

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el autor ha 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

**Centro de Educación Básica Primaria para 100 Estudiantes en el Barrio Puerto Madero
del Municipio San Juan de Girón, Santander**

Michell Nathalia Méndez Camaño

Trabajo de grado para optar el título de Arquitecta

Director

Sergio Uribe Tapias

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Arquitectura

2021

Dedicatoria

Dedico este proyecto con todo mi amor a cada una de las personas que de alguna forma hicieron parte de este camino. Sobre todo, a mi abuelita que con sus oraciones siempre me acompaña y con su sabiduría me reconforta.

Agradecimientos

Principalmente a Dios que sin su voluntad nada de esto sería posible, le agradezco por ser mi guía y mi protector en este camino.

A mis padres que me han dado su apoyo incondicional, que cuando he caído me han ayudado a levantar para continuar, que siempre tienen una palabra precisa para cada situación y que siempre me han recalcado que “el que quiere ser, ES”

A mi hijo que con su llegada no cambió la meta, pero sí aumentó las razones para continuar este camino. Se convirtió en mi refugio y donde siempre buscaré un abrazo para recargar el alma.

A mi familia, en especial a mi abuela y mi hermano quienes han confiado en mí, gracias por su compañía en las noches largas y por creer siempre en que todo se puede lograr.

A mi compañero, mis amigos, y futuros colegas que me acompañaron, me ayudaron y sin lugar a duda me hicieron mucho más divertido el andar.

A la Universidad y a sus docentes quienes compartieron sus conocimientos conmigo para explorar este universo llamado ARQUITECTURA.

Contenido

Introducción.....	13
1.1 Contexto/ Problema	13
2. Justificación	15
3. Objetivos.....	15
3.1 Objetivo General	15
3.2 Objetivos Específicos.	16
4. Delimitación	16
4.1 Delimitación Circunstancial	16
4.2 Delimitación Espacial.....	16
5. Método de trabajo	17
5.1 Descripción del Método	17
5.2 Esquema Metodológico.	17
6. Marco Geográfico.....	18
6.1 Colombia	18
6.2 Santander	19
6.3 Girón.....	20
7. Lote	21
7.1 Ubicación General	21
7.2 Delimitación	21
7.3 Topografía	22
7.4 Factores Climáticos	23
7.5 Análisis de Contexto.....	25
7.6 Vegetación.	26
8. Marco Teórico	28
8.1 Referentes	28
8.1.1 Minimalismo	28
8.2 Procesos Pedagógicos.....	32
8.3 Estrategias de Climatización Natural Clima Cálido	34

9. Marco Legal.....	36
9.1 Normativa Según ntc 4595	36
10. Marco Técnico.....	52
10.1 Luz.....	52
10.2 Color.....	54
10.3 Especificaciones Técnicas de las Envolventes según Colegio 10.	59
11. Referentes Arquitectónicos	66
12. Análisis del Usuario	73
12.1 Tipo de usuario	73
12.2 Necesidades	73
13. Propuesta	74
13.1 Criterios de Ubicación y Selección del Lote	74
13.2 Centro Educativo	74
13.3 Espacios.....	75
13.4 Organigrama Funcional del Proyecto.....	76
13.5 Materiales Constructivos	77
13.5.1 El concreto a la vista.	77
Referencias	81

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. <i>Esquema Metodológico.</i>	17
Figura 2. <i>Ubicación geográfica de Colombia.</i>	18
Figura 3. <i>Ubicación geográfica de Santander.</i>	19
Figura 4. <i>Ubicación geográfica de Girón.</i>	20
Figura 5. <i>Plano de Ubicación del Lote Dentro del Barrio Puerto Madero.</i>	21
Figura 6. <i>Plano del Lote con Cotas de Nivel.</i>	22
Figura 7. <i>Plano del lote con dirección de los vientos y recorrido solar.</i>	23
Figura 8. <i>Niveles de Precipitación en el Municipio de Girón entre los meses de enero y noviembre del Año 2016 Provenientes de la Estación Acapulco.</i>	24
Figura 9. <i>Temperaturas Registradas en el Municipio de Girón entre los Meses de enero y noviembre del Año 2016 Provenientes de la Estación Acapulco.</i>	25
Figura 10. <i>Plano de Identificación de zonas por alturas.</i>	26
Figura 11. <i>Árbol Oiti.</i>	27
Figura 12. <i>Planta Noble, Casa Batllo.</i>	29
Figura 13. <i>Desvan, Casa Batllo.</i>	29
Figura 14. <i>Pasillo Casa Koshino.</i>	30
Figura 15. <i>Sala Casa Koshino.</i>	30
Figura 16. <i>The Salk Institute for Biological Studies.</i>	31
Figura 17. <i>The Salk Institute for Biological Studies.</i>	31
Figura 18. <i>Espectro Visible por el Ojo Humano (Luz).</i>	53
Figura 19. <i>El Color.</i>	54
Figura 20. <i>Colores y Reflejos.</i>	55
Figura 21. <i>Circulo Cromático.</i>	56
Figura 22. <i>Aulas de clase.</i>	60
Figura 23. <i>Biblioteca.</i>	61
Figura 24. <i>Aula Múltiple- Comedor- Cocina.</i>	62
Figura 25. <i>Zona Administrativa.</i>	63

Figura 26. <i>Sala Docente.</i>	64
Figura 27. <i>Parque de experiencias.</i>	65
Figura 28. <i>Cubiertas de Els Colors' Kindergarten.</i>	67
Figura 29. <i>Planta 1 Els Colors' Kindergarten.</i>	67
Figura 30. <i>Planta 2 Els Colors' Kindergarten.</i>	68
Figura 31. <i>Fachadas Els Colors' Kindergarten.</i>	68
Figura 32. <i>Cortes Els Colors' Kindergarten.</i>	69
Figura 33. <i>Patio de Juegos de Els Colors' Kindergarten.</i>	70
Figura 34. <i>Pasillos de Els Colors' Kindergarten.</i>	70
Figura 35. <i>Planta 1 Institución Educativa Chaparral.</i>	71
Figura 36. <i>Planta 2 Institución Educativa Chaparral.</i>	71
Figura 37. <i>Sección A-A Institución Educativa Chaparral.</i>	72
Figura 38. <i>Criterios de ubicación de un centro educativo.</i>	74
Figura 39. <i>Cuadro de áreas.</i>	75
Figura 40. <i>Organigrama Funcional con las Diferentes Zonas, Circulaciones y Relación entre Usos</i>	76
Figura 41. <i>Edificación construida en concreto a la vista.</i>	78
Figura 42. <i>Concreto a la Vista Usado en Estructura, Paredes y Cubierta.</i>	78
Figura 43. <i>Muestras de Vidrio Laminado en Diferentes Tonos.</i>	79
Figura 44. <i>Usos de Vidrio Laminado. Pantalla Divisoria en Vidrio Laminado.</i>	80

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. <i>Infraestructura Educativa</i>	13
Tabla 2. <i>Tamaño de Lotes y Áreas Libres</i>	38
Tabla 3. <i>Cuadro comparativo</i>	59

Lista de Apéndices

(Nota: Ver apéndices en medio digital.)

- A. Memoria 1
- B. Planta de localización
- C. Planta arquitectónica esc.1:125
- D. Planta arquitectónica esc.1:100
- E. Zoom aulas
- F. Corte fachada aulas
- G. Zoom área de servicios
- H. Corte fachada aula múltiple
- I. Planta de cimentación
- J. Planta estructural de cubierta
- K. Detalle de cimentación
- L. Plano de cubiertas
- M. Cortes transversales
- N. Cortes longitudinales
- O. Fachadas
- P. Plano de emergencias
- Q. Detalle de áreas de interacción
- R. Render 1
- S. Render 2
- T. Render 3
- U. Render 4

Resumen

Desarrollo de la propuesta arquitectónica para un Centro de Educación de Básica Primaria por medio de una investigación proyectiva. La ubicación seleccionada para implantar la propuesta es el barrio Puerto Madero en el municipio San Juan de Girón, departamento de Santander. El diseño del centro educativo surge del análisis de los diferentes componentes y aspectos que influyen en el diseño de un centro educativo tales como la luz, el color, la materialidad. La propuesta estará basada en las normas, reglamentos y lineamientos referentes a este tipo de edificaciones; además de implementar el resultado del análisis de referentes arquitectónicos. Como característica principal de la propuesta se plantea que la prioridad sea el usuario y desarrollo de sus actividades; sin olvidar el aporte plástico y arquitectónico que se deja para el municipio de Girón, Santander.

Palabras Claves: Centro de educación básica primaria, Educación en Colombia, Color, Luz

Abstract

Development of the architectural proposal for a Primary Basic Education Center through projective research. The location selected to implement the proposal is the Puerto Madero neighborhood in the San Juan de Girón municipality, Santander department. The design of the educational center arises from the analysis of the different components and aspects that influence the design of an educational center such as light, color, materiality. The proposal is based on the norms, regulations and guidelines referring to this type of buildings; in addition to implementing the result of the analysis of architectural references. The main characteristic of the proposal is that the priority is the user and the development of their activities; without forgetting the plastic and architectural contribution that is left for the municipality of Girón, Santander.

Keywords: Primary basic education center, Education in Colombia, Colour, Light

Introducción

1.1 Contexto/ Problema

En base a la información de la Secretaría de Educación Corporación Proyectos El municipio cuenta con 62 establecimientos oficiales de las cuales 7 son instituciones urbanas, 4 instituciones rurales, 2 centros educativos rurales, 19 sedes urbanas y 30 sedes rurales que atienden una población de 20.604 estudiantes en el año 2011. Así mismo cuenta con 36 establecimientos educativos de carácter privado que atienden a 5.105 jóvenes privados y 3.736 contratados.

Tabla 1. *Infraestructura Educativa*

INSTITUCIONES	IE URBANAS	IE RURALES	CE RURALES	SEDES		TOTAL
				URBANAS	RURALES	
OFICIALES	7	4	2	19	30	62
PRIVADAS	36	-	-	-	-	36
TOTAL	43	4	2	19	30	9

Nota: Infraestructura existente en el municipio de Girón, Santander. Información con Base en la Secretaría de Educación Corporación Proyectos.

Según el Plan de Desarrollo 2016- 2019 de la Alcaldía San Juan Girón Dentro de las principales causas que limitan la ampliación de la cobertura son: la falta de Instituciones Educativas y el escaso servicio de transporte público en los sectores periféricos del Municipio de Girón, así mismo, los índices de calidad y el orden público dentro y alrededor de las Instituciones

Educativas, estos factores conllevan a que la población supla su educación en Instituciones Educativas fuera de la jurisdicción del municipio o se abstenga de vincularse al sistema educativo.

Resulta así, que en un municipio donde no se brindan los servicios, instituciones o espacios adecuados para satisfacer las necesidades que tiene su población se genera una situación problemática en la que los equipamientos existentes que prestan servicios colapsan, generando que las personas deban desplazarse a otros municipios en donde se les ofrezcan mejores condiciones.”

A lo anterior se suma que “dentro del municipio existen instituciones educativas en las cuales es imprescindible la reconstrucción total y en otras su reubicación pues ni siquiera tienen instalaciones. El 20% de las sedes educativas no son de propiedad del municipio lo que dificulta su mantenimiento.”

La adaptación de casas para brindar servicios educativos va en aumento, en algunos casos no se tienen en cuenta las normas para el desarrollo adecuado de dichas actividades dentro de estas edificaciones. Algunos problemas que podrían presentarse en estas edificaciones podrían ser la falta de relación entre espacios, alteraciones en la comodidad visual, termica y auditiva de los estudiantes, falta de planeación y proyección. Este tipo de factores no resultan favorables tanto para los estudiantes padres de familia como para los dueños de las edificaciones lindantes.

Por otro lado, enfocandonos en el barrio Puerto Madero encontramos que en el sector no existen instituciones educativas sino en los barrios aledaños. Las distancias a partir de nuestro lote a intervenir hasta las instituciones mas cercanas son de 1 km y 1,3km. La infraestructura de estas instituciones hacen parte la lista de colegios que necesitan intervención para su mantenimiento, arquitectonicamente son tradicionales, sus cerramientos son muros en ladrillo, su aporte plastico es escaso y al igual que la relación con el entorno.

2. Justificación

La propuesta de diseñar un centro educativo en el barrio Puerto Madero surge teniendo en cuenta que dentro del barrio no existen instituciones educativas y las mas cercanas, aunque cumplen su función no han evolucionado en su diseño con respecto a implementar temas como el color o la luz y como estos influyen en los estudiantes. La infraestructura educativa es importante no solo para el desarrollo de las actividades escolares sino también para mejorar la calidad educativa de los estudiantes. Estudios e investigaciones coinciden en que los alumnos deben contar con entornos que le faciliten desarrollar sus habilidades para pensar y que incentiven su capacidad para aprender.

La organización, ambientación y distribución de los espacios no se debe dejar a la mera casualidad, al igual que las características arquitectónicas como materialidad y estética. La intención de esta propuesta es salir del esquema tradicional en el que actualmente se encuentran los colegios de Girón y desarrollar un diseño arquitectónico donde se integren conceptos como armonía espacial, contraste de colores, tamaños y formas, unidad en el diseño e interacción de este con el usuario y el entorno inmediato.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Generar la propuesta arquitectónica de un Centro de educación básica primaria en el barrio Puerto Madero en donde se tome como prioridad la actividad escolar y los espacios idóneos para el desarrollo de esta.

3.2 Objetivos Específicos

- Proponer el diseño a partir de la revisión de los diferentes reglamentos y normativas colombianas vigentes aplicables a las edificaciones escolares con el fin de mantener la calidad y funcionalidad del equipamiento.

-Aplicar criterios técnico-constructivos vigentes dentro del diseño con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de sus espacios de manera segura y confortable para toda la comunidad educativa.

- Diseñar espacios donde se tengan en cuenta la luz y el color de tal manera que se integren para generar una atmosfera de trabajo agradable.

4. Delimitación

4.1 Delimitación Circunstancial

El motivo por el cual se decidió proponer el diseño de un colegio como proyecto de grado es porque las edificaciones que actualmente están destinadas a esta función no cumplen en su totalidad con las normas y requerimientos establecidos, presentando además una baja calidad estética.

4.2 Delimitación Espacial

El proyecto se encuentra ubicado en el casco urbano de Girón, en la calle 14B, entre la carrera 12A, barrio Puerto Madero, Girón, Santander, Colombia.

