

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del catálogo en línea, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-USTA

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

**Propuesta de diseño de un colegio de educación básica y media para 180 estudiantes en el
municipio de Encino, Santander.**

Pedro Julio Amaya Bastilla

Trabajo de grado para optar el título de Arquitecto

Director

Sergio Tapias Uribe

Arquitecto

Codirectora

Ivonne Marcella Duque Estupiñán

Historiadora

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Arquitectura

2020

Tabla de contenido

Introducción	15
1. Descripción del problema.....	16
2. Justificación	17
3. Objetivos.....	18
3.1 Objetivo general	18
3.2 Objetivos específicos.....	19
4. Metodología.....	19
5. Marco de referencial	22
5.1 Marco teórico	22
5.2 Marco legal/normativa	24
6. Referentes teóricos	26
6.1 Tipología internacional: Escuela secundaria pública de Labarthe-sur-Leze.....	30
6.2 Tipología nacional: Colegio y Centro de desarrollo Infantil El Rodeo.....	38
6.3 Tipología nacional: Colegio Bicentenario.....	49
6.4 Conclusiones de los referentes	55
7. Análisis del usuario	56
7.1 Conclusión parcial.....	58
8. Esquema de procesos en la edificación o proyecto	58

9. Programa arquitectónico.....	59
8.1 Calculo de usuarios simultaneo en las edificaciones	59
8.2 Requerimientos técnicos, espaciales, y/o de diseño	59
Ambientes pedagógicos básicos:	59
8.3 Matriz de relaciones funcionales	68
8.4 Memoria de cálculo de dimensiones	69
8.5 Cuadro de áreas	74
8.5 Cálculo de área del lote requerida	76
9.Estudio del lote	78
9.1 Ubicación/ análisis.	78
9.1.1 Usos.	80
9.1.2 Equipamientos.	81
9.1.3 Zonas de tolerancia.	82
9.1.4 Morfología del lote.	83
9.1.5 Orientación del lote.	84
9.1.6 Topografía del lote.....	85
9.1.7 Normativa perfiles viales.....	86
9.1.8 Clima.	88
9.1.9 Vegetación.	90
10.Conclusiones	92
Referencias bibliográficas.....	94

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Factor ambiental</i>	20
Tabla 2. <i>Usuario</i>	21
Tabla 3. <i>Técnica</i>	21
Tabla 4. <i>Escenarios propicios para el aprendizaje de la educación básica y media según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN)</i>	23
Tabla 5. <i>Ficha técnica escuela secundaria publica de labarthe-sur-Leze</i>	30
Tabla 6. <i>Ficha técnica de la Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo</i>	39
Tabla 7. <i>Ficha técnica de Colegio Bicentenario</i>	49
Tabla 8. <i>Cuadro comparativo</i>	55
Tabla 9. <i>Cuestionario a usuario</i>	57
Tabla 10. <i>Ambiente A</i>	60
Tabla 11. <i>Ambiente B</i>	61
Tabla 12. <i>Ambiente C</i>	62
Tabla 13. <i>Ambiente D</i>	64
Tabla 14. <i>Ambiente E</i>	66
Tabla 15. <i>Ambiente F</i>	67
Tabla 16. <i>Servicios sanitarios</i>	68
Tabla 17. <i>Matriz relaciones funcionales</i>	68
Tabla 18. <i>Ambiente A</i>	69
Tabla 19. <i>Ambiente B</i>	69

Tabla 20. <i>Ambiente C.</i>	70
Tabla 21. <i>Ambiente D.</i>	71
Tabla 22. <i>Ambiente E.</i>	71
Tabla 23. <i>Ambiente F.</i>	71
Tabla 24. <i>Calculo área por estudiante.</i>	72
Tabla 25. <i>Ambiente.</i>	72
Tabla 26. <i>Ambiente para administración.</i>	73
Tabla 27. <i>Calculo según la norma.</i>	73
Tabla 28. <i>Calculo proyectado.</i>	74
Tabla 29. <i>Cuadro de áreas.</i>	74
Tabla 30. <i>Tamaño lotes áreas libres.</i>	77
Tabla 31. <i>Sistema vial estructurantes.</i>	86
Tabla 32. <i>Vías urbanas.</i>	87
Tabla 33. <i>Clima</i>	88

Lista de figuras

<i>Figura 1.</i> Asistencia escolar.	17
<i>Figura 2.</i> Nivel educativo.	18
<i>Figura 3.</i> Pabellòn Aleman.....	27
<i>Figura 4.</i> Pabellón Alemán para la Exposición Internacional de Barcelona, 1929 y Casa Tugendhat, Brno, 1930. Mies van der Rohe. Comparativa de la planta.	27
<i>Figura 5.</i> Palacio de Planalto-Oscar Niemeyer.	28
<i>Figura 6.</i> Palacio de Planalto. Oscar Niemeyer. Comparativa de las plantas.	29
<i>Figura 7.</i> Localización, Colegio Gerardo Molina.	31
<i>Figura 8.</i> Localización y contexto urbano.	31
<i>Figura 9.</i> Contexto urbano.....	32
<i>Figura 10.</i> Acessos.	33
<i>Figura 11.</i> Geometría.....	33
<i>Figura 12.</i> Zonificación y áreas de primer piso escuela secundaria labarthe-sur-leze.....	34
<i>Figura 13.</i> Ampliación de zonas vestier escuela secundaria labarthe-sur-leze.	35
<i>Figura 14.</i> Secciones-Alzados escuela secundaria labarthe-sur-leze.	36
<i>Figura 15.</i> Uso psicológico de salones escuela secundaria labarthe-sur-leze.	37
<i>Figura 16.</i> Uso de materiales en acabados escuela secundaria labarthe-sur-leze.....	37
<i>Figura 17.</i> Localización y contexto urbano del Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo.	39
<i>Figura 18.</i> Estudio relación con entorno urbano Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo.	40

<i>Figura 19. Acceso.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 20. Desarrollo interior al aire libre.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 21. Relación con el espacio público.....</i>	<i>42</i>
<i>Figura 22. Relación con la naturaleza.</i>	<i>42</i>
<i>Figura 23. Estudio espacio público (zonas duras y vegetación) Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 24. Estudio relación con entorno urbano Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo.</i>	<i>44</i>
<i>Figura 25. Zonificación y áreas del primer piso Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo.</i>	<i>45</i>
<i>Figura 26. Ampliación de zonas Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 27. Uso psicológico de salones Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo.</i>	<i>47</i>
<i>Figura 28. Uso de materiales en acabados Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo. .</i>	<i>47</i>
<i>Figura 29. Localización y contexto urbano del Colegio Bicentenario.</i>	<i>49</i>
<i>Figura 30. Geometría.....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 31. Planta arquitectónica.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 32. Funcionalidad.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 33. Aula.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 34. Materiales.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 35. Esquema de procesos.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 36. Matriz de relaciones funcionales.</i>	<i>69</i>
<i>Figura 37. Tamaño lotes t áreas libres.....</i>	<i>77</i>

<i>Figura 38.</i> Ubicación municipio donde se desarrolla el proyecto Colegio secundaria para el municipio de Encino.	78
<i>Figura 39.</i> Ubicación del lote donde se desarrolla el proyecto Colegio secundaria para el municipio de Encino.	79
<i>Figura 40.</i> Actividades en el municipio de Encino.	80
<i>Figura 41.</i> Equipamientos.	81
<i>Figura 42.</i> Zonas de tolerancia.	82
<i>Figura 43.</i> Morfología del lote.	83
<i>Figura 44.</i> Orientación del lote.....	84
<i>Figura 45.</i> Topografía del lote.....	85
<i>Figura 46.</i> Corte longitudinal.	85
<i>Figura 47.</i> Corte transversal.	86
<i>Figura 48.</i> Perfiles viales y retrocesos.....	88
<i>Figura 49.</i> Vegetación del lote.	90
<i>Figura 50.</i> Eucalipto.	90
<i>Figura 51.</i> Guano.....	91
<i>Figura 52.</i> Roble.....	91

Apéndices

(Ver apéndice adjunto en medio digital)

Apéndice A. Memoria 1.

Apéndice B. Memoria 2.

Apéndice C. Memoria 3.

Apéndice D. Planta urbana y localización.

Apéndice E. Planta primer nivel.

Apéndice F. Planta segundo nivel.

Apéndice G. Planta cubiertas.

Apéndice H. Secciones.

Apéndice I. Fachadas.

Apéndice J. Planta estructural de cimentación.

Apéndice K. Planta estructural nivel 2

Apéndice L. Planta estructural de cubiertas.

Apéndice M. Detalles constructivos.

Apéndice N. Detalles constructivos

Apéndice O. Renders

Glosario

Cobertura: Es el alcance de un proyecto el cual tiene como finalidad la determinación clara, sencilla y concreta de los objetivos que se intentarán alcanzar, a lo largo del desarrollo del proyecto en cuestión, cuyo cumplimiento generará la culminación exitosa de dicho proyecto. (G, 2018)

Uso: Aprovechamiento cotidiano del espacio y del lugar. (Díaz, 2006)

Espacio: Hace referencia al lugar que crea la arquitectura, cuya finalidad es ser ocupado por un objeto, persona u materia.

Funcionalidad: Hace referencia a un organismo que trabaja como un todo, generando un elemento versátil y flexible en su desarrollo.

Confort: Trata de las emociones, sensaciones, que se generan en un individuo al ocupar un espacio a ocupar.

Espacialidad: Se refiere a la interacción de espacios como modelo de un proceso a un programa arquitectónico.

Zonas de esparcimiento: Espacio fundamental para el aprendizaje en el usuario, donde se crea la interacción, comunicación y trabajo en equipo fortaleciendo valores y relaciones interpersonales.

Zonas de estudio académico: Espacio fundamentado en el trabajo individual y en equipo, para el desarrollo académico de actividades dentro de un área como aulas o bibliotecas.

Densidad: Hace referencia al número de individuos en un espacio y su relación con la extensión geográfica que ocupan.

Ambiente pedagógico y complementario: Son aquellos destinados a apoyar el trabajo de los ambientes pedagógicos básicos. Se subdividen en ambientes para la dirección administrativa y

académica, ambientes para el bienestar estudiantil, áreas para el almacenamiento temporal de materiales y servicios sanitarios. (NTC, 2015)

Equipamiento: El equipamiento urbano es el conjunto de edificios y espacios, predominantemente de uso público, en donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, que proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas (SEDESOL, 1999); es un componente determinante de los centros urbanos y poblaciones rurales; la dotación adecuada de éste, determina la calidad de vida de los habitantes que les permite desarrollarse social, económica y culturalmente. (CONURBA, s.f.)

Zonas de tolerancia: se remite a las edificaciones con uso de comercio con bares y otros que, por su uso, se constituyan en factores de riesgo para los usuarios. (NTC, 2015)

Morfología: Es forma o anatomía donde se observan sus características de una superficie.

Topografía: Estudio de la morfología de terrenos. En esta se observa su elevación, características y propiedades que componen una superficie.

Función: Servicio que presta un espacio según diseño y uso.

Forma: Geometría de un cuerpo que por su estética o manera de disposición coherente de sus elementos hace su distinción a otros.

Resumen

El trabajo de grado aborda el diseño arquitectónico de un colegio ubicado en la zona semiurbana del municipio de Encino, Santander (Colombia), para estudiantes de bachillerato. Este se desarrolla a través de una metodología que permite recolectar, organizar y analizar dicha información para llegar así a la formulación de una propuesta integral. Este plan de trabajo es el abstraído por medio de tres componentes principales para investigar los cuales son: Naturaleza, Sociedad y Arte.

La investigación inicia con un análisis de referentes con el fin de hallar las características urbanas, formales, funcionales y técnicas de proyectos similares al que se plantea, luego se hace una recolección de datos por medio del usuario para así poder obtener algunos determinantes en el programa, posteriormente se hace un análisis de los aspectos medio ambientales que afectan directamente al entorno inmediato, para relacionarlo con el proyecto. La recopilación de datos y análisis de los mismos arrojan como resultado la elaboración de un programa arquitectónico y unos criterios de diseño a tener en cuenta a la hora de implantar dicha infraestructura la cual debe responder positivamente a las demandas urbanas, formales, funcionales y técnicas encontradas, dando como resultado el diseño de un elemento amigable con su entorno.

Palabras Clave: Educación, confort, espacio escolar, norma, colegio.

Abstract

The degree work addresses the architectural design of a school located in the semi-urban area of the municipality of Encino, Colombia, for high school students. This is developed through a methodology that allows the collection, organization and analysis of said information to thus arrive at the formulation of a comprehensive proposal. This work plan is abstracted by means of three main components to investigate which are: Nature, Society, Art.

The research begins with an analysis of referents in order to find the urban, formal, functional and technical characteristics of projects like one proposed, then a didactic study is made to the user in order to obtain some determinants in the program, an analysis is made of the environmental aspects that directly affect the immediate environment, to relate it to the project. Data collection and analysis result in the development of an architectural program and design criteria to be taken into account when implementing such infrastructure, which must respond positively to the urban, formal, functional and technical demands encountered. , resulting in the design of a friendly element with its environment.

Keywords: education, comfort, school space, rule, school.

Introducción

Mediante el presente trabajo se plantea el diseño de un colegio de educación básica y media, con el objetivo de resolver una propuesta arquitectónica para constituir un espacio en confort, accesible, y en óptimas condiciones de funcionalidad, que tiene una institución educativa, en el municipio de Encino, Santander, lugar donde se presenta un déficit de espacios que complementen un centro educativo. En el desarrollo de este proyecto se plantea hacer un estudio a nivel de usuario, ambiental y técnico para obtener las premisas de posibles soluciones a la hora de implementar estrategias que cumplan los requisitos en el desarrollo teórico del proyecto el cual se pueda llevar a cabo en la práctica.

Uno de los objetos de investigación es llegar al óptimo desarrollo de espacios confortables en un centro educativo teniendo en cuenta el usuario y su entorno al cual debe corresponder positivamente un lugar que sea amigable al entorno y sea óptimo para el usuario en el lugar de impacto y también en el campo social ayudando al desarrollo de un sistema estructurante de educación al servicio de una población urbana y rural, teniendo un enfoque de sistemas auto sostenibles.

1. Descripción del problema

La educación es el instrumento más importante en el óptimo desarrollo del ser humano, la educación contribuye en la construcción de sociedades más justas y equitativas, comprometidas con el desarrollo social y económico más productivo. Es por ello que en nuestro país se cuenta con un ministerio de educación el cual es el ente regulador del sistema educativo tanto en lo que se refiere a la gestión y funcionamiento de las instituciones educativas como a su diseño. Para el desarrollo de este último aspecto la normativa es clara y se orienta por el documento NTC 4595, norma técnica colombiana, por la cual se rige la construcción de establecimientos escolares. Así mismo la educación es un derecho fundamental al cual todos deberían tener acceso, sin embargo actualmente en el municipio de Encino Santander de la población residente, se estima que tan solo el 9.5 % de la población residente ha alcanzado la secundaria, sumado a que el municipio cuenta con una infraestructura educativa deficiente ya que los espacios necesarios para el desarrollo del proceso educativo no tienen óptimas condiciones de funcionalidad y confort, así como espacios complementarios que refuercen dicho proceso. Lo anterior teniendo en cuenta que en el municipio de Encino solo existe un establecimiento educativo de básica y media.

Lo expuesto nos lleva a plantear el siguiente interrogante: ¿Como abordar el diseño arquitectónico de una institución educativa para el entorno específico del municipio de Encino, Santander desarrollando espacios confortables, accesibles y funcionales?

2. Justificación

La arquitectura como disciplina compleja, conjuga una serie de aspectos que trascienden lo puramente disciplinar hablando específicamente de la forma, el espacio y la función, debido a su capacidad de influir en la manera como se desarrollan las actividades de los hombres en el mundo. (Aguilar, 2000)

El colegio es un organismo elemental, en el cual se brindan servicios básicos a un determinado grupo poblacional donde se debe tener claro conocimiento del área de cobertura y características, para así poder llegar a tener un dato determinante en los aspectos espaciales, funcionales y de magnitud del proyecto. Una infraestructura adecuada con espacios funcionales para hacer de este un lugar confortable y complementado con diferentes espacios para su adecuado funcionamiento, lo cual es indispensable en el municipio de Encino, ya que no cuenta con espacios aptos para el desarrollo educativo, lo cual trae como consecuencia que del 92,8% de los alumnos que cursan la básica primaria, solo el 48,6 % cursen estudios básica secundaria de educación según datos arrojados por el censo nacional del DANE en 2005. (DANE, 2005).

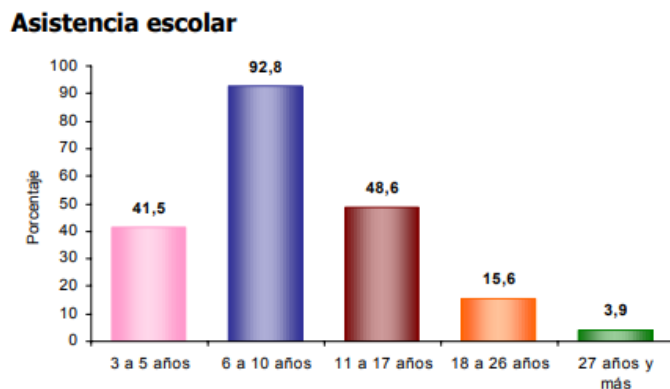


Figura 1. Asistencia escolar.

Adaptado de “DANE”, 2005.

El 92,8% de la población de 6 a 10 años y el 48,6% de la población de 11 a 17 años.



Figura 2. Nivel educativo.

Adaptado de “DANE”, 2005.

