. M. (2011). *Fachada Norte Museo de las Ciencias*. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia.
- Grenas, R. (2012). Parque Explora. *Vitruvius*. Hidropluviales. (s.f.). *Integración de Soluciones Pluviales*. México.
- Hoyos, L. M. (2017). Explora, un escenario incluyente para apropiar la ciencia. *Revista Universidad EAFIT*, 168.
- Hoyos, N. E. (2012). MALOKA ESPACIO DE ENCUENTRO CON LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA. *IDEASS COLOMBIA*.
- ITDP. (20 de Noviembre de 2013). *Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP)*. Obtenido de Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP): <http://mexico.itdp.org/quienes-somos/>
- Josemgranados. (06 de Mayo de 2009). *EnergyConsulting*. Obtenido de EnergyConsulting: <https://energyconsulting.wordpress.com/2009/05/07/banco-fabricado-con-materiales-reciclad-y-paneles-solares/>
- Lerner, J. (2005). Acupuntura Urbana. *Institut d'Arquitectura Avançada de Catalunya*, 111 p.
- LI, W. C. (2018). *Repositorio académico Universidad de San Martín de Porres*. Obtenido de http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/handle/usmp/3754/chu_lw.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Maloka.org. (2019). *maloka.org*. Obtenido de <https://www.maloka.org/index.php/conoce/visita>
- Martín, X. (Julio de 2014). Ruta G3, Latidos de Granada. Pasado, presente y futuro. (L. S.-U. Llull, Ed.) *SUMMER WORKSHOP. TALLER DE VERANO 2014 - "Barcelona: gótica, modernista, moderna, contemporánea" Curso 2013 - 2014*, 66. Obtenido de <https://www.salleurl.edu/sites/default/files/content/entities/document/file/27310/lasallebarcelonatallerestiuarquitectura2014.pdf>
- Mazzanti, E. (2015). *Parque Educativo Marinilla*. Marinilla.
- Ministerio de Comercio, I. y. (2017). *Resolucion 543*. Colombia.
- MINISTERIO DE VIVIENDA, C. Y. (26 de Mayo de 2015). DECRETO NÚMERO 1077 DE 2015. "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector. *Decreto Único Reglamentario del Sector*. Bogotá. Recuperado el 20 de Mayo de 2020, de <http://www.minvivienda.gov.co/NormativaInstitucional/1077%20-%202015.pdf>

- Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., & Páez, V. P. (2016). Terecay. *Podocnemis unifilis. Biodiversidad*, 149-152.
- Municipal, C. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal "UNIDOS PODEMOS"*. Villavicencio.
- Municipal, S. d. (2018). *Estudio de Insuficiencia y limitaciones*. Villavicencio.
- NEWSLETTER, Y. R. (2020). *Hunter Douglas Arquitectural*. Obtenido de <https://www.hunterdouglas.com.co/ap/linea/cubiertas/sandwich-deck-tipo-c>
- OAB. (2012). *OAB -OFFICE OF ARCHITECTURE IN BARCELONA-*. Obtenido de OAB - OFFICE OF ARCHITECTURE IN BARCELONA-: <https://ferrater.com/es/project/parque-de-la-ciencias-de-granada/>
- Palácio, S. I.-M. (junio de 2010). *scielo.org*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-48072010000100012
- Redacción. (19 de MARZO de 2014). Museo de la Ciencia y Tecnología de Shánghai. México., México., México. Recuperado el 14 de Febrero de 2020, de <https://almomento.mx/museo-de-la-ciencia-y-tecnologia-de-shanghai/>
- Republica, P. d. (1991). *Constitucion Politica*. Colombia.
- Rincón Bahamón, L. F. (20 de Mayo de 2020). Microsoft Corp. DigitalGlobe 2020. Distribución AirBus DS.
- Rincón, B. L. (2015 - 2019). Cálculos de datos proyectados. *Datos de informes DANE, POT, Informes sectoriales*.
- RODRIGUEZ, D. C. (2017). *Estudio sectorial de Turismo Villavicencio, Acacias y Granada*. Villavicencio: Camara de Comercio de Villavicencio.
