

**DISEÑO DE UN EQUIPAMIENTO EDUCATIVO, AMBIENTALMENTE SUSTENTABLE PARA LA INFANCIA EN
SILVANIA CUNDINAMARCA**

María Paula Sánchez Cuéllar, Sandra Milena Contreras Bolaños



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad La Gran Colombia

Bogotá

2020

Diseño de un equipamiento educativo, ambientalmente sustentable para la infancia en Sylvania

Cundinamarca

María Paula Sánchez Cuéllar, Sandra Milena Contreras Bolaños

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Arquitecto

Manuel Fernando Martínez Forero

Arq. Magister en Construcción, director



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Arquitectura, Facultad de Arquitectura

Universidad la Gran Colombia

Bogotá

2020

Tabla de contenido

RESUMEN	14
ABSTRACT	15
INTRODUCCIÓN	16
OBJETIVOS	17
1.1 OBJETIVO GENERAL	17
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
3. HIPÓTESIS	21
4. MARCO CONTEXTUAL Y ESTADO DEL ARTE	22
4.1. LA REGIÓN Y SU RIQUEZA EN MATERIALES	22
4.2. LAS NUEVAS CONSTRUCCIONES	22
5. MARCO HISTÓRICO	23
5.1. SISTEMAS ARTESANALES	23
5.2. LA PERMACULTURA COMO DESARROLLO DEL MUNICIPIO	24
6. MARCO GEOGRÁFICO	27
6.1. LOCALIZACIÓN	27
7. MARCO TEÓRICO	29
7.1. INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA	29
7.2 DEFINICIÓN INFRAESTRUCTURA	32
7.3. MARCO REFERENCIAL	40
<i>7.3.1 Referentes Internacionales</i>	<i>40</i>

EQUIPAMIENTO EDUCATIVO EN SILVANIA CUNDINAMARCA	4
7.3.2 Referentes Nacionales	41
7.3.3. Referentes regionales	49
8. MARCO NORMATIVO O TÉCNICO	51
8.1 NSR-10	51
8.2 PLAN DE DESARROLLO DE CUNDINAMARCA 2016 -2020	52
8.3. PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES DECRETO N° 70 2012	56
8.4. ODS – OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE	58
8.5 NTC 4595 ICONTEC- PLANTEAMIENTO DE DISEÑO DE INSTALACIONES Y AMBIENTES ESCOLARES	59
8.6. CONSTRUCCIÓN Y DOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURA BÁSICA EDUCATIVA	62
8.7 MANUAL DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA.....	62
9. MARCO METODOLÓGICO.....	64
9.1. PRIMERA FASE - OBSERVACIÓN	64
9.2. SEGUNDA FASE - ANÁLISIS DEL EQUIPAMIENTO O PLANIFICACIÓN	64
9.3. TERCERA FASE - DISEÑO DEL EQUIPAMIENTO	65
9.4. CUARTA FASE - IMPLEMENTACIÓN	65
9.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	65
10. TRABAJO DE CAMPO	66
10.1. ANÁLISIS DEL LUGAR.....	66
10.1.1. Encuestas.....	66
10.1.2. Resultados de la encuesta	70
10.1.3 Conclusiones trabajo de campo.....	76
11.PROYECTO ARQUITECTÓNICO	77
11.1 IMPLANTACIÓN.....	77
11.1.2 Análisis de incidencia solar	81

11.1.3. Análisis incidencia de vientos	89
11.1.4 Fitotectura	91
11.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	94
11.3 ZONIFICACIÓN	98
11.4 ESTRUCTURA	99
12. DESARROLLO ESPACIAL	102
12.1 ESPACIOS ACADÉMICOS	102
12.2 ESPACIOS LÚDICOS	104
12.3 ÁREA DE APRENDIZAJE PRODUCTIVO	109
13. PROPUESTA TECNOLÓGICA	114
CONCLUSIONES	118
BIBLIOGRAFÍA	119
ANEXOS	123

Lista de Figuras

Figura 1 Principios de diseño de Holmgren	25
Figura 2 Éticas de permacultura	25
Figura 3 Flor de la permacultura.....	26
Figura 4 Principios de permacultura	26
Figura 5 Localización	28
Figura 6 Colegio Subía.....	29
Figura 7 Institución rural departamental agua bonita.....	30
Figura 8 Institución educativa departamental santa Inés	30
Figura 9 Rango de instituciones educativas existentes	31
Figura 10 Matriculas Educativas para Cundinamarca - 2018.....	33
Figura 11 Instituciones de educación básica oficial y no oficial Cundinamarca - 2018.....	33
Figura 12 Reporte matriculas Silvania 2018	34
Figura 13 Instituciones de educación básica oficial y no oficial Silvania	34
Figura 14 Infraestructura Educativa Silvania	35
Figura 15 Porcentaje de estudiantes Agua bonita.....	36
Figura 16 Porcentaje de estudiantes Padeia	37
Figura 17 Estrategias de diseño	38
Figura 18 método de recolección de información.....	39
Figura 19 Análisis Equipamientos Actuales	39
Figura 20 Colegio CEIP n2 - Rafelbunyol	40
Figura 21 Jardín Infantil El Porvenir (Construido) y Los Cedros (Diseñado)	41
Figura 22 Colegio Helvetia Bogotá.....	42
Figura 23 Colegio Lusitania Paz de Colombia - Implantación	43

Figura 24 Colegio Lusitania Paz de Colombia - Corte	44
Figura 25 Colegio Lusitania Paz de Colombia vista principal	44
Figura 26 Colegio Gerardo Molina -vista general	45
Figura 27 Colegio Gerardo Molina - planta principal.....	46
Figura 28 Colegio Gerardo Molina - Vista general.....	46
Figura 29 Institución Educativa Embera Atrato Medio - fachada.....	47
Figura 30 Institución Educativa Embera Atrato Medio - vista lateral del proyecto.....	47
Figura 31 Institución Educativa Embera Atrato Medio- planta general	48
Figura 32 Institución Educativa La Samaria - fachada	48
Figura 33 Institución Educativa La Samaria- planta general.....	49
Figura 34 Colegio Rochester de Bogotá -vista general	50
Figura 35 Paneles fotovoltaicos Colegio Rochester	50
Figura 36 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente - NSR 10.....	51
Figura 37 Actores del desarrollo territorial	52
Figura 38 Diagrama de la felicidad.....	53
Figura 39 Plan de desarrollo Cundinamarca.....	53
Figura 40 Lógica del plan de desarrollo	54
Figura 41 Artículo 22 B - Juntos por la primera infancia.....	56
Figura 42 Mapa de nivel de riesgo de urbano de remoción en masa	57
Figura 43 nivel de vulnerabilidad inundación urbano	57
Figura 44 Objetivo educación de calidad.....	58
Figura 45 ODS- objetivo de desarrollo sostenible N°04 - educación de calidad.....	59
Figura 46 NTC Norma técnica colombiana 4595	60
Figura 47 Requerimiento en áreas infraestructura educativa.....	60

Figura 48 Requerimiento aparatos Sanitarios	61
Figura 49 Requerimiento M2 por estudiante	61
Figura 50 Cartilla de construcción y dotación de infraestructura básica educativa.....	62
Figura 51 recomendaciones de Mantenimiento Equipamientos	63
Figura 52 resultados estadísticos.....	70
Figura 53 pregunta más relevante de la encuesta.....	70
Figura 54 Resultado de las encuestas realizadas en el Municipio de Silvania.....	71
Figura 55 Localización	77
Figura 56 Contexto área de implantación	78
Figura 57 Memoria de diseño.....	78
Figura 58 Memoria Compositiva zonificación.....	79
Figura 59 Memoria compositiva Área productiva	79
Figura 60 Memoria compositiva incidencia solar fachadas.....	80
Figura 61 Memoria compositiva fitotectura.....	80
Figura 62 Incidencia Solar mañana y tarde en el proyecto	81
Figura 63 Detalle de incidencia solar en persiana vertical	82
Figura 64 Detalle de incidencia solar en Pórticos	82
Figura 65 Incidencia solar en verano 8:00am.....	83
Figura 66 Incidencia solar verano 8:00 am	83
Figura 67 Incidencia solar verano 12:00 pm.....	84
Figura 68 incidencia solar verano 12:00pm.....	84
Figura 69 Incidencia solar Verano 4:00 pm	85
Figura 70 Incidencia solar verano 4:00 pm.....	85
Figura 71 Incidencia solar invierno 8:00 am	86

Figura 72	Incidencia solar invierno 8:00 am	86
Figura 73	Incidencia solar invierno 12:00 pm	87
Figura 74	Incidencia solar invierno 12:00 pm	87
Figura 75	Incidencia solar invierno 4:00 pm	88
Figura 76	Incidencia solar invierno 4:00 pm	88
Figura 77	Incidencia de viento por fachada.....	89
Figura 78	Entrada de viento en terreno	90
Figura 79	Estrategias de diseño incidencia de viento en propuesta de diseño.....	90
Figura 80	Estrategia fachadas control de vientos.....	91
Figura 81	Propuesta disposición de árboles de acuerdo con la especie	92
Figura 82	Ficha técnica de arboles.....	93
Figura 83	Organigrama	94
Figura 84	Configuración espacial	96
Figura 85	Primera ilustración de diseño	97
Figura 86	Primera ilustración implantación.....	97
Figura 87	Zonificación del proyecto - alzado	98
Figura 88	Zonificación en planta y alzado.....	99
Figura 89	Planteamiento estructural.....	100
Figura 90	planteamiento estructural - cubiertas	100
Figura 91	planteamiento estructural cubiertas	101
Figura 92	Especificación de materialidad	101
Figura 93	Primera propuesta Aulas educativas (incidencia solar 3:00 pm).....	102
Figura 94	Primera propuesta Aulas educativas (incidencia solar 5:00 pm).....	103
Figura 95	Primera propuesta Aulas educativas con Aeroscreen (manejo de ventilación)	103

Figura 96 Espacio lúdico, salón de música.....	104
Figura 97 Propuesta salón de informática.....	105
Figura 98 propuesta área recreativa.....	106
Figura 99 vista general.....	106
Figura 100 Propuesta implantación.....	107
Figura 101 senderos peatonales.....	107
Figura 102 Propuesta implantación.....	108
Figura 103 Manejo de la pendiente.....	108
Figura 104 propuesta área productiva	109
Figura 105 Detalle área de aprendizaje productivo.....	110
Figura 106 Detalle de mesa de cultivo.....	110
Figura 107 Huerta comunitaria.....	111
Figura 108 Tipología de huertas	111
Figura 109 Referentes de materialidad	112
Figura 110 propuesta de materialidad	112
Figura 111 Aplicación de madera en la pérgola en el área productiva	113
Figura 112 Envolvente en fachada con bambú.....	113
Figura 113 Simulación de software DesignBuider	114
Figura 114 Beneficios sistemas de energía solar	115
Figura 115 Distribución de paneles solares en cubierta.....	115
Figura 116 Detalle cubierta mixto sistema de recolección solar y recolección de agua	116
Figura 117 Detalle sistema de recolección de agua	117

Lista de Tablas

Tabla 1 Institución educativa rural Departamental Agua bonita	36
Tabla 2 Colegio Paideia - sede principal	37
Tabla 3 Metas para la educación de Cundinamarca.....	55
Tabla 4 Metas en educación - Garantías	55
Tabla 5 Programa Arquitectónico.....	95

Glosario

Las siguientes definiciones fueron tomadas del diccionario de la Real academia de la lengua española RAE 2014:

Aislamiento: Sistema o dispositivo que impide la transmisión de la electricidad, el calor, el sonido, etc.

Comunitario: Perteneciente o relativo a la comunidad.

Equipamiento: Conjunto de todos los servicios necesarios en industrias, urbanizaciones, ejércitos, etc.

Huerta: Terreno de mayor extensión que el huerto, en que se cultivan verduras, legumbres y árboles frutales. Tierra de regadío.

Rural: Perteneciente o relativo a la vida del campo y a sus labores.

Sostenible: Especialmente en ecología y economía, que se puede mantener durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente. Desarrollo, economía sostenible.

Urbano: Perteneciente o relativo a la ciudad.

Las siguientes definiciones fueron tomadas del Diccionario Educalingo 2021:

Asoleamiento: En Arquitectura se habla de solemiento o soleamiento cuando se trate de la necesidad de permitir el ingreso del sol en ambientes interiores o espacios exteriores donde se busque alcanzar el confort higrotérmico.

Barlovento: significa parte de donde viene el viento, con respecto a un punto o lugar determinado.

Bioclimática: Dicho de un edificio o de su disposición en el espacio: Que trata de aprovechar las condiciones medioambientales en beneficio de los usuarios.

Celosía: Enrejado de listoncillos de madera o de hierro, que se pone en las ventanas de los edificios y otros huecos análogos, para que las personas que están en el interior vean sin ser vistas.

Permacultura: sistema de principios de diseño agrícola y económico, político y social basado en los patrones y las características del ecosistema natural.

Sotavento: significa la parte opuesta a aquella de donde viene el viento con respecto a un punto o lugar determinado.

Sustentabilidad: Que se puede sustentar o defender con razones.

Ventilación: Se denomina ventilación al acto de mover o dirigir el movimiento del aire para un determinado propósito.

Resumen

Teniendo en cuenta la importancia de la educación en la actualidad, se propone el diseño de un equipamiento educativo rural ambientalmente sustentable para la primera infancia en el municipio de Silvania, el cual responderá a las diferentes necesidades de la población en cuanto a infraestructura física y de igual manera promoverá a la integración socio-cultural.

El propósito es fomentar la educación en sostenibilidad ambiental, razón por la cual se implementó el aprendizaje productivo por medio de la agricultura limpia con fines alimenticios y productivos los cuales fomenten el trabajo en comunidad y que a futuro contribuirá como fuente de ingreso para las familias.

Incluye estrategias bioclimáticas para un eficiente consumo energético por medio de paneles fotovoltaicos para la mayor captación de incidencia solar y de igual forma elementos alternativos para la recolección de agua por medio de los diferentes sistemas de cubiertas para su posterior reutilización.

Palabras clave: Equipamiento, Educativo, Sustentable, Sostenible, Silvania

Abstract

Taking account the importance of education today, we propose the design of an environmentally sustainable and rural educational building, for early childhood in the Sylvania city, which will respond to the different needs of the population in terms of physical infrastructure and also promote the socio-cultural integration.

The purpose is to encourage environmentally sustainable education, for this reason, productive learning was implemented, clean agriculture for food and productive purposes promote community work and it will be contribute as a source of income for homes.

It includes bioclimatic strategies for an efficient energy consumption by photovoltaic panels for the greater capture of solar incidence and also alternative elements for a water collection trough the different systems of covers for reuse.

Key words: Equipment, Educational, Sustainable, Sylvania

Introducción

Nuestro proyecto tiene como finalidad el diseño de un equipamiento educativo, que contemple una serie de estrategias que permitan fortalecer la vinculación social, por medio de espacios que fomenten la economía sustentable, ya que es uno de los tantos municipios, donde se evidencia a gran escala, que la demanda escolar no es suplida en su totalidad, debido a que las distintas políticas y la falta de inversión en los recursos por parte de las entidades estatales, no suplen los mismos beneficios en todos sus territorios, constituyendo una inequidad para el desarrollo educativo sobre todo para los primeros grados escolares, así mismo se busca dar una nueva imagen a los centros educativos que se encuentran en el municipio, respondiendo a las necesidades y falencias que se encuentran actualmente, de igual forma se busca trabajar en el uso de sistemas tradicionales y sustentables, como método de diseño.

Objetivos

1.1 Objetivo General

Proponer un equipamiento educativo rural ambientalmente sustentable para los primeros años educativos, aplicable en el municipio de Silvania Cundinamarca, implementando materiales de bajo impacto propios de la región.

1.2 Objetivos Específicos

- Identificar las estrategias para el desarrollo bioclimático, de acuerdo con las condiciones naturales de la región
- Identificar los materiales potenciales para el desarrollo de un diseño autosuficiente, con elementos aplicables propios del lugar.
- Definir un programa arquitectónico para la necesidad de infraestructura educativa.
- implementar soluciones que permitan un funcionamiento eficiente y una educación ambiental

2. Formulación del problema

En la actualidad la educación se ha convertido en un pilar fundamental para el desarrollo de una sociedad, para tal efecto el gobierno tiene la obligación de brindar los principios fundamentales de la constitución política colombiana, según la Constitución Política de Colombia (1991)

Artículo 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura

donde busca asegurar la construcción de infraestructuras educativas adecuadas, que garanticen la accesibilidad e inclusión de todas las personas que contribuirán a futuro para el desarrollo del país, Sin embargo, todo esto se ve afectado, debido a que las distintas políticas de gobierno no generan las mismas oportunidades en todos los territorios, constituyendo una inequidad para el desarrollo educativo sobre todo para la primera infancia.

Por esta razón, la incorrecta planificación de espacios escolares se ven enmarcadas por los reducidos o pocos espacios que tienen para su educación, la primera infancia se ve afectada desde este y muchos más puntos de vista, según la UNICEF (2009)

Cuando los niños y niñas carecen de los instrumentos necesarios para el aprendizaje, su evolución educativa se resiente y son más proclives a abandonar la escuela, contribuyendo así al ciclo intergeneracional de la pobreza. Es fundamental preparar adecuadamente a los niños y niñas para la escuela primaria, que comiencen la escuela en su debido momento y que reciban una educación completa y de gran calidad (párr. 5)

El construir una institución educativa debe contemplar más allá de la actividad misma de levantar y/o edificar, sin tener un conocimiento previo de las necesidades y requerimientos de su población inmediata, teniendo en cuenta que dicho inmueble tendrá como finalidad garantizar la

adecuada educación, en donde los niños puedan recibir de primera mano todos los beneficios que requieren para su aprendizaje y su crecimiento.

Debido a todo esto se ha evidenciado que la construcción en el paso del tiempo ha generado grandes afectaciones a nivel ambiental y ecológico, un impacto desmedido producido por cada edificación y/o elemento construido en los territorios, el uso inadecuado y descontrolado de los recursos naturales y ambientales, los cuales son el reflejo de grandes consecuencias en el planeta.

En estos momentos de gran deterioro natural y ecológico, el concepto de responsabilidad ambiental tiene un alto impacto, donde el generar una conciencia colectiva, es una de las grandes prioridades para el desarrollo sustentable en las ciudades; por ello este planteamiento hace parte de los ODS – Objetivos de Desarrollo Sostenible, planificados para dar un llamado universal a mitigar la pobreza a nivel global, de igual manera se han creado distintas organizaciones en los diferentes territorios del planeta, las cuales tienen como objetivo principal dar solución no solo de forma individual si no a nivel de humanidad, para implementar distintas estrategias con el fin de mejorar los métodos de edificación constructiva desde su planificación hasta su concepción, impidiendo o en su defecto reduciendo al máximo la contaminación ambiental.

Colombia se encuentra en proceso de investigación de nuevos métodos para la implementación de materiales sostenibles en la construcción, técnicas y nuevos sistemas de edificabilidad, al igual que distintos elementos constructivos que ayuden a la disminución de todas aquellas emisiones que afectan y deterioran la capa de ozono. Cundinamarca está conformado por 116 Municipios, cada uno de ellos compuesto por una serie de características totalmente específicas, donde cada uno es un caso particular, su clima, su topografía, topofilia y demás variables determinan los elementos que contribuyen a la investigación para la correcta aplicación de dichos elementos constructivos, en nuestro caso el sector de intervención será Silvania.

El municipio de Silvania (Cundinamarca) por su modelo de desarrollo y de expansión, se originó de manera desorganizada, en donde desde sus inicios solo se contempló la construcción de edificaciones sin entender su crecimiento en el contexto inmediato como conjunto; sin pensar, sin analizar y sin planificar un sistema progresivo ordenado, el cual logra ser el punto de partida para orientar el proceso de expansión del mismo, por lo que en la actualidad se puede evidenciar, como la mayoría de edificaciones cuentan con grandes falencias, en el diseño empleado para sus construcciones.

El proceso de crecimiento territorial se encuentra directamente ligado a diversas situaciones sociales, políticas, económicas y a sus entidades regulatorias. Silvania y muchos otros municipios del país, poseen grandes falencias en la implementación de equipamientos educativos acorde a su entorno, una infraestructura con la capacidad de respuesta acertada e inmediata para todas aquellas necesidades de la población y el territorio en general, que garantice una educación de calidad para la primera infancia, de acuerdo a la Gobernación de Cundinamarca se están planteando distintas estrategias que contemplan alimentación, transporte e infraestructura con el fin de lograr disminuir la deserción escolar.

Por consiguiente, la construcción sostenible debe encaminarse bajo las mejores prácticas de urbanismo y construcción, en todo su ciclo de vida (diseño, construcción y operación) la planificación de distintos entornos ambientalmente responsables, inclusivos y saludables, los cuales aporten de manera eficiente al sector de la construcción frente a la crisis del cambio climático y la pérdida de toda nuestra biodiversidad. Al reconocer todo esto, se busca la implementación de un equipamiento educativo bajo tres énfasis importantes: la construcción sostenible y sustentable de acuerdo con las determinantes de Silvania, la optimización de la economía para la construcción y el costo de mantenimiento de la edificación, y la reducción de tiempo en el proceso constructivo, frente a una trayectoria amplia en el uso del sistema tradicional.

3. Hipótesis

En primer lugar *“La educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes”* (Escobar et al., 2010, p. 73) por tal razón al proponer un equipamiento educativo en el municipio de Silvania, se busca responder a las necesidades actuales de insuficiencia de infraestructura idónea para el aprendizaje de la primera infancia, un diseño arquitectónico que contemple la implementación de parámetros sustentables y que cumpla con la normativa técnica y urbanística vigente y los ODS – Objetivos de desarrollo sostenible propuestos en el Plan de Desarrollo Municipal 2016-2019 que regula el municipio.

La propuesta arquitectónica es la respuesta técnica al análisis y estudios previos de Silvania por medio de la planificación de espacios para el aprendizaje seguro e incluyente en el que los estudiantes puedan desarrollar todas sus capacidades, potenciales y que contribuyan hacia el mejoramiento de la calidad de vida de la población. De igual manera se busca a través de la implementación del equipamiento educativo la integración “regional” de las veredas que colindan al municipio.

4. Marco contextual y estado del arte

4.1. La región y su riqueza en materiales.

Según la Alcaldía Municipal de Silvania (2021), “El municipio posee una vocación netamente agrícola y pecuaria, ocupando la primera un 18,7% del territorio del municipio y la segunda un 39,6%. El café, la mora y el tomate de árbol son los principales productos” (economía). Así mismo posee una amplia riqueza de materiales los cuales hacen parte de la fuente principal de ingresos, una cadena de factores que contribuyen para el progreso de la economía y de la industria.

Se puede constatar, que existe gran variedad de recursos teniendo en cuenta “su altura y condiciones climáticas, corresponde en su mayoría a un a un Bosque húmedo Montano Bajo (bh-MB), el cual se distingue por poseer incluir especies de árboles como el Cipres, Alcaparro, Balso, sangregado, Alisos, Roble” (Leon, 2018. p. 10). entre otros lo que permite la transformación de la materia prima en diferentes formas de sustento como pueden ser las construcciones, elaboración de objetos y artesanías.

4.2. Las nuevas construcciones.

En la actualidad la implementación de nuevos materiales y la innovación tecnológica para los distintos sistemas constructivos, continúa siendo un gran reto para los pequeños territorios debido a una larga trayectoria de implementación de sistemas tradicionales. Se debe priorizar en recuperar y mantener todos aquellos recursos naturales destruidos y a punto de ser acabados en su totalidad por el consumo desmedido de la población.

5. Marco histórico

5.1. Sistemas artesanales

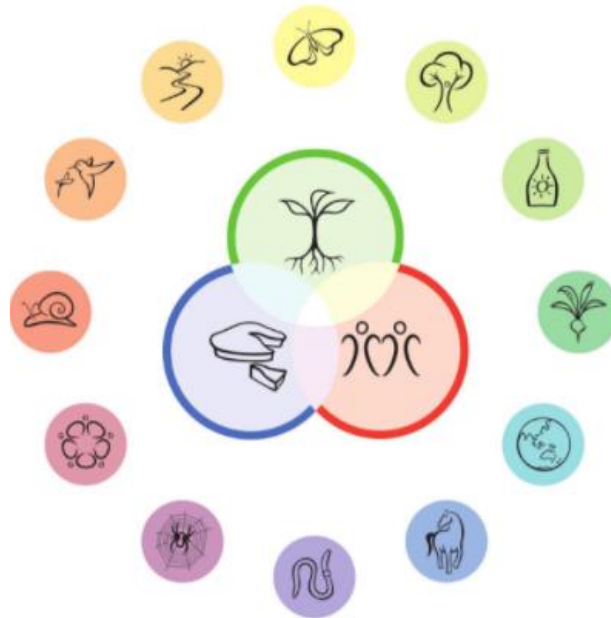
Es importante decir que los sistemas constructivos se entienden como un conjunto de elementos de determinada materialidad relacionados entre sí, con el objetivo de cumplir una misión constructiva. Al hacer referencia a los sistemas artesanales se hace énfasis a técnicas principalmente manuales, por esta razón la construcción en tierra juega un papel importante por ser un proceso propio de una región para lo cual identificamos los siguientes: Adobe, tapial, super adobe.

La piedra es un material resistente a la acción de compresión, soporta grandes cargas verticales siendo esta la principal razón por la cual es implementada en la construcción, podemos encontrar los siguientes tipos de muro en piedra: muros de carga o muros portantes que cumplen la función de cerramiento y de apoyo a la cubierta pueden ser de mampuestos en ladrillo, piedra entre otros, el sillarejo y sillar. También encontramos el ladrillo o las piezas cerámicas que se trataban con distintos aparejos en el muro conformando una unidad. La construcción de elementos portantes en madera con entramados tradicionales que conforman la armadura de la cubierta.