Nota: El 71,7% de la población residente en Encino, ha alcanzado el nivel básico primario y el 9,5% secundaria; el 0,7% ha alcanzado el nivel profesional y el 0,3% ha realizado estudios de especialización, maestría o doctorado. La población residente sin ningún nivel educativo es el 9,5%.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Diseñar un colegio de bachillerato para 180 estudiantes en el municipio de Encino Santander, que permita el acceso a una educación básica y media, con el fin de generar un espacio confortable, accesible y sostenible que permita el desarrollo del proceso de enseñanza/aprendizaje y la integración de los usuarios con el entorno que los rodea.

3.2 Objetivos específicos

- Estudiar las necesidades del usuario y las relaciones de cada espacio de aprendizaje con el fin de proponer una estructura acorde a cada necesidad y generar un programa arquitectónico.
- Analizar la normativa vigente expuesta que rige el diseño y funcionamiento los establecimientos educativos con el fin de aplicarla al proyecto.
- Realizar un estudio de los factores ambientales y de los determinantes del terreno que podrían influir en la concepción del diseño de la institución educativa.

4. Metodología

Para dar solución a la problemática allí planteada se instaura una metodología que posibilita realizar un análisis con el fin de establecer un programa arquitectónico, fundamento para el desarrollo del dicho equipamiento, teniendo en cuenta su **cobertura** y **usuario** y así ser aplicada según el contexto estudiado.

Según Enrico Tedeschi, Teoría de la Arquitectura, el arquitecto debe dar solución a un buen porcentaje de cada necesidad, teniendo en cuenta el lugar de implantación, las técnicas y materiales que se van a utilizar, las necesidades económicas que debe satisfacer.

Las soluciones deben desarrollarse como un organismo, como un todo que evoluciona a medida de su concepción. (Tedeschi, E, pág., 26, 1973).

En su teoría, Enrico Tesdeschi, estructura tres partes esenciales, las cuales están dedicadas a la concepción y el desarrollo del proyecto arquitectónico:

El **Factor ambiental**: Relación con el paisaje natural, el terreno, el clima y la vegetación.

El **usuario**: Principalmente el uso físico, el psicológico y el uso social.

La **Técnica**: Habla sobre la forma, su plasticidad, el gusto y la personalidad.

La siguiente conceptualización permite identificar y adjuntar algunos conceptos para tener una mejor claridad de lo expuesto por el autor anterior mente en su teoría.

Tabla 1. *Factor ambiental*.

FACTOR AMBIENTAL			
Ítem	Terreno	Clima	Vegetación
	Dimensiones, pendiente, orientación, forma, límites.	Viento, sol, humedad, precipitaciones.	Funciones: Protección, descanso, conservación.

Nota: *Factor ambiental. Información: Enrico Tedeschi.

Adaptado de: Teoría de la arquitectura, (2019).

La naturaleza está permanentemente presente para el arquitecto. Este no puede pensar en el edificio que proyecta sin vincularlo al terreno, a sus formas y colores, a su constitución y resistencia; lo imagina iluminado por la luz cambiante del día, perfilado contra un fondo de montañas o de bosques, reflejado en un lago, enfrentado a la extensión de una llanura o de la superficie del mar. (Tedeschi, 1973).

Tabla 2. Usuario.

USUARIO			
Ítem:	Población	Tipología	Valores
Densidad, movimiento, actividades, alturas.		Uso físico: dimensiones espaciales, relaciones, diferenciar usos. Uso social: actividades. Uso psicológico: sensaciones.	-Histórico
			-Social
			-Económico
			-Naturales
			- Político

Nota: *Factor Usuario. Información: Enrico Tedeschi.

Adaptado de Teoría de la arquitectura, (2019).

El **usuario** establece como inicio de la investigación el análisis de **tipologías** iguales o similares en función y escala con el fin de establecer las características urbanas, formales, funcionales y técnicas. La encuesta a la **población** indica las características físicas y culturales del contexto del lugar donde se emplazará el proyecto.

Tabla 3. Técnica.

TECNICA				
Ítem	Forma/Plasticidad	Gusto	Sistema	Escala
Línea, superficie, color, volumen, color		Estilo, lenguaje	-S. de construcción	Con el paisaje natural o cultural. Proporción.
			-Relación urbana	
			-Relación con el medio	

Nota: *Factor técnica. Información: Enrico Tedeschi.

Adaptado de Teoría de la arquitectura, (2019).

Cada edificio puede ser considerado como obras de **arte** ya que pueden ser considerados primariamente en función de su forma, donde prima el manejo de la plasticidad, el gusto, la escala.

5. Marco de referencia

5.1 Marco teórico

El presente proyecto se enmarca de dos conceptos que son educación y escuela. La **educación** es “el más poderoso instrumento de igualdad social y crecimiento económico en el largo plazo, con una visión orientada a cerrar brechas en acceso y calidad al sistema educativo, entre individuos, grupos poblacionales y entre regiones, acercando al país a altos estándares internacionales y logrando la igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos”. (COLOMBIA, 2014-2018).

La educación a lo largo de la historia nos habla de su importancia y su desarrollo para la humanidad. Desde tiempos inmemoriales el hombre se ha formado gracias a la evolución de su forma educativa y es quizás la herencia del conocimiento la vía más importante de trascendencia y permanencia de la identidad y conservación de grupos y culturas que nos distinguen.

Por su parte, la escuela es entendida como el órgano educativo que se encarga de la educación institucional. La escuela es el lugar donde se realiza la educación, donde se cumple la educación, donde se ordena la educación. Institución educativa. Componente esencial de la formación y socialización.

En la actualidad, la escuela es considerada como la forma de vida de la comunidad, es decir, la escuela transmite aquellos aprendizajes y valores que se consideran necesarios en

la comunidad y que llevan a los alumnos a utilizar y mejorar sus capacidades en beneficio tanto de la sociedad como en el suyo propio. (Educación, Convivencia, Formación.) (Álvarez, 2010).

Ahora bien, se plantea el diseño de un colegio de secundaria; es decir, una infraestructura de carácter público o privado dedicado a la formación académica y sus oficios complementarios. El diseño arquitectónico de esta tipología de edificación se encuentra normalizado en Colombia por normas como la Norma Técnico Colombiana (NTC) 4595 que especifica el Planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares de educación pre-escolar, básica y media. Así mismo, el Ministerio de Educación Nacional especifica las necesidades físico-espaciales para el diseño de escuelas dedicadas a la educación, en su documento de orientaciones pedagógicas, para esta área del conocimiento se establecen cuáles son los escenarios propicios para el aprendizaje en una institución de educación básica y media. Estas pautas son:

Tabla 4. *Escenarios propicios para el aprendizaje de la educación básica y media según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN).*

ZONA	CUALIDADES	ÁREAS POSIBLES /FACTORES.
ESPACIOS FÍSICOS COLEGIO	En estos espacios se hace un reforzamiento entre la relación usuario y entorno por medio de la disposición y estética, teniendo en cuenta sus dimensiones, materialidad, iluminación, clima, etc. Las sensaciones que pueda percibir el usuario en la atmosfera creada en dicho espacio influyen significativamente ya que esta puede llegar a ser una poderosa herramienta en el desarrollo de su aprendizaje. En conclusión, lugares que inciten a la exploración.	Concepción de un elemento arquitectónico estéticamente agradable. Interacción del estudiante con dicha infraestructura, por medio de cada espacio que se desarrolle donde se da el trabajo individual y en equipo. Espacios con criterios bioclimáticos adecuados según su función. (Aulas de clase, laboratorios)
ESPACIOS SOCIALES DE INTEGRACION Y TRABAJO EN EQUIPO	Los procesos sociales de aprendizaje son una herramienta de interacción que ayuda al desarrollo interpersonal y comunicativo entre un número de individuos que desempeñan un ejercicio con un propósito mancomunado, reforzando el trabajo en equipo.	Zonas de esparcimiento que permitan la integración entre los alumnos y permitan el trabajo en equipo para la proposición de las ideas. (canchas, zonas verdes, aula múltiple, talleres)

Tabla 4. *Continuación.*

TIC (TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN).	En espacios de tecnología y recursos audiovisuales e informáticos nos permiten traspasar fronteras, donde diferentes culturas de diferentes épocas pueden intercambiar aprendizajes y recursos que ayudan al estudiante con bases para el desarrollo de sus estudios.	Aula de idiomas. Aula de tecnología. Aula T.I.M. Biblioteca.
---	---	---

Nota: *Abstracción de áreas posibles y de premisas de diseño a partir de la identificación de los escenarios propicios para la enseñanza de la educación.

Adaptado de Ministerio de Educación Nacional, (2010).

Aunque en la norma técnica colombiana se dicten especificaciones técnicas de diseño de los ambientes, cada lugar es diferente, siempre existen variables que hacen que cada proyecto se desarrolle según el entorno y sus cualidades de geografía, topografía, ambiente y demás determinantes.

5.2 Marco legal/normativa

En la concepción de un proyecto arquitectónico es fundamental tener conocimiento de la normativa que se rige desde su planeación, diseño y ejecución. Esta normativa me permite tener conocimiento de los lineamientos, criterios y demás conceptos que se debe tener en cuenta para el desarrollo de un proyecto educativo, con la finalidad de concebir espacios seguros, funcionales y con un confort óptimo al servicio de cada usuario.

NTC 920-1:1997, Ingeniería civil y arquitectura. Artefactos sanitarios de china vitrificada.

NTC 1500:1979, Código Colombiano de Fontanería.

NTC 1674:1981, Transporte y embalaje. Canecas plásticas para la recolección de basuras. NTC 1700:1982, Higiene y Seguridad. Medidas de seguridad en edificaciones. Medios de evacuación.

2050:1998, Código Eléctrico Colombiano.

NTC 4140:1997, Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios, pasillos, corredores.
Características Generales.

NTC 4143:1998, Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Rampas fijas.

NTC 4144:1997, Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Señalización.

NTC 4145:1998, Accesibilidad de las personas al medio físico. Edificios. Escaleras.

NTC 4353:1997, Telecomunicaciones. Cableado estructurado. Cableado para telecomunicaciones.

NTC 4596:1999, Señalización de edificios escolares.

4638:1999, Muebles Escolares. Armario cerrado con llave para alumnos (Locker).

NTC 4641:1999, Muebles Escolares. Pupitre y silla para aulas de clase.

NTC 4732: 1999, Muebles escolares. Pupitre y silla para alumnos con limitaciones físicas.
Parálisis cerebral.

NTC 4733: 1999, Muebles escolares. Pupitre para alumnos en silla de ruedas.

GTC 24:1998, Gestión ambiental. Residuos sólidos. Guía para la separación de la fuente.

NSR-98:1998, Norma Sismo resistente. (Ley 400 de 1997) Colombia.

Decreto 1753 de 1999

NTC 6199

Norma Técnica Colombiana NTC 4595 Ingeniería Civil y Arquitectura Planeamiento y Diseño de Instalaciones y Ambientes Escolares

Colegio 10, Lineamientos y recomendaciones para el diseño arquitectónico del Colegio de jornada única.

6. Referentes teóricos

Arquitectura de Mies Van Der Rohe

Dentro del desarrollo del diseño del colegio se toman como referentes teóricos el trabajo desarrollado por Mies Van Der Rohe así como la corriente arquitectónica norma brasileña de Oscar Niemeyer. Por su parte, Mies Van Der Rohe se interesó por crear una arquitectura de su época, marcada por el espacio y la tecnología. Una época en la que el propio Mies resaltó dos necesidades: La necesidad colectiva de proveer albergue para muchas personas y la necesidad individual de hacer que cada individuo sea libre. Mies van de Rohe. Emplea materiales puros como elementos expresivos que definen sus obras. Emplea la piedra, el mármol, el acero, el vidrio en su más absoluta pureza y trabaja con el hormigón en todas sus posibilidades, como elemento estructural y como material de acabado exterior.



Figura 3. *Pabellón Aleman*

Adaptado de (Rohe, 1929)

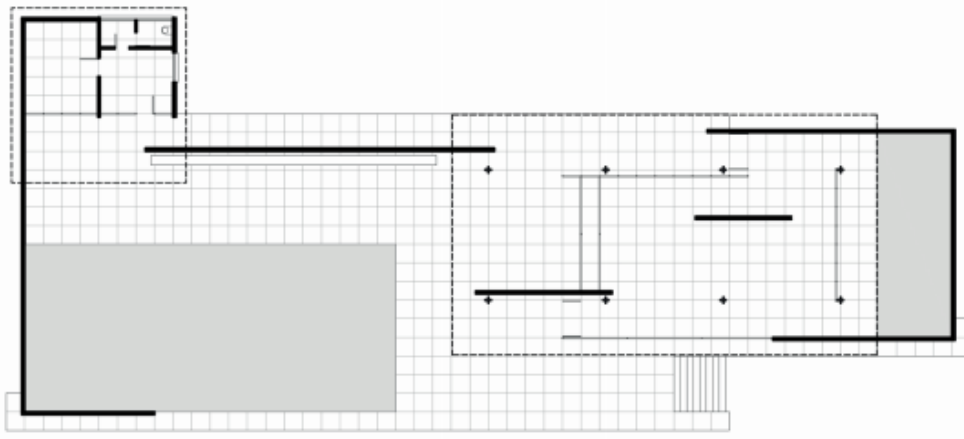


Figura 4. Pabellón Alemán para la Exposición Internacional de Barcelona, 1929 y Casa Tugendhat, Brno, 1930. Mies van der Rohe. Comparativa de la planta.

Adaptado de (Rohe, 1929)

Propone que el edificio no debe ser nada más que un hecho objetivamente ordenado y un marco espacial racionalmente diseñado. “También aquí se debe renunciar a todo lo que no es esencial para alcanzar una forma grande y auténtica (Rohe, 1929)

Características: Emplea materiales puros como elementos expresivos que definen sus obras. Emplea la piedra, el mármol, el acero, el vidrio en su más absoluta pureza y trabaja con el hormigón en todas sus posibilidades, como elemento estructural y como material de acabado exterior.

Arquitectura moderna Oscar Niemeyer

La arquitectura moderna se originó en el continente europeo en medio de la revolución industrial, el surgimiento de nuevas técnicas de construcción. Su punto de partida fue en Alemania en la escuela Bauhaus, la creación de edificaciones con sus principales características: funcionalidad y simplicidad.



Figura 5. Palacio de Planalto-Oscar Niemeyer.

Adaptado de “Google”, 2011.

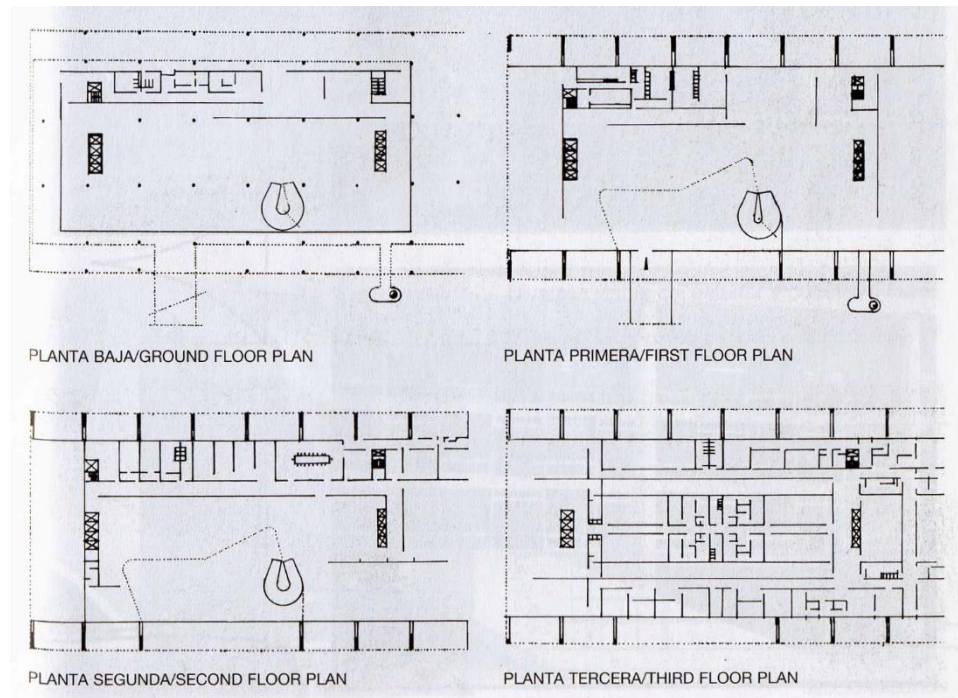


Figura 6. Palacio de Planalto. Oscar Niemeyer. Comparativa de las plantas.

Adaptado de “Google”, 2011.

Características

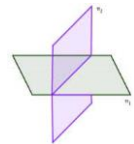
Simplicidad: líneas limpias, formas regulares.

Funcionalidad: la forma sigue su función creando espacios abiertos y que se conectan con el espacio exterior, por medio de materiales transparentes y fáciles de usar.

Materialidad: el metal, el hormigón y el vidrio son materiales que permiten la funcionalidad del espacio y también permiten que dicha infraestructura sea más ligera e iluminada.

Falta de ornamentación: no se utiliza ningún ornamento que no preste una función.

Integración: Esta arquitectura permite tener espacios abiertos y muy amplios de integración social del usuario.



ESQUEMA MATERIALIDAD



La arquitectura moderna se caracterizó por el uso de formas regulares, haciendo de cada proyecto un elemento único que se desarrollaba según su función y que de esta manera se concebía la forma, su plasticidad. Los materiales que caracterizaban esta arquitectura eran simples, fáciles de instalar, que permitían obtener un proyecto sostenible.

Estos dos tipos de arquitectura se caracteriza por reflejar claramente el manejo de la simetría, la funcionalidad y los aspectos geométricos.