- Roldán, A. (2018). Un parque de ideas no convencionales: caso Explora. *Catedras de Innovacion Empresarial*. Medellin.
- Rosario, C. P.-U. (2018). *Universidad del Rosario*. Obtenido de <https://www.urosario.edu.co/competitividad/Documentos/Indice-de-Competitividad-de-Ciudades-2018.pdf>
- Sanchís Sampedro, F. J. (2011). *Fachada Norte Museo de las Ciencias*. Valencia - España: Escuela Técnica Superior de Gestión en la Edificación.
- Santiago Atrio, J. R. (2016). *Educación y Arquitectura: ayer, hoy, mañana. Crónica del III Encuentro Internacional de Educación en Arquitectura para la Infancia y la Juventud*. Obtenido de https://revistas.uam.es/tarbiya/article/viewFile/6809/Tarbiya%2044_08
- Sanz, D. (27 de Noviembre de 2012). *Ecologismos*. Obtenido de Ecologismos: <https://ecologismos.com/mobiliario-urbano-que-produce-energia-solar/>
- Sanz, D. (4 de diciembre de 2012). *Ecologismos*. Obtenido de Ecologismos: <https://ecologismos.com/un-arbol-solar-para-recargar-dispositivos-en-los-parques/>
- SCA, A. I. (17 de Febrero de 2020). *Mi Reserva on line.es*. Obtenido de <https://www.mireservaonline.es/es/servicios/parquedelascienciasgranada.aspx>
- Sowa, R. L. (2013). *Museo Interactivo de Arte Contemporáneo*. Guatemala.
- Tello, F. J., & Sanz, M. V. (1994). *Estética y teoría de la arquitectura en los tratados españoles del siglo XVIII*. MADRID: CSIC.
- Ten, A. E. (1998). LOS NUEVOS PARAISOS. HISTORIA Y EVOLUCION DE LOS PARQUES TEMATICOS. *ARBOR*, 109-131.
- Ten, A. E. (1998). *uv.es*. Obtenido de <https://www.uv.es/~ten/p831.html>

- Tours, D. (2020). *Destinos*. Obtenido de <https://www.do-tours.com/en//guide/42088-museum-of-science-and-technology.html>
- Urbana, P. (17 de julio de 2015). *Plataforma Urbana*. Obtenido de Plataforma Urbana: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2015/07/17/propuesta-de-mobiliario-urbano-que-genera-energia-y-almacena-agua/>
- Valenciana, G. (2016). *La Ciutat de les arts i les ciencies*. Recuperado el 6 de Febrero de 2020, de <https://www.cac.es/es/home/la-ciutat/cacsa-la-empresa/cronologia/museu-de-les-ciencies.html>
- Villatoro, S. W. (2008). *Diseño y propuesta constructiva de parque urbano y recreativo entre CEIBAS*. Guatemala.
- Villavicencio, A. d. (2000). *Plan de Ordenamiento Territorial*. Villavicencio.
- Villavicencio, A. d. (2011). *Diagnostico Sectorial de Suelo*. Villavicencio.
- Villavicencio, A. d. (2015). *Plan de Ordenamiento Territorial*. Villavicencio.
- Villavicencio, A. d. (25 de Noviembre de 2017). Decreto 475 de 2017. *Por medio del cual se reglamenta el instrumento de Operaciones Urbanas Estratégicas (OpUrbE), en el municipio de Villavicencio y se dictan otras disposiciones*. Villavicencio.
- Villavicencio, A. d. (2019). *Informacion de Villavicencio*. Villavicencio: Unidos Podemos.
- Villavicencio, C. M. (2015). *concejodevillavicencio*. Obtenido de <https://www.concejodevillavicencio.gov.co>
- Villavicencio, S. d. (2015). *PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO*. Alcaldía de Villavicencio.