5.2. La permacultura como desarrollo del municipio

El término de permacultura puede entenderse como una nueva técnica de desarrollo con el fin de lograr la recuperación y creación de ecosistemas humanos sostenibles, su principal objetivo es la construcción verde enfatizando el uso de los recursos agrícolas que el territorio diariamente desecha o que simplemente no aprovecha al máximo su utilidad y/o aplicación adecuada, pueden ser usados como materiales de construcción o elementos para la recolección de energía. Por medio de la permacultura se puede satisfacer todo tipo de necesidades existentes requeridas para ser sostenible y sustentable las edificaciones y su entorno.

Los principios éticos de la permacultura parten de tres grandes ítems cuidar la tierra, cuidar de las personas y compartir justamente, por tal motivo se pretende implementar un diseño que permita reutilizar los recursos, disminuir la producción de residuos y que responda de manera eficiente al contexto inmediato. La planificación de actividades rehabilitadoras y la conservación activa de los recursos con el fin de garantizar que los distintos ecosistemas colindantes a nuestra área de intervención queden intactos y capaces de funcionar sanamente

Figura 1*Principios de diseño de Holmgren*

Tomado de "Principios de diseño" por R. Vincent. 2005. (<https://www.universidadpopulardepermacultura.com/principios-de-diseño/>)

Figura 2*Éticas de permacultura*

Tomado de "Que es permacultura" por color tierra. s.f. (<http://colortierra.com/permacultura/>)

Figura 3

Flor de la permacultura



Tomado de "Que es permacultura" por color tierra. s.f. (<http://colortierra.com/permacultura/>)

Figura 4

Principios de permacultura



Tomado de "Que es permacultura" por color tierra. s.f. (<http://colortierra.com/permacultura/>)

6. Marco Geográfico

6.1. Localización

Según lo señalado “El 21 de febrero de 1935, bajo la dirección de Ismael Silva, fue fundado el nuevo pueblo, iniciando el trazado del parque principal y las principales calles. Ese año se construyeron seis casas, que fueron las primeras del municipio” (Alcaldía municipal de Silvania, 2021, pasado, presente y futuro) se encuentra ubicada en la cordillera oriental de Los Andes, en el departamento de Cundinamarca.

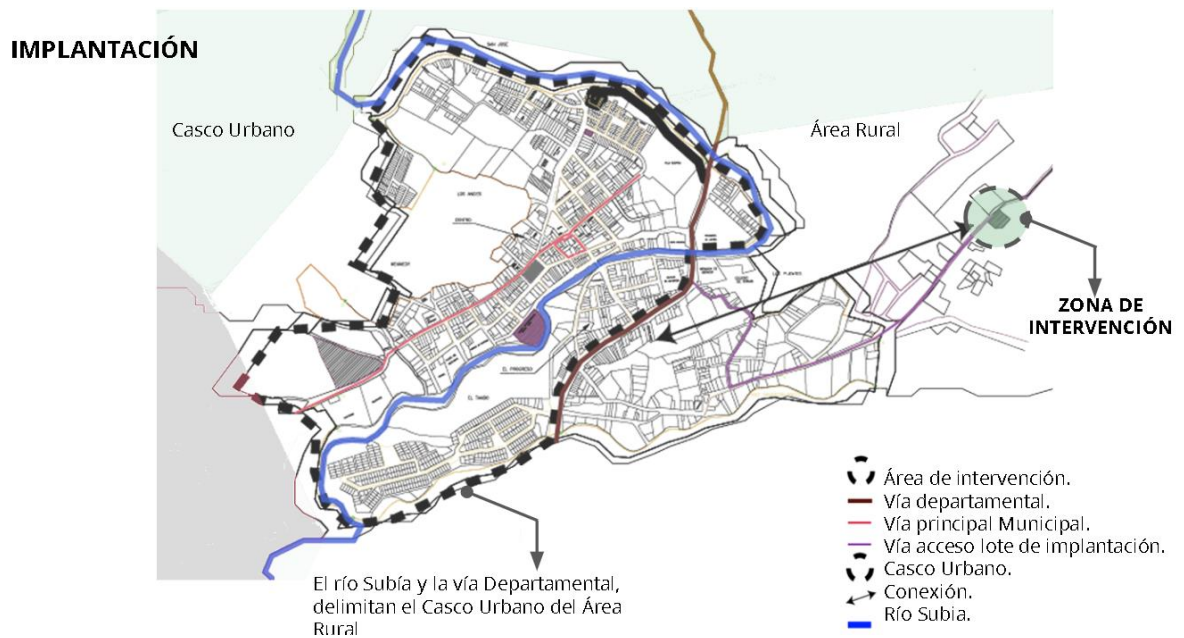
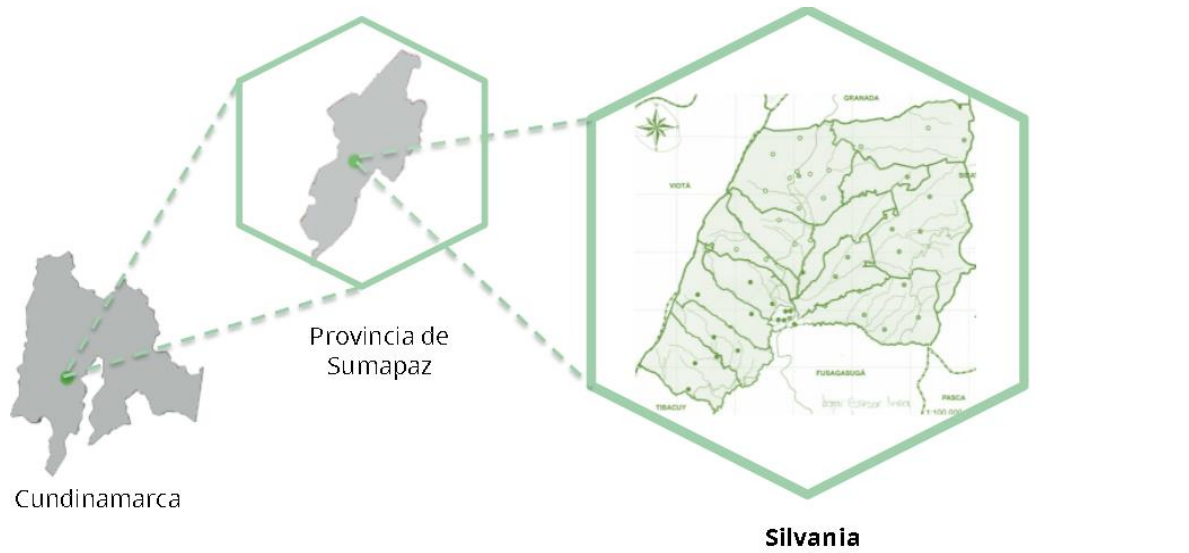
El municipio está dividido territorialmente en zona urbana y zona rural

Zona Urbana: se encuentra conformada por tres unidades de territorio: Casco A, Casco B mayor conocido COMO Zona de Condominios y la inspección departamental de policía (Subia)

Zona Rural: se encuentra conformada por 13 veredas y una inspección municipal de policía rural (Agua bonita)

Figura 5

Localización



Adaptado de "Mapas rango colegios" por Alcaldía Municipal de Silvania. 2020.

7. Marco Teórico

Los análisis realizados en el municipio de Silvania Cundinamarca nos muestran desde distintos enfoques, el punto de partida y el método de desarrollo para la propuesta establecida, a partir de conceptos básicos para poder comprender y analizar cada una de ellas.

7.1. Infraestructura educativa

Se realizó un análisis en el lugar por medio del cual pudimos determinar el rango de cobertura educativa existente, se identificó que los Tres colegios principales se encuentran implantados en los cascos urbanos de la cual se ramifican distintas subsedes, sin embargo, es de aclarar que la oferta no contempla la demanda requerida para los grados: Kinder, Jardín y Transición.

La gran mayoría de escuelas están cerradas en este momento debido a que presentan fallas en su infraestructura además de su difícil accesibilidad.

Figura 6

Colegio Subía



Tomado de “archivo fotográfico colegios” por Alcaldía Municipal de Silvania. 2020.

Figura 7

Institución rural departamental agua bonita



Tomado de “archivo fotográfico colegios” por Alcaldía Municipal de Silvania. 2020.

Figura 8

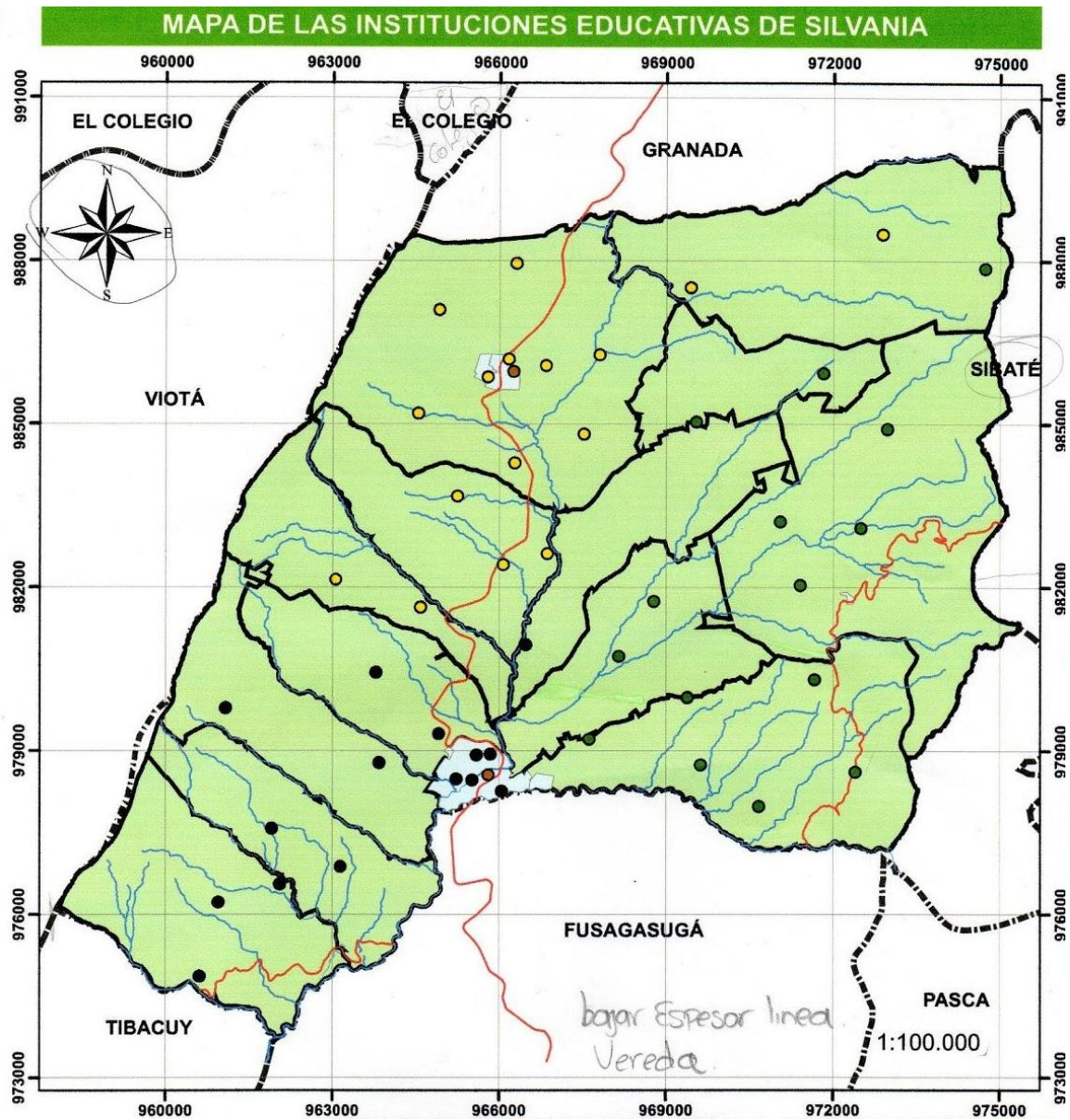
Institución educativa departamental santa Inés



Tomado de “archivo fotográfico colegios” por Alcaldía Municipal de Silvania. 2020.

Figura 9

Rango de instituciones educativas existentes



Tomado de "Mapas rango colegios" por Alcaldía Municipal de Silvania. 2020.

7.2 Definición infraestructura

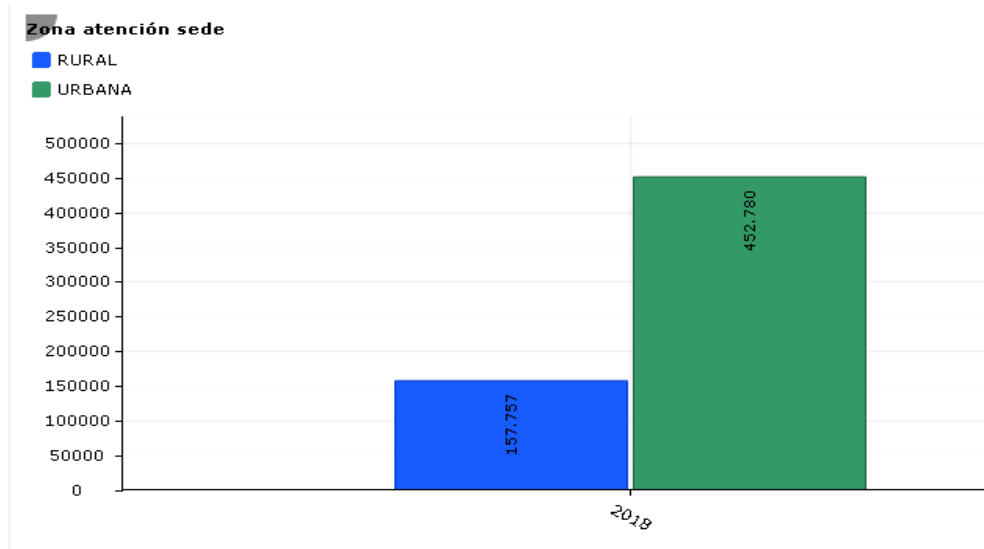
La infra estructura se entiende como el “Conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera”. (Real academia española, 2019). Es una edificación que se planifica con el fin de cumplir un propósito específico para el hombre de acuerdo con su necesidad inmediata, además contribuye al crecimiento económico colectivo de su entorno.

7.3 Déficit educativo para la infancia en Silvania, Cundinamarca

De acuerdo a la información suministrada por Secretaria Para el Desarrollo Social y Comunitario, Alcaldía Municipal de Silvania en los cascos urbanos principales existen actualmente tres colegios oficiales que, específicamente ofrecen matrículas para los grados de sexto a once, de cada uno de ellos se desprenden pequeñas subsedes, tanto en la zona rural como en la urbana, en las que se realizó una recolección de información de ocupación estudiantil y se identificó lo siguiente: en la sede principal del colegio Padeia el 21 % de las matrículas corresponde al grado primero y el 11% al grado cero, la media es grado segundo y cuarto con 15%. y en la institución departamental rural agua bonita el 25 % de las matrículas corresponde al grado cero y el 0% al grado kínder, lo cual nos indica que en la zona rural la demanda escolar aun presenta insuficiencia en la infraestructura educativa.

Figura 10

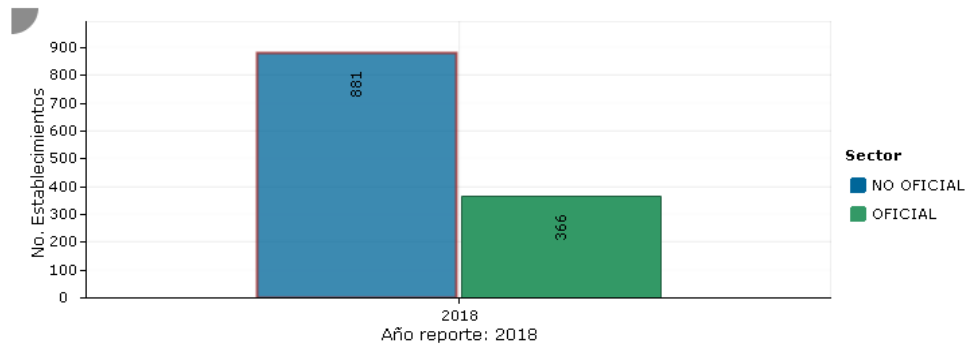
Matriculas Educativas para Cundinamarca - 2018



Tomado de “directorío único de establecimientos educativos” por MEN Ministerio de Educación Nacional-Sistema Nacional de Información de Educación Básic. 2018. (https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-296670.html?_noredirect=1)

Figura 11

Instituciones de educación básica oficial y no oficial Cundinamarca - 2018

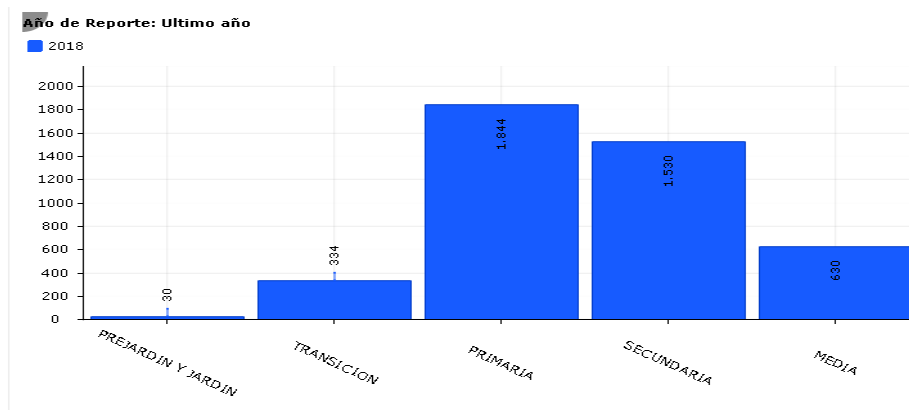


Tomado de “directorío único de establecimientos educativos” por MEN Ministerio de Educación Nacional-Sistema Nacional de Información de Educación Básic. 2018. (https://www.mineducacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-296670.html?_noredirect=1)

Según el reporte del sistema nacional de información de educación básica para el año 2018 en Silvania Cundinamarca, se registraron 4368 matrículas educativas para las cuales se registran 4 instituciones educativas que debían suplir la demanda escolar del municipio con un total de 732 matrículas.

Figura 12

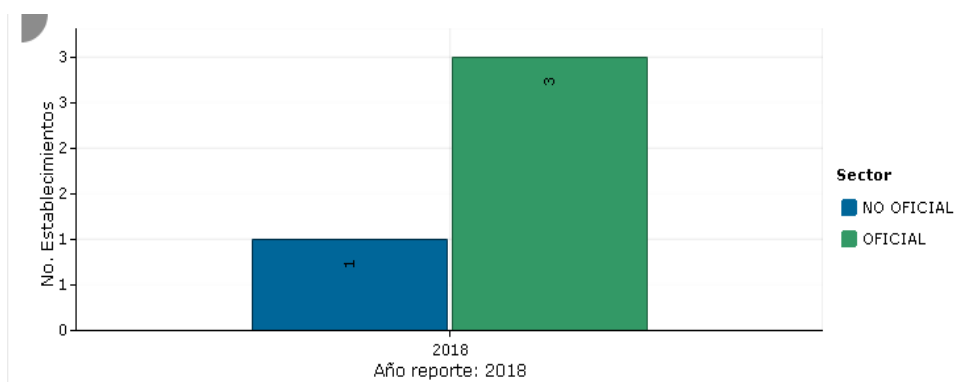
Reporte matriculas Silvania 2018



Tomado de “directorío único de establecimientos educativos” por MEN Ministerio de Educación Nacional-Sistema Nacional de Información de Educación Básic. 2018. (https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-296670.html?_noredirect=1)

Figura 13

Instituciones de educación básica oficial y no oficial Silvania

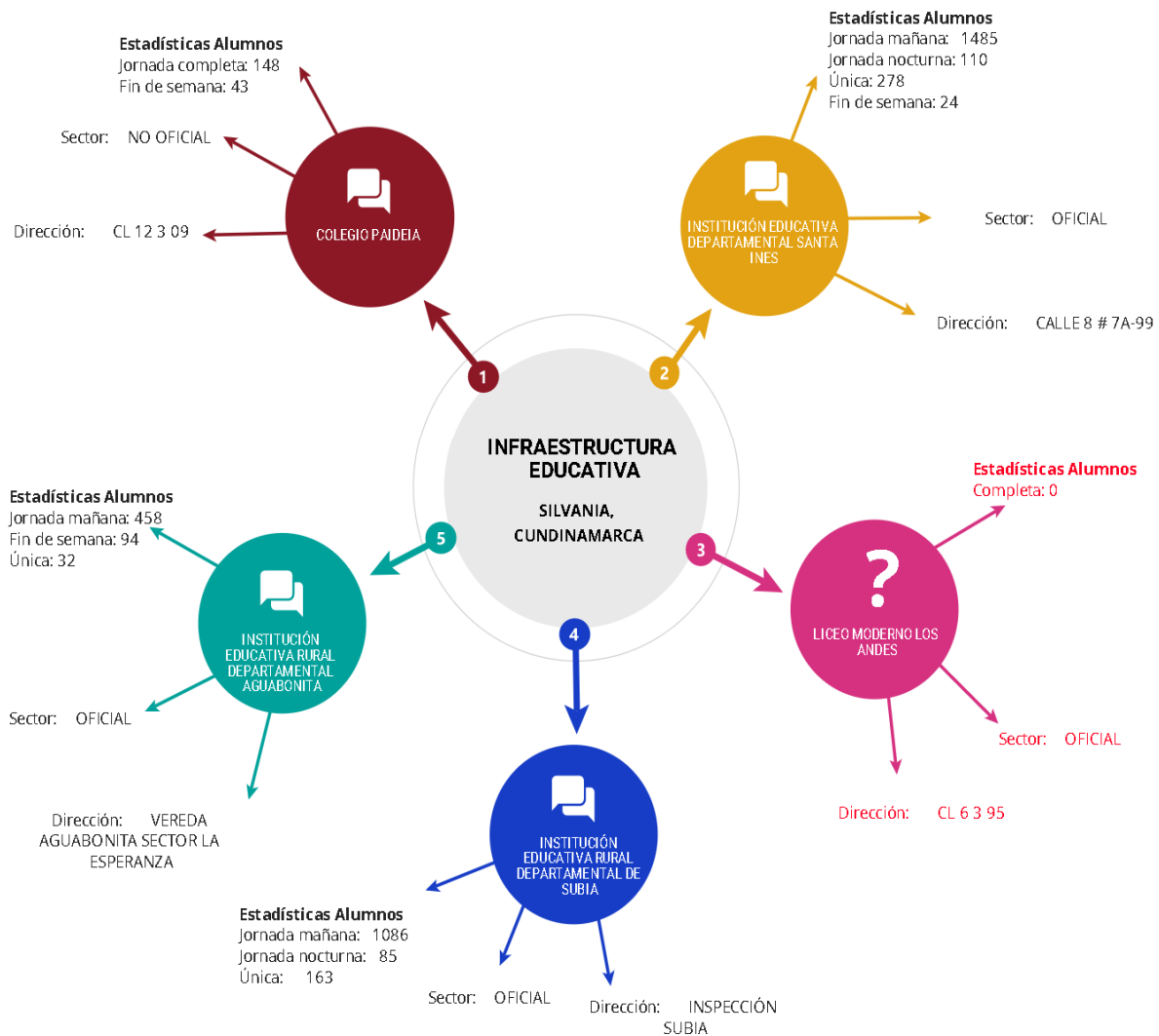


Tomado de “directorío único de establecimientos educativos” por MEN Ministerio de Educación Nacional-Sistema Nacional de Información de Educación Básic. 2018. (https://www.mineduacion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-296670.html?_noredirect=1)

De acuerdo con la investigación previa se concluye la importancia de desarrollar un equipamiento educativo acorde a las necesidades de la primera infancia en el municipio de Silvania, que aumente la capacidad de infraestructura requerida para la demanda educativa que en la actualidad se encuentra al borde del déficit en especial para los primeros grados.