6.1 Tipología internacional: Escuela secundaria pública de Labarthe-sur-Leze.

Tabla 5. *Ficha técnica escuela secundaria publica de labarthe-sur-Leze*

Proyecto	Escuela Secundaria Pública de Labarthe-sur-Lèze
Arquitecto	LCR Arquitectos
Ubicación	1047 Route du Plantaurel, 31860 Labarthe-sur-Lèze, Francia.
Área	7463.0 m ²
Año	Proyecto 2012
Fotografías	Sylvain Mille, David Aubert

Nota: *Ficha técnica del proyecto Escuela Secundaria Pública de Labarthe-sur-Lèze.

Información: Arquitectos, localización, área, año.

Adaptado de Escuela Secundaria Pública de Labarthe-sur-Lèze, (2018).



Figura 7. Localización, Colegio Gerardo Molina.

Adaptado de “Google maps”, 2019.



Figura 8. Localización y contexto urbano.

Adaptado de “Google maps”, 2018.

Componente urbano

Figura 9. Contexto urbano.

Adaptado de “Archdaily”,2012.

Ubicado en un contexto mixto de vivienda, comercio y dotación. (Parques, colegios). Su relación con el contexto urbano se hace por medio de plazoletas y recorridos peatonales y vehiculares permitiendo que se integre el espacio público con la infraestructura escolar, su continuidad de zonas verdes que le permiten ser permeable de tantas zonas duras y hacen de este un espacio escolar lleno de naturaleza.

La escuela juega el papel de un edificio civil al servicio de la comunidad.

El proyecto se abre a la ciudad por medio de parques y plazoletas implementando una característica abierta al sistema urbano de la ciudad, generando hitos de esparcimiento y encuentro.



Figura 10. Accesos.

Adaptado de "Archdaily", 2012.

Componente formal

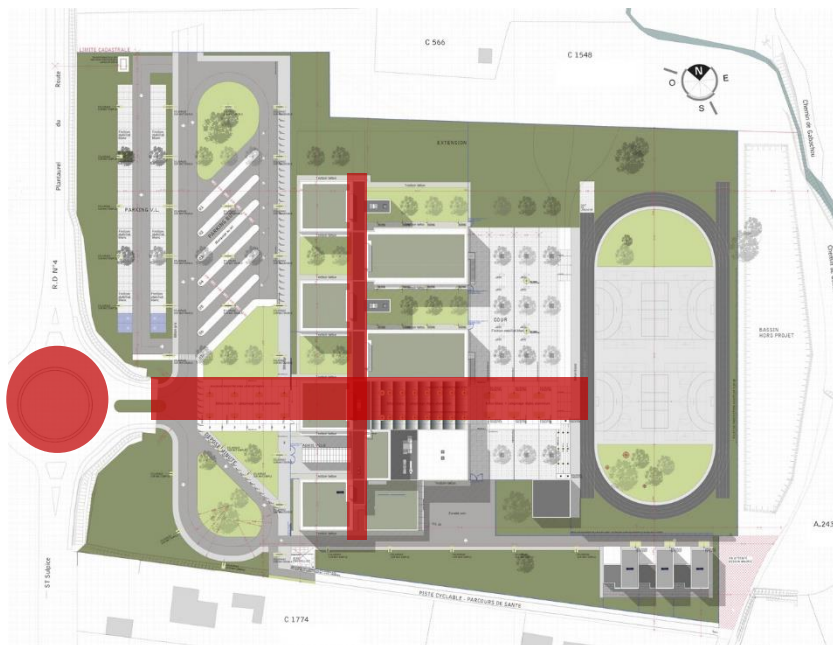


Figura 11. Geometría.

Adaptado de "Archdaily", 2012.

Dicha infraestructura escolar surge por medio de dos ejes que se cruzan:

El eje principal parte desde la circulación vehicular en este caso la rotonda, el cual crea el acceso principal. El siguiente eje transversal realiza toda la organización funcional, según su posición y conexión al sitio. Siguiendo estos dos ejes se desarrolla el proyecto cronológicamente creando una geometría perfecta lo cual es la clave que implanta la infraestructura al lugar. El siguiente eje, se ubica perpendicular a la vía, el cual organiza la vida de la escuela. Este flujo interno, es la columna vertebral del proyecto, el cual crea una importante conexión y a la vez crea una separación entre volúmenes.

Componente funcional

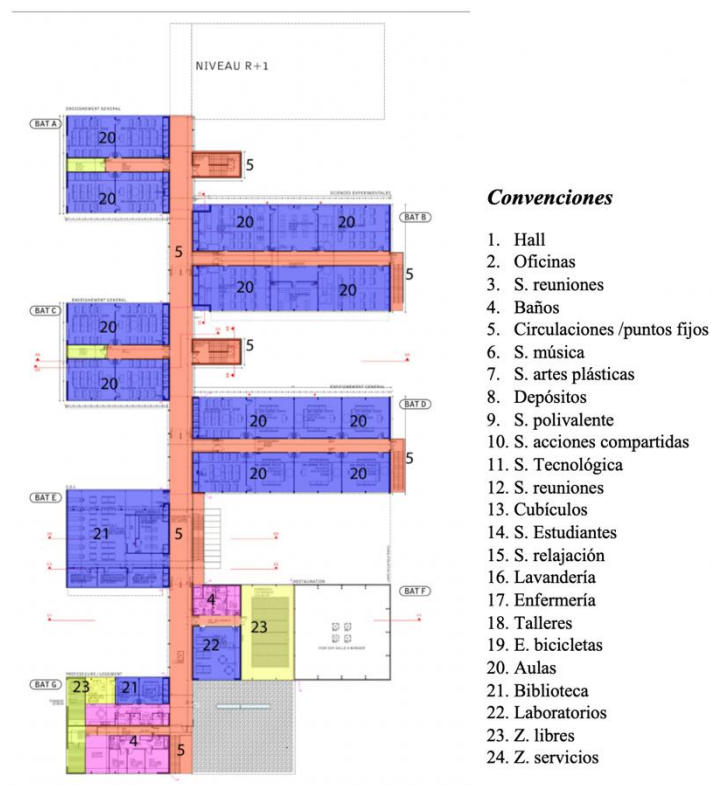


Figura 12. Zonificación y áreas de primer piso escuela secundaria labarthe-sur-leze.

Adaptado de “Archdaily”,2012.

El componente funcional se desarrolló por medio de un eje y la concepción de espacio intercalados creando llenos y vacíos (volúmenes y zonas verdes) un eje axial que permite tener el eje principal como circulación compartida equidistante.

Esta implementación ayuda en la creación de iluminación y ventilación natural, por medio de los vacíos, que de igual manera lo hace ver más ligero y permite tener visuales agradables desde cada espacio interior del volumen.

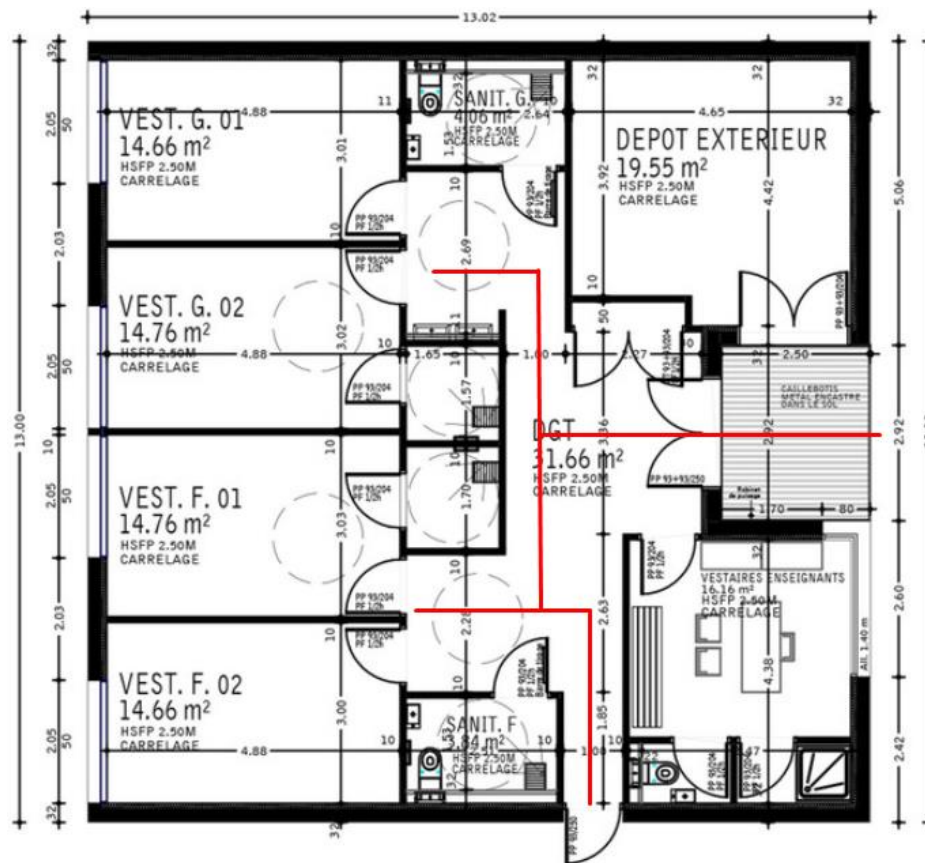
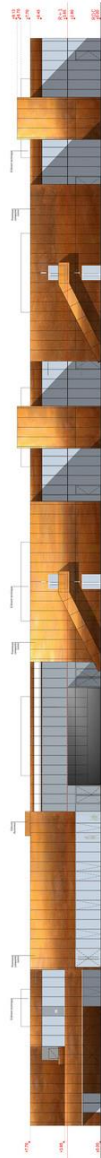
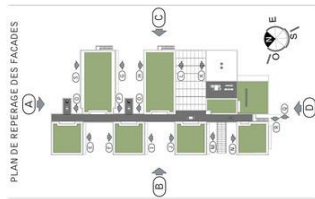


Figura 13. Ampliación de zonas vestier escuela secundaria labarthe-sur-leze.

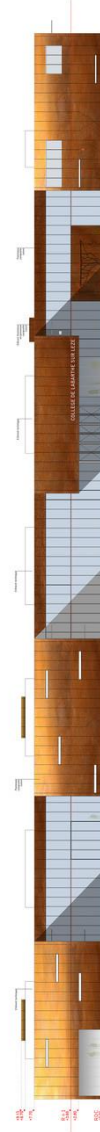
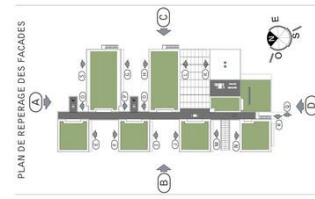
Adaptado de “Archdaily”,2012.

Secciones-fachada



① FASADE EST - ECHELLE 1/100

Sección A-A'



① FASADE OUEST - ECHELLE 1/100

Alzado Este

Figura 14. Secciones-Alzados escuela secundaria labarthe-sur-leze.

Adaptado de “Archdaily”,2012.

Componente técnico

Se emplean materiales como, el vidrio que permite dar una distinción a cada lugar, los cuales permiten una transparencia que permite la incidencia de iluminación natural. Estructuralmente se emplea el metal y la mampostería estructural.

- Iluminación ●
- Tranquilidad ●
- Protección ●
- Privacidad ●
- ruidos ●



Figura 15. Uso psicológico de salones escuela secundaria labarthe-sur-leze.

Adaptado de “Archdaily”,2012.

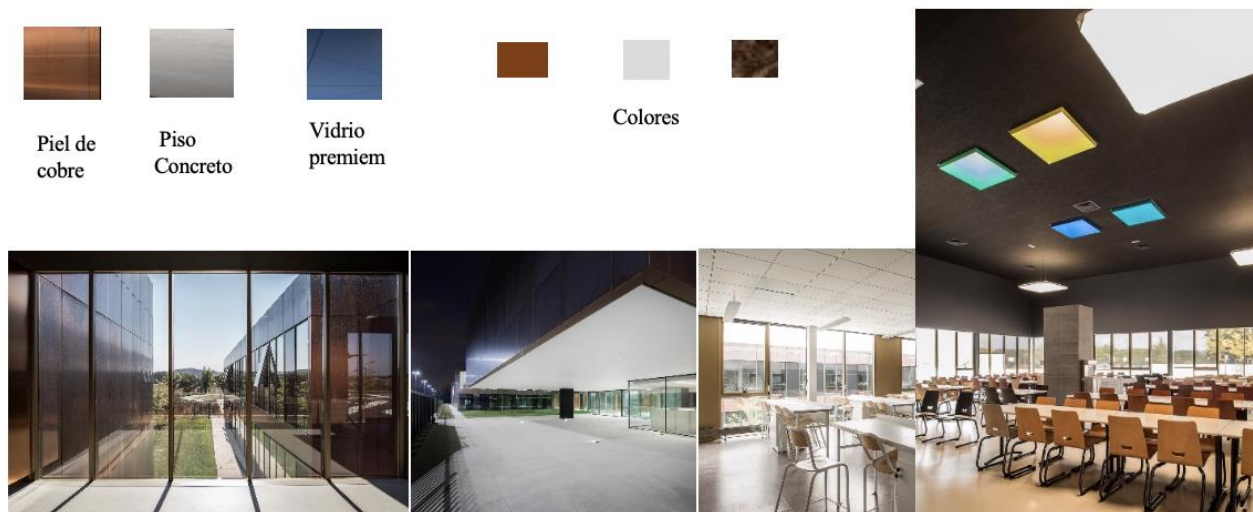


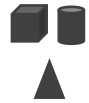
Figura 16. Uso de materiales en acabados escuela secundaria labarthe-sur-leze.

Adaptado de “Archdaily”,2012.

Conclusión parcial**Componente formal**

Manejo de geometrías regulares

Ejes de composición median flujos

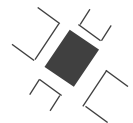
**Componente urbano**

Se ubica en un contexto mixto

Relación con el entorno urbano por medio de plazoletas, zonas verdes

Creación de hitos de concentración

Sistema urbano abierto

**Componente funcional**

Manejo de axialidad

Llenos y vacíos

Iluminación y ventilación natural

Circulaciones compartidas por varios bloques

**Componente técnico**

Manejo de materiales fácil de instalar

Materiales traslucidos

Acabados de materiales a la vista

Manejo de estructura metálica

**6.2 Tipología nacional: Colegio y Centro de desarrollo Infantil El Rodeo.**

Tabla 6. Ficha técnica de la Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo

Proyecto	Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo
Arquitecto	Luis Ardila Cancino, Gustavo Alonso Bayona Vera
Ubicación	Urbanización, El Rodeo Etapa II, Jamundí, Valle del Cauca, Colombia
Área	6146.0 m2
Año	2018
Fotografía	Pasajero Producciones

Nota: *Ficha técnica del proyecto Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo.

Información: Arquitectos, localización, área, año.

Adaptado de Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo, (2018).

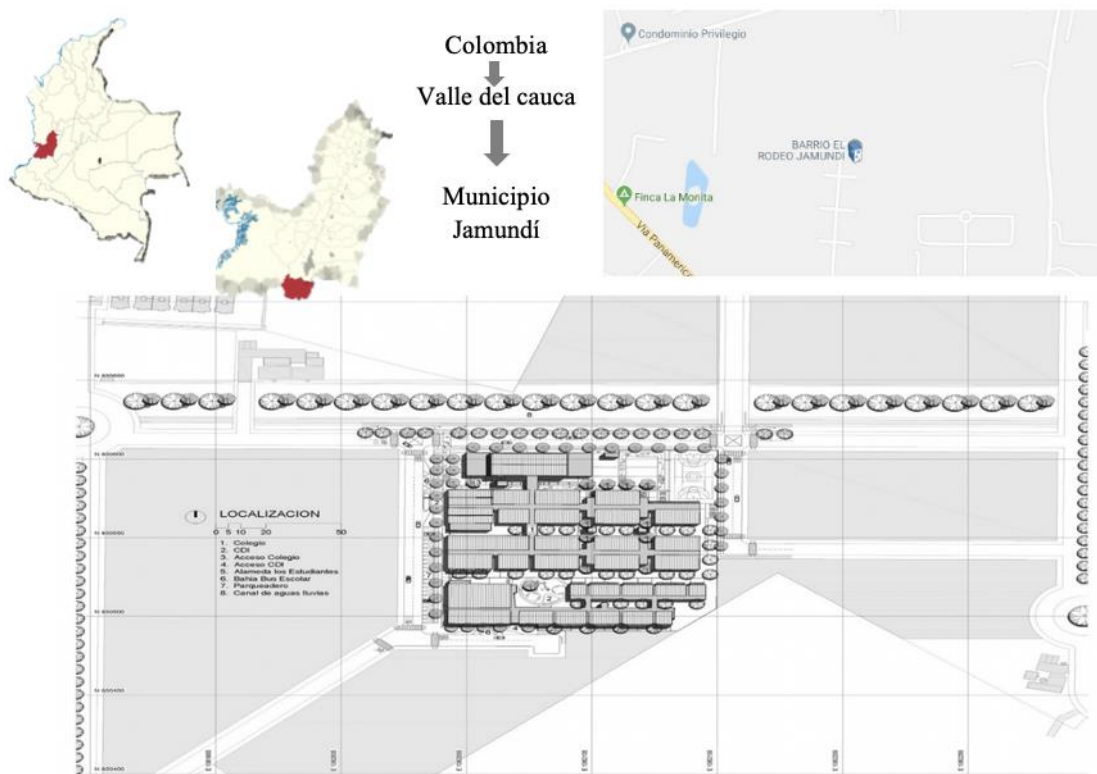


Figura 17. Localización y contexto urbano del Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo.

Adaptado de (Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo),2018.