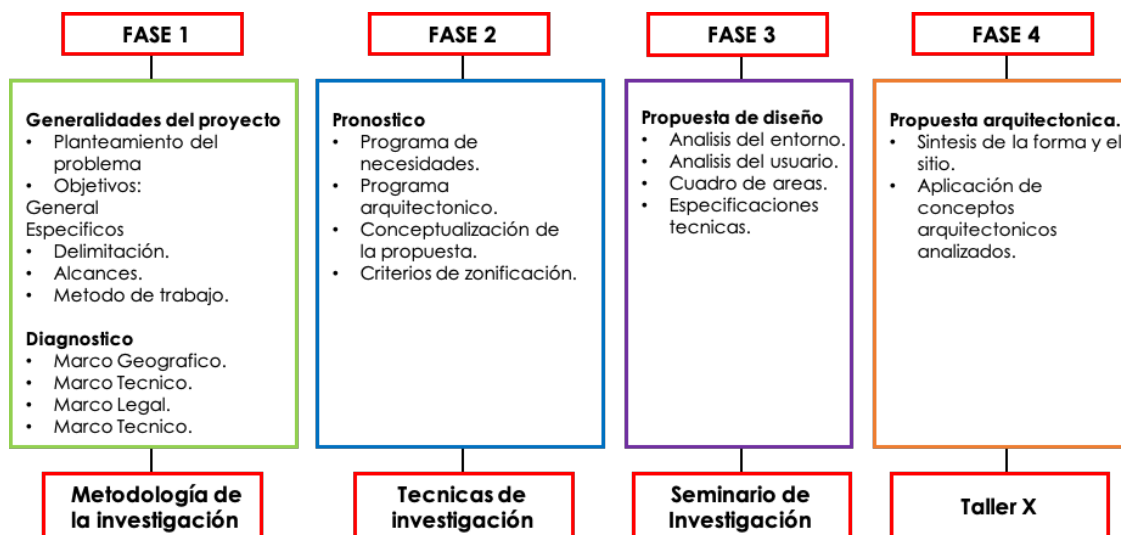
5. Método de trabajo

5.1 Descripción del Método

Para desarrollar el proyecto de grado propuesto fue necesario seguir un proceso investigativo y analítico de la información recolectada para luego diseñar y lograr el objetivo propuesto. El proyecto paso por varias fases; las cuales correspondieron a los siguientes espacios académicos cursados: metodología de la investigación, técnicas de investigación y seminario de investigación, concluyendo así la parte metodológica y conceptual del proyecto. La fase final de diseño fue desarrollada en el transcurso del espacio académico de taller 10.

5.2 Esquema Metodológico

Figura 1. *Esquema Metodológico*



Elaboración propia.

6. Marco Geográfico

6.1 Colombia

Colombia se encuentra en la latitud y la longitud de 04 ° 00 N, 72 ° 00 W. Está situado en la esquina noroeste de América del Sur. La ciudad capital de Colombia es Bogotá. La superficie de Colombia es de 2.129.748 km², de los cuales 1.141.748 km² corresponden a su territorio continental y los restantes 988.000 km² a su extensión marítima.

Limita al este con Venezuela y Brasil, al sur con Perú y Ecuador y al noroeste con Panamá; en cuanto a límites marítimos, colinda con Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Jamaica, Haití, República Dominicana y Venezuela en el mar Caribe, y con Panamá, Costa Rica y Ecuador en el océano Pacífico.

Figura 2. *Ubicación geográfica de Colombia*



Adaptado de Geoportal DANE.

6.2 Santander

El Departamento de Santander está situado al noreste del país en la región andina, entre los 05°42'34'' y 08°07'58'' de latitud norte, y los 72°26' y 74°32' de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 30.537 km² lo que representa el 2.7 % del territorio. Limita por el Norte con los departamentos de Cesar y Norte de Santander, por el Este y por el Sur con el departamento de Boyacá y por el Oeste con el río Magdalena que lo separa de los departamentos de Antioquia y Bolívar.

Figura 3. *Ubicación geográfica de Santander*



Adaptado de Geoportal DANE.

6.3 Girón

San Juan Girón limita al oriente: con los municipios de Floridablanca, Piedecuesta y Bucaramanga (Área Metropolitana de Bucaramanga); al occidente: con el Municipio de Betulia; al norte: con los municipios de Sabana de Torres, Rionegro y Lebrija; y al sur: con los municipios Los Santos y Zapatoca.

El municipio tiene una superficie total de 475.14km². Altitud: Media 777msnm. Distancia: 9km a Bucaramanga. Población total (2017): 190.283hab, Urbana: 170.872 hab.

Figura 4. Ubicación geográfica de Girón



Adaptado de Geoportal DANE.

7. Lote

7.1 Ubicación General

De manera general el lote se encuentra ubicado dentro del barrio Puerto Madero del municipio de San Juan Girón, colindando con el Barrio Villas de Don Juan I, Barrio Villas de Don Juan II y Girón Campestre.

7.2 Delimitación

El lote tiene unas dimensiones de 90m x 61m para un área total de 5.490m². Según el POT de Girón el lote pertenece a una zona de actividad Residencial (AAR) que es compatible con otros usos como: comercio tipo A, local institucional, local y zonal recreativos, pasivo y activo.

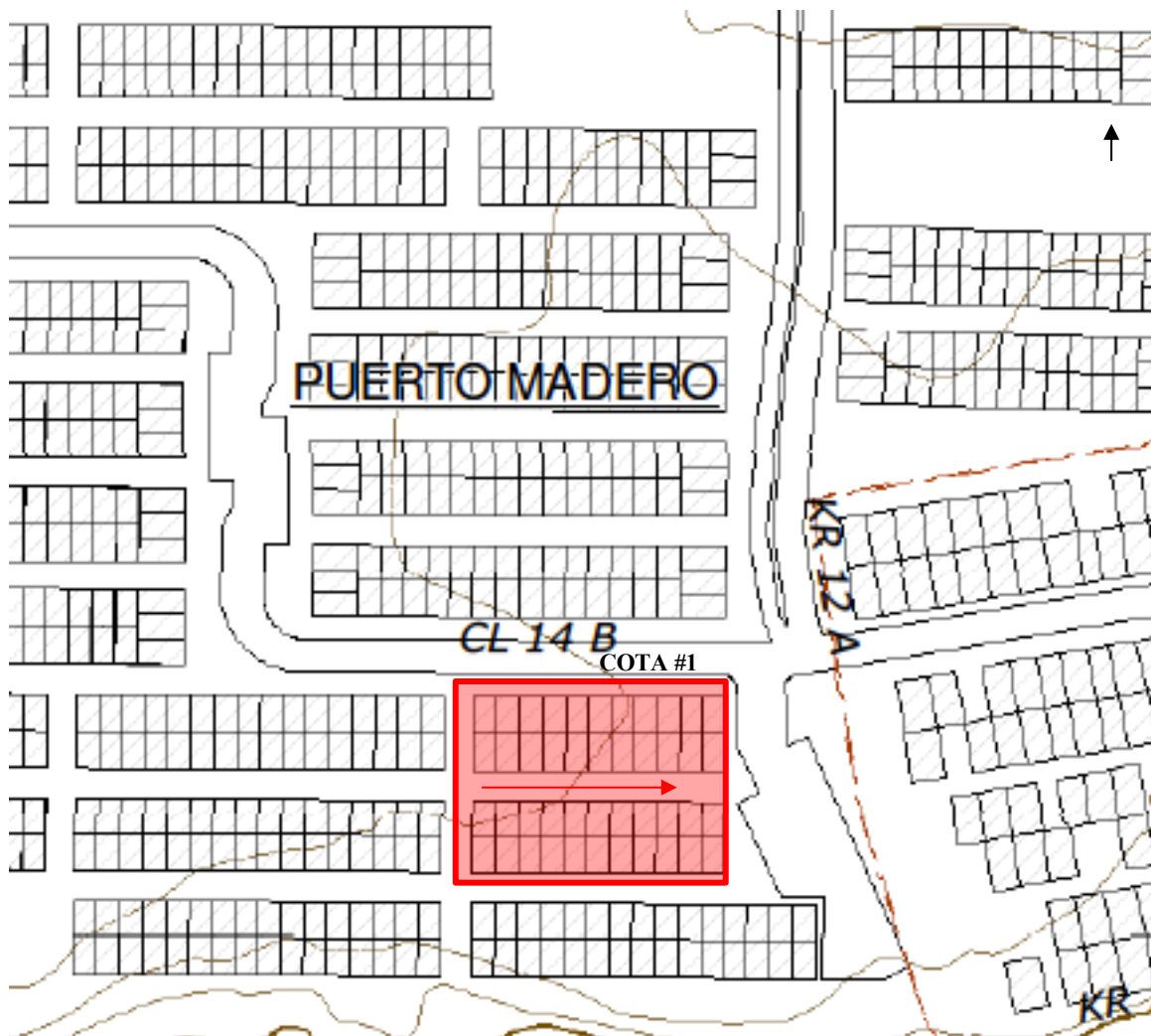
Figura 5. Plano de Ubicación del Lote Dentro del Barrio Puerto Madero



Fuente: POT de Girón.

7.3 Topografía

Figura 6. Plano del Lote con Cotas de Nivel



Adaptado de POT de Girón.

Con respecto a un corte longitudinal del lote se obtienen datos topográficos como la elevación que es de 1.40m en 90m. Una pendiente del 1,56%

7.4 Factores Climáticos

Figura 7. Plano del lote con dirección de los vientos y recorrido solar

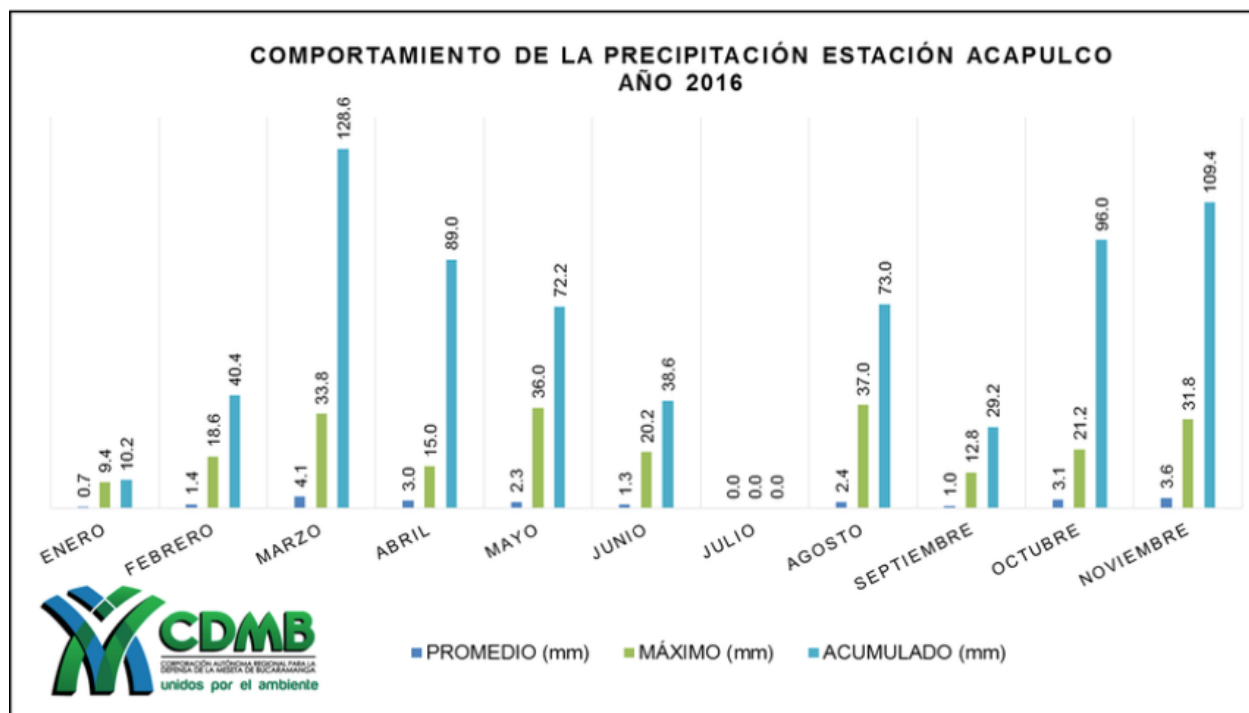


Adaptado de POT de Girón.

Según la localización del lote la cara más larga tiene orientación norte-sur, lo cual permite una amplia recepción de vientos. La cara mas corta tiene orientación este- oeste por donde recibe el sol naciente y el sol poniente respectivamente. La mayor cantidad de ruido se recibe por el costado norte, teniendo en cuenta que es una vía vehicular.

La información climatológica que se utilizara es la proveniente de la estación Acapulco que se encuentra ubicada en el centro poblado de Acapulco del municipio de Girón, en la microcuenca Rio de Oro; la altitud a la que se encuentra sobre el nivel del mar es de 1000 metros.