Figura 14

Infraestructura Educativa Silvania



Elaboración propia

Tabla 1

Institución educativa rural Departamental Agua bonita

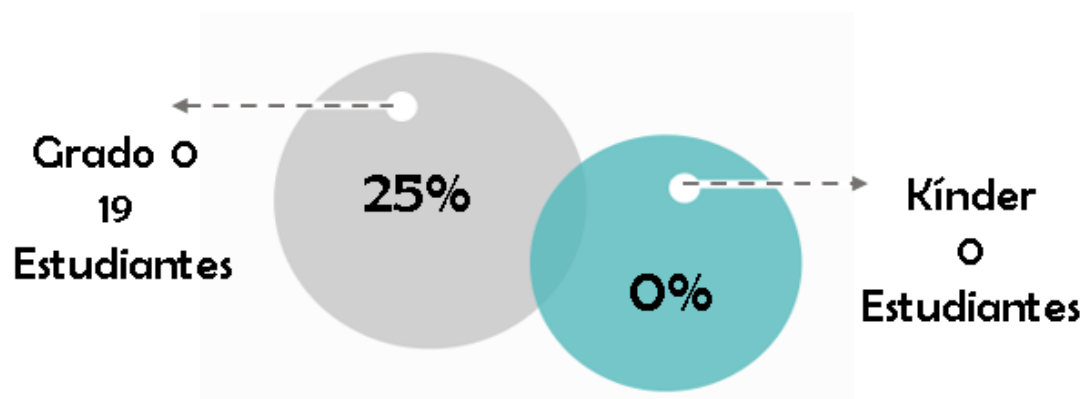
Matriculas por grado

GRADO	N° DE ESTUDIANTES	PORCENTAJE
GRADO 0	19	25%
KINDER	0	0%
PRIMERO	11	15%
SEGUNDO	15	20%
TERCERO	9	12%
CUARTO	12	16%
QUINTO	9	12%
TOTAL	75	100%

Elaboración propia

Figura 15

Porcentaje de estudiantes Agua bonita



Elaboración propia

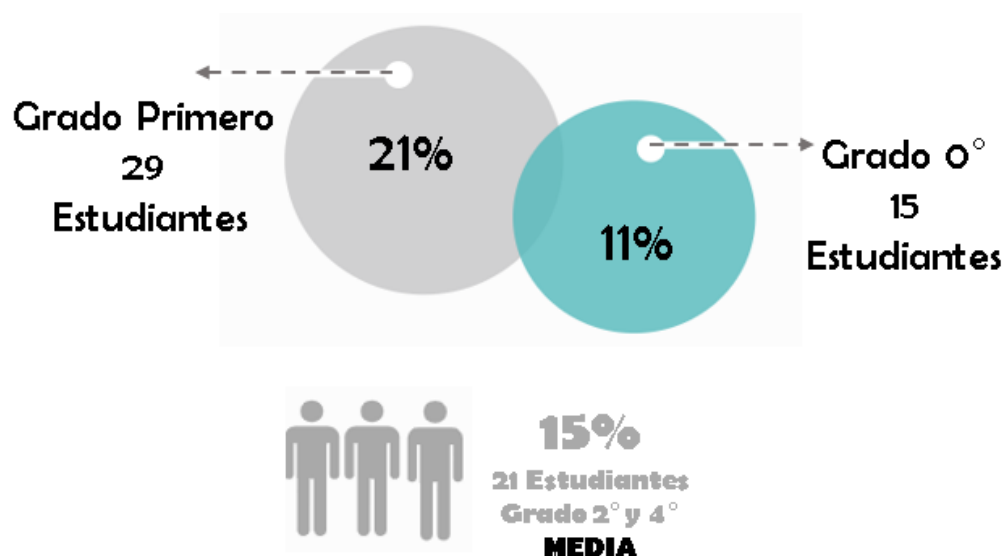
Tabla 2

*Colegio Paideia - sede principal***Matriculas por grado**

GRADO	N° DE ESTUDIANTES	PORCENTAJE
GRADO 0	15	11%
KINDER	16	12%
PRIMERO	29	21%
SEGUNDO	21	15%
TERCERO	17	12%
CUARTO	21	15%
QUINTO	19	14%
TOTAL	138	100%

Elaboración propia

Figura 16

Porcentaje de estudiantes Paideia

Elaboración propia

7.2.2. Métodos de diseño para la infraestructura educativa

El método de diseño para el desarrollo del equipamiento educativo se planifico acorde a las necesidades de la primera infancia del municipio de Silvania específicamente para el rango de edad de 3 a 11 años, mediante un desarrollo que fomente mejorar la calidad de nivel educativo. Para tal efecto planteamos las siguientes estrategias de diseño.

Figura 17

Estrategias de diseño



Elaboración propia

Figura 18

método de recolección de información



Elaboración propia

Figura 19

Análisis Equipamientos Actuales



Elaboración propia

7.3. Marco Referencial

7.3.1 Referentes Internacionales

El CEIP n2 - Rafelbunyol - es un proyecto educativo de España constituido en un terreno rectangular, teniendo como eje principal su cercanía con una vía principal, sus volúmenes fueron diseñados de manera independiente sin embargo mantienen su conexión por medio de un elemento de tensión que son los patios internos. Cabe resaltar que por medio de los espacios abiertos dan solución a la iluminación y ventilación requerida en cada uno de los espacios.

Figura 20

Colegio CEIP n2 - Rafelbunyol



Tomado de "arquitectura y diseño" por Bg studio. 2007. (<http://www.bg-studio.com/bgstudio/2007/ceip-benicadim/?lang=es>)

7.3.2 Referentes Nacionales.

Uno de los principales referentes a nivel nacional para nuestra investigación es el proyecto de Sistema de Preescolares para Bogotá: Jardín Infantil El Porvenir y Los Cedros, construido por la firma Equipo Mazzanti, el cual fue construido en un Área: 2100 m². Cabe resaltar que es un proyecto ganador de distintos Reconocimientos como el XXI Bienal de Arquitectura Colombia 2010, Colección permanent MOMA.

Figura 21

Jardín Infantil El Porvenir (Construido) y Los Cedros (Diseñado)



Tomado de “sistema de preescolares para Bogotá” por Equipo Mazzanti. 2007. (<http://www.bg-studio.com/bgstudio/2007/ceip-benicadim/?lang=es>)

El jardín infantil se planificó como una estructura visible por la envolvente es su fachada, el cual se convirtió en un edificio representativo de su medio, a tal punto de considerarse como una centralidad urbana con el propósito de que la población pueda realizar diferentes actividades de integración en sus instalaciones, específicamente en el auditorio y patios de reuniones. Como memoria compositiva se resalta que el edificio está conformado por óvalo exterior y otro interior el cual divide el espacio público de lo privado, cuenta con tres cubos los cuales se entrelazan para generar patios internos y recorridos, su cerramiento es permeable y permite la relación interior-exterior con la ciudad.

Colegio Helvetia Bogotá: Este equipamiento educativo cuenta con un sistema de distribución por zonas de desarrollo, es decir que desde su zonificación se planifico una distribución teniendo en cuenta el espacio por su funcionalidad, además esta estrategia de diseño permite la delimitación de lo privado a lo público a través de sus zonas verdes y áreas de recreación.

Figura 22

Colegio Helvetia Bogotá



Tomado de "10 colegios que integran comunidad y pedagogía en Colombia " R.Gerald.27 mar 2017. ArchDaily Colombia. (<<https://www.archdaily.co/co/867827/10-colegios-que-integran-comunidad-y-pedagogia-en-colombia>> ISSN 0719-8914)

El Colegio Lusitania Paz de Colombia

De acuerdo con las condiciones climáticas del lugar se estableció una estrategia para mitigar el impacto del viento sobre el proyecto además de lograr una conexión con el entorno, por medio de una agrupación de volúmenes de un piso de forma circular los cuales se implantaron sobre una plataforma en el terreno, que responden específicamente a cada una de las dinámicas diarias para las cuales se planificaron.

Figura 23

Colegio Lusitania Paz de Colombia - Implantación



Tomado de "10 colegios que integran comunidad y pedagogía en Colombia " R.Gerald.27 mar 2017. ArchDaily Colombia. (<<https://www.archdaily.co/co/867827/10-colegios-que-integran-comunidad-y-pedagogia-en-colombia>> ISSN 0719-8914)

Figura 24

Colegio Lusitania Paz de Colombia - Corte



Tomado de "10 colegios que integran comunidad y pedagogía en Colombia " R.Gerald.27 mar 2017. ArchDaily Colombia. (<<https://www.archdaily.co/co/867827/10-colegios-que-integran-comunidad-y-pedagogia-en-colombia>> ISSN 0719-8914)

Figura 25

Colegio Lusitania Paz de Colombia vista principal



Tomado de "10 colegios que integran comunidad y pedagogía en Colombia " R.Gerald.27 mar 2017. ArchDaily Colombia. (<<https://www.archdaily.co/co/867827/10-colegios-que-integran-comunidad-y-pedagogia-en-colombia>> ISSN 0719-8914)

Colegio Gerardo Molina

Es un proyecto que promueve la integración social por medio de la planificación de distintos espacios como lo son la sala de cómputo, biblioteca y cafetería en los cuales la comunidad puede realizar distintas capacitaciones y actividades para promover la integración social. Cabe resaltar que este colegio es considerado como una centralidad en el sector.

Figura 26

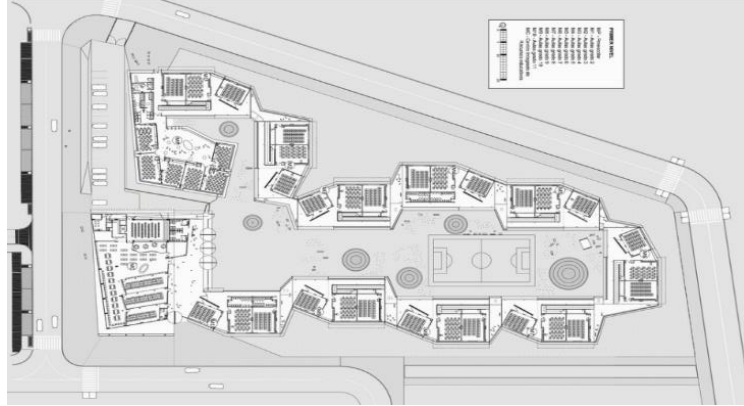
Colegio Gerardo Molina -vista general



Tomado de "10 colegios que integran comunidad y pedagogía en Colombia " R.Gerald.27 mar 2017. ArchDaily Colombia. (<<https://www.archdaily.co/co/867827/10-colegios-que-integran-comunidad-y-pedagogia-en-colombia>> ISSN 0719-8914)

Figura 27

Colegio Gerardo Molina - planta principal



Tomado de "10 colegios que integran comunidad y pedagogía en Colombia " R.Gerald.27 mar 2017. ArchDaily Colombia. (<<https://www.archdaily.co/co/867827/10-colegios-que-integran-comunidad-y-pedagogia-en-colombia>> ISSN 0719-8914)

Figura 28

Colegio Gerardo Molina - Vista general



Tomado de "10 colegios que integran comunidad y pedagogía en Colombia " R.Gerald.27 mar 2017. ArchDaily Colombia. (<<https://www.archdaily.co/co/867827/10-colegios-que-integran-comunidad-y-pedagogia-en-colombia>> ISSN 0719-8914)

Institución Educativa Embera Atrato Medio

El elemento constructivo más representativo es la aplicación de la guadua lo cual favorece a la entrada de aire en cada uno de los espacios teniendo en cuenta a su ubicación.

Figura 29

Institución Educativa Embera Atrato Medio - fachada



Tomado de "10 colegios que integran comunidad y pedagogía en Colombia " R.Gerald.27 mar 2017. ArchDaily Colombia. (<<https://www.archdaily.co/co/867827/10-colegios-que-integran-comunidad-y-pedagogia-en-colombia>> ISSN 0719-8914)

Figura 30

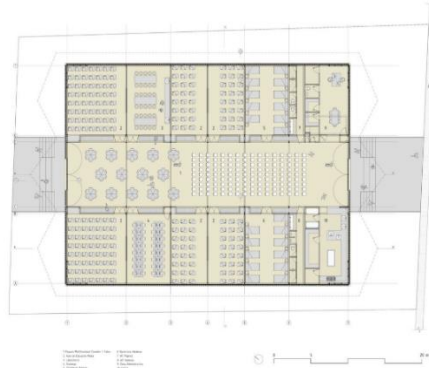
Institución Educativa Embera Atrato Medio - vista lateral del proyecto



Tomado de "10 colegios que integran comunidad y pedagogía en Colombia " R.Gerald.27 mar 2017. ArchDaily Colombia. (<<https://www.archdaily.co/co/867827/10-colegios-que-integran-comunidad-y-pedagogia-en-colombia>> ISSN 0719-8914)

Figura 31

Institución Educativa Embera Atrato Medio- planta general



Tomado de "10 colegios que integran comunidad y pedagogía en Colombia " R.Gerald.27 mar 2017. ArchDaily Colombia. (<<https://www.archdaily.co/co/867827/10-colegios-que-integran-comunidad-y-pedagogia-en-colombia>> ISSN 0719-8914)

Institución Educativa La Samaria

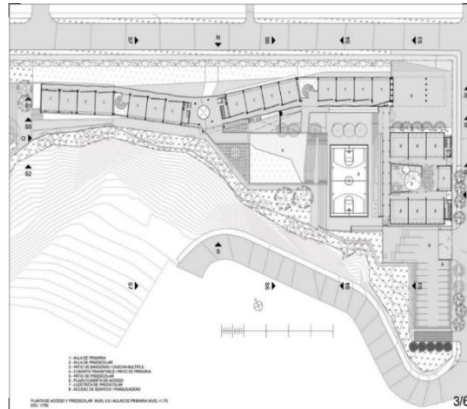
Es de resaltar que la combinación de la materialidad implementada en el proyecto a través de la guadua y el concreto, son elementos representativos como dando a la edificabilidad una identidad propia a partir de los recursos del entorno.

Figura 32

Institución Educativa La Samaria - fachada



Tomado de "10 colegios que integran comunidad y pedagogía en Colombia " R.Gerald.27 mar 2017. ArchDaily Colombia. (<<https://www.archdaily.co/co/867827/10-colegios-que-integran-comunidad-y-pedagogia-en-colombia>> ISSN 0719-8914)

Figura 33*Institución Educativa La Samaria- planta general*

Tomado de "10 colegios que integran comunidad y pedagogía en Colombia " R.Gerald.27 mar 2017. ArchDaily Colombia. (<<https://www.archdaily.co/co/867827/10-colegios-que-integran-comunidad-y-pedagogia-en-colombia>> ISSN 0719-8914)

7.3.3. Referentes regionales

Este proyecto fue intervenido por la firma Taller de Arquitectura de Bogotá con un área total de 16093 m², este equipamiento educativo fue el primero en toda Latinoamérica en contar con la Certificación del Consejo de la Construcción Sostenible de Estados Unidos por en el Diseño Ambiental y Energético a nivel Oro. Este equipamiento educativo es uno de los principales referentes para nuestro proyecto, debido a los criterios aplicados que permiten que la edificación sea sustentable.

De acuerdo con el Colegio Rochester en Bogotá se contempla un porcentaje de ahorro energético en promedio del 20% debido a que cuenta con 453 paneles fotovoltaicos, sistema de tratamiento de reutilización de agua residual al 100% para descargas sanitarias y paisajismo, ventilación mixta y cielorrasos con alto aislamiento acústico entre otras cosas.

Figura 34

Colegio Rochester de Bogotá -vista general



Tomado de “Invierten colegios colombianos en más edificios” América Retail y La República. 2019.
(<https://revistaequipar.com/noticias/invierten-colegios-colombianos-en-mas-edificios->)

Figura 35

Paneles fotovoltaicos Colegio Rochester



Tomado de “Invierten colegios colombianos en más edificios” América Retail y La República. 2019.
(<https://revistaequipar.com/noticias/invierten-colegios-colombianos-en-mas-edificios->)

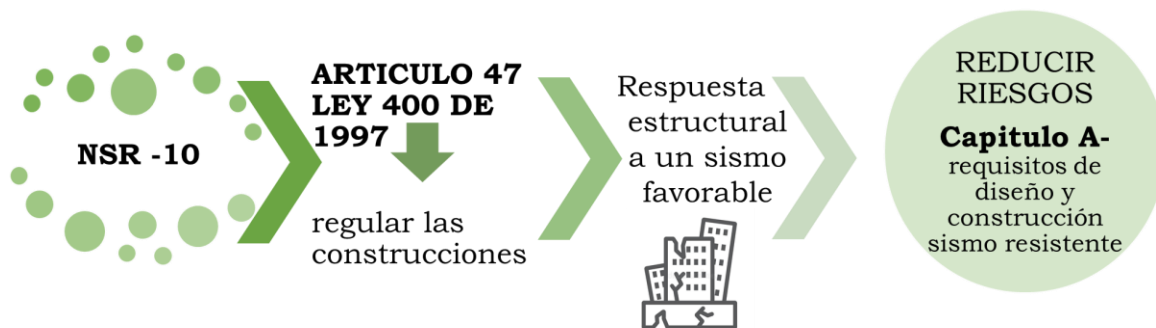
8. Marco normativo o técnico

8.1 NSR-10

La norma sismo resistente colombiana mejor conocida como la NSR- 10 es una de las principales directrices a seguir para la planificación diseño y concepción de cualquier construcción, debido a que en ella se establecen todos los distintos parámetros y criterios que se deben tener en cuenta para garantizar la reducción de riesgos que impliquen pérdida de vidas o destrucción de patrimonio del estado o de los ciudadanos.

Figura 36

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente - NSR 10



Elaboración propia

Entendiendo que su finalidad consiste en lograr que la edificación de una respuesta estructural favorable ante la eventualidad de un sismo, para tal fin en cada uno de sus capítulos se especifica las distintas directrices requeridas para la correcta aplicación de esta. La norma especifica que una edificación concebida bajo estos lineamientos debe ser capaz de resistir los distintos movimientos telúricos.

8.2 Plan de desarrollo de Cundinamarca 2016 -2020

Es un modelo que tiene como fundamento su articulación mediante un conjunto de políticas públicas planteadas de manera responsable y coherente que abarca todos los factores que intervienen dentro del Departamento. Su enfoque para lograr el crecimiento se basa en tres principios importantes: crecimiento, equidad y felicidad.

Crecimiento: Se planifica lograr una evolución en cuanto a las determinantes económicas y sociales, además de un equilibrio a largo plazo mediante el uso responsable y sustentable de todos los recursos, la implementación de infraestructura para educación, salud, y vivienda.

Equidad: Con el fin de lograr equivalencia respetando la multiplicidad de las personas que conforman el Departamento, de igual manera se prioriza la justicia social que busca garantizar calidad de vida.

Felicidad: El concepto de felicidad surge como premisa fundamental debido a su importancia, pues es un deseo de todo ser humano, con el propósito de ser un valor social.

Figura 37

Actores del desarrollo territorial



Tomado de "Plan de desarrollo Cundinamarca 2016-2020" Secretaría de Planeación, 2016.
 (<http://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/2a9dd7d1-d693-414a-94cd-37fe5f901e7d/PLAN+DE+DESARROLLO+VERSION+FINAL.pdf?MOD=AJPERES&CVID=IDIW39U>)

Figura 38

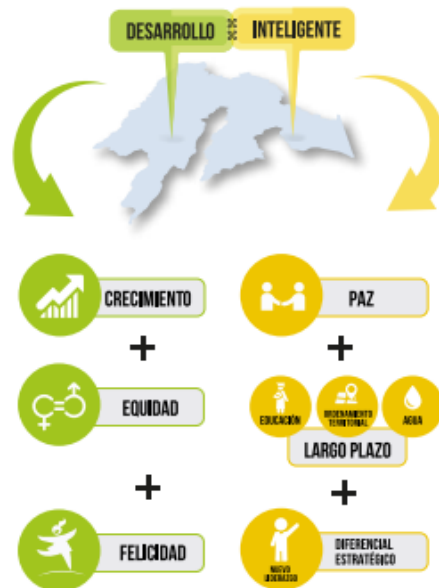
Diagrama de la felicidad



Tomado de "Plan de desarrollo Cundinamarca 2016-2020" Secretaría de Planeación, 2016.
 (<http://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/2a9dd7d1-d693-414a-94cd-37fe5f901e7d/PLAN+DE+DESARROLLO+VERSION+FINAL.pdf?MOD=AJPERES&CVID=IDIW39U>)

Figura 39

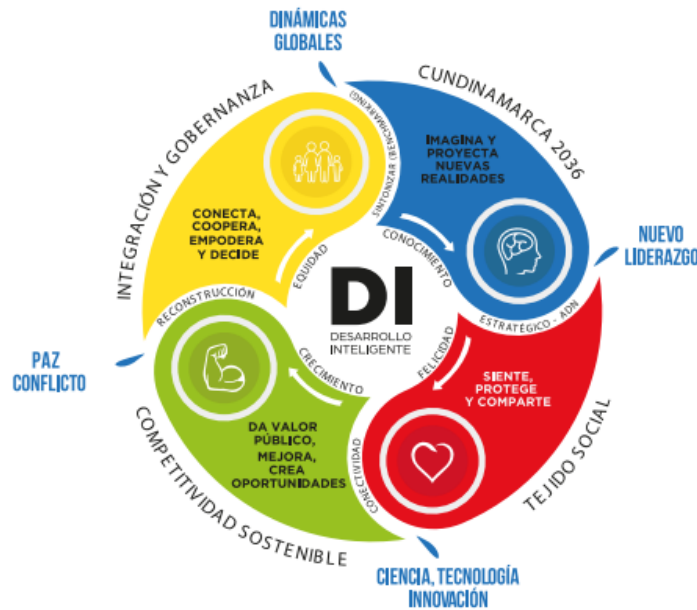
Plan de desarrollo Cundinamarca



Tomado de "Plan de desarrollo Cundinamarca 2016-2020" Secretaría de Planeación, 2016.
 (<http://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/2a9dd7d1-d693-414a-94cd-37fe5f901e7d/PLAN+DE+DESARROLLO+VERSION+FINAL.pdf?MOD=AJPERES&CVID=IDIW39U>)

Figura 40

Lógica del plan de desarrollo



Tomado de "Plan de desarrollo Cundinamarca 2016-2020" Secretaría de Planeación, 2016.
 (<http://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/2a9dd7d1-d693-414a-94cd-37fe5f901e7d/PLAN+DE+DESARROLLO+VERSION+FINAL.pdf?MOD=AJPERES&CVID=IDIW39U>)

La tasa de cobertura para la educación en sus distintos niveles se identifica como uno de los mayores problemas del departamento, para lo cual podemos inferir que la necesidad de espacios físicos, el incremento de cupos escolares y la larga permanencia no coherente con las edades promedio en cada curso es un inconveniente latente. Se obliga ampliar la cobertura educativa, además garantizar la permanencia de los estudiantes, puesto que se identifica que, su sitio de residencia está apartado de las Instituciones Educativas, por tal motivo se enmarca en la importancia de forjar igualdad de derechos para la primera infancia. Priorizar la implementación de colegios en los distintos territorios por medio de la dotación especializada para niños y niñas de 0 a 5 años.

Tabla 3

Metas para la educación de Cundinamarca

META	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	LÍNEA BASE	META 2020	ENTIDAD RESPONSABLE
Mantener la cobertura Bruta total (de transición a grado 11°) en el 89%.	Estudiantes con modelos innovadores implementados.	Porcentaje	89	89	SECEDUCACIÓN GOBIERNO DE CUNDINAMARCA
Reducir en el cuatrienio la tasa de analfabetismo del 3.3 a 2.9%.	Porcentaje tasa de analfabetismo	Porcentaje	3,3	2,9	SECEDUCACIÓN GOBIERNO DE CUNDINAMARCA
Aumentar del 5,14 al 40% el porcentaje de la matrícula en jornada única escolar.	Estudiantes matriculados en jornada única	Porcentaje	5.14	40,00	SECEDUCACIÓN GOBIERNO DE CUNDINAMARCA
Aumentar la Cobertura Neta en grado transición en 0,5 puntos porcentuales.	Tasa de Cobertura Neta	Porcentaje	54,05	54,55	SECEDUCACIÓN GOBIERNO DE CUNDINAMARCA

Tomado de “Plan de desarrollo Cundinamarca 2016-2020” Secretaría de Planeación, 2016.
<http://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/2a9dd7d1-d693-414a-94cd-37fe5f901e7d/PLAN+DE+DESARROLLO+VERSION+FINAL.pdf?MOD=AJPERES&CVID=IDIW39U>

Tabla 4

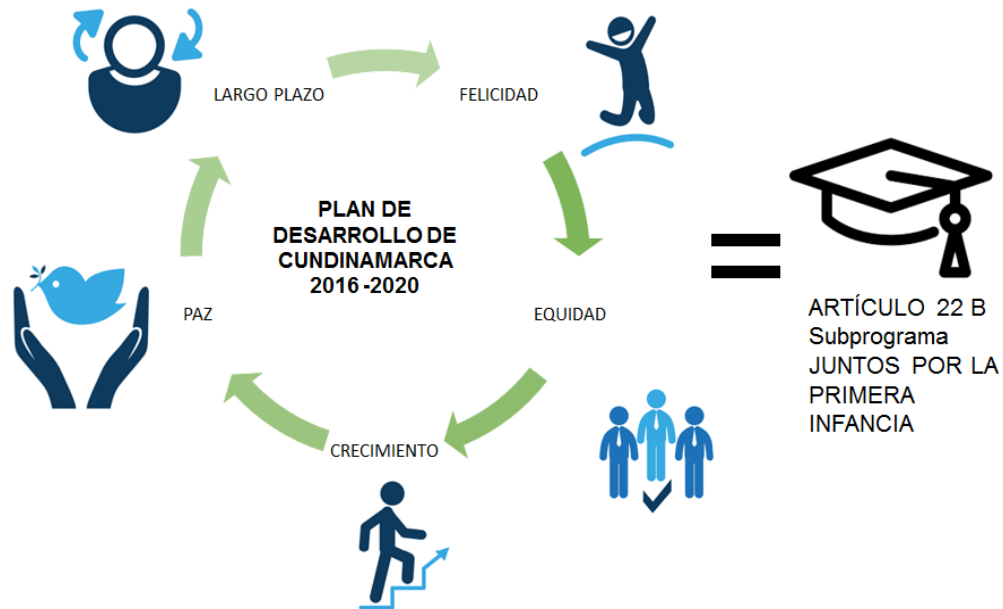
Metas en educación - Garantías

META	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA	LÍNEA BASE	META 2020	ENTIDAD RESPONSABLE
Garantizar la educación inicial a 1.500 niños en los grados de Pre jardín, jardín o transición durante el periodo de Gobierno.	Niños beneficiados	Número	14.987	16.487	SECEDUCACIÓN GOBIERNO DE CUNDINAMARCA
Aumentar durante el periodo de Gobierno, la atención educativa integral de 2.200 niños con el uso de 90 aulas especializadas en primera infancia, en 51 municipios no certificados del departamento de Cundinamarca.	Niños beneficiados	Número	1.800	2.200	SECEDUCACIÓN GOBIERNO DE CUNDINAMARCA

Tomado de “Plan de desarrollo Cundinamarca 2016-2020” Secretaría de Planeación, 2016.
<http://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/2a9dd7d1-d693-414a-94cd-37fe5f901e7d/PLAN+DE+DESARROLLO+VERSION+FINAL.pdf?MOD=AJPERES&CVID=IDIW39U>

Figura 41

Artículo 22 B - Juntos por la primera infancia



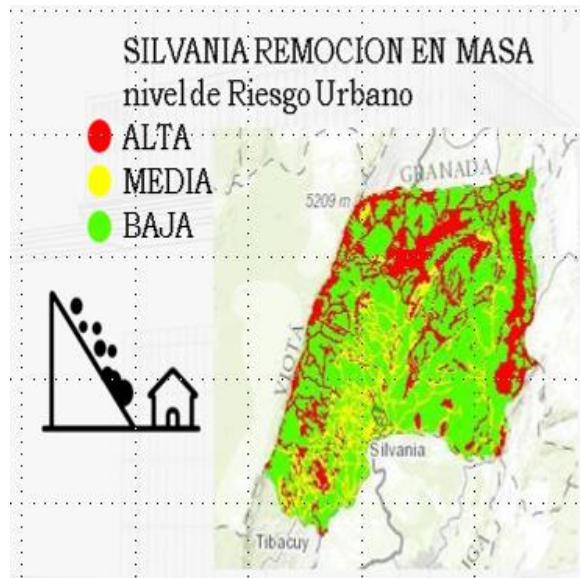
Elaboración propia

8.3. Plan municipal de gestión de riesgo de desastres decreto n° 70 2012

Bajo el decreto N° 70 del 2012, se brindan distintas directrices con el fin de minimizar la frecuencia de la intensidad de las situaciones de desastre debido a que las pérdidas asociadas con estos fenómenos retrasan el desarrollo municipal refiriéndonos a los daños materiales y el costo asociado a la recuperación. Se identifica que los deslizamientos de tierra o remociones de masa, los movimientos telúricos de la tierra o más conocidos como sismos e inundaciones son unos de los principales eventos que pueden suceder en el municipio.

