

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA.
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS.**



**“Anteproyecto de diseño de escuela técnica para la zona rural de
San Gregorio, Diriamba, Carazo”.**

Autores:

Br. Jorge Luis Mendieta Aguilar

Br. Félix Manuel Ruiz Aguilar

Seminario de graduación para optar al título de “Arquitecto”

Tutor:

Arq. Karla Reyes.

Managua, 2 de Octubre del año 2015.

“A la libertad por la universidad”

Dedicatoria

Es grato para mí dedicar esta monografía primeramente a Dios nuestro señor quien me ha regalado la vida y me ha iluminado el camino a transitar para lograr este objetivo.

A mis abuelos, los que han sido como mis padres y pilar fundamental en mi vida y crecimiento como persona, porque siempre estuvieron ahí cuando los necesite apoyándome incondicionalmente e inculcándome buenas costumbres.

A mis padres, porque a pesar de no haber crecido teniéndolos a mi lado estuvieron siempre apoyándome en la distancia y mostrándome que aunque no estaban conmigo siempre podía confiar en ellos y saber que no me dejaron solo aun cuando no tuve la dicha de crecer bajo sus enseñanzas.

A mi amada esposa, quien me ha acompañado en todos los momentos que he atravesado desde que esta junto a mí y me ha dado su apoyo para poder continuar ante las adversidades que se me han presentado.

A la memoria de mi tía Karla Vanessa Aguilar, quien fuera como una tercera madre para mí desde que vine a este mundo y hasta los últimos momentos de su existencia en esta tierra.

Br. Félix Manuel Ruiz Aguilar.

Agradecimiento

A Dios por darme el regalo de la vida y el conocimiento para poder realizar los objetivos trazados.

A todos los docentes que me ayudaron desde que comencé la etapa de aprendizaje.

A la arquitecta Karla Reyes, responsable de que pudiéramos lograr esto, quien además con toda su paciencia y dedicación nos ayudó a ampliar conocimientos y también a crecer como persona dándonos los mejores consejos para poder realizar nuestras metas.

Br. Félix Manuel Ruiz Aguilar

Dedicatoria

Dedico esta monografía a Dios nuestro señor creador de los cielos y la tierra, por haberme regalado el tesoro más preciado que se puede tener como es la vida.

A mis padres, porque siempre estuvieron junto a mí apoyándome en todo momento para lograr las metas impuestas, por sus enseñanzas que han trascendido en mí para ser lo que soy ahora.

A mi adorada esposa, que ha tenido la paciencia necesaria y todo el amor posible para conmigo, y me ha ayudado en cada etapa de mi vida desde que está conmigo.

A mis hermanos, quienes también me han apoyado cuando los he necesitado y han ayudado a ser de mí una persona con buenas costumbres.

Br. Jorge Luis Mendieta Aguilar

Agradecimiento

A Dios quien me regaló la vida y me ilumino para llegar a este momento, uno de los más importantes en mi existir.

A los amigos, que supieron escucharme y darme los mejores consejos cuando tuve situaciones que no sabía cómo resolver solo.

A nuestra querida tutora arquitecta Karla Reyes, por guiarnos por el sendero correcto desde que emprendimos esta travesía que hoy nos lleva a lograr el objetivo marcado.

Br. Jorge Luis Mendieta Aguilar

INDICE GENERAL

Introducción	1
Antecedentes	2
Justificación	3
Planteamiento del problema	4
Objetivos	5
Objetivo General.	5
Objetivos Específicos.	5
Hipótesis	6
Marco Teórico	8
Educación.....	9
Rural.....	9
Rural en Nicaragua	9
La Escuela en el Área Rural.....	11
Centros Educativos	12
Clasificación de centros educativos.	12
1.1.1. Titularidad jurídica y económica.....	12
1.1.2. Criterio diferencial de los alumnos.	13
1.1.3. Criterios geográficos.	13
1.1.4. En función al número de escolares	15
1.1.5. En función de edad cronológica	15
Tipologías de Centros Educativos	16
Estructura y organización del sistema educativo en Nicaragua	19
1.1.6. Subsistema de la educación básica, media y formación docente	20
1.1.7. El subsistema de educación técnica y formación profesional	20
1.1.8. La educación superior	20
1.1.9. Subsistema SEAR.....	20
1.1.10. Subsistema extraescolar.....	20

Escuelas técnicas.....	21
Normativas de escuelas técnicas	21
1.1.11. Accesos y ubicación	21
1.1.12. Talleres	21
1.1.13. Aula de teoría.....	21
1.1.14. Áreas y requisitos mínimos requeridos para los espacios educativos básicos	22
1.1.15. Zona de servicios.....	22
1.1.16. Ventilación	22
1.1.17. Iluminación.....	23
1.1.18. Seguridad en las instalaciones	23
1.1.19. Protección contra incendios	24
1.1.20. Protecciones eléctricas	24
1.1.21. Seguridad.....	25
1.1.22. Barreras arquitectónicas	25
1.1.23. Zonas de circulación y pasos.....	25
1.1.24. Circulación interna	26
1.1.25. Puertas.....	26
1.1.26. Escaleras	26
1.1.27. Rampas.....	26
1.1.28. Elementos de protección y soporte	27
1.1.29. Criterios normativos para alumnos con capacidades especiales.....	28
1.1.30. Criterios de diseño de centros educativos	28
1.1.31. Accesibilidad en Centros Educativos	33
1.1.32. Mitigación y análisis de riesgos.....	36
Modelos análogos	38
1.1.33. Centro de Capacitación Nicaragüense Alemán	38
1.1.34. Liceo Técnico y Humanista, San Ignacio Empedrado, Maule, Chile.	47
Diagnóstico del sitio	51

2.1	Introducción	52
2.2	Contexto Urbano.....	53
2.2.1	Estructura Geográfica.	53
2.2.2	Uso de suelos	54
2.2.3	Vías de acceso y transporte.....	55
2.2.4	Equipamiento	58
2.3	Contexto Socio - Económico.....	60
2.3.1	Demografía	60
2.3.2	Nivel de Vida	61
2.3.3	Nivel Educativo.....	62
2.3.4	Nivel Ocupacional	62
2.3.5	Nivel Cultural.....	64
2.3.6	Tradiciones.....	65
2.3.7	Religión	66
2.3.1	Estructura Ecológica	67
2.4	Contexto Físico - Natural	72
2.4.1	Estructura Climática	72
2.4.2	Infraestructura	73
2.4.3	Estado Físico Actual del Colegio.....	77
2.4.4	Estudio de factibilidad de proyecto.....	82
	Proceso de diseño	85
3.1	Programa de necesidades	86
3.2	Cuadro de ordenamiento de datos y arreglos espaciales.....	88
3.2.1	Administración.....	88
3.2.2	Pública	96
3.2.3	Servicios educativos teóricos	98
3.2.4	Servicios educativos prácticos	101
3.3	Mobiliario	114
3.3.1	Taller de Mecánica Automotriz.....	114

3.3.2	Taller de aire acondicionado	115
3.3.3	Taller de ebanistería.....	116
3.3.4	Taller de sastrería	117
3.3.5	Laboratorio de electrónica.....	118
3.4	Diagrama de ponderaciones	119
3.5	Concepto de diseño	120
3.5.1	Conceptualización	120
3.5.2	Planos del anteproyecto.....	122
3.5.3	Presentación de anteproyecto.....	123
3.6	Análisis Compositivo.....	127
3.7	Análisis ambiental.....	132
3.7.1	Ventilación.....	132
3.7.2	Iluminación	135
3.7.3	Arborización	138
3.8	Lógica constructiva	141
3.8.1	Concreto Pretensados.....	141
3.8.2	Descripción física del sistema.	142
3.8.3	Ventajas y cualidades del sistema.	142
3.8.4	Instalación y montaje.....	143
3.8.5	Costo.....	145
3.8.6	Aplicación del producto.	147
3.8.7	Vigas de estructura principal de losas.....	148
3.8.8	Instalación del sistema.	149
3.8.9	Fabricación de las vigas de concreto pretensado	150
3.8.10	Análisis de viguetas	155
	Conclusiones	157
	Recomendaciones	158
	Bibliografía.....	159

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1. Población estudiantil en el área rural.	11
Imagen 2. Retiros de construcción que deben cumplir un establecimiento escolar.	31
Imagen 3. Porcentajes de áreas libres según zona geográfica.	32
Imagen 4. Límite del área de influencia de un Establecimiento Escolar para Áreas Rurales	33
Imagen 5. Edificio escolar mal ubicado en zona propensa a deslizamientos e inundaciones.	37
Imagen 6. Establecimiento escolar mal ubicado por encontrarse en zona costera propensa a maremotos.	37
Imagen 7. Macro y micro localización del Centro de Capacitación Nicaragüense Alemán.	38
Imagen 8. Ubicación CECNA.	39
Imagen 9. Planta de conjunto CECNA.	41
Imagen 10. Rampas ubicadas en accesos a pabellones.	44
Imagen 11. Talleres iluminados mediante luz natural y artificial.	44
Imagen 12. Delimitación de espacios en aulas de práctica.	45
Imagen 13. Segunda planta adicionada a pabellón existente.	46
Imagen 14. Macro y Micro Localización de Liceo técnico de Chile.	47
Imagen 15. Vista lateral de acceso doble altura.	48
Imagen 16. Fachada principal.	48
Imagen 17. Elevaciones Acceso Principal y lateral, Soportes Diagonales y Contraste madera-concreto.	49
Imagen 18. Combinación Edificio-Exterior	49
Imagen 19. Utilización de madera como sistema constructivo	50
Imagen 20. Macro y Micro Localización del Colegio San Gregorio.	53
Imagen 21. Estado actual de las vías de acceso a el colegio San Gregorio.	55
Imagen 22. Sección de calle adoquinada principal de la comunidad de San Gregorio.	56

Imagen 23. Sección de calles adoquinadas secundarias en la comunidad de San Gregorio.....	56
Imagen 24. Sección de calles de tierra de la comunidad de San Gregorio.....	57
Imagen 25. Equipamiento existente.....	58
Imagen 26. Actividades sociales y culturales que se realizan en San Gregorio	64
Imagen 27. Tradiciones	65
Imagen 28. Párroco Católico Oficiando Misa.....	66
Imagen 29. Pastor evangélico realizando culto.....	66
Imagen 30. Apreciación de la flora existente en el sitio donde se observa flora resistente en los pabellones.	68
Imagen 31. Áreas de bosque en la comunidad.....	69
Imagen 32. Representación Gráfica de las Cuencas que presenta la comarca de San Gregorio.....	70
Imagen 33. Fauna existente en el sitio.	71
Imagen 34. Suministro y purificación de agua potable del colegio San Gregorio. .	73
Imagen 35. Antes y después del sistema de aguas residuales.	75
Imagen 36. Plano Topográfico del colegio San Gregorio.....	80
Imagen 37. Corte topográfico del sitio en estudio.....	81
Imagen 38. Fachada de acceso principal	123
Imagen 39. Volumetría de conjunto	123
Imagen 40. Jerarquía del acceso principal	124
Imagen 41. Acceso vehicular	124
Imagen 42. Perspectiva lateral talleres	125
Imagen 43. Perspectiva lateral edificio de aulas.....	125
Imagen 44. Perspectiva áreas verdes internas	126
Imagen 45. Perspectiva de talleres desde edificio de aulas	126
Imagen 46 Acceso a escuela técnica.....	127
Imagen 47 Ventilación semi cruzada en edificio de aulas.....	132
Imagen 48 Trayectoria anual del sol.....	135
Imagen 49 Iluminación natural.....	135

Imagen 50 Análisis Solar en cancha deportiva	136
Imagen 51 Ubicación del sol en meses de Enero y Septiembre	137
Imagen 52 Arborización en micro climas	138
Imagen 53 Circulación de aire en talleres	140
Imagen 54 Limpieza de moldes LK.....	150
Imagen 55 Corte de alambre de pre esfuerzo	150
Imagen 56 Colocación de alambre de pre esfuerzo.....	151
Imagen 57 Ancla de alambre de pre esfuerzo	151
Imagen 58 Tensado del alambre	152
Imagen 59 Destensado del alambre	153
Imagen 60 Separación de tramos de viguetas.....	153
Imagen 61 Desencofrado de viguetas	154

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Población Total de Diriamba.....	10
Ilustración 2. Descripción de Ambientes Modelo Análogo Nacional	42
Ilustración 3. Relieves existentes en la zona.	54
Ilustración 4. Descripción del equipamiento en la comunidad de San Gregorio. ...	59
Ilustración 5. Crecimiento Poblacional Área Rural.....	61
Ilustración 6. Flora existente en el sitio.	67
Ilustración 7. Circuito potable existente en el colegio San Gregorio.	74
Ilustración 8 Combinación de formas en volumetría de talleres.....	120
Ilustración 9 Volumetría de talleres.....	120
Ilustración 10 Volumetría edificio de aulas.....	121
Ilustración 11 Idea generadora de conjunto.....	128
Ilustración 12 Elementos arquitectónicos de edificio de aulas	130
Ilustración 13 Ventilación cruzada de conjunto.....	133
Ilustración 14 Ventilación natural	134
Ilustración 15 Irradiación solar en edificio de aulas.....	136
Ilustración 16 Iluminación en conjunto de fachada sur	137
Ilustración 17 Arborización en fachada de edificio de aulas	138
Ilustración 18 Irradiación de calor por reflexión.....	139
Ilustración 19 Sombra natural por forma de edificios	140
Ilustración 20 Proceso de tensado en vigas.	141
Ilustración 21. Sección de losa PRECON	142
Ilustración 22. Armado de acero y colocación del concreto en zapatas aisladas	143
Ilustración 23. Ubicación de puntales de soporte.....	144
Ilustración 24. Intersección entre vigas principales.....	148
Ilustración 25. Intersección de vigas y columna principal	148
Ilustración 26 Ubicación de cortante, fuerza de corte y ángulos	156
Ilustración 27. Cuadro de Cargas JX-15-52.....	156

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Desarrollo de información sobre la clasificación de centros educativos según su ubicación geográfica.....	14
Tabla 2 Áreas de espacios educativos	22
Tabla 3. Radios de acción.	28
Tabla 4.Espacios educativos de un establecimiento escolar.	29
Tabla 5. Índice de ocupación de espacios educativos curriculares.....	29
Tabla 6. Espacios educativos y zonas.	30
Tabla 7. Área mínima de sitio para secundaria completa - rural.....	32
Tabla 8. Población total y porcentaje de analfabetismo por comunidad aledaña a San Gregorio.....	60
Tabla 9. Escolaridad Zona Rural.....	62
Tabla 10. Estado Físico Actual del Colegio	77
Tabla 11 Tarjeta de costo unitario para losa prefabricada.	145
Tabla 12. Tarjeta de costo unitario de losa densa.	146

INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1. Clasificación de centros educativos según su titularidad jurídica y económica.....	12
Diagrama 2. Clasificación de centros educativos según criterio diferencial de los alumnos.	13
Diagrama 3. Clasificación de centros educativos según su criterio geográfico.....	13
Diagrama 4. Clasificación de centros educativos según el número de escolares..	15
Diagrama 5. Clasificación de centros educativos según la edad cronológica.	15
Diagrama 6. Tipología de centros educativos según su funcionalidad.	16
Diagrama 7. Sistema educativo en Nicaragua	19
Diagrama 8. Nivel ocupacional por género.	63
Diagrama 9. Productores agropecuarios por género	63

Introducción

La educación es el pilar fundamental para el desarrollo global, el planeta entero se rige por el nivel educativo que pueda tener cada nación, un país con alto índice de educación es un país con alto índice de desarrollo económico y social.

Los países centroamericanos todavía están en vías de lograr el desarrollo económico y social que permita a la población disfrutar de una vida mejor, usando la fórmula de educación técnica o superior para lograr el nivel de vida esperado.

Nicaragua ofrece opciones de educación a las cuales no todos sus habitantes tienen acceso, muchas veces debido a lejanía, economía, sociedad, etc. Establecer proyectos de educación para impulsar al país hacia una mejor economía debe ser la prioridad en esta nación en vías de desarrollo.

La comunidad rural de San Gregorio ubicada 9 km al sur oeste de Diriamba en el departamento de Carazo, posee una población de 3,090 personas¹, se encuentran dentro del lugar tres colegios de los cuales dos prestan servicios de educación media o secundaria, uno de estos es privado y el otro público, el tercer colegio de la comunidad solo presta servicios de educación primaria.

Dentro del sector rural la mayor parte de la población culmina los estudios de educación secundaria, pero no logra aspirar al nivel superior universitario o técnico de educación ya que no existe cercanía ni condiciones económicas.

Se realizará un proyecto de escuela técnica para la comunidad rural de San Gregorio y sectores aledaños, el proyecto se desarrollará para atender a una población estudiantil amplia, lo cual dará mayor calidad de vida y mejor economía en la zona y lugares aledaños.

¹INIDE Censo 2005



Antecedentes

El municipio de Diriamba es sin duda uno de los pilares del desarrollo en el departamento de Carazo, ya que la cantidad de población es una de las más elevadas lo que refiere a la demanda de derechos como educación, salud, etc. Estos de calidad lo que no se percibe en el ámbito educativo, ya que carece de opciones integrales de educación para la preparación de la población Diriambina.

En el área rural de Diriamba no existe escuela técnica solamente colegios de educación secundaria y en algunos casos solo de educación primaria, aunque existen comunidades que solo poseen educación primaria, la población logra alcanzar el bachillerato gracias a la cercanía entre sectores rurales y viajan a otras comunidades para poder ser bachilleres.

El sector rural de Diriamba es el más afectado con la falta de educación, ya que por carencias económicas, accesos deteriorados en invierno, y la lejanía del área hacia zonas urbanas donde desarrollar habilidades y capacidades, la educación no puede crecer ni desarrollarse a plenitud en la zona rural del municipio.

La comarca San Gregorio es la más grande en la zona rural del municipio de Diriamba, por lo tanto es también la localidad con mayor población la cual requiere de servicios y equipamiento para mejorar cada día en calidad de vida, en la comarca existen colegios que brindan atención de educación secundaria, más allá de estos centros no existen opciones para desarrollar conocimientos profesionales o técnicos lo que hace difícil el objetivo de mejoría en la comunidad.



Justificación

El proyecto de una escuela técnica está orientado a proporcionar en la zona rural una opción de educación superior y de calidad para los egresados de educación secundaria, aportando así al nivel de vida de la población.

La propuesta de una escuela técnica es un proyecto que nace tras la necesidad de mejorar el nivel socio-económico de la población rural de San Gregorio y las comunidades aledañas.

La modernización en el modo de vivir de los pobladores de la zona rural va de la mano con la construcción de una escuela técnica, ya que la educación técnica abrirá puertas y opciones de trabajo que aportarán al desarrollo.

La propuesta de construcción de la escuela técnica está orientada a ejecutarse en la comunidad rural de San Gregorio, pero también atenderá las necesidades de educación de toda la zona rural del municipio de Diriamba.

Para la ejecución del proyecto se emplearán materiales producidos en nuestro territorio nacional, priorizando los producidos en la zona.



Planteamiento del problema

Debido a la falta de ingresos económicos y lejanía de las instituciones de educación superior los pobladores de la zona rural no tienen las posibilidades de acceder a estas, el anteproyecto acercará las posibilidades a la comunidad de la zona rural para acceder a una institución de educación técnica.

¿Cómo lograr educación de calidad en el área rural?

¿Es necesario la implementación de una escuela técnica en el área rural?

¿Se logrará mejorar el nivel de vida de la población con mejores niveles de educación?



Objetivos

Objetivo General.

- Realizar una propuesta de diseño de un anteproyecto de escuela técnica para la zona rural de Diriamba, Carazo, que ayude a mejorar el nivel de vida y educación en la zona.

Objetivos Específicos.

- Analizar el contexto de educación y nivel de vida en que se encuentra la zona rural para dar solución con la implementación de una escuela técnica.
- Realizar un análisis poblacional para determinar la factibilidad del anteproyecto de diseño de una escuela técnica para la zona rural de San Gregorio, Diriamba, Carazo.
- Diagnosticar la situación actual del sitio donde se emplazará la escuela técnica en la zona rural de San Gregorio Diriamba, Carazo.
- Proponer un anteproyecto de escuela técnica para la zona rural de San Gregorio, Diriamba, Carazo.

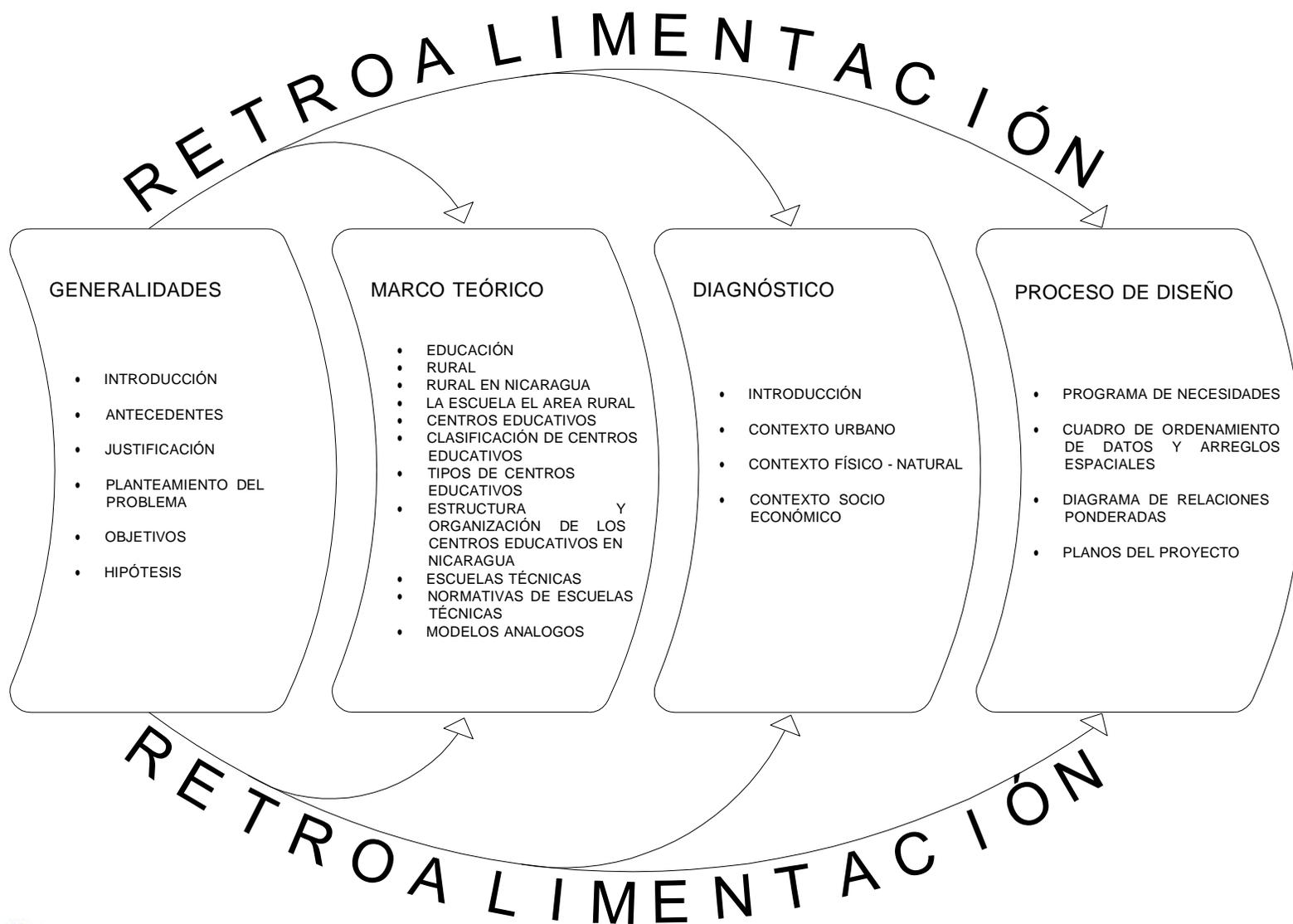


Hipótesis

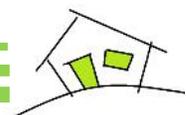
Construyendo el proyecto de diseño de una escuela técnica en la zona rural de San Gregorio se logrará mejorar el nivel de vida de los pobladores, esta escuela técnica será una herramienta para los egresados de bachillerato de optar a trabajo de calidad y aportar al desarrollo de la zona y del país.



M E T O D O L O G Í A



Marco Teórico



La educación tiene como objetivo la formación plena e integral de las y los nicaragüenses, dotarles de una conciencia crítica, científica y humanística; desarrollar su personalidad y el sentido de su dignidad, y capacitarles para asumir las tareas de interés común que demanda el progreso de la nación.

Educación

La raíz etimológica del concepto de educación, que procede del término latino educare cuyo significado es criar, alimentar o instruir.

La educación entonces, es un proceso intencional que pretende al perfeccionamiento del individuo como persona y la inserción de este, en el mundo cultural y social, entendiendo el proceso educativo como una parte activa en las sucesivas etapas de su larga y nunca concluida formación como individuo y como ser social².

Rural

En diferentes países hay percepciones heterogéneas de lo que es rural. La definición de rural debe satisfacer dos criterios: uno está relacionado con el lugar de residencia y el trabajo de la tierra el otro está relacionado con el tipo de trabajo que realizan los residentes del área, generalmente el área rural es un espacio abierto con baja densidad de población³.

Una elevada proporción del área no habitada o de tierra utilizada se emplea para la producción primaria, (minería, ganadería, agricultura, pesca, forestación). En segundo lugar los habitantes del área rural dependen mayoritariamente de sus ingresos por producción primaria.

Sin embargo, definir con exactitud el concepto de área rural que sea aceptado y aplicable a cualquier situación es y seguirá siendo una tarea muy difícil, debido a que la capacidad para soportar una población está determinada en parte ecológicamente, y en la mayoría de los casos lo urbano y lo rural está definido política y administrativamente.

Rural en Nicaragua

En Nicaragua la definición de lo rural no deriva de un concepto compartido por las instituciones del estado y la sociedad. El área rural se define como aquellos poblados que albergan una población no mayor de 1000 habitantes asentados de

²Curriculum en Acción Profesor Miguel Paidican Soto UPLACED

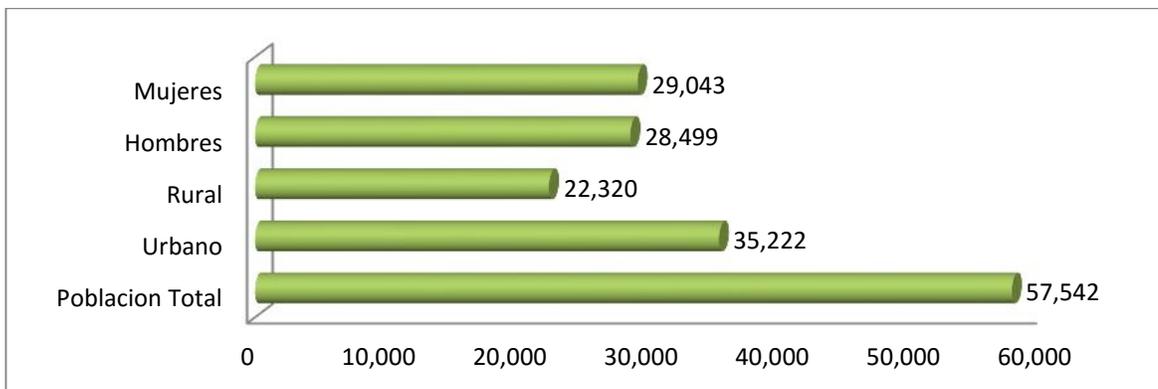
³Según la FAO



forma dispersa, y que no reúnen las condiciones urbanísticas mínimas, como el trazado de calles, servicios eléctricos, o actividad industrial y/o comercial⁴.

La población rural de Nicaragua es aproximadamente de 2.27 millones de personas, lo que significa un 46% de la población total del país, de los cuales 1.26 millones son hombres y 1.01 millones son mujeres, lo que significa en términos porcentuales: 55.50% de hombres y 44.50% de mujeres. Más del 80% de los pobladores rurales son menores de 40 años, y más del 50% son menores de 20 años lo que es determinante para las políticas educativas. Y por lo consiguiente para el desarrollo tecnológico y económico del país.

Ilustración 1. Población Total de Diriamba.



Fuente: INIDE

Se define que el poblado urbano es aquel que alberga más de 15000 habitantes donde el 70% o más de la población económicamente activa no se dedican a la agricultura. Por lo anterior, podría derivarse que el poblado rural es aquel que alberga menos de 15000 habitantes y que por lo menos el 70% de su población económicamente activa se dedica a la agricultura⁵.

⁴Según el INIDE

⁵Según el INETER



La Escuela en el Área Rural

Imagen 1. Población estudiantil en el área rural.



Fuente: Grupo de trabajo.

En lo que respecta a temas educativos el Ministerio de Educación (MINED), como institución rectora de este sector de nuestro país, no ofrece una definición exacta de ruralidad, en todas las escuelas cada director autodefine su escuela y la registra como rural o urbana en dependencia de sus propias consideración de cercanía o lejanía de los centros urbanos.

Se afirma que al menos un 75% del territorio nacional es de carácter rural. Solamente las regiones autónomas del atlántico representan la mitad del territorio nacional, siendo en su mayoría rural, la zona norte y central del país también poseen grandes extensiones rurales.

La mayoría de la población nicaragüense se encuentra bajo niveles de pobreza, teniendo en cuenta que del total de gente pobre entre el 60% y 70% viven en el área rural. Por esta misma pobreza es que se hace difícil lograr continuar con educación profesional o técnica.

Para lograr erradicar la pobreza en que se vive, aunque el sector rural con la producción agrícola es uno de los fuertes contribuyentes al desarrollo económico del país, habría que hacer un análisis dentro de las comunidades rurales que por lo general solo poseen colegios de educación media o secundaria en donde la población puede culminar con sus estudios de bachillerato, gracias a la cercanía del colegio, pero que pasaría si tuvieran de igual manera una institución que les otorgara la oportunidad de crecer en conocimientos y nivel de escolaridad.

Sería en estos casos lo idóneo para el desarrollo de las comunidades rurales el establecimiento de escuelas técnicas, ya que estas preparan en poco tiempo profesionales capaces de desempeñar funciones complejas y por definición mejor remuneradas.



Centros Educativos

Serie de edificaciones que se diseñan de forma individual o en conjunto, para albergar las instalaciones necesarias que sirven de apoyo en la tarea educativa de individuos de todas las edades.

Se entiende por centro educativo todo edificio diseñado o reacondicionado para realizar procesos de enseñanza y aprendizaje, desde el nivel preescolar hasta el superior.

Cada centro educativo se construye y se equipa según los grados de educación, los planes de estudios, carreras que se impartirán o el tipo de institución que la administrará ya sea privada o el gobierno.⁶

Clasificación de centros educativos.

Atendiendo el carácter dual del sistema educativo, la oferta escolar es pública y privada pero además existen otros criterios y variables que clasifica a los centros educativos:

1.1.1. Titularidad jurídica y económica.

Diagrama 1. Clasificación de centros educativos según su titularidad jurídica y económica.



Fuente: Información obtenida del libro “Organización del centro educativo. Manual para maestros”, de Rosa M^a Carda Ros y Faustino Larrosa Martínez

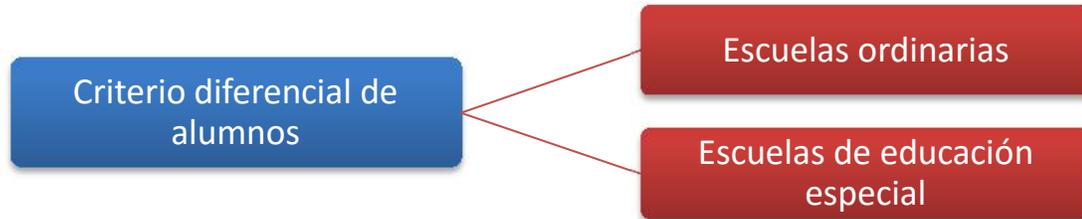
Son centros públicos aquellos cuya titular sea una administración gubernamental, son centros privados aquellos cuya titular sea una persona física o jurídica de carácter privado, un sistema concertado sería aquella escuela privada con enseñanzas concertadas que funciona con fondos públicos. Esto quiere decir que su titularidad y sugestión son privadas, pero funciona gracias a acuerdos de subvencioo patrocinio del estado para financiar las enseñanzas.

⁶ Según Enciclopedia de arquitectura Plazola, volumen 4, pag.107



1.1.2. Criterio diferencial de los alumnos.

Diagrama 2. Clasificación de centros educativos según criterio diferencial de los alumnos.



Fuente: Información obtenida del libro “Organización del centro educativo. Manual para maestros”, de Rosa M^a Carda Ros y Faustino Larrosa Martínez

Su clasificación se divide en escuelas ordinarias; donde los alumnos pueden seguir el proceso de aprendizaje ordinario con las debidas adaptaciones en su caso y las escuelas de educación especial; que son centros específicos destinados a la educación de los niños que por sus excepcionales aptitudes, o bien por sus deficiencias o inadaptaciones precisan una educación adecuada que no pueden recibir en los centros de régimen ordinario.

1.1.3. Criterios geográficos.

Diagrama 3. Clasificación de centros educativos según su criterio geográfico⁷.



Fuente: Información obtenida del libro “Organización del centro educativo. Manual para maestros”, de Rosa M^a Carda Ros y Faustino Larrosa Martínez

⁷“Organización del centro educativo. Manual para maestros”, de Rosa M^a Carda Ros y Faustino Larrosa Martínez

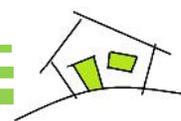


ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBÁ, CARAZO.

Tabla 1. Desarrollo de información sobre la clasificación de centros educativos según su ubicación geográfica.

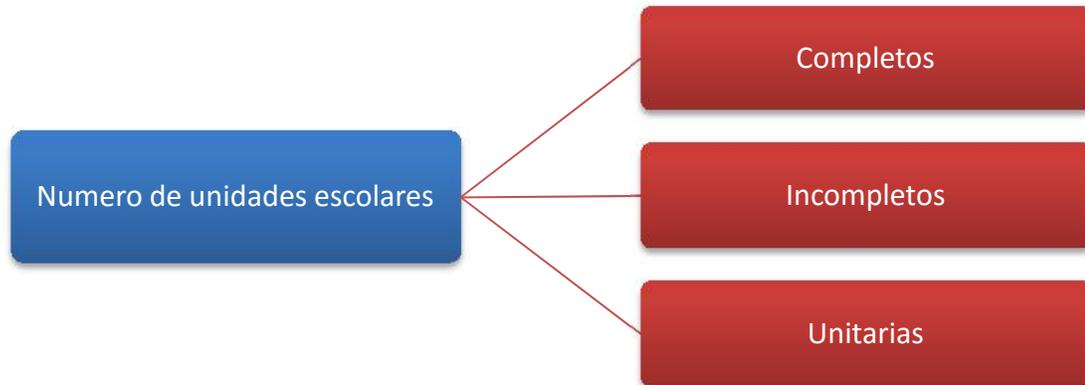
TIPO DE CENTRO	CARACTERÍSTICAS
Urbanos y suburbanos	Escolarizan a niños de la propia ciudad.
Centros Comarcales	Sus alumnos residen en distintas localidades y son transportados diariamente al centro dotado del servicio de comedor escolar. Son centros completos dotados de numerosos recursos, una amplia plantilla de profesores y atienden a la concentración escolar.
Escuela hogar	Atiende a alumnos que por proceder de zonas muy diseminadas es contraproducente el transporte diario. Funcionan en régimen de internado y los alumnos son recogidos los lunes, pernoctando durante la semana, y son devueltos a sus domicilios los viernes por la tarde.
Escuelas rurales	Se clasifican en: <ul style="list-style-type: none"> • Escuelas cíclicas o graduadas • Escuelas unitarias • Zonas escolares rurales • Centros rurales agrupados
ESCUELAS RURALES	CARACTERÍSTICAS
Escuela cíclica o graduada	Formada por varias unidades (siempre incompletas) en que se adscriben alumnos de dos o más cursos en función de los agrupamientos más adecuados. Al frente de cada unidad estará un maestro y las tareas de gestión del centro se ejercerán en función del número de profesores.
Escuela unitaria	Tiene una sola unidad escolar con alumnos de diferentes edades y niveles educativos. Son escuelas de maestro único sobre el cual recaen todas las funciones del centro.
Zonas escolares rurales	Abarca un conjunto de escuelas rurales que por su situación geográfica, económica y cultural se estructuran como un ente propio. Es una unidad base de organización y dispone de recursos humanos y materiales propios, de acuerdo con las características geográficas y las necesidades pedagógicas de la zona.
Centros rurales agrupados	Agrupación de varias escuelas unitarias situadas en diferentes pueblos de la comarca como una sola entidad organizativa y funcional, conservando propias características sociales y culturales.

Fuente: Información obtenida del libro “Organización del centro educativo. Manual para maestros”, de Rosa M^a Carda Ros y Faustino Larrosa Martínez



1.1.4. En función al número de escolares

Diagrama 4. Clasificación de centros educativos según el número de escolares.

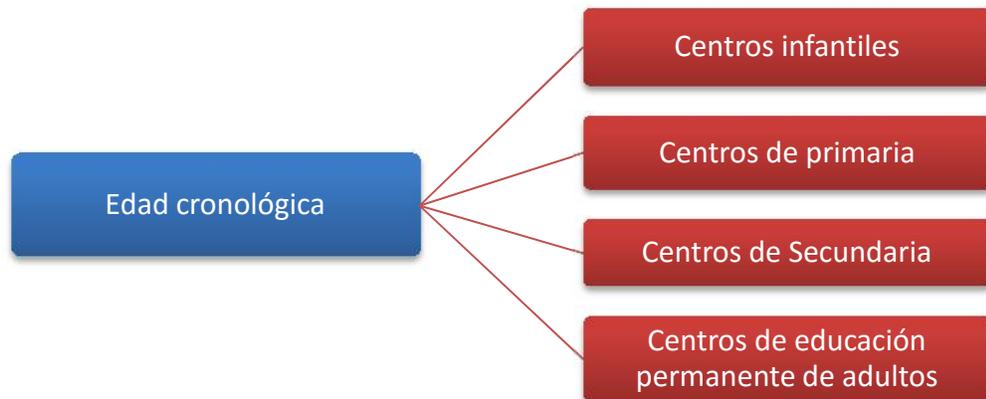


Fuente: Información obtenida del libro “Organización del centro educativo. Manual para maestros”, de Rosa Mª Carda Ros y Faustino Larrosa Martínez

Otro criterio de clasificación de los centros escolares es en cuanto al número de unidades escolares, por el que se distinguen centros escolares completos que brindan las modalidades de primaria y secundaria, centros escolares incompletos que brindan solo parte de primaria y centros escolares unitarias de un solo maestro que está a cargo de niños de diversas edades.

1.1.5. En función de edad cronológica

Diagrama 5. Clasificación de centros educativos según la edad cronológica.



Fuente: Información obtenida del libro “Organización del centro educativo. Manual para maestros”, de Rosa Mª Carda Ros y Faustino Larrosa Martínez

Según la edad del escolar se pueden clasificar los diferentes centros educativos debido a que la metodología empleada en su educación difiere una de otra, así como el tipo de ambiente donde se impartirán clases al alumno.



Tipologías de Centros Educativos

Los edificios y los espacios en los que se imparte la enseñanza son una clave fundamental para el desarrollo de la educación. Las instituciones educativas son espacios para habitar y para generar encuentros entre las personas y con el conocimiento. En este sentido, aulas, talleres, bibliotecas, salones, teatros, patios, terrazas, galerías, vestuarios, gimnasios, campos deportivos, parques temáticos, huertos, laboratorios, constituyen desafíos para la arquitectura.

Diagrama 6. Tipología de centros educativos según su funcionalidad.



Fuente: Grupo de trabajo.



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBIA, CARAZO.

Academia

- Sociedad científica, literaria o artística, establecida con autoridad pública. El DRAE la define como sociedad científica, literaria o artística establecida con autoridad pública y como establecimiento docente, público o privado, de carácter profesional, artístico, técnico, o simplemente práctico.