Componente urbano

Este equipamiento se posiciona dentro de un espacio vacío que hasta antes del edificio resultaba baldío.

Ubicado en un contexto mixto de vivienda, comercio y dotación.

Accesos vehiculares y ciclo ruta con amplio perfil vial.

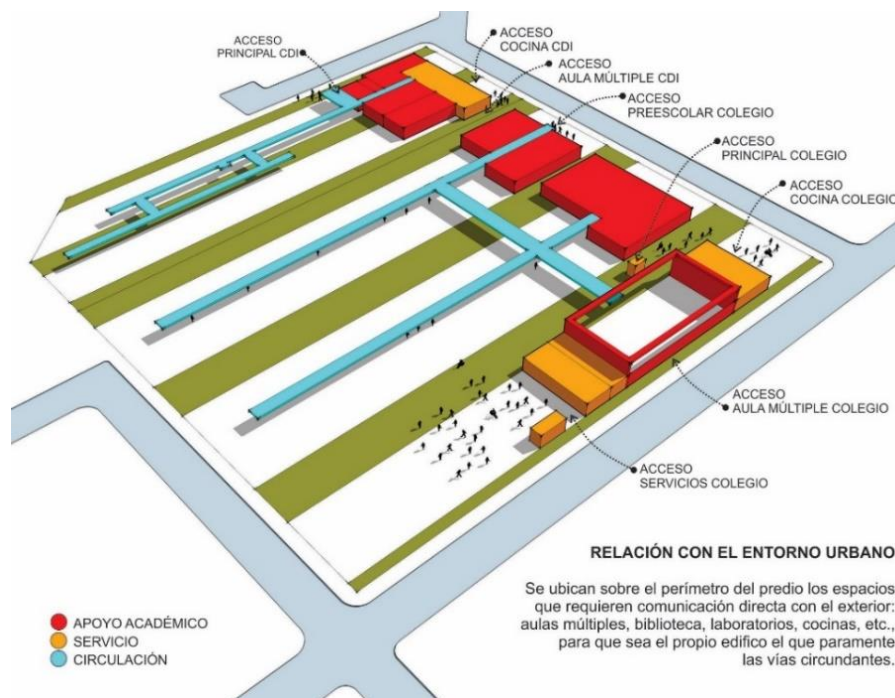


Figura 18. Estudio relación con entorno urbano Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo.

Adaptado de “Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo / Luis Ardila Cancino”, 2018.



Figura 19. Acceso.

Adaptado de “Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo”,2018.



Figura 20. Desarrollo interior al aire libre.

Adaptado de “Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo”,2018.



Figura 21. Relación con el espacio público.

Adaptado de “Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo”,2018.



Figura 22. Relación con la naturaleza.

Adaptado de “Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo”,2018.

Para el cerramiento se implementa infraestructura misma del colegio que necesita tener conexión directa con el exterior. El espacio urbano se complementa de alamedas peatonales, plazoletas complementado con mobiliario urbano que permite al usuario hacer uso de estas zonas y igualmente ayudan a potenciar el sistema urbano y conexión con su entorno.



Figura 23. Estudio espacio público (zonas duras y vegetación) Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo.

Adaptado de “Archdaily”, 2018.

Componente formal

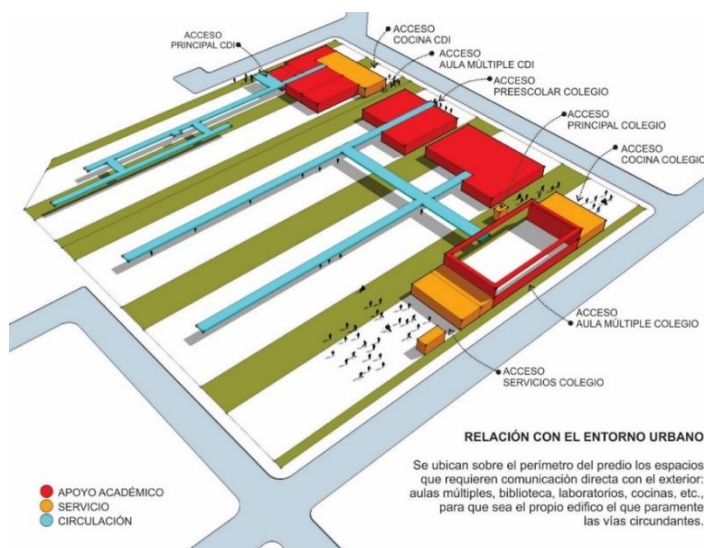


Figura 24. Estudio relación con entorno urbano Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo. Adaptado de “Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo / Luis Ardila Cancino”, 2018.

Su configuración espacial se logra mediante la utilización de bandas funcionales y una serie de modulación espacial: el proyecto se desarrolla mediante módulos paralelos entre sí, dispuestos perpendicular hacia el norte, empleando llenos y vacíos como zonas verdes y de lugares de esparcimiento que su vez son indispensables para la ventilación y entrada de luz natural a cada espacio.

La distribución espacial del programa arquitectónico se desarrolla a partir de módulos estructurales de 8 x 8 metros, generando un patrón rítmico (lleno-vacío) dispuesto longitudinalmente, garantizando una eficiencia constructiva.

Componente funcional

Planta general



Figura 25. Zonificación y áreas del primer piso Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo.

Adaptado de “ Archdaily”, 2018.

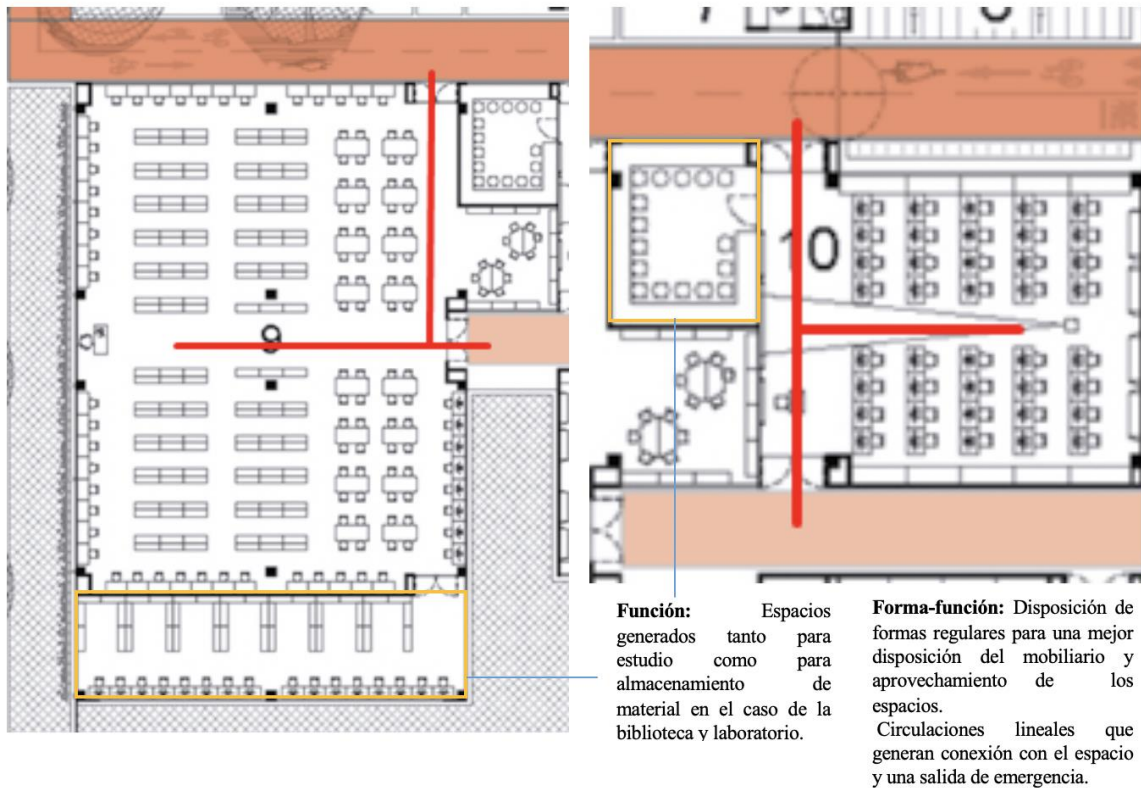


Figura 26. Ampliación de zonas Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo.

Adaptado de “ Archdaily”, 2018.

Se puede hacer una serie de conclusiones respecto a la concepción del proyecto: Circulaciones lineales, que permiten una eficiente distribución.

Clara visualidad de los accesos para el usuario.

Distribución axial de los espacios que permite tener flujos a un solo eje.

Implementación modular con ritmo llenos vacíos.

Componente técnico

- Iluminación ●
- Tranquilidad ●
- Protección ●
- Privacidad ●
- ruidos ●



Figura 27. Uso psicológico de salones Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo.

Adaptado de “Archdaily”,2018.



Materiales		Colores
	- Ladrillo a la vista	
	- Ladrillo con perforaciones circulares que permiten la ventilación.	
	- Bloque gris de cemento.	
	- Concreto a la vista y pérgola metálica amarilla	

Figura 28. Uso de materiales en acabados Colegio y Centro de Desarrollo Infantil El Rodeo.

Adaptado de “ Archdaily”,2018.

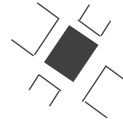
Conclusión parcial

Componente formal

Manejo de geometrías regulares

Modulación 8x8 para una mejor distribución

Implementación de llenos y vacíos



Componente urbano

Se ubica en un contexto mixto

Relación con el entorno urbano por medio de plazoletas, alamedas zonas verdes

Perfiles viales amplios para ciclorrutas

Su cerramiento lo proporciona la misma infraestructura.



Componente funcional

Circulaciones lineales, que permiten una eficiente distribución.

Clara visualidad de los accesos para el usuario.

Distribución axial de los espacios que permite tener flujos a un solo eje.

Implementación modular con ritmo llenos vacíos.



Componente técnico

Regulación térmica, mediante la orientación de las caras de mayor longitud hacia el norte y el sur que permite un mejor flujo de ventilación natural cruzada.

Cubiertas con aleros y dilatadas del volumen, para proveer rejillas superiores de ventilación cruzada al interior de los espacios.

En la biblioteca, se usaron bandejas de iluminación, a través de los cuales se distribuye homogéneamente la luz solar sobre su superficie además se hace la utilización de materiales puros a la vista, facilitando su mantenimiento, lo cual genera menos costos.

6.3 Tipología nacional: Colegio Bicentenario

Tabla 7. Ficha técnica de Colegio Bicentenario

Proyecto	Colegio Bicentenario
Arquitecto	Campuzano Arquitectos
Ubicación	IBAGUÉ, COLOMBIA
Área	6000.0 m2
Año	2012
Fotografía	Gabriel Campuzano

Nota: *Ficha técnica del proyecto Colegio Bicentenario. Información: Arquitectos, localización, área, año.

Adaptado de Colegio Bicentenario, (2012).



Figura 29. Localización y contexto urbano del Colegio Bicentenario.

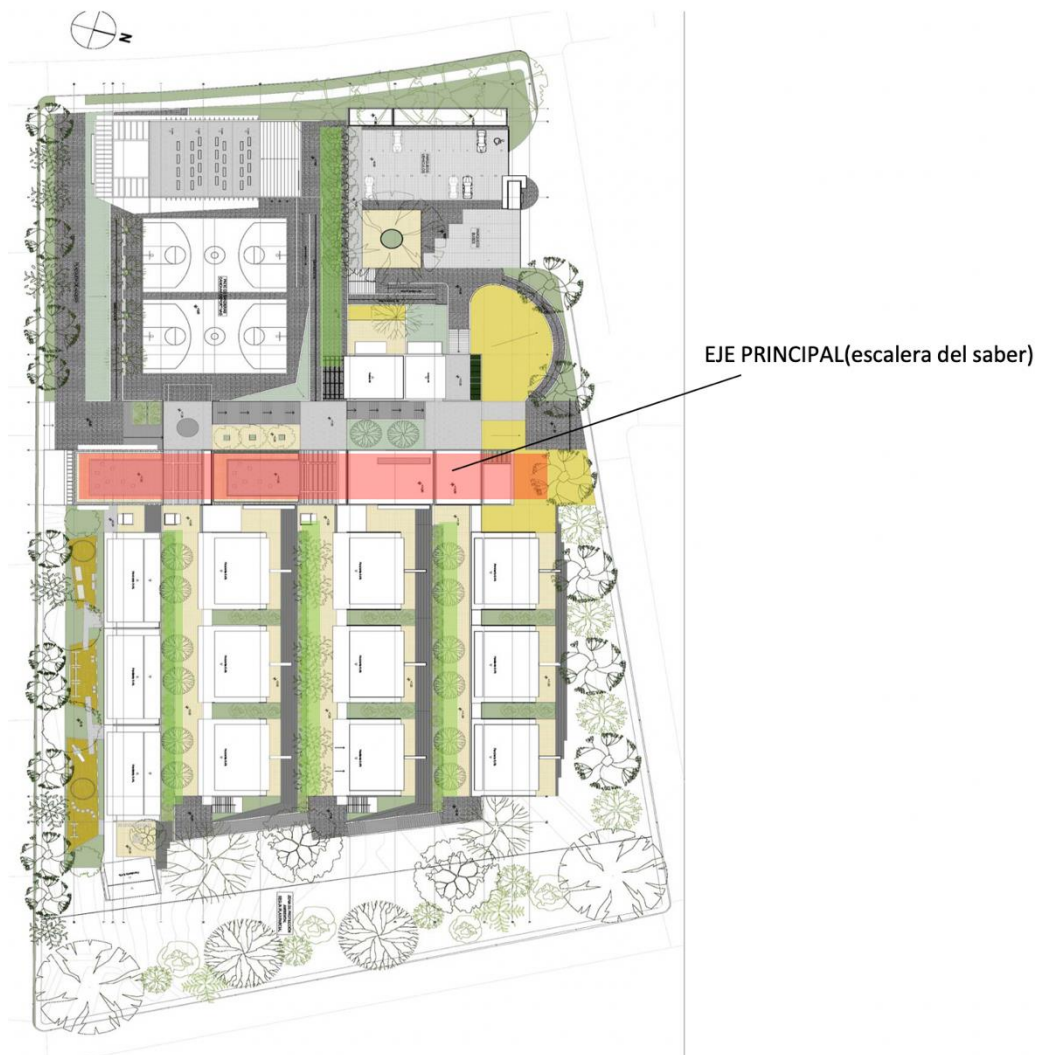
Adaptado de “Colegio Bicentenario”, 2012.

Componente formal

Figura 30. Geometría.

Adaptado de “Archdaily”, 2012.

El proyecto busca una relación inmediata con el entorno urbanístico. Principalmente se quiere una permeabilización solar que ayudan a la creación de una arquitectura que se mimetiza con el paisaje inmediato, implementando zonas verdes que de igual manera ayuda a equilibrar las zonas duras expuestas. Las aulas cuentan con una extensión para el aprendizaje y también tienen la posibilidad de fusionarse dos aulas en una sola.

Componente urbano

31. Planta arquitectónica.

Adaptado de “Archdaily”, 2012.

Figura

Se plantea una continuación peatonal por medio de la "escalera del saber", la cual permite una circulación axial con los demás espacios del colegio como eje integrador. Continuación de zonas verdes en el espacio público potenciando espacios verdes como aislamiento acústico para módulos de aulas.

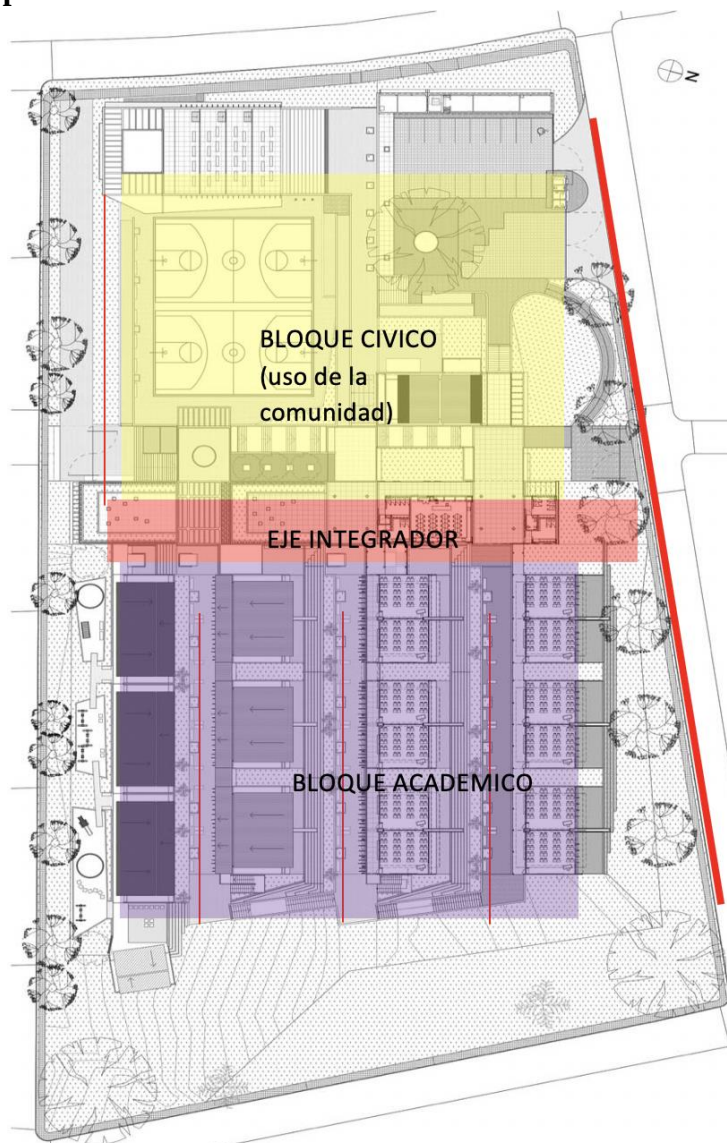
Componente funcional

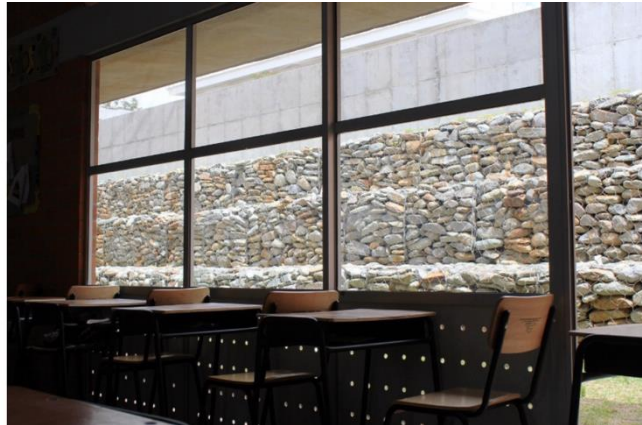
Figura 32. Funcionalidad.