Figura 8. Niveles de Precipitación en el Municipio de Girón entre los meses de enero y noviembre del Año 2016 Provenientes de la Estación Acapulco

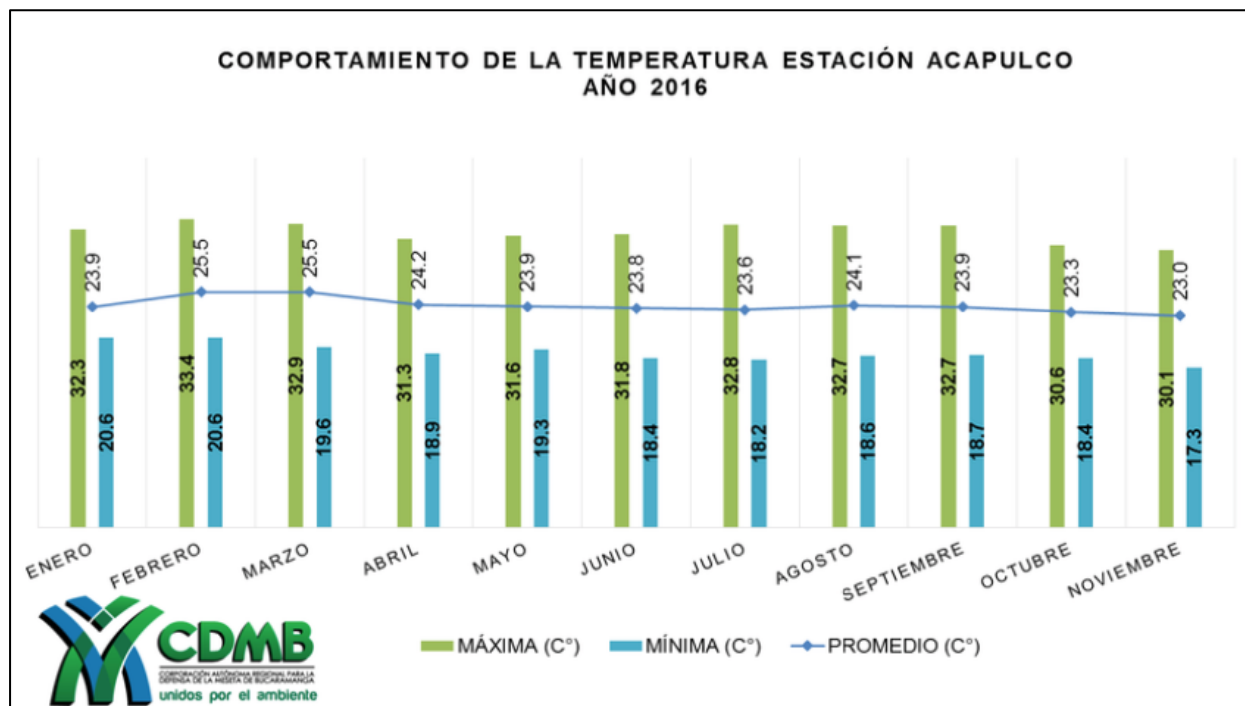


Adaptado de CDMB

Según la grafica se puede concluir:

- Precipitación máxima mensual: 128,6mm, se presento en el mes de marzo.
- Precipitación mínima mensual: 0mm, se presento en el mes de Julio.
- Precipitación máxima en 24 horas: 37mm, se presento en el mes de agosto.

Figura 9. *Temperaturas Registradas en el Municipio de Girón entre los Meses de enero y noviembre del Año 2016 Provenientes de la Estación Acapulco*



Adaptado de CDMB

Según la grafica se puede concluir:

- La temperatura máxima mensual: 33.4°C, se presento en el mes de febrero.
- La temperatura mínima mensual: 17.3°C, se presento en el mes de noviembre.
- La temperatura promedio anual: 24.1°C.

7.5 Análisis de Contexto

El barrio Puerto Madero está dentro de un entorno en el que la actividad que predomina es la vivienda y el comercio de bajo impacto. Los barrios aledaños: Barrio Villas de Don Juan I,

Figura 10. *Plano de Identificación de zonas por alturas*



Descripción: Árbol que puede crecer hasta 15 metros de alto; ramas jóvenes lanoso-tomentosas, después se hacen glabras, hojas oblongo-elípticas a oblongo-lanceoladas, cartaceas. Inflorescencia en racimos de panículas poco ramificadas o racimos, predominantemente axilares,

raquis esparcidamente grisáceo-tomentoso; flores solitarias; fruto una drupa oblonga, verde a amarillo al madurar epicarpio liso, al secar se oscurece a negro, semilla grande.

Origen: Especie originaria del nororiente del Brasil. Se distribuye en zonas cálidas a semi templadas.

Uso: Ornamental.

Ubicación en el área metropolitana: Se encuentra en zonas verdes, avenidas separadores, en toda el área metropolitana.

Recomendaciones: Es una especie recomendada para zonas con tráfico vehicular alto, debido a su gran abundancia en la ciudad se debe limitar su siembra solo a estos sitios.

Figura 11. *Árbol Oiti*



Tomado de Flora Urbana Área Metropolitana de Bucaramanga

8. Marco Teórico

8.1 Referentes

8.1.1 Minimalismo

El estilo minimalista se inicia formalmente a finales de los años 60 y tuvo su gran auge en los 80. El movimiento moderno fue la base sobre la cual se desarrolló la arquitectura minimalista; en donde se evidencia el despojo de la ornamentación, el uso de formas geométricas regulares, preferencia por la utilización de materiales como el vidrio, el acero y el hormigón armado.

El minimalismo es un anhelo a la esencia de las cosas, no a su apariencia. Es una persistente búsqueda de la pureza, la expresión de una entidad no contaminada, la búsqueda de serenidad y silencio en términos de presencia, por la profundidad de los espacios, por el espacio como la inmensidad. El minimalismo va más allá del tiempo - es atemporal, que está construido de nobles y simples materiales, es la inmovilidad de la perfección, es la representación, la esencia misma, que deshaciéndose de todos los cacharros inútiles, sin desnudarse, se define a través de su conjunto, a través su propio ser (Bertoni, 1999).

La utilización de la luz natural dentro del diseño arquitectónico

A través de la historia muchos arquitectos se han mostrado a favor de la luz natural, haciéndola parte importante de sus diseños; siendo esta un complemento indispensable en la arquitectura.

Mencionando algunos de los arquitectos que trabajan con la luz de forma extraordinaria tendríamos como primer exponente a Gaudí con su frase “la arquitectura es la ordenación de la luz; la escultura es el juego de la luz” y como ejemplo esta la Casa Batlló.

Figura 12. *Planta Noble, Casa Batlló.*



Adaptado de casabatlló.es

Figura 13. *Desván, Casa Batlló.*



Adaptado de casabatlló.es

En las obras de Tadao Ando se logra percibir como se trata la luz, las sombras, el soleamiento de tal forma que los elementos compositivos y que conforman su arquitectura resaltan. La luz no ingresa de forma tradicional; por puertas y ventanas sino por perforaciones, aberturas longitudinales o transversales. Como ejemplo esta la Casa Koshino.

Figura 14. *Pasillo Casa Koshino*

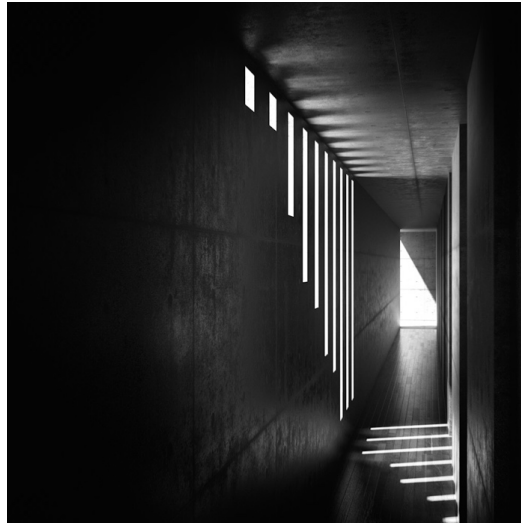
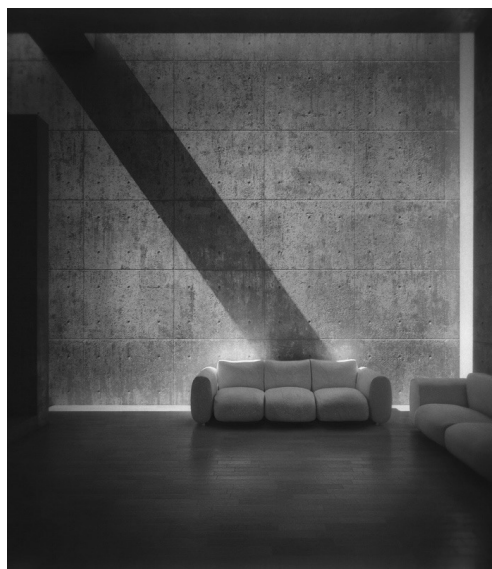


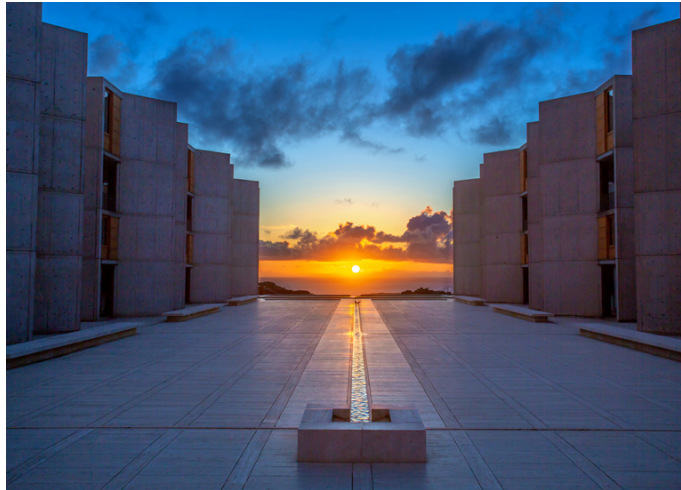
Figura 15. *Sala Casa Koshino*



Adaptado de Showcase- Koshino House

Para Louis Khan los espacios de un edificio debían ser leídos como armonía de espacios iluminados, y cada espacio se definiría por su estructura y su iluminación natural. La estructura se elige en función de la luz. La temática principal era el espacio y la luz. Como ejemplo estaría The Salk Institute for Biological Studies

Figura 16. *The Salk Institute for Biological Studies*



Adaptado de Salk.edu

Figura 17. *The Salk Institute for Biological Studies*



Adaptado de Salk.edu

8.2 Procesos Pedagógicos

Según COLEGIO 10

Aulas de clase

Grados 1 a 3:

- Niños entre los 6 y 8 años
- Actividades grupales dirigidas y formales.
- Exposición de trabajos al grupo.
- Trabajo individual y pequeños grupos.
- Manipulación de material didáctico.
- Actividades libres y lúdicas.
- Trabajo con computador o tableta por binas.
- Graficación en tableros y carteleras.

Grados 4 a 5:

- Niños entre 8 y 10 años.
- Actividades grupales dirigidas y formales.
- Clases frente al maestro.
- Exposición de trabajos al grupo.
- Trabajo individual y en pequeños grupos.
- Utilización de biblioteca de aula.
- Trabajo con computador o tableta por binas.

Biblioteca

- Consultas bibliográficas.

- Utilización de la colección abierta.
- Investigar, leer y estudiar en forma individual.
- Investigaciones bibliográficas en grupos de hasta 6 personas
- Consulta de otros materiales como mapas, revistas.
- Consulta por pantalla de redes, bases de datos, audiovisuales.
- Prácticas individuales de idiomas y audición de música.
- Procesos de aprendizaje de Bilingüismo.

Aula Múltiple- Comedor- Cocina

- Presentaciones artísticas y culturales
- Actividades recreativas
- Ceremonias especiales
- Presentaciones musicales
- Reuniones sociales y ceremonias religiosas
- Asambleas y eventos institucionales
- Proyecciones audiovisuales
- Actividades de expresión cultural y gimnasia
- Exposición de trabajos
- Conferencias seminario congresos
- Reuniones padres familia
- Comedor escolar

Parque de Experiencia

- Ejercicios de braqueación.
- Ejercicios de gateo.
- Exploración en laberinto.
- Ejercicios de equilibrio.
- Actividades de reunión y rondas.
- Juegos en el piso como ajedrez, triqui, golosa.
- Experimentación con texturas en el piso.

8.3 Estrategias de Climatización Natural Clima Cálido

Las zonas que se encuentran entre cero y mil metros de altura sobre el nivel del mar son consideradas de piso cálido; la temperatura aproximada que se presenta en estas zonas es de 25°centígrados. Con respecto a lo anterior las estrategias deben estar enfocadas hacia:

- Maximizar la ventilación natural.
- Evitar la radiación solar directa.
- Controlar el paso rápido de calor.

En el caso de climas cálidos las condiciones exigidas por los estándares internacionales (ASHRAE 55 2010) indican que la construcción debe mantenerse al interior entre 22°C mínimo y máximo de 29°C.

Implantación Clima Cálido

- Control en la incidencia del sol en cuanto a evitar la sobre iluminación y la
- Control solar enfocado a evitar sobre iluminación y ganancia térmica.
- Fachadas más largas completamente protegidas de radiación solar directa con una implantación adecuada o en su defecto aleros de protección.
- Acabados de color claro.

- Aprovechar la vegetación para controlar incidencia solar, pero permitiendo el paso adecuado del viento.

- Cubiertas inclinadas para evitar radiación y manejo de lluvia.

Ventilación Natural Clima Cálido

- Análisis del sitio, identificar dirección de vientos predominantes y posibles barreras naturales o artificiales que incidan en un cambio de dirección del viento a nivel microclimático.

- Analizar posibles fuentes de polvo u otros agentes que afecten la calidad del aire, y mitigarlos.

- Aprovechar vientos predominantes al máximo.
- Tipología dispersa o abierta para propiciar ventilación.
- Altura piso techo máxima proporción mínimo 1-2 altura hombre promedio, teniendo en cuenta la estratificación térmica.

- Ventilación por termosifón y combinada.

Aislamiento Térmico Clima Cálido

- Aislamiento térmico para cubiertas en lámina o en materiales de alta transmisión. Cubiertas en placa de concreto delgadas tipo steeldeck, tratamiento acabado reflectivo mas cámara de aire mas aislamiento térmico.

- Aislamiento térmico de alto desempeño para muros y paredes.
- Acabados materiales urbanismo color claro.
- Control de inercia térmica con cerramientos ligeros y aislados.
- Cubierta aislada al máximo.

Recomendaciones de Iluminación Natural

- Deflectores de iluminación natural, con acabados en colores reflectantes y de fácil limpieza.
- Cielos rasos blancos, pisos y paredes color claro.
- Ventanas en la fachada exterior e interior para evitar el efecto degradé de la iluminación natural.

9. Marco Legal

9.1 Normativa Según ntc 4595

Norma Técnica Ntc Colombiana 4595 del 24 De Noviembre De 1999

Ingeniería Civil Y Arquitectura. Planeamiento Y Diseño De Instalaciones Y Ambientes Escolares:

Dentro de esta norma diseñada para ser aplicada a las instalaciones y ambientes escolares se recopila una serie de medidas legales que cubren diversos ámbitos; tales como sismoresistencia de la edificación, seguridad, bienestar, comodidad y accesibilidad de los usuarios.

3. Planteamiento general.

3.3 La ubicación de los lotes o terrenos para uso de instalaciones escolares debe definirse con el propósito de minimizar las distancias y tiempos de recorrido desde el origen de desplazamiento de la mayoría de sus usuarios. En la situación crítica, representada por los centros de educación de nivel preescolar, debe asegurarse, en los nuevos desarrollos urbanos, una distancia no mayor de 500m, medida entre el centro escolar y las viviendas atendidas mas lejanas. En toda circunstancia se debe facilitar que

las instalaciones escolares hagan máximo uso de los equipamientos urbanos disponibles y que se constituyan en factor de mejoramiento y recuperación ambiental de los asentamientos en que se ubican.