Figura 42

Mapa de nivel de riesgo de urbano de remoción en masa



Elaboración propia

Figura 43

nivel de vulnerabilidad inundación urbano



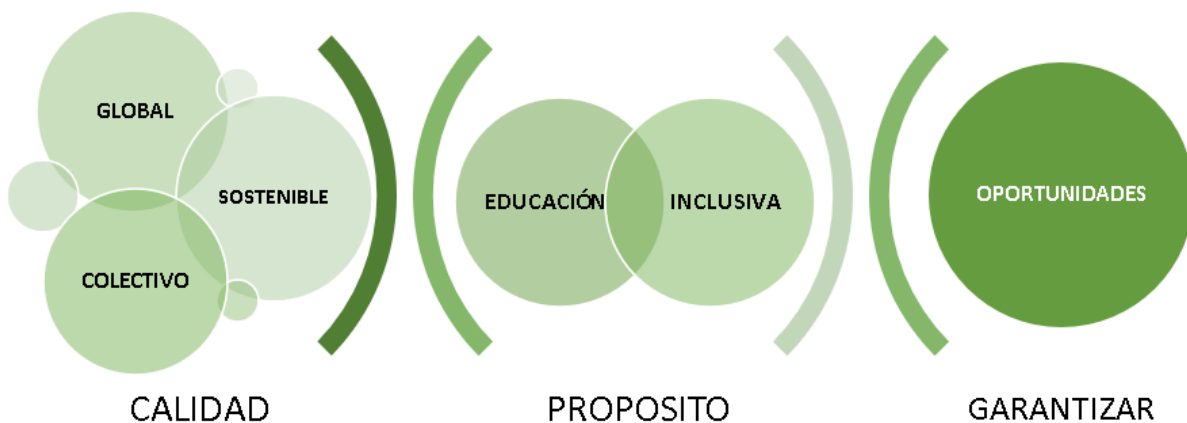
Elaboración propia

8.4. ODS – objetivos de desarrollo sostenible

Los ODS -Objetivos de desarrollo sostenible se crearon con el fin de realizar un llamado universal a una consciencia colectiva como estrategia para eliminar la pobreza, garantizar la paz y proteger los recursos naturales del planeta. Son 17 ítems compuestos con el fin de equilibrar la sostenibilidad medioambiental, económica y social. En el PLAN DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO CUNDINAMARCA UNIDOS PODEMOS MÁS define que la educación es primordial para el desarrollo, por ello acoge en el departamento el programa “Colombia la más educada”.

Figura 44

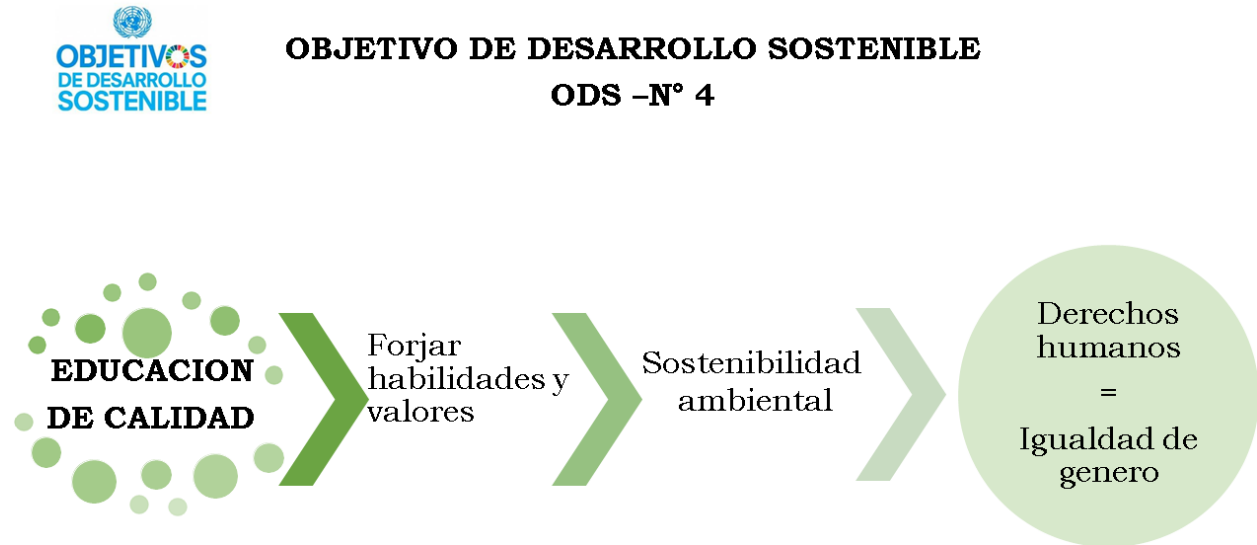
Objetivo educación de calidad



Elaboración propia

Figura 45

ODS- objetivo de desarrollo sostenible N°04 - educación de calidad



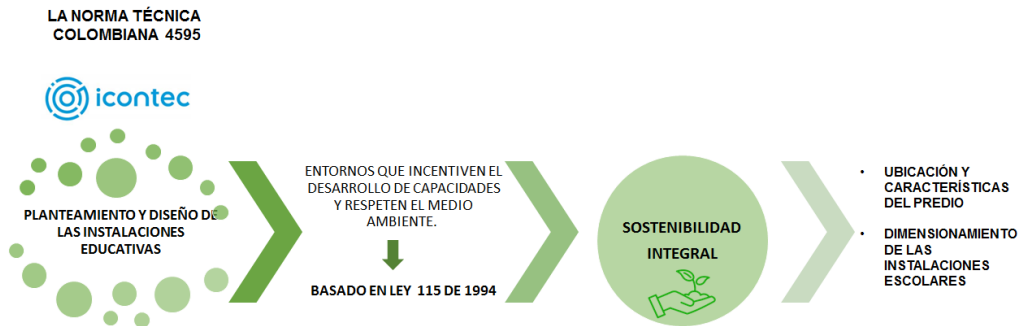
Elaboración propia

8.5 NTC 4595 Icontec- planteamiento de diseño de instalaciones y ambientes escolares

La Norma Técnica Colombiana 4595 nos indica los parámetros y alcances para tener en cuenta para el planteamiento y diseño de las instalaciones educativas, su alcance y definición se basa en la (Ley 115 de 1994) enfocado en la sostenibilidad para lograr entornos que estimulen el desarrollo de capacidades y respeten el medio ambiente.

Figura 46

NTC Norma técnica colombiana 4595



Elaboración propia

Figura 47

Requerimiento en áreas infraestructura educativa

Niveles educativos	Número de estudiantes	No. de pisos a construir	Área total construida (sin rotación de espacios) en m²	Área para circulaciones y permanencias peatonales descubiertas en m²	Área de canchas multiuso (Una cancha = 540 m²)	Área de parqueos de bicicletas en m²	Área de vía penetración bicicletas en m²	Área de parqueos de carros en m²	Área de vía penetración carros en m²	Área de zonas verdes en m²	Total área libre en m²	Huella edificio en m² (Solo hasta 3 pisos, que cuenta también para 4)	Área total del lote sin cesiones en m²	Área resultante de lote x estudiante en m²	
Preescolar, Básica y Media (Graduada tradicional)	1440	3 y 4										2 334	7 736	5,37	
		2										3 501	8 903	6,18	
	960	1	7 003	1 440	1 080	144	43	411	123	2 160	5 402	7 003	12 404	8,61	
		3 y 4											1 619	5 576	5,81
	480	2											2 428	6 385	6,65
		1	4 856	960	1 080	96	29	271	81	1 440	3 957	4 856	8 813	9,18	
Preescolar, Básica y Media (Graduada tradicional)	240	3 y 4										929	2 928	6,10	
		2										1 393	3 393	7,07	
	240	1	2 786	480	540	48	14	152	45	720	1 999	2 786	4 786	9,97	
		3 y 4											545	1 835	7,65
	240	2											818	2 108	8,78
		1	1 635	240	540	24	7	92	27	360	1 290	1 635	2 925	12,19	
Preescolar y Básica Primaria. (Multigrado con metodologías activas)	90	3 y 4										558	1 890	7,88	
		2										837	2 169	9,04	
	60	1	1 675	240	540	36	11	112	33	360	1 332	1 675	3 007	12,53	
		3 y 4											133	944	10,49
	30	2											199	1 011	11,23
		1	396	90	540	4,5	1	32	9	135	812	396	1 209	13,44	
Preescolar y Básica Primaria. (Multigrado con metodologías activas)	60	3 y 4										102	837	13,96	
		2										154	889	14,81	
	30	1	307	60	540	3	1	32	9	90	735	307	1 042	17,37	
		3 y 4											64	722	24,07
	30	2											96	754	25,14
		1	192	30	540	1,5	1	32	9	45	658	192	850	28,34	

NOTA 1 En zonas de ladera con pendientes superiores al 15 %, debe preverse un incremento de las áreas del lote aquí presentadas de al menos el 30 %.

NOTA 2 En zonas rurales debe tenerse en cuenta que la tabla hace referencia al área mínima, y es posible que haya que incrementar un % adicional de acuerdo con los índices de ocupación de la normativa del lugar.

NOTA 3 En caso de no disponer de las áreas de lote indicadas en la presente tabla para ubicar las canchas deportivas, estas pueden ubicarse indistintamente en cualquiera de las sedes de la institución educativa o en su defecto en parques públicos accesibles peatonalmente de manera segura a no más de 500 m de distancia de recorrido, los cuales deben estar debidamente referenciados en el plano de localización del proyecto.

Tomado de "Norma técnica colombiana NTC 4595 planteamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares" por Incontec. 2020. (https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355996_recurso_10.pdf)

Figura 48

Requerimiento aparatos Sanitarios

Tipo	Capacidad (estudiante/juego sanitario)	Área (m ² /juego sanitario)
Preescolar ⁽²⁾	20 niña(o)s	3,0
Escolares	25 niña(o)s	3,6
Administración y docencia.	25 adultos	3,6
Vestidores (en zonas deportivas)	5 estudiantes por ducha hasta 40 estudiantes	5,5
Residencia escolar duchas	5 niña(o)s por ducha ⁽³⁾	3,6
Residencia escolar sanitarios	10 niña(o)s por aparato	3,6
Residencia escolar acompañante	5 adultos y no menos de uno por sexo	4,5 ⁽⁴⁾
Residencia escolar primer respondiente	1 unidad	4,5

(1) Para el cálculo de servicios sanitarios accesibles véase el numeral 5.4.9.

(2) En preescolar, los aparatos sanitarios deben instalarse a una altura acorde con la estatura de los niños. Las alturas de servicio para duchas o tele ducha, lavamanos e inodoros son de 1,20 m; 0,45 m y 0,30 m, respectivamente.

(3) Por cada ducha va incluido un lavamanos.

(4) Incluye lavamanos, sanitario y ducha. Puede ser utilizado por personal de administración.

Tomado de “Norma técnica colombiana NTC 4595 planteamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares” por Incontec. 2020. (https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-355996_recurso_10.pdf)

Figura 49

Requerimiento M2 por estudiante

Número de estudiantes	30	60	90	240	240	480	960	1440
				Secundaria y Media	Preescolar, Básica y Media			
Área en m ²	26 en total	29 en total	38 en total	0,7 x est.	0,8 x est.	0,45 x est.	0,35 x est.	0,30 x est.

NOTA De acuerdo con la matrícula y las características específicas del proyecto, estos valores pueden tomarse como referencia para interpolar el área requerida de administración.

Tomado de “Norma técnica colombiana NTC 4595 planteamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares” por Incontec. 2020. (https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-355996_recurso_10.pdf)

8.6. Construcción y dotación de infraestructura básica educativa

La cartilla tiene como finalidad establecer directrices técnicas, las cuales servirán como guía a las distintas entidades competentes de cada territorio para la planificación de equipamientos educativos con el fin de que el mismo sea eficaz, lo que permite ahorro en los costos de inversión y tiempo de ejecución.

Figura 50

Cartilla de construcción y dotación de infraestructura básica educativa



Elaboración propia

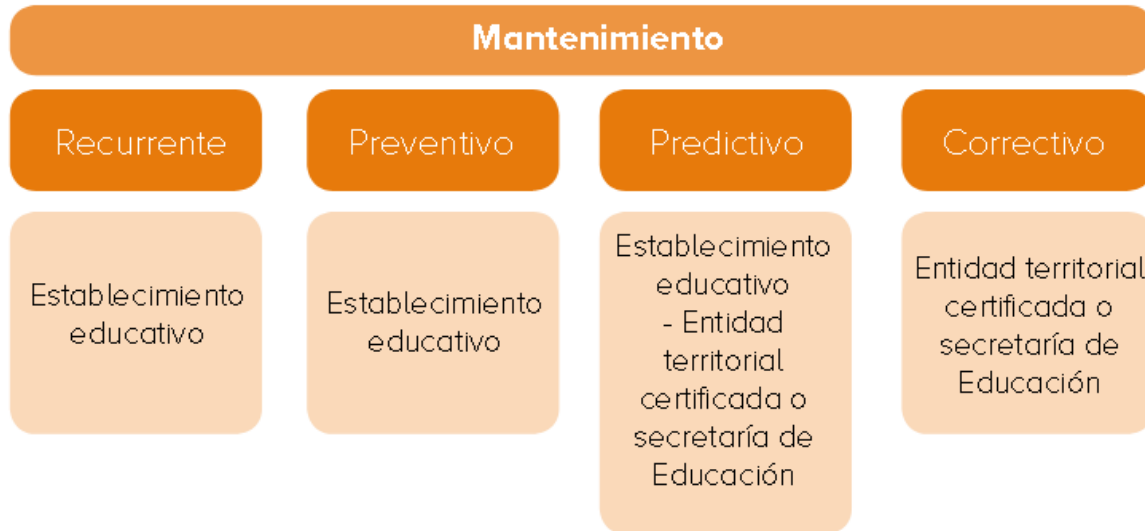
8.7 Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa

En este manual destacamos la importancia de la planificación y concepción adecuada para las instituciones educativas, de tal manera que a partir de conceptos generales y realizando una tipificación como son el deterioro, uso, conservación y mantenimiento se pueda prolongar la durabilidad de la edificación. Proporciona los lineamientos, directrices y políticas generales orientadas a supervisar la metodología y las distintas estrategias para su implementación. Para nuestro proyecto consultamos dos capítulos en específico que son: el capítulo cinco se establecen las definiciones de uso dependiendo las

dinámicas del estudiante en el espacio pueden ser básicos y/o complementarios y el capítulo siete como el conjunto de acciones requeridas para el mantenimiento idóneo de los ambientes escolares.

Figura 51

recomendaciones de Mantenimiento Equipamientos



Tomado de "Manual de uso, conservación y mantenimiento de infraestructura educativa" por Ministerio de Educación Nacional. 2015. (https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-55996_archivo_pdf_manual_uso.pdf)

Se deben tener en cuenta las siguientes acciones para el correcto mantenimiento del equipamiento educativo: Limpieza, protección y orden además la frecuencia con la que se deben realizar estas acciones.

9. Marco metodológico

El siguiente proyecto de grado tiene como finalidad el desarrollo arquitectónico de una propuesta dirigida a la población de la vereda Santa Rita Baja en Silvania Cundinamarca, para un rango de estudiantes de tres a once años, la cual en la actualidad ha tenido grandes afectaciones en el abandono escolar y las pocas edificaciones que cumplan a 100 las necesidades que requiere el municipio, y todo esto busca, la adecuada identificación y configuración de los espacios arquitectónicos, para así generar una nueva identidad y memoria en el diseño de un equipamiento educativo, de acuerdo a lo anterior mencionado, también se busca garantizar un proyecto viable a la comunidad, afectando a mínimo la ecología y mejorando el territorio, pero para todo esto es adecuado manejar un orden o una metodología acorde al territorio y a la propuesta de implantación desarrollada.

Para desarrollar estos aspectos es necesario identificar los ítems de diseño:

9.1. Primera Fase - Observación

- Identificar las necesidades de la población infantil.
- Estudio previo de la comunidad.
- Identificar los factores ambientales.
- Identificar el rango de población por edades.
- Generar estrategias

9.2. Segunda Fase - Análisis del equipamiento o planificación

- Identificar el lote
- Identificar el rango de escala según población
- Estructuración de equipamiento
- Definición del usuario - entrevistas

9.3. Tercera Fase - Diseño del equipamiento

- Antecedentes o referentes comparativos
- Analizar los intereses de la población
- Analizar las inquietudes de la población
- Programa arquitectónico
- Plan de acción de estrategias sustentables y sostenibles
- Inventario de mobiliario según programa arquitectónico
- Realizar propuesta técnica de diseño

9.4. Cuarta Fase - Implementación

- Estudio de factibilidad
- Disponibilidad de recursos
- Tecnología para la ejecución de la propuesta

9.5. Técnicas de recolección de datos

- Encuestas
- Ficha de recolección
- Actas
- Documentos

10. Trabajo de Campo

10.1. Análisis del Lugar

Con el fin de llevar a cabo la recolección de la información requerida utilizamos el método de estudio estadístico por medio de una encuesta, dado a que es un instrumento que tiene como finalidad la búsqueda de datos para determinar cómo se encuentra la cobertura actual en infraestructura educativa en Silvania, de esta manera realizamos una visita al casco urbano del municipio y encuestamos una muestra de 10 personas.

10.1.1. Encuestas

A continuación, formato de encuesta aplicada a nuestro caso de estudio.

ENCUESTA

El resultado de la siguiente encuesta será utilizado únicamente para fines académicos, la información aquí registrada será manejada con total discreción.

Esta encuesta tiene como propósito determinar, desde el punto de vista social, si la población del municipio de Silvania, en Cundinamarca, tiene acceso a los servicios de educación establecidos para el adecuado desarrollo de su bienestar, para lo cual se le solicita su colaboración respondiendo 15 preguntas, le tomará aproximadamente diez (10) minutos. Sus respuestas son anónimas y la información entregada se manejará con la más estricta responsabilidad.

1. ¿En qué sector de Silvania vive?
 - Rural
 - Urbano
2. ¿Actualmente tiene hijos inscritos a alguna entidad educativa?
 - Sí
 - No
3. ¿Sus hijos se sienten cómodos con las instalaciones que componen el colegio en el que estudia?
 - Si
 - No
 - No se
4. ¿Qué tiempo gastan en llegar a sus colegios?
 - Menos de 15 Minutos
 - 15 Minutos
 - 20 Minutos
 - Más de 20 Minutos
5. ¿Cree usted que el municipio y/o vereda en la que vive actualmente, cuenta con un centro educativa requerido para cubrir la demanda de los niños?

Sí

No

6. ¿Siente que los espacios del colegio donde estudia su hijo/hija son adecuados para el desarrollo de sus capacidades?

Sí

No

Tal vez

7. ¿Los espacios donde sus hijos estudian cumplen con los requerimientos adecuados?

Sí

No

No se

8. ¿Qué le gustaría que el colegio les ofreciera a sus hijos?

9. ¿Cree que son necesarios los espacios abiertos para la educación de los niños?

Sí

No

10. ¿En dónde estudian sus hijos encuentras espacios amplios para su recreación?

Sí

No

11. ¿Los espacios que se encuentran en los colegios son seguros para los niños?

Sí

No

12. ¿Cree que los espacios que se encuentran en los colegios son acordes a las necesidades de los niños?

Sí

No

13. ¿Cree que las zonas que componen el colegio cumplen con la normativa adecuada?

Si

No

Tal vez

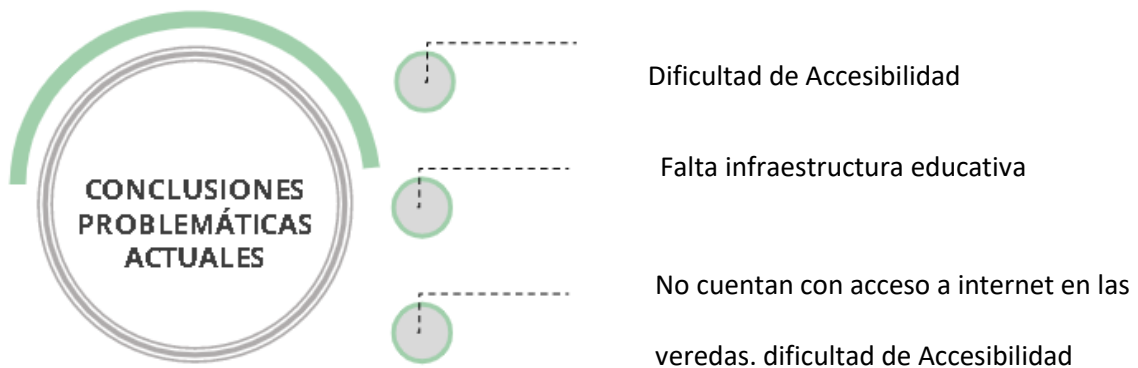
14. ¿Vive cerca de un colegio?

10.1.2. Resultados de la encuesta

Una vez recopilados los resultados de la encuesta estadística (ver anexo) se establece un análisis de los datos cuantitativos, partiendo de la observación y análisis de las respuestas más relevantes de lo cual podemos concluir lo siguiente:

Figura 52

resultados estadísticos



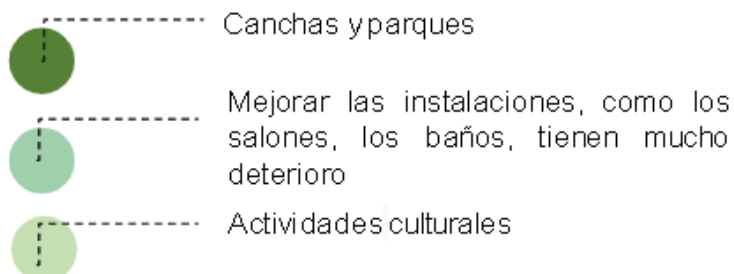
Elaboración propia

En nuestro estudio estadístico la pregunta más importante es la No 8 ¿Qué le gustaría que el colegio les ofreciera a sus hijos? Para la cual identificamos las siguientes tres respuestas más relevantes.

Figura 53

pregunta más relevante de la encuesta

¿Qué le gustaría que el colegio le ofreciera a sus hijos?



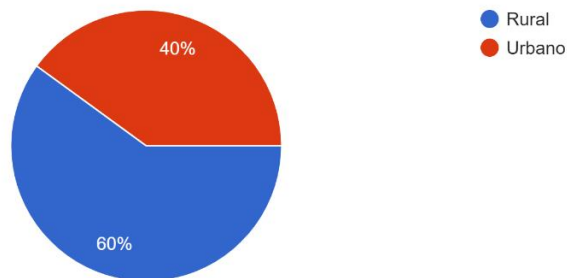
Elaboración propia

Figura 54

Resultado de las encuestas realizadas en el Municipio de Silvania

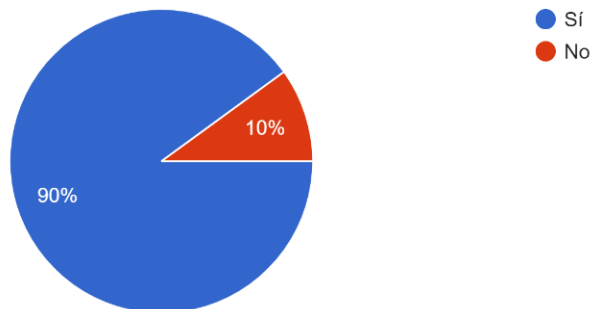
1. En que sector de Silvania vive

10 respuestas



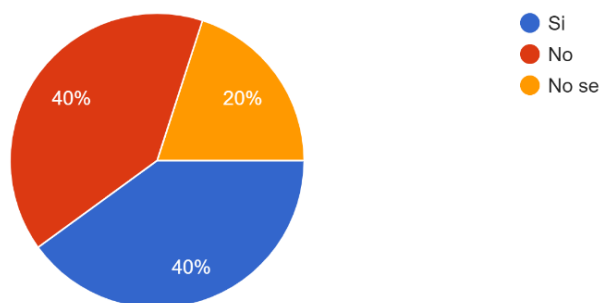
2. ¿Actualmente tiene hijos inscritos a alguna entidad educativa?