Albergues

- Instituciones de apoyo educativo al infante de localidades de escasos recursos, los niños asisten por cinco días seguidos y regresan a sus casas el fin de semana. Estos albergues se construyen en lugares céntricos de las zonas de demanda. Son Instituciones creadas para albergar a los niños que por razones de distancias y/o dispersión geográfica, no pueden regresar a sus hogares luego de concurrir a la escuela.



Casa escuela

- Funcionan permanentemente durante el ciclo escolar, tienen comedores, servicios médicos, laboratorios, etc. Los niños obtienen mayores comodidades que en su casa.



Internado

- Régimen escolar en que los alumnos residen, comen, duermen y reciben educación.



Jardin de niños

- Es el espacio donde los niños a muy temprana edad interactúan entre sí, y el mundo de la educación por medio de juegos, canciones, etc. Despertando así todos los sentidos.



Liceo

- Nombre dado a ciertas sociedades literarias o artísticas, cuyo objeto es instruir e ilustrar.



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBIA, CARAZO.

Preparatoria

- Institución que prepara al estudiante para ingresar a una escuela de estudios superiores. A ella asisten jóvenes entre 15 y 19 años.



Universidad

- Institución formada por grupos de centros de enseñanza que imparten especialidades del conocimiento.



Escuela primaria

- El programa de primaria constituye la educación básica y comprende seis grados. Las edades que contemplan son de 6 a 11 años.



Escuela secundaria

- Ciclo de estudios que se sitúa entre la instrucción primaria y los estudios preparatorios o universitarios. Comprende las edades entre 12 a 16 años. Enseñanza media.



Escuela de educación especial

- Establecimiento Escolar en el cual se imparte educación primaria con un enfoque inclusivo y atiende a personas con necesidades educativas especiales, con el fin de conseguir su integración en la vida comunitaria y su participación en la sociedad, se dirige a personas que tienen un tipo de discapacidad que dificulte un aprendizaje regular.



Instituto

- Establecimiento de enseñanza e investigaciones científicas, literarias, técnicas, artísticas, etc.



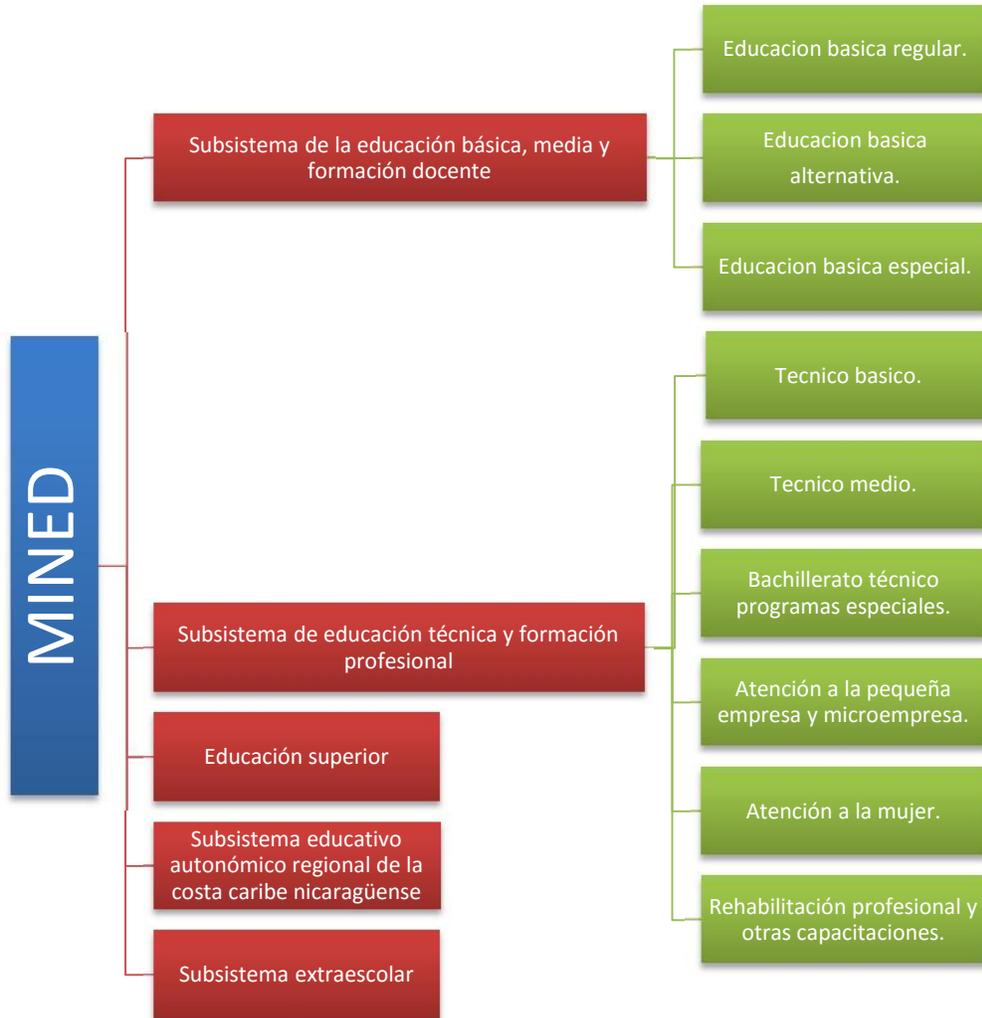
Escuelas de Arte

- Entidades que ofrecen programas como diseño, música, pintura, escultura, talleres de dibujo, etc.



Estructura y organización del sistema educativo en Nicaragua

Diagrama 7. Sistema educativo en Nicaragua



Fuente: Información obtenida de la ley de educación 582.

El sistema educativo de Nicaragua cuenta con cinco subsistemas: subsistema de la educación básica, media y formación docente, el subsistema de educación y formación profesional y el subsistema de educación superior, Subsistema Educativo Autónomo Regional de la Costa Caribe Nicaragüense (SEAR) y subsistema de educación extraescolar.



1.1.6. Subsistema de la educación básica, media y formación docente

A cargo del MINED⁸, comprende los programas de educación inicial, educación primaria, educación especial, educación de adultos, educación secundaria y formación docente.

1.1.7. El subsistema de educación técnica y formación profesional

Es una forma de educación orientada a la adquisición de competencias laborales y empresariales en una perspectiva de desarrollo sostenible y competitivo. Contribuye a un mejor desempeño de la persona que trabaja, a mejorar su nivel de empleabilidad y a su desarrollo personal. Está destinada a las personas que buscan una inserción o reinserción en el mercado laboral y a estudiantes de Educación Básica.

1.1.8. La educación superior

Está destinada a la investigación, creación y difusión de conocimientos; a la proyección a la comunidad; al logro de competencias profesionales de alto nivel, de acuerdo con la demanda y la necesidad del desarrollo sostenible del país.

1.1.9. Subsistema SEAR⁹

Está destinado a atender la educación autonómica regional de la costa caribe nicaragüense.

1.1.10. Subsistema extraescolar

Atiende, reconoce e incluye todos los procesos y acciones que siendo desarrollados en el ámbito formal y no formal producen aprendizajes.

⁸ Ministerio de Educación Cultura y Deportes.

⁹Subsistema Educativo Autonómico Regional de la Costa Caribe Nicaragüense.



Escuelas técnicas

Una escuela técnica es aquella en la cual podrás asistir para capacitarte en un oficio que te otorgue una salida laboral luego de terminado el mismo.

Las técnicas o terminales son las que únicamente te dan el título de carrera técnica, pero no el certificado de nivel medio superior, estos solo te preparan para el trabajo pero no puedes seguir estudiando.

En una escuela técnica se encuentran opciones que van desde un curso o capacitación específica y puntual sobre un tema corto, hasta cursos un poco más prolongados cuyo título final sea el de la tecnicatura en algo. De todas formas todos ellos, cualquiera sea el grado de dificultad que tengan, te proporcionarán un conocimiento específico acerca de cómo realizar el oficio sujeto del curso.

Normativas de escuelas técnicas

1.1.11. Accesos y ubicación

El emplazamiento de las nuevas instalaciones se hará teniendo en consideración los accesos al instituto, la ubicación y la distribución de ciertos edificios existentes.

1.1.12. Talleres

La dimensión de los distintos talleres, variará según el área técnica del mismo. Teniendo todos en común una mínima de 10.80 m.

En los talleres se sectorizarán en diferentes zonas de trabajo, esto aporta a la seguridad de los alumnos y permite además un aprendizaje óptimo.

Los talleres de mecánica automotriz, y de áreas técnicas tendrán una altura mínima de 3.50 m.

El taller de mecánica automotriz será apoyado por el espacio de parqueo y la calle misma con espacio suficiente para maniobrar y despejar de esta manera el espacio interior del taller.

Se recomienda la incorporación de un foso con desagües y toma de corriente. El diseño de este foso deberá incorporar un cerramiento que soluciones la continuidad del piso y permita el tránsito de personas.

1.1.13. Aula de teoría

Los espacios dedicados para aula de teoría, mantendrán las dimensiones establecidas en los criterios normativos del MINED con una altura comprendida entre los 2.60 y 3.00 m.



Estas aulas están ubicadas de tal forma que se minimice el efecto del ruido proveniente de los talleres, se evitará por tanto que estén adosadas o incluidas en los espacios de talleres de mecánica.

1.1.14. Áreas y requisitos mínimos requeridos para los espacios educativos básicos

Tabla 2 Áreas de espacios educativos

ESPACIO	AREA	DIMENSIONES
Taller de mecánica automotriz	194.40 m ²	10.80m X 18.00m.
Taller de electrónica	155.52 m ²	10.80m X 14.40m.
Aula teórica	51.84 m ²	7.20m X 7.20 m.

1.1.15. Zona de servicios

(Servicios sanitarios, vestuarios, zona de limpieza).

El número de servicios sanitarios se ajustara a la relación de un inodoro y un lavamanos por aula o taller. Siendo la instalación mínima de un inodoro y un lavamanos para hombres y otro para mujeres.

El número total de inodoros y lavamanos se dividirá de la siguiente manera: 50% para hombres y 50% para mujeres.

Se dispondrá de un servicio para el uso de profesores, este servicio sanitario será el único que se pueda cerrar con llave desde el exterior, tendrá las dimensiones y dotaciones adecuadas para poder ser utilizado por personas con movilidad reducida, siendo la instalación mínima de un inodoro, un lavamanos y una ducha para hombres y otra para mujeres.

1.1.16. Ventilación

Los vanos diseñados deberán garantizar la ventilación adecuada de las áreas docentes, para ello y teniendo en cuenta que la luz supera los 7.2 m de ancho debe emplearse la ventilación cruzada que garantice la renovación de aire suficiente.

En cualquier caso y como norma general la renovación de aire debe ser como mínimo de 10 m³H/persona.

En los talleres el volumen de aire será de 25m³ por persona como mínimo, la ventilación será alta y constante.

En el caso que en los talleres se originen actividades que generen polvo, gases o vapores o que por razones técnicas deban mantenerse cerradas las ventanas, se estudiará la incorporación de dispositivos de aspiración mecánica con las



características que cada caso requiera. Especialmente en los que emanen gases tóxicos.

De forma genérica se puede considerar la superficie mínima de ventilación en un 20% de la superficie útil.

Cualquiera que sea el medio de ventilación adoptado para la renovación de aire debe evitarse que las corrientes de aire afecten diariamente a las personas.

La altura de las repisas de ventanas no será inferior a 1.40 m en las aulas y 1.60 m en los talleres. La altura de los dinteles no será inferior a 2.40 m en las aulas y de 3.20 m en los talleres.

1.1.17. Iluminación

1.1.17.1 Iluminación natural

La superficie de vanos para iluminación debe ser del 20% al 25% del espacio útil en las aulas. Esta superficie se aumentará en un $0.01 \text{ m}^2/0.1 \text{ m}$ de profundidad que sobrepase los 7.20 m.

1.1.17.2 Iluminación artificial

La iluminación general que será uniforme dispuesta de tal forma que no arroje sombras sobre las maquinas o puestos de trabajo, no produzca deslumbramiento. Esta iluminación se realizará mediante equipos fluorescentes con reflectores situados a una altura mínima de 2.5 m

La iluminación directa del puesto de trabajo en los casos en que sea necesaria se realizará mediante equipos de incandescencia móviles (preferentemente focos sobre carriles electrificados).

En las aulas se dispondrán distintos sectores de encendido para poder iluminar independientemente las pizarras, y al menos dos sectores de trabajo.

En las zonas de servicio y en general cerca de cualquier instalación de agua se colocaran equipos de iluminación.

1.1.18. Seguridad en las instalaciones

Los talleres se mantendrán limpios, con niveles de ventilación e iluminación adecuados todos los desniveles en el piso dispondrán de escaleras de acceso y barandillas de seguridad en cualquier desnivel a superior a 60cm.

El acabado del pavimento deberá ser antideslizante en las zonas donde se prevea la utilización de líquidos. Se garantizará la seguridad de las instalaciones eléctricas.



Se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios situado en un lugar que permanezca siempre abierto durante el uso de las instalaciones.

1.1.19. Protección contra incendios

Los recorridos de evacuación tendrán las siguientes características:

- Las aulas y espacios docentes en general podrán tener una única salda cuando su ocupación no exceda los 50 alumnos (para el cálculo de ocupación se aplicara una densidad de 1 persona por cada 2 m² en las aulas y por cada 5 m² en los talleres)
- La anchura libre en puerta prevista como salida de evacuación será igual o mayor que 0.80 m. la anchura de la hoja no superara el 1.20m.
- Las puertas de salida serán abatibles con eje de giro vertical y de fácil apertura. Estas puertas abrirán en el sentido de la evacuación.
- La anchura libre de las escaleras o pasillos previstos como recorridos de evacuación serán de 1.20m como mínimo.
- Los pasillos carecerán de obstáculos u otro objeto que reduzca su anchura en más de 0.10 m
- Los tramos de escaleras tendrán 3 peldaños como mínimo y 12 como máximo.
- En las escaleras se dispondrán pasamanos a ambos lados cuando su anchura supere 1.20 m

Se dispondrán extintores en número suficiente para que el recorrido real desde cualquier origen de evacuación (entendiendo por ello la puesta de cualquier recinto a espacios generales de evacuación) hasta un extintor, no sea superior 15m.

Se instalarán bocas de incendio en instalaciones cuya superficie construida sea superior a 2000m².

Se instalara alumbrado de emergencia que cumplirá las condiciones de servicio durante una hora como mínimo a partir del instante en que se produzca el fallo.

1.1.20. Protecciones eléctricas

En todos los puntos de agua se establecerá un área de protección en la cual no se permitirá la instalación de interruptores, tomas de corriente o aparatos de alumbrado que no sean a prueba de agua. Los límites del área de protección serán 1.0m en torno a la planta del sanitario en cuestión y una altura de 2.25m.

Los circuitos eléctricos deben estar protegidos para la sobre-intensidad, y para los contactos directos.



Las construcciones deben disponer de una conexión a tierra para limitar la tensión respecto a tierra que pueden presentar las masas metálicas, garantizar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo de avería del material utilizado.

1.1.21. Seguridad

El diseño de la escuela técnica debe prever la protección física de todo el perímetro de las instalaciones mediante rejas, puertas metálicas, vidrios de seguridad y mallas metálicas electro-soldadas (solidarias con las paredes verticales en su parte superior para evitar la intrusión por cubierta).

Se recomienda la instalación de un sistema electrónico de seguridad con alarma en los recintos donde se almacene maquinaria y equipamientos. La alarma óptica y acústica de este sistema se situara en el exterior de las instalaciones.

1.1.22. Barreras arquitectónicas

Los pasillos que unan las distintas instalaciones deben ser tales que permitan el paso de dos personas, una de las cuales vaya en silla de ruedas 1.60m.

Los desniveles de los pasillos no deben acusar pendientes que dificulten su utilización por personas con movilidad reducida.

Los desniveles existentes entre espacios de comunicación horizontal dentro del área de uso público deben salvarse con rampas dotadas de pasamanos y protecciones que eviten el deslizamiento lateral de sillas de ruedas.

Las escaleras como elementos utilizables por personas con movilidad reducida deben diseñarse de forma que no tengan elementos salientes y tengan unas dimensiones de peldaño confortable. Se evitara los desniveles de un único escalón.

Se deben prever aparatos sanitarios que dispongan de barras auxiliares de sujeción situados en espacios que permitan el movimiento y el uso correcto a las personas con movilidad reducida.

1.1.23. Zonas de circulación y pasos

El ancho mínimo de pasillos será de 1.20 m. los pasos que dan acceso a los talleres o aulas en sus dos lados, tendrán un ancho de 2.40 – 3.60 m.

Delante del taller de mecánica automotriz se establecerá un área pavimentada o adoquinada de al menos 6.0m de ancho que se destinara para área de práctica automotriz.



1.1.24. Circulación interna

El ancho mínimo de circulación interna será de 1.0m, el cual deberá de marcarse en el piso con pintura para tráfico.

Cada puesto de trabajo tendrá un ancho de 0.80 m como mínimo por la longitud de la máquina, esta zona de trabajo deberá de marcarse en el piso con pintura para tráfico.

Cada entorno de maquina deberá de ser marcado con pintura de color rojo para tráfico, lo cual será un indicativo de zona de peligro.

1.1.25. Puertas

- El ancho mínimo de la puerta de entrada será de 2.40 m.
- El ancho mínimo de las puertas interiores será de 0.80 m.
- Las puertas de talleres técnicos, aulas de informática, y bodegas tendrán un ancho libre mínimo de 1.20 m.
- Las puertas de los servicios sanitarios no utilizables por personas con capacidad reducida deben tener un ancho libre de 0.60 m.

Si bien las puertas tendrán un ancho mínimo de 80 cm, es recomendable la utilización de huecos de 120 cm formados con dos hojas batientes, una de 80 cm y otra de 40 cm que dispondrá de mecanismos robustos que soporten su uso como parte fija.

1.1.26. Escaleras

- El ancho mínimo de las escaleras de uso público es de 1.20 m.
- La longitud máxima de los descansos en escaleras de un solo tramo será de 2 m.
- El número máximo de peldaños sin descanso intermedio será 12.
- Altura máxima de peldaño 18 cm.
- Extensión mínima de la huella 28 cm.
- Se aconseja la dimensión de peldaño de 16 cm. x 30 cm.
- Los peldaños tendrán un acabado antideslizante.

1.1.27. Rampas

La máxima diferencia de nivel admitida entre dos elementos del piso es de 2 cm. (con canto redondo o bien chaflán a 45° como máximo). Pendiente máxima:



- 12% en tramos de menos de 3m de longitud (recomendable 10%).
- 10% en tramos de menos de 10m de longitud (recomendable 8%).
- 8% en tramos de más de 10m de longitud (recomendable 6%).

En rampas de más de 20 m de longitud se dispondrá de descanso intermedio. Longitud mínima de descansos: 1.50 m.

El ancho libre mínimo será: 1.20 m si es de una sola dirección.

1.80 m si es de dos direcciones.

El piso será de material antideslizante.

1.1.28. Elementos de protección y soporte

Separación de los pasamanos respecto de cualquier otro elemento: 4 cm. Sección de los pasamanos: equivalente a 4-5 cm.

- Altura de los pasamanos:

En rampa o en llano:

Usuarios sin silla de ruedas 90-95 cm.

Usuarios con silla de ruedas 70-75 cm.

En escaleras:

En descansos 90-95 cm.

En tramos 85 cm.

La disposición de los elementos de las barandillas no debe ser escalable, ni posibilitar el paso de una esfera de 12 cm de diámetro. La altura mínima de la barandilla debe ser de 110 cm. Barras auxiliares de sujeción par que las personas con movilidad reducida puedan utilizar los aparatos sanitarios:

Separación mínima respecto a cualquier otro elemento 4cm.

Sección equivalente a 4-5cm

Altura de colocación: 90-95 cm. Para usuario de pie, 20-25 cm por encima del elemento de servicio si lo tiene que utilizar un apersona sentada.

Es necesario el uso de barandillas en desniveles superiores a 60 cm.



1.1.29. Criterios normativos para alumnos con capacidades especiales

Para alumnos con capacidades especiales y los obligados a usar muletas o sillas de ruedas, se hace necesaria la construcción de rampas con superficie rugosa y antiderrapante, debiendo considerarse descansos en aquellas rampas con longitudes mayores a 10 metros.

También deben diseñarse tramos de superficie plana de 1.50 mts, de longitud al inicio y al final de cada rampa. El ancho mínimo de rampas será de 1.50 mts. Y la pendiente no debe ser mayor de 8%. Cuando la altura de la rampa lo requiera, esta deberá dotarse de pasamanos de 0.80 cms de alto.

Las escaleras exteriores deben tener una pendiente suave lograda a través del diseño de huellas de 37 cms y contrahuellas de 14.5 cms, y deberán tener un acabado antiderrapante.

1.1.30. Criterios de diseño de centros educativos

En el marco de trabajo de la comisión nacional de infraestructura del ministerio de educación, la que está conformada por universidades, empresas del sector construcción, organismos no gubernamentales e instituciones del estado se elaboró en 2007 el documento “normas y criterios para el diseño de establecimientos escolares”, debido a esta normativa se acoplará nuestro diseño de escuela técnica.

1.1.30.1. Radios de acción

Se contemplan diferentes condiciones para las localizaciones urbanas y rurales, lo mismo que para los tres niveles educativos en atención a los diferentes rangos de edades que corresponden a estos.

Tabla 3. Radios de acción.

N°	Nivel educativo	Radio de acción (km), del establecimiento escolar por área geográfica		Observaciones
		Urbano	Rural	
1	PREESCOLAR	1	2	
2	PRIMARIA	3.5	3.5	
3	SECUNDARIA	5 a 25	5	Podrá realizarse a 25 km si se tiene acceso a un medio de transporte motorizado público.

Fuente: Normas y Criterios para el diseño de Establecimientos escolares.



1.1.30.2. Espacios educativos

Los espacios educativos según la función que vayan a desempeñar se clasifican en curriculares y no-curriculares o de apoyo.

Los espacios curriculares son aquellos destinados para impartir clases y deben cumplir con las cargas horarias teóricas y prácticas.

Los espacios no-curriculares son aquellos que no están ligados a actividades curriculares y cuya cuantificación no es función de la matrícula y están destinados a las áreas de administración, servicios e información.

Tabla 4. Espacios educativos de un establecimiento escolar.

N°	GRUPO	ESPACIOS EDUCATIVOS	
		CURRICULAR	NO-CURRICULAR
1	Locales de enseñanza	Aulas didácticas, laboratorios, talleres, usos múltiples.	
2	Dirección		Dirección, bodega y sala de maestros.
3	Locales comunes		Gimnasio, auditorio, biblioteca, comedor.
4	Servicios		Cocina, bodega, cafetería, sanitario.
5	Exteriores		Campos deportivos, canchas, estacionamientos, plaza cívica.

Fuente: Normas y Criterios para el diseño de Establecimientos escolares.

1.1.30.3. Índice de ocupación

El índice de ocupación de los espacios educativos se obtendrá al dividir el número de horas utilizadas entre el número de horas disponibles para ese tipo de espacio o local. Los índices de ocupación recomendados para los espacios curriculares se indican a continuación:

Tabla 5. Índice de ocupación de espacios educativos curriculares.

N°	LOCAL	INDICE DE OCUPACION
1	Aulas didácticas	0.9
2	Laboratorios	0.7 – 0.8
3	Talleres	0.7 – 0.8

Fuente: Normas y Criterios para el diseño de Establecimientos escolares.



1.1.30.4. Modelos arquitectónicos.

Los modelos arquitectónicos comprenderán tres zonas, las cuales están definidas de acuerdo a la función a desarrollar en cada una: zona tranquila, neutra y ruidosa. En la siguiente tabla se indican los espacios educativos ubicados en sus respectivas zonas y los espacios de un establecimiento escolar.

Tabla 6. Espacios educativos y zonas.

N°	ESPACIO EDUCATIVO	ZONA		
		TRANQUILA	NEUTRA	RUIDOSA
CURRICULARES				
1	Locales de enseñanza	Aulas didácticas	Clases al aire libre	Taller de maquinas
		Laboratorios	Usos múltiples	
		Talleres del dibujo	Huertos escolares	
		Audiovisuales		
NO – CURRICULARES				
2	Administrativos	Dirección	Administración	
		Sala de maestros		
3	Locales comunes	Biblioteca	Auditorio	Gimnasio, comedor
4	Servicios		Cafetería	Cocina
			Sanitarios	Bodega
5	Exteriores			Patio de juegos
				Cuarto de maquinas
				Estacionamiento
				Plaza cívica

Fuente: Normas y Criterios para el diseño de Establecimientos escolares.

1.1.30.5. Características del sitio

Las dimensiones del sitio dependerán de la categoría del establecimiento escolar, del número de alumnos que se atenderán por turno, de los programas especiales que se deseen implementar, como por ejemplo en el área rural, huertos escolares, y finalmente, los programas de prácticas deportivas que se estimen como mínimas, aunque permanezca también como una opción el aumento de estas últimas áreas.

Los terrenos de una manzana o menos deberán tener una forma regular, con una proporción máxima de largo/ancho de 5:3, sean aquellos nuevos o de ampliación de la planta física educativa, según lo requerido en ese sitio particular.

Se recomienda que el retiro de construcción no sea menor de 10.0 metros en los linderos laterales, ni menor de 20.0 metros en el lindero frontal, a como se muestra en la siguiente Figura.



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBIA, CARAZO.

Imagen 2. Retiros de construcción que deben cumplir un establecimiento escolar.



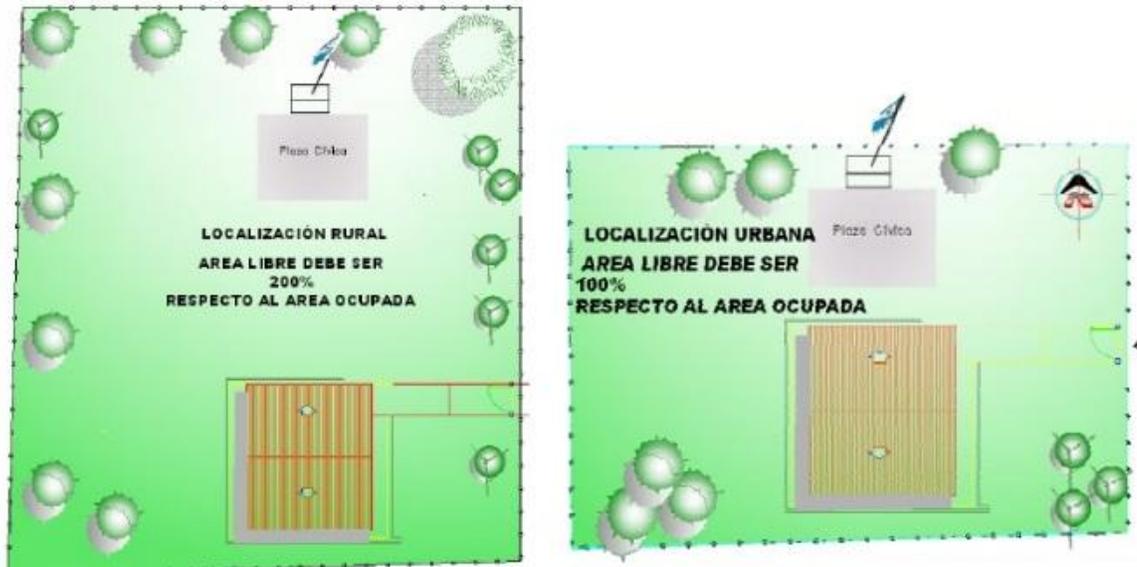
Fuente: Normas y Criterios para el diseño de Establecimientos escolares.

El porcentaje adicional de área libre del terreno sobre el área total de ocupación que en concepto de retiros y funciones complementarias, será de 200% para la localización rural y de 100% para la localización urbana. Cabe señalar que el factor de ocupación de suelo para escuelas es de 0.30 y el factor de área libre es de 0.70.



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBIA, CARAZO.

Imagen 3. Porcentajes de áreas libres según zona geográfica.



Fuente: Normas y Criterios para el diseño de Establecimientos escolares.

La extensión del sitio para un establecimiento escolar del nivel de secundaria modalidad regular completa no será menor de 16,500 m² en la localización rural.

Tabla 7. Área mínima de sitio para secundaria completa - rural.

ESPACIOS	NUMERO	AREA UNITARIA	AREA TOTAL	ALUMNOS
Aulas	12	56 m ²	672 m ²	420/turno
Laboratorios	4	112 m ²	448 m ²	
Servicios sanitarios	Global	56 m ²	112 m ²	
Dirección	1	56 m ²	56 m ²	
Sala de maestros	1	56 m ²	56 m ²	
Biblioteca	1	56 m ²	56 m ²	
Total área neta útil			1,400 m²	

Fuente: Normas y criterios para el diseño de establecimientos escolares.



1.1.31. Accesibilidad en Centros Educativos¹⁰

La presente norma se aplica a las siguientes tipologías arquitectónicas: escuela primaria, institutos y colegios, universidades y politécnicos, bibliotecas.

Imagen 4. Límite del área de influencia de un Establecimiento Escolar para Áreas Rurales



Fuente: Normas y criterios para el diseño de escuelas, 2007. pag.8

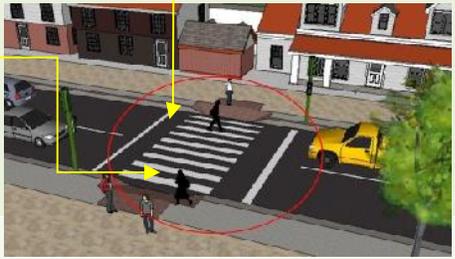
La accesibilidad a los centros educativos es de relevancia debido a la seguridad de los escolares y a la inserción de niños, niñas y adolescentes de capacidades diferentes al sistema escolar, es por ello que se debe de realizar una arquitectura accesible a cualquier usuario.

En Nicaragua este tema es relevante debido a la utilización de edificaciones viejas las que no fueron diseñadas bajo el reglamento de accesibilidad actual y carecen de estas normas, lo que provoca la difícil utilización de sus espacios por usuarios que presentan problemas motores.

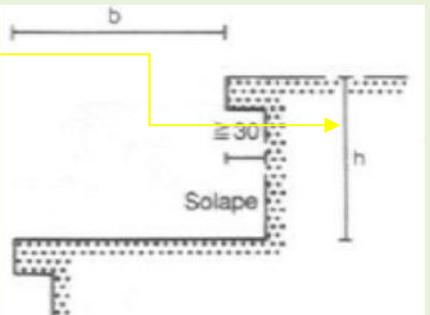
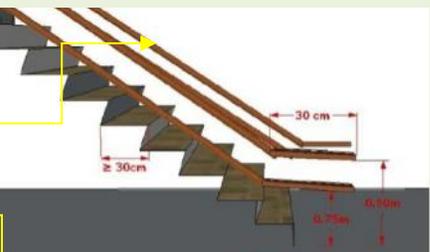
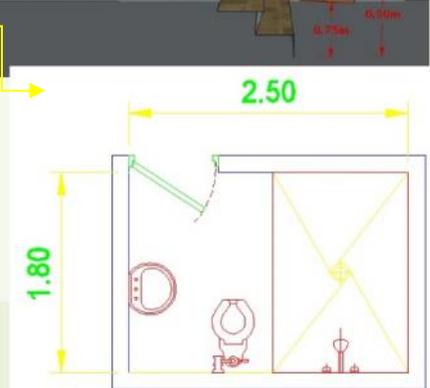
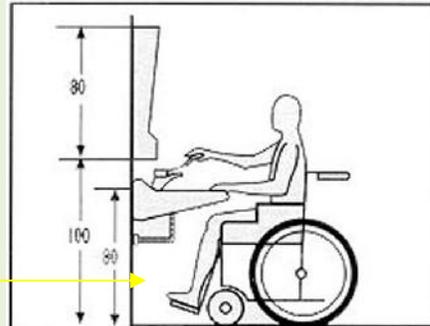
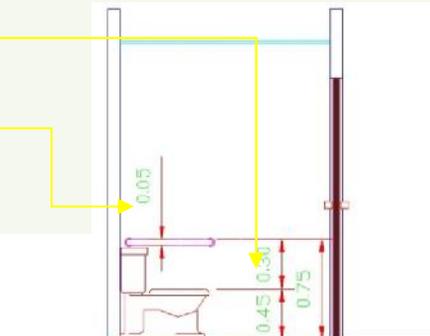
¹⁰Según Norma técnica obligatoria nicaragüense de accesibilidad.



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBA, CARAZO.

AREA	CARACTERISTICAS	EJEMPLO
ACCESO	<p>El diseño del acceso al centro educativo debe permitir que cualquier persona pueda llegar hasta él desde las paradas de buses sin mayores problemas.</p> <p>Para el cruce de calles debe contemplarse la colocación de paseo peatonal señalado con franjas blancas en la calle, que terminen en el acceso del centro educativo.</p> <p>Las rampas no deben exceder la longitud de 9m. Si es necesario proyectar una rampa que supere en longitud los 9m se debe complementar con descansos cuya longitud mínima es de 1.50 m.</p>	
CIRCULACIÓN	<p>En el diseño de los edificios siempre se debe plantear un itinerario básico accesible totalmente techado, cuyas terminales ofrezcan la información y orientación necesarias para desplazarse en itinerarios continuos.</p> <p>Los pasillos que se generen en el sistema de circulación deben tener un ancho libre mínimo de 2.10 m y una altura libre de obstáculos de 2.40 m. Las dimensiones de los vestíbulos serán tales que permitan, inscribir una circunferencia de 1.50 m de diámetro.</p> <p>En todo el recorrido no se permiten altos relieves en las paredes mayores de 0.05 m.</p>	



ESCALERAS	<p>En el caso de existir escaleras la huella mínima es de 0.30 m con material antideslizante, la contrahuella de 0.17 m como máximo.</p> <p>El ancho útil de las escaleras en las zonas administrativas y de poca concentración de personas debe ser de 1.20 m como mínimo.</p> <p>En las zonas de aulas y ambientes que propician la alta concentración de personas el ancho útil debe ser de 1.80 m como mínimo.</p> <p>Cuando el ancho útil de la escalera sea de 2.40 m o más deben colocarse pasamanos en el interior de la escalera (dentro del ancho útil de la escalera).</p> <p>Los pasamanos se colocarán en un solo lado cuando la escalera es de un metro de ancho y hay pared en uno de sus lados. Si la escalera no tiene pared en ninguno de sus lados se deben colocar pasamanos a ambos lados.</p>	 
SERVICIOS SANITARIOS	<p>El espacio mínimo necesario para colocar una ducha, inodoro y lavamanos es de 1.80 m de ancho por 2.50 m de largo.</p> <p>Se debe colocar un timbre de alarma, ubicado en un lugar accesible, para auxiliar a una persona en caso de accidente en el interior del baño.</p> <p>En el caso que el edificio ofrezca servicios para niños y niñas, debe tener al menos uno de los servicios sanitarios por sexo, cuyo mobiliario y accesorios se correspondan con este uso.</p>	
LAVAMANOS	<p>No deben tener en su parte inferior elementos u obstáculos que impidan la aproximación de una persona en silla de ruedas.</p> <p>Se deben colocar a una altura superior máxima de 0.85 m sobre el nivel de piso terminado.</p> <p>La fijación del lavamanos debe ser suficientemente fuerte para resistir el apoyo de una persona.</p> <p>En caso de llevar espejos estos serán regulables, colocados sobre el lavamanos.</p>	
INODOROS	<p>El asiento del inodoro debe estar a una altura máxima de 0.45 m del nivel de piso terminado.</p> <p>A ambos lados del inodoro se deben instalar barras horizontales de apoyo texturizado, sujetado firmemente a una altura de 0.75 m con una sección máxima de 0.05 m de diámetro; en contraste de color con el entorno.</p>	



1.1.32. Mitigación y análisis de riesgos

Debido a la naturaleza de los centros educativos en situaciones de riesgo, se deben de tomar las precauciones tanto estructural como organizativamente para su uso en estos tipos de situaciones y salvaguardar el bienestar de sus usuarios.

Los edificios escolares resilientes ante las amenazas son sólo un componente de una escuela segura. Otras medidas esenciales para reducir riesgos y crear un ambiente de aprendizaje acogedor para los niños son¹¹:

- Garantizar que todos los individuos tengan acceso a escuelas seguras y protectoras y que ninguno sea privado del acceso por motivos de discriminación.
- Crear comités comunitarios de educación y, dentro de esos comités, subcomités de gestión escolar de desastres.
- Capacitar al personal docente y a las autoridades escolares en la reducción del riesgo de desastres y otras habilidades esenciales para promover el bienestar físico y emocional de los estudiantes, y garantizar que la instrucción sea centrada en el educando, participativa e inclusiva.
- Incorporar la prevención al sistema creando planes de preparación y evaluación escolar.
- Seleccionar sistemas de alerta temprana y detección para la continuidad escolar en caso de amenaza.
- Aprender y practicar procedimientos eficaces de respuesta, mediante, por ejemplo, ejercicios de seguridad.

De acuerdo a la ubicación geográfica del establecimiento escolar se deberán tomar las medidas requeridas para la prevención de riesgos naturales como maremotos, terremotos, erupciones volcánicas, huracanes, deslizamientos, inundaciones e incendios naturales.

¹¹Según Notas de orientación para la construcción de escuelas más seguras Mecanismo Mundial para la Reducción y Recuperación de los Desastres, INEE, pag.8



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBIA, CARAZO.

Imagen 5. Edificio escolar mal ubicado en zona propensa a deslizamientos e inundaciones.



Fuente: Normas y criterios para el diseño de escuelas.

En zonas con peligro sísmico moderado las aulas y áreas exteriores de los establecimientos escolares se ubicarán a una distancia no menor de 1/3 de la altura del elemento más próximo de edificios, tanques elevados y otros.

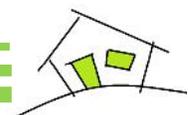
Los establecimientos escolares no deben situarse sobre zonas de recargas de acuíferos cuando el manto freático se encuentre a profundidades menores de 5mts o a distancias menores de 20mts aguas arriba de un manantial.

Imagen 6. Establecimiento escolar mal ubicado por encontrarse en zona costera propensa a maremotos.



Fuente: Normas y criterios para el diseño de escuelas.