3.4 Los lotes para instalaciones escolares deben ubicarse en zonas en las cuales el riesgo de accidentalidad de las personas por causas naturales o humanas sea mínimo. En consecuencia, no es posible ubicar proyectos escolares en zonas pantanosas, rellenos sanitarios, áreas inundables, terrenos con alto riesgo de deslizamiento o receptores de estos, etc. De igual forma, no deben realizarse proyectos en predios que no permitan un distanciamiento mínimo de la construcción o instalación mas cercana de 50m a líneas de alta tensión, canales o pozos abiertos, vías férreas y vehiculares de alto tráfico.

3.5 En relación con los usos compatibles, los predios para instalaciones escolares no pueden estar ubicados a distancias inferiores de 500m, medidos perpendicularmente desde su limite mas cercano, de plantas o complejos industriales que produzcan y expidan contaminantes y/o polucionantes o generen cualquier forma de riesgo. De igual forma, deben garantizar un distanciamiento, desde su limite mas cercano, no inferior a 200m en relación con zonas de tolerancia, bares y otros que, por su uso, se constituyan en factores de riesgo para los usuarios.

3.6 Los lotes destinados para construir instalaciones escolares deben contar con dos vías de acceso claramente definidas para peatones y/o algún medio de transporte y con la señalización necesaria para promover su adecuado uso, (véase la NTC 4596). Las edificaciones y otras instalaciones escolares deben contar, según sea su necesidad, con el servicio de agua potable, desagües, alumbrado y energía; en lo posible también con el

servicio de teléfono y la recolección y/o disposición final de las basuras, en concordancia con las entidades encargadas en el ámbito local de proveer estos servicios.

3.7 En cuanto a su configuración, en caso de existir razones económicas, los lotes destinados a la construcción de edificaciones e instalaciones escolares deben tener pendientes inferiores al 15-5 y deben mantener dimensiones en una proporción tal que permita la ubicación adecuada de canchas multiuso u otras instalaciones de área considerable. (Relaciones desde 1:1 hasta 1:4 se consideran apropiadas).

Tabla 2. *Tamaño de Lotes y Áreas Libres*

Número de matrícula	Área mínima de lote urbano central y plano (m ² /estudiante)	Área mínima lote urbano periférico, rural y/o de ladera (m ² /estudiante)	Índice de ocupación máximo (I.O)	Índice de 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
1 260 alumnos	4,6	7,8	0,63	1,05
1 680 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
1 080 alumnos	4,8	8,0	0,62	1,02
1 440 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
1 080 alumnos	5,7	9,3	0,60	0,98
1 440 alumnos	5,3	8,8	0,62	1,03

Nota: Tamaño de lotes y áreas libres según los niveles educativos que se implementarán en el sitio. Fuente: Norma Técnica Colombiana

3.10 El tamaño de los predios para instituciones escolares debe permitir áreas suficientes para las construcciones; áreas de aislamiento entre construcciones para cumplir con los requerimientos de iluminación; área para parqueaderos y vías de acceso; campos

deportivos y áreas previstas para un crecimiento futuro. La conservación de la vegetación y formas de vida existentes, deben orientar el planeamiento de las instalaciones escolares.

3.12 Los cerramientos de los proyectos no son de construcción obligatoria. En caso de que existan, deben preferirse aquellos que, sin vulnerar a seguridad, permitan alguna forma de relación visual con el entorno inmediato, cuidando en todo momento de mantener o mejorar las calidades ambientales circundantes. No pueden utilizarse ni los cerramientos ni las instalaciones o los edificios escolares públicos para ubicar propaganda o anuncios comerciales, sin previa autorización de las autoridades encargadas de controlar las distintas formas de contaminación visual, en la localidad respectiva.

5. Requisitos especiales de accesibilidad

5.1 Este capítulo indica las características ambientales con las cuales es necesario dotar a los distintos espacios que conforman las instalaciones escolares, para garantizar a sus usuarios unas condiciones básicas de accesibilidad.

5.2 El diseño de las instalaciones escolares, en cuanto a accesibilidad, se rige íntegramente por las disposiciones contenidas en la Ley 12 de 1987, la Resolución número 14861 del 4 de octubre de 1985 del Ministerio de Salud y la Ley 361 del 7 de febrero de 1997.

5.3 Sin desmedro de las indicaciones citadas en los documentos a los que hace referencia el numeral 5.2, las disposiciones sobre acceso básico pueden resumirse en cuatro grupos, así: puertas, circulaciones, áreas libres y espacios interiores, los cuales se describen a continuación.

5.3.1 Puertas

En el diseño y la construcción de las puertas deben tenerse en cuenta las siguientes características de configuración y ubicación:

5.3.1.1 Las puertas deben tener un ancho útil no inferior a 0,80 m, deben llevar manijas de palanca, ubicadas a máximo 0,90 m del piso y separadas 0,05 m del borde de la hoja (tanto éstas como las hojas de la puerta deben contrastar con los fondos sobre los que se ubican); deben estar dotadas con una franja de protección contra el impacto, hasta una altura de 0,40 m del piso. En caso de ser de doble hoja, una de éstas debe tener mínimo un ancho útil de 0,80 m. Se recomienda que las puertas cuenten con señales de identificación táctil (Véase la NTC 4596).

5.3.1.2 Para su uso adecuado, las puertas deben contar con un espacio libre a ambos lados de las mismas, con dimensiones de 1,50 m del lado de la apertura y 0,45 m del lado opuesto, teniendo cuidado de que la inclinación de la superficie de circulación sobre la que abren no sea superior al 2 %. Si son puertas de batiente, deben tener un espacio libre a ambos lados de la puerta equivalente al ancho de la hoja más un metro. En general, las puertas no deben abrir hacia las circulaciones, salvo que cuenten con dispositivos de protección (topes debidamente señalizados o nichos). Las puertas de acceso a los establecimientos educativos deben abrir hacia fuera, contar con manijas automáticas al empujar y en caso de estar construidas con vidrio, deben estar provistas con franjas de color naranja o blanco fluorescente ubicadas a la altura de visión.

5.3.2 Circulaciones interiores

Las circulaciones interiores están clasificadas en corredores, rampas y escaleras que deben tener en cuenta las siguientes características de configuración:

5.3.2.1 Los corredores, entendidos como áreas de desplazamiento, con pendientes inferiores a 5 %, nunca tendrán anchos menores a 1,80 m, en aquellos lugares por donde transiten estudiantes periódicamente. Este valor puede disminuirse hasta 1,20 m en áreas de oficinas u otras dependencias por las cuales no transiten estudiantes continuamente. Sus pisos deben construirse con materiales antideslizantes y deben contar con señalización completa, fácilmente entendible y dispuesta en forma visible. (Véanse las NTC 4140 y NTC 4144).

5.3.2.2 Las rampas deben tener pendientes comprendidas entre el 5 % y el 9 % con tramos de ancho no inferior a 1,80 m y longitud no superior a los 9,0 m. Los descansos, medidos en el sentido del recorrido, no pueden ser inferiores a 1,50 m con un ancho no inferior al de la rampa. La rampa debe tener un ancho constante durante el trayecto y debe estar construida con un material de piso antideslizante y en color contrastante con el piso que comunica. Este tratamiento de piso debe prolongarse por 0,30 m al acceder y salir de la rampa. (Véase la NTC 4143)

5.3.2.3 Las escaleras deben tener un ancho mínimo de 1,2 m con huellas entre 0,28 m y 0,35 m y contrahuellas comprendidas entre 0,14 m y 0,18 m. Tanto las escaleras como las rampas deben estar provistas de pasamanos a ambos lados, ubicados a 0,90 m del piso fino, medidos sobre una línea normal. Estos pasamanos se deben extender 0,30 m, tanto al comienzo como a la salida de la rampa o escalera. Para los niños, debe existir un pasamanos ubicado entre 0,45 m y 0,60 m de altura. (Véase la NTC 4145)

5.3.2.4 Las circulaciones, en general, deben tener mínimo una altura libre de 2,20 m. Elementos como teléfonos, bebederos, casilleros, extintores, etc., deben estar identificados con colores contrastantes y empotrados o ubicados en nichos que no interfieran el libre desplazamiento por las áreas de circulación; su altura de colocación para uso adecuado debe estar en el rango comprendido entre 0,90 m y 1,0 m. De igual manera, los muebles deben estar en lugares que no interfieran con las áreas de circulación y sus materiales deben contrastar en color con los ambientes que sirven; este mismo criterio debe ser aplicado para las áreas libres. Cuando las circulaciones se encuentren junto a vacíos entre pisos deben estar provistas de barandas con alturas no inferiores a 1 m.

5.3.3 Áreas libres

El tema de las áreas libres comprende las características de configuración de las circulaciones exteriores y sus elementos complementarios, así:

5.3.3.1 Los andenes y vías peatonales deben tener anchos mínimos de 1,80 m y deben estar contruidos con materiales firmes y antideslizantes que contrasten con las áreas de piso circundante y no deben tener cambios bruscos de nivel en su trazado y configuración. Los puentes deben tener un ancho mínimo de 1,8 m y barandas de 1 m de altura. Las rampas deben tener un ancho mínimo de 0,90 m y una pendiente máxima de 14 %.

5.3.3.2 Las áreas libres accesibles deben contar con la señalización de accesibilidad (véase la NTC 4596). Las rejas no deben contar con elementos que ofrezcan peligro a los transeúntes y los árboles que se encuentren en áreas de circulación, no deben entorpecer la misma, cuidando que sus ramas estén ubicadas a, por lo menos, 2,0 m de altura de estas áreas. Los estanques deben contar con barreras de protección.

5.3.3.3 Los parqueaderos para minusválidos (a razón de uno por cada treinta puestos de parqueo) se deben ubicar en los sitios más cercanos a los accesos y deben estar señalizados tanto en pared como en piso (véase la NTC 4144).

5.3.4 Ambientes interiores

Se contemplan disposiciones generales para el acondicionamiento adecuado de los ambientes de la instalación escolar y disposiciones específicas para algunos de ellos, según su funcionamiento.

5.3.4.1 En todos los ambientes pedagógicos se debe prever el área para la colocación de al menos una silla de ruedas o de una persona con limitaciones auditivas con su respectivo acompañante, preferiblemente cerca de ventanas, tableros, vías de acceso y evacuación, etc. Las características de los muebles que permitan el acceso de las personas con limitaciones se incluyen dentro de las normas NTC 4732 y NTC 4733. Todos los ambientes interiores deben contar con timbres de puerta visuales y sonoros que permitan su uso como alarma; (15 decibeles por encima del sonido ambiente).

5.3.4.2 El diseño de los baños para personas con discapacidades se regirá por las disposiciones de la resolución 14861 de octubre 4 de 1985 del Ministerio de Salud. En los ambientes C se debe contar con extractores de polvo y vapores cuando existan máquinas que los generen; se deben indicar en el piso las áreas de trabajo de cada máquina y señalar con marcas luminosas, auditivas y de lenguaje de señas la presencia de máquinas activadas. Debe tenerse el cuidado de señalar la presencia de hornos microondas para evitar riesgos a las personas con marcapasos. En los ambientes F se debe disponer de puestos para sillas de ruedas, (máximo dos seguidos), ubicados al comienzo y al final de las filas centrales. Se

debe calcular el 2 % de la capacidad para proveer estos puestos. Se recomienda contar con un área de piso en madera para poder desarrollar trabajos con limitados auditivos.

7. Comodidad

7.1 Este capítulo indica las características ambientales con las cuales es necesario proveer a los distintos espacios que conforman las instalaciones escolares para garantizar unas condiciones básicas de comodidad. Se clasifican en tres grupos, así: comodidad visual, comodidad térmica y comodidad auditiva.

7.1.1 Se entiende que cuando un mismo espacio se utiliza para desarrollar diferentes actividades, éste debe cumplir con los requisitos exigidos a cada uno de los ambientes descritos en el numeral 4

7.2 Comodidad visual

Consiste en las condiciones ambientales necesarias para garantizar una visibilidad apropiada en las distintas actividades propuestas por el Proyecto Educativo Institucional. Esta norma hace énfasis en la provisión de luz natural, de tal forma que durante la mayor parte de la jornada escolar puedan satisfacerse los requerimientos de iluminación sin necesidad de utilizar fuentes de iluminación artificial. Pueden dividirse en indicaciones sobre la cantidad y calidad de luz y disposiciones varias.

7.2.1 Todos los ambientes pedagógicos básicos y complementarios donde laboren en forma continua estudiantes o personal administrativo y los cuartos para primeros auxilios, deben contar con iluminación natural y, adicionalmente, iluminación artificial para atender los requerimientos de iluminación durante el día o en jornadas nocturnas. Pueden depender solamente de la iluminación artificial aquellos servicios como bodegas

de elementos, cuartos de máquinas y parqueaderos en los cuales no haya presencia estacionaria de personas.

7.2.2 Las aberturas para acceso de luz deben totalizar un área efectiva equivalente a $\frac{1}{3}$ del área del piso del espacio servido en climas templado y frío; $\frac{1}{4}$ del área del piso del espacio servido en clima cálido seco y $\frac{1}{5}$ del área del piso del espacio servido en clima cálido húmedo (véase el numeral 7.3.1). Para efectos de este cálculo, sólo deben contabilizarse aberturas (ventanas, lucetas, claraboyas, etc.) ubicadas por encima del nivel del plano de trabajo. Cuando existan divisiones internas dentro de un espacio, los puestos de trabajo resultantes deben considerarse como parte del espacio siempre y cuando los elementos opacos de éstas no sobrepasen una altura de un metro, medido desde el plano de trabajo.

7.2.3 El área efectiva de las aberturas se obtiene al descontar del área total de abertura, las áreas ocupadas por marcos y otros elementos constructivos de la ventana o abertura que impidan el acceso directo de la luz. En caso de utilizar materiales translúcidos o polarizados en las aberturas, éstas deben aumentar su área en un 20 % en relación con lo dispuesto en el numeral 7.2.2; y en el caso de utilizar celosías de concreto u otros elementos que produzcan sensibles obstrucciones al paso de la luz, el área de abertura debe aumentarse en un 60 %, en relación con lo dispuesto en el numeral 7.2.2.