10 respuestas



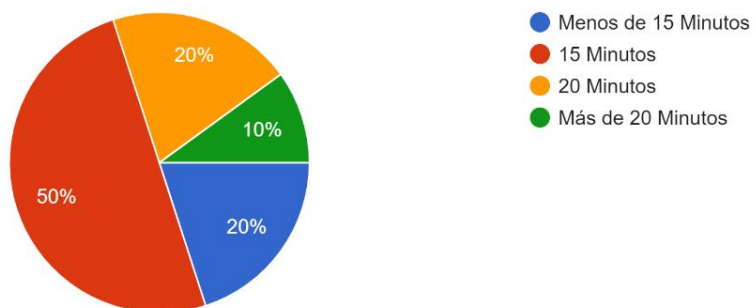
3. ¿Sus hijos se sienten cómodos con las instalaciones que componen el colegio en el que estudia?

10 respuestas



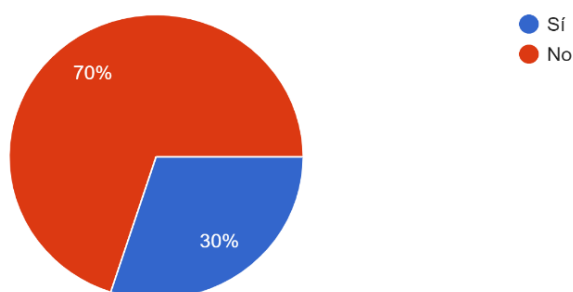
4. ¿Qué tanto tiempo gastan en llegar a sus colegios?

10 respuestas



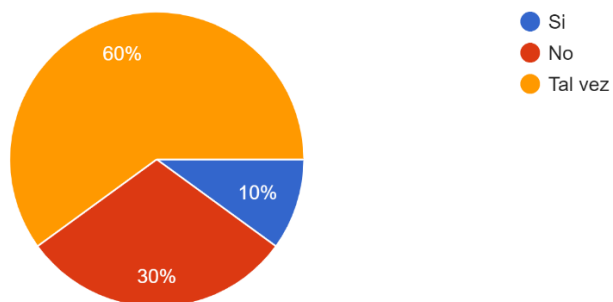
5. ¿Cree usted que el municipio y/o vereda en la que vive actualmente, cuenta con un centro educativa requerido para cubrir la demanda de los niños?

10 respuestas



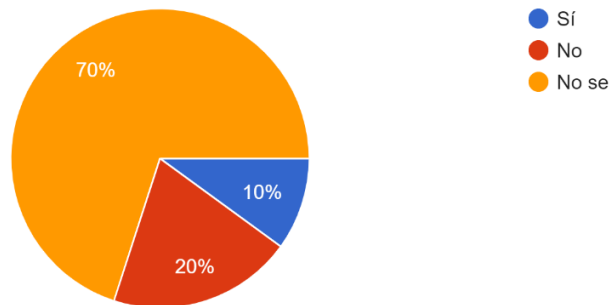
6. ¿Siente que los espacios del colegio donde estudia su hijo/hija son adecuados para el desarrollo de sus capacidades?

10 respuestas



7. ¿Los espacios donde sus hijos estudian cumplen con los requerimientos adecuados?

10 respuestas



8. ¿Qué le gustaría que el colegio le ofreciera a sus hijos?

10 respuestas

Más educación, más profesores

Mejores canchas y parques

Mejor el parque y la cancha, se encuentran deterioradas

Espacios mas amplios y mejorar los espacios, se encuentran dañados

Canchas deportivas

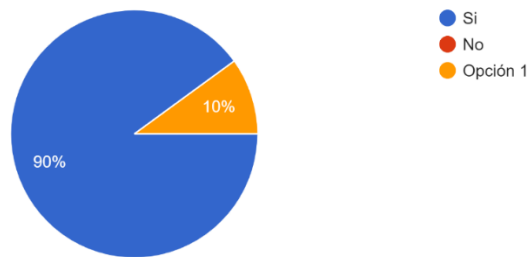
Actividades culturales

Mejorar las instalaciones, como los salones, los baños, tienen mucho deterioro

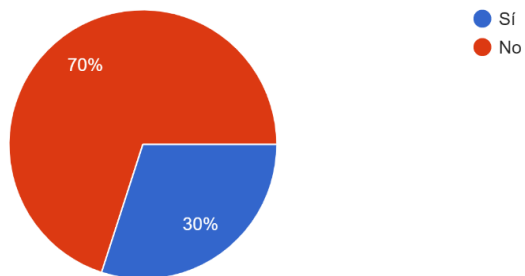
Ayuda alimentaria

Nuevas mesas, sillas y materiales de trabajo, son muy viejos

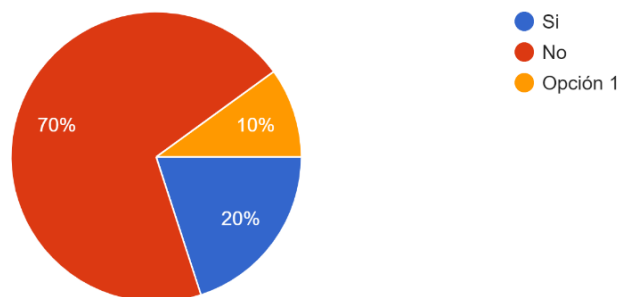
9. ¿Cree que son necesarios los espacios abiertos para la educación de los niños?
10 respuestas



10. ¿En donde estudian sus hijos encuentras espacios amplios para su recreación?
10 respuestas

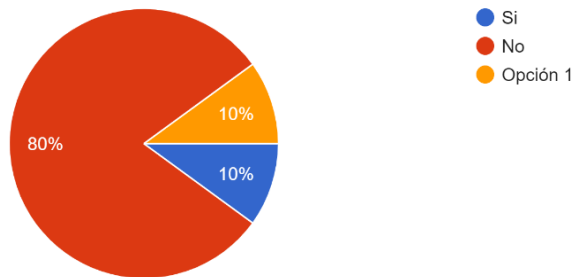


11. ¿Los espacios que se encuentran en el colegios son seguros para los niños?
10 respuestas



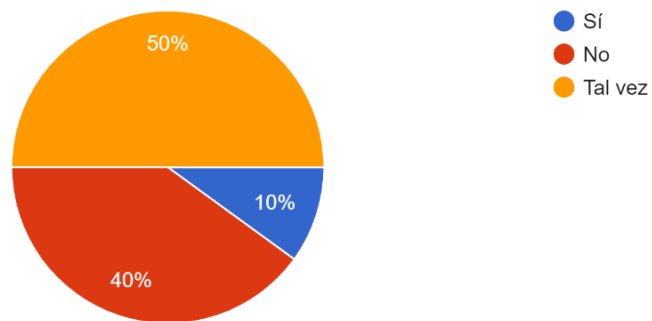
12. ¿Cree que los espacios que se encuentran en el colegios son acordes a las necesidades de los niños?

10 respuestas



13. ¿Cree que las zonas que componen el colegio, cumplen con la normativa adecuada?

10 respuestas



14. ¿Vive cerca a un colegio?

10 respuestas

Si

En la vereda

Si, pero esta cerrado por que se esta cayendo

Donde vivo, hay un colegio cerca para primaria, pero mis hijos se encuentran en bachillera y dura bastante para llegar a clase

No

Si

Si, pero no son suficientes

Maso menos

Elaboración propia

10.1.3 Conclusiones trabajo de campo

En la visita de campo realizada en Silvania y las encuestas elaboradas se concluye que actualmente en el municipio la infraestructura educativa no cumple con la normativa vigente, además muchas de ellas se encuentran en un gran estado de deterioro debido a que se encuentran ubicadas en una zona con alta probabilidad de remociones de masa. En cuanto a las matrículas identificamos que los colegios principales no ofrecen los primeros grados de enseñanza (principal oferta 6to a 11 grado), a pesar de que cada uno de ellos cuentan con colegios aliados “Sub –sede” en zonas rurales no satisfacen la demanda para la cantidad de niños habitantes del municipio.

Con todo esto se busca desarrollar una propuesta de diseño para un equipamiento educativo, en la zona rural del municipio de Silvania, que aporte a la permanencia escolar y en la que se contemplen distintas estrategias para el aprovechamiento de los recursos naturales.

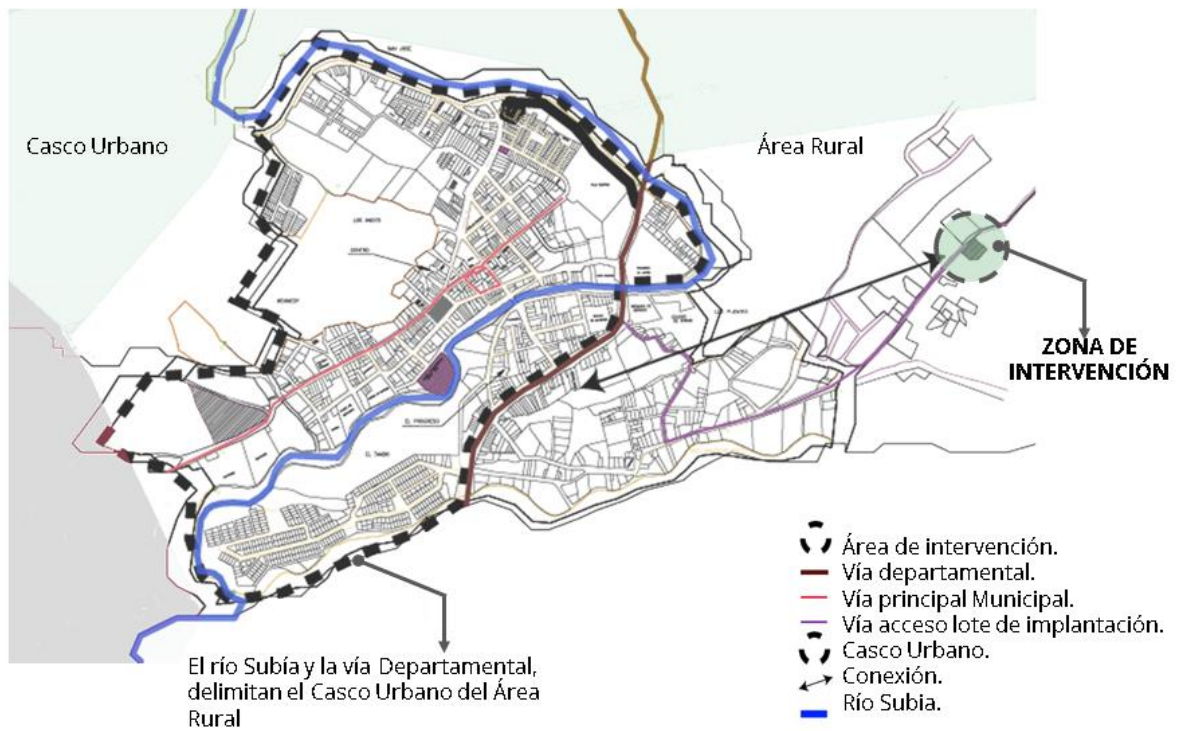
11. Proyecto Arquitectónico

11.1 Implantación

Para efectuar el desarrollo compositivo fue necesario realizar un análisis de las condiciones físico-espaciales del lugar como el clima, análisis de suelos, incidencia solar, incidencia de vientos, estructuras vegetales y estructura de conectividad vial, con el fin de determinar la orientación más apropiada del proyecto en el área de intervención seleccionada.

Figura 55

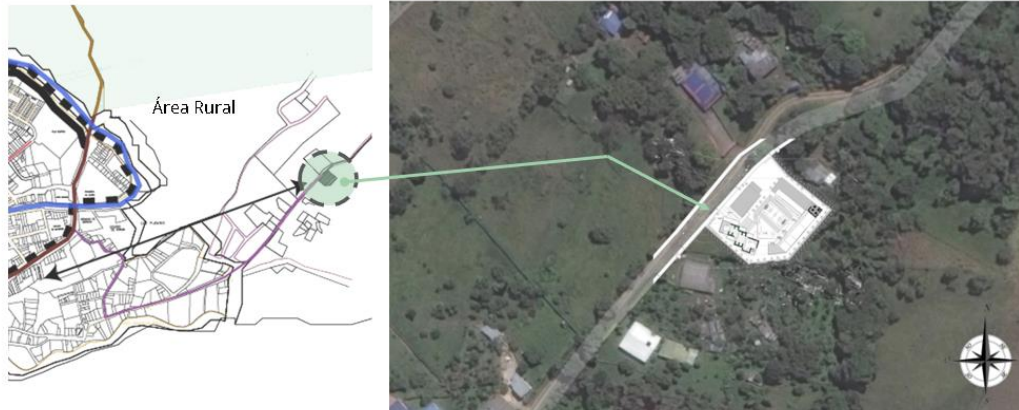
Localización



Adaptado de "Mapas rango colegios" por Alcaldía Municipal de Silvania. 2020.

Figura 56

Contexto área de implantación

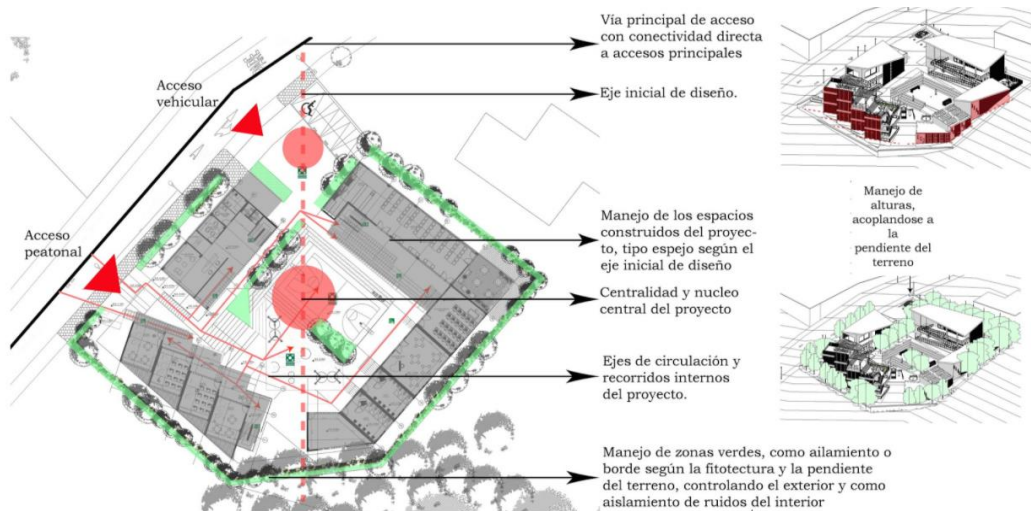


Adaptado de "Mapas rango colegios" por Alcaldía Municipal de Silvania. 2020.

En cuanto a los principales criterios de diseño se establecen los siguientes: el desarrollo del proyecto se planteó en forma de claustro o patio central, las edificaciones fueron implantadas de forma escalonada para adaptarse a la topografía y pendiente del terreno.

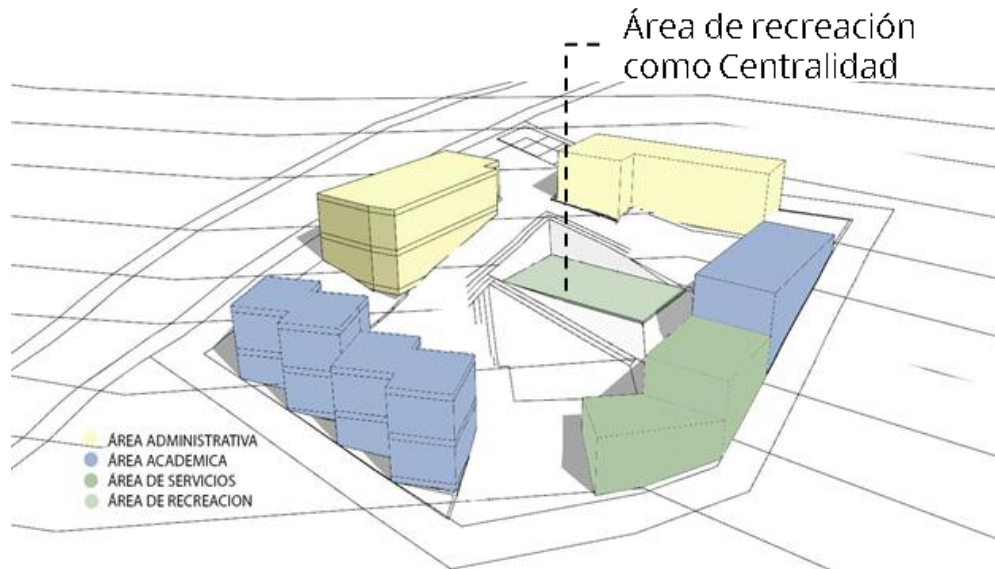
Figura 57

Memoria de diseño



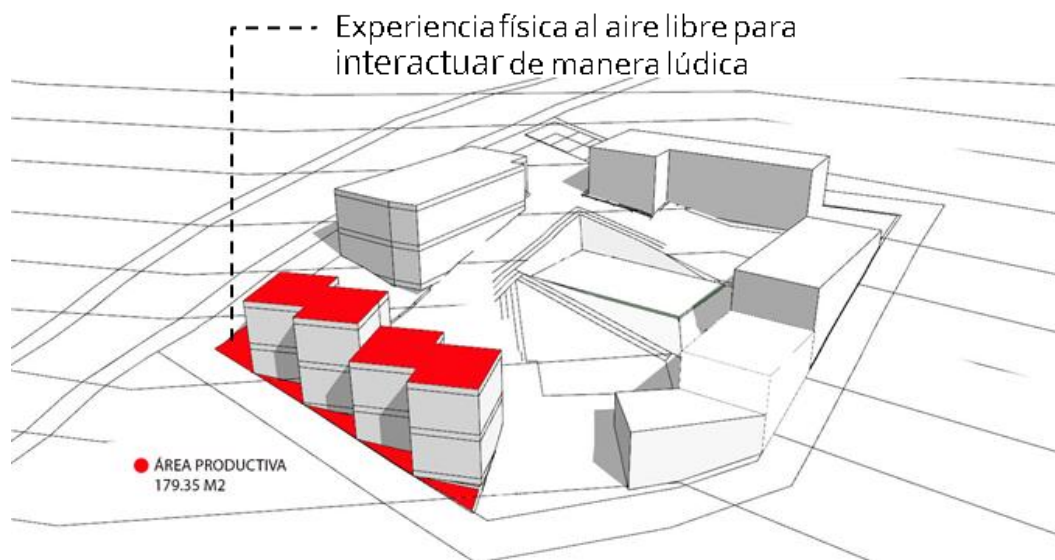
Elaboración propia

Figura 58

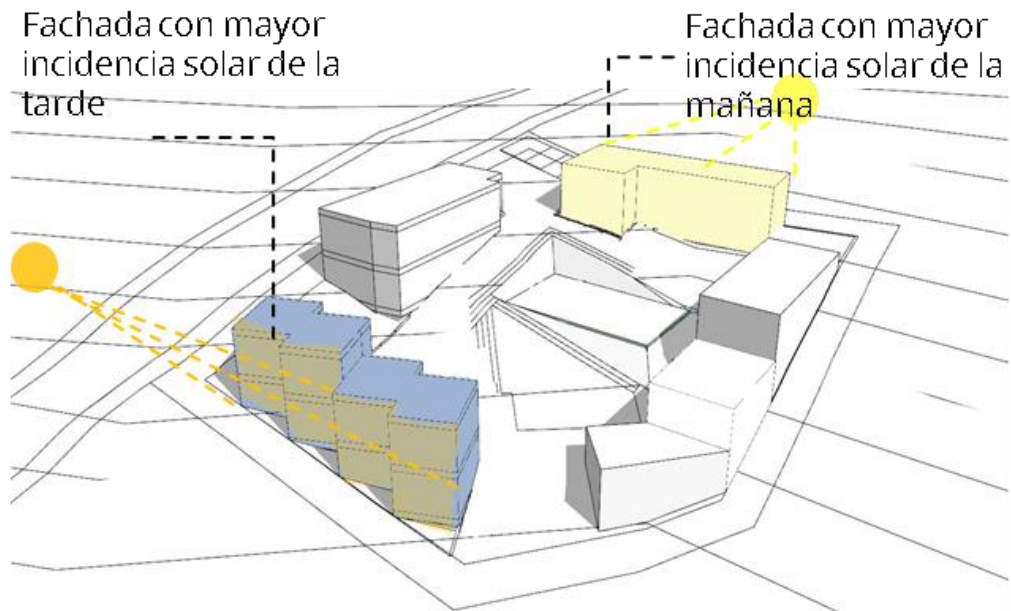
Memoria Compositiva zonificación

Elaboración propia

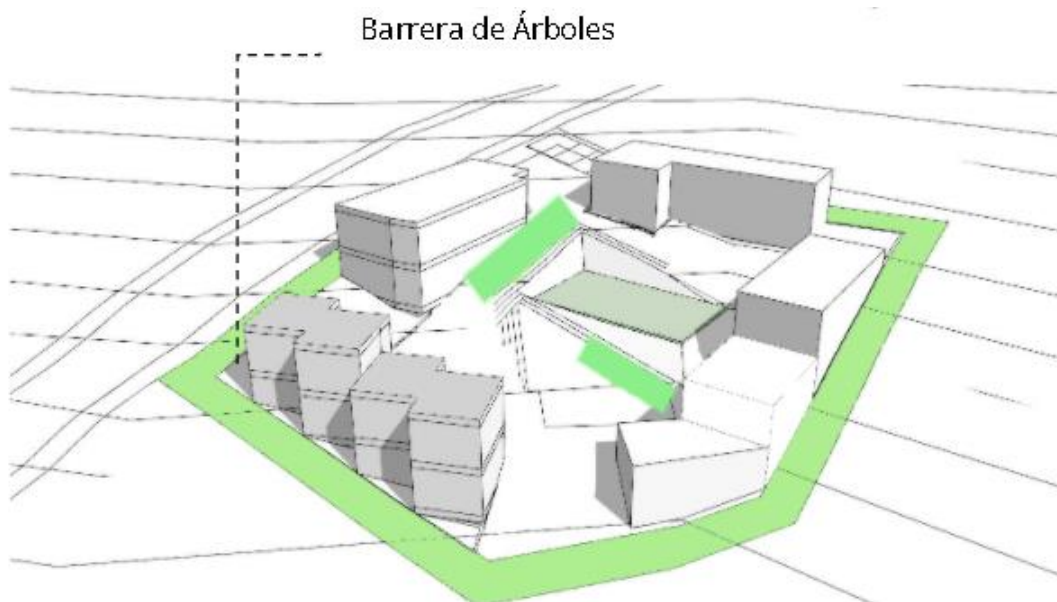
Figura 59

Memoria compositiva Área productiva

Elaboración propia

Figura 60*Memoria compositiva incidencia solar fachadas*

Elaboración propia

Figura 61*Memoria compositiva fitotectura*

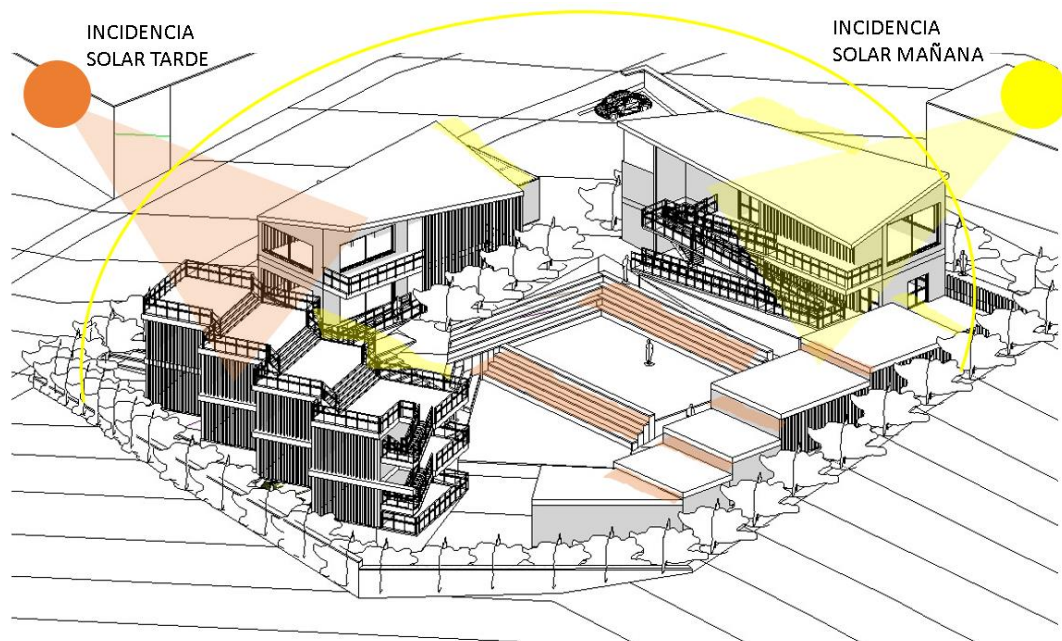
Elaboración propia

11.1.2 Análisis de incidencia solar

Las variables atmosféricas en el área de intervención fueron factores determinantes al inicio del diseño del proyecto, teniendo en cuenta que se debe garantizar el confort térmico dentro de cada uno de los espacios. Además, que la incidencia solar sea controlada adecuadamente. Por esta razón se propone una Celosía en forma de persiana horizontal a lo largo de la fachada la cual funciona como un dispositivo de intervención, compuesta en madera que básicamente permitirá el paso de luz requerido. En algunas áreas del proyecto se plantearon pórticos con el fin de generar espacios de circulación o de transición entre superficies abiertas y cerradas.