Adaptado de “Archdaily”,2012.

Se proyecta un área de servicios que podrían estar a disponibilidad de la comunidad para uso en horarios en los cuales no esté funcionando el colegio. Este bloque llamado “Bloque Cívico” contiene espacios de (aula múltiple, biblioteca, cine, canchas múltiples).

Componente técnico

- iluminación ●
- Tranquilidad ●
- Protección ●
- Privacidad ●
- Ruidos ●

*Figura 33. Aula.*

Adaptado de “Archdaily”, 2012.

*Figura 34. Materiales.*

Adaptado de “Archdaily”, 2012.

Conclusiones parciales

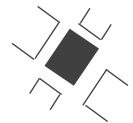
Componente formal



Manejo de geometrías regulares

Modulación para una mejor distribución y aprovechamiento del espacio

Componente urbano



Se ubica en un contexto mixto

Relación con el entorno urbano por medio de la continuación de la trama urbana por medio de un eje principal peatonal llamado escalera del saber.

Continuación de zonas verdes con el espacio urbano.

Componente funcional



Circulaciones lineales.

Clara visualidad de los accesos para el usuario con posibilidad de uso público.

Implementación modular con ritmo llenos y vacíos.

Componente técnico



Implementación de llenos y vacíos y dilataciones entre módulos para ventilación e iluminación natural.

Regulación térmica, mediante flujo de ventilación natural cruzada.

Cubiertas con aleros y dilatadas del volumen, para proveer rejillas superiores de ventilación cruzada al interior de los espacios.

Utilización de materiales puros a la vista facilitando su mantenimiento, lo cual genera menos costos.

6.4 Conclusiones de los referentes

Tabla 8. Cuadro comparativo.

Tipología	Componente formal	Componente urbano	Componente funcional	Componente técnico
Escuela secundaria pública de Labarthe-sur-Leze.	Geometrías regulares Ejes de composición median flujos	Contexto mixto Relación con el entorno urbano por medio de plazoletas, zonas verdes. Sistema urbano abierto	Axialidad Llenos y vacíos Iluminación y ventilación natural	Manejo de materiales fácil de instalar Materiales traslucidos Acabados de materiales a la vista
Colegio y Centro de desarrollo Infantil El Rodeo.	Manejo de geometrías regulares Modulación 8x8 para una mejor distribución	Se ubica en un contexto mixto Relación con el entorno urbano por medio de plazoletas, alamedas zonas verdes Ciclorrutas	Clara visualidad de los accesos para el usuario. Distribución axial de los espacios que permite tener flujos a un solo eje. Implementación modular con ritmo llenos vacíos	Regulación térmica, mediante de ventilación natural cruzada. Cubiertas con aleros y dilatadas del volumen, para proveer rejillas superiores de ventilación cruzada al interior de los espacios.
Colegio Bicentenario	Modulación Geometría regular	Contexto mixto Continuidad de circulaciones peatonales.	Ejes de conexión Desarrollo axial y lineal	Materiales a la vista Ventilación natural

Mediante un estudio previo a cada una de las tipologías se puede concluir que, cada una de estas se caracteriza por el manejo de sus formas regulares, manejo de llenos y vacíos uso de espacios con implementación de zonas verdes, que a su vez relaciona la infraestructura con su entorno hallando en cada recorrido zonas de estar que permiten al usuario hacer uso de estas donde encontramos plazoletas, alamedas, circulaciones peatonales, vehiculares y ciclo rutas. Cada equipamiento hace uso de elementos que permiten visuales directas con su entorno inmediato por medio de materiales transparentes, y que a su vez son de fácil mantenimiento creando texturas en sus elementos verticales y horizontales permitiendo al espacio generar múltiples sensaciones que se transmiten al usuario.

El estudio de cada tipología se llevó a cabo con la finalidad de tener unas premisas de diseño e implementación de las mismas para así reforzar el diseño arquitectónico y llevarlo a buen término. Algunos de los criterios implementados en el proyecto están relacionados con el manejo de formas simples, regulares, el manejo de espacios que se conectan con su entorno por medio de equipamientos que puedan fomentar áreas para uso del alumno y así mismo tener una continuidad de la trama urbana por medio de su materialidad. El uso de materiales a la vista como el concreto encofrado, el ladrillo, los calados, la madera, el metal y el vidrio son elementos que caracterizan al proyecto con la finalidad de obtener una infraestructura sostenible.

7. Análisis del usuario

Para tener un mejor conocimiento del tipo de usuario y concepción de espacios pertinentes en el proyecto se realizó un estudio por medio de una encuesta a jóvenes y niños de 10 a 17 años.

Dicha actividad se compone por las siguientes preguntas:

Tabla 9. *Cuestionario a usuario*

Pregunta	Respuesta	N° Respuestas	Porcentaje
1. ¿Qué edad tiene?		50	30%
2. Sexo	M ____ F ____	---	60M-40H
3. ¿en qué curso se encuentra actualmente?	6°-11°		
4. ¿Donde estudiaba antes?	Sector rural _X_	50	60R
	Sector urbano ____		40U
5. ¿Qué dificultades encuentra usted al hacer uso de los establecimientos del colegio?	Deterioro, sobrepoblación	40	80
6. ¿Cuándo usted se dirige a la institución que es lo primero que quisiera ver?	Vegetación, senderos peatonales	40	80
7. Cuando se hacen jornadas de integración, existen espacios de confort y esparcimiento.	Hay déficit	50	100
8. Que sensaciones le produce estar en el lugar de clases.	Cerrado, calor, frio	50	100
9. Es de fácil ubicación el estar dentro de la edificación.	si	50	100
10. ¿Como le gustaría que fueran los espacios donde recibe clases?	Abiertos, iluminados	50	100
	Frescos		

Tabla 9. *Continuación.*

11. Que espacios complementarios cerca de su colegio le gustaría ver.	Parques, bibliotecas Z. Juegos, teatros	50	100
12. Que concepto tiene de los establecimientos educativos.	Lugares para aprender, divertirse.	40	80

Nota: *Encuesta al usuario en la cual se determinan factores que ayudan al desarrollo espacial del proyecto.

7.1 Conclusión parcial

En un gran porcentaje se puede concluir que el usuario hace énfasis en espacios abiertos al aire libre que puedan adaptarse a un aula de clase, sitios de óseo y esparcimiento y contacto con zonas verdes, espacios para el trabajo individual y grupal, espacios con posibilidad de implementación de tecnologías como laboratorios de tecnología y talleres. Implementación de infraestructura que pueda complementar el colegio. (zonas verdes, áreas de lectura, zonas lúdicas y de esparcimiento).

8. Esquema de procesos en la edificación o proyecto

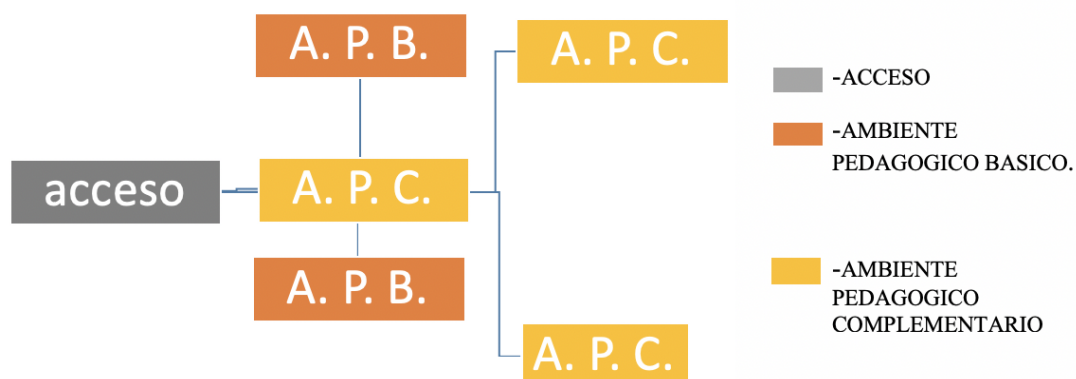


Figura 35. Esquema de procesos.

9. Programa arquitectónico

8.1 Calculo de usuarios simultaneo en las edificaciones

Promedio de personas que diariamente acceden a la institución educativa:

180estudiantes en jornada continua de 7 am – 1pm

Como se maneja una sola jornada, se maneja un flujo de usuarios total del 100% durante la jornada.

8.2 Requerimientos técnicos, espaciales, y/o de diseño

Ambientes pedagógicos básicos:

Se desarrollan seis tipos de ambientes pedagógicos donde encontramos cada espacio ubicado.

Ambiente A

Espacio focalizado a realizar trabajos individual o grupos determinado según el número de individuos en el espacio a ocupar. También permite realizar un conjunto de todos los individuos con disposición cara a cara como disposición frontal. Los ambientes pueden funcionar como ambiente de apoyo especializado haciendo las previsiones en el tiempo de uso.

Ejemplo de estos ambientes son las aulas de clase pueden tener diferentes manifestaciones según la edad de niños o jóvenes que hacen uso de ellos. (NTC, 2015).



Nota: modulación grupos de estudiantes ambiente A.

Tabla 10. *Ambiente A*

Ambiente	Número máximo de estudiantes/maestro	Área(m2/estudiante)	Corresponde a
Prejardín (3-4años)	15	2,00	Aula de clase
Jardín (4-5años)	20	2,00	
Transición	30	2,00	
Básica y media(6-16años)	40	1,65 a 1,80	
Especial(opcional)	12	1,85	

Nota: *Ambiente A. Adaptado de: NTC 4595.

Adaptado de NTC 4595, (1999).

En ambiente de básica y media con menos de 40 estudiantes, se debe aumentar. Ej. 0.10m² por cada 10 alumnos menos. Para 30 alumnos que antes tenían 1.65 m² ahora tendrán 1.75 m² por alumno. El indicador de 1.80 m cuadrados se recomienda para muebles con superficies de trabajo individual de 0.50 m por 0.70 m. (NTC, 2015).

Aulas necesidades especiales

Para personas con alguna limitación física se implementan espacios especiales:

Tales ambientes hacen referencia a unidades independientes en los cuales se brindan servicios que requiere cada individuo con limitación o capacidades excepcionales. Estos espacios deben estar integrados a los niveles educativos del establecimiento. El área de permitir la utilización de mesas para servicio individual y/o en pequeños grupos depósito u área para ubicar equipos especializados como computadores impresoras braille entrenadores auditivos etc. (NTC, 2015)

Las áreas indicadas incluyen en el cálculo del área de trabajo, un área de depósito equivalente al 10% del área de trabajo, mesas y sillas independientes en el rango de 0,70 m x por 0,50 m (NTC 4641)

El cálculo de cada espacio no incluye circulaciones exteriores ni servicios sanitarios.

Ambiente B

Lugares donde se desarrollan tanto el trabajo individual como el trabajo “cara a cara” en pequeños grupos (2 a 6 personas) con materiales móviles y/o equipos conectables. Para el trabajo en estos ambientes se enfatiza la exclusión de interferencias auditivas entre usuarios. Se caracterizan por prestar servicios de apoyo especializado y/o por concentrar materiales y colecciones y promover la exhibición de los mismos. (NTC, 2015)

Ejemplos: Bibliotecas-Aulas de informática- Centros de ayuda educativa.

Tabla 11. *Ambiente B*

Ambiente	Capacidad	Área(m2/estudiante)	Corresponde a
Centro de recursos	Mínimo 20% en la matrícula de una jornada.	2,4	Biblioteca, aula y centros de ayudas educativas.
Salón de computadores	40 estudiantes	2,2	

Nota: *Ambiente B. Adaptado de: NTC 4595.

Adaptado de NTC 4595, (1999).

El área indicada para el centro de recursos incluye el área de trabajo individual y en pequeños grupos, el área de información y administración del centro, el área de almacenamiento de

materiales y equipos y el área de producción de guías y otros materiales impresos de ayuda pedagógica. Se prevé la accesibilidad a los distintos servicios. (NTC, 2015)

El laboratorio de tecnología se utiliza mobiliario individual con dimensiones de 1,0 m X 0,70 m. Dicha área debe incluir zona depósito y un espacio para instalación de equipos complementarios, igualmente acceso y ubicación a silla de ruedas.

Ambiente C

Área de trabajo individual y equipos de alumnos cara a cara de máximo 6 personas, implementando el uso de equipos tecnológicos. Ejemplos: laboratorios de ciencias, las aulas de tecnología y los talleres de artes plásticas. (NTC, 2015).

Tabla 12. *Ambiente C.*

Ambiente	Área (m2 /estudiante)	Corresponde a
Laboratorio de Biología	2,2	Laboratorios de ciencias
Laboratorio de Física	2,2	
Laboratorio de Química	2,2	
Laboratorio integrado	2,3	
Aula de tecnología	2,3-2,5	
Taller de dibujo técnico y/o artístico	3	
Taller de cerámica, escultura y modelado	3,5	

Nota: *Ambiente C. Adaptado de: NTC 4595.

Adaptado de NTC 4595, (1999).

En el cálculo de área de los laboratorios, especialmente de biología, no se incluyen espacios para instalaciones exteriores, tales como viveros, zoológicos, huertas, etc.,

Ambientes con menos de 40 estudiantes, su área debe aumentar $0,1 \text{ m}^2$ por cada diez estudiantes menos. (Así, un laboratorio integrado para 20 personas demandaría al menos $2,4 \text{ m}^2$ por estudiante). En los laboratorios se requieren los siguientes espacios: área trabajo en grupo, área para tutor, tablero o monitor, computador, almacenamiento, están de exposición. (NTC, 2015)

En el aula de tecnología y los talleres de artes se hacen provisiones similares a las de los laboratorios. En talleres o laboratorios que requieran materiales y equipos de gran ocupación, necesita de un estudio previo y demanda áreas con un rango superior a 5 m^2 x alumno. (NTC, 2015).

Ambiente D

Lugares deportivos requieren de áreas abiertas, una muy buena ventilación e iluminación y además contar con un almacenamiento para implementos deportivos. Para efectos de cálculo, se recomienda tomar como unidad de medida la cancha multiuso; es decir, una superficie plana, continua y sin obstrucciones de aproximadamente $30 \text{ m} \times 18 \text{ m}$ que puede ser habilitada para la práctica reglamentaria del baloncesto y el microfútbol, entre otros. Esta instalación ofrece el área suficiente para que un grupo de 40 estudiantes lleve a cabo actividades de educación física, según lo dispuesto en el plan de estudios correspondiente. El número de canchas multiuso está dado por el número de estudiantes de la institución en una jornada. (NTC, 2015).

Tabla 13. *Ambiente D.*

Ambiente	Área (m ² /estudiante)	Corresponde a
Canchas, coliseos, pistas	8m	Campos deportivos, parques o alquiler de sitios especializados

Nota: *Ambiente D. Adaptado de: NTC 4595.

Adaptado de NTC 4595, (1999).

Ambiente E

Accesibilidad a circulaciones y medios de evacuación

Lugares en los cuales se desarrollan actividades no formales y de igual manera permiten el flujo peatonal de los demás ambientes. Estas son áreas con múltiples zonas de esparcimiento en las cuales se permite el trabajo de hasta 6 alumnos y zonas de almacenamiento y exhibición de elementos, tendiendo en cuenta a no obstrucción de la demás comunidad educativa, ya que puede establecerse como vía de evacuación.

Ejemplos de este ambiente: corredores y los espacios de circulación. Su área total equivale hasta un 40 % del área total construida, cubierta y descubierta, (instalaciones deportivas, teatrinos, etc.) cuando hay rotación de espacios, y 30 % cuando no la hay; (se asume rotación desde el sexto grado). Incluye el área que cubre muros y otros elementos estructurales y constructivos. Quedan excluidas de este cálculo las zonas de parqueo, en las cuales se debe adicionar el área que ocupa la vía de acceso a las mismas. (NTC, 2015).

Puertas

El acceso al centro educativo debe abrir hacia afuera. Ancho útil no inferior a 0.8 m altura 2.05m, altura máxima del piso 0.90 m y separadas borde de la hoja 0.05 m borde de la hoja. Franja

de impacta hasta una altura de 0.40 m del piso, cuando es doble hoja, una de ellas mínimo 0.80 m de ancho, las puertas de vaivén deben tener visor transparente a una altura mínimo de .90 y altura de 1.80 mínimo. (señalización puertas, NTC 4960).

Espacio libre a ambos lados de 1.50 y 0.45m al lado opuesto.

Circulaciones interiores

Áreas desplazamiento con pendiente no inferior a 5% debe tener ancho mínimo de 1.80 m, en áreas de oficina puede disminuir a 1.2 m, pisos con antideslizante y franjas de señalización (NTC 4140- NTC 4144).