7.2.4 Para efectos de esta norma se asume que la iluminación natural proviene de los espacios exteriores, entendidos como aquellos con un área de piso de dimensiones no inferiores a 3 m x 3 m, caracterizados por tener su cenit despejado para el paso directo de luz; (se admiten cubiertas de material transparente) en los cuales el plano donde se encuentran ubicadas las aberturas, a las que hace relación el numeral 7.2.2, se constituye

en límite del espacio exterior (véanse las Figuras 1a y 1b) o está retrocedido para permitir un espacio de transición, abierto hacia el espacio exterior, en una dimensión no superior a las dos terceras partes de la altura del espacio al cual sirven las aberturas.

7.2.5 La separación entre edificaciones, para efectos de determinar los espacios exteriores sobre los cuales deben limitar los planos de aberturas, debe ser equivalente, por lo menos, a la altura comprendida entre el piso fino más bajo y el cielo raso más alto de la edificación que obstruye el paso de la luz, medida sobre una línea perpendicular, trazada desde la arista más cercana del plano obstructor.

7.2.6 Para el cálculo del área efectiva de aberturas, se permite que hasta un 30 % del área total de aberturas esté ubicada en un plano que limite con espacios que no cumplan con la configuración prevista en el numeral 7.2.5; pero en ningún caso se permiten espacios exteriores con especificaciones inferiores a las dispuestas en el numeral 7.2.4.

7.2.7 Cuando se requieran ambientes en los que sea necesario mantener en forma continua las condiciones de visibilidad, desde cualquier puesto de trabajo hasta un foco constituido por una persona, un tablero, un monitor de TV, etc., (conferencias, proyecciones, etc.) se debe garantizar que no existan obstrucciones en corte o en planta (salientes de muro o protuberancias de cielo raso) entre cada uno de los puestos de trabajo y el foco de atención, y que las correspondientes distancias y ubicaciones mínimas y máximas entre los puestos y el foco de atención se rijan por lo establecido en la Tabla 7.

7.2.8 Las aberturas para iluminación deben estar ubicadas en planos cuya orientación sea perpendicular o con variaciones hasta de 45° en relación con el eje norte-sur, en clima frío, y perpendicular al eje norte-sur en clima templado y cálido. En aquellas circunstancias en que existan razones especiales para alterar esta disposición, se debe dotar

a las aberturas con elementos de fachada, tales como aleros, persianas, aletas, etc. que obstruyan el paso directo de los rayos solares hacia los distintos espacios.

7.2.9 La distribución de las aberturas debe ser lo más balanceada posible entre los diferentes planos que limitan los distintos espacios. Cuando la profundidad de un recinto sea superior a 6 m, medidos sobre una línea perpendicular a un plano de abertura, se deben proveer aberturas en otros planos del recinto, ubicados lo más lejos posible del plano de referencia, con el fin de garantizar una distribución adecuada de la luz.

7.2.10 Las superficies interiores de un espacio deben proveer coeficientes de reflexión de la luz no inferiores a los dispuestos a continuación: pisos: 15 % – 30 %, paredes distintas, pero no enfrentadas a aquellas en que se encuentren las aberturas: 50 % – 70 %; paredes donde se encuentren las aberturas o enfrentadas a éstas: 74 % o superior; cielo raso: 80 % o superior. Se preferirán fondos de colores sólidos y que no produzcan brillo. Los marcos de las ventanas o aberturas deben contar con recubrimientos que garanticen una reflectividad superior al 80 %. La ubicación e instalación de claraboyas o marquesinas debe garantizar que la fuente luminosa llegue en forma indirecta al campo de visión normal de cualquiera de los usuarios ubicados en sus puestos de trabajo.

Nota. A manera de ilustración se presentan algunos coeficientes de reflexión de la luz. Pinturas: blanca (81 %); marfil (79 %); crema (74 %); verde claro (63 %); azul claro (58 %); gris oscuro (26 %); verde oliva (17 %); madera de roble (13 % - 32 %); caoba (8 %); cemento gris natural (25 %); ladrillo de arcilla roja (13 %).

7.2.11 No deben ubicarse en forma permanente tableros, pantallas u otros focos de interés en aquellas superficies que cuenten con aberturas sobre el espacio exterior; es recomendable la disposición de estos elementos en forma perpendicular a los planos de

abertura y, en el caso de monitores o pantallas, se debe garantizar la dotación de elementos que permitan el oscurecimiento parcial o total del recinto, a voluntad.

7.2.12 Diseños obtenidos mediante cálculos, mediciones en sitio o simulaciones de computador que garanticen niveles de iluminación semejantes o superiores a los estipulados para la iluminación artificial, descrita en el numeral 6.3 y equivalentes a un factor luz día, no inferior al 2 %, y una razón de uniformidad no inferior a 0,60, pueden sustituir las indicaciones sobre comodidad visual que aquí se presentan.

7.3 Comodidad térmica

Hace referencia a las condiciones ambientales necesarias para garantizar que un número máximo de usuarios de las instalaciones escolares no considere el clima como un factor que perturbe el desarrollo de sus actividades. Esta norma hace énfasis en la morfología y constitución de los edificios, como instrumentos moduladores del clima³, y no contempla la utilización de equipos mecánicos especializados. (Tal como se indica en el numeral 6.7, el uso de estos sistemas debe regirse por lo dispuesto en la normativa sobre el tema). El acondicionamiento térmico contempla: la ventilación y el control de la radiación solar.

7.3.1 Se dan indicaciones para tres diferentes climas, así:

Clima moderado, frío y templado, (temperatura que fluctúa entre 5 °C y 22 °C con variaciones marcadas entre el día y la noche y humedad relativa que oscila entre 40 % y 60 %).

Clima cálido seco (temperatura que fluctúa entre 5 °C y 35 °C con cambios muy acentuados de temperatura entre el día y la noche y humedad relativa entre 10 % y 60 %).

Clima cálido húmedo (temperatura que fluctúa entre 22 °C y 32 °C, que se mantiene relativamente constante durante las 24 h del día y humedad relativa que está entre 65 % y 95 %).

7.3.2 En relación con la ventilación en clima cálido, los diferentes espacios que conforman las instalaciones escolares deben asegurar que los planos en que se encuentran las aberturas destinadas para el paso de aire, estén orientados de tal forma que éste incida con un ángulo comprendido entre los 30° y 90°. En el clima cálido húmedo se recomienda una incidencia de 45°. Cuando, existan circunstancias en las que no sea posible lograr las orientaciones recomendadas, se puede recurrir al uso de elementos de fachada tales como aletas, aleros, muros exteriores u otros medios que contribuyan a encausar las corrientes de aire utilizables. En clima moderado frío se recomienda una mínima exposición de caras exteriores y aberturas a los vientos predominantes.

7.3.3 Los espacios conformados por las instalaciones escolares y en especial los que cubren ambientes C, D, F y las cocinas, deben contar con ventilación natural cruzada. Esto es, que las aberturas para ventilación, sean ventanas, celosías, tejas con orificios, lucetas, puertas abiertas, etc. o combinaciones de éstas; deben estar distribuidas de manera homogénea en las superficies que delimitan el espacio para que garanticen el paso del aire a todo lo largo y/o ancho del mismo. Se puede eximir de esta disposición los ambientes pedagógicos complementarios, destinados para oficinas y cuartos de primeros auxilios, que pueden ventilarse por una única abertura. En ningún caso debe proyectarse la ventilación de alguno de los espacios mencionados en este numeral, haciendo uso solamente de ductos⁴. Para efectos de esta norma, la toma de aire para la ventilación natural debe hacerse desde cualquier espacio exterior, como el descrito en el numeral 7.2.4 para la iluminación

natural, pero sin cubierta de material transparente; o como mínimo, un espacio que tenga una abertura sobre un espacio exterior, cuya área sea superior a la de la abertura o la sumatoria de aberturas que a través de ésta se ventilan.

7.3.4 Los baños, los depósitos y otras instalaciones en las que no exista presencia estacionaria pueden ventilarse en situaciones extremas mediante ductos. Estos ductos no deben, tener en ningún caso, dimensiones en su sección inferiores a 0,10 m y deben estar ubicados en el tercio más alto de las paredes que constituyen el recinto. En los baños, la sección mínima debe ser de 0,10 m x 0,30 m; el conducto principal puede tener una inclinación hasta de 45° y puede contar con un conducto secundario horizontal hasta de 0,4 m de longitud. Las caras internas deben ser lisas y la cara de expulsión del aire debe estar ubicada al menos 0,5 m por encima del nivel de la cubierta sobre la cual sobresale. En depósitos y sótanos donde no haya ventilación natural, debe existir un ducto por cada 25 m² de área con sección mínima de 0,10 m x 0,15 m y nunca menos de dos ductos por recinto.

7.4 Comodidad auditiva

Hace referencia a las condiciones ambientales indispensables para garantizar un acondicionamiento acústico apropiado en los distintos espacios generados por el Proyecto Educativo Institucional. Esta norma hace énfasis en la adecuación sonora de los diferentes recintos educativos para la buena audición sin utilización de medios electrónicos de amplificación.

7.4.1 El acondicionamiento acústico se desarrolla en dos temas: el aislamiento acústico, que busca mantener los espacios y las actividades que se desarrollan en éstos, dentro de los óptimos niveles de intensidad de sonido recomendados, aislando el recinto

de las fuentes de ruido, y el acondicionamiento acústico interior, que pretende asegurar la comunicación clara dentro de los diferentes espacios.

7.4.10 Por la naturaleza de las actividades que se suceden en las edificaciones escolares, se debe alentar la condición absorbente de sonido de los distintos espacios. Se debe preferir la ubicación de los materiales absorbentes en las partes más altas de los recintos, en muros a una altura superior a los 2,0 m y muy especialmente en los cielos rasos.

8. Seguridad

8.2 Cálculo, diseño y construcción de estructuras

8.2.2 Las construcciones escolares están consideradas por la norma NSR-98 dentro del grupo de uso número 2, estructuras de ocupación especial, el cual cubre, entre otras las siguientes estructuras: edificaciones en donde se pueden reunir más de 200 personas en un mismo salón, guarderías, escuelas, colegios, universidades, edificios gubernamentales.

8.3 Medios de Evacuación

8.3.2.2 El ancho de una circulación de evacuación debe ser de 0,60 m por cada 100 personas que transiten por ésta hacia la salida (pueden considerarse submódulos con dimensiones mínimas de 0,30 m). El ancho de una escalera debe ser de 0,60 m por cada 60 personas que circulen por ésta hacia la salida. El ancho de una rampa debe ser 0,60 m por cada 100 personas que se desplacen hacia la salida, siempre que ésta tenga una inclinación máxima de 8 %. El número de salidas con que debe contar la edificación es de 1 hasta 100 personas, 2 desde 101 hasta 500, 3 desde 501 hasta 1000 y 4 desde 1001 personas. De 101 personas en adelante se requiere que en todos los pisos existan por lo menos dos salidas, las cuales deben estar lo más distantes posible una de otra.

8.3.2.4 La distancia máxima al centro de una salida, entendiendo salida como aquella parte de un medio de evacuación separada de los demás espacios de la edificación por construcciones o equipos, que proporciona una vía de recorrido protegida hasta la descarga de salida, debe ser de 45 m, medidos desde el puesto de trabajo más lejano. En recintos que contengan máximo 6 personas o su distancia desde el punto más lejano no supere los 15 m, la distancia máxima a la salida puede contabilizarse desde la puerta de éste.

Si el área de piso se encuentra al nivel del exterior, no cuenta con escaleras y es de trazos rectos puede incrementarse esta distancia en un 30 %. En pisos con dos salidas no pueden existir tramos con una longitud mayor de 6 m que conduzcan a una sola salida. Entre la puerta de salida y el nivel de la calle no pueden existir más de 7 escalones.

10. Marco Técnico

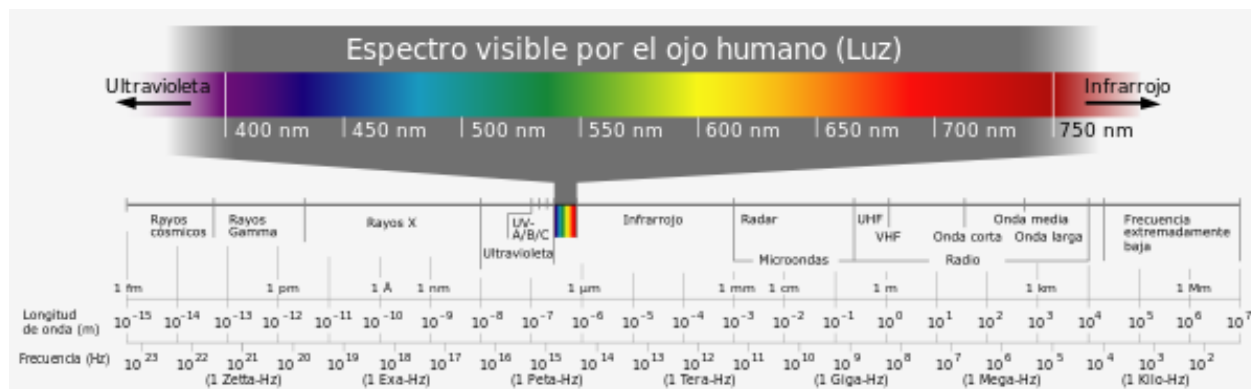
Elementos como la luz y el color tienen una gran influencia en el diseño de los diferentes espacios que hacen parte de la propuesta arquitectónica a desarrollar. Teniendo en cuenta el impacto que generan estos elementos en el comportamiento del ser humano se incorporaron de manera específica a cada espacio con la intención de generar sensaciones que fueran acordes a las actividades que se desarrollan en cada espacio; por ejemplo: Incitar a la calma por medio del uso del color azul y sus tonalidades según la cantidad de luz que ingrese al recinto, reflejos y proyecciones de luz y sombra que se generan por elementos de diseño pensados con esa finalidad.

10.1 Luz

La luz es parte de la radiación electromagnética que puede ser percibida por el ojo humano.

El espectro electromagnético se divide en regiones espectrales, clasificadas según métodos necesarios para generar diversos tipos de radiación.

Figura 18. *Espectro Visible por el Ojo Humano (Luz)*



Adaptado de Espectro visible- Wikipedia

La luz está muy relacionada con el comportamiento y la actividad humana ya que, a mayor temperatura de color de las fuentes lumínicas, mayor es la estimulación de nuestros sentidos. Es decir, si el lugar en el que nos encontramos tiene una iluminación entre 180 y 100 Lux, se crea la necesidad de hablar con un tono de voz bajo, esto crea así un clima más íntimo, mientras que en un lugar iluminado con luces más intensas transmite la sensación de estar en un entorno más abierto y por lo tanto nuestro comportamiento y nuestro tono de voz cambian y se tornan más activos.