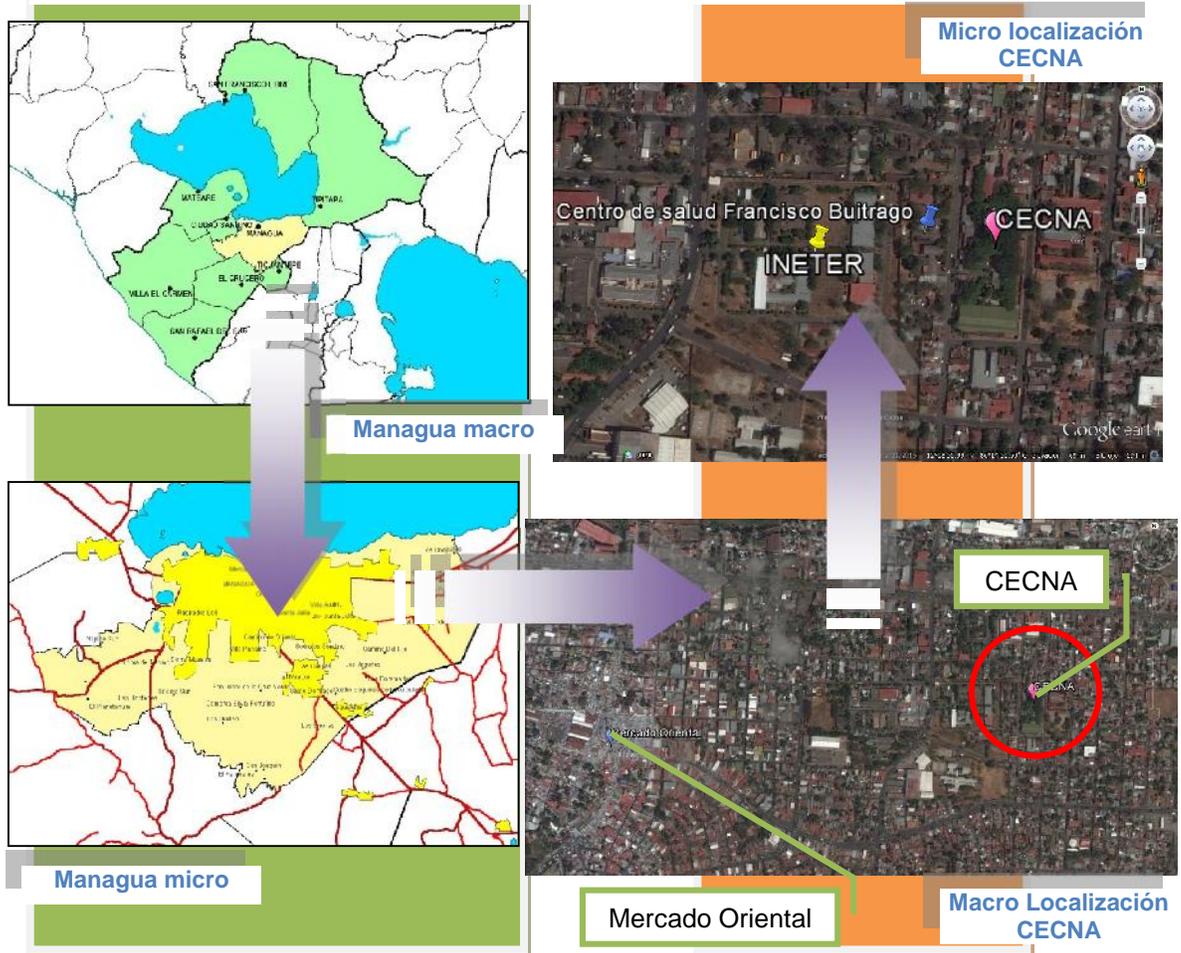
Deberá mantenerse por lo menos un extinguidor de incendio en buen estado en todo establecimiento escolar, ubicados en el área de administración, y en laboratorio de química si éste existe, de manera sostenible y de fácil acceso. Los establecimientos escolares de más de cinco aulas contarán con dos de los mencionados equipos, con las mismas características descritas. Establecimientos escolares de mayores dimensiones deberán contar con equipos que no estén a una distancia mayor de 40 metros entre sí.



Modelos análogos

1.1.33. Centro de Capacitación Nicaragüense Alemán

Imagen 7. Macro y micro localización del Centro de Capacitación Nicaragüense Alemán.



Fuente: Grupo de trabajo.

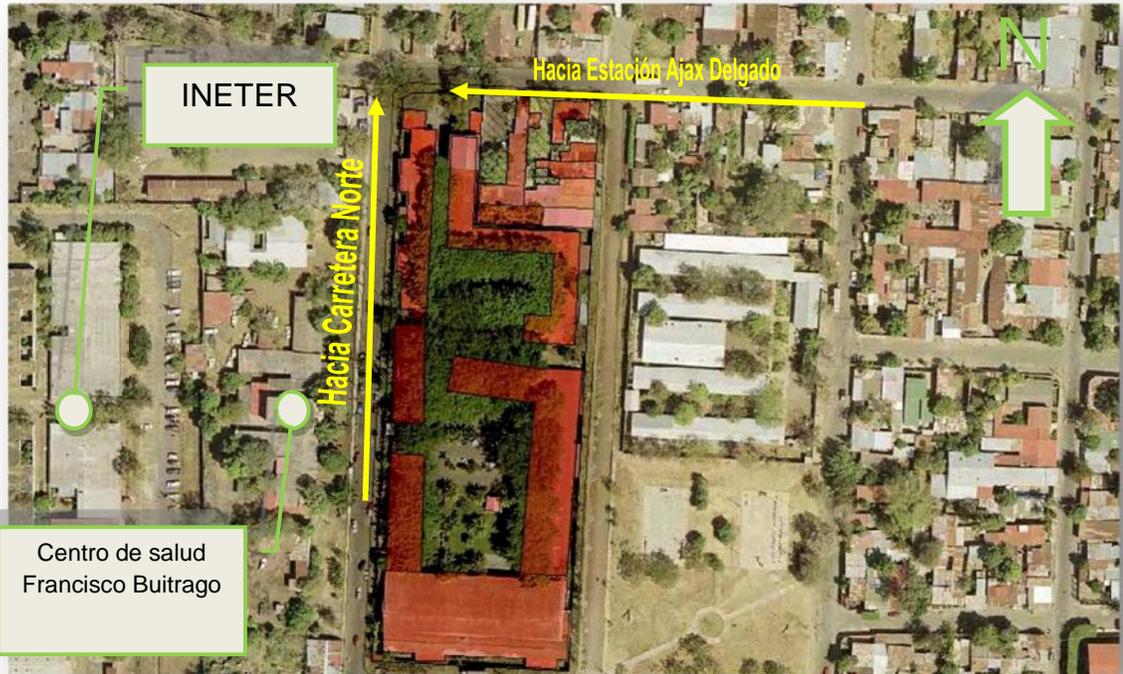
El CECNA, es un centro de formación profesional fundado en el año 1967, nace como Instituto Nacional de Aprendizaje (INA), con el nombre de SINAFOR, luego en el año 1982, pasó a llamarse SINACAP (Sistema Nacional de Capacitación) y después en el año 1992 paso a llamarse Centro de Capacitación Profesional Nicaragüense Alemán (CECNA).



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBA, CARAZO.

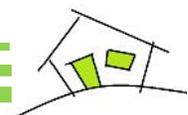
El CECNA está ubicado frente al centro de salud Francisco Buitrago en su costado sur, posee 14,264 m² de terreno aproximadamente donde se llevan a cabo las actividades propias de la institución.

Imagen 8. Ubicación CECNA



Fuente: Callejero Alcaldía de Managua

Las áreas teóricas y prácticas están divididas por el pabellón donde están ubicadas las oficinas administrativas del centro así como dos auditorios los que se convierten en un auditorio mucho más grande debido a que la división liviana de los mismos es plegable y permite ganar espacio para actividades de gran escala.



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBIA, CARAZO.

El centro técnico como parte desarrollador de la educación de jóvenes imparte los siguientes cursos:

- 1 •Acabados de obras grises
- 2 •Aire acondicionado de ventana y minisplit
- 3 •Armador de elementos estructurales
- 4 •Contabilidad básica
- 5 •Control electromecánico
- 6 •Corte y confección
- 7 •Costo y presupuesto para obras de albañilería
- 8 •Creación de pagina web
- 9 •Cuarto frio
- 10 •Diseño y construcción de muebles
- 11 •Elaboración de puertas y ventanas
- 12 •Electricidad automotriz básica
- 13 •Enjuncado de muebles
- 14 •Herramientas de diseño grafico
- 15 •Ingles básico intensivo



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBA, CARAZO.

El centro técnico está emplazado en un ambiente natural, ya que todos sus pabellones tienen jardineras con árboles de gran escala lo que provee a los espacios de sombra y un clima fresco en todo momento.

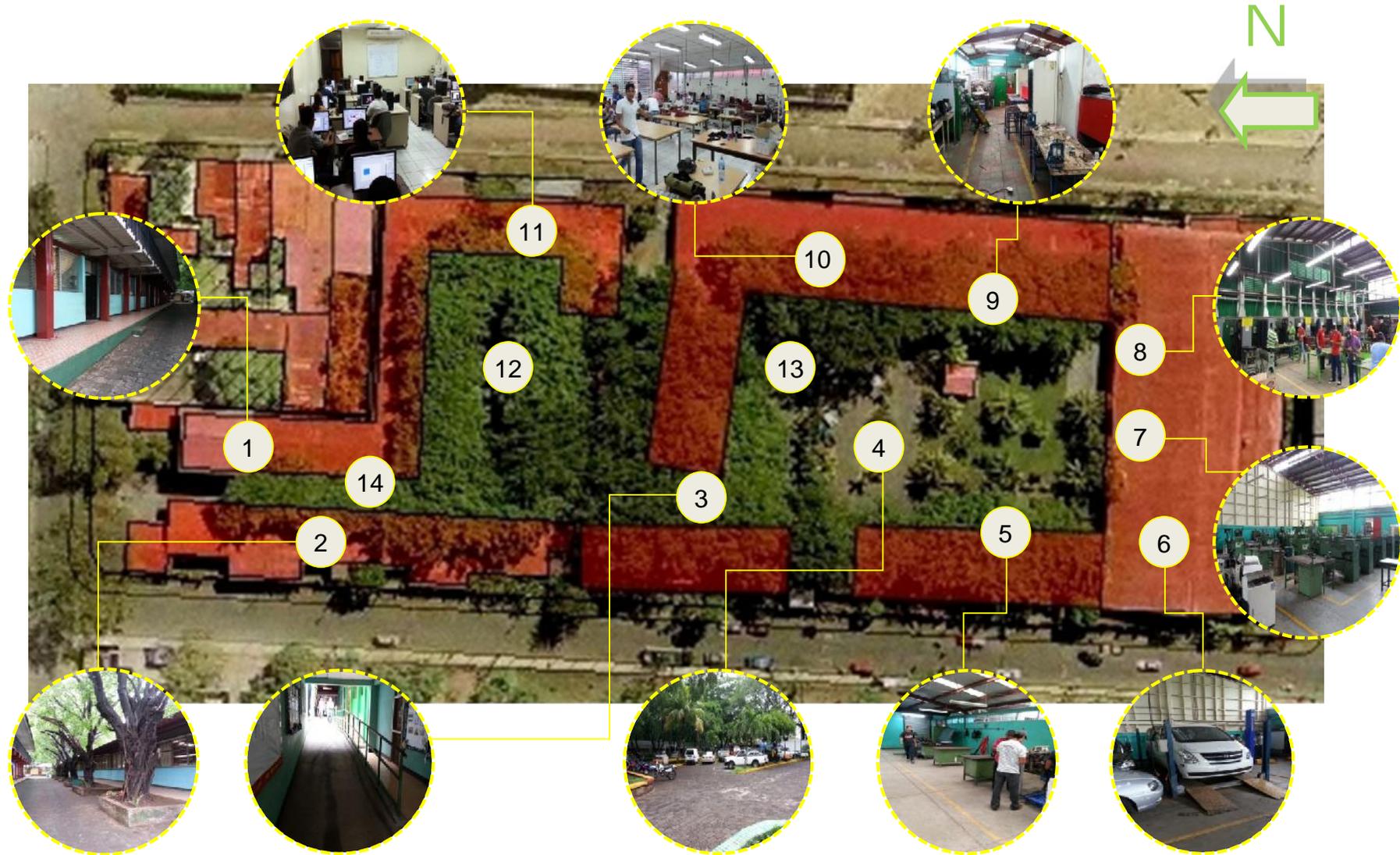


Ilustración 2. Descripción de Ambientes Modelo Análogo Nacional



1. Pabellón 2 plantas Localidad Norte

- Inicialmente este pabellón era de una sola planta, a medida que el colegio ha crecido se vio la necesidad de adicionarle una segunda planta para sustentar la demanda.



2. Circulación de pabellones, aulas teóricas

- La circulación de los pabellones de aulas teóricas es amplia, y funciona como punto de encuentro ante emergencias además de servir como áreas de estudios.



3. Rampa en conexión de pabellones

- Esta rampa tiene una longitud de 6.5 metros con una pendiente de 8% lo que facilita el acceso de los alumnos con discapacidad y el traslado de equipos.



4. Plaza central

- Su función principal es el estacionamiento del colegio, además es utilizado como zona de seguridad ante desastres.



5. Aula de práctica

- Esta aula es un complemento del taller principal de mecánica, en este se desarrollan actividades con piezas pequeñas.



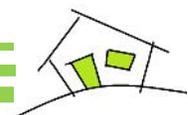
6. Taller de mecánica

- Es el taller más grande del colegio, tiene capacidad para más de 10 vehículos con los que los alumnos desarrollan sus prácticas.



7. Taller de metal base

- En este taller fabrican piezas con metales reciclados, y las prácticas se dan en un gran número de máquinas lo que agiliza el aprendizaje de los ocupantes.





8. Taller de soldadura industrial

Aquí se realizan cualquier tipo de piezas, y en cualquier condición climática, las chimeneas evitan que el humo quede en el taller expulsándolo a través del techo.



9. Taller de refrigeración

Se realizan reparaciones de diversos equipos de refrigeración y aire acondicionado, también se imparten charlas técnicas a los estudiantes.



10. Taller de costura y sastrería.

- Aquí se imparten clases técnicas y teóricas sobre uso, mantenimiento de las máquinas, corte y confección de prendas.



11. Taller de computación

- Se imparten clases de diseño gráfico, operador de microcomputadoras y diseño de páginas web.



12. Plaza secundaria

- Se utiliza como un área multiusos para eventos deportivos y sociales, además de parqueo alternativo.



13. Circulación interna de pabellones

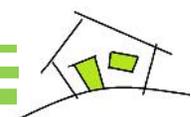
- Tiene un ancho de 3 metros donde los alumnos pueden circular libremente sin ningún obstáculo debido a que el sistema de circulación interna está dotado de rampas de acceso.



14. Rampas de circulación

- El conjunto de accesos del colegio presenta un sistema de rampas eficientes con pendientes que varían entre el 8% y 10%, generando así una accesibilidad completa a sus instalaciones.

Fuente: Grupo de trabajo



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBA, CARAZO.

La circulación del centro es radial ya que los pabellones están a los 4 costados del terreno con una plaza central la cual es utilizada como parqueo, y no interfiere con la movilización de los alumnos, además esta circulación es óptima para personas con discapacidad, posee rampas que no exceden el 8% en las pendientes, se define como un centro accesible.

Imagen 10. Rampas ubicadas en accesos a pabellones.



Fuente: Grupo de trabajo.

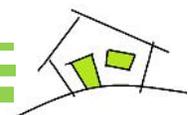
Además de tener frescura natural por estar rodeado de árboles el mismo centro provee espacios frescos ya que posee gran altura en el techo lo que permite que al aire caliente suba por ser más liviano y el aire fresco quede en la parte baja de los ambientes.

La importancia de la iluminación en los talleres o aulas de práctica es un tema que esta solventado en este centro ya que el techo presenta láminas translúcidas, y ventanales en los laterales de las secciones.

Imagen 11. Talleres iluminados mediante luz natural y artificial.



Fuente: Grupo de trabajo.



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBA, CARAZO.

La iluminación no es 100% natural a pesar de utilizar láminas tragaluces en el techo y poseer ventanas grandes en los laterales, las actividades que se realizan en las aulas de prácticas exigen gran presencia de luz, es por esto que se emplean lámparas de luz fría que son idóneas para intervenir en la iluminación necesaria.

La ventilación en el centro no solo es suscitada por la altura de los techos y las ventanas en sus laterales, debido a las grandes temperaturas que presenta la ciudad de Managua es necesaria la implementación de ventiladores que cuelgan del techo y complementan el trabajo del aire natural.

La modulación interna de las aulas de práctica está bien definida, mediante líneas marcadas en el suelo las que además de indicar perfectamente la delimitación de los espacios brinda seguridad a los ocupantes de los espacios ya que las máquinas de uso práctico quedan internas en la marcación, de esta manera se hace más fácil controlar el índice de accidentes en el centro.

Imagen 12. Delimitación de espacios en aulas de práctica.



Fuente: Grupo de trabajo.



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBA, CARAZO.

El centro posee un pabellón de dos plantas el cual se utiliza únicamente para impartir clases teóricas, este solo tiene acceso a su segundo nivel mediante escaleras, es decir no posee un sistema adecuado para que las personas con discapacidad puedan acceder sin problemas.

La segunda planta es una adición al pabellón, ya que en primera instancia era una edificación de un solo nivel, es por eso que posee elementos estructurales metálicos externos como columnas y cerchas para soportar de manera correcta las cargas ocasionadas por el mobiliario y los ocupantes del segundo piso.

Imagen 13. Segunda planta adicionada a pabellón existente.



Fuente: Grupo de trabajo.



1.1.34. Liceo Técnico y Humanista, San Ignacio Empedrado, Maule, Chile.¹²

- Arquitectos: **PLAN Arquitectos**
- Ubicación: **Empedrado, Maule, Chile**
- Área: **2900.0 m²**
- Año Proyecto: **2008**

Descripción de los arquitectos.

La propuesta arquitectónica pone énfasis en la integración de la comunidad a la vida escolar, es decir, cómo la arquitectura pública debe ser un medio entre la relación espacial del interior y el contexto urbano paisajístico. Para esto el edificio propone un atrio cubierto en doble altura, marcado por pilares diagonales, divide programáticamente los espacios educativos, disponiendo en un primer nivel los espacios públicos para la comunidad, de tal forma que visualmente se relaciona la vida urbana con el interior por un conducto que marca una diagonal visual exterior- interior.

Imagen 14. Macro y Micro Localización de Liceo técnico de Chile.



Fuente: Grupo de Trabajo

¹² www.plataformaarquitectura.cl



Imagen 16. Fachada principal.



Fuente: www.plataformaarquitectura.cl

Otorgar un espacio público frente a la fachada principal y de ingreso al Liceo, sin duda es una búsqueda a un nuevo uso del espacio público en el poblado, pues nace una nueva plaza además de la principal, que contribuye a conformar un lugar de apoyo a las actividades del auditorio y biblioteca que no sólo son parte del establecimiento educacional,

El programa de arquitectura además de contener los espacios típicos para el desarrollo de la actividad educacional, tiene la particularidad de ser un centro de educación técnica para la comunidad, que considera recintos de talleres de repostería y maderas que poseen un gran valor dentro del programa, y necesarios para la zona de fuerte raigambre forestal y de servicios.

Imagen 15. Vista lateral de acceso doble altura.



Fuente: www.plataformaarquitectura.cl



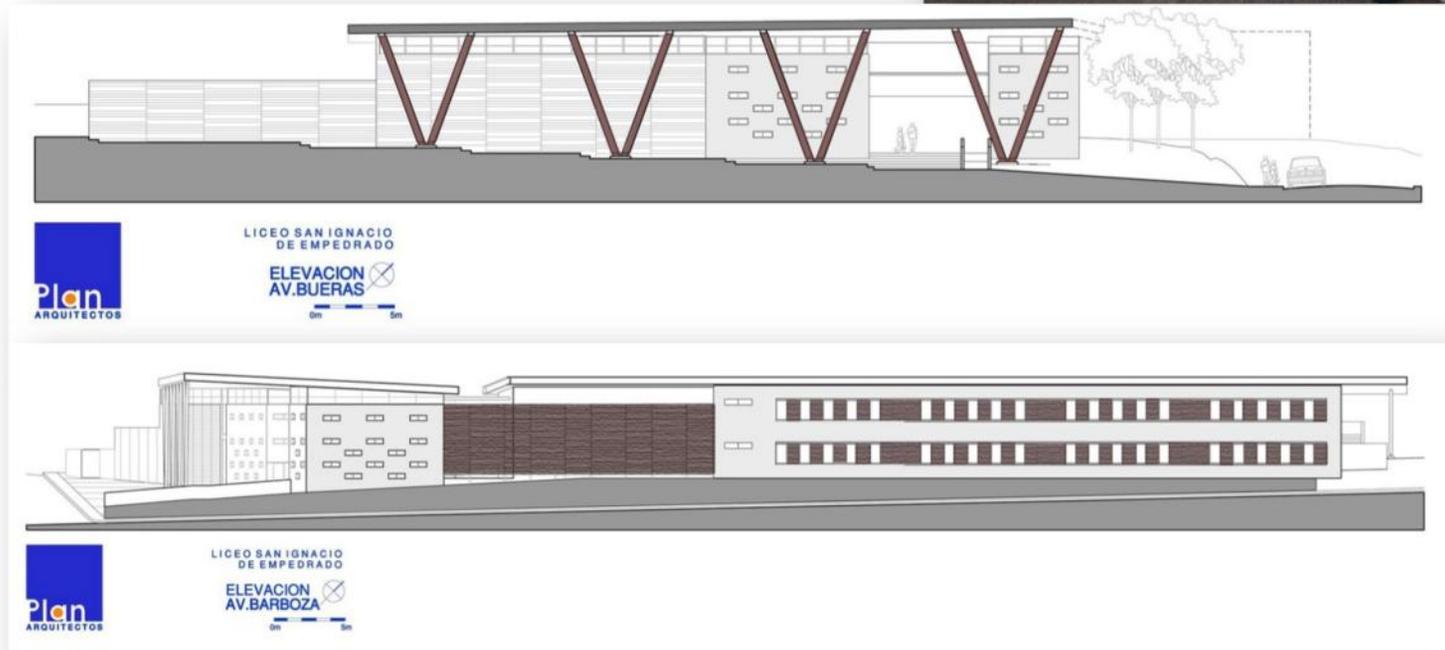
ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBÁ, CARAZO.

sino también son parte de la comunidad, la que puede disfrutar de ellos el fin de semana. La morfología de este lugar es triangular por el giro de la fachada y una continuidad de pilares paralelos a la calle, todo cobijado por una cubierta elevada y con un diseño urbano que considera pavimentos, bancas y luminarias.

El desnivel propio del terreno fue una condicionante para la propuesta de los patios interiores, los cuales van desarrollándose en ascenso y a su vez creando distintas categorías, como son el patio de ingreso, de juegos y cívico, ordenando la estructura del liceo mediante una planta simple y clara en su lectura.

Imagen 17. Elevaciones Acceso Principal y lateral, Soportes Diagonales y Contraste madera-concreto.

Imagen 18. Combinación Edificio-Exterior



Por otro lado, y como innovación al tema energético tan escaso en el país ubicado, se planteó que el proyecto de calefacción, funcionara mediante una caldera de biomasa, la cual ocupa como combustible el aserrín, tan abundante en esta zona maderera, que consiste en material de desecho orgánico de alto alcance y bajo costo. Esto contribuye notablemente a la sustentabilidad del equipamiento del Liceo y a la reutilización de residuos por sobre la adquisición de combustibles caros y escasos.

Imagen 19. Utilización de madera como sistema constructivo

Análisis formal.

Se observan en fachadas del edificio materiales como concretos y madera, siendo este último el predominante en la construcción de todo el complejo, esto va de la mano con la principal actividad productiva de la zona ya que es altamente aserradora



Se observa un lobby de doble altura, dando sensación de jerarquía e imponencia de este ambiente a los demás.

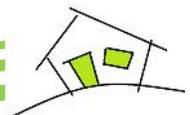
Madera utilizada en cielos y en cerramientos de fachada, esta es tratada e impermeabilizada para soportar la intemperie del sitio.

El concreto también se utiliza en fachada principal y en el interior del edificio dejándose expuesto a la vista de los usuarios.





Diagnóstico del sitio



2.1 Introducción

En esta etapa de desarrollo del anteproyecto, se analizarán 2 aspectos fundamentales en el establecimiento de las instalaciones de la escuela técnica, los cuales hacen referencia a los aspectos naturales, y socioeconómicos.

Dentro de los aspectos naturales, se analizarán aquellas condiciones climáticas y de riesgo a las que está expuesto el sitio donde se establecerán las instalaciones del proyecto.

Después están los aspectos socioeconómicos, cuyo análisis estará dirigido a conocer las características generales de la población, a quienes prestará servicio las instalaciones de la escuela técnica.



2.2 Contexto Urbano

2.2.1 Estructura Geográfica.

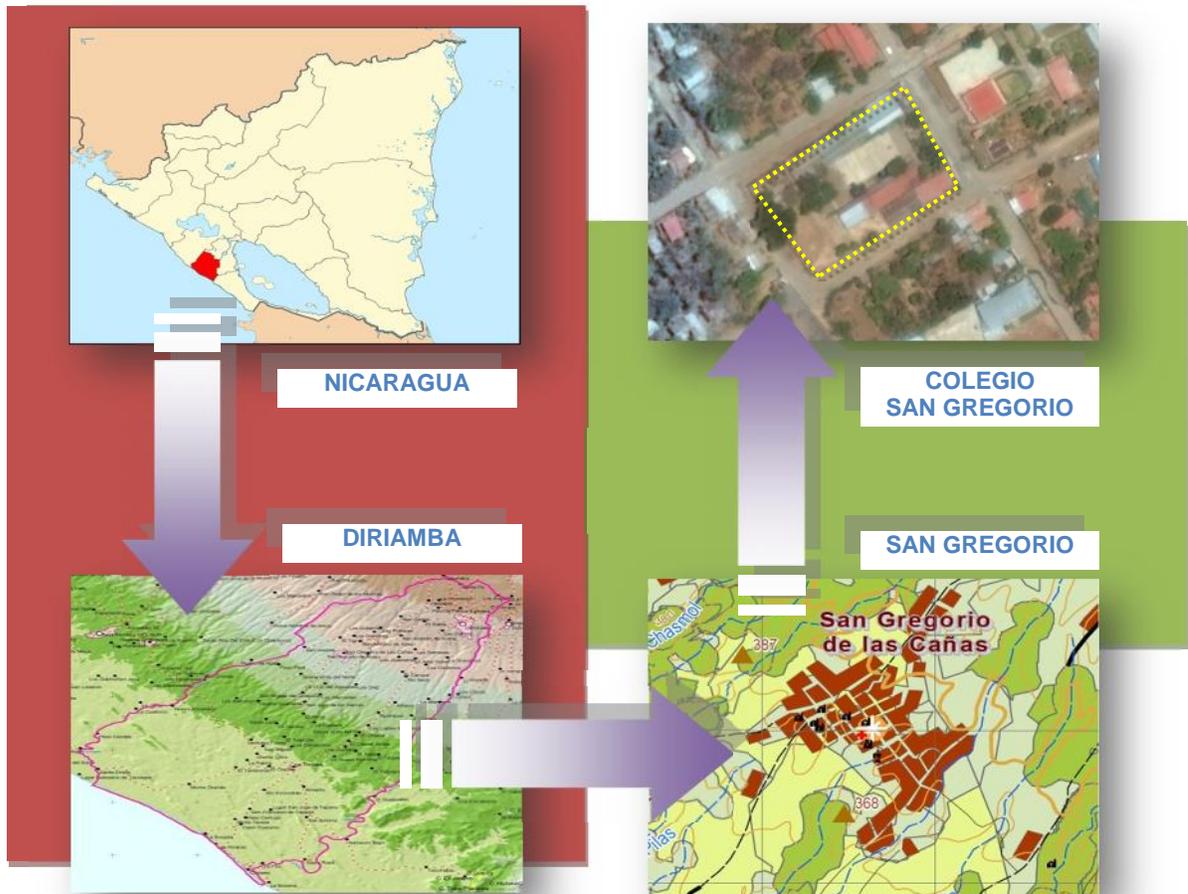
2.2.1.1 Ubicación.

El municipio de Diriamba, pertenece al departamento de Carazo, su nombre procede de la lengua chorotega, algunos estudiosos de la historia suponen que el asentamiento inicial fue el Valle de Apompuá, esto por haberse encontrado allí en ese sitio vestigios de cimientos urbanos, huesos humanos, cerámicas indígenas, que se identifican con la población indígena de Diriamba.

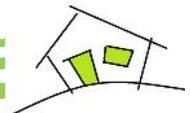
La comarca de San Gregorio de las Cañas está ubicada a 9 kilómetros al sur oeste de la ciudad de Diriamba, es la mayor comarca del municipio la cual cuenta con una población significativa.

El colegio San Gregorio se encuentra ubicada entre los 11°49'55.92" de longitud norte y 86°18'22.32 de longitud oeste. Se limita al norte el centro de salud de San Gregorio, al sur con el mercadito comunal, al este con la iglesia católica y al oeste con el cementerio comunal.

Imagen 20. Macro y Micro Localización del Colegio San Gregorio.



Fuente: Grupo de trabajo.



La modalidad geográfica atribuida al sitio presenta un relieve de llanura, predominante en todo el sector de Diriamba.

Ilustración 3. Relieves existentes en la zona.



Fuente: Grupo de trabajo.

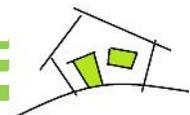
El tipo de relieve existente en la zona es óptimo para el desarrollo de la principal actividad económica de la población, la que se dedica a la agricultura utilizando estas extensas zonas de planicies para cultivar y así generar ingresos para sus familias.

Los extensos campos con ambiente de selva natural afectada por la creciente frontera agrícola producto de la forma de vida de la población, quienes en su mayoría se dedican a la agricultura y la ganadería, utilizando el relieve de llanura como herramienta para subsistir.

El relieve de llanura está presente en el sitio de estudio y solo se ve afectado por la necesidad humana de crecer en construcción física y nivel de vida, aun así podemos observar la llanura definida por niveles de suelo natural los que la población adapta para edificar.

2.2.2 Uso de suelos

Por estar ubicado en área rural no existe una normativa o regulación indicada por la municipalidad para orientar el correcto uso de suelos, en su mayoría es únicamente utilizado para vivienda y áreas de producción agrícola.



2.2.3 Vías de acceso y transporte

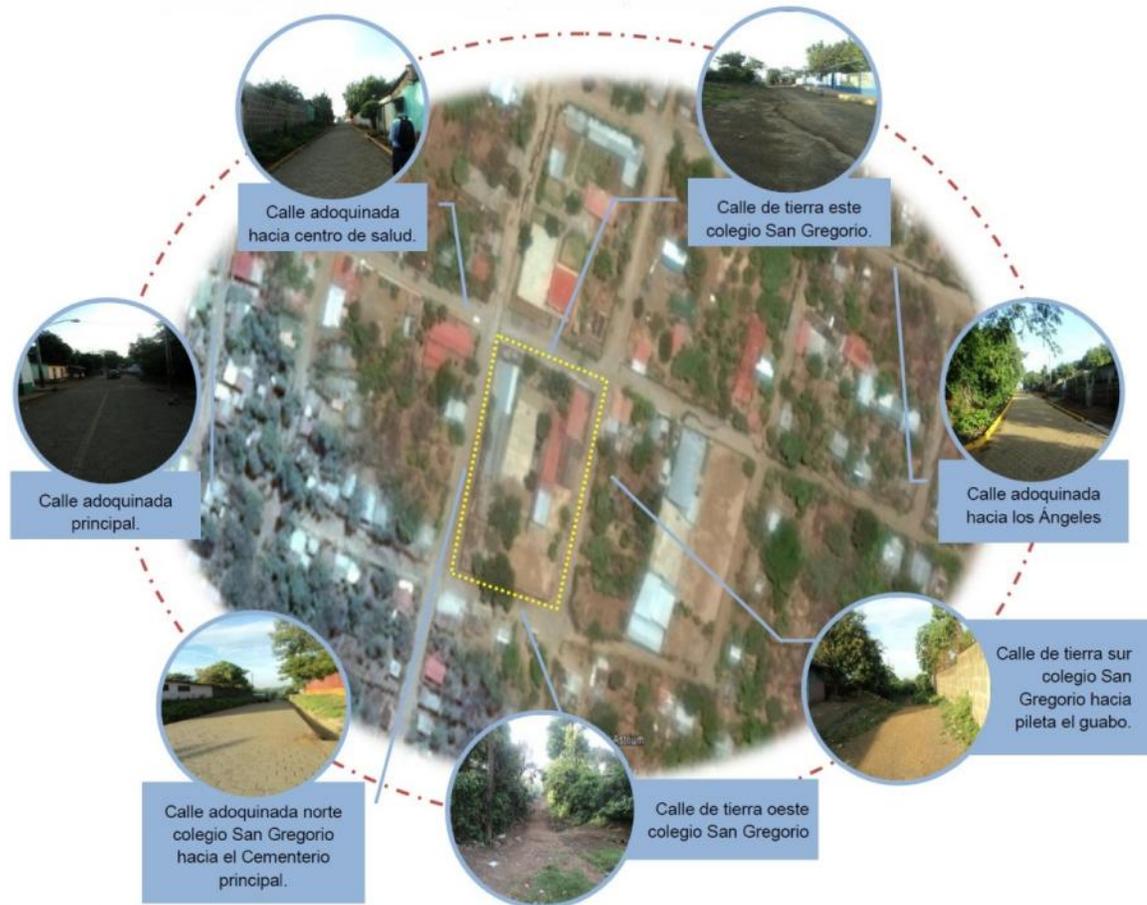
Las vías de acceso y transporte están definidas por una vía principal que conecta la zona urbana de Diriamba hasta la zona rural de San Gregorio.

El transporte utilizado en la zona es mediante microbuses que circulan desde San Gregorio hasta Diriamba cada 15 minutos, existen alrededor de 22 microbuses que brindan el servicio de transporte, en estos se incluyen los microbuses que viajan hasta la comunidad de Buena Vista situada 3 km al oeste de San Gregorio, pero que para llegar a Diriamba atraviesan por completo San Gregorio.

Según el plan maestro de la municipalidad, se han venido mejorando las calles de la comarca, a gran escala la cual ya presenta un 70% de sus calles mejoradas.

Debido a que el sitio en estudio está ubicado en área rural, la vialidad no tiene una nomenclatura específica definida, la afluencia de vehículos es ocupada casi en su totalidad por el transporte público que va desde la zona rural hasta el casco urbano de Diriamba, aunque también podemos observar a los pobladores transitando por las calles en su mayoría en motocicletas.

Imagen 21. Estado actual de las vías de acceso a el colegio San Gregorio.

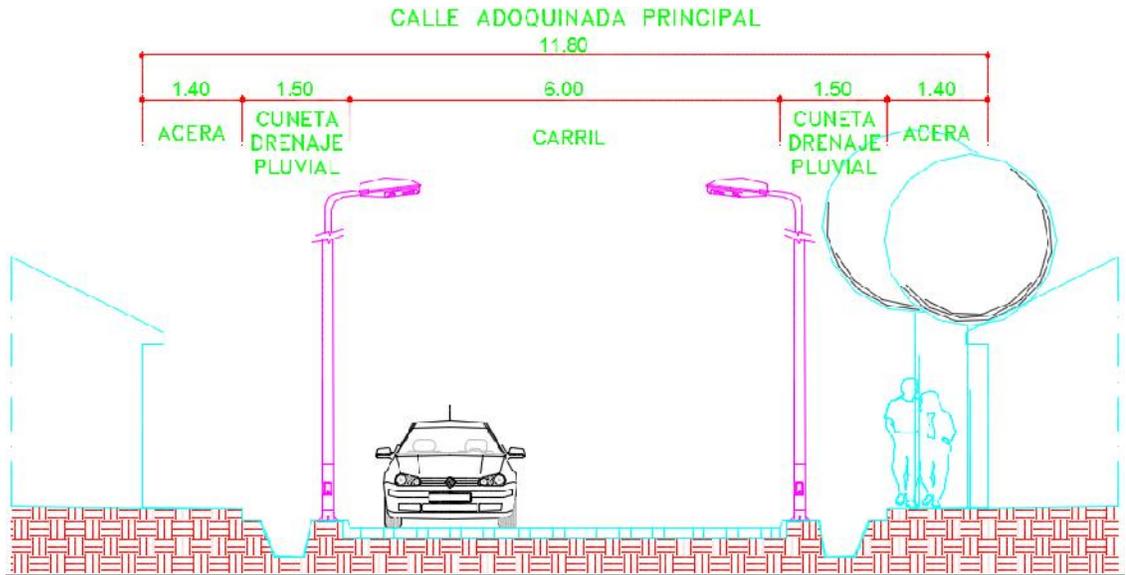


Fuente: Grupo de trabajo.



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBIA, CARAZO.

Imagen 22. Sección de calle adoquinada principal de la comunidad de San Gregorio.

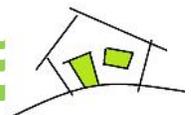


Fuente: Grupo de trabajo.

Imagen 23. Sección de calles adoquinadas secundarias en la comunidad de San Gregorio



Fuente: Grupo de trabajo.



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBIA, CARAZO.

Imagen 24. Sección de calles de tierra de la comunidad de San Gregorio.



Fuente: Grupo de trabajo.



2.2.4 Equipamiento

El acceso al equipamiento es la base del desarrollo humano, se necesitan de instituciones que velen por el bienestar de la población, la salud, educación, seguridad entre otros son derechos civiles inalienables al que todo ser humano debe tener acceso libre y fácil.

Imagen 25. Equipamiento existente



Fuente: Grupo de trabajo.



Ilustración 4. Descripción del equipamiento en la comunidad de San Gregorio.



Fuente: Grupo de trabajo.



2.3 Contexto Socio - Económico

2.3.1 Demografía

Es la ciencia que tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas, de su dimensión, estructura, evolución y características generales.

Nicaragua presenta una población joven es su mayoría según la última encuesta realizada por el INIDE¹³.

2.3.1.1 Población

La comunidad rural de San Gregorio es la más grande del sector en el municipio de Diriamba, Su población es en gran porcentaje económicamente activa, debido a ser la más grande es también afectada por cierto grado de analfabetismo.

Para el último censo realizado en el año 2005 la distribución poblacional en los sectores rurales estaba definida de la siguiente manera.

Tabla 8. Población total y porcentaje de analfabetismo por comunidad aledaña a San Gregorio

Comunidad	Total de población	Hombres	Mujeres	Analfabetismo en hombres (%)	Analfabetismo en mujeres (%)
San Gregorio	3090	1580	1510	18.6	19.6
San Antonio de arriba	1897	954	943	14.4	17.3
Buena Vista Norte	1562	783	779	19.6	22.3
San Vicente	893	439	454	25.8	29.5
San Antonio de abajo	648	326	322	19.0	23.4
San Miguel del Guayacán	581	303	278	26.8	29.9
San Juan de las Sierras	379	191	188	32.4	39.7
El Tigre	372	185	187	26.6	29.2

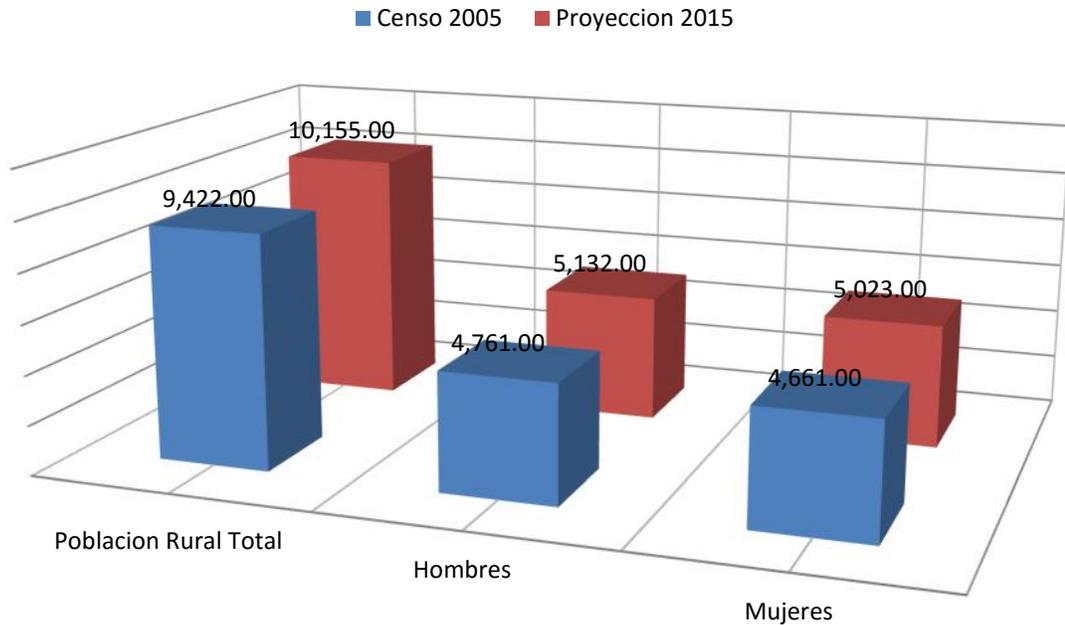
Fuente: INIDE

¹³Instituto Nacional de Información de Desarrollo.



En la tabla anterior se puede observar el total de población en el área rural según el censo nacional del 2005, la tasa de crecimiento desde el último censo hasta el año 2015 es del 7% y la población total estimada según este censo es presentada en el siguiente grafico de crecimiento poblacional.