Figura 62

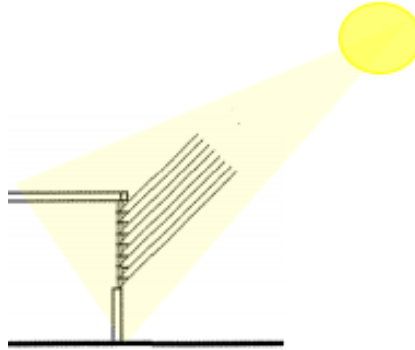
Incidencia Solar mañana y tarde en el proyecto



Elaboración propia

Figura 63

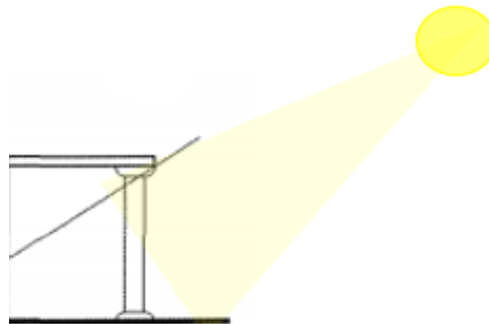
Detalle de incidencia solar en persiana vertical



Nota. Detalle general manejo de pórticos. Adaptado de "Introducción a la Arquitectura Bioclimática" Por M. Rodríguez. 2008

Figura 64

Detalle de incidencia solar en Pórticos

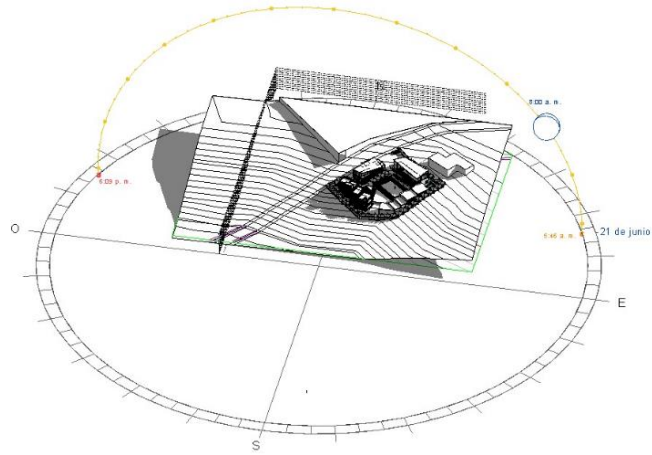


Nota. Detalle general manejo de pórticos. Adaptado de "Introducción a la Arquitectura Bioclimática" Por M. Rodríguez. 2008. (<https://es.scribd.com/document/384036608/Introduccion-a-La-Arquitectura-Bioclimatica-pdf>)

Se realizó un análisis mediante un software de modelado con el fin de comprobar la incidencia solar en distintas horas del día 8:00 am 12:00 pm y 4:00 pm además en dos estaciones del año (verano e invierno), para lo cual obtuvimos los resultados a continuación indicados en las figuras 59 a 70.

Figura 65

Incidencia solar en verano 8:00am



Elaboración propia

Figura 66

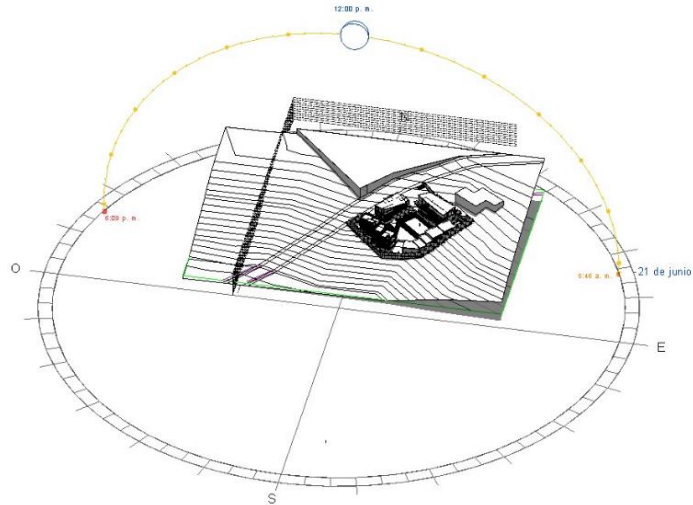
Incidencia solar verano 8:00 am



Elaboración propia

Figura 67

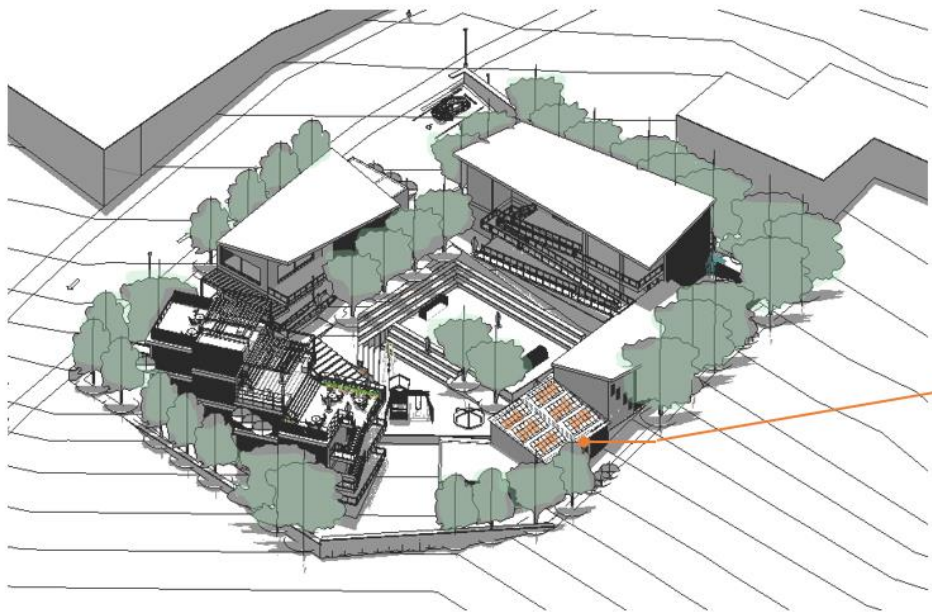
Incidencia solar verano 12:00 pm



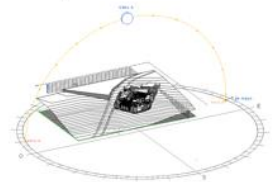
Elaboración propia

Figura 68

incidencia solar verano 12:00pm



**Incidencia solar
12:00 pm**

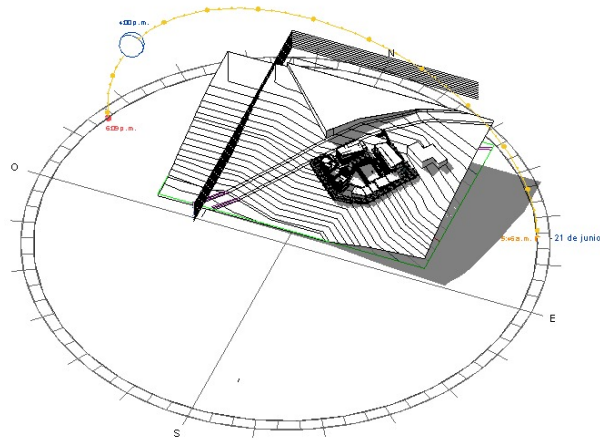


Recolección de energía
por medio de paneles
fotovoltaicos

Elaboración propia

Figura 69

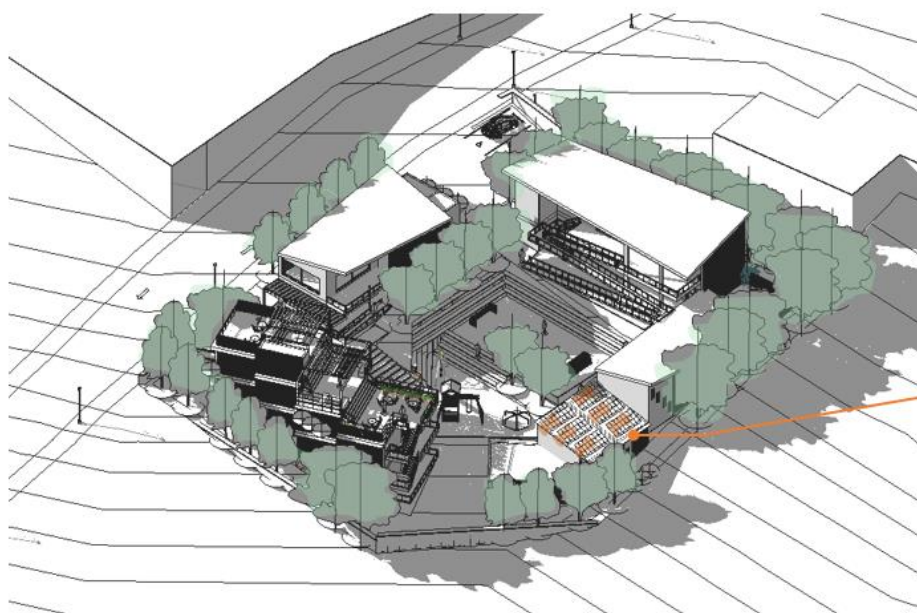
Incidencia solar Verano 4:00 pm



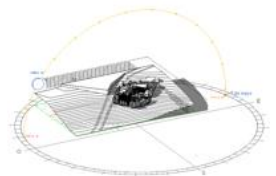
Elaboración propia

Figura 70

Incidencia solar verano 4:00 pm

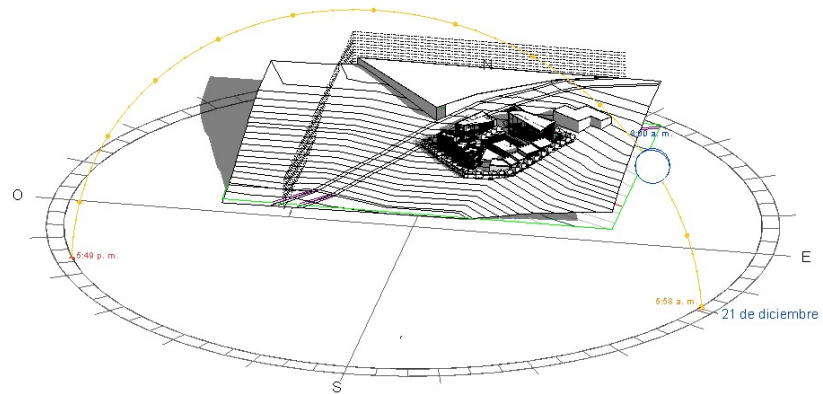


**Incidencia solar
4:00 pm**

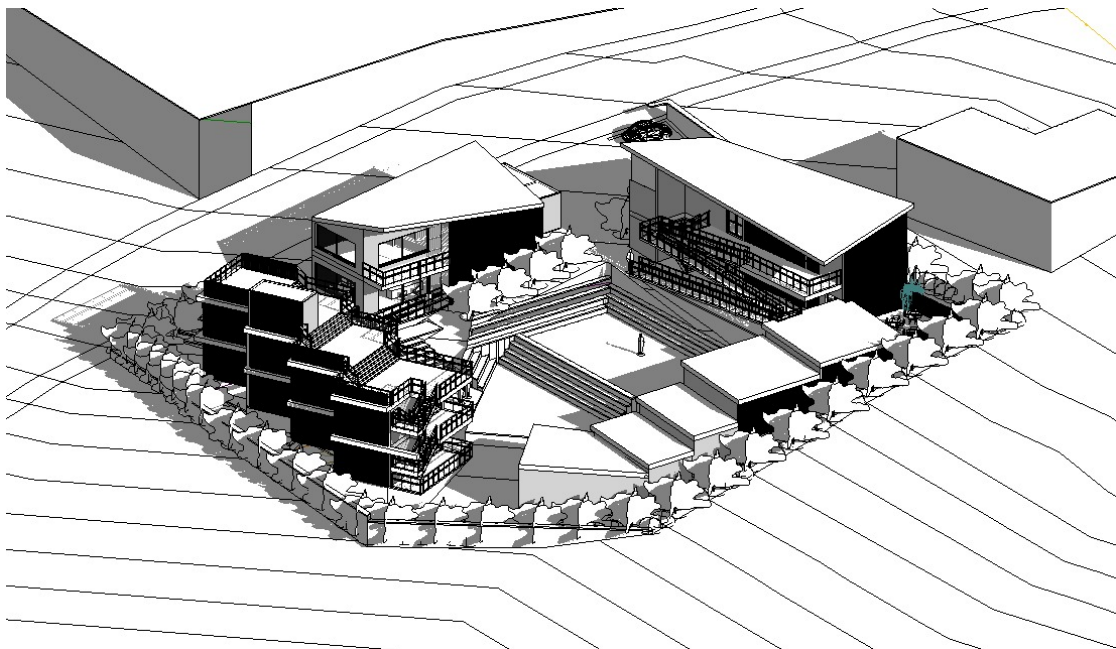


Recolección de energía
por medio de paneles
fotovoltaicos

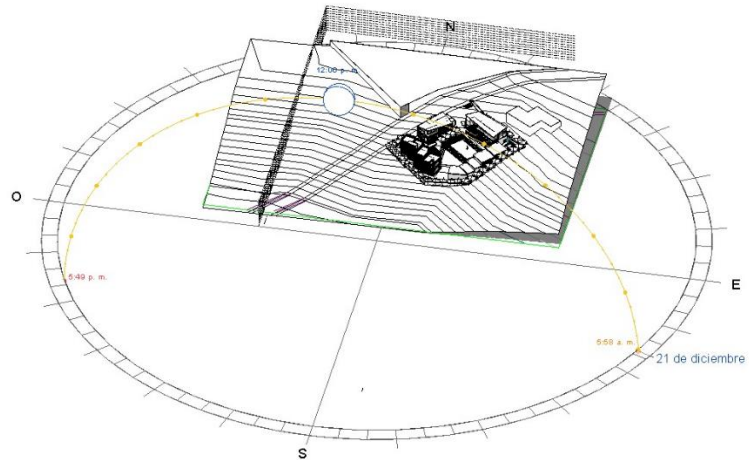
Elaboración propia

Figura 71*Incidencia solar invierno 8:00 am*

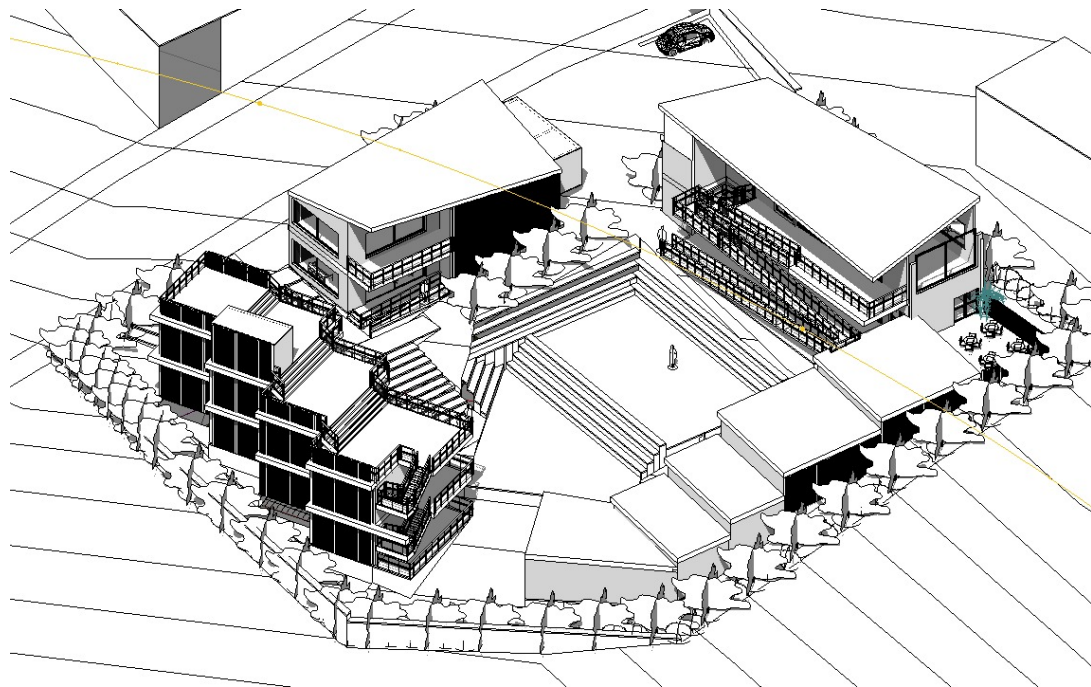
Elaboración propia

Figura 72*Incidencia solar invierno 8:00 am*

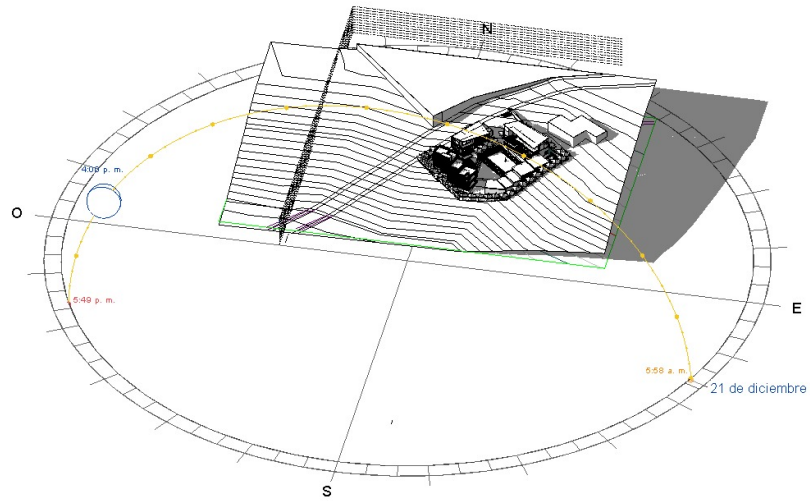
Elaboración propia

Figura 73*Incidencia solar invierno 12:00 pm*

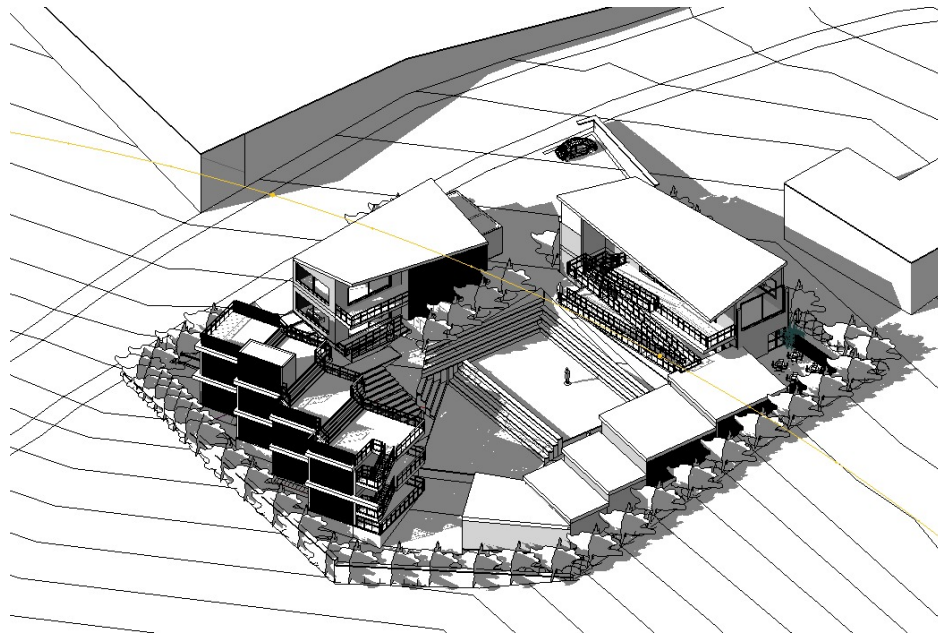
Elaboración propia

Figura 74*Incidencia solar invierno 12:00 pm*

Elaboración propia

Figura 75*Incidencia solar invierno 4:00 pm*

Elaboración propia

Figura 76*Incidencia solar invierno 4:00 pm*

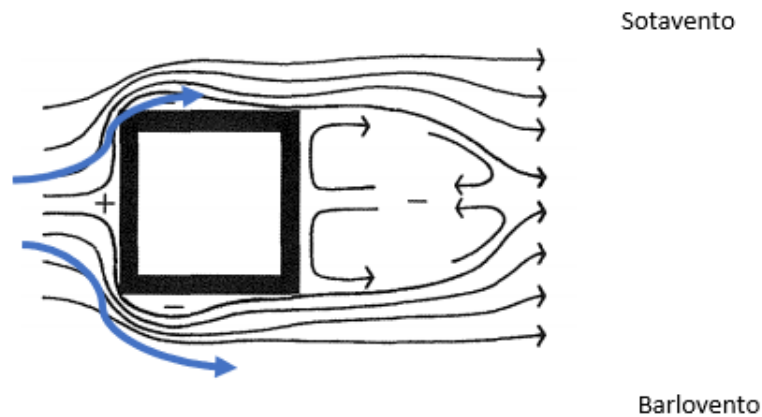
Elaboración propia

11.1.3. Análisis incidencia de vientos

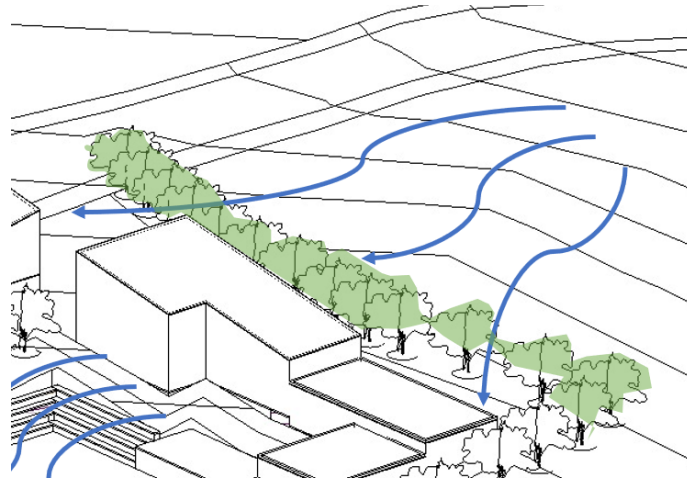
El flujo de viento al interior del proyecto fue una variable climática definitiva para la determinación de la orientación de las edificaciones, favoreciendo la ventilación de los espacios. Se buscó permitir el paso del flujo del aire de manera controlada al interior de las aulas y evitar corrientes de aire fuertes en las fachadas y en el área productiva que es una zona descubierta. Teniendo en cuenta la premisa de que entre más cambios de dirección tenga una corriente de aire más reducirá su velocidad, se plantea la aplicación de dos estrategias principales para mitigar su impacto: la primera es la planificación de una barrera de árboles (cortina forestal) perimetral y la segunda es la aplicación de una Celosía en forma de persiana horizontal a lo largo de la fachada.

Figura 77

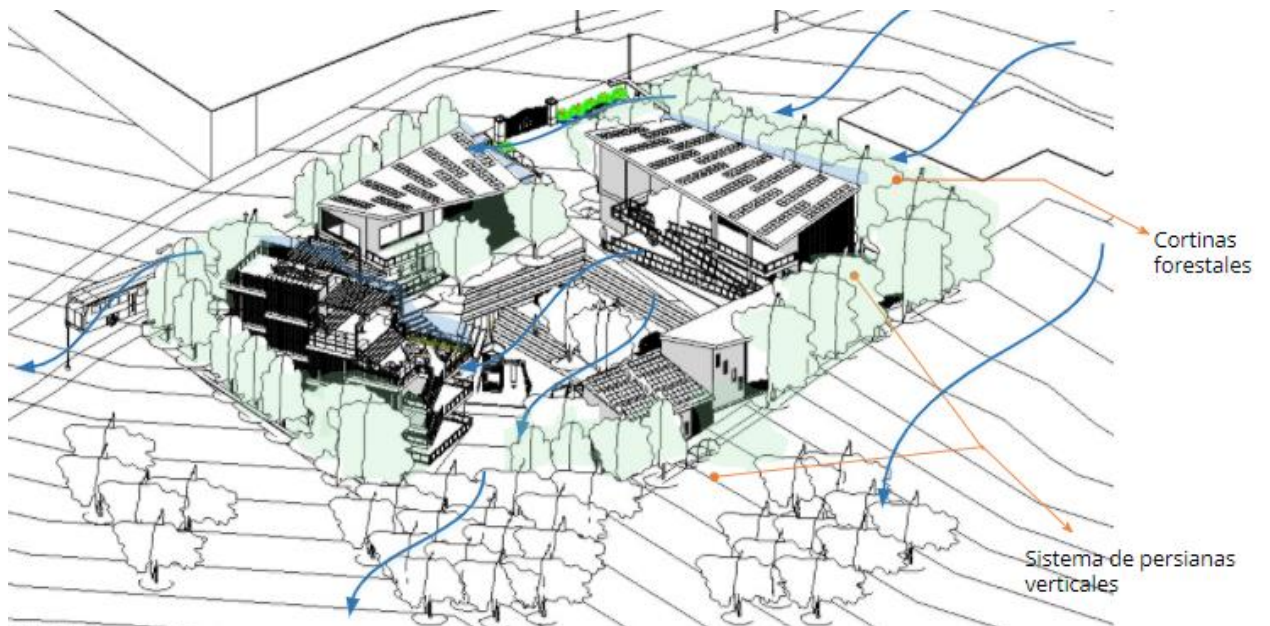
Incidencia de viento por fachada



Nota. Diagrama general de incidencia del viento. Adaptado de "Introducción a la Arquitectura Bioclimática" Por M. Rodríguez. 2008. (<https://es.scribd.com/document/384036608/Introduccion-a-La-Arquitectura-Bioclimatica-pdf>)

Figura 78*Entrada de viento en terreno*

Elaboración propia

Figura 79*Estrategias de diseño incidencia de viento en propuesta de diseño*

Elaboración propia

Se consideró pertinente la aplicación de Aeroscreen en algunos espacios académicos, debido a que es un elemento móvil que permite graduar la incidencia solar directa y el flujo de aire conforme se requiriera en el espacio para la ejecución de las distintas actividades a lo largo de la jornada, al igual que la conexión entre el interior y el exterior por medio de sus paneles perforados.