Aspecto plástico

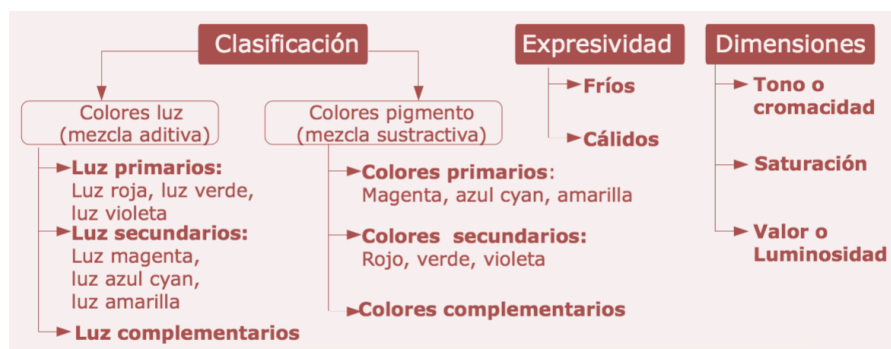
La luz enriquece el diseño arquitectónico ya que con su incidencia hace que resalten colores, texturas, modulaciones, adornos de fachada. La luz pertenece al dominio de lo visual, lo perceptivo, y por tanto tiene que ver con aquella parte de la arquitectura que interacciona con el ojo, es decir, con la experiencia visual de la arquitectura que interacciona con la experiencia vital. Además de ser imprescindible para ver, la luz natural permite al arquitecto agregar cualidades a los distintos espacios que conforman el proyecto o incluso al conjunto de este.

Además de valor funcional y ambiental que la luz tiene en la arquitectura, es frecuentemente, por su calidad, condicionante e incluso determinante de los juegos estéticos de las formas. Unas veces es la luz violenta que acusa la fuerza de los volúmenes sencillos, otras veces es la luz difusa que enriquece o da valor a las penumbras, y que obliga a la arquitectura a adoptar formas que no son el simple maclaje de geometrías puras. Luis Borobio Navarro, Dr. Arquitecto (1995)

10.2 Color

El color, según Sir Isaac Newton, es una sensación que se produce en respuesta a una estimulación nerviosa del ojo, causada por una longitud de onda luminosa.

Figura 19. El Color



Adaptado de Elementos del lenguaje gráfico-plástico: luz y color.

Clasificación

- Colores Luz (Mezcla Aditiva)

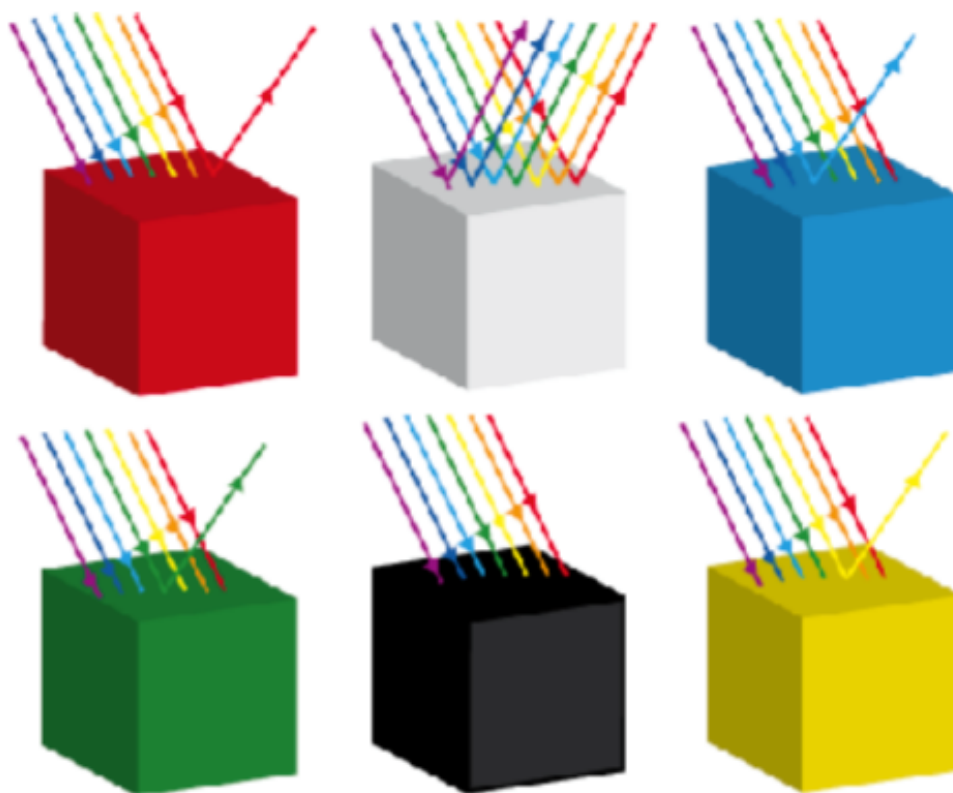
La mezcla de todas las longitudes de onda da como resultado la luz blanca. Si un rayo de luz blanca pasa por un prisma de vidrio, esta luz se descompone una serie de colores alineados que forman el espectro cromático.

- Colores Pigmento (mezcla sustractiva)

Son las características que forman parte de todos aquellos desarrollos que como el de la pintura se basa en la utilización de pigmentos y cuerpos sólidos (que no emiten luz, sino que la reflejan).

Percibimos que un objeto es de determinado color porque absorbe todas las longitudes de onda menos las correspondientes a este color.

Figura 20. *Colores y Reflejos*



Adaptado de Elementos del lenguaje gráfico-plástico: luz y color.

Colores Pigmento Primarios

Son los colores base de los cuales podremos obtener el resto de colores.

- Amarillo
- Azul Cyan
- Magenta

La mezcla de estos tres colores en la misma proporción da como resultado el color negro.

Colores Pigmento Secundarios

Resultan de la mezcla entre los primarios.

- Amarillo + Cyan= Verde
- Amarillo + Magenta= Rojo
- Cyan + Magenta= Azul Violeta

Colores Pigmento Complementarios

Se pueden considerar complementarios a dos colores cuando al mezclarlos en la misma proporción generan el color negro. En el círculo cromático estos colores están enfrentados (uno en frente de otro)

Figura 21. *Círculo Cromático*



Adaptado de Elementos del lenguaje gráfico-plástico: luz y color.

Expresividad

- Colores cálidos o calientes: Aquellos que van desde el amarillo al magenta en el círculo cromático. Los colores cálidos expanden la luz y evocan una sensación de calor, quizás porque nuestra experiencia le atribuye una conexión con el sol, con el fuego y con los metales incandescentes que irradian calor.

- Colores fríos: Son aquellos colores que van del verde al violeta pasando por el azul en el círculo cromático. Los colores fríos absorben luz y parecen que retroceden. Estos traen a nuestra mente imágenes del hielo, del agua y de la noche.

Simbolismo

El color a menudo tiene un significado simbólico. De tal forma que se usa para representar o transmitir algo de una forma directa. El significado simbólico del color no es universal ya que depende de cada cultura o tradiciones puede variar de un país a otro. Según nuestra cultura se pueden establecer las siguientes relaciones.

- Rojo: Amor, pasión, vigor, calor – peligro. Tiene como aspecto negativo generar reacciones agresivas.

- Naranja: Calor, vida, pureza, estimula el esparcimiento, la movilidad y la vitalidad, abre el apetito.

- Amarillo: Potencia, oro, ciencia, riqueza. (Esta vinculado a la actividad mental y a la motivación de la creatividad ya que despiertan el intelecto)

- Marrón: Humildad, origen.

- Verde: Verdad, regeneración, fe, esperanza, sedante, baja el ritmo cardíaco. Purifica y da energía al cuerpo.

- Azul: Sabiduría, inteligencia, infinito (espacio lejanía), mas relajante que el verde. Abre la mente y se le atribuye el poder de contrarrestar las energías negativas.
- Violeta: Dignidad, penitencia, misterio, melancolía, color ambiguo e incierto. Amplia el lado creativo y disminuye la angustia.
- Blanco: Pureza, inocencia, virtud, castidad. Transmite la sensación de limpieza y claridad. Es aconsejable para ambientes que se desea que luzcan amplios e iluminados.
- Negro: Muerte, duelo, seriedad y oficialidad. Se debe usar en cantidades pequeñas, de lo contrario resulta ser agobiante.
- Gris: Transmite elegancia, respeto, vejez. Es un color neutro y ayuda a enfatizar valores espirituales e intelectuales.

Psicología del color

El color es capaz de estimular o deprimir, puede crear alegría o tristeza. Así mismo, determinados colores despiertan actitudes activas o por el contrario pasivas. Con colores se favorecen sensaciones térmicas de frío o de calor, y también podemos tener impresiones de orden o desorden.

Los colores cálidos producen el efecto de expansión, por lo que son salientes cuando contrastan con otros; avanzan hacia el observador. Por el contrario, los fríos absorben la luz, son entrantes y dan la impresión de alejamiento. Cuanto más rojo o amarillo es un color más tiende a salir, más llama la atención; cuanto más azul es, más parece que retrocede y se distancia.

Tabla 3. Cuadro comparativo

Con base en la norma	Con base en la teoría de la luz y el color
Cielo rasos blancos, pisos y paredes color claro.	- En las aulas de clase: Usar blanco para los techos y las paredes excepto la pared que esta detrás del docente, que estaría de un color brillante. Esto con la intención de estimular pero a su vez calmar a los estudiantes. - En las áreas de actividades recreativas: Usar colores brillantes como el rojo aunque en baja proporción ya que también promueven la agresión, de igual forma se podría usar el color amarillo o naranja. - En los pasillos : Usar colores brillantes para mantener la actividad en la transición de estos lugares pero siempre con un fondo neutro para reducir el comportamiento brusco o destructivo. - Los colores que se utilicen se verán afectados por la calidad, la intensidad y la incidencia de la luz que se aplique sobre ellos.

Nota: Comparación entre lo establecido en la norma y lo que dice la teoría de la luz y del color.