Ilustración 5. Crecimiento Poblacional Área Rural¹⁴



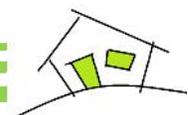
Fuente: INIDE

2.3.2 Nivel de Vida

En la comarca de San Gregorio la principal actividad económica es la agricultura a esta se suman la ganadería y los trabajos en maquilas, el nivel de vida de las familias depende de estas actividades las cuales no son constantes o no aportan siempre una cantidad económica determinada.

Debido a esto podemos observar que la calidad de vida no es la mejor, y la pobreza es tangible en la comunidad, en las comunidades aledañas los problemas en el nivel de vida se agudizan, la pobreza es mayor y afecta a una mayor cantidad de habitantes.

¹⁴Proyección de población según INIDE



2.3.3 Nivel Educativo

La educación en el área rural presenta niveles bajos pero no nulos, aunque la predominancia del sector es el trabajo agrícola desde temprana edad, existe también niveles de escolaridad que se van desarrollando día a día en toda la comunidad y sus alrededores como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 9. Escolaridad Zona Rural

Comunidad	Asistencia Total Primaria	Asistencia Total Secundaria	Primaria Incompleta	Secundaria Incompleta
San Gregorio	505	394	221	595
San Antonio de arriba	251	220	108	246
Buena Vista Norte	253	190	127	270
San Vicente	127	60	88	63
San Antonio de abajo	139	49	61	79
San Miguel del Guayacán	115	56	59	86
San Juan de las Sierras	82	30	21	35
El Tigre	78	20	42	50

Fuente: Censo 2005

La asistencia en la educación inicial es mayor que la asistencia a educación secundaria, técnica o universitaria, ya que es más fácil mantener económicamente la educación de los niños en temprana edad, a medida los niños crecen y alcanzan edad de adolescencia se dedican a la ayuda del trabajo en la agricultura y por esta razón la escuela secundaria es abandonada en muchos casos.

2.3.4 Nivel Ocupacional

La población de la comarca de San Gregorio se caracteriza por ser mayoritariamente agrícola, sin embargo el creciente incremento industrial en cuestiones de textiles, es una opción de trabajo para los pobladores de la zona.



A continuación se detalla mediante la siguiente tabla la población activa e inactiva económicamente:

Diagrama 8. Nivel ocupacional por género.

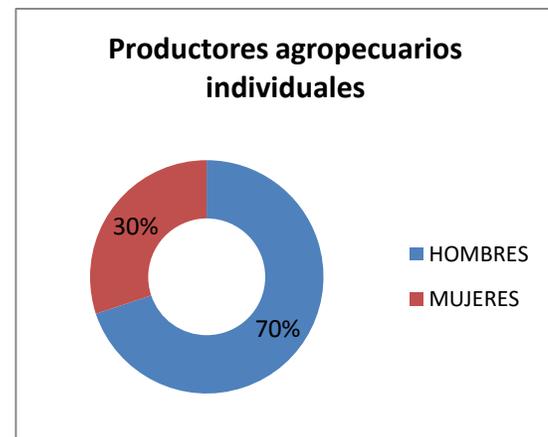


Fuente: INIDE

La población económicamente activa en su mayoría es masculina sin embargo la participación de las mujeres en la economía familiar es de vital importancia y ha venido creciendo en los últimos años con la industrialización en la zona, ya que estas se integran con mayor facilidad a la manufactura que a la agricultura.

Sin embargo la población inactiva en el sector en su mayoría es femenina ya que en la zona la población se dedica en su mayoría a la agricultura lo que provoca que la mujer se excluya de estas actividades por las acciones del hogar.

Diagrama 9. Productores agropecuarios por género



En los últimos años la presencia de la mujer en las actividades agropecuarias ha venido creciendo significativamente, provocando una mejoría en la economía familiar y mejorando las relaciones sociales con la inserción de las féminas en las actividades agropecuarias, esto se debe a la capacitación por parte de la alcaldía en colaboración con el MAGFOR¹⁵.

Fuente: INIDE

¹⁵Ministerio de agricultura y forestal.



2.3.5 Nivel Cultural

La comarca de San Gregorio posee tradiciones bien marcadas, las cuales se han venido desarrollando por los pobladores a través de los años.

La población de San Gregorio mantiene las tradiciones internas y externas de la comarca, además participa en la práctica y promoción del folklore a nivel comarcal con la inserción de los estudiantes a actividades culturales.

Según los indicadores del INIDE, el nivel de instrucción colegial en la población ha venido decreciendo en los últimos años, esto apoyado por los programas de alfabetización impulsados por el gobierno central en conjunto con el MINED. (Ver tabla 8)

El desarrollo intelectual en la población se ha impulsado con la inserción de los jóvenes a tempranas edades al modelo educativo desarrollado en la zona el cual es promovido por autoridades del MINED.

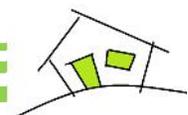
La participación política es fluyente en la comarca de San Gregorio, los cuales están bien informados del deber de elegir a nuestros representantes por medio de la votación, es por ello que desde temprana edad los jóvenes ya ejercen su derecho al voto, sin temor y sin ignorancia.

La seguridad ciudadana en el sector es bastante eficiente ya que la población y en su mayoría los jóvenes se dedican a practicar deportes y estudiar lo que evita la influencia de actividades antisociales. El sector no presenta grupos juveniles en riesgo.

Imagen 26. Actividades sociales y culturales que se realizan en San Gregorio



Fuente: Grupo de trabajo.



2.3.6 Tradiciones

La participación de los jóvenes en las festividades culturales se ha venido desarrollando con la inserción de nuevas materias en el pensum académico que impulsa el MINED, lo que provoca que los estudiantes y pobladores de la Comarca San Gregorio mantengan y estén informados de las diferentes tradiciones celebradas tanto interna como externamente.

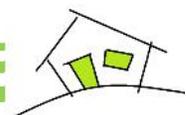
Las fiestas patronales en honor a San Gregorio Magno, celebradas cada Marzo son cada vez más influyentes los jóvenes con su participación.

Además de mantener tradiciones nacionales como son:

Imagen 27. Tradiciones



- a) Semana santa: se realizan actividades religiosas tanto católicas como protestantes, además la población disfruta de los diversos ríos que presenta las zonas aledañas ya que este mes es el más caluroso del año.
- b) Día de las madres: se celebra en conjunto con el colegio de San Gregorio donde los alumnos realizan un homenaje a las madres del sector.
- c) Semana patria: la población estudiantil celebra con alegría esta semana realizando en su trayectoria diferentes actividades patrias las que comparten con la población del sector.
- d) Día de la raza: este día se realizan actividades culturales y charlas a los estudiantes sobre nuestro mestizaje, los que también son llevados a la población en general.
- e) La gritería: Se celebra cada siete de diciembre donde se regalan diversas cosas a los feligreses y al público en general que visita los santuarios de la virgen María.



2.3.7 Religión

La comarca de San Gregorio es una zona laica que presenta diversas creencias entre ellas tenemos:

- a) Religión católica: es la más antigua del sector, posee una iglesia ubicada en el costado este de la escuela San Gregorio.

Imagen 28. Párraco Católico Oficiando isa.



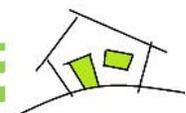
Fuente: Grupo de Trabajo

- b) Religión apostólica: es la más antigua de los movimientos protestantes del sector, posee un templo de adoración ubicado hacia el norte de la escuela San Gregorio.
- c) Religión trinitaria: representa la mayor cantidad de subdivisiones protestantes en el sector cada una posee un templo de adoración y se encuentra organizada por habitantes del sector.
- d) Organización testigos de Jehová: es la religión más joven del sector a pesar de existir en Nicaragua desde hace varias décadas, esta posee un templo de adoración ubicado en el costado este de la plaza central de San Gregorio.

Imagen 29. Pastor evangélico realizando culto.



Fuente: Grupo de trabajo.

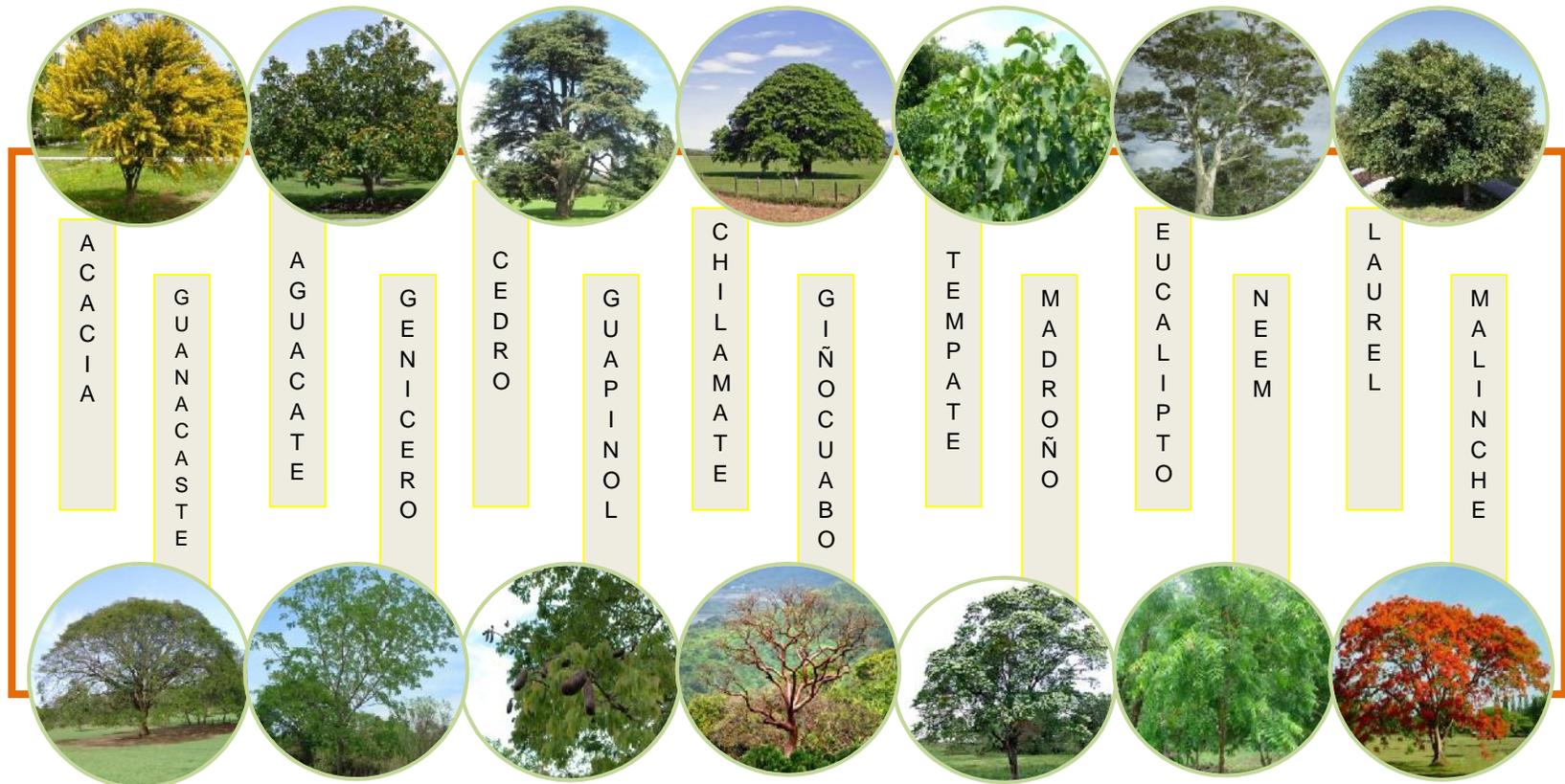


2.3.1 Estructura Ecológica

La expresión territorial de los ecosistemas naturales, agro ecosistemas, sistemas urbanos y construidos, que soportan y aseguran a largo plazo los procesos que sustentan la vida humana, la biodiversidad, el suministro de servicios ambientales y la calidad de vida¹⁶.

2.3.1.1 Flora

Ilustración 6. Flora existente en el sitio.



Fuente: Grupo de trabajo.

¹⁶Van del Hammen y Andrade, El IDEAM.



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBÁ, CARAZO.

Imagen 30. Apreciación de la flora existente en el sitio donde se observa flora resistente en los pabellones.



Fuente: Grupo de trabajo.

En el sitio en estudio no existe flora de protección debido a la construcción de nuevos pabellones sin un previo estudio y la utilización inadecuada del terreno, lo que provoca que los vientos hostiguen con mayor fuerza las edificaciones.

Sin embargo debido a la poca afluencia de vegetación, existe flora resistente proveniente de los árboles de acacia ubicados en los costados de la cancha de futbol los que brindan sombra y confort térmico a los estudiantes en horas de recreo.

En sus pasillos se observa abundante flora de ornato, esto debido al programa que impulsan las autoridades docentes por mantener la imagen del centro educativo amigable con el ambiente y atractiva a los visitantes.

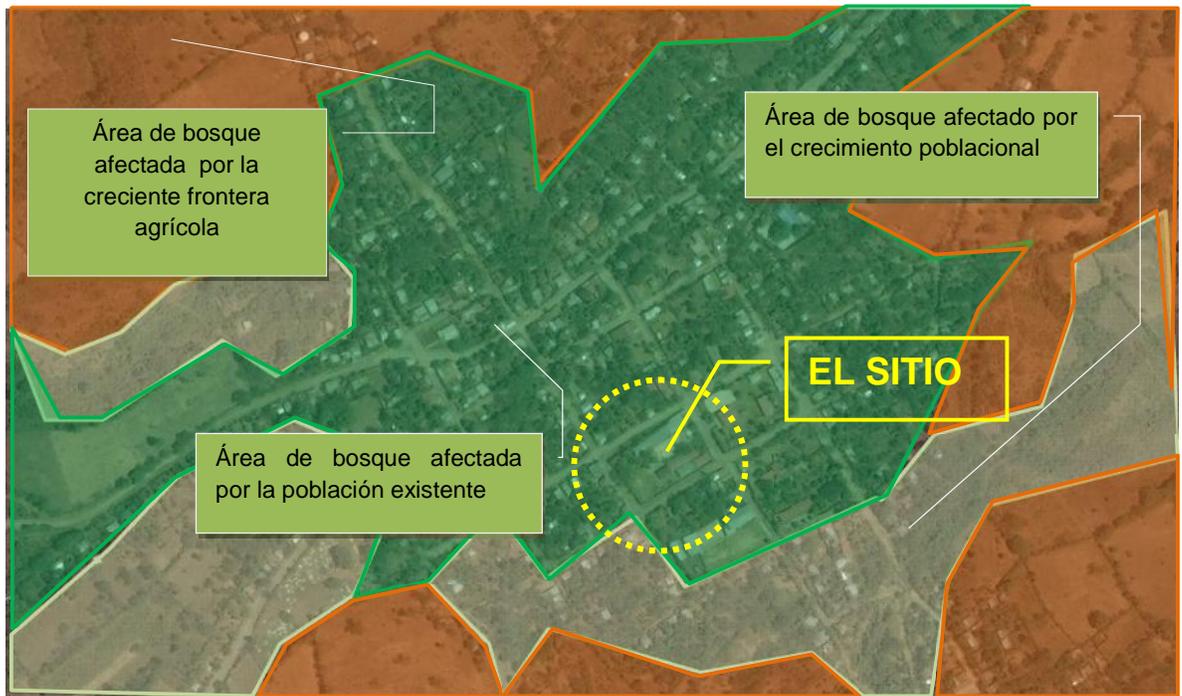
La flora en general del centro de educación se ha venido reforestando en conjunto con estudiantes, padres de familia y organizaciones no gubernamentales¹⁷, los cuales impulsan fabricación de viveros dentro de las instalaciones del colegio con ayuda de los docentes, quienes después del proceso de crecimiento de las plantas coordinan para reforestar las instalaciones y los sectores de la comunidad con mayor deterioro ambiental.

Debido a la creciente frontera agrícola en la zona y a que la actividad de la agricultura es la más practicada por la población del sitio, grandes partes de bosque han venido desapareciendo, a esto lo acompaña el crecimiento poblacional y el asentamiento ya establecido.

¹⁷Visión Mundial Nicaragua, ADECA, Misión Bautista Medico Dental.



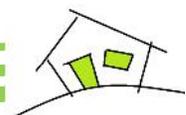
Imagen 31. Áreas de bosque en la comunidad.



Fuente: Grupo de trabajo.

En la imagen anterior podemos observar como la frontera agrícola en los alrededores de la comarca san Gregorio está constantemente creciendo, sin embargo el crecimiento poblacional también posee un alto índice de crecimiento el cual se puede observar en el territorio utilizado para viviendas, esto hace que los bosques desaparezcan poco a poco, y las necesidades de equipamiento y servicios crezcan para solventar las necesidades de los habitantes.

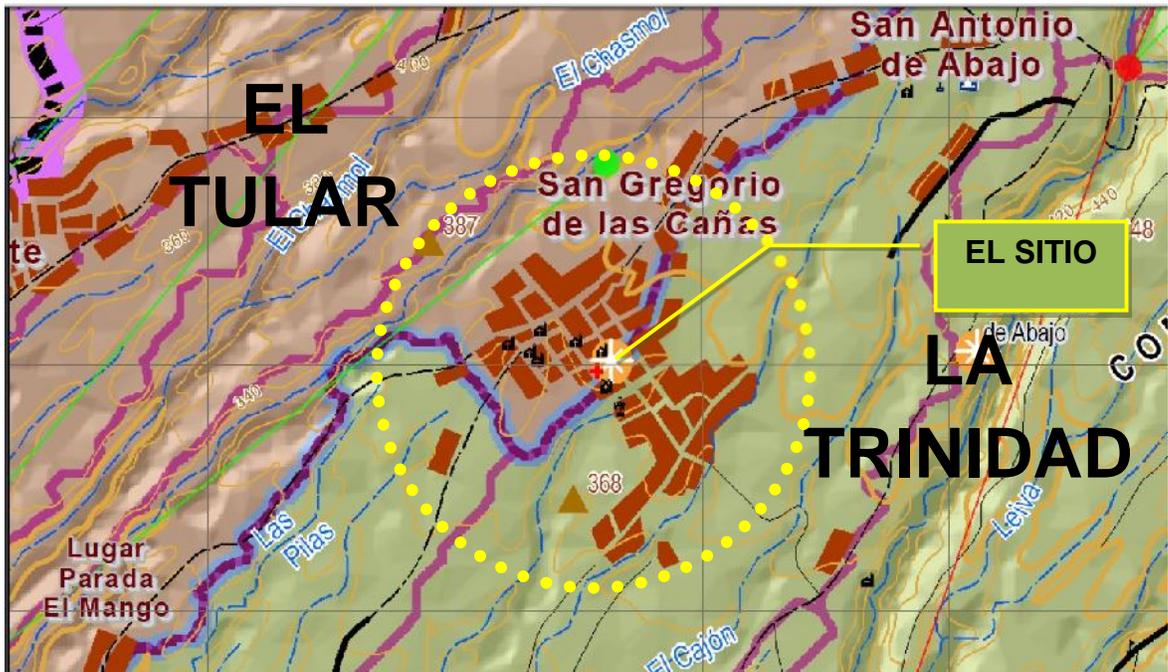
Al igual que en la comarca San Gregorio en todos los barrios aledaños al sector el crecimiento es visible tanto para el uso agrícola como para el uso habitacional, lo que hace aún más fuerte las necesidades de la población.



2.3.1.2 Aspectos Hidrológicos

La comarca de San Gregorio está dividida por las dos cuencas más representativas del municipio de Diriamba y corresponden a los nombres de El Tular, esta abarca la parte noroeste del barrio alcanzando los ríos el Paso Real y Penhamo, estos ríos presentan un caudal moderado que no seca en verano y permanecen fuertes en invierno; la otra cuenca es la Trinidad que abarca la parte sureste de la comarca fluyendo de esta los ríos Las Pilas, El Chul, y El Guabo siendo estos últimos dos afectados por la época de verano disminuyendo su caudal y en ocasiones secándose.

Imagen 32. Representación Gráfica de las Cuencas que presenta la comarca de San Gregorio.



Fuente: Visión mundial programa de desarrollo de área náhuatl, mapa de cuencas hidrográficas municipio de Diriamba

Debido a la topografía irregular y accidentada que presenta el sitio, además de presentar un suelo de origen rocoso, los niveles freáticos se encuentran a poca profundidad del suelo natural.

Las pendientes del nivel de suelo natural permiten que la superficie mantenga un alto nivel de escurrimiento evitando así posibles inundaciones y a la vez generando riesgos por deslizamientos debido a la poca vegetación del sitio.



2.3.1.3 Fauna

El sitio en estudio posee una escasa aglomeración de especies debido a la poca vegetación donde se puedan refugiar las aves, además no es adecuado para que animales salvajes puedan habitar, debido al uso que el edificio tiene estarían desprotegidos por la afluencia de humanos.

Sin embargo la gran cantidad de espacios verdes aledaños al sector provoca que la fauna sea abundante, aunque el sitio no preste las condiciones para acapararlos, estos lo visitan y luego vuelven a buscar refugio a las zonas más boscosas.

Imagen 33. Fauna existente en el sitio.

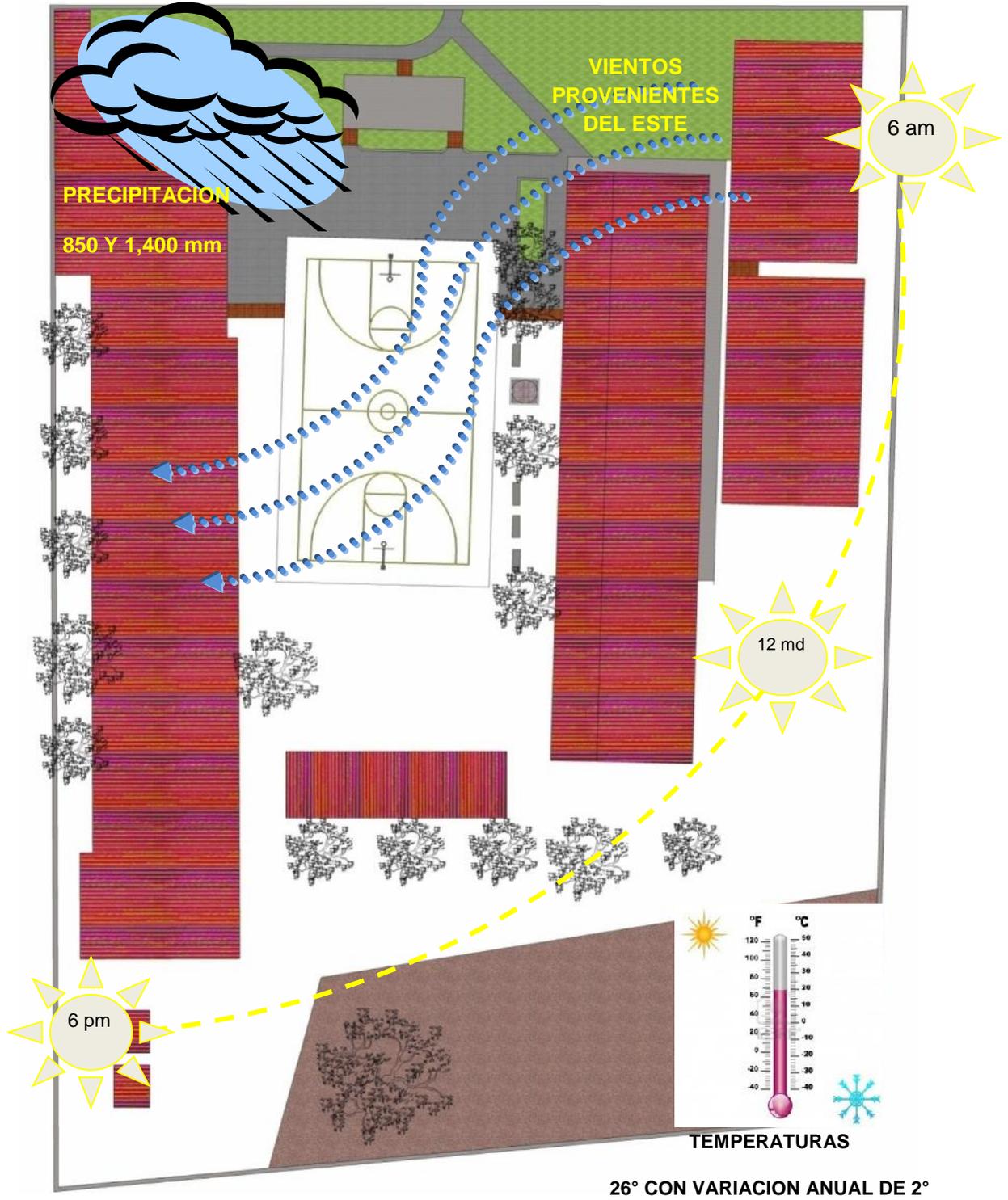


Fuente: Grupo de trabajo.



2.4 Contexto Físico - Natural

2.4.1 Estructura Climática



2.4.2 Infraestructura

La comunidad de San Gregorio ha venido desarrollando cambios en su infraestructura esto debido al crecimiento poblacional y al desarrollo que presenta la municipalidad de Diriamba, dentro de estos cambios está el colegio San Gregorio que ha sido remodelado debido a la necesidad que presenta la población.

La comunidad de San Gregorio posee servicios básicos necesarios para el desarrollo de la vida humana, el colegio en estudio hace uso de estos servicios subvencionados por el MINED, a continuación se describen los servicios con los que cuenta la comunidad.

2.4.2.1 Agua Potable

La comunidad de San Gregorio cuenta con dos pozos de agua potable administrados por ENACAL¹⁸, los cuales suministran el vital líquido consumido por la población del sector, sin embargo el servicio no es constante las veinticuatro horas, es por eso que el colegio cuenta con un tanque de almacenamiento con capacidad de 20,000 galones, además de un purificador, todo esto donado por Visión Mundial Nicaragua.

Imagen 34. Suministro y purificación de agua potable del colegio San Gregorio.



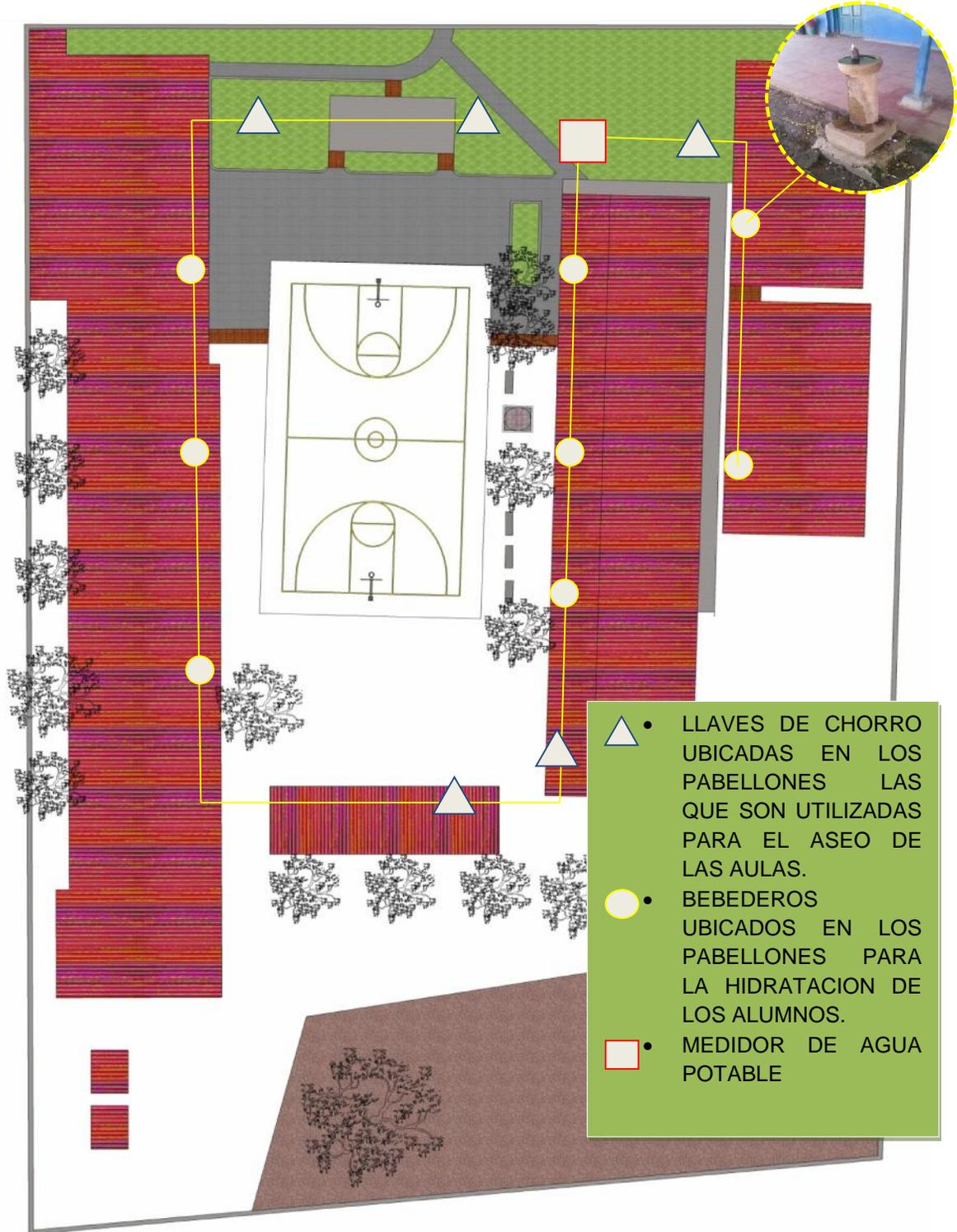
Fuente: Grupo de trabajo.

¹⁸Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados.

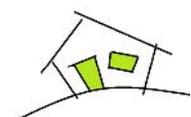


ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBA, CARAZO.

Ilustración 7. Circuito potable existente en el colegio San Gregorio.



Fuente: Grupo de trabajo.



2.4.2.2 Drenaje Pluvial

El sitio no presenta un sistema de drenaje pluvial planificado, sin embargo las pendientes naturales del terreno y de la comunidad distribuyen el agua hacia zonas más bajas, evitando de esta manera inundaciones por precipitaciones.

Las calles adoquinadas existentes en el sitio presentan cunetas las cuales dirigen las corrientes hacia calles destinadas como causes, estas calles no están adecuadas para este tipo de usos lo que provoca el desgaste en el suelo y genera agrietamientos impidiendo el acceso en tiempos de invierno.

2.4.2.3 Aguas Residuales

La zona rural de Diriamba no presenta una red de aguas residuales, lo que obliga a los pobladores a dirigir las aguas grises hacia las calles y patios de las casas, creando focos potenciales de enfermedades bacteriológicas de afectaciones severas.

Mientras tanto el sistema de aguas negras inexistentes en el lugar, provocan el uso de letrinas, sin embargo el colegio de San Gregorio recientemente ha establecido en sus instalaciones con el apoyo de la alcaldía municipal un pozo séptico para mejorar de esta manera la infraestructura del colegio.

El pozo séptico ubicado en la parte oeste del sitio contribuye al saneamiento del suelo y evita proliferación de enfermedades que puedan afectar a la comunidad estudiantil, además de proponer una nueva solución para el tratamiento de este tipo de desechos en la comunidad.

Imagen 35. Antes y después del sistema de aguas residuales.



Fuente: Grupo de Trabajo



2.4.2.4 Otros Servicios

Los servicios complementarios existentes en la comunidad están amarrados con el avance tecnológico, actualmente existe señal satelital de televisión, la que es brindada por claro tv y sky, además de las telecomunicaciones impulsadas por las dos compañías existentes en el país (claro y movistar).

Otro de los servicios complementarios como el internet es solamente accesible mediante un cyber café existente en la comunidad el cual se abastece mediante una antena parabólica, y el uso de modem así como planes de datos para los teléfonos móviles.

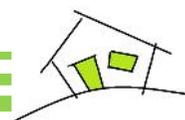


2.4.3 Estado Físico Actual del Colegio

El colegio presenta actualmente un estado de destrucción parcial, posee problemas específicos en su construcción, los que empañan la imagen de la comunidad.

Tabla 10. Estado Físico Actual del Colegio

AREA	CARACTERISTICAS	EJEMPLO
MURO PERMETRAL	<p>El muro perimetral presenta daños considerables tanto en la estructura como en los acabados, la protección superior de malla ciclón con alambres de púas ha venido sucumbiendo y despegándose del muro.</p> <p>El muro ya ha sido rehabilitado en varias ocasiones, pero no se han rehabilitado los cimientos lo que produce que solo se aumente el peso que estas soportan al cambiar mampostería y adherirle vigas.</p> <p>El colapso del muro es una posibilidad si no se rehabilita o se construye nuevamente bajo las normas estructurales correspondientes.</p>	
CIELO FALSO	<p>El cielo es un problema constante en el colegio, ya que casi en su totalidad los plafones se encuentran quebrados, y en algunos casos estos han desaparecido por completo quedando únicamente la estructura suspendida.</p>	



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBIA, CARAZO.

LETRINAS E INODOROS

Las letrinas ya no son usadas en el colegio, su infraestructura está completamente deteriorada lo que hace imposible el poder hacer uso de las mismas.

Las paredes de estas letrinas presentan fisuras y la fijación del techo no es la más óptima además de la condición en que se encuentran las láminas de techo la cual es bastante lamentable.

Para suplir las necesidades de servicios sanitarios se construyó una batería de baños que consta con inodoros y lavamanos, esta fue construida hace ya casi 2 años y sus condiciones también son deprimentes y muy lejos de una buena infraestructura

A este proyecto de construcción de baños se le anexo la implementación de sumidero para drenar las aguas negras ya que no existe en el área red de este tipo.



PAREDES

Las paredes se han visto afectadas por la edad y los recientes terremotos que se han manifestado en nuestro país, esto ha generado fisuras en las paredes, tanto en el repello como en las uniones de la mampostería.

La unión entre columnas y mampostería también se ha visto afectada por grietas que generan debilidad en la estructura de paredes que conforman las aulas de clase.



VENTANAS

Las ventanas también son un problema que aqueja el colegio San Gregorio, el deterioro de jambas en sillares y dinteles permite que las verjas se desprendan con mayor facilidad y desprotejan las aulas de clase.

Las ventanas de celosía y vidrio son propensas a deteriorarse con facilidad, ya que aunque posean verjas que las protegen en el exterior en el interior esta expuestas a golpes propiciando la quiebra de algunas piezas de vidrio.



Fuente: Grupo de Trabajo



2.4.3.1 Tipo de clima.

El clima tropical húmedo forma parte del clima ecuatorial, y se caracteriza por ser cálido y tener a la vez mucha precipitación. Durante todo el año presenta de manera regular temperaturas altas de escasa oscilación térmica. La temperatura media mensual es de 26° con una variación anual no superior a 2°. Durante las épocas de precipitaciones este clima muestra una estación seca y una estación húmeda¹⁹.

Las características climáticas del municipio de Diriamba son de sabana tropical (semi-húmedas).

2.4.3.2 Aspectos Climáticos.

El régimen térmico en el municipio varía entre 26 y 27° C siendo el promedio anual de 26.5° C. Las mayores temperaturas se registran en los meses de Abril y Mayo, las menores temperaturas se registran en Diciembre y Enero.

El régimen de precipitación, para un periodo de 20 años (1971 – 1990), según las Isoyetas²⁰ del INETER²¹, se caracteriza por la existencia de dos estaciones bien marcadas; la lluviosa de mayo a octubre, durante el cual cae la mayor parte de la precipitación, y la seca que se inicia en Noviembre y termina en Abril. En los meses de Julio y Agosto se presenta una sequía moderada conocida como canícula. La precipitación varía entre 850 y 1,400 mm, siendo el promedio anual de 1,125 mm.

¹⁹Geografía en la guía 2000, Clima tropical seco y húmedo

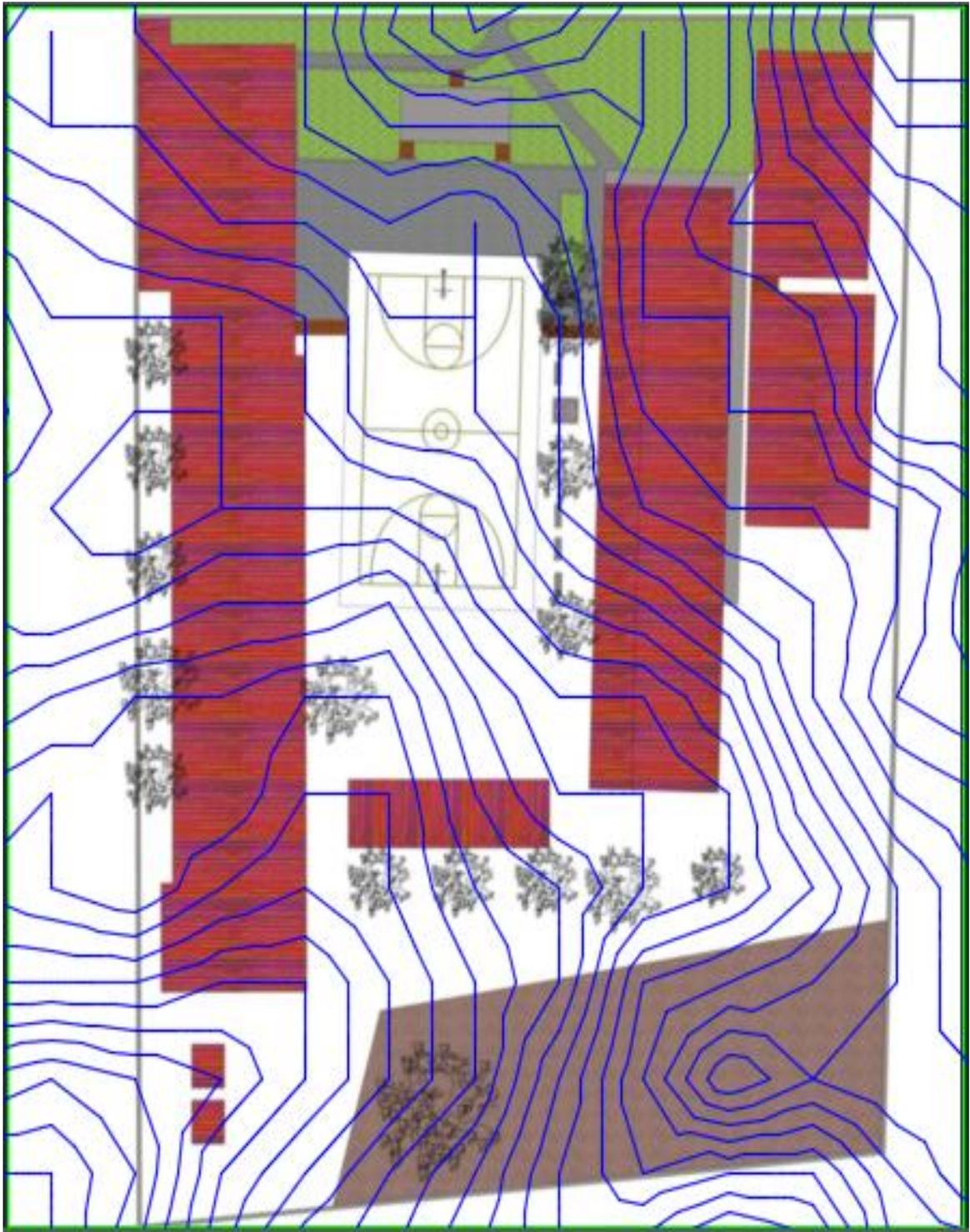
²⁰ Es una línea trazada sobre un mapa sinóptico con la que se unen puntos (representación de una estación meteorológica), donde se registra igual cantidad de precipitación.

²¹ Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales

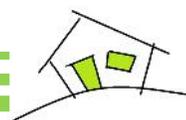


2.4.3.3 Aspectos Topográficos

Imagen 36. Plano Topográfico del colegio San Gregorio



Fuente: INETER



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBÁ, CARAZO.