Rampas

Pendiente entre 5 – 9%, tramos de ancho mínimo de 1.80 m y longitud no superior a 9 m, descansos no menores a 1.50 m, teniendo en cuenta que debe ser no inferior al ancho de la rampa . Con tratamiento de piso que contraste con el siguiente entrando 0.30 m en el siguiente. (NTC 414)

Escaleras

Ancho mínimo de 1.2 m, huellas de 0.28 m - 0.35 m, contrahuellas de 0.14m - 0.18 m. Pasamanos a 0.90 m de altura del acabado, y se debe extenderse 0.30 m como el piso, al comienzo y también al final.

Circulaciones en general

Altura mínima de 2.20 m. los casilleros, teléfonos, bebederos y extintores deben estar identificados con colores de contraste y empotrados o ubicados en nichos, su altura debe estar entre 0.90 m y 1.0 m. Los vacíos cuentan con baranda mínimo de 0. 9m de altura (NTC 4140).

Áreas libres

Andenes y vías peatonales: anchos mínimos de 1.80 m sin cambios bruscos de nivel.

Puentes: ancho mínimo de 1.80 m, baranda de 1 m de altura mínimo.

Rampas: ancho mínimo de 0.90 m y una pendiente de máxima de 14% (ntc 4201- ntc 4279- ntc 5610).

Vegetación

Con ramas a una altura mínima de 2.0 m.

Tabla 14. *Ambiente E*

Área (m ² /estudiante)	Corresponde a
circulaciones	Corredores y espacios de circulación

Nota: *Ambiente E. Adaptado de: NTC 4595.

Adaptado de NTC 4595, (1999).

Ambientes F

Ambientes que permiten el trabajo individual o en grupos de más de 6 alumnos, en diferentes disposiciones con ayuda didáctica de equipos móviles conectables. Se caracteriza por ofrecer espacios de comodidad auditiva y visual, de igual manera debe contar con vías de evacuación permitiendo un flujo cuidadoso y adecuado en caso de emergencia. Cuentan con áreas para el almacenamiento y la exhibición temporal de elementos.

Ejemplo de estas áreas: Foros, teatros, aulas múltiples, Salones de música, etc.

Debe existir mínimo un espacio multifuncional con capacidad, en disposición frontal de al menos una tercera parte del número total de estudiantes en la jornada con mayor número de estudiantes. En conjunto, deberá tener un área no inferior a 1,4 m² por estudiante.

Este ambiente de satisfacer las necesidades de agrupación de la institución y además suplir la demanda de música y danza con escenarios adecuados para tales actividades. Del área por estudiante se sugiere dedicar un 50 % a los espectadores, un 25 % a un escenario y un 25 % al depósito, camerino, cuarto de proyecciones y cubículos para la práctica de instrumentos musicales. (NTC, 2015).

Tabla 15. *Ambiente F.*

Ambiente	Área (m ² /estudiante)	Corresponde a
Ambiente multifuncional	1,4	Foros, teatros, aulas múltiples, salón de música

Nota: *Ambiente F.

Adaptado de NTC 4595, (1999).

Ambientes pedagógicos complementarios

Son los lugares de la institución educativa, normalmente no programados en forma expresa para desarrollar el plan de estudios, que se requieren para apoyar y facilitar el trabajo de los ambientes pedagógicos básicos.

Clasificación de los ambientes pedagógicos complementarios

Se clasifican en cuatro (4) grupos de ambientes:

Ambientes para la dirección administrativa y académica.

Ambientes para el bienestar estudiantil.

Ambientes para el almacenamiento temporal de materiales.

Para el parqueo de bicicletas se dispone de una unidad por cada 10 alumnos en la jornada mayor y un puesto de automóviles descubierto por cada 5 unidades de bicicleta. Del valor resultante se destinarán parqueos para personas con discapacidad.

Ambiente de servicios sanitarios.

Tabla 16. *Servicios sanitarios*

Tipo	Capacidad (estudiante/ aparato)	área (m2/ aparato)
Preescolar	15 niños	3. 0
Escolares	25 niños	3. 6
Administración y docencia	25adultos	3. 6
Vestidores en (zonas deportivas)	5 estudiantes por ducha hasta 40 estudiantes	5. 5
Internado duchas	5 niños por ducha	3. 6
Internados sanitarios	10 niños por aparato	3. 6
Internado acompañante	5 adultos	4. 5
Internado primeros auxilios	1 unidad	4. 5

Nota: *Ambientes complementarios. Área servicios sanitarios.

Adaptado de NTC 4595, (1999).

8.3 Matriz de relaciones funcionales

Tabla 17. *Matriz relaciones funcionales*

VALOR	INTERRELACIÓN
0	Nulo
1	Regular

Tabla 19. *Ambiente B.*

AMBIENTE B		
Ambiente	Capacidad	Área(m2/estudiante)
Biblioteca	Mínimo 20% del número de matriculados	2,20 m2
Aula computación	40	2,20 m2

Nota: *Ambiente B.

Adaptado de NTC 4595, (1999).

Para estudiantes de básica y media con 40 alumnos por aula de clase de permite plantear 1,65-1,85 metros cuadrados por estudiante y para personas con discapacidad se implementa 1,85 metros cuadrados por alumno.

Tabla 20. *Ambiente C.*

AMBIENTE C	
Ambiente	Área (m2/estudiante)
Laboratorio biología	2,20 m2
Laboratorio físico	2,20 m2
Laboratorio químico	2,20 m2
Laboratorio integrado	2,30 m2
Aula tecnología	2,3-2,5 m2
Taller dibujo técnica y/o artístico	3,00 m2
Taller de cerámica, escultura y modelado	3,50 m2

Nota: *Ambiente C.

Adaptado de NTC 4595, (1999).

Para ambientes tipo C, se implementa un área estimada de 2,2 metros cuadrados y para talleres 3 metros cuadrados por alumno.

Tabla 21. Ambiente D.

AMBIENTE D
Campos deportivos: parques o alquiler de sitios especializados

Nota: *Ambiente D.

Adaptado de NTC 4595, (1999).

Para ambientes de tipo D, se implementan áreas de 40 estudiantes por campo deportivo como cancha múltiple.

Tabla 22. Ambiente E.

AMBIENTE E	
Ambiente	Área total
Corredores y espacios de circulación	30 % del área total construida, cubierta y descubierta

Nota: *Ambiente E.

Adaptado de NTC 4595, (1999).

Para el ambiente tipo E se concibe el 30% del área total construido, cubierto y descubierto.

Tabla 23. Ambiente F.

AMBIENTE F	
Ambiente	Área(m2/estudiante)
Ambiente multifuncional	1,40 m2

Nota: *Ambiente F.

Adaptado de NTC 4595, (1999).

En ambientes tipo F con espacios de áreas multifuncionales de estima 1,40 metros cuadrados por estudiante.

Tabla 24. *Calculo área por estudiante.*

Calculo para	30 estudiantes
Total	180 estudiantes
Área total	1200 m2

Se calcula que por cada estudiante se maneja un área de 8,5 metros cuadrados por estudiante.

Tabla 25. *Ambiente.*

	Tipo de espacio	Área (m2/estudiante)	Área por total estudiantes	Área por número de equipos	% área total	Área por espacio sugerido	Área por espacio definido	cumple
A	Aula básica primaria	1,65				45	48	108 %
B	Biblioteca	2,2	20%			66	60	91%
C	Salones de computadores	2,2		15		33	40	121%
D	Convenio: parques/sitios especializados	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
E	Corredores y espacios de circulación				30%	360	280	78%
F	Ambiente multifuncional	1,4				42	40	95%
Promedio de Cumplimiento								99%

Nota: *Ambiente B.

Adaptado de NTC 4595, (1999).

Según la norma técnica colombiana el promedio de cumplimiento en metros cuadrados por estudiante está en aproximadamente el 99%.

Ambientes pedagógicos complementariosTabla 26. *Ambiente para administración.*

Ambientes para la administración			Servicios sanitarios
A. para la dirección admón.- académica	A. para el bienestar estudiantil	A. almacén temporal materiales	Ambientes de servicio sanitario
0.26 m2 por alumno de la mayor jornada			Por aparato (un sanitario, orinal y lavamanos). 3,6m2 para 25-30 niños(as)
60%	20%	20%	
Rectoría-secretaría-Sala profesores	Enfermería	Almacén materiales	

Nota: *Ambientes administración.

Adaptado de NTC 4595, (1999).

Para los ambientes pedagógicos complementarios se estima un área de 0,26 metros cuadrados por estudiante dividiendo el 60% en directivo académico, 20% en enfermería y 20% en almacén.

Tabla 27. *Calculo según la norma.*

Ambientes para la administración			Servicios sanitarios
A. para la dirección admón.- académica	A. para el bienestar estudiantil	A. almacén temporal materiales	Ambientes de servicio sanitario
39 metros cuadrados			18 metros cuadrados
23 m2	8 m2	8m2	
Rectoría-secretaría-Sala profesores	Enfermería	Almacén materiales	

Nota: *Ambientes administración.

Adaptado de NTC 4595, (1999).

Según la norma se calcula que, para dirección académica, bienestar, almacén 39 metros cuadrados y para ambientes sanitarios 18 metros cuadrados.

Tabla 28. *Calculo proyectado.*

Ambientes para la administración			Servicios sanitarios
A. para la dirección admón.- académica	A. para el bienestar estudiantil	A. almacén temporal materiales	Ambientes de servicio sanitario
39 metros cuadrados			48 metros cuadrados
24 m2	18 m2	8m2	
Rectoría-secretaría- Sala profesores	Enfermería	Almacén materiales	

Nota: *El cálculo del ambiente sanitario no incluye los 18 m2 adicionales del servicio sanitario al servicio de los docentes.

Adaptado de NTC 4595, (1999).

8.5Cuadro de áreas

Tabla 29. *Cuadro de áreas.*

ZONA	ESPACIO	CAPACIDAD	M2/ALUMN	AREA -m2	CANTIDAD	SUBTOTAL	TOTAL	OBSERVACIONES
Administración	coordinación	2	0,3	14,9	1	14,9	145,81	
	Rectoría		0,3	12,5	1	12,5		
	secretaría		0,3	6,5	1	6,5		
	Orientación- Padres		0,3	9	1	9		
	Atención padres.		0,3	4	1	4		
	Ayudas didácticas		0,3	8	1	8		
	Sala espera		0,3	2,07	13	26,91		
	Sala profesores	10		11	2	22		
	Batería baños	2		5,5	2	11		
	Área café	2		12	1	12		

Tabla 29. *Continuación.*

	coordina- bienestar			15	1	15			
	Aseo			4	1	4			
Ambiente A	Grado 6	30	1,65	70	1	70	490		
	Grado 7	30	1,65	70	1	70			
	Grado 8	30	1,65	70	1	70			
	Grado 9	30	1,65	70	1	70			
	Grado 10	30	1,65	70	1	70			
	Grado 11	30	1,65	70	1	70			
	A.N especiales * WC	9	2,5	70	1	70			
Ambiente b	Biblioteca			194	1	194	264		
	Idiomas			70	1	70			
Ambiente c	Laboratorio ciencias	28	2,5	70	1	70	280		
	Laboratorio químico	28	2,5	70	1	70			
	Laboratorio físico	28	2,5	70	1	70			
	Laboratorio tecnología	28	2,5	70	1	70			
Ambiente d	Cancha múltiple			1	512	1	512	512	
Ambiente. F	taller de pintura			41	1	41	321,72		
	aula múltiple	25	6,732	168,3	1	168,3			
	Bodega	25	0,4648	11,62	1	11,62			
	Aula TIM			77	1	77			
	Camerino	25	0,952	23,8	1	23,8			
Servicios C.	Cocina	90		80	1	80	387		
	Cafetería			15	1	15			
	Tienda escolar			9,7	1	9,7			
	Enfermería			16	1	16			
	Baño- Vestier empleados			14,5	1	14,5			
	Baños	28	2,25	63	4	252			
Zona técnica	Almacena			9	3	27	177,5		
	Portería			15	2	30			
	Taller			7,5	1	7,5			

Tabla 29. *Continuación.*

	Cto. bombas	11	1	11	
	Basuras	8	3	24	
	Aseo	3	4	12	
	subestación planta eléctrica	14	1	14	
	cuarto tecnico	9	1	9	
	planta eléctrica	12	1	12	
	tableros	9	1	9	
	telecomunicaciones	12	1	12	
	Tanques	10	1	10	
	SUBTOTAL			2.578	
Índices	Estructura-muros-ductos (9%)	1	1	450	
	Circulaciones 30%	1		1500	
	Bahías-Zona de estar-foro académico (11%)	1	1	514	
	Total, ambiente tipo E			2464	
	TOTAL			5.042	
	Total, área ocupada			1.681	
	Total, área construida			2.606	
	Área por estudiante	14	1	14	
	Área neta			5.042	

8.5 Cálculo de área del lote requerida

La ubicación de la infraestructura debe localizarse en terrenos equidistantes desde los lugares de origen de sus usuarios, para así hacer que sus recorridos sean lo más cortos posibles, facilitando su ingreso. En estructuras para grados bajos como preescolar, la institución debe ser localizada a una distancia no mayor a 500m de las viviendas más alejadas, arrojando como cobertura del equipamiento 500 metros lineales a la redonda. La finalidad de dicha infraestructura es conectarse con demás equipamientos aledaños que pueden aportar espacios útiles al servicio de la institución educativa, arrojando un factor de mejoramiento ambiental.

De igual forma, no deben ubicarse proyectos de educación escolar en predios no aptos con distancias menores a 50m de distancia a líneas de tensión eléctrica, canales o pozos abiertos, vías férreas y vías de tránsito alto.

Tabla 30. *Tamaño lotes, áreas libres.*

Número de matrícula	Área mínima de lote urbano central y plano (m2 /estudiante)	Área mínima lote urbano periférico rural y/o de ladera	Índice de ocupación máximo (I.O)	Índice de ocupación construcción máximo (I.C)
Educación general				
420 alumnos	5. 4	8. 8	0. 60	0. 97
840 alumnos	5.2	8. 4	0. 60	0. 97
1260 alumnos	4. 6	7. 8	0. 63	1.05
1680 alumnos	4. 7	7. 9	0.62	1.04
Educación básica				
360 alumnos	5. 7	9.2	0. 59	0. 94
720 alumnos	4. 6	7. 7	0.64	1.07
1080 alumnos	4. 8	8. 0	0. 62	1.02
1440 alumnos	4. 5	7. 7	0. 64	1.07
Educación media				
360 alumnos	5. 8	9. 5	0. 60	0. 97
720 alumnos	5. 7	9. 3	0, 60	0. 97
1080 alumnos	5. 7	9. 3	0, 60	0. 98
1440 alumnos	5. 3	8. 8	0, 62	1.03

Nota: *los valores correspondientes a un área total construida, por estudiante, hasta 5,7 m2. Se aumenta el área del lote según características del proyecto.

Área requerida según norma. Adaptado de: NRS10.Consultado el 13 de Agosto de 2018 de URL:
PDF Norma técnica colombiana NTC 4595.

Área de Bruta= 3000 m²

Área de ocupación = 50 %

Área de construcción = 953.8 m²

Área futura ampliación = 20%

Área subtotal, muros y circulaciones según programa arquitectónico: m² = 5%

Áreas totales requeridas según el nivel académico. Adaptado de: NTC 4595 del
1999.Consultado el 13 de noviembre de 2018: Norma Técnica Colombiana.

9.Estudio del lote

9.1 Ubicación/ análisis.

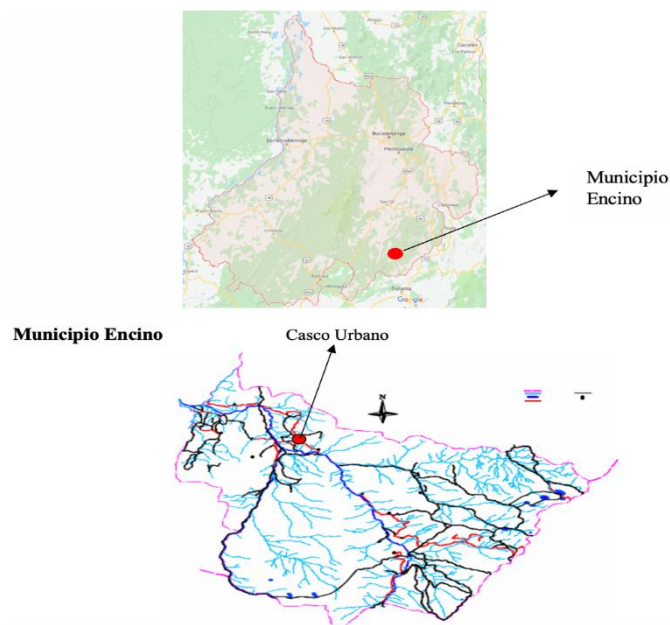


Figura 37. Ubicación municipio donde se desarrolla el proyecto Colegio secundaria para el municipio de Encino.

Adaptado de “Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Encino”,2018.

El municipio de encino se ubica en la provincia Guanentina, al sur del departamento de Santander a 4 horas de su capital (Bucaramanga). limitando con el departamento de Boyacá por el sur, por el norte con el municipio de Coromoro y por el Occidente con el municipio de Charalá.