- Vitruvius Projetos, S. P. (febrero de 2012). *PORTAL VITRUVIUS*. Obtenido de <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/12.134/4263>
- Wagensberg, J. (8 de Marzo de 2011). *INNOVACIÓN, DISEÑO Y TECNOLOGÍA EN INVESTIGACIÓN EN ARQUITECTURA*. Obtenido de <https://blogs.salleurl.edu/es/arquitectura-i-urbanisme/2011/03/08/cosmocaixa-barcelona>
- weatherspark*. (s.f.). Obtenido de weatherspark: <https://es.weatherspark.com/y/24273/Clima-promedio-en-Villavicencio-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- WIKIARQUITECTURA. (2017). *Cosmo Caixa*. Recuperado el 6 de Febrero de 2020, de <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/cosmo-caixa/>
- Wikipedia*. (s.f.). Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Villavicencio#Clima>
- XATAKA. (15 de Junio de 2015). *EN XATAKA HABLAMOS DE... 13 museos de ciencia y tecnologia para visitar este verano*. (Webedia, Productor) Recuperado el 5 de Febrero de 2020, de <https://www.xataka.com/espacio/13-museos-de-ciencia-y-tecnologia-para-visitar-este-verano>
- ZULUAGA, J. G. (2015). *Rendición Publica de Cuentas Infancia, Adolescencia y Juventud Villavicencio*. Villavicencio.

16 Cibergrafía

- Aburrá, C. v. (2014). *catalogo flora Valle Aburra*. Obtenido de catalogo flora Valle Aburra: <https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/13>
- Acero), A. (. (2018). *Arquitectura + Acero, libertad y diseño* . Obtenido de http://www.arquitecturaenacero.org/sites/default/files/aplicaciones-acero/steel_deck_3.jpg
- ALEJANDRO ECHEVERRI+ VALENCIA Arquitectos. (s.f.). Obtenido de ALEJANDRO ECHEVERRI+ VALENCIA Arquitectos: <http://alejandroecheverri-valencia.co/parqueexplora>.
- Animal, D. -E. (2008). En la Selva Terecay o Tortuga de Río de Pintas Amarillas. Obtenido de <http://deanimalia.com/selvaterecaya.html>.
- ArchDaily. (06 de Junio de 2011). Recuperado el 24 de Febrero de 2020, de ArchDaily: <https://www.archdaily.co/co/02-91455/parque-de-las-ciencias-de-granada-oab>
- Archdaily, M. (2014). *Archdaily El sitio web de arquitectura más leído en el mundo*. Obtenido de https://www.archdaily.co/co/627016/materiales-sistema-constructivo-joistec-r?ad_source=myarchdaily&ad_medium=bookmark-show&ad_content=current-user
- arq.com.mx, i. y. (26 de MAYO de 2011). *iiarquitectos.com*. Recuperado el 18 de Febrero de 2020, de <http://www.iiarquitectos.com/2011/05/>
- ARQUITECTOS, E. T. (8 de Marzo de 2011). *INNOVACIÓN, DISEÑO Y TECNOLOGÍA EN INVESTIGACIÓN EN ARQUITECTURA*. Obtenido de <https://blogs.salleurl.edu/es/arquitectura-i-urbanisme/2011/03/08/cosmocaixa-barcelona>
- Arquitectos, T. (2004). *terradasarquitectos.com*. Obtenido de <http://www.terradasarquitectos.com/es/proyectos/cosmocaixa-bcn>
- Arquitectos, T. (s.f.). *Terradas arquitectos*. Recuperado el 24 de febrero de 2020, de Terradas arquitectos: <http://www.terradasarquitectos.com/es/proyectos/cosmocaixa-bcn>
- arteHistoria & Toools, S. (2017). *artehistoria.com*. Recuperado el 9 de Febrero de 2020, de <https://www.artehistoria.com/es/monumento/museo-de-las-ciencias-príncipe-felipe-valencia>
- BETANCOURT, J. L. (17 de Enero de 2020). *Exitosa Stereo 107.8 fm*. Obtenido de <https://www.exitosastereo.com.co/2020/01/17/ejes-del-plan-municipal-de-desarrollo-villavicencio-cambia-contigo-presento-la-alcaldia/>
- Bioagrícoladellanos.a. (s.f.). *Bioagrícola del llano s.a*. Obtenido de Bioagrícola del llano s.a.: https://www.bioagricoladellano.com.co/bio/recoleccion_y_transporte