Imagen 37. Corte topográfico del sitio en estudio



Fuente: Google Earth

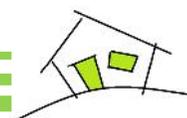
En la imagen anterior podemos observar la topografía de la zona a manera de corte longitudinal, el cual atraviesa el sitio donde está emplazado actualmente el colegio San Gregorio este corte evidencia los desniveles del sitio que facilitan el drenaje pluvial de la zona.

La imagen topográfica que presenta el sitio es el reflejo de lo accidentado que es la zona rural de Diriamba en todas las comunidades encontramos desniveles significativos en su topografía, esto ayuda a la disminución de riesgos por inundaciones, al drenar el agua pluvial con gran facilidad.

En el plano topográfico antes adjunto se observa como las pendientes en el terreno son existentes y evidentes, aunque posee partes con superficies planas también presenta desniveles casi a comparar con barrancos.



Los cambios en los niveles del suelo natural son tan evidentes que forman una grada en el costado suroeste y noroeste sin embargo es casi la única parte del colegio en donde podemos encontrar estos casos, el área restante del colegio presenta desniveles a manera de rampa, ya que es perceptible como una pendiente constante que continua a lo largo de la superficie y no corta el terreno en 2 niveles.

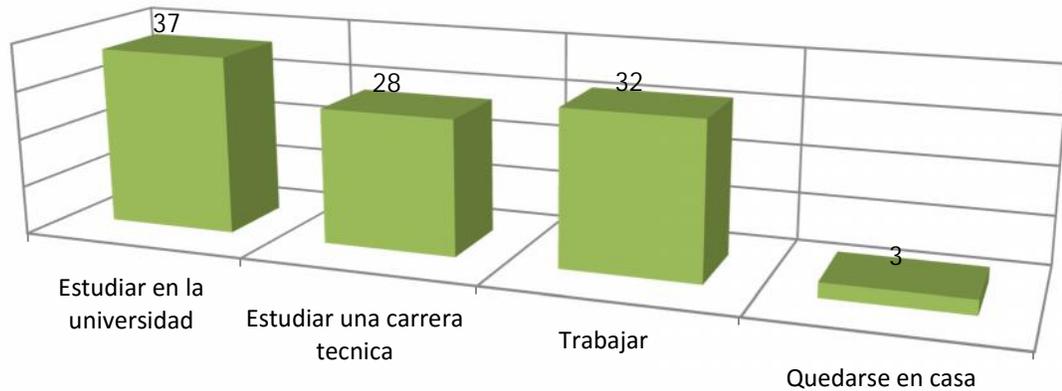


2.4.4 Estudio de factibilidad de proyecto

En el presente trabajo realizamos una encuesta investigativa para conocer las preferencias y opciones educativas en las comunidades rurales que estamos interviniendo.

Mediante los resultados recolectados hemos de analizar la verdadera situación educativa y las soluciones que brindara el proyecto de escuela técnica para el área rural.

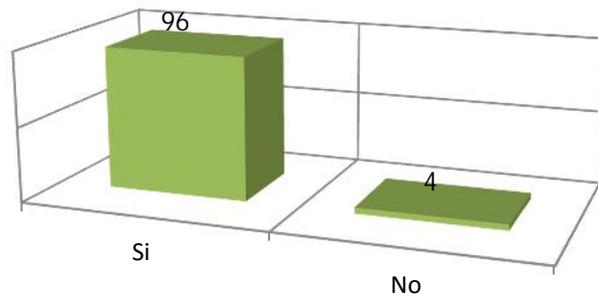
A continuación conoceremos la encuesta realizada con un muestreo total de 100 estudiantes de secundaria entre los 16 – 22 años en la comunidad de San Gregorio y sus alrededores, esta nos arrojó como resultado lo siguiente.



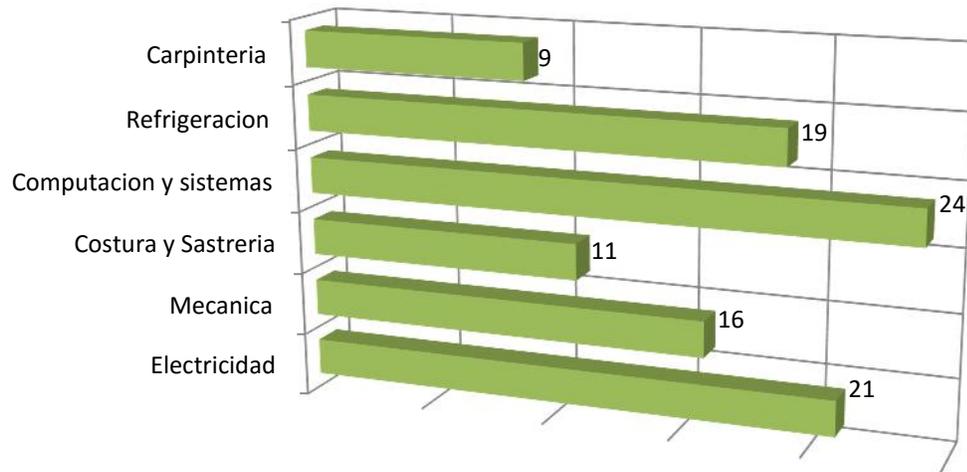
De acuerdo a la información obtenida con la pregunta N°1 la mayoría de los encuestados desean estudiar en la universidad luego del bachillerato, en segundo lugar encontramos que desean trabajar y como tercera opción escogieron estudiar una carrera técnica.



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TÉCNICA PARA EL ÁREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBÁ, CAHAZO.



Según los resultados de la pregunta N° 2 la construcción de una escuela técnica sería factible para el área rural.

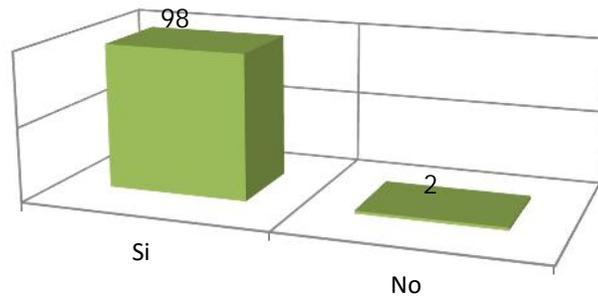


De acuerdo a los resultados obtenidos de la pregunta N°3 las 3 principales carreras deseadas son:

1. Computación y sistemas
2. Electricidad
3. Refrigeración



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBA, CARAZO.



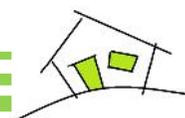
La pregunta N° 4 revelo que existe una aceptación casi total por estudiar una carrera técnica en el área rural de San Gregorio.

Conclusiones.

Las zonas rurales de San Gregorio y sus alrededores aportan grandes cantidades de bachilleres cada año, sin embargo debido a economía, lejanía, etc. Estos bachilleres no siempre pueden continuar sus estudios ni universitarios ni técnicos, y muchas veces inician pero no logran culminar con los mismos.

La encuesta revelo que la construcción de una escuela técnica seria idónea y solución al bajo nivel educativo presentado en la zona.

También se pudo constatar que las carreras ofertadas dentro de nuestro proyecto son elegibles por los alumnos encuestados.



Proceso de diseño



3.1 Programa de necesidades

Todo proyecto arquitectónico surge de una necesidad. Al detectar esta necesidad y tratar de solucionarla es cuando empieza la investigación, para resolver dicha función.

AMBIENTE	ESPACIO	SUB- ESPACIO	NECESIDAD	ACTIVIDAD	
ADMINISTRACION	Recepción		información	Atención al publico	
	Sala de espera		Sentarse y esperar	Sentarse y esperar	
	Dirección	S.S	Dirigir	Coordinar	
	Secretaria de dirección		Apoyo de dirección.	Atender, archivar, informar.	
	Administración		Recursos humanos	Atención personal del	Atender , recibir
			Contabilidad	Gestión de recursos	Controlar, contabilizar, procesar
			Registro académico	Procesamiento de información	Organizar, recopilar, procesar.
			Asistencia estudiantil	Atención y orientación	Atender, conversar, recibir.
	Sala de profesores		Reuniones Descanso y ocio.	Reunirse, descansar	
	Fotocopias		Sacar fotocopias	Copiar	
	Archivo		Guardar documentos	Ordenar, archivar información.	
Servicios Sanitarios	S.S Hombres		fisiológicas	Fisiológicas	
	S.S Mujeres				
PUBLICA	Acceso	Acceso principal	Ingresar al centro de educación.	Ingresar.	
		Acceso de servicio			
	Plaza central	Andenes de circulación	Recorrer el centro educativo.	Realizar actividades informativas.	Distribuir, organizar espacios, informar.
		Plaza de actividades			
	Vestíbulos pabellones de	Área de aseo	Distribuir al usuario a cada uno de sus ambientes	Ingresar a salones, ordenar ambientes.	
	Cafetería	Área de mesas Área de servicio S.S Publico	Sentarse Servir comidas fisiológicas	Atender al público, Vender productos, fisiológicas	
	Biblioteca	Acervo	Almenar periódicos y libros	Ordenar	
		Oficina de encargado	bibliotecario	dirigir biblioteca	
		Conservación	Mantenimiento y reconstrucción	Restaurar y empastar.	
		Vestíbulo principal	Distribuir y recibir	Ingresar al espacio de interés	
		Salas de estudio colectivas e individual	Investigar en grupo o individual	Leer grupalmente o individual	
PUBLI CA	Servicios educativos Teóricos	Aulas de clase	Enseñar	Dar clases y aprender	
		Áreas de estudio	estudiar	Estudiar en grupo o individual	



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TÉCNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBÁ, CARAZO.

		Bodega de cuarto de aseo	Almacenar	Guardar material de aseo
	Servicios educativos prácticos	Taller de mecánica general	Enseñar	Dar orientación técnica y aprender
		Taller de refrigeración	Enseñar	Dar orientación técnica y aprender
		Laboratorio de computación	Enseñar	Dar orientación técnica y aprender
		Taller de electrónica y electricidad industrial	Enseñar	Dar orientación técnica y aprender
		Taller de ebanistería	Enseñar	Dar orientación técnica y aprender
		Taller de sastrería	Enseñar	Dar orientación técnica y aprender
		Aula de belleza	Enseñar	Dar orientación técnica y aprender
	Salón de usos múltiples	Usos múltiples	Realización de actividades	
APOYO	Estacionamiento		parquear	Parquearse
	Carga y descarga		Cargar y descargar	Cargar y descargar
	Caseta de control		identificar al visitante	Controlar
	Bodega de servicio	conserjería	Encargado de llaves	Abrir y cerrar el centro educativo
	Bodega general	Jefe de bodega	guardar	Guardar y controlar
	Sub estación eléctrica			
	Planta de emergencia		Suministrar energía	iluminar
	Cuarto de bombas		Suministrar agua	Administrar agua
	Cisterna		Guardar agua	Suministrar agua
	Servicio sanitario generales		Fisiológica	Fisiológica
	Área de recreación		Recrearse	Recrearse, hacer deporte
	Basurero		Depositar basura	Depositar basura

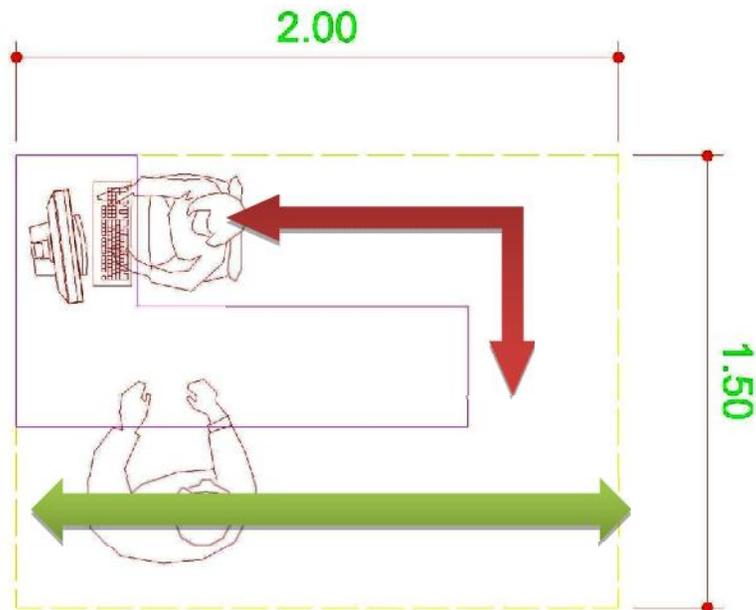


3.2 Cuadro de ordenamiento de datos y arreglos espaciales

3.2.1 Administración

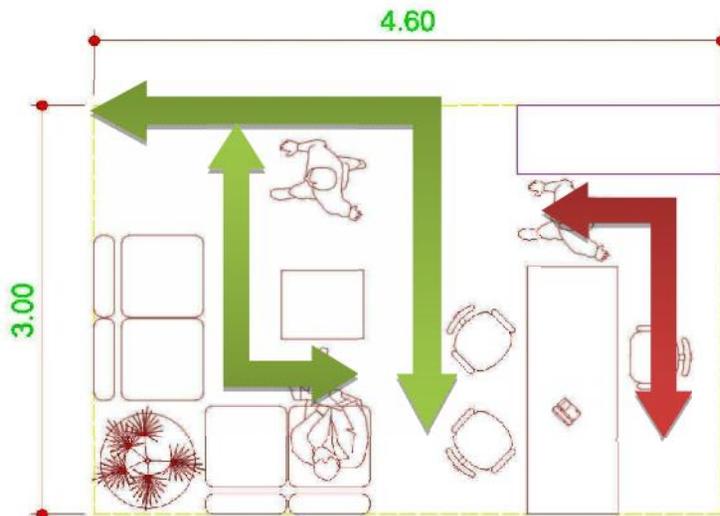
3.2.1.1 Recepción

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACIÓN CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA							AREA TOTAL AMBIENTE	
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENCION DE MOBILIARIO				AREA DE CIRCULACION		SUMA MUEBLES
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.	MTS ² X CANT.		MOB+CIRC
ATENDER AL PUBLICO	1	X			X	SILLA SECRETARIAL	1.00	0.65	0.65	0.42	0.42	0.13	0.55	2.62
SOLICITAR INFORMACION						ESCRITORIO	1.00	0.67	1.82	1.22	1.22	0.37	1.59	
						ARCHIVADOR	1.00	0.50	0.75	0.38	0.38	0.11	0.49	



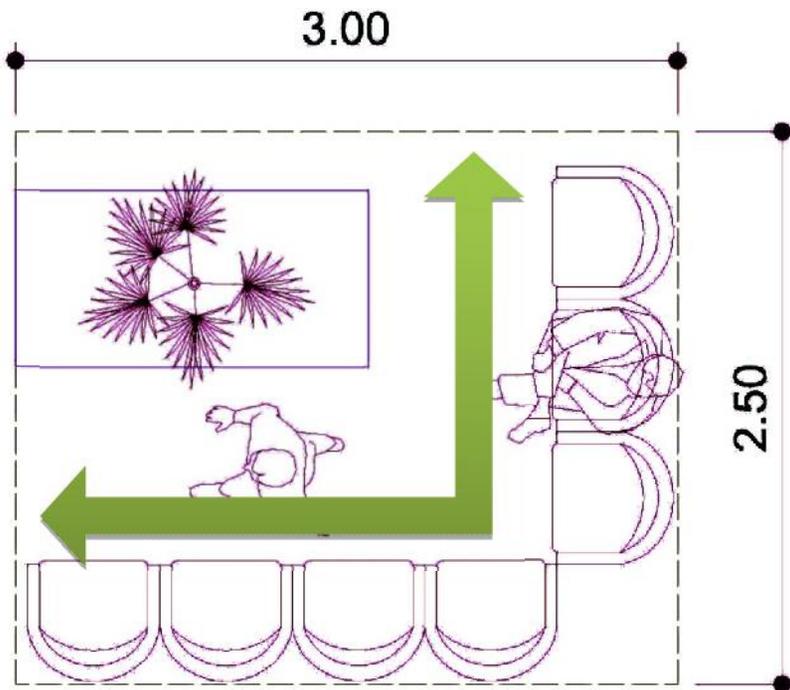
3.2.1.2 Dirección

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACIÓN CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA								AREA TOTAL AMBIENTE
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENSION DE MOBILIARIO				AREA DE CIRCULACION	SUMA MUEBLES MOB+CIRC	
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.	MTS ²		
PLANIFICAR	1	X	X	X	X	ESCRITORIO	1.00	0.67	1.82	1.22	1.22	1.10	2.32	14.80
CONTROLAR						SILLONES	1.00	0.80	4.10	3.28	3.28	2.95	6.23	
DIRIGIR						ESTANTE	1.00	0.40	1.50	0.60	0.60	0.54	1.14	
						SILLA EJECUTIVA	1.00	0.75	0.85	0.64	0.64	0.57	1.21	
						LIBRERA	1.00	0.50	1.20	0.60	0.60	0.54	1.14	
						ARCHIVO	1.00	0.50	0.70	0.35	0.35	0.32	0.67	
						SILLAS VISITA	2.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.45	0.95	
						MESA	1.00	0.50	1.20	0.60	0.60	0.54	1.14	



3.2.1.3 Sala de espera

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACIÓN CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA							AREA TOTAL AMBIENTE	
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENSION DE MOBILIARIO			AREA DE CIRCULACION	SUMA MUEBLES MOB+CIRC		
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.			MTS ²
SENTARSE Y ESPERAR	8	X	X	X	X	SILLAS DE ESPERA	7.00	0.55	0.60	0.33	2.31	2.11	4.42	7.33
						MESA	1.00	0.80	1.80	1.44	1.44	1.15	2.59	
						OASIS	1.00	0.42	0.42	0.18	0.18	0.14	0.32	

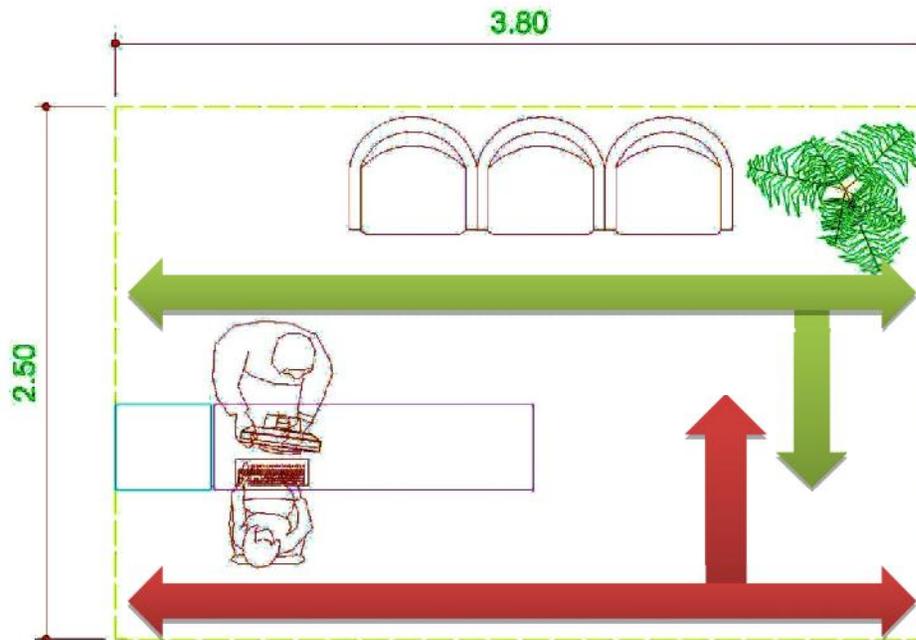


CIRCULACIÓN PÚBLICA



3.2.1.4 Secretaria de dirección

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACIÓN CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA								AREA TOTAL AMBIENTE
						MOBILIARIO		DIMENCION DE MOBILIARIO				AREA DE CIRCULACION	SUMA MUEBLES MOB+CIRC	
						NEC.	DES.	FREC.	SEC.	TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	
ATENDER AL PUBLICO	1	X	X	X	X	ESCRITORIO	1.00	0.67	1.82	1.22	1.22	3.87	5.09	9.25
CONTROLAR						SILLA	3.00	0.55	0.60	0.33	0.99	1.62	2.61	
						ARCHIVO	1.00	0.50	0.70	0.35	0.35	1.20	1.55	

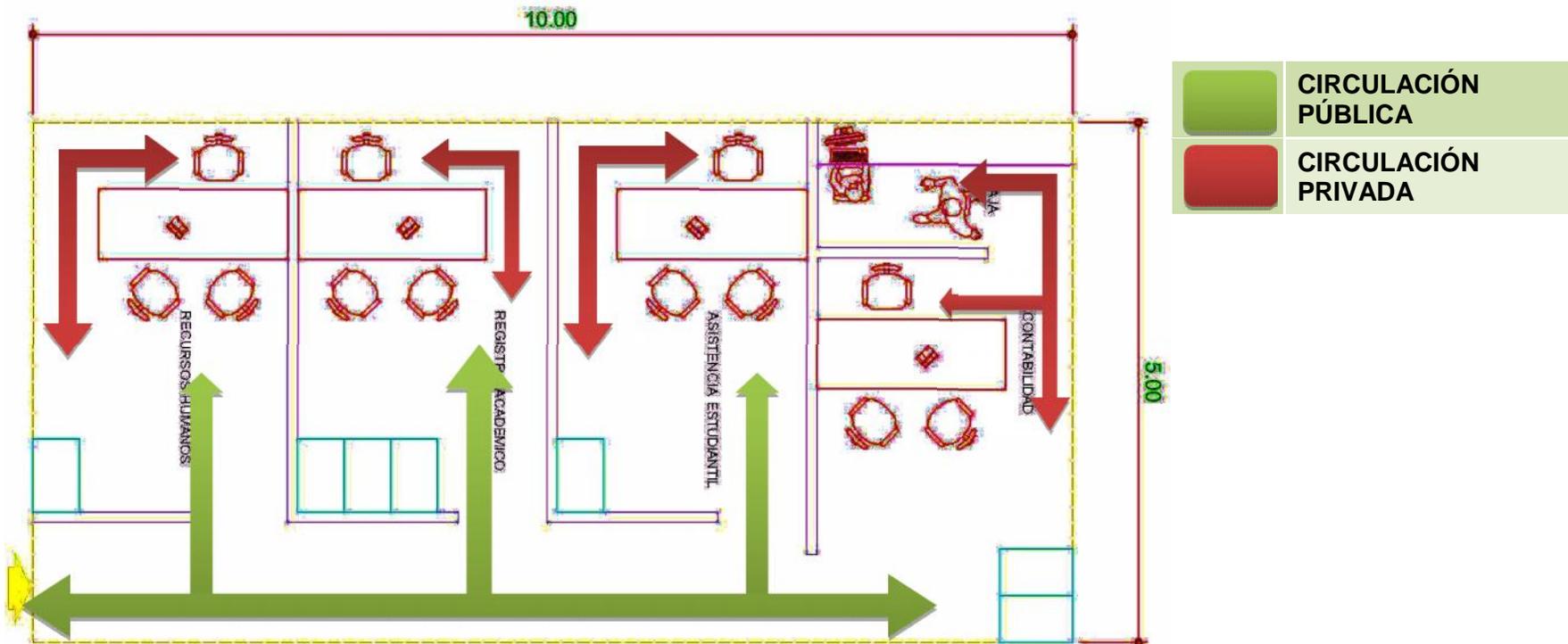


	CIRCULACIÓN PÚBLICA
	CIRCULACIÓN PRIVADA



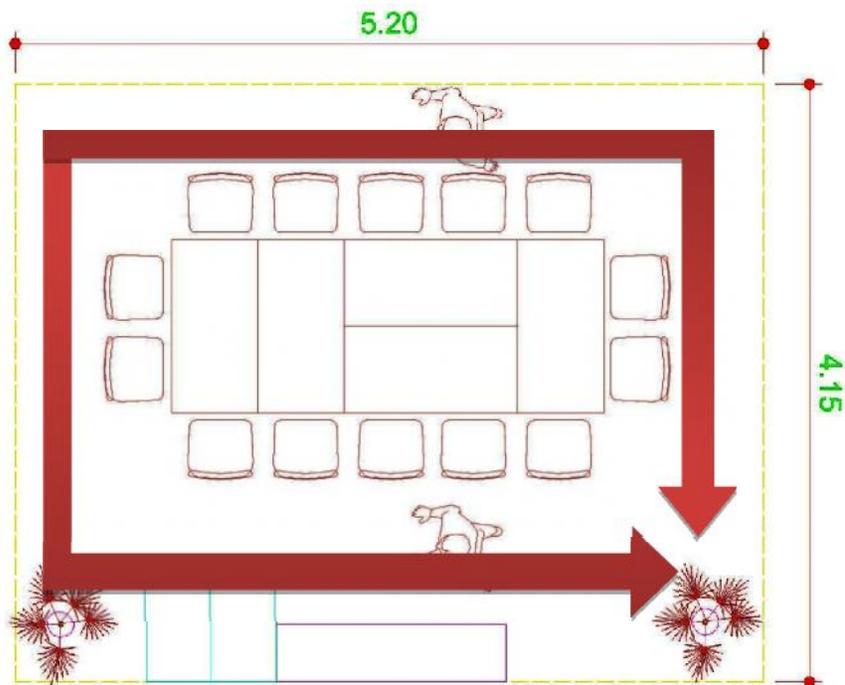
3.2.1.5 Administración

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACIÓN CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA						AREA TOTAL AMBIENTE		
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENSION DE MOBILIARIO					AREA DE CIRCULACION MTS ²	SUMA MUEBLES MOB+CIRC
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.			
ORGANIZAR	5	X	X	X	X	ESCRITORIO	4.00	0.67	1.82	1.22	4.88	14.64	19.52	45.33
EVALUAR						SILLA	13.00	0.55	0.60	0.33	4.29	11.58	15.87	
EJECUTAR						ARCHIVO	7.00	0.50	0.70	0.35	2.45	7.49	9.94	



3.2.1.6 Sala de profesores

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACIÓN CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA							AREA TOTAL AMBIENTE	
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENSION DE MOBILIARIO			AREA DE CIRCULACION	SUMA MUEBLES MOB+CIRC		
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.	MTS ²		
REUNIR	15		X	X		OASIS	1.00	0.42	0.42	0.18	0.18	0.25	0.43	21.38
DESCANSAR						SILLA	15.00	0.41	0.41	0.17	2.52	6.39	8.91	
CONVERSAR						ARCHIVO	2.00	0.40	0.50	0.20	0.50	0.54	1.04	
						GABINETE	1.00	0.35	1.60	0.56	0.56	0.50	1.06	
						JARDINERA	2.00	0.50	0.50	0.25	0.50	0.50	1.00	
						MESA	1.00	1.20	3.00	3.60	3.60	5.34	8.94	

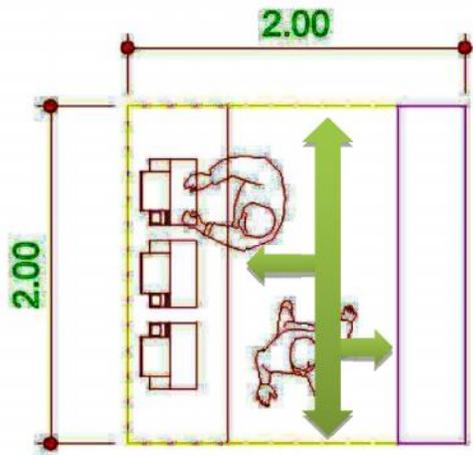


 CIRCULACIÓN PRIVADA

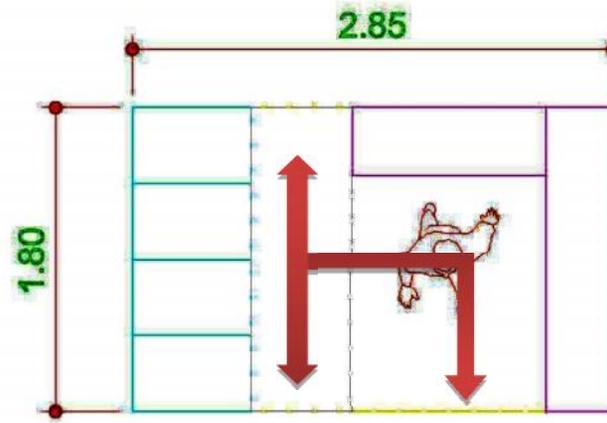


3.2.1.7 Fotocopia y archivo

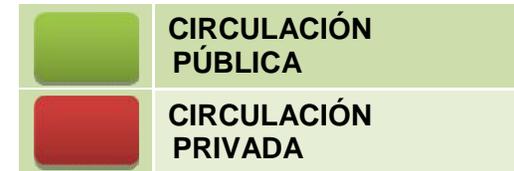
ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACIÓN CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA							AREA TOTAL AMBIENTE	
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENSION DE MOBILIARIO			AREA DE CIRCULACION	SUMA MUEBLES MOB+CIRC		
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.			MTS ²
ARCHIVAR	2	X	X	X	X	ARCHIVO	4.00	0.40	0.50	0.20	0.80	0.25	1.05	
SACAR COPIAS						GABINETE	4.00	0.35	1.60	0.56	2.24	6.39	8.63	
										0.00	0.00	0.00	0.00	
														9.68



FOTOCOPIAS

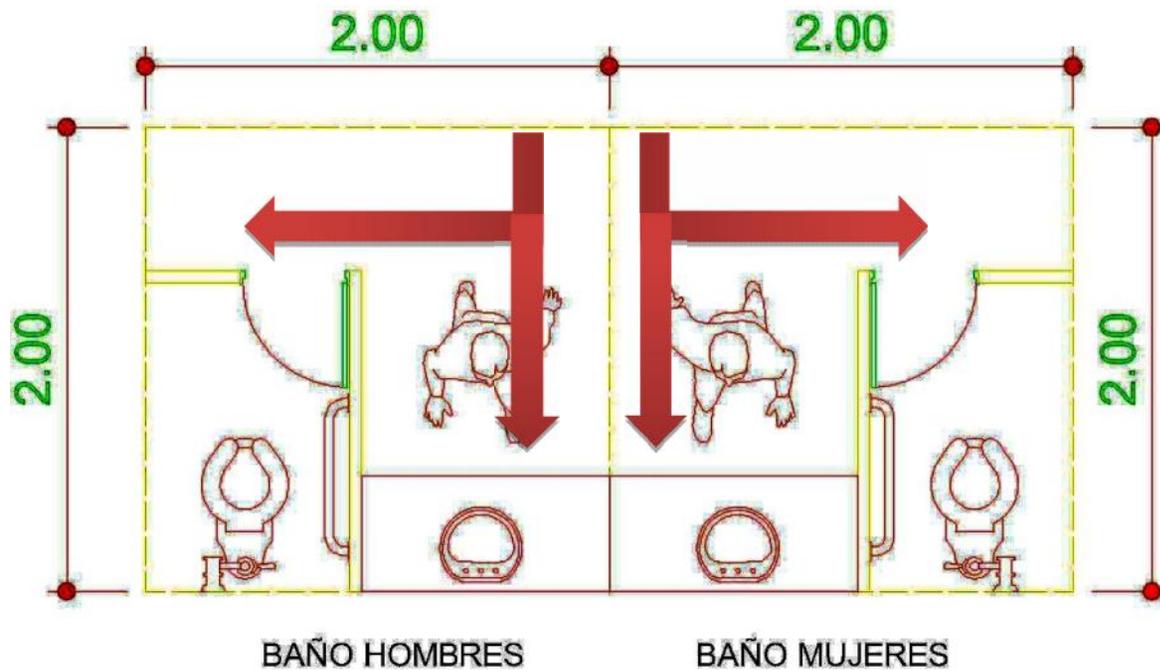


ARCHIVO



3.2.1.8 Servicios sanitarios

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACION CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA							AREA TOTAL AMBIENTE	
						MOBILIARIO		DIMENSION DE MOBILIARIO			AREA DE CIRCULACION	SUMA MUEBLES MOB+CIRC		
						NEC.	DES.	FREC.	SEC.	TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO		LARGO
FISIOLÓGICAS	2	X	X	X	X	LAVAMANOS	2.00	0.40	0.50	0.20	0.40	1.88	2.28	8.03
						GABINETE LAVAMANOS	2.00	0.35	1.60	0.56	1.12	2.50	3.62	
						INODORO	2.00	0.66	0.40	0.26	0.53	1.60	2.13	



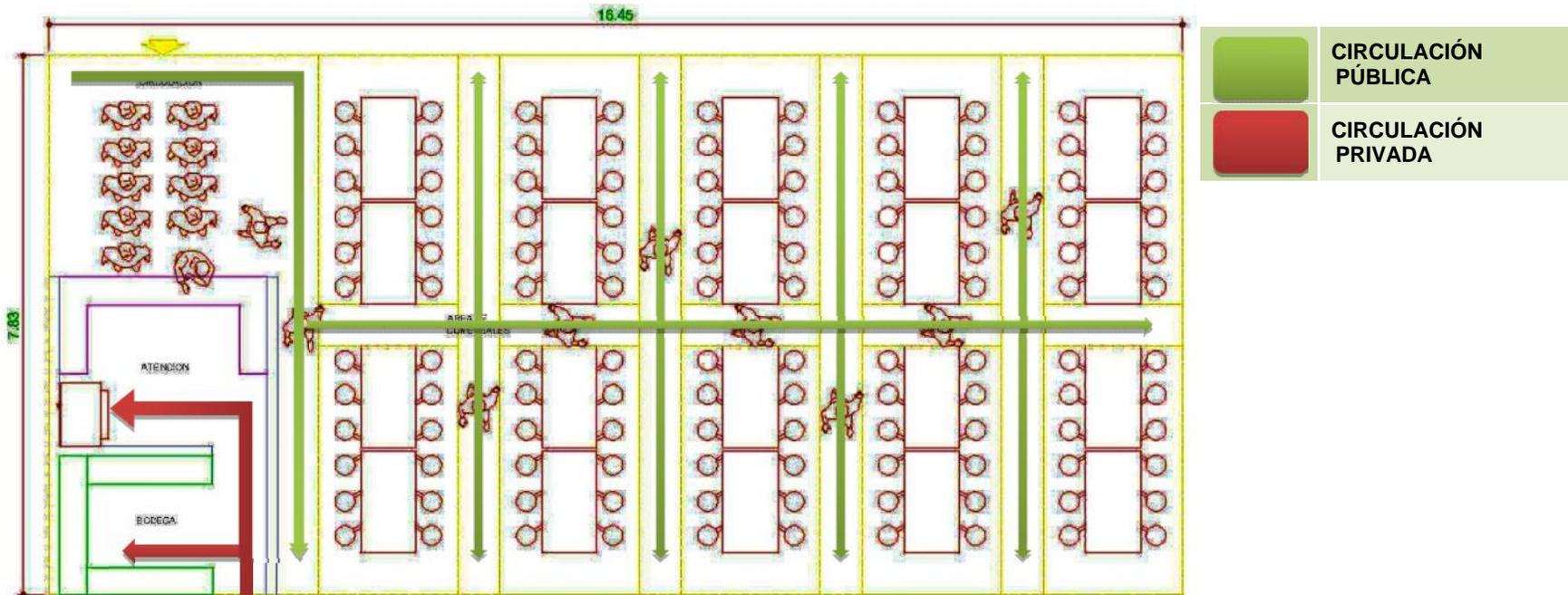
 CIRCULACIÓN PRIVADA



3.2.2 Pública

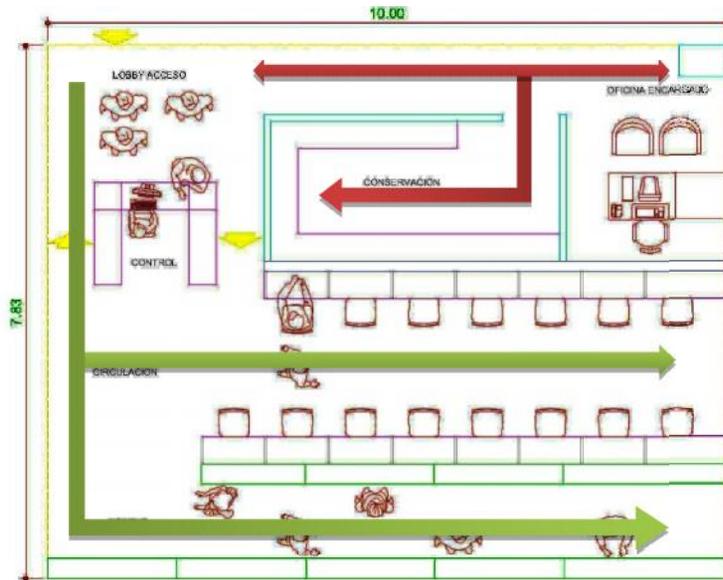
3.2.2.1 Cafetería

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACIÓN CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA								AREA TOTAL AMBIENTE
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENSION DE MOBILIARIO				AREA DE CIRCULACION	SUMA MUEBLES	
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.	MTS ²	MOB+CIRC	
ATENDER AL PUBLICO	200	X	X	X	X	MESAS	10.00	0.80	3.00	2.40	24.00	74.18	98.18	123.45
COMER						BARRA	1.00	0.40	5.80	2.32	2.32	14.36	16.68	
DESCANSAR						REFRIGERADORA	1.00	0.70	0.91	0.64	0.64	1.46	2.10	
ESTUDIAR						ESTANTE DE BODEGA	3.00	2.00	0.45	0.90	2.70	3.79	6.49	



3.2.2.2 Biblioteca

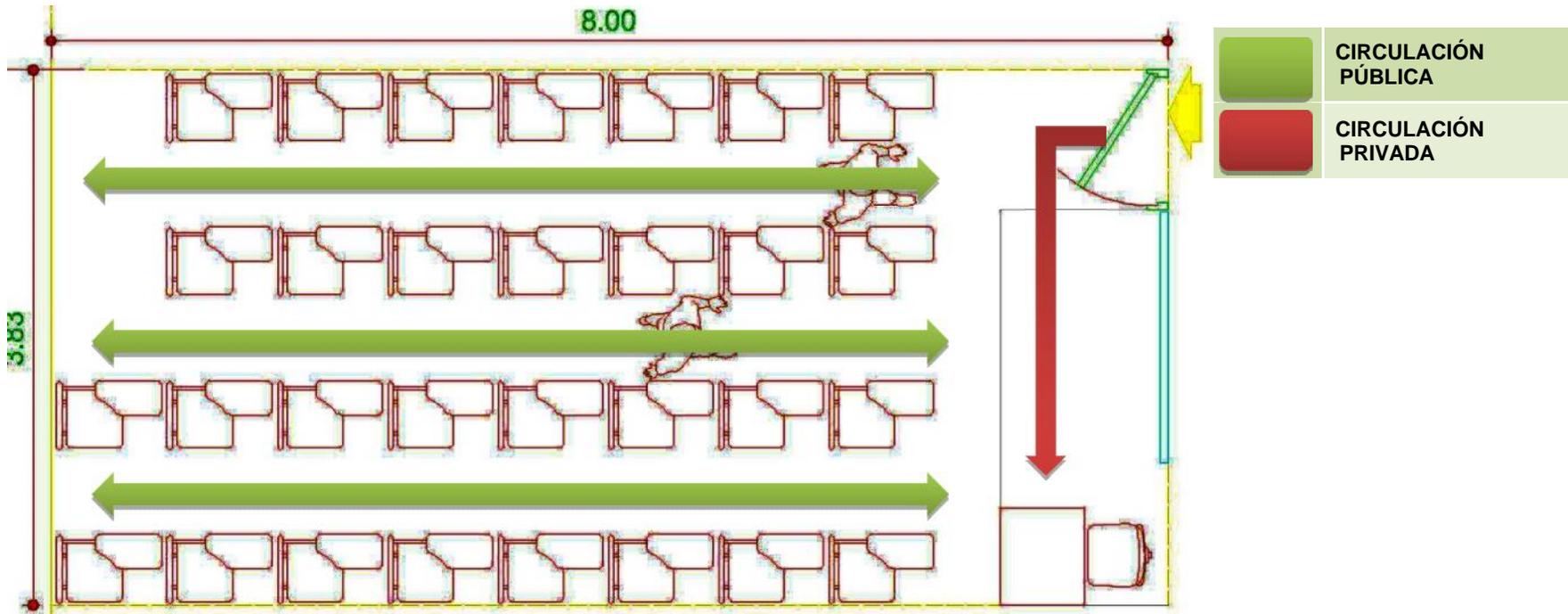
ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACIÓN CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA							AREA TOTAL AMBIENTE	
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENSION DE MOBILIARIO				AREA DE CIRCULACION		SUMA MUEBLES MOB+CIRC
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.			
ATENDER AL PUBLICO	15	X	X	X	X	MESAS DE LECTURA	1.00	0.45	14.53	6.54	6.54	15.64	22.18	
LEER						ESCRITORIO DE CONTROL	1.00	0.40	4.00	1.60	1.60	1.10	2.70	
INVESTIGAR						SILLAS	19.00	0.41	0.41	0.17	3.19	7.80	10.99	
						ESTANTES DE LIBROS	9.00	0.30	1.90	0.57	5.13	20.64	25.77	
						ARCHIVO	1.00	0.40	0.70	0.28	0.28	0.24	0.52	
						ESTANTE RESTAURACION	1.00	0.40	7.44	2.98	2.98	5.50	8.48	
						ESCRITORIO	1.00	0.67	1.82	1.22	1.22	5.90	7.12	
						OASIS	1.00	0.42	0.42	0.18	0.18	0.26	0.44	
														78.19