Casco urbano

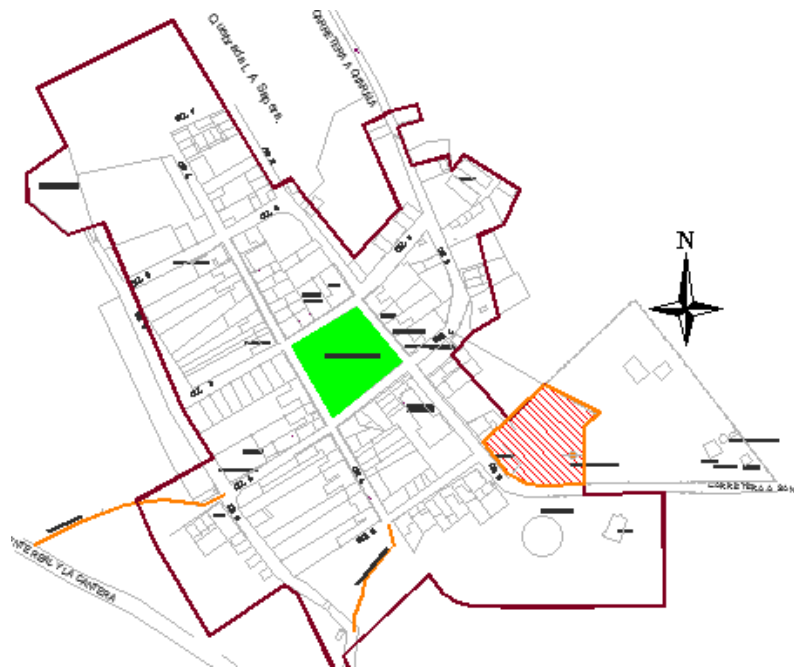


Figura 38. Ubicación del lote donde se desarrolla el proyecto Colegio secundaria para el municipio de Encino.

Adaptado de: (EOT) esquema de ordenamiento territorial municipio de Encino,2018.

En relación con los usos compatibles, los predios para instalaciones escolares no pueden estar ubicados a distancias inferiores de 500 m, medidos perpendicularmente desde su límite más cercano, de plantas o complejos industriales que produzcan y expidan contaminantes y/o

polucionante o generen cualquier otra forma de riesgo. En relación con los usos compatibles el predio está ubicado a una distancia considerable mayor de 500 m.

9.1.1 Usos.

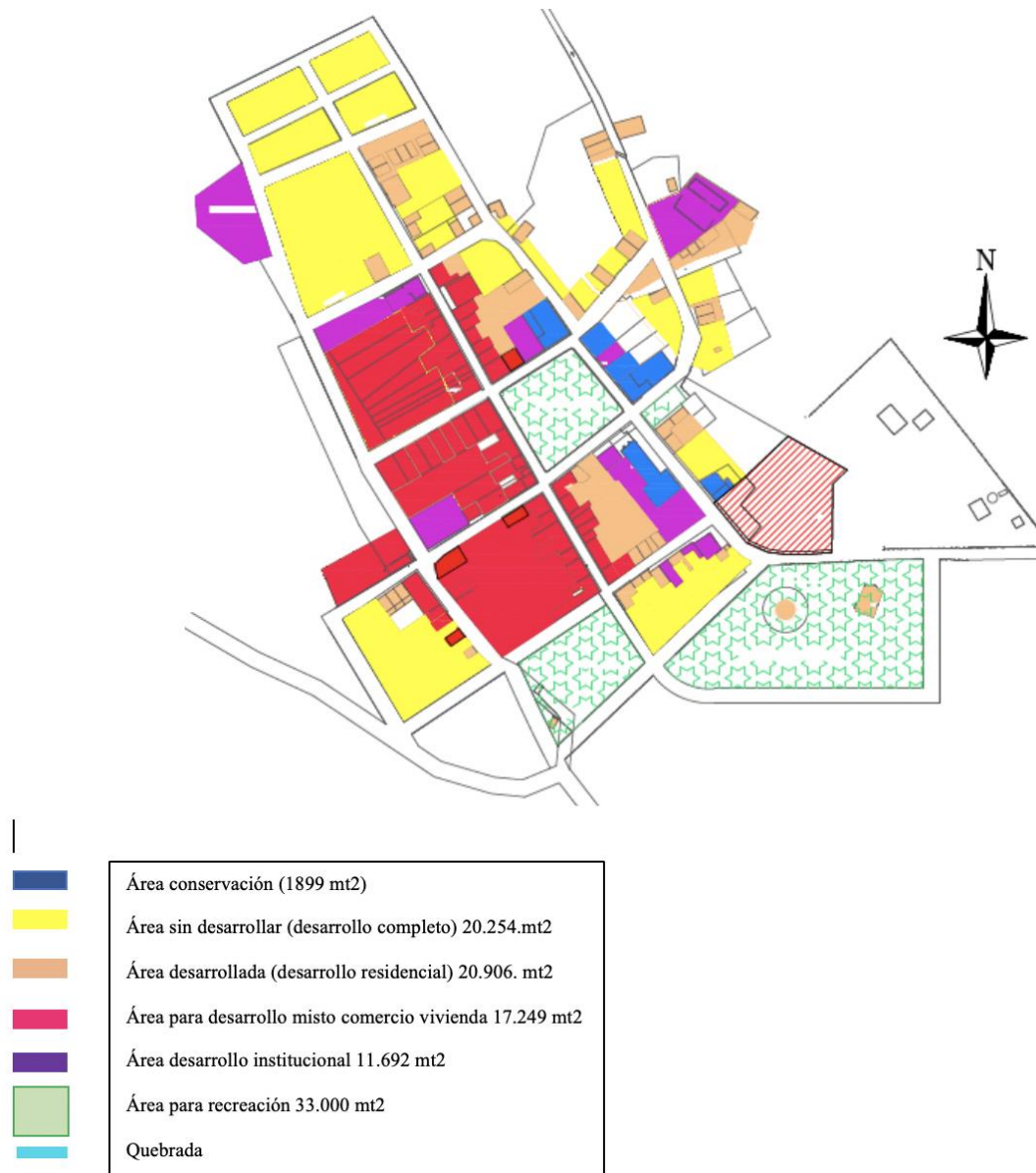


Figura 39. Actividades en el municipio de Encino.

Adaptado de “Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Encino”, 2018.

Las actividades que se desarrollan en el municipio están compuestas por comercio en su mayoría, y vivienda. Aledañas al lote se encuentra zonas de vivienda áreas de conservación cultural y zonas de recreación al aire libre.

9.1.2 Equipamientos.

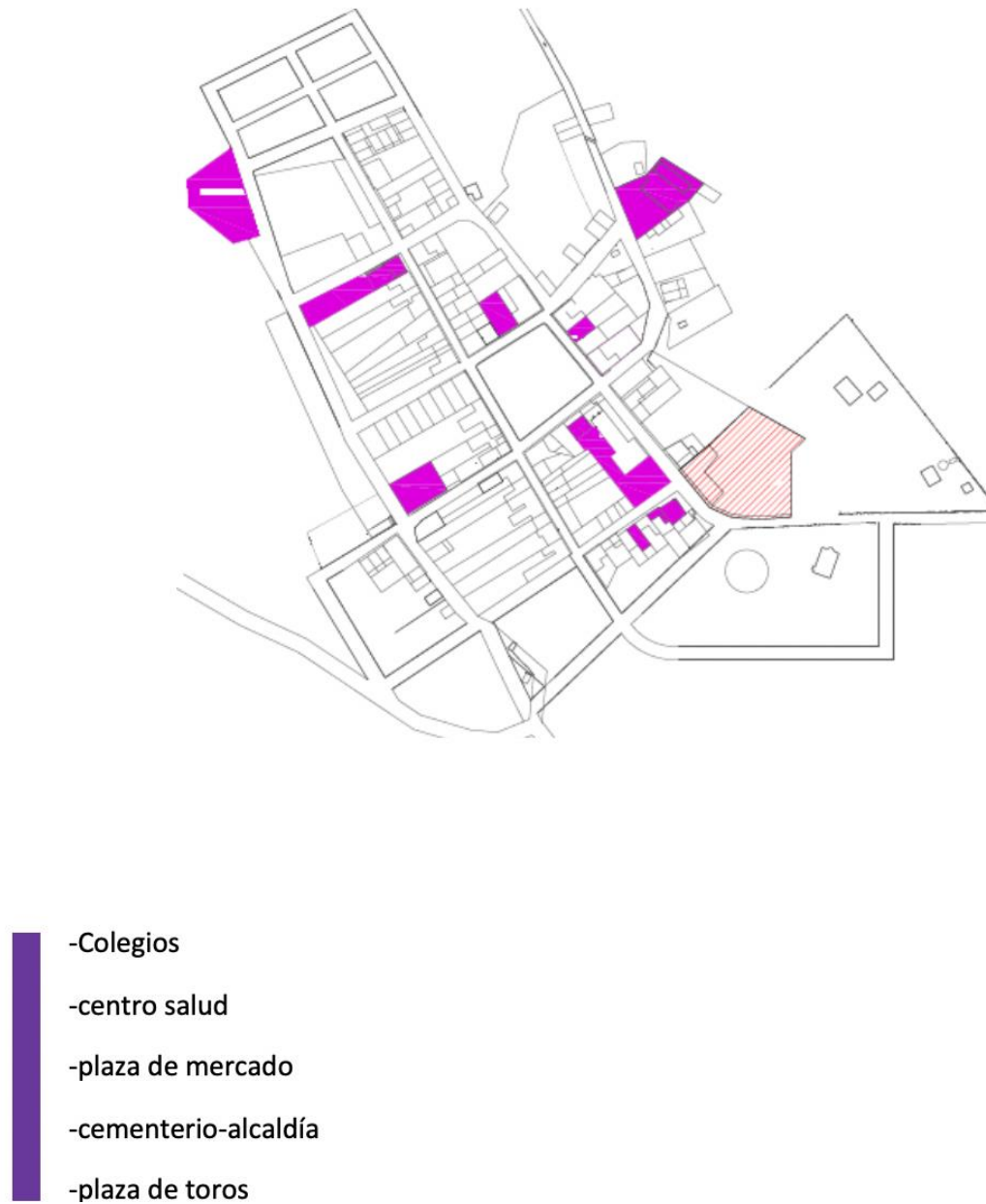


Figura 40. Equipamientos.

Adaptado de “Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Encino”,2018.

En el municipio se ubican equipamientos, como escuela, salón social, salón comunal, puesto salud, plaza de mercado, alcaldía, parque principal. Algunos de estos ayudan en la complementación de espacios que pueden ser usado por la comunidad educativa.

De igual forma, deben garantizar un distanciamiento, desde su límite más cercano, no inferior a 200 m en relación con zonas de tolerancia, bares y otros que, por su uso, se constituyan en factores de riesgo para los usuarios.

9.1.3 Zonas de tolerancia.

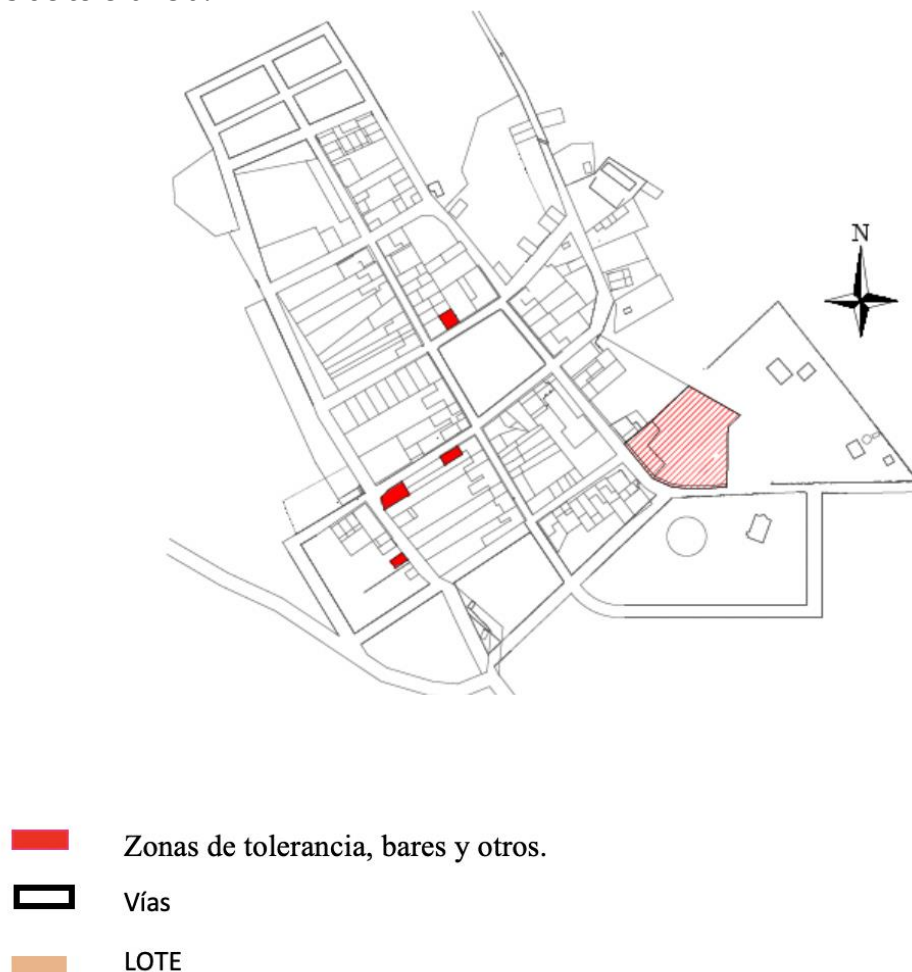


Figura 41. Zonas de tolerancia.

Adaptado de “Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Encino”, 2018.

De igual forma, deben garantizar un distanciamiento, desde su límite más cercano, no inferior a 200 m en relación con zonas de tolerancia, bares y otros que, por su uso, se constituyan en factores de riesgo para los usuarios. Este tipo de actividades son muy reducidas cerca del lote donde se va a implantar el proyecto.

9.1.4 Morfología del lote.



Figura 42. Morfología del lote.

Adaptado de “Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Encino”, 2018.

El terreno se ubica en una zona periurbana del municipio, dentro de la morfología lo caracteriza su pendiente mínima, ya que este se ubica en una explanación antigua proyectada para concepción a futuro de equipamientos urbanos.

9.1.5 Orientación del lote.

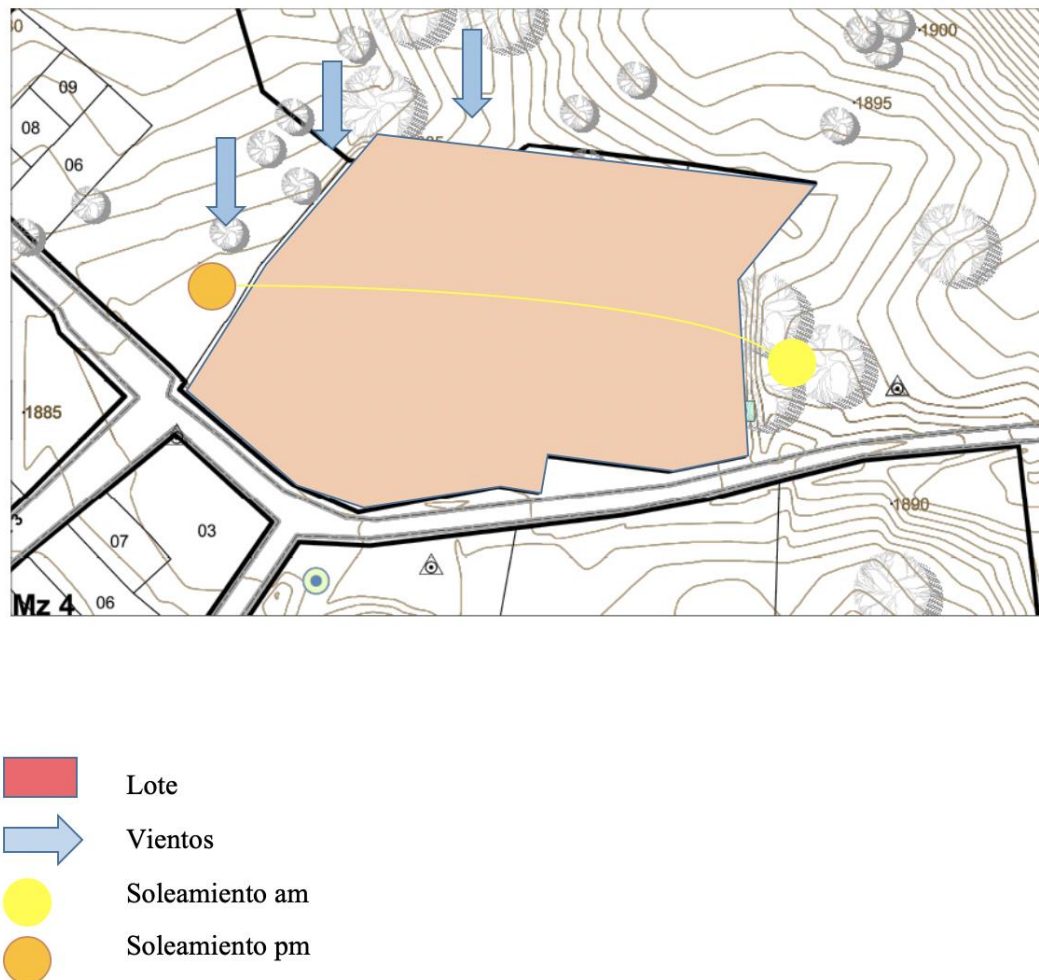


Figura 43. Orientación del lote.

Adaptado de “Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Encino”, 2018.

El terreno se ubica en una zona aledaña a zonas de reserva lo cual permite tener una mejor ventilación y visuales con zonas verdes a la vista. Su orientación permite plantear un objeto

perpendicular al eje norte- sur, permitiendo la ventilación de las caras más amplias del volumen, reduciendo así la captación de rayos solares que pueden influir en los espacios.