Fuente: Elaboración Propia

10.3 Especificaciones Técnicas de las Envolventes según Colegio 10

Aulas de Clase

Configuración Espacial Básica

Figura 22. *Aulas de clase*



Adaptado de Colegio10

Zona: Procesos Formales de Aprendizaje

Sector: Básica y Media

Capacidad: 40 Alumnos

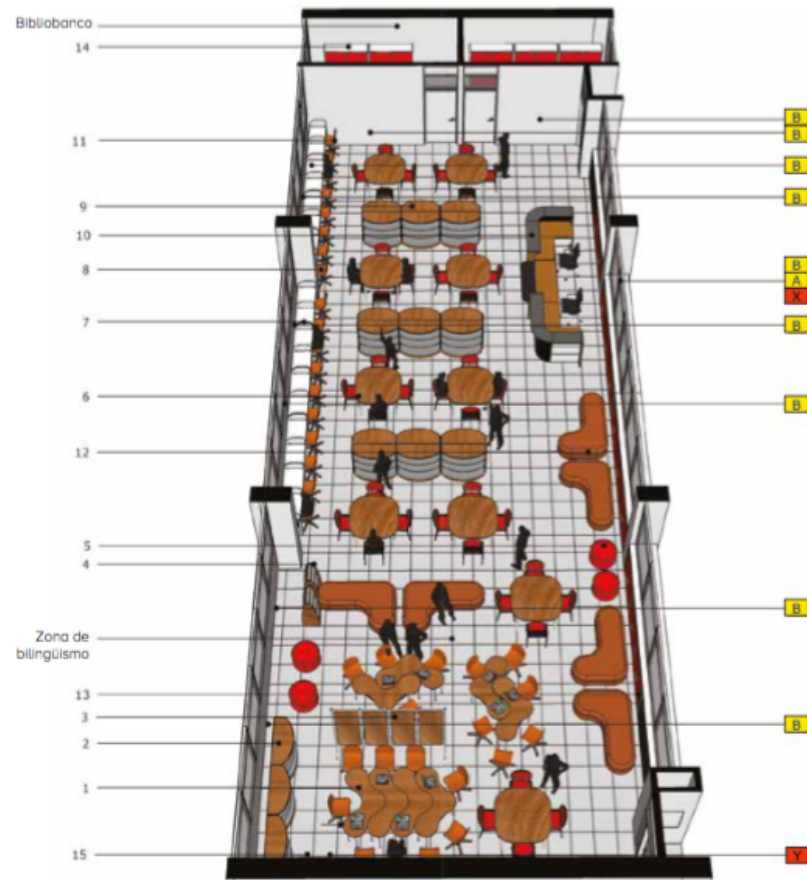
Área: 66m²

Área por alumno: 1,65

Altura: 3m

Tipología: 6 aulas

Biblioteca

Figura 23. Biblioteca

Adaptado de Colegio10

Zona: Procesos de aprendizaje y Desarrollo de Investigaciones Bilingüismo

Capacidad: 80 alumnos

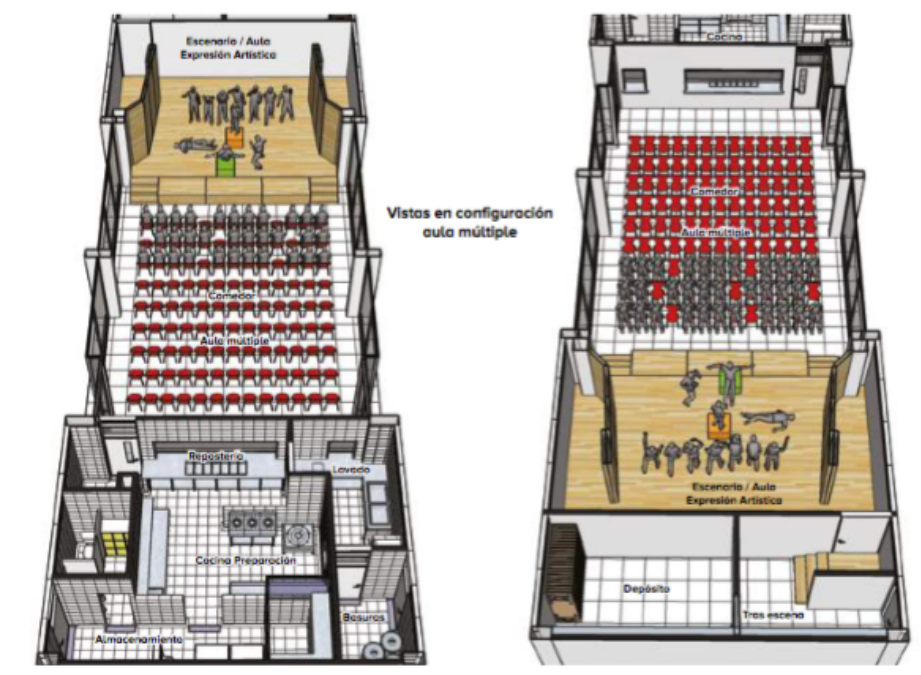
Área: 200m²

Área por alumno: 2,5

Altura: 3m

Tipología: 6 aula

Aula Múltiple- Comedor- Cocina

Figura 24. Aula Múltiple- Comedor- Cocina

Adaptado de Colegio10

Zona: Procesos de Socialización y Bienestar

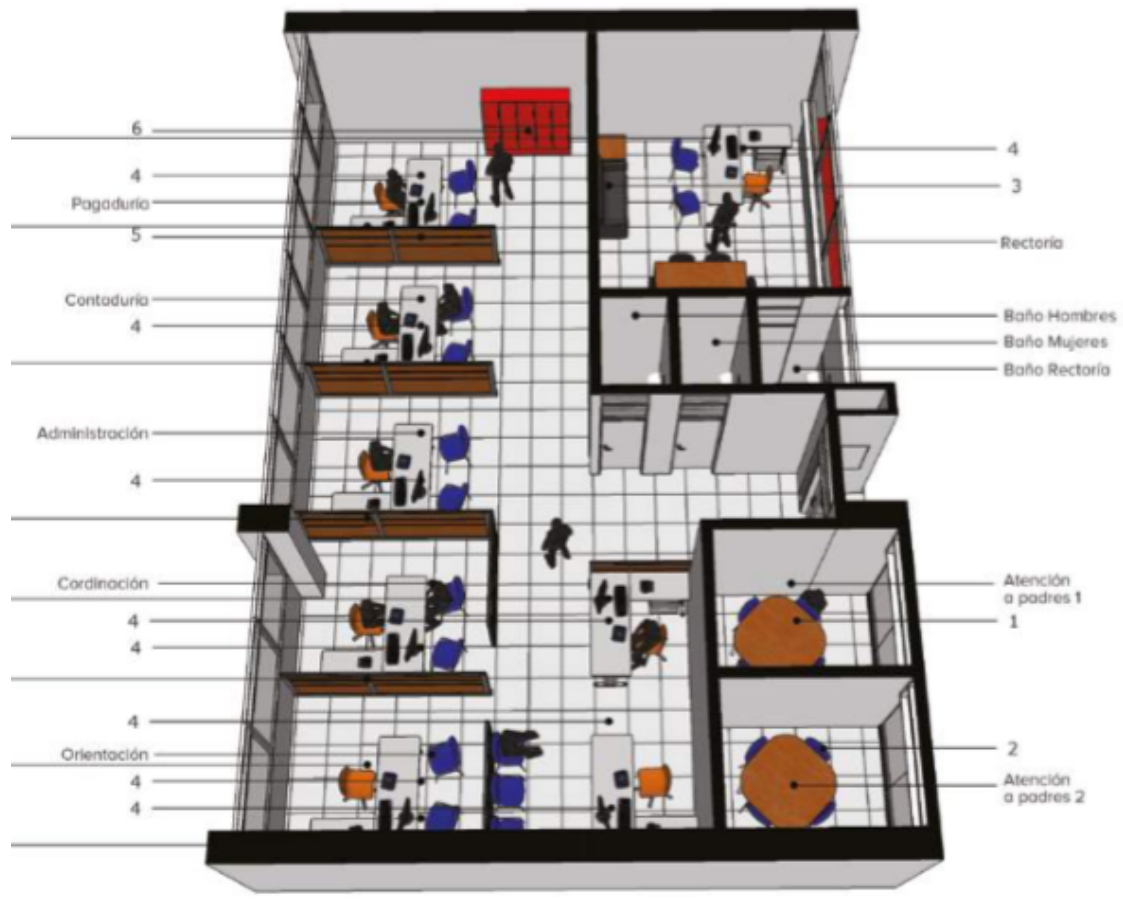
Capacidad: 80 Alumnos por servicio

Área: Aula múltiple 112m². Cocina 56m².

Área por alumno: 1,1m² Comedor. 1,4m² Aula múltiple.

Altura: 3m Cocina. 5m Aula múltiple.

Tipología: 6 aulas.

Zona Administrativa**Figura 25.** Zona Administrativa

Adaptado de Colegio10

Zona: Administración

Capacidad: 8 puestos

Área: 92m²

Altura 3m

Sala Docente

Figura 26. *Sala Docente*



Adaptado de Colegio10

Zona: Administración

Capacidad: 18 Docentes 12 carros para computadores

Área: Docentes 44m² Deposito de computadores 22m² Total: 66m²

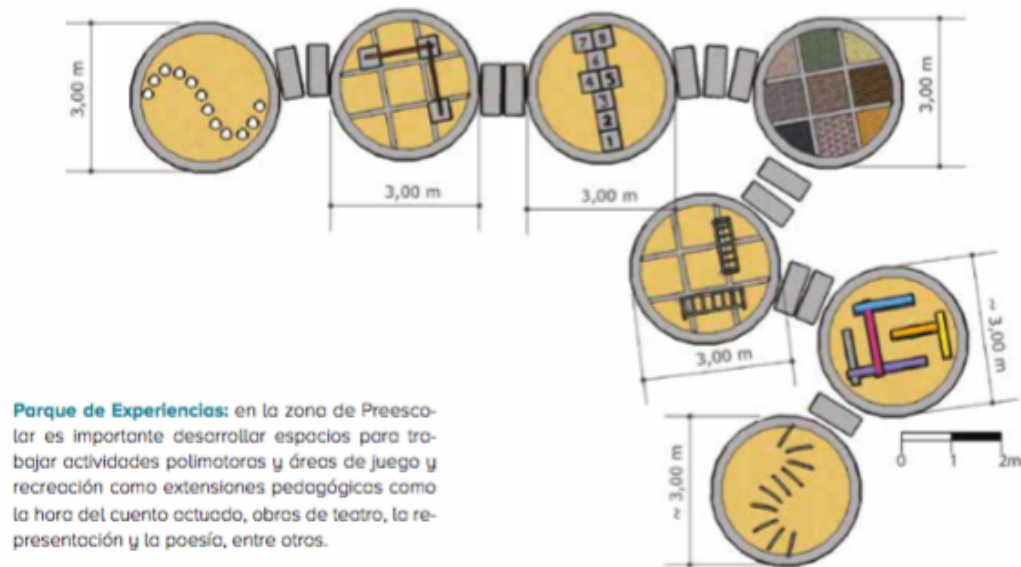
Área por docente: 2,45m²

Altura:3m

Tipología: 6 aulas

Parque de Experiencias

Figura 27. *Parque de experiencias*



Adaptado de Colegio10

Zona: Zonas deportivas y de recreación

- Sardinell en concreto
- Piso en arena
- Bordillo en concreto
- Cubo en concreto
- Listón de madera plástica
- Prefabricados con números
- Tubería metálica
- Muro en bloque + Pañete + Pintura

- Texturas en piso
- Pasamanos en tubería

11. Referentes Arquitectónicos

Nombre: Els Colors' Kindergarten

Arquitecto: RCR Arquitectes

Ubicación: Manlleu, Barcelona, España

Año: 2.004

Área: 927 m²

El proyecto es un juego constructivo de superposición de volúmenes simples. Es una composición sencilla debido a que cada una de las partes que lo conforman pertenecen a un grupo y ese grupo se identifica con un color. “La percepción espacial de un niño es diferente, su punto de vista es claramente inferior al de un adulto, y percibe diferentes perspectivas que amplían su dimensión relativa.” El carácter abierto y fluido de la materialidad permite una experiencia interacción y conexión con el lugar; esto facilita la orientación y localización del niño dentro de la edificación.

Cubierta

Adaptado de Archdaily

Plantas

The floor plan shows a school building with the following layout:

- Top Section:** A large yellow room (11) on the left, a central corridor (10) with a staircase, and three red rooms (12, 13, 14) on the right. Below these are three yellow rooms (15, 16, 17) and three red rooms (18, 19, 20).
- Bottom Section:** A large yellow room (21) on the left, a central corridor (22) with a staircase, and a red room (23) on the right. Below these are two yellow rooms (24, 25) and a red room (26).
- Central Corridor:** A purple-shaded area (27) connecting the top and bottom sections, featuring a staircase and a central entrance.
- Outdoor Areas:** A large green lawn (28) surrounding the building, with a paved area (29) in the bottom left corner.
- Other Features:** A parking lot (30) in the top left, a small building (31) in the top right, and a large green area (32) in the bottom right.

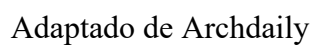


Figura 30. *Planta 2 Els Colors' Kindergarten*



PLANTA NIVEL 105.20

Adaptado de Archidaily

Fachadas

Figura 31. *Fachadas Els Colors' Kindergarten*



FACHADA SUR-OCIDENTAL

Adaptado de Archdaily

Cortes**Figura 32.** *Cortes Els Colors' Kindergarten*

Adaptado de Archdaily

Como descripción en la materialidad según Archdaily “Fachada: Fachada acristalada con vidrio laminado y puertas opacas de aluminio a los patios. Elementos del enrejado con la estructura de la placa de metal y el vidrio coloreado (rojo, anaranjado y amarillo) Fachadas norte y sur con acero chapado y aislamiento. Cubierta invertida en losa de hormigón (vigas, impermeabilización, aislamiento y grava).”

Figura 33. *Patio de Juegos de Els Colors' Kindergarten*



Adaptado de Archdaily

Figura 34. *Pasillos de Els Colors' Kindergarten*



Adaptado de Archdaily.

Nombre: Institución Rural Chaparral

Arquitecto: Plan:b Arquitectos

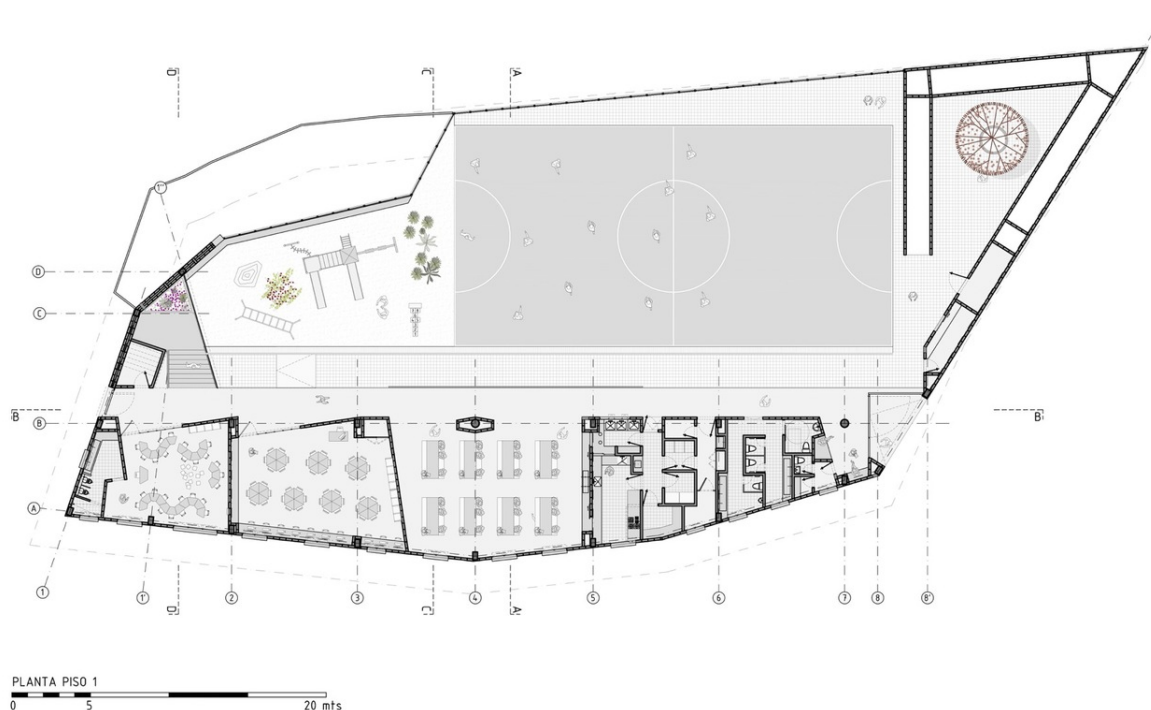
Ubicación: Vereda Chaparral, Colombia

Año: 2.015

Área: 995 m²

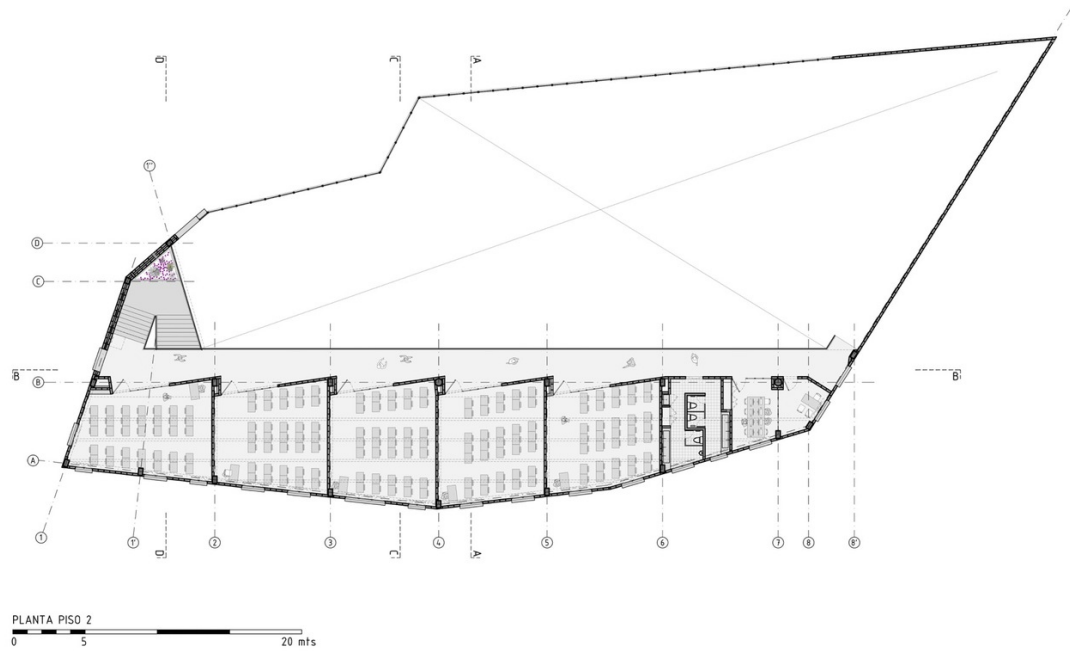
El proyecto es el reemplazo de un colegio que no se encontraba en óptimas condiciones para desarrollar actividades escolares dentro de este. El diseño se adaptó al lote ya que en algunas zonas los suelos son inestables; se organizó de forma perimetral usando el área de las aulas de clase y servicios como un aislamiento del polvo de la carretera. En su cara opuesta es abierto hacia el exterior lejano donde se encuentran invernaderos y cultivos sobre la montaña. Su orientación es Norte-Sur y la dirección de los vientos es Sur- Este.