- Briceno, I. (11 de Febrero de 2013). *radio santafe*. Obtenido de <http://www.radiosantafe.com/2013/02/11/bogota-tendra-20-centros-de-ciencia-y-tecnologia-parecidos-a-maloka/>
- Cardona, M. (27 de Marzo de 2011). *Pasantia Arquitectura*. Obtenido de Pasantia Arquitectura: <http://parquitectura.blogspot.com/2011/03/parque-explora.html>
- Carrión Suárez, S. E. (Enero - Junio de 2014). Encuentros y desencuentros entre espacio y currículo. En *Arquetipo*. *En Arquetipo*, 8, 59-72. Obtenido de <http://revistas.ucp.edu.co/index.php/arquetipo/article/view/553/565>

- Caurin, J. (8 de Septiembre de 2017). *Emprendepyme.net*. Obtenido de <https://www.emprendepyme.net/factores-de-localizacion-de-una-empresa.html>
- Cedar Lake Ventures, I. (Diciembre de 2016). *Weather Spark*. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/y/24273/Clima-promedio-en-Villavicencio-Colombia-durante-todo-el-año#Sections-Sources>
- Commons, W. (29 de Junio de 2014). *Wikimedia Commons*. Obtenido de https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Museo_Príncipe_Felipe,_Ciudad_de_las_Artes_y_las_Ciencias,_Valencia,_España,_2014-06-29,_DD_56.JPG
- Construdata. (17 de Marzo de 2010). Parque Explora. (L. S.A., Ed.) *Construccion Metalica*, 8 - 16. Recuperado el 17 de Abril de 2020, de https://issuu.com/legissa2010/docs/metalica_5
- Construyendo.co. (2020). *construyendo.co*. Obtenido de <https://construyendo.co/losas/tipos.php>
- DeAnimalia. (s.f.). *DeAnimalia*. Obtenido de DeAnimalia: <http://deanimalia.com/selvaterecaya.html>
- Educación, S. (25 de Noviembre de 2014). La reinención de la arquitectura escolar. *SEMANA*. Recuperado el Lunes, 1 de junio de 2020, de <https://www.semana.com/educacion/articulo/la-reinencion-de-la-arquitectura-escolar/410111-3>
- Ferrater, C., Jimenez, E., & Brasa, Y. (Noviembre de 2008). Parque de las Ciencias, Granada. *ARQA*. Recuperado el 20 de Abril de 2020, de <https://arqa.com/arquitectura/primer-premio-concurso-ampliacion-del-parque-de-las-ciencias.html>
- Flores, H. d. (2015). *HablemosdeFlores*. Obtenido de <https://hablemosdeflores.com/>
- Fundación Bancaria Caixa d'Estalvis i Pensions de Barcelona, ". C. (2017). <https://www.educaixa.com/es/-/cosmocaixa-barcelona>. Obtenido de <http://www.cosmocaixa.com>
- Fundación Wikimedia, I. (16 de Mayo de 2020). *Wikipedia.org*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Villavicencio>
- Galbarro, H. R. (2020). *ingemecanica.com*. Obtenido de <https://ingemecanica.com/index.html>
- ITDP. (20 de Noviembre de 2013). *Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP)*. Obtenido de Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP): <http://mexico.itdp.org/quienes-somos/>
- Josemgranados. (06 de Mayo de 2009). *EnergyConsulting*. Obtenido de EnergyConsulting: <https://energyconsulting.wordpress.com/2009/05/07/banco-fabricado-con-materiales-reciclados-y-paneles-solares/>
- LI, W. C. (2018). *Repositorio académico Universidad de San Martín de Porres*. Obtenido de http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/handle/usmp/3754/chu_lw.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Maloka.org. (2019). *maloka.org*. Obtenido de <https://www.maloka.org/index.php/conoce/visita>
- Martín, X. (Julio de 2014). Ruta G3, Latidos de Granada. Pasado, presente y futuro. (L. S.-U. Llull, Ed.) *SUMMER WORKSHOP. TALLER DE VERANO 2014 - "Barcelona: gótica, modernista, moderna, contemporánea" Curso 2013 - 2014*, 66. Obtenido de <https://www.salleurl.edu/sites/default/files/content/entities/document/file/27310/lasallebarcelonatallerestiuarquitectura2014.pdf>