9.1.6 Topografía del lote.

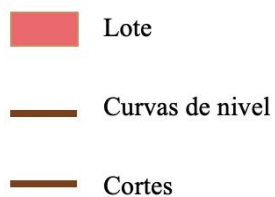
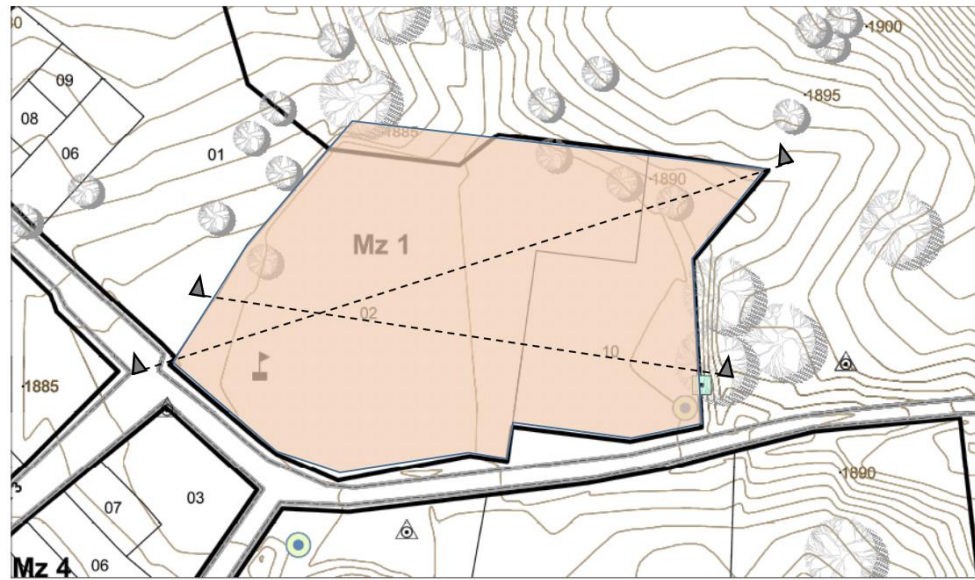


Figura 44. Topografía del lote.

Adaptado de “Esquema de Ordenamiento Territorial municipio de Encino”, 2018.

Cortes

Corte 1



Figura 45. Corte longitudinal.

Corte 2

Figura 46. Corte transversal.

Dentro de su topografía encontramos pendientes que oscila entre el 1 y 3%. Lo cual me permite plantear un sistema modular con posibilidad de manejar a un solo nivel.

9.1.7 Normativa perfiles viales

Vías municipales de articulación subregional: estas vías están orientadas a permitir la comunicación con los municipios vecinos y el departamento de Boyacá y permiten el municipio estar conectado en su integridad con el área rural

Vías municipales turísticas: orientadas a canalizar el tráfico vehicular turístico para mejorar las condiciones económicas del municipio de encino.

Caminos turísticos: orientados a proponer las actividades de caminatas cabalgatas y recorridos.

Tabla 31. Sistema vial estructurantes.

vía	Funcionalidad	Tipo acción	Perfil
Vía Charalá	Vía principal de comunicación con Charalá y san gil	Pavimentación ampliación recuperación conservación y mantenimiento	Una calzada dos carriles
Vía Cincelada Coromoro	Eje de comunicación el corregimiento de	Construcción 6 km y mantenimiento	Una calzada dos carriles

Tabla 31. *Continuación.*

	cincelada con el municipio de encino		
Vía Encino Belén	Eje de comunicación de la cabecera municipal	Ampliación de recuperación Concepción pavimentación	Una calzada dos carriles

Nota: * Sistema vial estructurante.

Adaptado de Esquema de ordenamiento territorial municipio de Encino, (2018).

El municipio se ubica sobre una vía que comunica a Santander con el departamento de Boyacá.

El lote se ubica en una vía secundaria Inter veredal aislado de la vía primaria.

Tabla 32. *Vías urbanas.*

VIA	SENTIDO	ALTURA	SECCIÓN	ACCIÓN
CLASIFICACIÓN	NOMBRE			
VIA REGIONAL MUNICIPAL	Charla - Encino Belén- Encino Duitama	Doble sin separador	1-2 pisos	Sección mínima: 19m -Anden: 1m z. verde 3.5 Mantenimiento
VIAS PINCIPALES	Carrera 5	Doble	1-2 pisos	Sección mínima: 6m- Anden: 1.2m Mantenimiento y pavimentación
	Carrera 6	Doble	1-2 pisos	Sección mínima: 6m- Anden: 1 m Construcción y pavimentación
	Carrera 4	Doble	1-2 pisos	Sección mínima: 6m- Anden: 1 m Mantenimiento y pavimentación
VIAS SECUNDARIAS	Calle 4	Doble	1-2 pisos	Sección mínima: 6m- Anden: 1 m Mantenimiento y pavimentación
	Calle 5 y demás	Doble	1-2 pisos	Sección mínima: 6m- Anden: 1 m Mantenimiento y pavimentación

Nota: *Vías urbanas.

Adaptado de Esquema de ordenamiento territorial municipio de Encino, (2018).

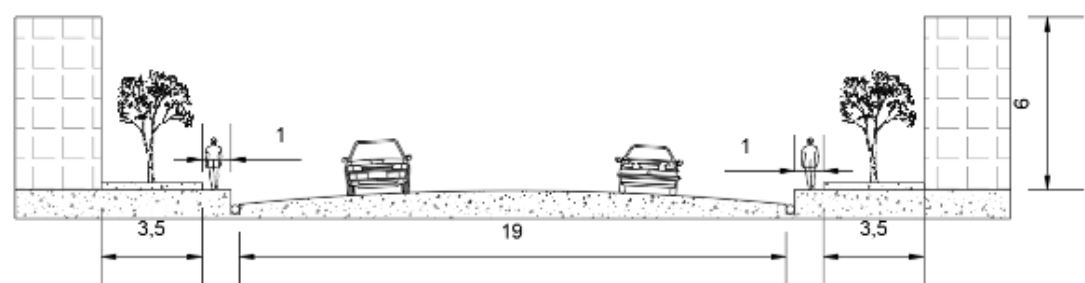


Figura 47.Perfiles viales y retrocesos.

Adaptado de “Esquema de ordenamiento territorial municipio de Encino”,2018.

El esquema de ordenamiento territorial en su apéndice de vías urbanas maneja un perfil de 19 metros de ancho doble calzada y andenes de 1 metro, para vías intermunicipales.

Para vías urbanas maneja un perfil de 6 metros de ando la doble calzada y un metro de anden sin mencionar retrocesos.

9.1.8 Clima.

Temperatura – brillo solar

Precipitaciones- humedad relativa

Tabla 33. Clima.

PROMEDIO MULTIANUAL (2018-2019)														
ALTITUD MEDIA 1854 M. S. M.														
COORDENADAS 6° 08'16" N 73°05'53" O														
ITEM	UN	ENER O	FEBRER O	MARZ O	ABRI L	MAY O	JUNI O	JULI O	AGOST O	SEPTIEMB RE	OCTUB RE	NOVIEMB RE	DICIEMB RE	PROMED IO
T. MINIM A	°C	9.4	10.4	10.33	10.70	10.9	10.2	10.2	9.9	9.9	10.3	10.5	18.1	10.9
T. MAXIM A	°C	23.6	23.6	23.7	24.0	23.7	24.0	24.2	25.2	23.9	23.8	23.8	22.9	23.8
T. MEDIA	°C	16.5	16.5	16.4	16.4	16.5	16.5	16.4	16.4	16.3	16.3	16.4	16.2	16.4

Tabla 33. *Continuación.*

H. RELATI VA MINIM A	%	63.6	63.	62.7	62.7	63.6	61.8	62.7	61.8	61.8	62.7	62.7	61.8	62.6
H. RELATI VA MAXIM A	%	82.7	80.9	81.8	82.7	81.8	81.8	84.5	81.8	82.7	84.5	82.7	82.7	82.5
H. RELATI VA MEDIA	%	10.9	72	74.1	74.9	75.4	73.6	73.3	72.4	73.2	74.7	74.09	73.5	73.5
VIENTO S MINIM A	Km/ h	1.8	2.7	2.7	1.8	1.8	2.7	2.7	2.7	2.7	1.8	0.0	2.7	2.2
VIENTO S MAXIM A	Km/ h	2.7	3.6	3.6	2.7	27	3.6	3.6	3.6	3.6	2.7	2.7	3.6	3.2
VIENTO S MEDIA	Km/ h	2.7	3.1	3.2	2.2	2.3	3.1	3.2	3.1	3.2	2.7	2.3	3.1	2.8

Los promedios multianuales de desarrollaron con datos arrojados de mapas climatológicos del IDEAM de los culés nos arrojaron la siguiente información:

Temperatura máxima promedio: 23,84 °C -Temperatura mínima promedio: 10,91 °C-.

Temperatura media promedio: 16, 45 °C- Humedad relativa mínima promedio: 62,65 %.

Humedad relativa máxima promedio:82,58 %- Humedad relativa media promedio: 73,55 %.

Vientos velocidad mínima promedio: 2,20 K/h- Vientos velocidad máxima promedio: 3,26 K/h.

Vientos velocidad media promedio: 2,84 K/h.

9.1.9 Vegetación.

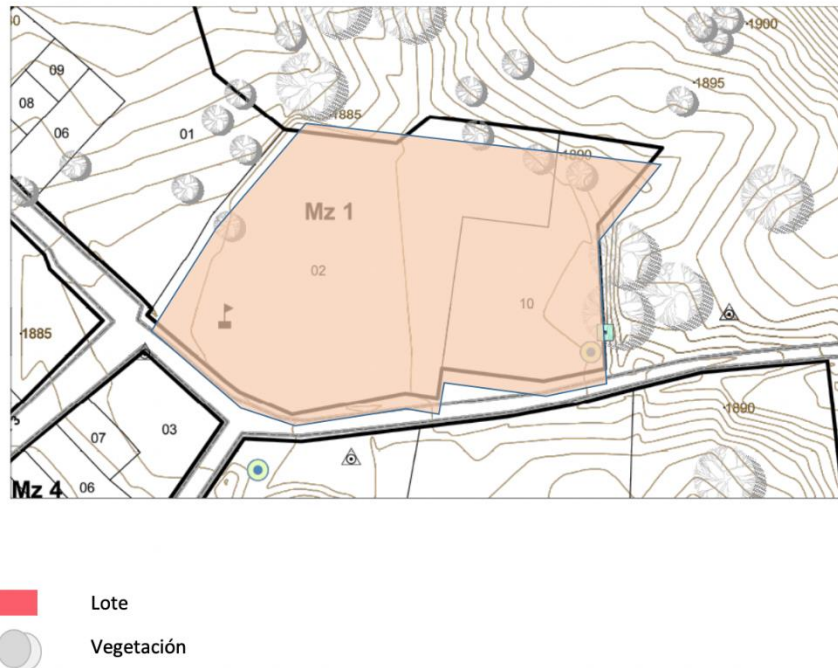


Figura 48. Vegetación del lote.

Galería de árboles

Eucalipto: Los eucaliptos son árboles perennes, de porte recto. Pueden llegar a medir más de 60 m de altura, si bien se habla de ejemplares ya desaparecidos que han alcanzado los 150 metros. La corteza exterior (ritidoma) es marrón claro con aspecto de piel y se desprende a tiras dejando manchas grises o parduscas.



Figura 49. Eucalipto.

Adaptado de “google”, 2018.

Guamo: Árbol de altura entre 8 - 15 m, es un árbol de tipo compuesto pugnado, con hojas lanosas. Este majestuosos árbol produce una fruta que por su nombre del árbol lleva “Guama” esta se compone de una pulpa coposo-blanca con una semilla en su interior.

Este árbol abunda en cultivos de caficultura y bosques.



Figura 50. Guano.

Adaptado de “Google”,2018.

El roble: común tiene un porte majestuoso. Su altura va desde los 4- 12 m, siendo uno de los árboles más altos y se destaca por su ramificación amplio con ramas fuertes. Su anchura también es amplia; algunos individuos registran entre 10 y 12.2 metros de circunferencia. Su corteza es muy resistente. Este árbol principalmente se encuentra en el corredor de robles andino.



Figura 51. Roble.

Adaptado de “Google”,2018.

10.Conclusiones

El análisis de los principales factores que se deben tener en cuenta en la conformación del proyecto son esenciales ya que estos ayudan a tener en cuenta premisas de diseño importantes en el desarrollo y conformación de estructurantes que hacen de la metodología una sólida columna de apoyo medida que se desarrolla el proyecto.

(Díaz, 2006).

Indagar sobre los conceptos expuestos en la metodología de Enrico Tesdeshi permitió tener un conocimiento más abierto de los pasos de estudio para llegar a la concepción del proyecto, ya que con estas se permitía involucrar tres aspectos claves (Usuario – técnica- Factor ambiental). EL usuario como Individuo principal el cual va a hacer uso de dicho equipamiento, experimentando sensaciones, y demás factores dentro del espacio. La técnica como elemento esencial de construcción de un objeto arquitectónico. El factor ambiental como elemento de estudio en el cual se aborda algunos criterios de implantación como: terreno, clima, vegetación, conexión con el entorno.

El desarrollo de un estudio minucioso a los referentes permitió arrojar elementos esenciales a la hora de implantar el proyecto en el sitio, este trabajo servirá como una pauta para abordar metodológicamente tipologías de edificación bajo la premisa de obtener resultados integrales.

Entender al usuario permitió tener un mayor conocimiento que sirviera al momento de plantear el programa arquitectónico, generando como resultado una infraestructura con los espacios adecuados y pertinentes al servicio de la comunidad.

Por otra parte, analizar normas vigentes permitió tener las bases suficientes en el desarrollo del proyecto arquitectónico, lo cual genera como resultado un diseño congruente en cada componente (urbana, formal, funcional y técnica).

Finalmente, llevar a cabo cada análisis permitió el desarrollo de un elemento que se integra con su entorno, que propone espacios que hacen de este equipamiento un lugar educativo y de optimas posibilidades de aprendizaje potenciando así el déficit de equipamientos en el municipio.

Referencias bibliográficas

- Aguilar, M. C. (2000). *bdigital.unal.edu.co*. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/6621/5/9589322549.pdf>
- Álvarez, E. C. (2010). LA ESCUELA COMO INSTITUCIÓN EDUCATIVA. *Dialnet*, 257.
- Arquitectos, C. (2012). *Archidaily*. Obtenido de https://www.archdaily.co/co/02-271779/colegio-bicentenario-campuzanoarquitectos?ad_medium=gallery
- Arquitectos, L. (2012). *Archidaily*. Obtenido de <https://www.archdaily.co/co/627288/escuela-sekundaria-publica-de-labarthe-sur-leze-lcr-architectes>
- Bayona, L. A.-G. (2018). *Archidaily*. Obtenido de <https://www.archdaily.co/co/905342/colegio-y-centro-de-desarrollo-infantil-el-rodeo-luis-ardila-cancino-gustavo-alonso-bayona-vera>
- BENÍTEZ, L. T. (2014). LA IMPORTANCIA DE LOS ESPACIOS. *LA IMPORTANCIA DE LOS ESPACIOS-Maestro en educacion primaria, Facultad de Ciencias de la Educación. malaga*.
- COLOMBIA, C. D. (2014-2018). LEY 1753 DE 2015. *ARTÍCULO 3o. PILARES DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO*. Colombia.
- CONURBA. (s.f.). <http://conurbamx.com/>. Obtenido de <http://conurbamx.com/home/equipamiento-urbano/>
- DANE. (2005). *dane.gov.co*. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/santander/encino.pdf>
- Díaz, M. C.-A. (2006). *LOS ESPACIOS COTIDIANOS: LA CASA Y EL LUGAR*. Editora, María Carreiro .
- Educativa, M. d.-P. (2015-2018). *Colegio 10,Lineamientos y recomendaciones para el diseño arquitectonico del colegio de jornada unica*. Obtenido de https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-355996_archivo_pdf_colegio_10.pdf
- G, U. B. (2018). *Acceso campus virtual*. Obtenido de <https://www.ubjonline.mx/en-que-consiste-el-alcance-del-proyecto/>
- Ministerio de Ambiente, V. y. (1997). *REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE . AIS*.
- nacional, u. (enero de 2010). *ARQUITECTURA ESCOLAR Y EDUCACIÓN-Megacolegios en Bogotá, la dignificación de la formación y de los estudiantes*. Obtenido de https://agenciadenoticias.unal.edu.co/uploads/media/Claves_Digital_No._32.pdf
- NTC, M. d. (2015). *Norma Tecnica Colombiana*.
- OEI, M. d.-O. (2018). *Ambientes Pedagogicos*. Obtenido de <https://www.mineduacion.gov.co/>

- OSORIO, P. A. (2013). EL PROYECTO ARQUITECTÓNICO COMO UN PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. *Revista de Arquitectura*, 15, 54-61. doi: 10.14718/RevArq.2013.15.1.6, 1.
- REALPE, M. P. (2004). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UN COLEGIO-UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA "UNAD"*. Obtenido de <https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/20245/1/TESIS3.pdf>
- Rohe, F. M. (1929). Pabellon de Aleman de Barcelona. *Fundación Mies Van de Rohe*.
- Tapias, R. M. (2012). un símbolo de la arquitectura. *revistas.uniandes*, 6.
- Tedeschi, E. (1973). *Teoria de la Arquitectura*. Nueva Visición Buenos Aires.
- Yevenes, M. A. (2013). MIRADA DESDE LOS ESTUDIANTES. *MIRADA DESDE LOS ESTUDIANTES. Tesis para optar el titulo de grado Magister en Educación Mención Curriculum y Comunidad Educativa*. santiago, chile.