3.2.3 Servicios educativos teóricos

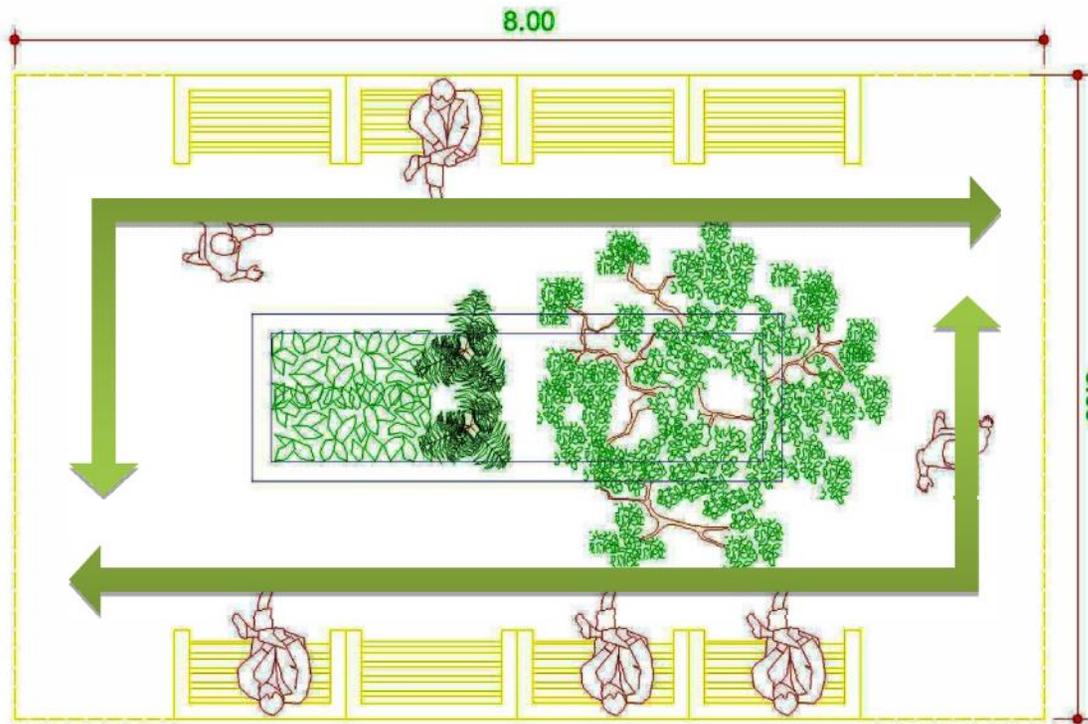
3.2.3.1 Aula de clases

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACION CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA						AREA TOTAL AMBIENTE		
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENSION DE MOBILIARIO					AREA DE CIRCULACION	SUMA MUEBLES MOB+CIRC
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.			
DAR CLASES Y APRENDER	30	X	X	X	X	PUPITRES	30.00	0.48	0.75	0.36	10.80	16.65	27.45	30.07
ESTUDIAR						ESCRITORIO	1.00	0.60	0.70	0.42	0.42	1.10	1.52	
						SILLA PARA DOCENTE	1.00	0.46	0.44	0.20	0.20	0.90	1.10	



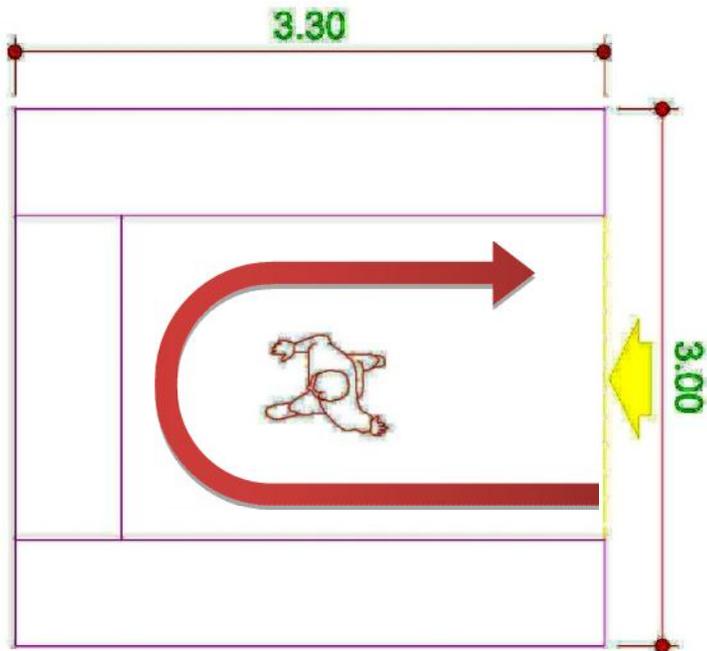
3.2.3.2 Área de estudio

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACIÓN CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA						AREA TOTAL AMBIENTE		
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENSION DE MOBILIARIO					AREA DE CIRCULACION	SUMA MUEBLES MOB+CIRC
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.			
ESTUDIAR	10	X	X	X	X	BANCAS	8.00	0.70	1.33	0.93	7.45	16.65	24.10	
CONCENTRARSE						JARDIN	1.00	1.30	4.12	5.36	5.36	11.45	16.81	
RELAJARSE										0.00	0.00		0.00	
										0.00	0.00		0.00	
														40.90



3.2.3.3 Bodega de cuarto de aseo

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACIÓN CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA						AREA TOTAL AMBIENTE		
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENSION DE MOBILIARIO					AREA DE CIRCULACION	SUMA MUEBLES MOB+CIRC
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.			
ALMACENAR HERRAMIENTAS	2	X	X	X	X	ESTANTES	2.00	0.60	4.80	2.88	5.76	4.20	9.96	
										0.00	0.00		0.00	
														9.96



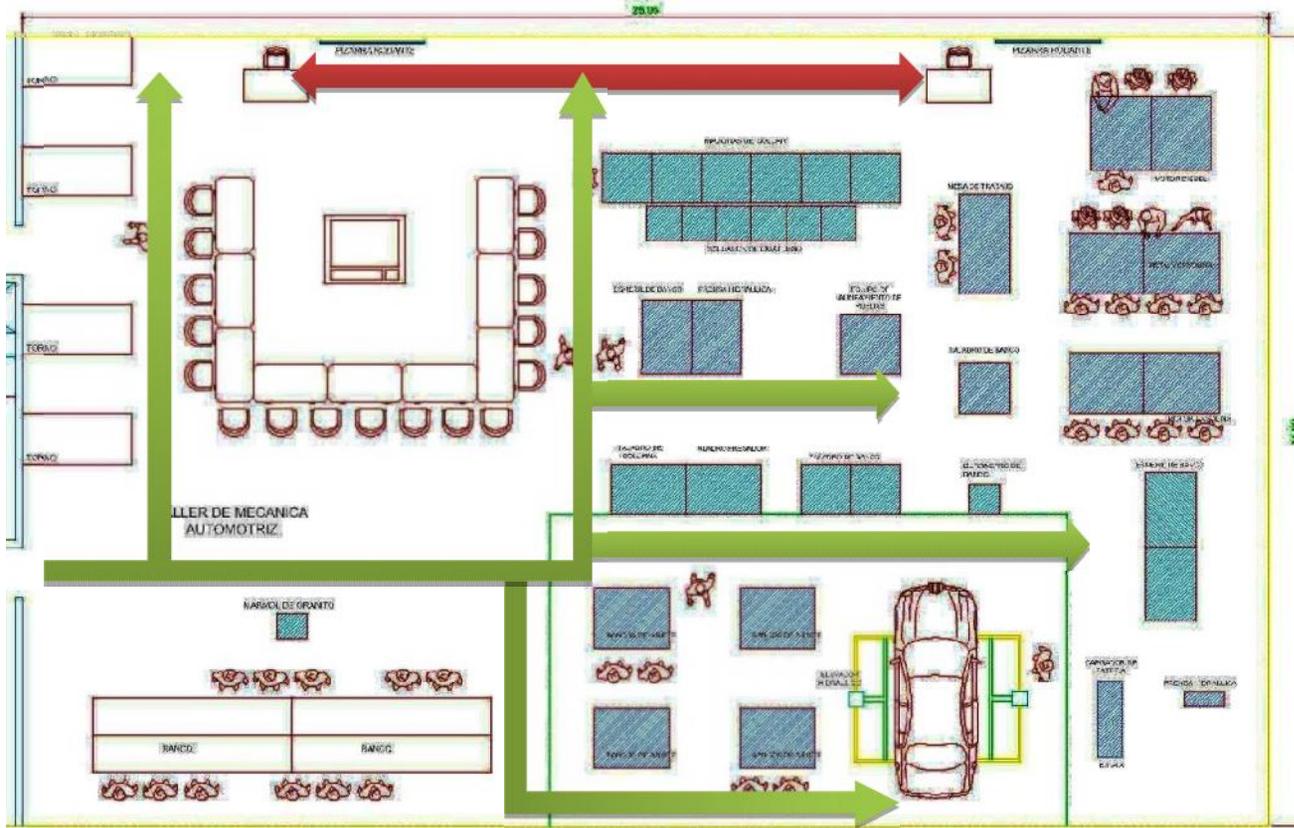
3.2.4 Servicios educativos prácticos

3.2.4.1 Taller de mecánica general

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACION CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA							AREA TOTAL AMBIENTE	
		NEC	DES	FREC	SEC	MOBILIARIO		DIMENSION DE MOBILIARIO			AREA DE CIRCULACION	SUMA MUEBLES MOB+CIRC		
						TIPO MUEBLE	CANT	ANCHO	LARGO	MTS ²				MTS ² CANT. X
APRENDER	20	X	X	X	X	TALADRO DE BANCO	3.00	1.00	1.00	1.00	3.00	2.40	5.40	394.91
PRACTICAR CONOCIMIENTOS						SOLDADURA DE OXIACETILENO	6.00	0.70	0.70	0.49	6.00	15.61	21.61	
						MAQUINA DE SOLDADURA POR ARCO	6.00	1.00	1.00	1.00	6.00	14.40	20.40	
						TORNO	3.00	1.00	2.20	2.20	6.60	5.64	12.24	
						TALADRO FRESADOR	1.00	1.20	1.20	1.44	2.30	1.08	3.38	
						ESMERIL DE BANCO	2.00	1.00	1.50	1.50	3.00	2.70	5.70	
						TALADRO DE COLUMNA	1.00	1.00	1.50	1.50	2.30	1.35	3.65	
						DUROMETRO DE BANCO	1.00	0.60	0.60	0.36	2.30	2.16	4.46	
						MARMOL DE GRANITO	1.00	0.50	0.60	0.30	2.30	2.30	4.60	
						CARGADOR DE BATERIAS	2.00	0.54	0.50	0.27	4.00	2.30	6.30	
						COMPRESOR	4.00	0.60	0.60	0.36	6.00	2.30	8.30	
						ELEVADOR HIDRAULICO	1.00	2.00	3.70	7.40	7.40	16.00	23.40	
						EQUIPO DE ALINEAMIENTO DE LUCES	1.00	0.50	1.00	0.50	2.50	4.50	7.00	
						EQUIPO DE PRUEBA ALTERNADOR Y ARRANCADO	1.00	0.50	1.00	0.50	2.50	4.50	7.00	
						AREA MOTOR DIESEL	2.00	1.20	1.50	1.80	3.60	9.72	13.32	
						AREA MOTOR GASOLINA	4.00	1.20	1.50	1.80	10.00	19.44	29.44	
						PRENSA HIDRAULICA	1.00	1.50	1.00	1.50	2.30	4.50	6.80	
						VEHICULOS USADOS	4.00	1.78	4.30	7.65	30.62	48.84	79.46	
						BANCOS	10.00	0.75	4.00	3.00	36.00	57.95	93.95	
						PIZARRA RODANTE	2.00	0.05	2.00	0.10	2.50	2.30	4.80	
						ESCRITORIO	1.00	0.60	0.70	0.42	2.50	2.20	4.70	
						SILLA	25.00	0.40	0.40	0.16	4.00	25.00	29.00	
													394.91	



Esquema de taller de mecánica general

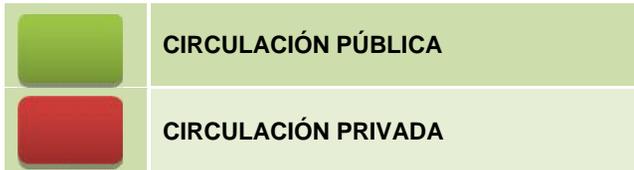
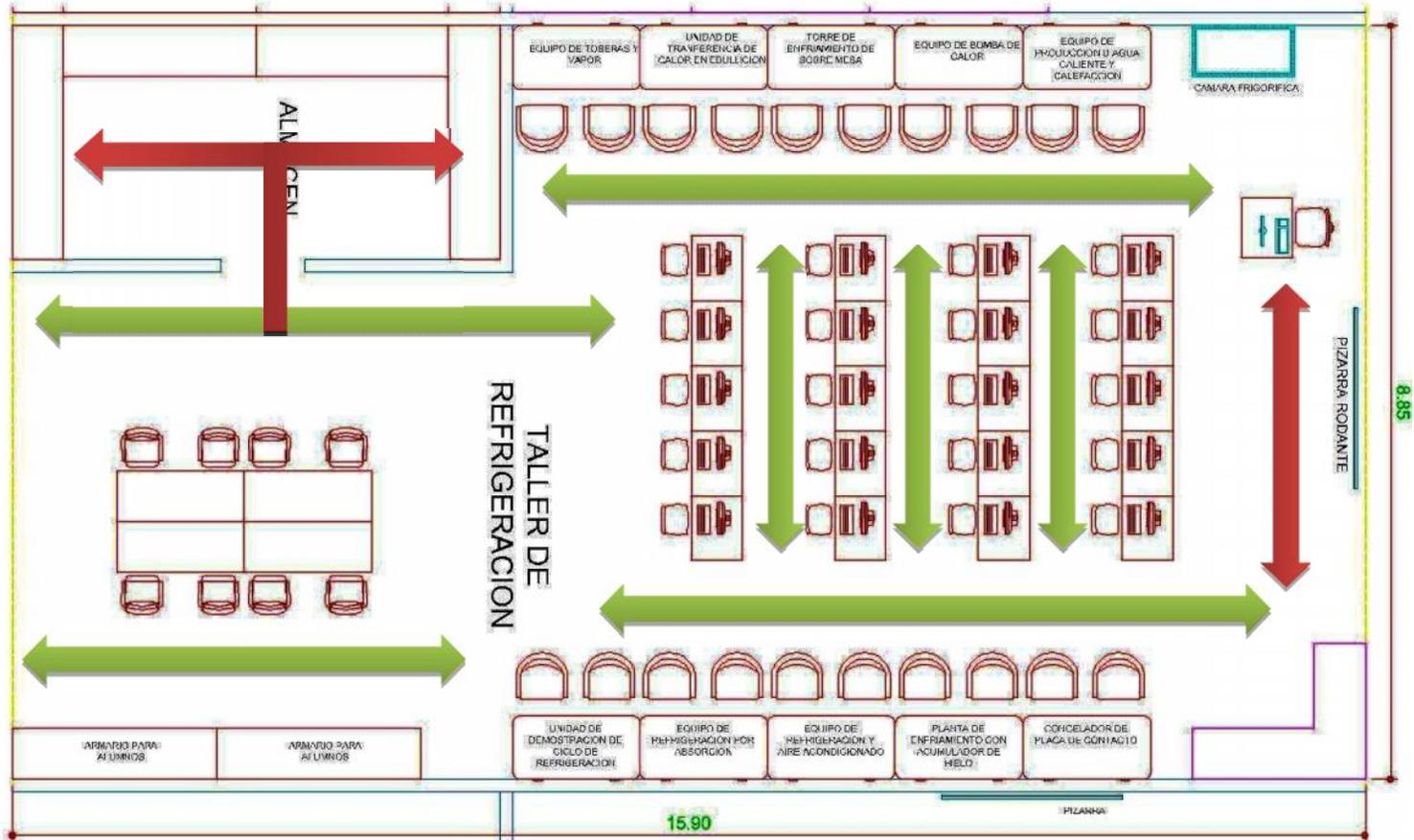


3.2.4.2 Taller de refrigeración

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACION CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA								AREA TOTAL AMBIENTE
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENSION DE MOBILIARIO				AREA DE CIRCULACION	SUMA MUEBLES MOB+CIRC	
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.			
Reparación de sistemas de aire acondicionado en general.	20	X	X	X	X	Unidad de Demostración del Ciclo de Refrigeración	1.00	0.70	0.70	0.49	0.49	0.63	1.12	146.90
Reparación de aire acondicionado automotriz.						Equipo de Refrigeración por Absorción	1.00	0.70	0.70	0.49	0.49	0.63	1.12	
Reparación de equipos de refrigeración						Equipo de Refrigeración y Aire Acondicionado	1.00	0.70	1.20	0.84	0.84	1.71	2.55	
Reparación de deshumidificadores.						Planta de Enfriamiento con acumulador de Hielo	1.00	0.70	1.20	0.84	0.84	1.71	2.55	
Estudios de carga térmica						Congelador de Placa de Contacto	1.00	0.30	0.50	0.15	0.15	0.45	0.60	
Valoración de activos en desuso.						Equipo de Producción de Agua Caliente y Calefacción	1.00	0.75	2.00	1.50	1.50	1.80	3.30	
						Equipos de Bomba de Calor	1.00	0.50	0.60	0.30	0.30	0.50	0.80	
						Torre de Enfriamiento de Sobremesa	1.00	0.40	0.60	0.24	0.24	0.60	0.84	
						Unid. de Transferencia de Calor en Ebullición	1.00	0.70	0.70	0.49	0.49	0.50	0.99	
						Cámara Frigorífica	1.00	1.20	1.20	1.44	1.44	1.08	2.52	
						Demostración de Calderas y Calefacción	1.00	1.20	1.75	2.10	2.10	1.60	3.70	
						Equipo. Toberas y Vapor	1.00	0.70	0.70	0.49	0.49	0.50	0.99	
						COMPUTADORAS	20.00	0.50	0.50	0.25	5.00		5.00	
						SILLAS	48.00	0.48	0.70	0.34	16.13	36.00	52.13	
						ESCRITORIO	1.00	0.60	0.70	0.42	0.42	1.15	1.57	
						MESAS DE TRABAJO	11.00	0.80	1.80	1.44	15.84	25.38	41.22	
						PIZARRA RODANTE	2.00	0.05	2.00	0.10	0.20	1.22	1.42	
						ESTANTES	6.00	0.60	1.80	1.08	6.48	18.00	24.48	
														146.90

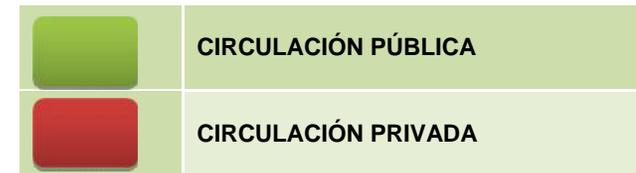
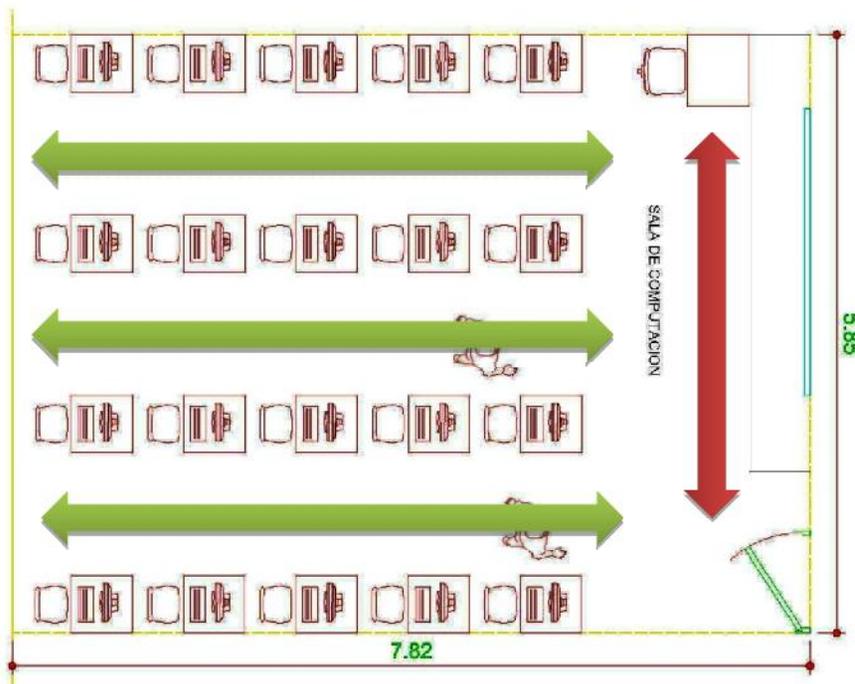


Esquema de taller de refrigeración



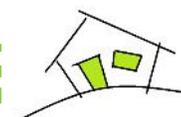
3.2.4.3 Laboratorio de computación

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACION CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA							AREA TOTAL AMBIENTE	
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENSION DE MOBILIARIO				AREA DE CIRCULACION		SUMA MUEBLES MOB+CIRC
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.			
DAR CLASES Y APRENDER	20	X	X	X	X	SILLAS	20.00	0.48	0.75	0.36	7.20	15.81	23.01	48.33
ESTUDIAR						ESCRITORIO	1.00	0.60	0.70	0.42	0.42	1.75	2.17	
APLICAR PRACTICAS						SILLA PARA DOCENTE	1.00	0.46	0.44	0.20	0.20	0.42	0.62	
						MUEBLE DE COMPUTADORA	20.00	0.56	0.60	0.34	6.72	15.81	22.53	

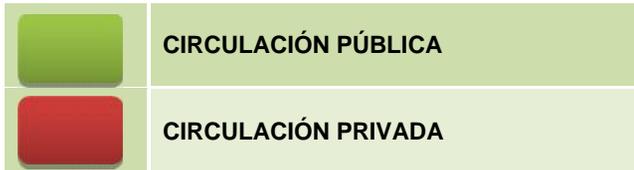
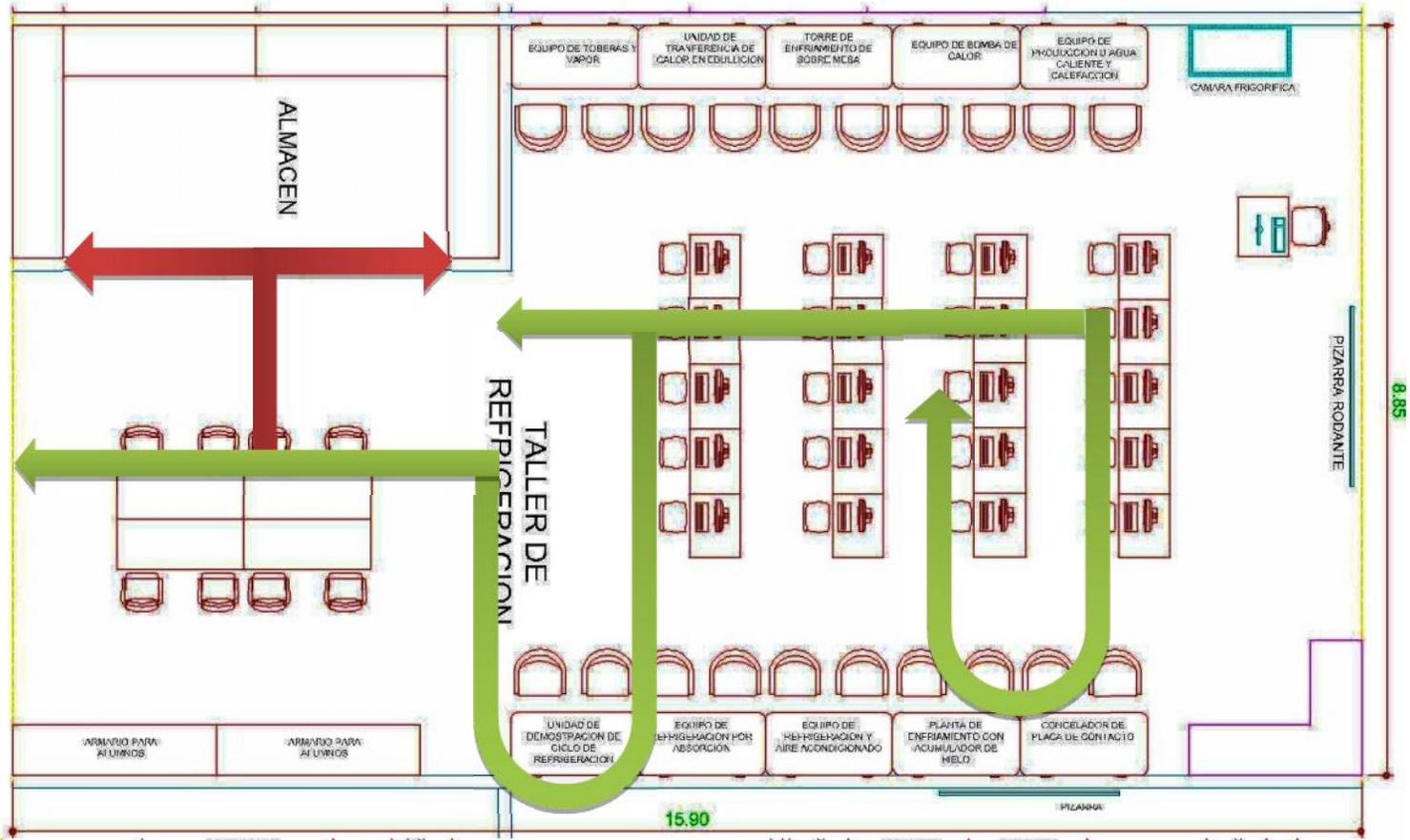


3.2.4.4 Taller de electrónica y electricidad residencial

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACION CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA							AREA TOTAL AMBIENTE	
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENSION DE MOBILIARIO				AREA DE CIRCULACION		SUMA MUEBLES MOB+CIRC
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.			
APRENDER	20	X	X	X	X	Equipo de Circuitos y Medidas Eléctricas	1.00	0.60	1.80	1.08	1.08	5.32	6.40	144.76
						equipo verificador de instalaciones eléctricas	2.00	0.60	1.00	0.60	1.20	6.76	7.96	
						verificador de Máquinas Eléctricas	2.00	0.60	1.00	0.60	1.20	6.76	7.96	
						Laboratorio de Electrónica y Sistemas de electrónica de potencia	1.00	0.60	1.20	0.72	0.72	4.24	4.96	
						Laboratorio de Control e Instrumentación	1.00	0.60	2.00	1.20	1.20	5.68	6.88	
						Laboratorio de energías renovables	1.00	0.80	2.50	2.00	2.00	6.94	8.94	
						Laboratorio Máquinas Hidráulicas	1.00	1.20	3.00	3.60	3.60	8.56	12.16	
						LABORATORIO DE MICRO-CENTRALES ELÉCTRICAS	1.00	0.90	1.20	1.08	1.08	4.78	5.86	
						ACCIONAMIENTOS INDUSTRIALES	1.00	0.80	1.80	1.44	1.44	4.68	6.12	
						mesas de trabajo	8.00	0.80	1.80	1.44	11.52	37.44	48.96	
						sillas	25.00	0.50	0.70	0.35	8.75	10.68	19.43	
						computadoras	6.00	0.50	0.50	0.25	1.50	3.83	5.33	
						pizarra rodante	2.00	0.05	2.00	0.10	0.20	3.60	3.80	
														144.76

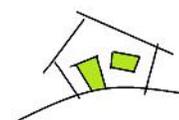


Esquema de taller de electrónica y electricidad residencial

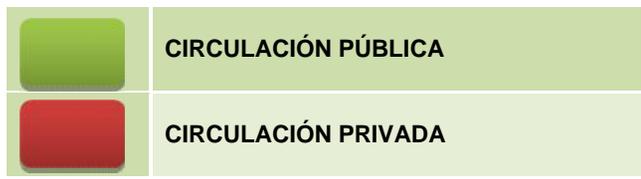
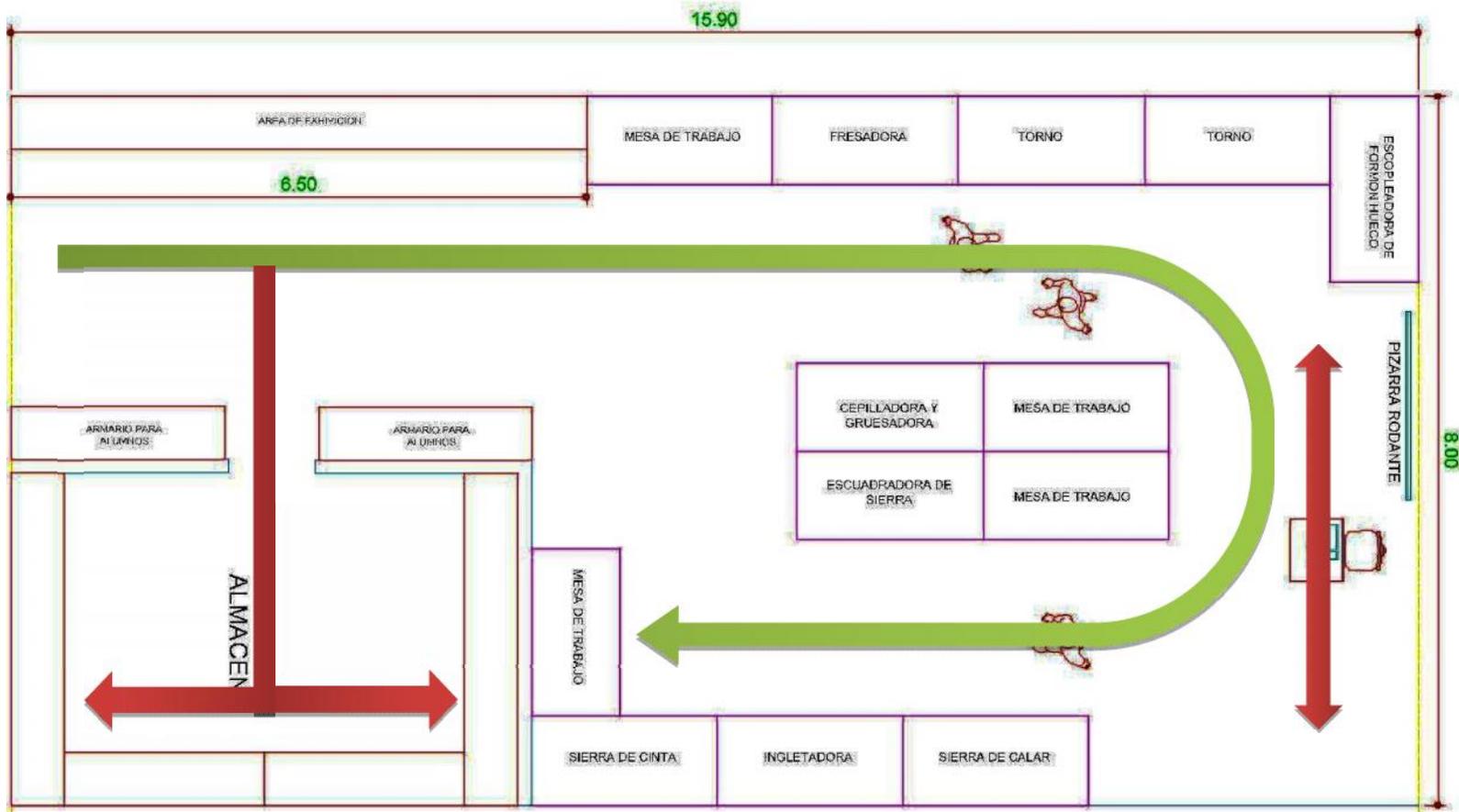


3.2.4.5 Taller de ebanistería

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACION CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA							AREA TOTAL AMBIENTE	
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENCION DE MOBILIARIO				AREA DE CIRCULACION		SUMA MUEBLES MOB+CIRC
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.			
APRENDER	17	X	X	X	X	SIERRA DE CINTA	1.00	0.70	0.93	0.65	0.65	6.34	6.99	146.04
CORTAR MADERA						CEPILLADORA Y ENGRUESADORA	1.00	0.50	1.80	0.90	0.90	5.22	6.12	
CEPILLAR MADERA						ESCUADRADORA DE SIERRA	1.00	0.70	1.53	1.07	1.07	6.40	7.47	
TALADRAR MADERA						SIERRA DE CALAR	1.00	0.30	0.70	0.21	0.21	8.00	8.21	
						ESCOPLEADORA DE FORMON HUECO	1.00	0.85	0.50	0.43	0.43	5.22	5.65	
						INGLETADORA	2.00	0.30	0.50	0.15	0.30	5.22	5.52	
						TORNO	2.00	1.00	2.10	2.10	10.00	11.16	21.16	
						FRESADORA	1.00	0.60	1.00	0.60	0.60	5.22	5.82	
						SILLAS	10.00	0.50	0.70	0.35	3.50	5.22	8.72	
						MESA DE TRABAJO	4.00	1.00	1.90	1.90	7.60	20.88	28.48	
						ESTANTE DE HERRAMIENTAS	4.00	0.60	3.75	2.25	9.00	13.50	22.50	
						ESTANTE DE TRABAJOS TERMINADOS	1.00	0.60	6.50	3.90	3.90	11.70	15.60	
						pizarra rodante	2.00	0.05	2.00	0.10	0.20	3.60	3.80	
													146.04	

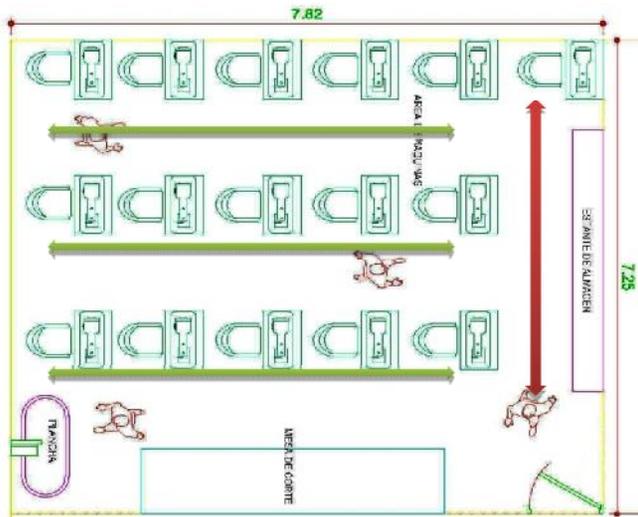


ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBA, CARAZO.