Figura 80

Estrategia fachadas control de vientos



Elaboración propia

11.1.4 Fitotectura

Después de realizar un estudio y posterior selección de las especies idóneas de acuerdo con el clima y la altura de Silvania, se determinó que en la propuesta de paisajismo se utilizaran árboles nativos, según Universidad El Bosque (2017), “Robles, arrayanes, guayacanes y mangles son algunas de las especies de árboles nativos sembrados en el municipio de Silvania. Con esta acción colaborativa no solo se mejorará el paisaje, también generará nuevos pulmones de la zona y beneficiará el ecosistema” (párr. 4)

A lo largo del proyecto y su entorno, se encuentran senderos y recorridos naturales con múltiples especies nativas de árboles y plantas que generan distintos aromas, evocando la sensación de tranquilidad y favoreciendo el contacto con la naturaleza, este planteamiento funciona como elemento delimitante, de control acústico mitigando la contaminación auditiva y como barrera contra el viento.

Figura 81

Propuesta disposición de árboles de acuerdo con la especie



Elaboración propia

Figura 82

Ficha técnica de arboles



ARRAYAN

ARRAYÁN**Forma de copa:** Globosa**Disposición de las flores:** Cima**Color de la flor:** Amarillo**Composición de las hojas:** Simple**Posición de las hojas en el tallo:** Opuesta**Altura máxima (m)** 16**Diámetro (cm)** 25

ROBLE

ROBLE**Forma de copa:** Globosa**Composición de las hojas:** Simple**Posición de las hojas en el tallo:** Alterna**Altura máxima (m)** 25**Diámetro (cm)** 100

GUAYACAN

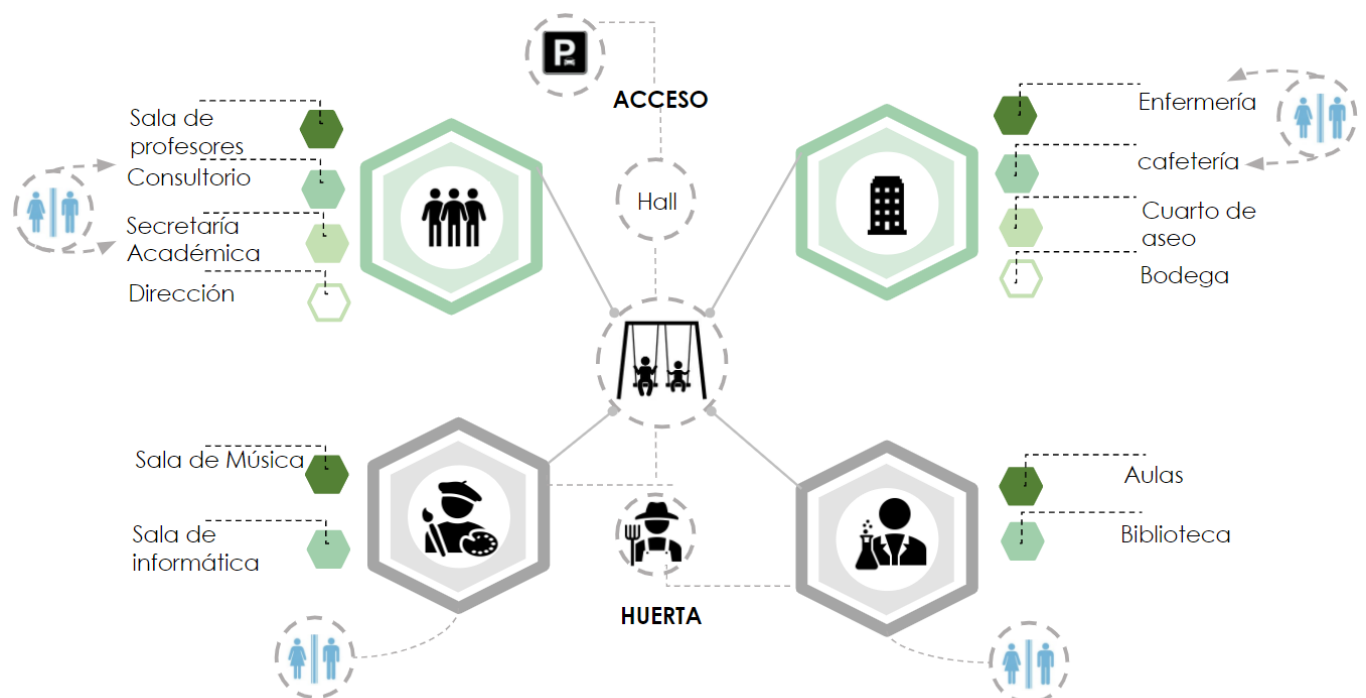
GUAYACAN**Forma de copa:** Semiglobosa**Disposición de las flores:** Panícula**Color de la flor:** Amarillo**Composición de las hojas:** Digitado compuesta**Posición de las hojas en el tallo:** Opuesta**Altura máxima (m)** 35**Diámetro (cm)** 100

11.2 Programa Arquitectónico

Se realizó un estudio de las áreas necesarias para el proyecto teniendo en cuenta las dimensiones requeridas por alumno en función a la actividad a realizar las cuales se encuentran determinadas en la norma los cuales se evidencian en las tablas a continuación.

Figura 83

Organigrama



Elaboración propia

Tabla 5

Programa Arquitectónico

LOCALIZACION	AREA	ÁREA CONSTRUIDA (m ²)
PRIMER PISO	CIRCULACIONES, PUNTOS FIJOS Y RAMPAS	392,84
PRIMER PISO- BLOQUE1	RECEPCION	22,45
PRIMER PISO- BLOQUE1	SALA DE ESPERA	15,70
PRIMER PISO- BLOQUE1	CONSULTORIO	8,40
PRIMER PISO- BLOQUE1	ENFERMERIA	12,53
PRIMER PISO- BLOQUE1	W.C.M	2,12
PRIMER PISO- BLOQUE1	W.C.H	2,12
PRIMER PISO- BLOQUE2	SALON A	25,86
PRIMER PISO- BLOQUE2	SALON B	25,86
PRIMER PISO- BLOQUE2	SALON C	25,86
PRIMER PISO- BLOQUE2	SALON D	25,86
PRIMER PISO- BLOQUE3	CAFETERIA	99,71
PRIMER PISO- BLOQUE3	TERRAZA	37,68
PRIMER PISO- BLOQUE3	SALON DE COMPUTO	48,89
PRIMER PISO- BLOQUE3	SALON DE MUSICA	49,04
PRIMER PISO- BLOQUE3	W.C.M	25,78
PRIMER PISO- BLOQUE3	W.C.H	25,78
PRIMER PISO- BLOQUE3	TANQUE DE AGUA	33,41
PRIMER PISO - AREA LIBRE	CANCHA	126,00
PRIMER PISO - AREA LIBRE	PARQUE	90,70
PRIMER PISO - AREA LIBRE	PARQUEADEROS	166,00
PRIMER PISO - AREA LIBRE	CAMPO DE INFILTRACION	20,76
TOTAL PRIMER PISO		1.283,35
SEGUNDO PISO	CIRCULACIONES RAMPA Y ESCALERA	176,40
SEGUNDO PISO- BLOQUE1	SALA DE PROFESORES	44,56
SEGUNDO PISO- BLOQUE1	DIRECCION	8,40
SEGUNDO PISO- BLOQUE1	CAFETERIA PROFESORES	12,53
SEGUNDO PISO- BLOQUE1	W.C.M	2,12
SEGUNDO PISO- BLOQUE1	W.C.H	2,12
SEGUNDO PISO- BLOQUE1	RESIDUOS - BIOLÓGICOS	0,99
SEGUNDO PISO- BLOQUE1	RESIDUOS - RECICLAJE	5,51
SEGUNDO PISO- BLOQUE1	RESIDUOS - ORGÁNICOS	7,05
SEGUNDO PISO- BLOQUE2	SALON A	25,86
SEGUNDO PISO- BLOQUE2	SALON B	25,86
SEGUNDO PISO- BLOQUE2	SALON C	25,86
SEGUNDO PISO- BLOQUE2	SALON D	25,86
SEGUNDO PISO- BLOQUE3	BIBLIOTECA	99,71
TOTAL SEGUNDO PISO		462,83
CUBIERTAS TRANSITABLES	HUERTAS, ZONA PRODUCTIVA	179,35

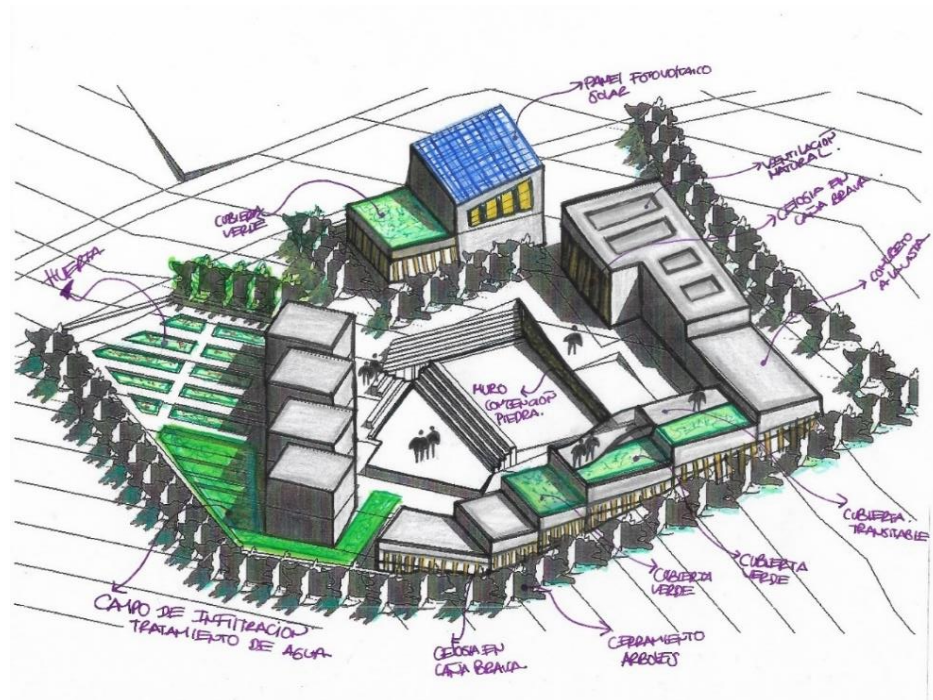
Elaboración propia

Figura 84

Configuración espacial



Elaboración propia

Figura 85*Primera ilustración de diseño*

Elaboración propia

Figura 86*Primera ilustración implantación*

Elaboración propia

11.3 Zonificación

El desarrollo inicial del diseño parte de un eje ordenador principal que es la malla vial, del cual se configuraron cada uno de los bloques de manera jerarquizada teniendo en cuenta sus distintas dinámicas, en la parte más alta del proyecto encontramos los parqueaderos, seguido del área administrativa por el costado izquierdo, luego de manera descendente encontramos las aulas en primer y segundo piso y en las cubiertas la zona productiva. Por el costado derecho encontramos en la parte más alta la cafetería en primer piso y en el segundo piso ubicada la biblioteca, en la parte más baja están localizados los salones de música e informática para estimular las capacidades y habilidades de los niños.

Figura 87

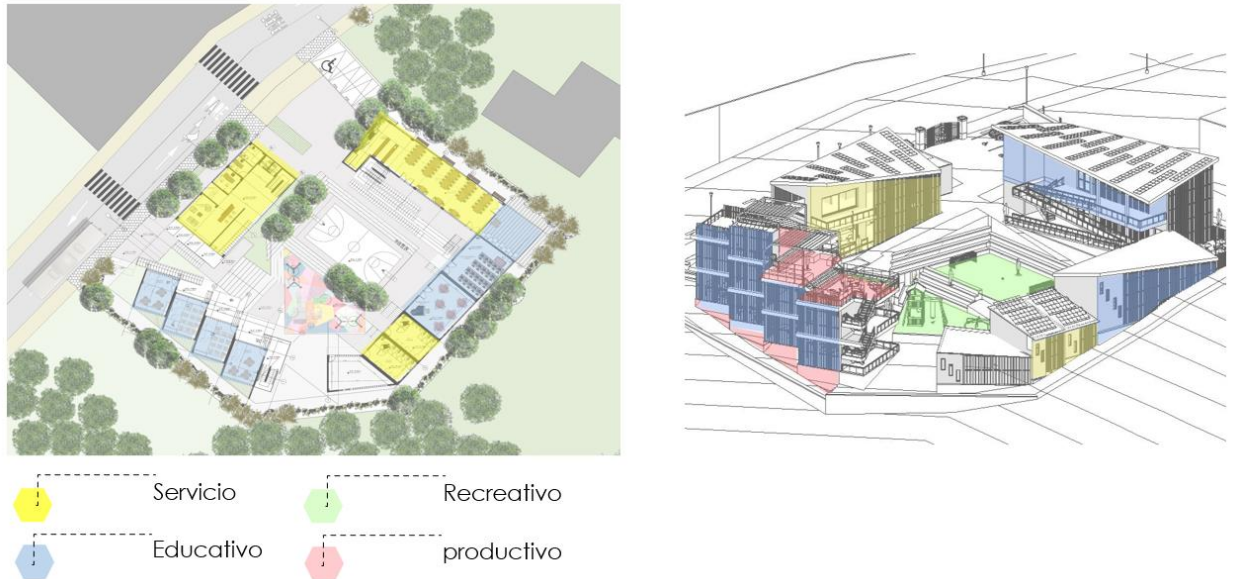
Zonificación del proyecto - alzado



Elaboración propia

Figura 88

Zonificación en planta y alzado



Elaboración propia

La disposición de la cancha y la zona de juegos se determinó teniendo en cuenta las condiciones del terreno, un espacio que permite desarrollar las habilidades físicas, confianza e interacción, por medio de la combinación de materiales, texturas y colores que permiten al estudiante tener una experiencia sensorial.

11.4 Estructura

El desarrollo estructural del proyecto contempla un sistema mixto por medio de la aplicación de ciclópeo artesanal, zapatas y pórticos en concreto verde Ecopact con el fin de mantener las especificaciones técnicas de resistencia requeridas, además de mantener el compromiso ambiental al ser un producto sostenible. Se puede constatar que su composición es “bajo en carbono, con reducción entre un 30% a un 50%, en comparación con el concreto estándar diseñado con cemento CEM I/OPC, ya que utiliza cementos con menor CO₂ e incorpora residuos de otras industrias como material cementante” (Holcim Colombia, 2020, párr. 7)

Figura 89

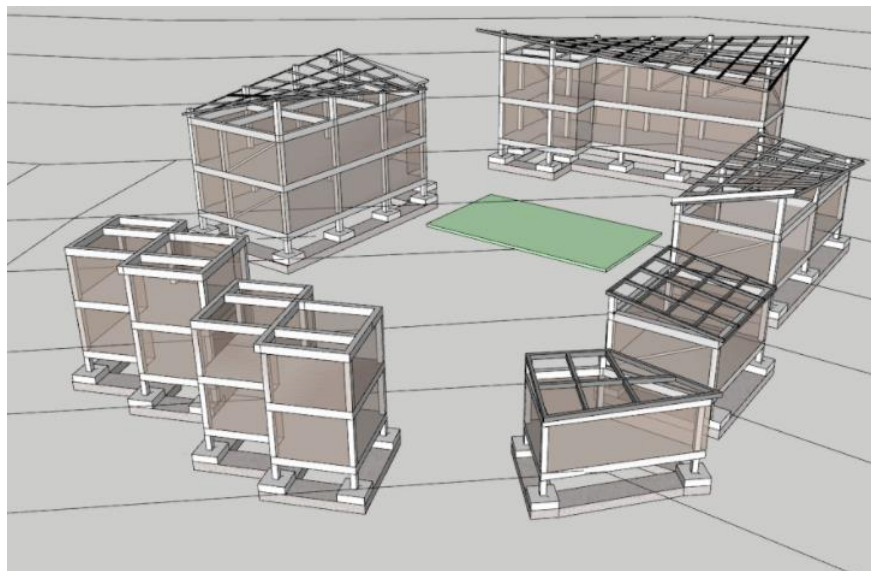
Planteamiento estructural



Elaboración propia

Figura 90

planteamiento estructural - cubiertas

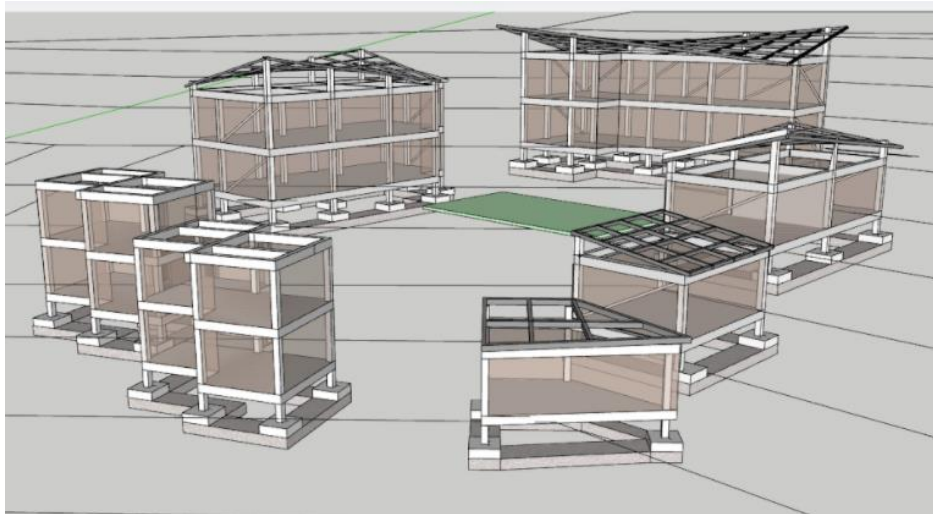


Elaboración propia

En cuanto a las cubiertas se realizó un diseño hiperbólicas autoportantes en las cuales se contempla el sistema de recolección energética.

Figura 91

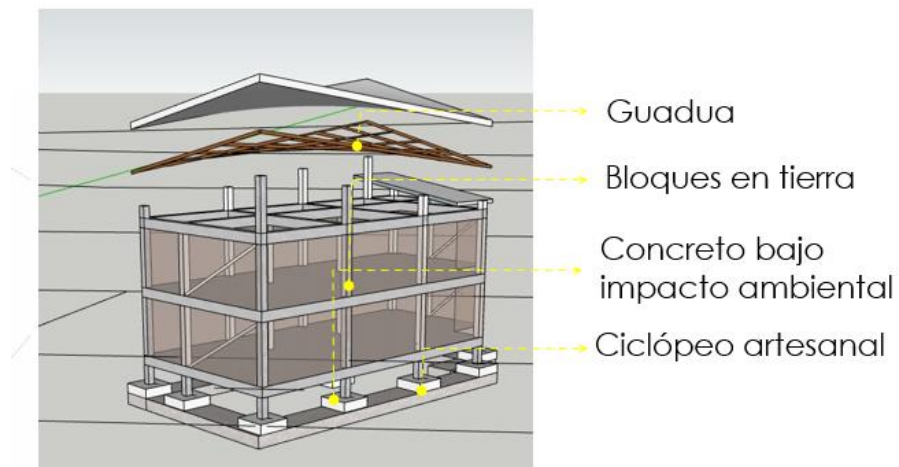
planteamiento estructural cubiertas



Elaboración propia

Figura 92

Especificación de materialidad



Elaboración propia

12. Desarrollo espacial

12.1 Espacios académicos

Para las aulas se plantearon espacios que respondieran adecuadamente a la capacidad de ocupación buscando el mayor confort térmico en todas las épocas del año, de igual manera se realizaron combinaciones en la materialidad y aplicación de color “Según un estudio por parte de la profesora Ivette Castro de Veléz, certificada en Terapia del Color, menciona que el color amarillo mate estimula las neuronas del cerebro y el área cognitiva” (Márquez, 2018, párr. 3).

A continuación, se presentan de la figura 87 a la 89 la propuesta de modelado de un aula tipo con incidencia solar de 3:00 pm y 5:00 pm.

Figura 93

Primera propuesta Aulas educativas (incidencia solar 3:00 pm)



Nota: aplicación de color Amarillo mate para estimulación neuronal. Elaboración propia

Figura 94

Primera propuesta Aulas educativas (incidencia solar 5:00 pm)



Elaboración propia

Figura 95

Primera propuesta Aulas educativas con Aeroscreen (manejo de ventilación)



Elaboración propia

12.2 Espacios lúdicos

En cuanto a los espacios lúdicos del proyecto encontramos la implementación de un salón de música como estrategia pedagógica, debido a que se creó como una nueva alternativa de aprendizaje y de motivación vocacional para los niños con el propósito de avivar la cultura del lugar.

Un espacio de interés que favorece a la creatividad a través de la aplicación de distintas tonalidades teniendo en cuenta que el color Verde: maximiza la relajación y Concentración, el color Naranja: promueve la comodidad y sube el ánimo y el color azul: provoca altos niveles de pensamiento.

Figura 96

Espacio lúdico, salón de música



Elaboración propia

El salón de informática es un espacio en el que los estudiantes y docentes pueden realizar distintas actividades mediante la interacción con herramientas tecnológicas, para la investigación y estudio. Un ambiente tranquilo con niveles de luz natural y focalizada que promueve la concentración.

Figura 97

Propuesta salón de informática



Elaboración propia

Figura 98

propuesta área recreativa



Elaboración propia

Figura 99

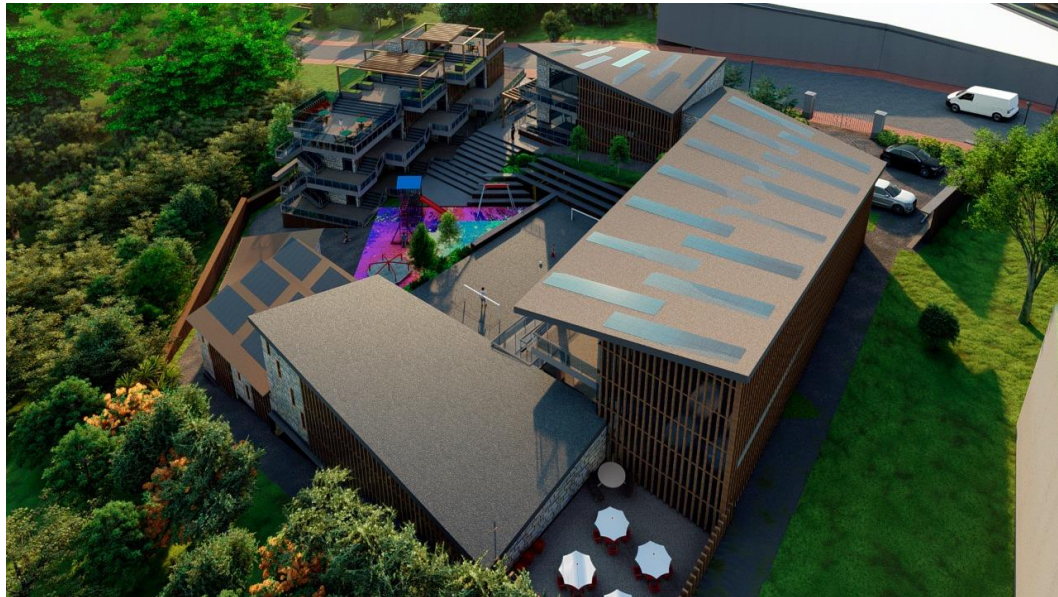
vista general



Elaboración propia

Figura 100

Propuesta implantación



Elaboración propia

Figura 101

senderos peatonales



Elaboración propia

Figura 102

Propuesta implantación



Elaboración propia

Figura 103

Manejo de la pendiente



Elaboración propia

12.3 Área de aprendizaje productivo

Por último, encontramos la zona de integración comunitaria por medio de la planificación de un área productiva ubicada en la cubierta de las aulas educativas, en el cual los niños aprenderán a realizar distintas actividades relacionadas con la actividad agrícola del municipio. Un espacio de enseñanza y aprendizaje de técnicas que permitirán cuidar el medio ambiente y promover la alimentación sana, además del trabajo en equipo en pro de un beneficio común puesto que será una herramienta importante para la generación de la fuente de ingresos económicos.