- MINISTERIO DE VIVIENDA, C. Y. (26 de Mayo de 2015). DECRETO NÚMERO 1077 DE 2015. "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector. *Decreto Único Reglamentario del Sector*. Bogotá. Recuperado el 20 de Mayo de 2020, de <http://www.minvivienda.gov.co/NormativaInstitucional/1077%20-%202015.pdf>
- NEWSLETTER, Y. R. (2020). *Hunter Douglas Arquitectural*. Obtenido de <https://www.hunterdouglas.com.co/ap/linea/cubiertas/sandwich-deck-tipo-c>
- OAB. (2012). *OAB -OFFICE OF ARCHITECTURE IN BARCELONA-*. Obtenido de OAB - OFFICE OF ARCHITECTURE IN BARCELONA-: <https://ferrater.com/es/project/parque-de-la-ciencias-de-granada/>
- Redacción. (19 de MARZO de 2014). Museo de la Ciencia y Tecnología de Shánghai. México., México., México. Recuperado el 14 de Febrero de 2020, de <https://almomento.mx/museo-de-la-ciencia-y-tecnologia-de-shanghai/>
- Rosario, C. P.-U. (2018). *Universidad del Rosario*. Obtenido de <https://www.urosario.edu.co/competitividad/Documentos/Indice-de-Competitividad-de-Ciudades-2018.pdf>
- Santiago Atrio, J. R. (2016). *Educación y Arquitectura: ayer, hoy, mañana. Crónica del III Encuentro Internacional de Educación en Arquitectura para la Infancia y la Juventud*. Obtenido de https://revistas.uam.es/tarbiya/article/viewFile/6809/Tarbiya%2044_08
- Sanz, D. (27 de Noviembre de 2012). *Ecologismos*. Obtenido de Ecologismos: <https://ecologismos.com/mobiliario-urbano-que-produce-energia-solar/>
- Sanz, D. (4 de diciembre de 2012). *Ecologismos*. Obtenido de Ecologismos: <https://ecologismos.com/un-arbol-solar-para-recargar-dispositivos-en-los-parques/>
- SCA, A. I. (17 de Febrero de 2020). *Mi Reserva on line.es*. Obtenido de <https://www.mireservaonline.es/es/servicios/parquedelascienciasgranada.aspx>
- Tours, D. (2020). *Destinos*. Obtenido de <https://www.do-tours.com/en//guide/42088-museum-of-science-and-technology.html>
- Urbana, P. (17 de julio de 2015). *Plataforma Urbana*. Obtenido de Plataforma Urbana: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2015/07/17/propuesta-de-mobiliario-urbano-que-genera-energia-y-almacena-agua/>
- Valenciana, G. (2016). *La Ciutat de les arts i les ciencies*. Recuperado el 6 de Febrero de 2020, de <https://www.cac.es/es/home/la-ciutat/cacsa-la-empresa/cronologia/museu-de-les-ciencies.html>
- Villavicencio, C. M. (2015). *concejodevillavicencio*. Obtenido de <https://www.concejodevillavicencio.gov.co>
- Vitruvius Projetos, S. P. (febrero de 2012). *PORTAL VITRUVIUS*. Obtenido de <https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/projetos/12.134/4263>
- Wagensberg, J. (8 de Marzo de 2011). *INNOVACIÓN, DISEÑO Y TECNOLOGÍA EN INVESTIGACIÓN EN ARQUITECTURA*. Obtenido de <https://blogs.salleurl.edu/es/arquitectura-i-urbanisme/2011/03/08/cosmocaixa-barcelona>
- weatherspark. (s.f.). Obtenido de weatherspark: <https://es.weatherspark.com/y/24273/Clima-promedio-en-Villavicencio-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- WIKIARQUITECTURA. (2017). *Cosmo Caixa*. Recuperado el 6 de Febrero de 2020, de <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/cosmo-caixa/>

XATAKA. (15 de Junio de 2015). *EN XATAKA HABLAMOS DE... 13 museos de ciencia y tecnología para visitar este verano.* (Webedia, Productor) Recuperado el 5 de Febrero de 2020, de <https://www.xataka.com/espacio/13-museos-de-ciencia-y-tecnologia-para-visitar-este-verano>