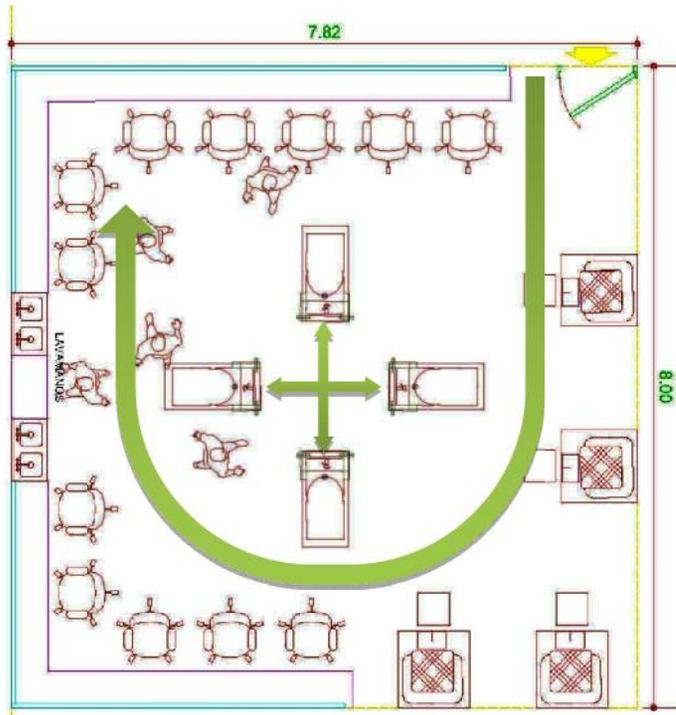
3.2.4.6 Taller de sastrería

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACION CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA							AREA TOTAL AMBIENTE	
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENSION DE MOBILIARIO				AREA DE CIRCULACION		SUMA MUEBLES MOB+CIRC
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.			
REALIZAR TRABAJOS MANUALES	16	X	X	X	X	MAQUINA DE COSER RECTA	8.00	0.45	1.10	0.50	3.96	9.60	13.56	58.14
						MAQUINA DE COSER OVERLOOK 5 HILOS	3.00	0.45	1.10	0.50	1.49	3.60	5.09	
						MAQUINA DE COSER SAMBO	3.00	0.45	1.10	0.50	1.49	3.60	5.09	
						CORTADORA DE TELA INDUSTRIAL	1.00	0.25	0.30	0.08	0.08		0.08	
						PLANCHA FAMILIAR	2.00	0.63	1.57	0.99	1.98	2.47	4.45	
						MAQUINA OJALADORA	1.00	0.45	1.57	0.71	0.71	1.20	1.91	
						MAQUINA BOTONERA	1.00	0.45	1.57	0.71	0.71	1.20	1.91	
						MESA DE CORTE	1.00	1.68	6.00	10.08	10.08	6.19	16.27	
						SILLAS	16.00	0.48	0.75	0.36	5.76		5.76	
						ESTANTES DE ALMACEN	1.00	0.40	4.00	1.60	1.60	2.44	4.04	



3.2.4.7 Aula de belleza

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACION CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA							AREA TOTAL AMBIENTE	
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENCION DE MOBILIARIO				AREA DE CIRCULACION		SUMA MUEBLES MOB+CIRC
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.			
DAR CLASES Y APRENDER	15	X	X	X	X	sillones de corte	8.00	0.48	0.75	0.36	2.88	13.68	16.56	
ESTUDIAR						Estantes de practicas	1.00	0.40	14.34	5.74	5.74		5.74	
APLICAR PRACTICAS						Lavamanos	1.00	0.44	2.35	1.03	1.03		2.00	3.03
						Sillas de pedicura	4.00	0.90	1.43	1.29	5.15		9.20	14.35
						lavabos	4.00	0.66	1.20	0.79	3.17		9.06	12.23
						Sillas hidráulicas	4.00	0.48	0.75	0.36	1.44		6.84	8.28
						bancos auxiliares	4.00	0.50	0.50	0.25	1.00		1.22	2.22
						mesa para manicure	4.00	0.50	0.60	0.30	1.20		1.22	2.42
												64.83		

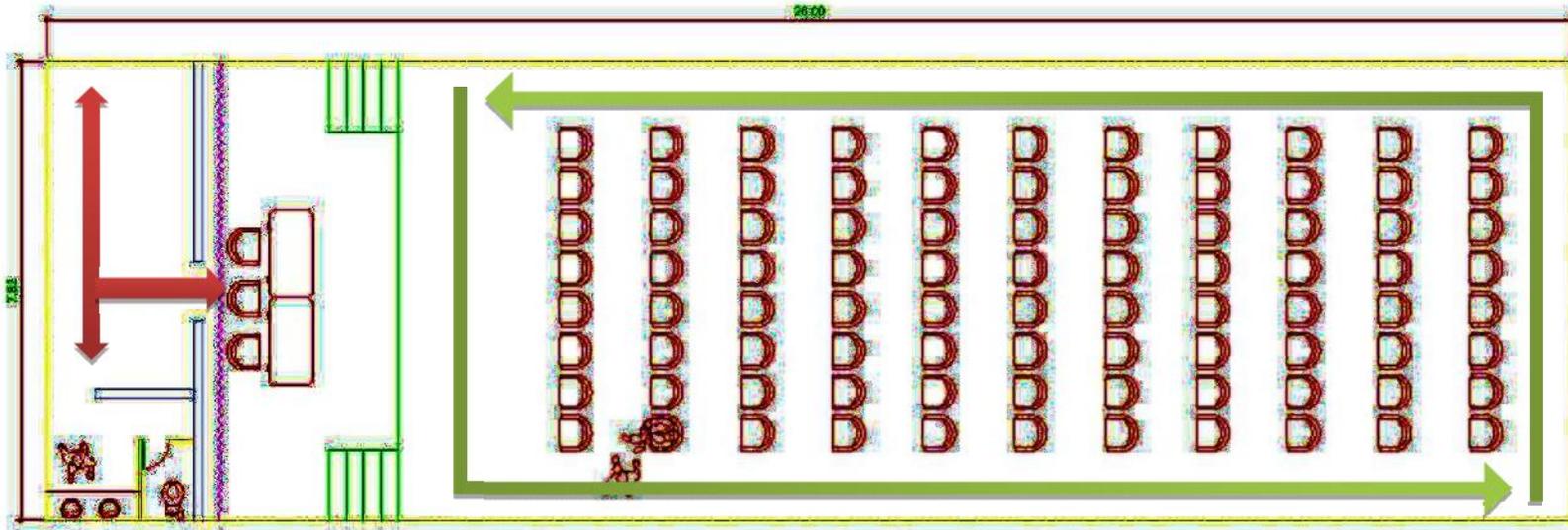


CIRCULACIÓN PÚBLICA



3.2.4.8 Salón de usos múltiples

ACTIVIDADES	NO. DE USUARIOS	RELACION CON OTRO AMBIENTE		USO		ANTROPOMETRIA Y ERGONOMETRIA							AREA TOTAL AMBIENTE	
		NEC.	DES.	FREC.	SEC.	MOBILIARIO		DIMENCION DE MOBILIARIO			AREA DE CIRCULACION	SUMA MUEBLES MOB+CIRC		
						TIPO MUEBLE	CANT.	ANCHO	LARGO	MTS ²	MTS ² X CANT.	MTS ²		
ACTIVIDADES VARIAS	120	X	X	X	X	SILLAS	120.00	0.48	0.75	0.36	43.20	118.76	161.96	180.10
						PIZARRA	1.00	0.05	2.00	0.10	0.10	2.40	2.50	
						MESAS	6.00	0.80	1.80	1.44	8.64	7.00	15.64	



Requisitos de ingreso niveles y modalidades de educación técnica y formación profesional

Niveles y Modalidades	Requisitos de Ingreso	Duración	Estructura	Acreditación
Nivel: TÉCNICO BÁSICO	Haber superado: de Ed. Primaria: - (6º grado) o - 2do. A 3er para Educación de Jóvenes y Adultos. Edad: 14 a 22 años.	2500 a 3500 horas (2-3 años) Ej. TB Mecánica Automotriz 4460 h	Perfil, matriz de competencias de egreso, Plan formativo y módulos Ej.: Formación general: 1720 h; FPE: 2100 h; Prácticas: 580 h	Título Técnico Básico
Nivel: TÉCNICO MEDIO	Haber superado 8º grado o Técnico Básico Conocimientos equivalentes. Edad mínima 15 años. <i>Actualmente se pide estar en posesión del título de Bachiller.</i>	Antes 3500 a 5000 horas (3 o 4 años) <i>Actualmente de 1920 h ej. A 3120 horas). 2 años paralelo a la Universidad</i>	Formación general: FPE: Prácticas empresa <i>Actualmente solo tiene Formación Específica, idéntica al Bachillerato Técnico que lleva su mismo nombre.</i>	Título Técnico Medio
Nivel: BACHILLERATO TÉCNICO	Escolaridad mínima de 9º grado (3º año de secundaria)	3440 (ej. Mecánica Automotriz) a 4640 horas (Diseño arquitectónico).	Ejemplo: Formación general: 1540 h FPE: 2000 h Prácticas empr. 400 h	Título Bachiller Técnico
Modalidad HABILITACIÓN	Escolaridad mínima 6to. Grado. O conocimientos equivalentes. A veces 9º grado Edad mínima 14 años.	60 (ej. Reproducción animal) a 960 horas (ejemplo Ordenador de bosque).	Trabajador cualificado Solo Formación específica, basado en NTCL, puede ser parte, o no de un itinerario de aprendizaje.	Certificado
Modalidad APRENDIZAJE	Escolaridad mínima tres posibilidades: - 6to. Grado. - -9º grado - Bachiller Edad mínima 16 años.	840 (Secretariado ejecutivo) a 2650 horas (Técnico en agroindustria)	Itinerarios formativos, con salidas ocupacionales, solo formación específica. Coexiste dos modelos: NTCL y cualificaciones	Título Trabajador calificado. <i>Con frecuencia se pone Técnico en</i>
Modalidad COMPLEMENTACIÓN	Escolaridad mínima dos posibilidades: - 6to. Grado. - -9º grado o Experiencia laboral de dos años como mínimo en la especialidad	40 (Agroforestería) a 820 horas	Trabajador calificado	Certificado
Modalidad ESPECIALIZACIÓN	Profesional o trabajador calificado, desempeñando el puesto de trabajo.	Sin información fiable	Trabajador especializado	Certificado



3.3 Mobiliario

3.3.1 Taller de Mecánica Automotriz

 <p>Banco de surtidos de gasolina</p>	 <p>Banco motor a diesel</p>	 <p>Banco probador digital para alternadores</p>	 <p>Cargador de baterías</p>
 <p>Compresor</p>	 <p>Durometro de banco</p>	 <p>Elevador hidraulico</p>	 <p>Equipo de alineamiento de luces</p>
 <p>Esmeril de banco</p>	 <p>Maquina de soldadura por arco</p>	 <p>Prensa Hidraulica</p>	 <p>Soldadura de Oxiacetileno</p>
 <p>Taladro de banco</p>	 <p>Taladro de columna</p>	 <p>Taladro fresador</p>	 <p>Torno</p>



3.3.2 Taller de aire acondicionado



Camara frigorifica



Congelador de placa de contacto



Demostracion de calderas y calefaccion



Equipo de produccion de agua calientes



Equipo de refrigeracion por absorcion



Equipo de refrigeracion y aire acondicionado



Equipo de bomba de calor



Equipo de toberas y vapor



Planta de enfriamiento con acumulador de hielo



Torre de enfriamiento sobre mesa



Unidad de demostracion del ciclo de refrigeracion



Unidad de transferencia de calor por ebullicion



3.3.3 Taller de ebanistería



Acopladora de formón hueco



Escuadradora



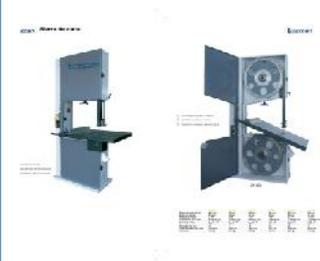
Fresadora



Ingletadora



Sierra de calar



Sierra de cinta



Torno



Tronzadora



Cepilladora



3.3.4 Taller de sastrería



3.3.5 Laboratorio de electrónica



Accionamientos industriales



Equipo verificador de instalaciones electricas



Circuitos y medidas electricas



Control de instrumentacion



Sistemas de electronica de potencia



Energias renovables



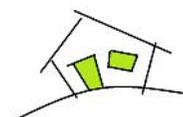
Micro centrales electricas



Maquinas hidraulicas



Verificador de maquinas electricas



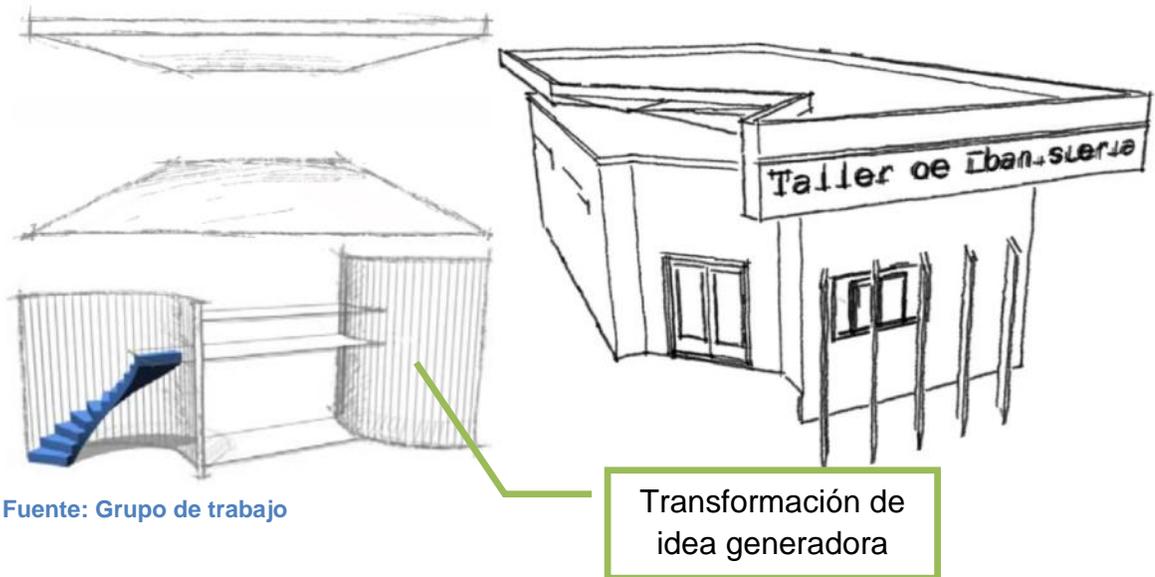
3.5 Concepto de diseño

3.5.1 Conceptualización

El diseño arquitectónico de la escuela técnica para la zona rural de San Gregorio, Diriamba, Carazo, parte de los siguientes argumentos.

La educación es el proceso continuo que utiliza medios de comunicación para transmitir conocimientos, valores, costumbres, etc; que ayudan al individuo a conseguir el desarrollo equilibrado de su personalidad, dándole la capacidad de tomar decisiones de una manera consciente y responsable.

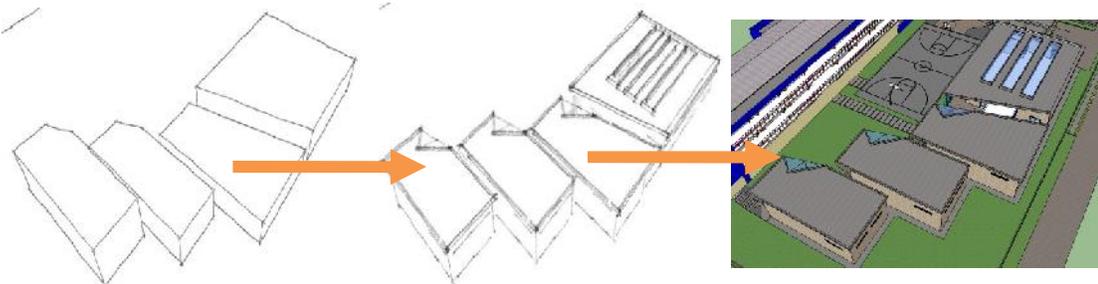
Ilustración 8 Combinación de formas en volumetría de talleres



Fuente: Grupo de trabajo

La idea generadora puede ser tan simple como el ojo del diseñador la pueda comprender, la simpleza puede ser belleza en la arquitectura, no hay fronteras estéticas para lograr un diseño que logre llenar las expectativas de percibir arte en una obra constructiva.

Ilustración 9 Volumetría de talleres

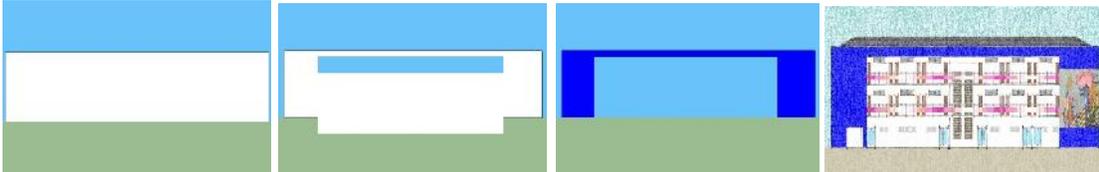


Fuente: Grupo de trabajo



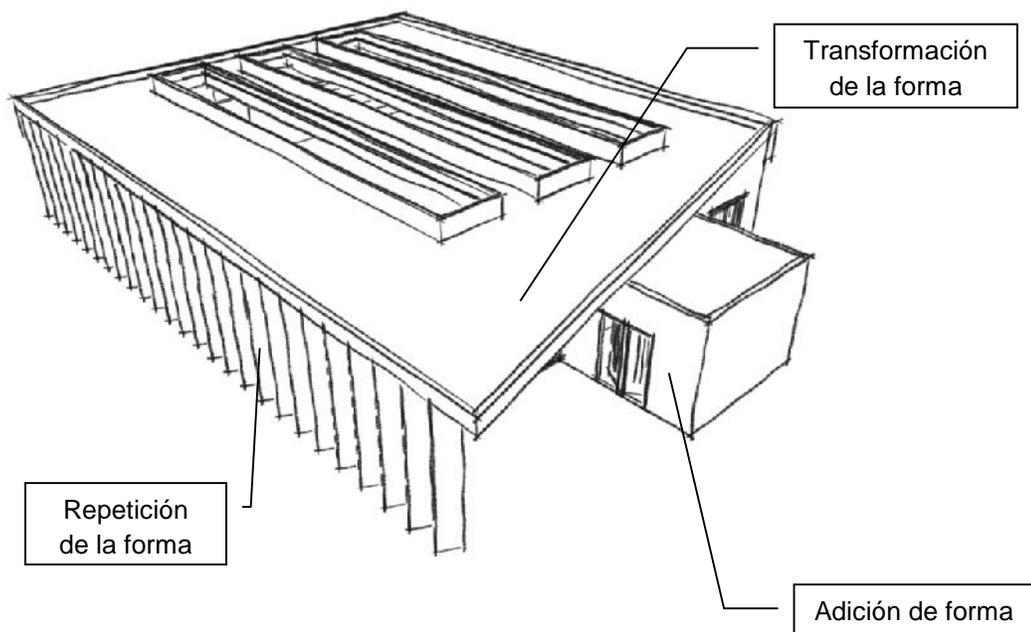
La arquitectura es un arte que empieza a impactar desde que la vemos hasta que la analizamos y entendemos, la estética que brindan los colores puede ser benévola o malévola a la hora de diseñar, un contraste bien armonizado puede llegar a ser la esencia de un proyecto.

Ilustración 10 Volumetría edificio de aulas



Fuente: Grupo de trabajo

Las formas geométricas, nos dan la pauta para realizar diseños factibles al sentido humano más exigente, “la vista” combinando o transformando formas simples se logran grandes hitos que pueden perdurar siglos a través de la historia.



3.5.2 Planos del anteproyecto

1. Conjunto arquitectónico techos
2. Obras exteriores y detalles
3. Detalles de corredor
4. Planta arquitectónica administración
5. Planta de techo administración
6. Planta de cielos reflejados administración
7. Planta de pisos y acabados administración
8. Planta arquitectónica nivel 1 y detalles edificio aulas
9. Planta arquitectónica niveles 2 y 3 edificio aulas
10. Detalles arquitectónicos edificio aulas
11. Planta de techos edificio aulas
12. Elevaciones 1 y 2 edificio aulas
13. Elevaciones A, B, C, D y secciones edificio aulas
14. Planta de cielos reflejados niveles 1 y 2 edificio aulas
15. Planta de cielos reflejados nivel 3 y detalles edificio aulas
16. Planta de pisos y acabados niveles 1 y 2 edificio aulas
17. Planta de pisos y acabados nivel 3 y detalles edificio aulas
18. Planta arquitectónica y planta de techos, detalles biblioteca
19. Planta arquitectónica y planta de techos, detalles comedor
20. Planta de cielos reflejados y detalles biblioteca y comedor.
21. Elevaciones generales biblioteca, comedor, administración y detalles
22. Secciones arquitectónicas biblioteca y administración
23. Planta arquitectónica y detalles taller de mecánica
24. Planta arquitectónica y detalles taller de electricidad y refrigeración
25. Planta arquitectónica y detalles taller de ebanistería
26. Planta de techos y detalles taller de mecánica, ebanistería, electricidad y refrigeración
27. Planta de cielos reflejados y detalles taller de mecánica, electricidad y refrigeración
28. Planta de cielos reflejados y detalles taller de ebanistería
29. Planta de pisos, acabados y detalles talleres de mecánica, ebanistería, electricidad y refrigeración
30. Detalles de pisos y acabados talleres de mecánica, electricidad, ebanistería y refrigeración
31. Elevaciones y secciones taller de mecánica
32. Elevaciones y secciones taller de refrigeración, electrónica y ebanistería



3.5.3 Presentación de anteproyecto

Imagen 38. Fachada de acceso principal



Imagen 39. Volumetría de conjunto



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBIA, CARAZO.

Imagen 40. Jerarquía del acceso principal



Imagen 41. Acceso vehicular



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBIA, CARAZO.

Imagen 43. Perspectiva lateral edificio de aulas



Imagen 42. Perspectiva lateral talleres



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBIA, CARAZO.

Imagen 44. Perspectiva áreas verdes internas



Imagen 45. Perspectiva de talleres desde edificio de aulas

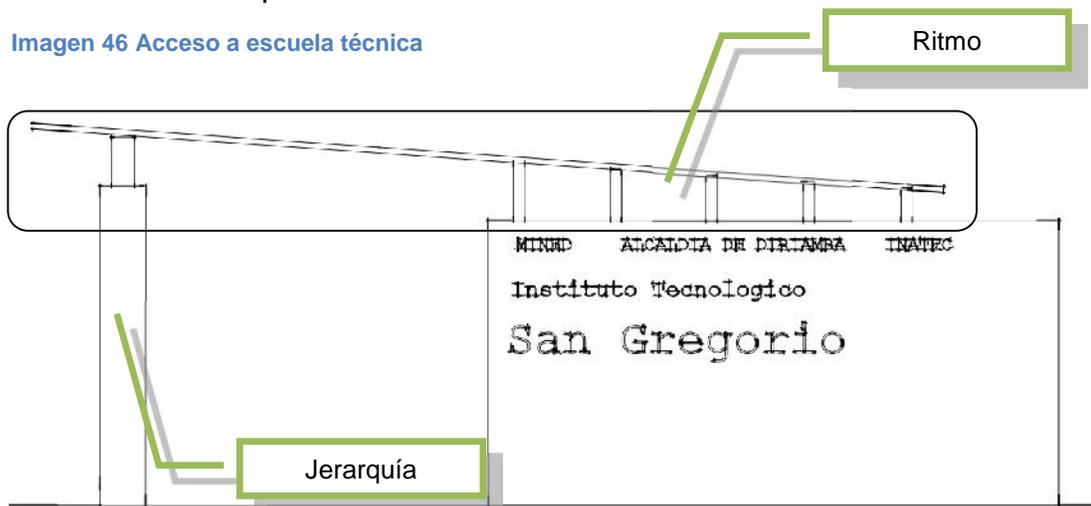


3.6 Análisis Compositivo

La arquitectura es la combinación de formas y figuras geométricas, que se forman para proyectar espacios habitables y funcionales para sus ocupantes, los colores también son parte fundamental en la proyección de espacios arquitectónicos.

Nuestro proyecto presenta combinación de formas y colores, basados en una de las representaciones de nuestra idiosincrasia específica del municipio de Diriamba, como es el macho ratón, a continuación presentamos los elementos más representativos.

Imagen 46 Acceso a escuela técnica



Fuente: Grupo de trabajo

Desde que accedemos al proyecto estamos percibiendo arquitectura, hasta en la mayor simpleza de la edificación, en antiguos movimientos arquitectónicos representativos se ha llegado a determinar que “menos es más”.

La composición de una edificación arquitectónica o de un complejo arquitectónico se puede determinar a partir de una simple forma, que con un poco de ingenio e imaginación podemos transformarlas hasta lograr los espacios deseados.

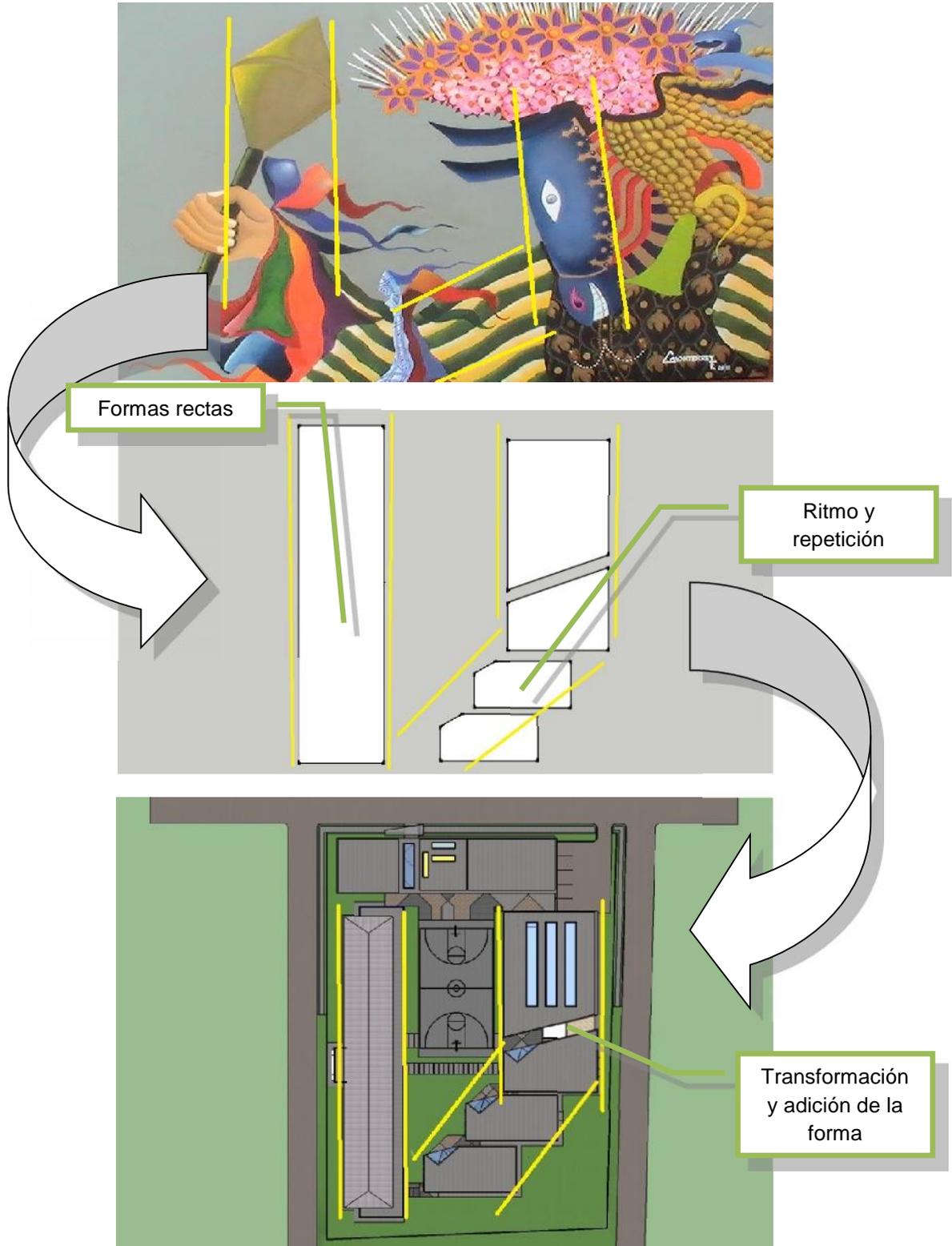
Las formas y colores son influyentes en nuestra psicología, es por eso que en una edificación educativa debemos tomar en cuenta estos factores para despertar el ánimo y la aceptación de información tanto para alumnos como para docentes.



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBA, CARAZO.

Como todo lo existente tiene un origen, en la arquitectura es exactamente igual, nuestro proyecto no está exento de este principio y también tiene un origen determinado.

Ilustración 11 Idea generadora de conjunto



Fuente: Grupo de trabajo



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBIA, CARAZO.

Hasta en detalles estructuralmente funcionales puede estar impregnada la inspiración del autor, generada o extraída de imágenes existentes y representativas de un determinado tema.



En esta representación podemos observar cómo a partir de pequeños fragmentos podemos abstraer valiosos aportes para nuestro proyecto.

Idea generadora

En la imagen mostrada se puede apreciar cómo se abstraen formas lineales que definen el pasillo de los talleres en el complejo.



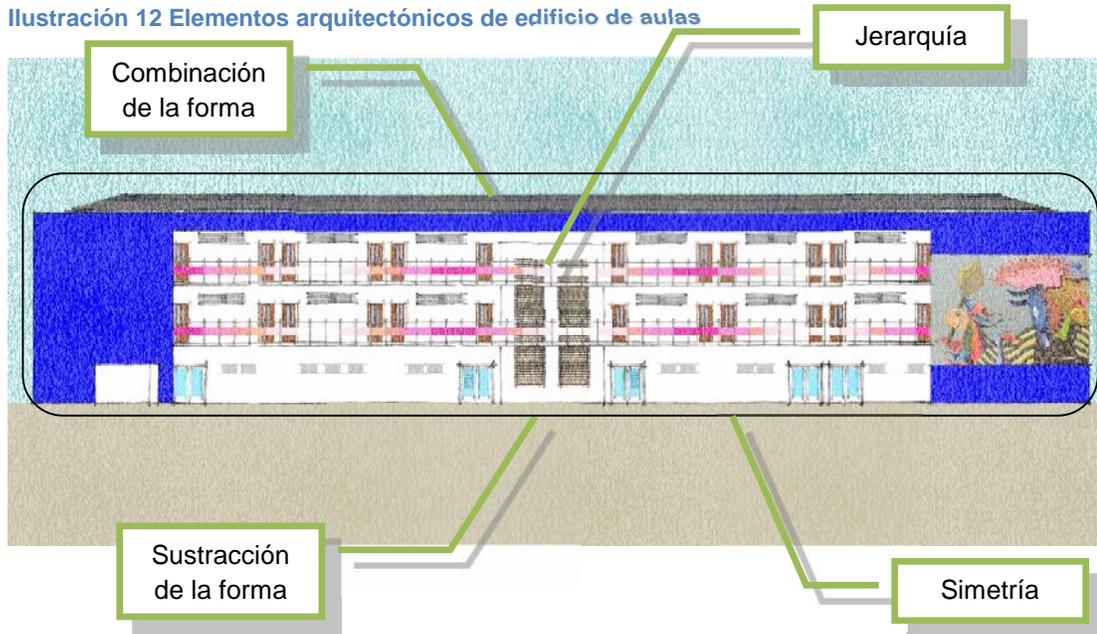
Los colores causan gran impacto visual en la arquitectura, y es de la imagen del macho ratón, tradición ancestral del municipio de Diriamba de la que hemos obtenido las diferentes combinaciones de colores en armonía y contraste que han sido utilizados en el complejo educativo.



El edificio de aulas es el más grande del conjunto educativo, para obtener la volumetría en este se tomaron en cuenta factores arquitectónicos que han determinado su forma.

La fachada principal de este edificio contiene formas geométricas básicas, que con un poco de arreglo nos han marcado la representación volumétrica y estética del edificio.

Ilustración 12 Elementos arquitectónicos de edificio de aulas



Fuente: Grupo de trabajo

Como se puede observar en la elevación fácilmente encontramos los elementos que definen la fachada de este edificio, los cuales son: simetría partiendo del eje central, sustracción de la forma en el muro azul, el cual era un rectángulo completo, jerarquía justo en el centro del edificio al resaltar los ventanales, combinación de la forma en el techo, ya que la pendiente forma figuras geométricas como el triángulo y el rectángulo.

En la parte derecha de la elevación antes vista podemos encontrar un mural pintado con la imagen del macho ratón, la cual se relaciona con todo el proyecto mediante sus colores, que es la parte más representativa tanto de la obra como de la imagen.

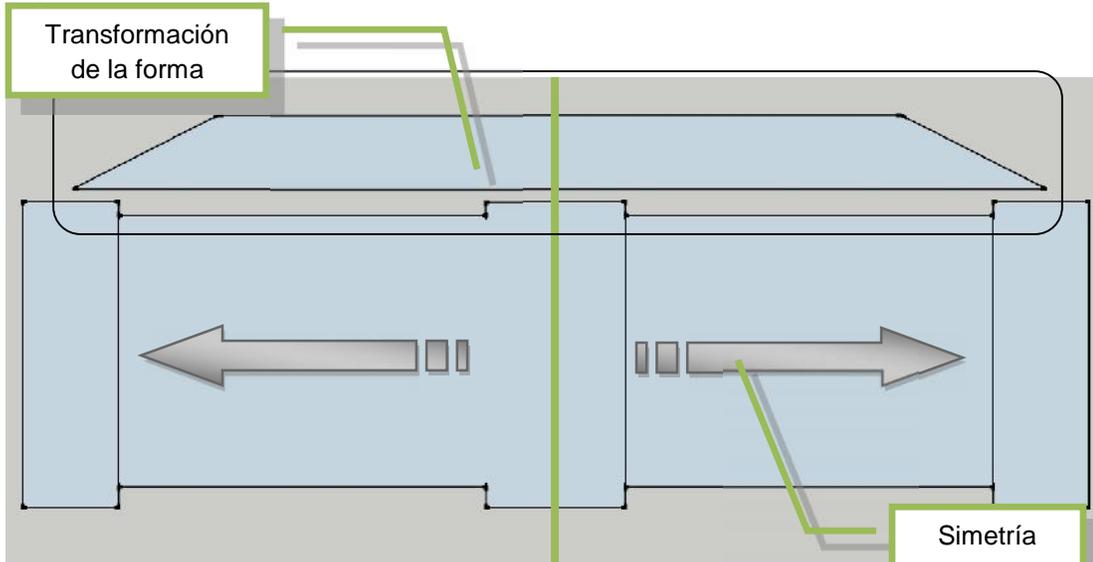
En el complejo encontramos contraste de colores entre colores fríos como el azul, y el verde en algunas denominaciones, y los colores cálidos como el rojo, anaranjado, amarillo, mientras que en el edificio de aulas se aprecia el color blanco, el cual genera concentración que es importante para docentes como alumnos.



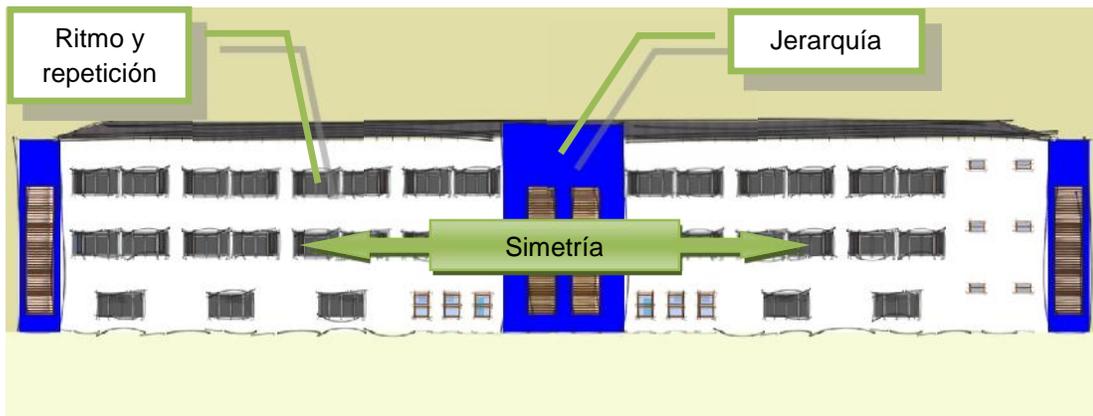
ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBIA, CARAZO.

También la elevación trasera del edificio de aulas es generada por figuras geométricas, las cuales ubicadas de manera idónea dan como resultado una volumetría completamente funcional y de buena estética.

A continuación vemos como las figuras geométricas se combinan hasta lograr la forma de la elevación trasera del edificio.



Con los elementos rectangulares de los que está constituido el edificio no significa que no se pueda lograr una composición agradable a los ojos de los espectadores y ocupantes del edificio.



La composición final del edificio en su elevación trasera es el resultado de la fusión entre rectángulos, y en la parte del techo el rectángulo es transformado, alargando los vértices inferiores logrando así la pendiente del techo, todas las figuras geométricas fueron ubicadas en forma coherente para brindar al edificio la funcionalidad necesaria.



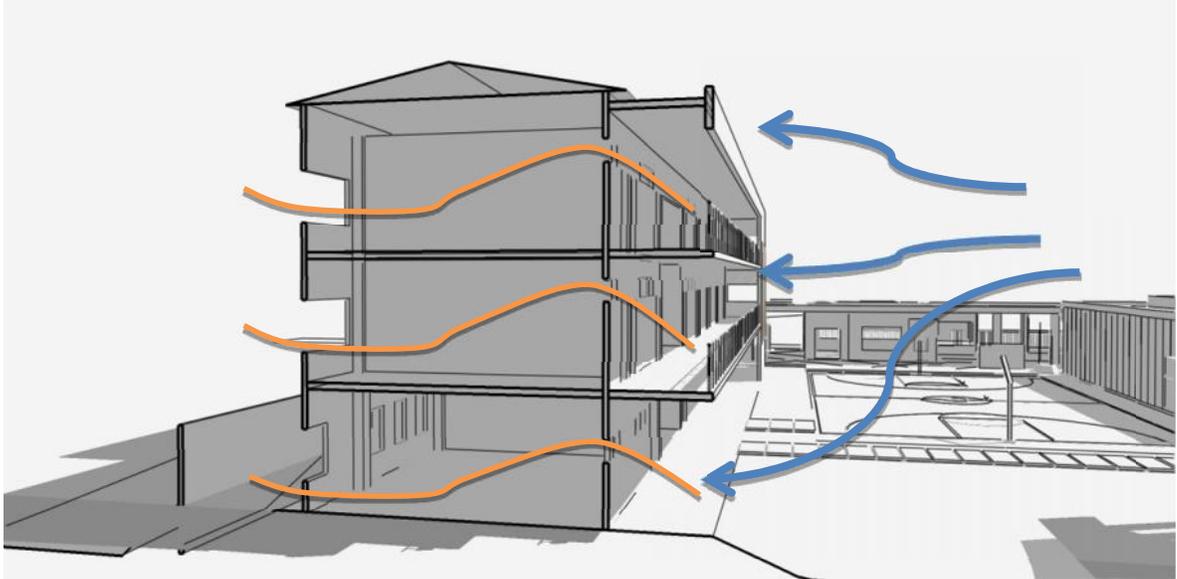
3.7 Análisis ambiental

3.7.1 Ventilación

3.7.1.1 Ventilación semi cruzada

La ubicación de los edificios está pensada en obtener el mayor confort y poder brindar un ambiente agradable para los usuarios, la ubicación de cada uno de los espacios se orientó estratégicamente para evitar problemas de confort y las actividades a realizarse sean más eficientes.

Imagen 47 Ventilación semi cruzada en edificio de aulas



Fuente: Grupo de trabajo

El aire proveniente del sur este es conducido por los corredores del edificio hacia los ambientes internos, las ventanas altas alargadas regula el exceso de aire debido a que la cantidad de aire es exagerada en el sitio producto de la ubicación del terreno con respecto al entorno.

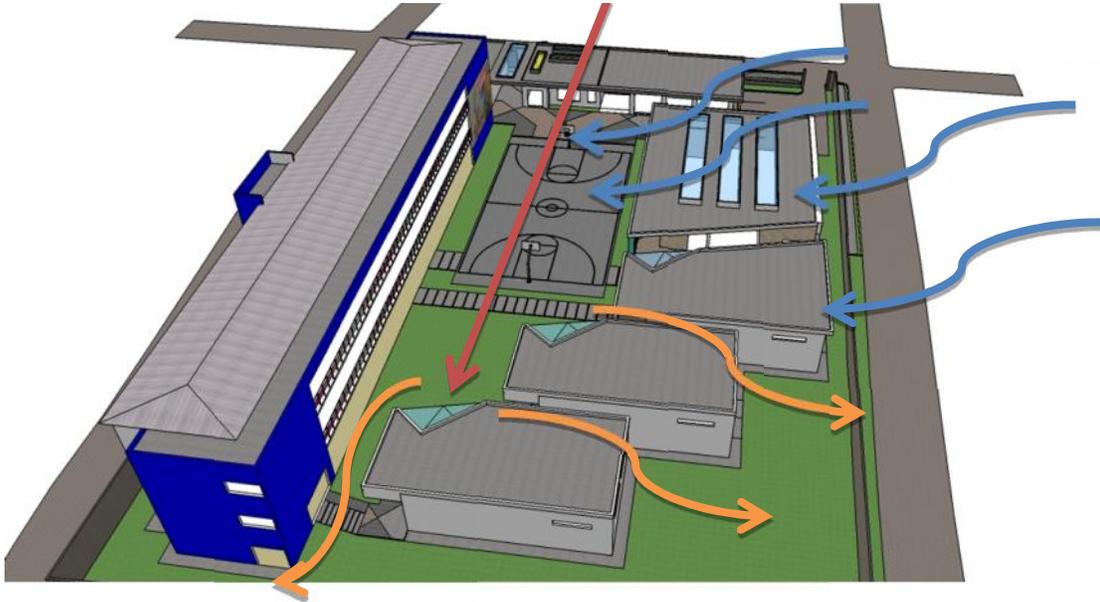
Buscando una trayectoria un poco más corta por la cual pueda crearse un barrido de aire y llevarse a su paso el aire contaminado, sacándolo lo más pronto posible. Se realizaron vanos en los costados del edificio. Con esto se logra barrer todos los contaminantes hacia afuera y sacarlos de una forma más efectiva. Ésta es una forma efectiva de extraer calor, olores o contaminantes que se estén generando en muchos lugares del recinto. Es muy importante no causar un cortocircuito de aire. Este tipo de errores se provocan cuando se coloca la extracción muy cerca de la inyección de aire debido a la mal ubicación de las ventanas; por lo tanto, el aire inyectado está siendo extraído de inmediato, logrando una baja eficiencia en la renovación de aire.



3.7.1.2 Ventilación cruzada

Según la orientación del complejo el aire cruza del extremo más lejano hasta el opuesto del recinto por ventilar, llevándose o barriendo a su paso todas las partículas contaminantes. Es muy importante considerar lugares donde se esté generando aire contaminado como es el caso del área central del complejo donde se desarrollaran la mayor parte de las actividades; de esta forma, logramos sacar los contaminantes de inmediato, en lugar de transportarlos de un lado al otro del recinto.

Ilustración 13 Ventilación cruzada de conjunto



Fuente: Grupo de trabajo

Ha esto se le agrega la topografía que presenta el sitio y los cortavientos naturales que evitan el exceso de aire y únicamente filtrando al centro del complejo la cantidad necesaria para obtener el mejor confort posible.

La ventilación cruzada además se presenta en áreas más reducidas donde se renueva el aire de forma equilibrada, debido a la ubicación de ventanales y detalles que provocan un ambiente agradable para el usuario.