Figura 35. *Planta 1 Institución Educativa Chaparral*



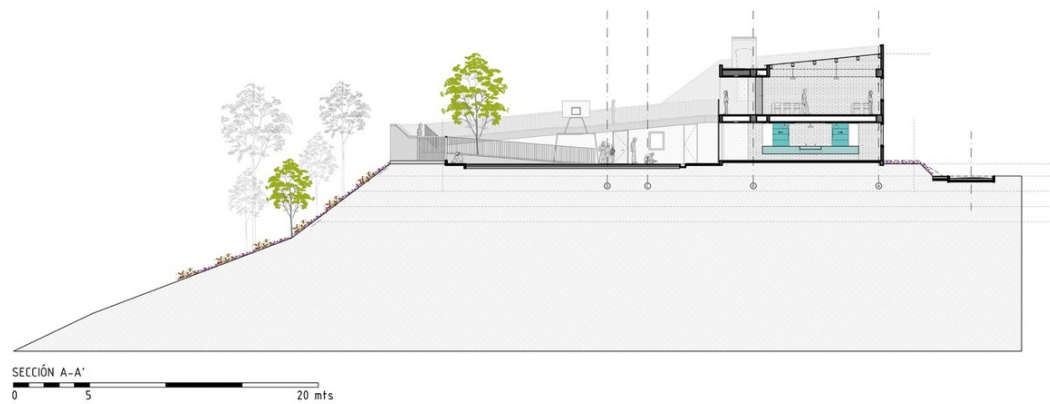
Adaptado de Archdaily.

Figura 36. *Planta 2 Institución Educativa Chaparral*



Adaptado de Archdaily.

Figura 37. *Sección A-A Institución Educativa Chaparral*



Adaptado de Archdaily.

12. Análisis del Usuario

12.1 Tipo de usuario

Se atenderán niños que están en un rango aproximado de 6 a 11 años de edad (grupos de edad según el ICBF) que estén dentro del primer ciclo del nivel de educación básica, el cual comprende desde el primer grado hasta el quinto. El nivel de cobertura será zonal.

12.2 Necesidades

Teniendo en cuenta las edades y el tipo de usuario para el cual será destinado el proyecto se mencionarán algunas características que se deben tener en cuenta al momento de generar la propuesta.

- Aulas con iluminación y ventilación adecuadas para el desarrollo de actividades escolares.
- Materiales de larga duración y fácil mantenimiento.
- Cerramientos y aislamientos que proporcionen seguridad a los estudiantes y demás usuarios.
- Zonas de recreación y esparcimiento que gracias a su ubicación y diseño permitan el control y vigilancia de los estudiantes.

13. Propuesta

13.1 Criterios de Ubicación y Selección del Lote

Figura 38. *Criterios de ubicación de un centro educativo*



Elaboración Propia.

13.2 Centro Educativo

La edificación se conforma de una zona administrativa, un punto de control para el ingreso y salida, depósitos, aulas de clase, cocina, baños, área de parqueo, zonas verdes y de recreación y zona de maquinas. El cuadro de áreas corresponde al Centro Educativo de Básica Primaria; esta basado en las áreas mínimas que propone la normativa de Colegio 10 pero haciendo las respectivas modificaciones con la intención de proporcionar espacios mas amplios y cómodos para desarrollar

actividades tanto recreativas como educativas.

13.3 Espacios

Figura 39. Cuadro de áreas

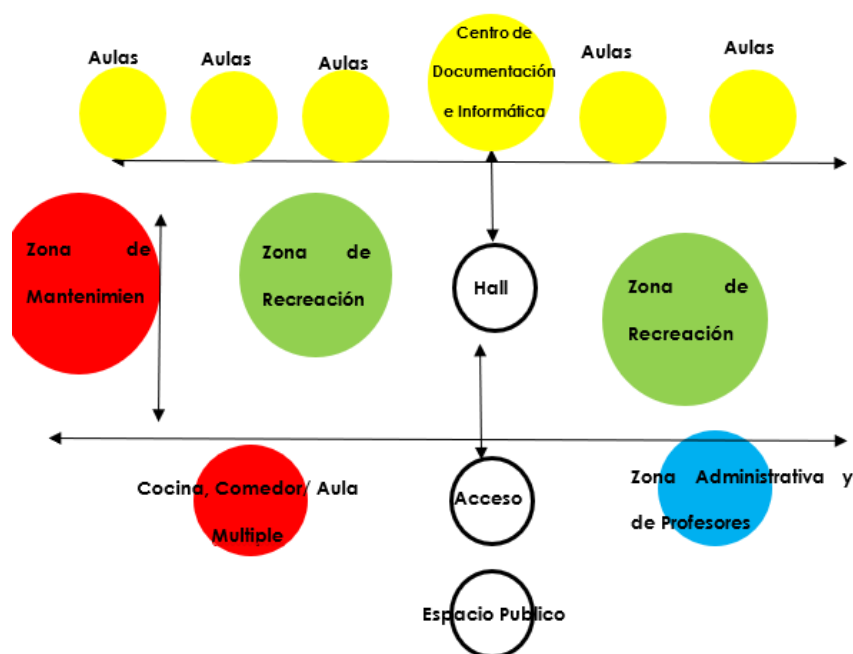
Espacios	Personas	M ² /Persona	Total
Parque	105	4,11	432
Aula Grado 1	20	2	56
Aula Grado 2	20	2	56
Aula Grado 3	20	2	56
Aula Grado 4	20	2	56
Aula Grado 5	20	2	56
Aula Múltiple/ Comedor	120	2,09	251,36
Escenario con tras escena y deposito	21	4,24	89,18
Documentación e Informática	40	2,5	100
Depósitos	40	0,10	4
Coordinación- Dirección			10
Atención a Padres			7,20
Secretaria			4
Sala de Espera	3		4
Baño			7,5
Sala de Profesores	10	1.96	19,6
Área de Café	2		4
Baños (2)			8
Cocina	4	15,34	61,58
Almacén			3,78
Portería	1		4
Taller	1		7,8
Baño-Vestier Empleados			15,12
Cuarto de Bombas			7,56
Basuras			3,78
Aseo			3,78
Subestación Eléctrica			7,56
Primeros Auxilios			15,12
Baños Para Estudiantes (2)	20 x aparato	3,6m ² x aparato	36
Subtotal			1.386,92

Espacios	Personas	M ² /Persona	Total
Circulación 30%			415,076
Bahías, Zonas de Estar y Estudio 11%			152,56
Parqueadero (2 para carro, 5 para moto)			175
Total Área Construida			1.312,62
Total			2.129,55

Nota: Cuadro de áreas con especificación de espacios, capacidad, metros cuadrados por persona y áreas totales.

13.4 Organigrama Funcional del Proyecto

Figura 40. Organigrama Funcional con las Diferentes Zonas, Circulaciones y Relación entre Usos



Elaboración Propia.

El centro educativo se plantea como una edificación de una planta en la cual se agrupan los espacios según la actividad que se desarrolle dentro de estos y las necesidades inmediatas que este

presente. Los espacios ambientados por medio de colores y luz se desarrollarán a lo largo de una circulación clara que permitirá el fácil recorrido de la edificación. Los recorridos por la circulación y los diferentes espacios que conforman la edificación proporcionaran una estimulación sensorial gracias a los juegos de colores y de luz natural; además de enriquecer el aspecto plástico y material de la propuesta.

13.5 Materiales Constructivos

13.5.1 El concreto a la vista

También conocido como concreto arquitectónico es una de las opciones constructivas que además de cumplir con una función estética también cumple con una estructural. Es ideal para superficies texturizadas o con algún tipo de tratamiento en los acabados. El uso de este material permite jugar con las texturas de otros materiales de apariencia natural como el vidrio, el acero y la madera.

Gracias a las propiedades del concreto a la vista no requiere trabajos finales, pero su tratamiento exige un diseño de formaletas y de un minucioso trabajo en el uso de desmoldantes al momento de retirar la formaleta para lograr con exactitud la forma y textura deseada.

Figura 41. *Edificación construida en concreto a la vista*



Adaptado de MEVA

Figura 42. *Concreto a la Vista Usado en Estructura, Paredes y Cubierta*



Adaptado de MEVA

Vidrio Laminado

El vidrio laminado está formado por dos o más láminas de vidrio unidas permanentemente con una o más películas de polivinil butiral (PVB), utilizando calor y presión. Las láminas y películas pueden variar en color y espesor para adecuarse a cada proyecto. Aún cuando el vidrio laminado se quiebre, los fragmentos se adhieren a la película de PVB. Por lo tanto, una gran parte

de ellos quedará intacta, reduciendo el riesgo de lesiones. El vidrio laminado se considera como un "vidrio de seguridad laminado" y cumple con los requisitos de las normas al respecto. A fin de aumentar la resistencia al impacto, es posible incorporar vidrio termoendurecido o templado a las unidades de vidrio laminado. Se puede utilizar en la protección contra huracanes, explosiones de bombas, proyectiles y vandalismo. También es útil para atenuar la transmisión de sonido. Sus principales ventajas son:

- Proporciona mayor seguridad, con respecto a su aplicación.
- Ofrece una mayor resistencia a los rayones tanto en ambientes interiores como exteriores.
- Su apariencia no se deteriora con el tiempo.

Aplicaciones

Enchapes, cocinas, mobiliario, divisiones, fachadas.

Figura 43. *Muestras de Vidrio Laminado en Diferentes Tonos*



Figura 44. *Usos de Vidrio Laminado. Pantalla Divisoria en Vidrio Laminado*



Figura 43. Adaptado de Glassolution

Referencias

- Alcaldía Municipal de Girón. (s. f.). *Alcaldía Municipal de Girón*. <https://www.giron-santander.gov.co/Paginas/default.aspx>
- Amaya, I. (s. f.). *El funcionalismo en México*. [arquitecturademexico.weebly.com.
http://arquitecturademexico.weebly.com/uploads/1/3/6/6/13669342/siglo_xx_funcionalismo_irvin.pdf](http://arquitecturademexico.weebly.com/uploads/1/3/6/6/13669342/siglo_xx_funcionalismo_irvin.pdf)
- Baker, G. (2000). *Le Corbusier. Análisis de la forma*. Editorial Gustavo Gili.
- Baldasso Cortese Architects. (s. f.). *Gallery of St Mary of the Cross Primary School / Baldasso Cortese Architects - 17*. ArchDaily. <https://www.archdaily.com/632550/st-mary-of-the-cross-primary-school-baldasso-cortese-architects/555a733ae58ecee09200005b-st-mary-of-the-cross-primary-school-baldasso-cortese-architects-section>
- Bertoni, F. (1999). *Claudio Silvestrin*. Birkhauser (Architectural).
- Casa Batlló. (2021). *El interior*. <https://www.casabatllo.es/antoni-gaudi/casa-batllo/interior/>
- Colombia.com. (s. f.). *Geografía - Información General - Colombia Info*. <https://www.colombia.com/colombia-info/informacion-general/geografia/>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2021). *Geoportal DANE*. DANE - Departamento Administrativo Nacional de Estadística. <https://geoportal.dane.gov.co>
- Educación Plástica y Visual. (s. f.). *Elementos del lenguaje gráfico-plástico*. http://www.educacionplastica.net/epv1eso/impress/pdfs/elementos_del_lenguaje.pdf
- Glassolutions. (s. f.). *Vidrio de Color | Saint-Gobain Vitrage Bâtiment*. [glassolutions.es.
https://glassolutions.es/es/productos/vidrio-de-color](https://glassolutions.es/es/productos/vidrio-de-color)
- Houra, M. (s. f.). *Martin Houra / Showcase / Koshino House*. Martin Houra. http://showcase.houra.cz/koshino_house/

Informe Red Hidroclimatológica. (2016). CDMB - COOPERATIVA INTEGRAL DE TRABAJO

ASOCIADO LIMITADA- ASESORAR LTDA.

<http://caracoli.cdm.gov.co/cai/rhc/docs/RHC/INFORME%20ANUAL%202016.pdf>

Laminados y Blindados. (s. f.). *Laminados y Blindados | Fabricación de Vidrios Arquitectónicos.*

[https://laminadosyblindados.com/vidrio-laminado-de-color-\(design\).html](https://laminadosyblindados.com/vidrio-laminado-de-color-(design).html)

Meva.net. (2021, 31 marzo). *Novedades para profesionales del encofrado.* MEVA Schalungs-

Systeme GmbH. <https://www.meva.net/es/>

Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2006). *Norma técnica colombiana NTC 4595 -*

4596. [mineducacion.gov.co](https://www.mineduccion.gov.co). https://www.mineduccion.gov.co/1759/w3-article-96894.html?_noredirect=1

Ramos, A. (2015). *Estudio del uso de la luz natural: en la arquitectura sagrada del siglo XXI.*

Escuela Técnica Superior de Arquitectura; Universidad Politécnica de Valencia.

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/55267/RAMOS%20-%20CPA->

F0047%20Estudio%20del%20uso%20de%20la%20luz%20natural%20en%20la%20arquitectura%20sagrada%20del%20siglo%20XXI.pdf?sequence=4

Salk Institute for Biological Studies. (2018, 2 noviembre). *Virtual Tour.*

<https://www.salk.edu/about/visiting-salk/virtual-architecture-tour/>

Toda Colombia. (2019, febrero). *Departamento de Santander.*

<https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/santander/index.html>