Figura 104

propuesta área productiva



Elaboración propia

Figura 105

Detalle área de aprendizaje productivo



Elaboración propia

Figura 106

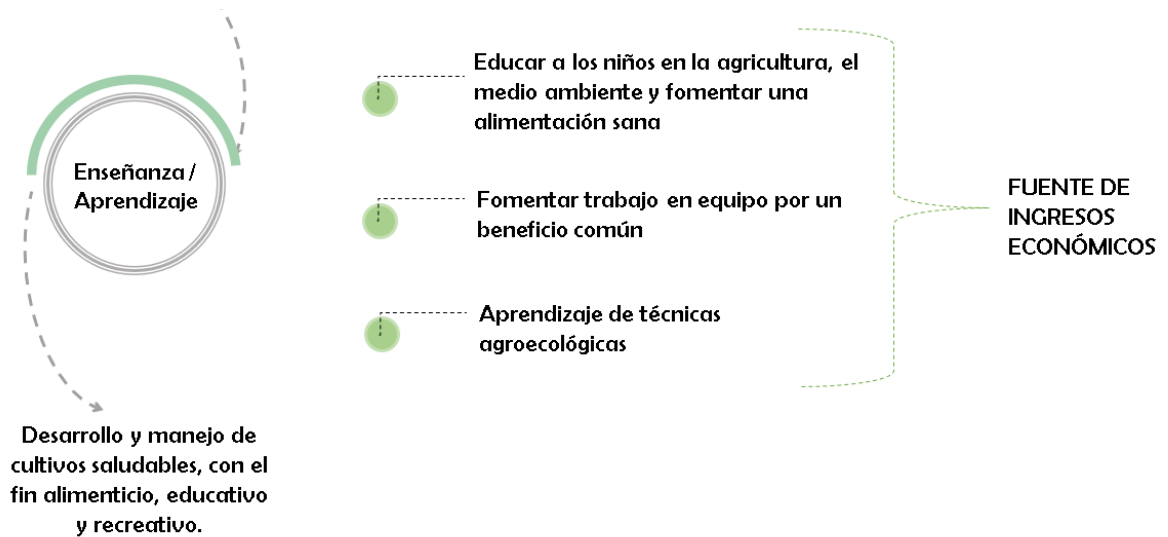
Detalle de mesa de cultivo



Elaboración propia

Figura 107

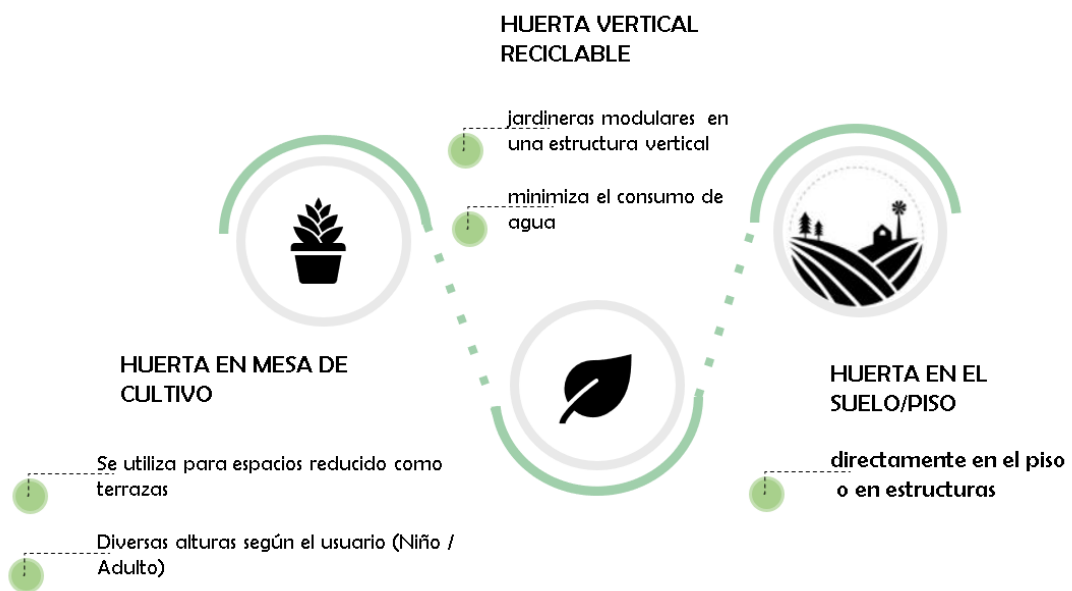
Huerta comunitaria



Elaboración propia

Figura 108

Tipología de huertas



Elaboración propia

Figura 109

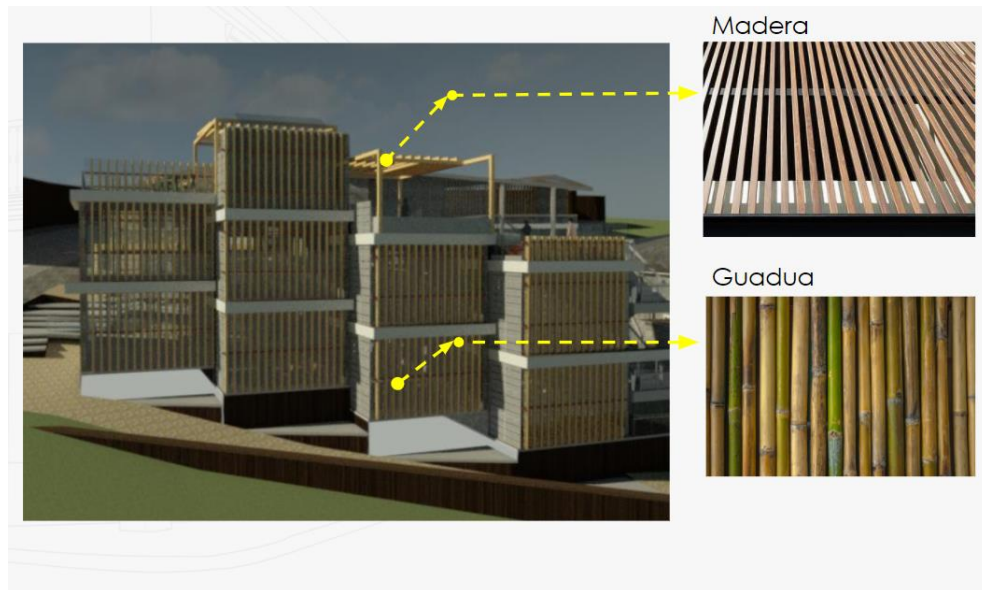
Referentes de materialidad



Elaboración propia

Figura 110

propuesta de materialidad



Elaboración propia

Figura 111

Aplicación de madera en la pérgola en el área productiva



Elaboración propia

Figura 112

Envolvente en fachada con bambú



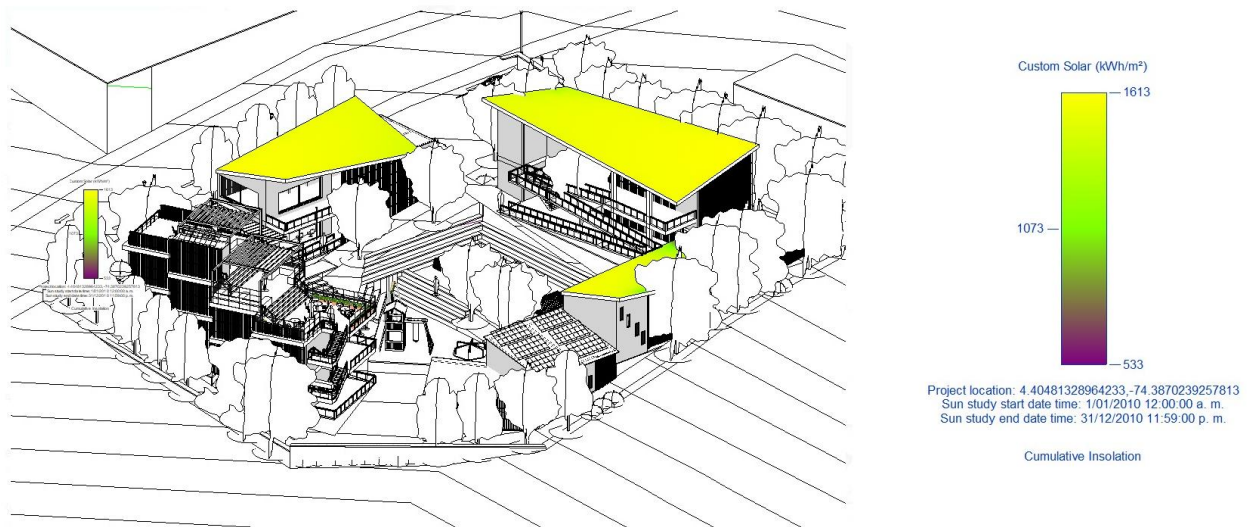
Elaboración propia

13. Propuesta tecnológica

Se realizó una simulación por medio del software DesignBuilder con el fin de analizar energéticamente el proyecto en la cual se identificó el grado de incidencia solar en las cubiertas como se puede verificar en la figura a continuación.

Figura 113

Simulación de software DesignBuilder



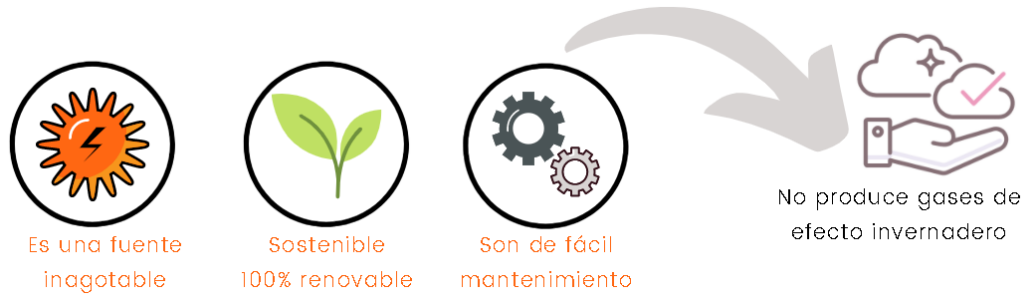
Elaboración propia

Una vez realizado el estudio se proponen dos grandes estrategias para asegurar la máxima eficiencia de la edificación: la primera ubicada en las tres cubiertas principales de forma alabeada se planteó el uso de paneles fotovoltaicos con el fin de recolectar la mayor cantidad de energía y que la edificación sea autosuficiente, inicialmente se busca compensar hasta el 50% del consumo requerido para operar eficazmente teniendo en cuenta que el proyecto también estará conectado a la red principal. La principal característica de este sistema es que es 100% renovable debido a que su fuente es

inagotable asimismo de fácil mantenimiento, no produce gases de efecto invernadero y gracias a esto produce una energía limpia.

Figura 114

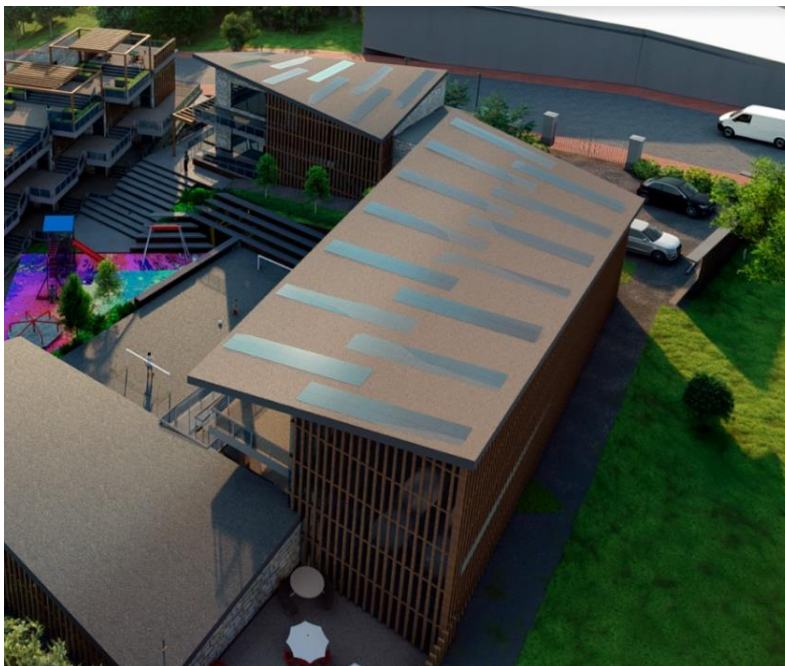
Beneficios sistemas de energía solar



Elaboración propia

Figura 115

Distribución de paneles solares en cubierta

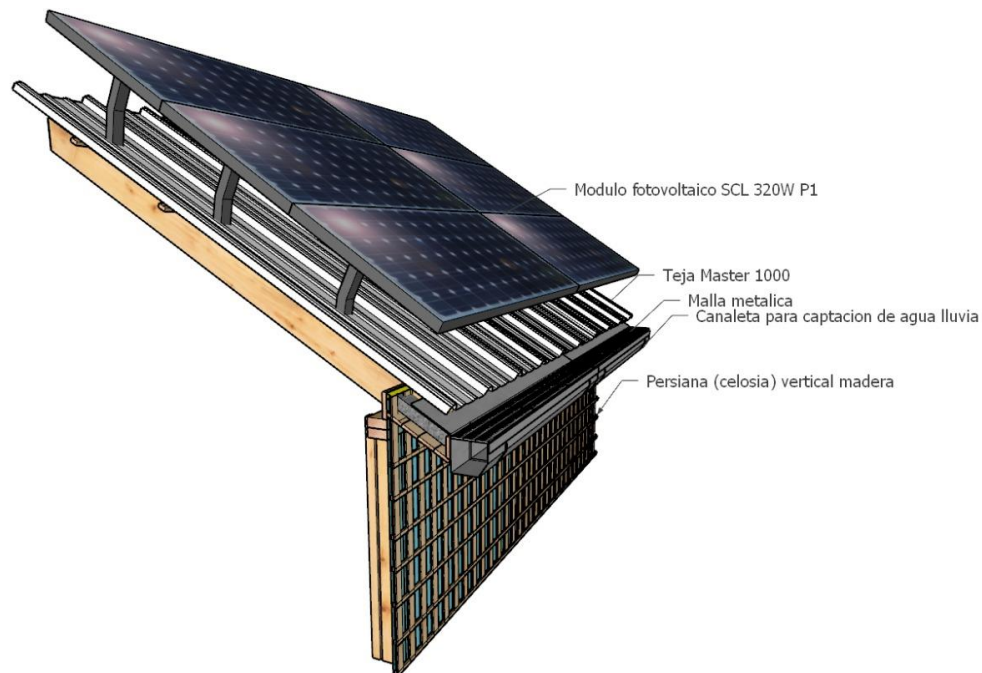


Elaboración propia

La segunda estrategia es la implementación de un sistema que permita la recolección de agua para reutilización en sistemas de riego y descarga, por medio de una canaleta para la captación y direccionamiento del agua lluvia la cual cuenta con una malla que funciona como filtro, con el fin de retirar la mayor cantidad de impurezas (basuras, hojas). Finalmente será almacenada en un tranque el cual está ubicado en la parte baja del lote que posteriormente abastecerá por medio de una red de tuberías el proyecto.

Figura 116

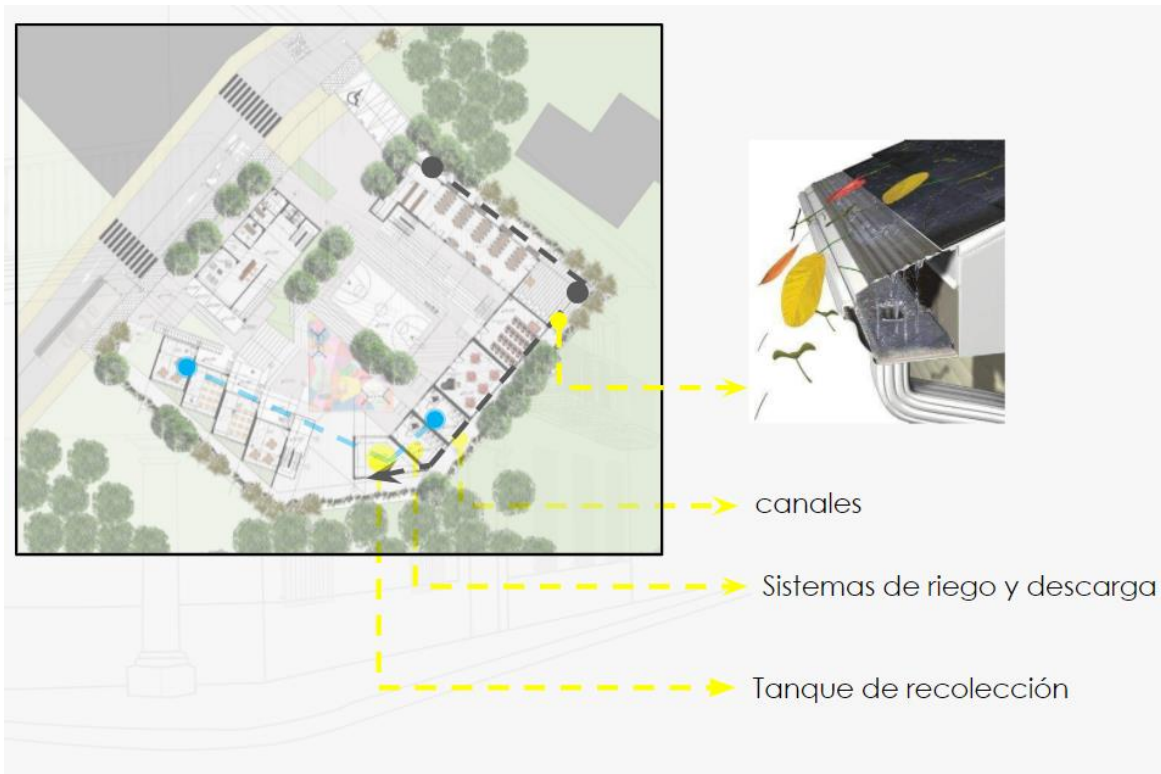
Detalle cubierta mixto sistema de recolección solar y recolección de agua



Elaboración propia

Figura 117

Detalle sistema de recolección de agua



Elaboración propia

Conclusiones

En el área rural del municipio de Silvania se evidencia carencia de infraestructura educativa, por esta razón se requiere la implementación de equipamientos educativos que cuenten con espacios idóneos para el aprendizaje y el desarrollo de distintas actividades familiares que fomenten la integración social. Es fundamental que la implantación se realice en armonía con la topografía y fitotectura del terreno teniendo en cuenta las variables climáticas, con el fin de lograr el máximo aprovechamiento de los recursos del lugar.

Es recomendable la aplicación y enseñanza de diferentes sistemas que permitan promover la recolección y reutilización de agua y energía solar. Se busca afianzar el sentido de pertenencia de los habitantes por medio de un espacio de enseñanza entorno a su actividad principal agrícola.

Bibliografía

- Alcaldía municipal Silvania. (2021, marzo). Economía. <https://www.silvania-cundinamarca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Economia.aspx>
- América Retail y La República. (2019). Invierten colegios colombianos en más edificios. *Equipar*.
<https://www.revistaequipar.com/noticias/invierten-colegios-colombianos-en-mas-edificios-#:~:text=Invierten%20colegios%20colombianos%20en%20m%C3%A1s%20edificios&text=Como%20parte%20del%20plan%20maestro,los%20US%247%2C1%20millones>.
- Barrera, E. (1992). Plántulas de algunas especies leñosas nativas y connaturalizadas del bosque subandino Silvania- Cundinamarca- Colombia. *Agronomía Colombiana*. (9). 131-160.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/download/21163/22122/0>
- Bg studio. (2007). c.e.i.p. benicadim. <http://www.bg-studio.com/bgstudio/2007/ceip-benicadim/?lang=es>
- Color tierra. (s.f). ¿Qué es permacultura?. <http://colortierra.com/permacultura/>
- Consejo municipal de gestión del riesgo de desastres Silvania, Cundinamarca. (2012). *Plan municipal de gestión del riesgo de desastres*.
<https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/462/PMGR%20Silvania.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Constitución política de Colombia [Const. P.]. (1991). Colombia. Obtenido el 1 de febrero de 2021.
<https://bit.ly/3iAt4eg>
- Decreto N° 70 /12, de 26 de Julio de 2012. Secretario de agricultura y desarrollo rural. (Colombia). 1 de febrero de 2021.
https://guaviare.micolombiadigital.gov.co/sites/guaviare/content/files/000023/1148_decreto070de2012.pdf

Departamento Nacional de Planeación. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo: Todos por un nuevo país*

Tomos 1 y 2. 2014 - 2018. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND%202014-2018%20Tomo%201%20internet.pdf>

Departamento nacional de planeación. (2017). *Construcción y dotación de infraestructura básica educativa.* (1.0 ed.)

<https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/InfraestructuraEducativa/PTeducativa.pdf>

Educalingo. (2021). *Diccionario en español Educalingo.* Obtenido el 1 de marzo de 2021, desde

<https://educalingo.com/es/dic-es>

El equipo Mazzanti. (2007). Sistema de Preescolares para Bogotá.

<https://www.elequipomazzanti.com/es/proyecto/jardin-infantil-el-porvenir/>

Escobar, M., Franco, Z. & Duque, J. (2010). La formación integral en la educación superior. significado para los docentes como actores de la vida universitaria. *Eleuthera*. 4, 69- 89.

http://eleuthera.ucaldas.edu.co/downloads/Elleuthera4_4.pdf

Gerald, R. (2017). 10 colegios que integran comunidad y pedagogía en Colombia. *Archdaily*.

<https://www.archdaily.co/co/867827/10-colegios-que-integran-comunidad-y-pedagogia-en-colombia>

Holcim Colombia. (2020, 24 de noviembre). Holcim trae a Colombia la más amplia gama de concretos

sostenibles del mundo. <https://www.holcim.com.co/holcim-trae-a-colombia-la-mas-amplia-gama-de-concretos-sostenibles-del-mundo>

Incontec. (2020). *Norma técnica colombiana NTC 4595 planteamiento y diseño de instalaciones y*

ambientes escolares. (3ª ed.). https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-355996_recurso_10.pdf

Leon, D. (2018). *La educación ambiental en el proceso de sensibilización para la conservación y*

protección de la flora del municipio de Silvania (Cundinamarca) realizado en la institución

educativa santa inés. [Trabajo de grado, Universidad de Cundinamarca]. Repositorio Institucional.

<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/1271/La%20Educaci%C3%B3n%20Ambiental%20en%20el%20Proceso%20de%20Sensibilizaci%C3%B3n%20para%20la%20Conservaci%C3%B3n%20y%20Protecci%C3%B3n%20de%20la%20Flora%20del%20Municipio%20de%20Silvania%20Cundinamarca%20Realizado%20en%20la%20Instituci%C3%B3n%20Educativa%20Santa%20In%C3%A9s.pdf?sequence=1>

Márquez, A. (2018). Psicología del color en las aulas. Laboratorio Universitario de periodismo LOCUS.

<https://comunicacion.uaa.mx/revista/index.php/2018/05/24/psicologia-del-color-en-las-aulas/#:~:text=Seg%C3%BAun%20estudio%20por%20parte,que%20los%20alumnos%20presten%20atenci%C3%B3n>

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2015). *Colombia, la mejor educada en el 2025* (1ª ed.).

https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-356137_foto_portada.pdf

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2015). *Manual de uso, conservación y mantenimiento de*

infraestructura educativa. (1ª ed.). https://www.mineduccion.gov.co/1759/articles-355996_archivo_pdf_manual_uso.pdf

Ministerio de Educación Nacional-Sistema Nacional de Información de Educación Básic [MEN]. (2018).

Directorio Único de Establecimientos Educativos - DUE.

<https://www.mineduccion.gov.co/sistemasdeinformacion/1735/w3-article-296670.html?noredirect=1>

Patrimonio Natural. (2020). Conozca el territorio desde el que se cuida el agua de la que dependen

1.424 personas en Silvania. <https://www.patrimonionatural.org.co/conozca-el-territorio-desde-el-que-se-cuida-el-agua-de-la-que-dependen-1-424-personas-en-silvania/>

Real academia española [RAE]. (2019). *Diccionario de la lengua española*. Obtenido el 1 de marzo de 2021, desde <https://www.rae.es/>

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente [NSR-10]. (2010). Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (Colombia). Recuperado de https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/reglamento_construccion_sismo_resistente.pdf

Rodríguez, M. (2008). *Introducción a la Arquitectura Bioclimática*. Limusa.

<https://es.scribd.com/document/384036608/Introduccion-a-La-Arquitectura-Bioclimatica-pdf>

Shift . (2020, 15 de marzo). La psicología del color: ¿Cómo influyen los colores en el aprendizaje?.

<https://www.shiftelearning.com/blogshift/como-influyen-los-colores-en-el-aprendizaje>

Silvania. (2020, diciembre 16). En *Wikipedia*. <https://es.wikipedia.org/wiki/Silvania>

UNICEF (2009, 08 de mayo). Desarrollo de la primera infancia y preparación escolar.

https://www.unicef.org/spanish/education/index_41956.html

Universidad EIA. (2014). Catálogo virtual de flora del Valle de Aburrá.

<https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/species/258>

Universidad El Bosque, (2017, junio 7). El Bosque continúa creciendo con la siembra de 720 árboles nativos en Silvania, Cundinamarca. [https://www.unbosque.edu.co/centro-](https://www.unbosque.edu.co/centro-informacion/noticias/el-bosque-continua-creciendo-con-la-siembra-de-720-arboles-nativos-en-0)

[informacion/noticias/el-bosque-continua-creciendo-con-la-siembra-de-720-arboles-nativos-en-0](https://www.unbosque.edu.co/centro-informacion/noticias/el-bosque-continua-creciendo-con-la-siembra-de-720-arboles-nativos-en-0)

Vincent, R. (2015, 7 de agosto). Principios de diseño permaculturales.

<https://www.universidadpopulardepermacultura.com/principios-de-diseno/>

Anexos

Portafolio de planos

Video