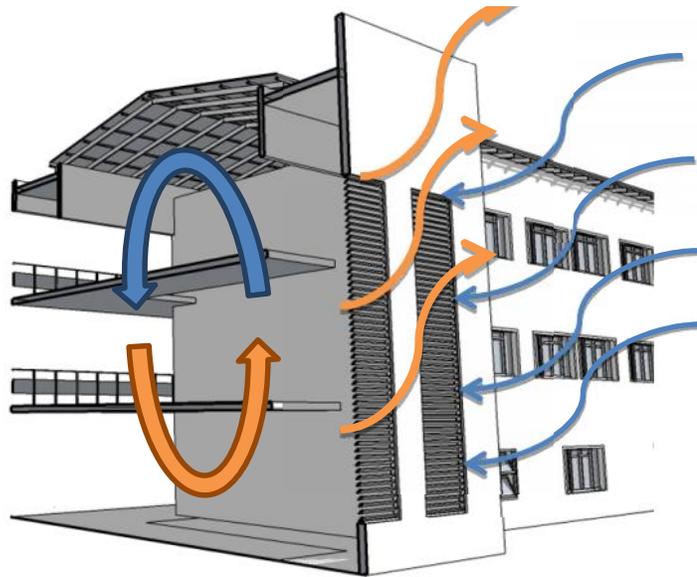
La separación entre edificios de talleres lleva el aire suministrado al interior del complejo hacia afuera del mismo y estos a la vez utilizando parte de este aire para mantener su confort interno, además la ubicación de los mismos provoca que reciban el aire de forma directa a su fachada principal y no obstruyéndose el paso del aire entre sí.



3.7.1.3 Ventilación natural.

Se utilizan sistemas de extracción e ingestión de aire de forma estática, provocando a su paso un barrido de aire. Los elementos que la conforman son louvers, rejillas de paso de aire o cualquier elemento que se encuentre estático.

Ilustración 14 Ventilación natural



Fuente: Grupo de trabajo

El aire captado por los louvers es conducido hacia el interior del edificio, este a su vez es renovado y saliendo hacia el exterior, este proceso es estático los que lo cataloga como ventilación natural, además la altura de los louvers aprovecha al máximo el aire y mantiene un equilibrio internamente en los edificios.

Estos elementos están ubicados estratégicamente en posiciones donde brinden su funcionalidad al máximo, además de estos elementos también se ubicaron rejillas de paso de aire en los talleres donde las actividades realizadas internamente provocan mayor generación de calor como es el caso del taller de mecánica automotriz y el taller de ebanistería este último posee mayor presencia de partículas en el aire por lo tanto se deben regenerar lo más rápido posible el aire dentro de estas instalaciones.

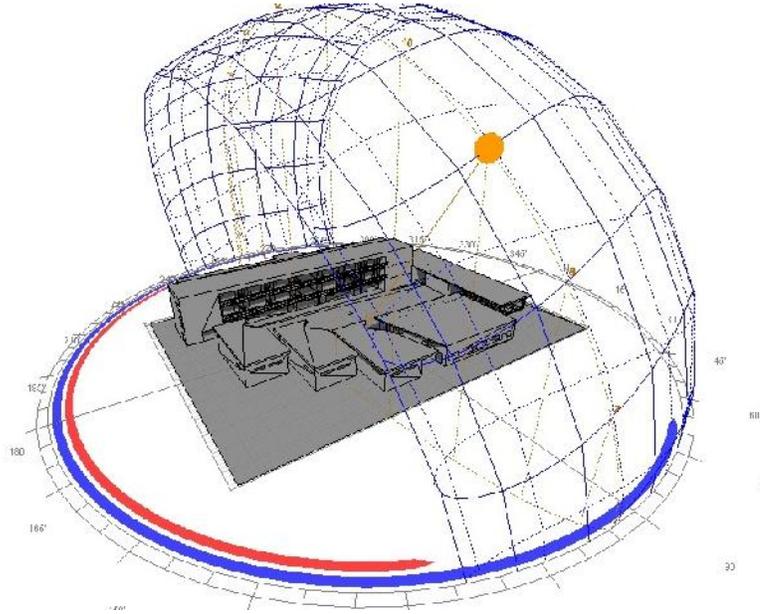
Es importante no confundir el sistema de ventilación natural con ventanas abiertas. Las principales funciones de las ventanas es poder ver hacia el exterior, y una consecuencia es la aireación de un recinto; sin embargo, es un error tomarlas en cuenta como un sistema de ventilación. Cabe recordar que un sistema de ventilación se compone por un sistema de ingestión de aire y uno de extracción; por lo tanto, una ventana sólo puede cumplir con la mitad del principio de ventilación.



3.7.2 Iluminación

La iluminación en el recinto está dada por ventanales y tragaluces ubicados en los techos de los edificios estos fueron colocados estratégicamente para aprovechar al máximo la iluminación y evitar el consumo excesivo de luz artificial, haciendo el complejo más eficiente.

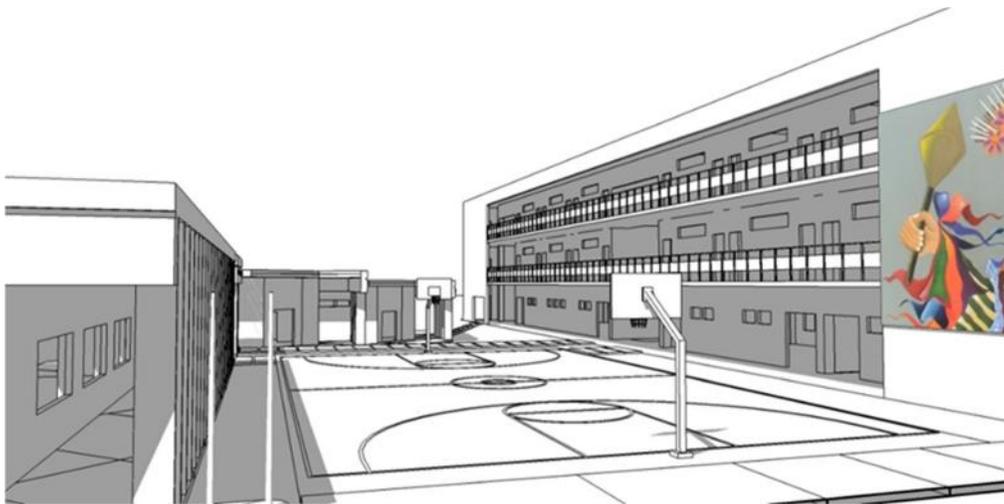
Imagen 48 Trayectoria anual del sol



Fuente: Ecotect

Iluminación natural es la práctica de colocar las ventanas u otras aberturas y superficies reflectantes a fin de que durante el día la luz natural ofrezca una eficaz iluminación interior. Se presta especial atención a la iluminación natural en el diseño de un edificio, cuando el objetivo es maximizar el confort visual y para reducir el uso de energía eléctrica.

Imagen 49 Iluminación natural



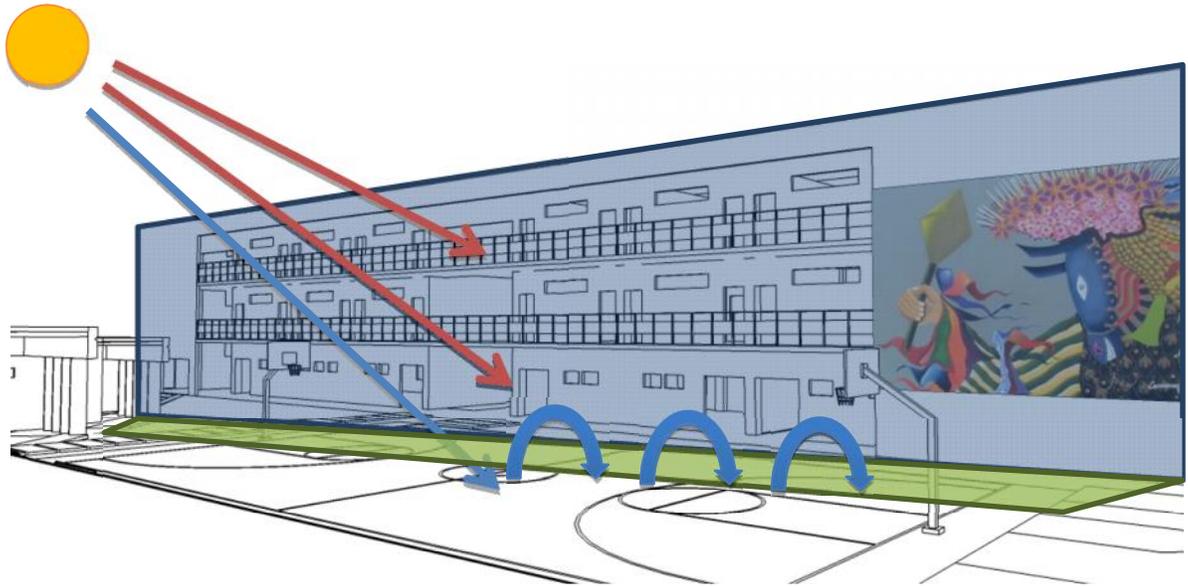
Fuente: Grupo de trabajo



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBIA, CARAZO.

Las aulas poseen iluminación natural provocada por ventanales lo que genera un menor costo en el uso de energía artificial, las ventanas están orientadas para obtener la mayor cantidad posible de iluminación en horas estratégicas y además evitando la generación de calor en el interior de los ambientes producto de la penetración directa del sol.

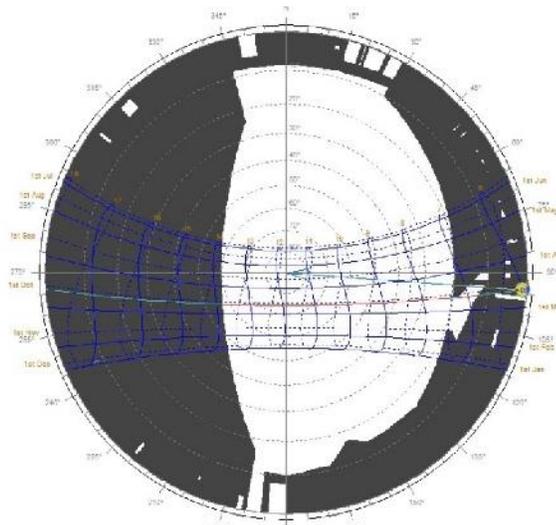
Ilustración 15 Irradiación solar en edificio de aulas



Fuente: Grupo de trabajo

La fachada sureste recibe directamente el sol entre las 8:00 am y las 1:00 pm, debido a esto se retiró esta fachada realizando sustracción de la forma de esta manera los rayos del sol penetran primeramente la fascia y el corredor evitando así la afectación directa y dando sombra en estas horas del día. El deslumbramiento que afecta la cancha multiusos es apaciguado por los jardines a los bordes de los edificios.

Imagen 50 Análisis Solar en cancha deportiva



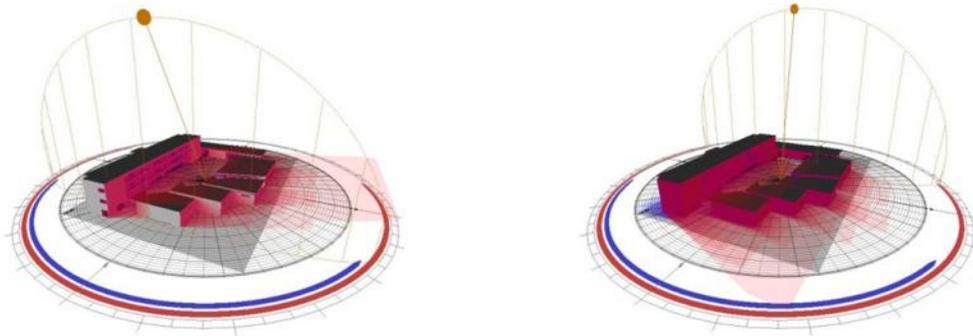
Fuente: Ecotect



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TÉCNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBA, CARAZO.

Según la imagen anterior la cancha multiusos tendrá luz natural sin afectación de sombra entre las 7:00 am hasta las 1:00 pm durante todo el año lo que nos indica que no generara problemas con las actividades que se desarrollen en esta área producto de las sombras proyectadas por el edificio de aulas.

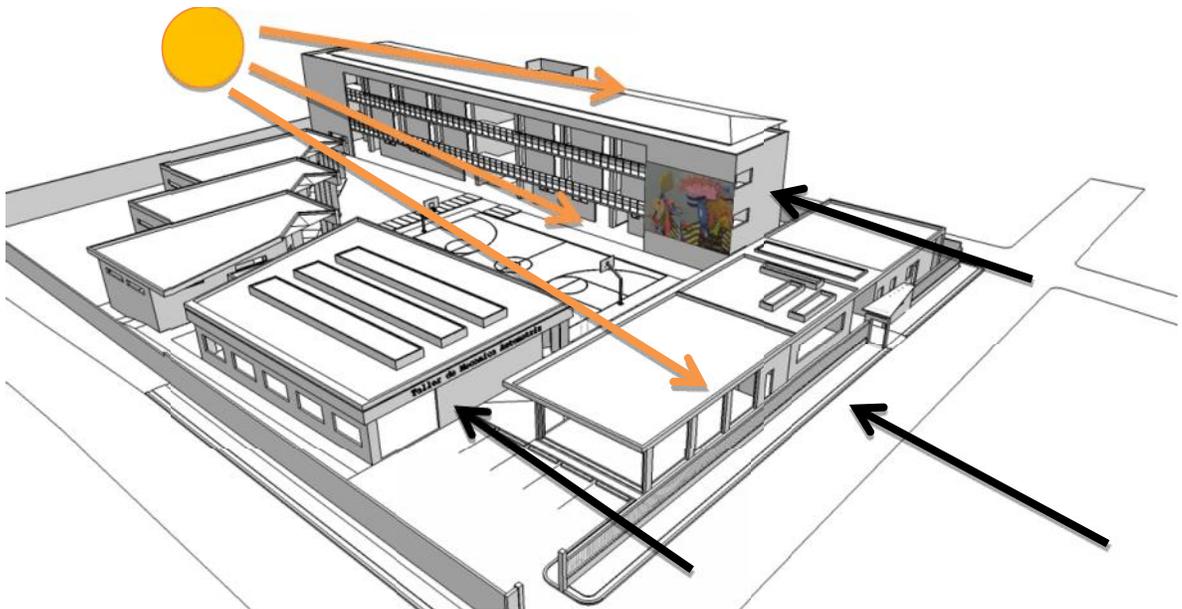
Imagen 51 Ubicación del sol en meses de Enero y Septiembre



Fuente: Ecotect

Los edificios fueron diseñados con un mínimo de ventanas en el lado polar, el lado soleado de las ventanas, al menos, reciben la luz directa del sol en cualquier día soleado del año. Por lo que son eficaces en las áreas de iluminación natural de los edificios junto a las ventanas. Aun así, durante mediados del invierno, la incidencia de luz es muy direccional y arroja sombras. Esto puede ser parcialmente mejorado a través de la luz y la difusión a través de un poco de reflexión de las superficies internas.

Ilustración 16 Iluminación en conjunto de fachada sur



Fuente: Grupo de trabajo



3.7.3 Arborización

La ubicación de plantas alargadas con las fachadas más estrechas, reducirán las ganancias de calor en las mañanas y en las tardes cuando el sol actúa con sus ángulos más bajos.

Ilustración 17 Arborización en fachada de edificio de aulas



Fuente: Grupo de trabajo

Se mejorara el microclima de los talleres con la ayuda de masas de vegetación. El sombreado de paredes y techos con arbustos y árboles frondosos reduce las ganancias de calor solar a través de estos cerramientos.

Imagen 52 Arborización en micro climas



Fuente: Grupo de trabajo

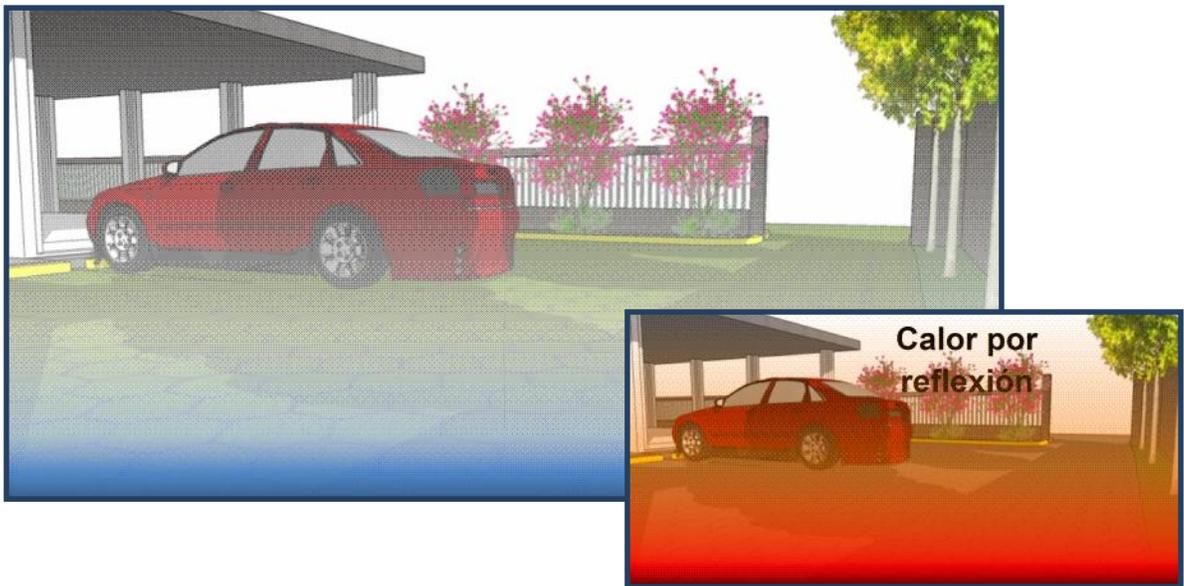


Todo tipo de árboles y arbustos que están cerca de la edificación se seleccionaron de manera que produzcan la sombra adecuada y al mismo tiempo permitan el paso del aire. La vegetación absorbe la radiación solar y sombrea el suelo, por lo que contribuye a bajar la temperatura de la superficie. Al mismo tiempo refresca el aire circundante mediante la transpiración del vapor de agua.

Con referencia a las superficies pavimentadas asoleadas aumentan la temperatura del entorno y afectan el confort visual.

Las temperaturas del aire encima de las áreas pavimentadas asoleadas, tales como estacionamientos, patios y calles internas pueden ser hasta 7° C más altas que en las superficies no pavimentadas asoleadas, y hasta 14° C más altas que las áreas no pavimentadas sombreadas.

Ilustración 18 Irradiación de calor por reflexión



Fuente: Grupo de trabajo

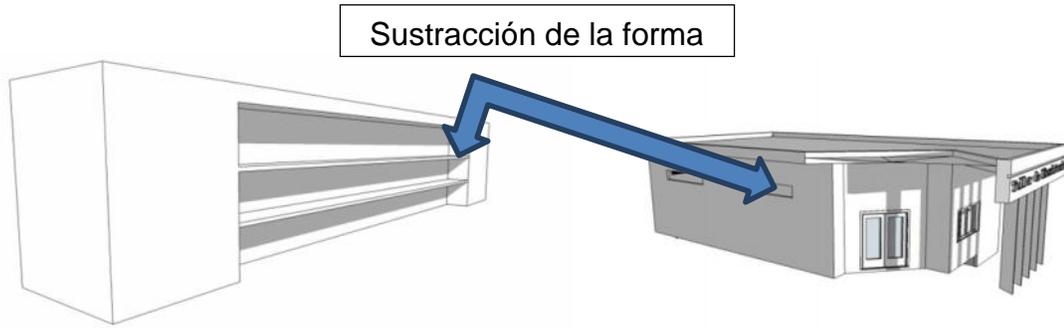
Los materiales de color oscuro tales como el asfalto, absorben, conducen y re-irradian calor. Los materiales de colores claros tales como el hormigón, absorben, conducen y re-irradian significativamente menos calor pero causan deslumbramiento.

Los adoquines calados permiten que la vegetación crezca en los espacios vacíos. Son apropiados para áreas de tránsito liviano tales como estacionamientos y garajes. Son un buen sustituto para el asfalto o el hormigón pues disminuyen el área total de estos materiales sin eliminar la función como superficie rodante o de estacionamiento.



Diferentes planos que conforman volúmenes, con salientes y entrantes, producen un conjunto de sombras propias, arrojadas por el edificio, que disminuye la asimilación de calor a través de la envolvente y favorecen ambientes interiores menos calurosos.

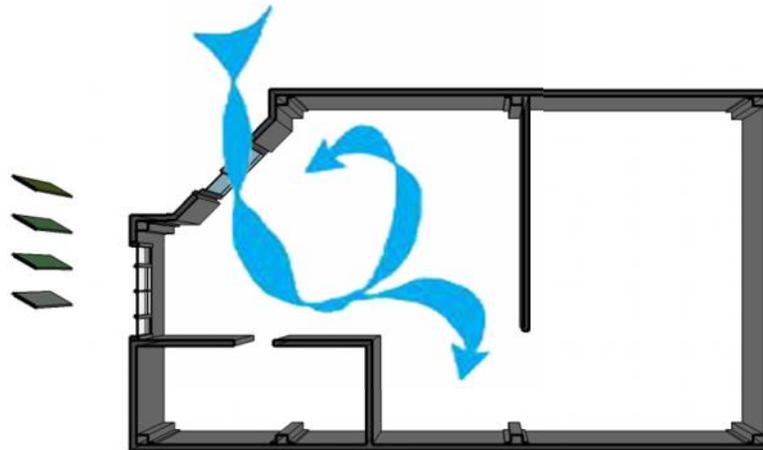
Ilustración 19 Sombra natural por forma de edificios



Fuente: Grupo de trabajo

En la fachada de los talleres se colocaron las puertas principales orientadas 45° en relación al viento, esto duplica la presión positiva del viento, generando así mejor trayectoria cuando penetra el edificio y creando un recorrido eficiente con respecto a la dirección y penetración del viento dentro de los ambientes el cual llegaría a más puntos y mantendría un clima más confortables.

Imagen 53 Circulación de aire en talleres



Fuente: Grupo de trabajo



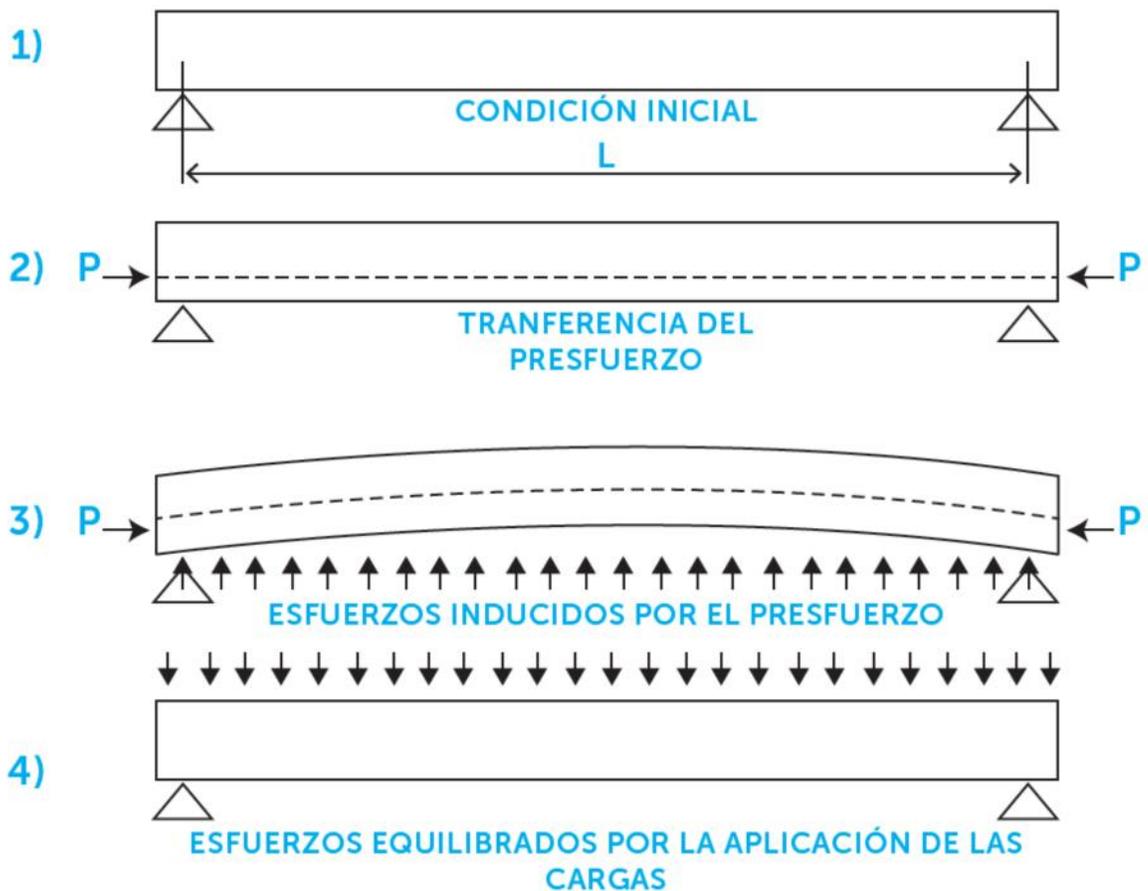
3.8 Lógica constructiva

3.8.1 Concreto Pretensados

Definición

Se denomina concreto pretensado a la aplicación intencional de esfuerzos de compresión a elementos estructurales, previos a su puesta en servicio. Dichos esfuerzos se consiguen mediante alambres de acero que son tensados y anclados al concreto.

Ilustración 20 Proceso de tensado en vigas.



Fuente: Manual técnico viguetas pretensadas DEACERO

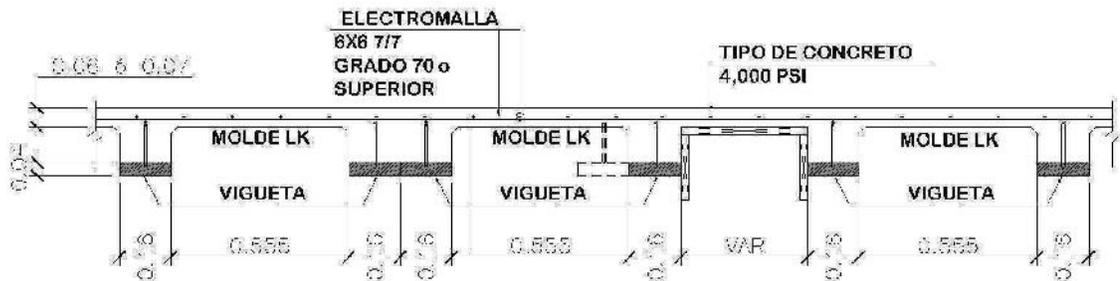


3.8.2 Descripción física del sistema.

Consiste en un sistema combinado de viguetas pretensadas y Molde LK que sirve para fundir entrepisos o techos de edificaciones.

El Molde LK consiste en una formaleta metálica auto soportante que reemplaza al espacio de las bovedillas en el sistema de vigueta bovedilla. El elemento integrador es una fundición "IN SITU" de un "topping" de 5 a 7 cms.

Ilustración 21. Sección de losa PRECON



Fuente Grupo de trabajo

3.8.3 Ventajas y cualidades del sistema.

Las viguetas son pretensadas con concreto de 6.000 psi, con lo que se garantiza su calidad. Es una losa liviana, económica y con mayor capacidad de carga.

Con este sistema, por su bajo peso propio se logran reducciones importantes en el costo de las estructuras principales (cimientos, columnas y vigas). Su peso propio es hasta un 50% a las losas tradicionales; esto reduce adicionalmente las cargas sísmicas de la estructura en un gran porcentaje.

Adicionalmente es un producto ecológico pues ahorra el uso de madera en obra.



Cimentaciones

Para este tipo de entresijos usualmente se utilizan fundaciones aisladas, sin embargo el tipo de cimentación a utilizar será determinado por la capacidad de soporte del suelo donde se edifique la obra.

Ilustración 22. Armado de acero y colocación del concreto en zapatas aisladas



Fuente Grupo de trabajo

3.8.4 Instalación y montaje

Por ser molde auto soportante solamente se necesita apuntalar las viguetas. En edificios de altura el molde se acarrea de nivel a nivel y no desde el nivel de tierra como las bovedillas.

Por ser elementos prefabricados y molde metálico recuperable, se minimiza el desperdicio de madera únicamente se utiliza madera en ajustes y casos extraordinarios.

El sistema de vigueta debe de fundirse con un agregado no mayor a 3/8" para lograr que el concreto fluya dentro de la malla electro soldada y el relleno del topping.

El curado ideal del concreto reforzado es por inundación aplicado no más tarde de 15 minutos luego de haber colocado el concreto. Sin embargo debido a su delgado espesor se cura con aditivos como el CURASOL de SIKA o similares, evitando así la inundación de la losa y aligerando el proceso de curado.

Antes de aplicar el concreto se debe de humedecer perfectamente todos los elementos de madera y el molde lk.

Todas las vigas deben llevar un puntal a cada 1.50M como máximo además no debe quedar ninguna viga sin menos de 3 paralelas, a menos que la luz sea menor de 2.00M.



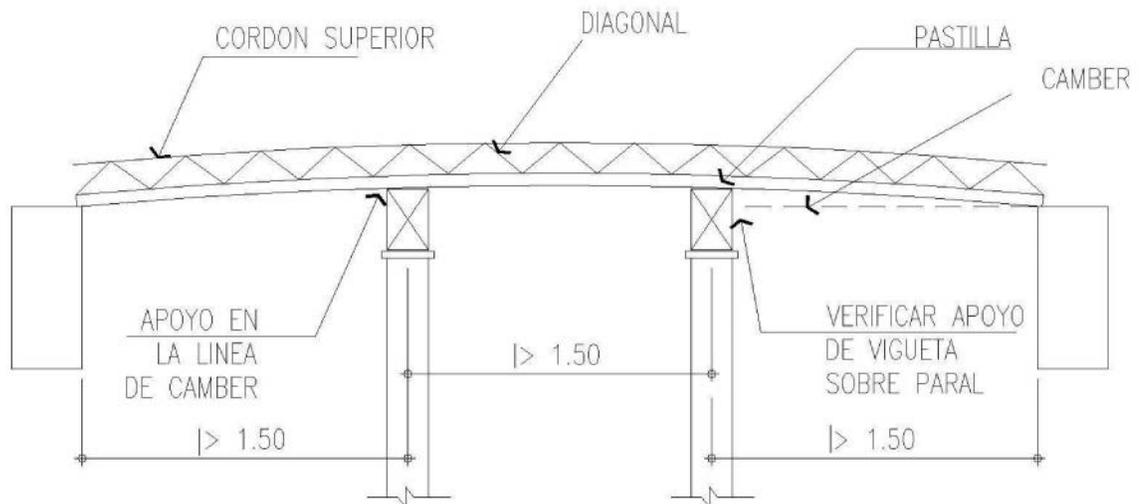
**ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO
DE DIRIAMBA, CARAZO.**

Debe respetarse la contra flecha al momento de apuntalar las vigas, no se debe de dejar libre al centro de la vigueta el soporte del puntal ya que esto provocaría que la vigueta se flexione al momento de colocar el concreto sobre la losa y no después de fundida y curada la losa. Cualquier vigueta debe contar con un apoyo a una distancia no mayor a 1.50M

Toda vigueta debe contar con un apoyo al centro aunque su longitud sea menor 3.00M.

El sistema de paraleado debe ser arriostrado en ambas direcciones se recomienda colocar tres secciones de breisas en ubicados al medio y al tercio arriba del nivel inferior de losa durante el montaje y fundición del topping.

Ilustración 23. Ubicación de puntales de soporte.



Fuente: Grupo de trabajo.

La capacidad mínima de los paraleles no debe ser menor de 2,000 kg los cuales deben de estar en excelente condición con todos sus accesorios.

El desencofre de la losa se realiza 24 horas después de fundido el topping, retirando el 100% de los moldes LK sin retirar el puntal de las viguetas pretensadas y vigas principales, a los 07 días de fundición podrá retirarse el 50% de los paraleles dejando puntales de soporte al tercio y al medio de cada viga y a los 10 días de fundición podrán retirarse la totalidad de los paraleles con excepción de los paraleles en voladizos, si se comprueba que el concreto del topping fundido ha llegado a una resistencia mínima de 3,000psi.

A los 21 días de fundición podrán retirarse los paraleles de los voladizos cuando el concreto del topping fundido haya llegado a la resistencia requerida por diseño.



3.8.5 Costo.

Como el molde se da en alquiler los costos directos del sistema se reducen y por su rápida Instalación se ahorra en mano de obra e indirectos. Por su menor peso vigas, columnas y cimientos, logrando diseños estructurales más esbeltos y eficientes.

El costo por metro cuadrado del sistema combinado de viguetas pretensadas y Molde LK es de 17.81 dólares, al contrario del costo del sistema de losa densa utilizada típicamente que es de 31.63 dólares.

Tabla 11 Tarjeta de costo unitario para losa prefabricada.

TARJETA DE PRECIO UNITARIO						
PROYECTO:		COLEGIO TECNICO SAN GREGORIO			FECHA:	19-sep-15
PRECIO UNITARIO:		LOSA PREFABRICADA DE VIGUETA + MOLDE LK			UNIDAD:	m2
DUEÑO DE OBRA:		MINED	F.P.S:	64.50%	ANALISIS:	750.81
UBICACIÓN:		CARAZO			MONEDA	
					C\$	27.50
CODIGO	DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
TIPO	#					
M		Viguetas prefabricadas	c/u	360.00	C\$ 364.08	\$4,766.14
Q		Moldes LK	c/u	500.00	C\$ 45.00	\$818.18
M		Madera de pino	glb	1.00	C\$ 44,080.00	\$1,602.91
M		Clavos	lbs	900.00	C\$ 15.38	\$503.35
M		Desmoldante	barril	1.00	C\$ 8,750.00	\$318.18
Q		Transporte de formaleta	viaje	8.00	C\$ 300.00	\$87.27
O		Colocar y desencofrar formaleta	m2	750.81	C\$ 100.00	\$4,491.21
O		Acarreo interno de placas	horas	544.00	C\$ 24.17	\$786.52
					MATERIAL :	9.58
					% DE MATERIAL :	53.77%
					MANO DE OBRA :	7.03
					% DE MANO DE OBRA :	39.46%
					EQUIPO :	1.21
					% DE EQUIPO :	6.77%
					SUBCONTRATO :	0.00
					% DE SUBCONTRATO :	0.00%
					TOTAL :	\$17.81

Fuente: Grupo de trabajo



**ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO
DE DIRIAMBÁ, CARAZO.**

Tabla 12. Tarjeta de costo unitario de losa densa.

TARJETA DE PRECIO UNITARIO						
PROYECTO:		COLEGIO TECNICO SAN GREGORIO			FECHA:	19-sep-15
PRECIO UNITARIO:		LOSA MONOLITICA DE CONCRETO DE 3000 PSI			UNIDAD:	m2
DUEÑO DE OBRA :		MINED	F.P.S :	64.50%	ANALISIS:	12.84
UBICACIÓN :		CARAZO			MONEDA	
					C\$	27.50
CODIGO		DESCRIPCION	UNIDA	CANTIDAD	PRECIO	PRECIO
TIPO	#		D		UNITARIO	TOTAL
M		Acero corrugado No.3 x 12mts	c/u	28.00	C\$ 130.25	\$132.62
M		Formaleta de fondo	m2	12.84	C\$ 265.00	\$123.73
O		Formaleta de fondo	m2	12.84	C\$ 100.00	\$76.81
Q		Formaleta de fondo	m2	12.84	C\$ 1.75	\$0.82
O		Alistar, armar y colocar acero menor al No.4	lbs	377.41	C\$ 2.50	\$56.44
O		Correr niveles, arrastres en losa	horas	8.00	C\$ 32.77	\$15.68
					MATERIAL :	19.96
					% DE MATERIAL :	63.13%
					MANO DE OBRA :	11.60
					% DE MANO DE OBRA :	36.67%
					EQUIPO :	0.06
					% DE EQUIPO :	0.20%
					SUBCONTRATO :	0.00
					% DE SUBCONTRATO :	0.00%
					TOTAL :	\$31.63

Fuente: Grupo de trabajo

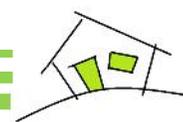


3.8.6 Aplicación del producto.

En cualquier entrepiso o techo donde el acabado de la losa por debajo pueda quedar nervado o donde se utilice cielo falso. Para viviendas en serie resulta la losa más económica del mercado. Su rango de aplicación es sumamente amplio pues puede ser usada hasta luces de 11 metros y cargas tan elevadas como las de puentes.

Rangos de usos de viguetas con molde LK.

Vigüeta	bw. (cm)	d. (cm)	h. (cm)	t. (cm)	Peso propio (kg/m ²)	Cantidad de concreto (m ³ /m ²)	Luz máxima (metros)
JX-10	10	4	10	5	150	0.060	3.80
JX-15	10	4	15	5	175	0.070	5.00
JX-20	10	4	20	5	200	0.078	5.50
J4-10	16	4	10	5	165	0.063	4.70
J4-15	16	4	15	5	205	0.078	6.00
J4-20	16	4	20	5	230	0.090	6.60
J4-25	16	4	25	5	255	0.102	7.20
JJ-15	16	6	15	5	205	0.074	6.40
JJ-20	16	6	20	5	230	0.085	7.10
JJ-25	16	6	25	5	255	0.097	7.80
JJ-30	16	6	30	5	285	0.109	8.30
J-20	16	10	20	5	230	0.076	9.40
J-25	16	10	25	5	255	0.088	10.40
J-30	16	10	30	5	285	0.099	11.20
J-35	16	10	35	5	310	0.111	12.00
J-40	16	10	35	5	430	0.164	5.00
2J-40	32	10	35	10	460	0.201	11.00



3.8.7 Vigas de estructura principal de losas

Se utilizan comúnmente vigas aperaltadas con anchos variables entre 0.60m y 0.70m como soportes principales y vigas entre los 0.50m y 0.35m para vigas secundarias de confinamiento, sin embargo estas serán definidas según la tipología del edificio y los resultados estructurales considerando la ubicación, el tipo de suelo entre otras variantes.

Ilustración 24. Intersección entre vigas principales



Fuente: Grupo de trabajo.

En las cabezas de columnas se recomienda confinamiento de 5 estribos distribuidos uniformemente en el peralte de la viga, en las intersecciones de vigas se recomienda que las vigas transversales cargan a las longitudinales solo en casos extraordinarios se realizara lo contrario y se recomienda lo siguiente:

1. Utilizar bastones de refuerzo en estas áreas.
2. Respetar en confinamiento de estribos propuesto por el estructural.
3. Únicamente si se encuentran sobre un muro de carga o columna principal.
4. Colocar grapas sobre la intersección utilizando el diámetro de varilla del refuerzo principal.

Ilustración 25. Intersección de vigas y columna principal



Fuente: Grupo de trabajo



3.8.8 Instalación del sistema.

El sistema de losa PRECON no necesita de personal calificado por su simplicidad de instalación a continuación se enumeran 10 etapas de montaje y fundición.



Se colocan dinteles de madera soportados por cuarterones de madera de 4" x 6" x 1.50 m, los cuales se ademan con dos puntales en sus extremos a cada 0.80 m.



Se instala acero de vigas siguiendo las indicaciones en las especificaciones técnicas del estructural y del encargado de obra.



Una vez armada las vigas y aprobadas por la supervisión se procede a colocar costados de vigas utilizando madera o sistema de placas Symons, las cuales se ademan al soporte de dintel con tranquillas de madera a 45° ubicadas bajo cada vigueta, estos costados quedan 0.20 m bajo el nivel de losa.



Se trazan la ubicación de las viguetas sobre el costado de vigas y se procede a su colocación utilizando ligas de alambre de amarre #18 de tres hebras para ajustar al acero de las vigas principales y se colocan puntales para soporte de viguetas.



Se colocan soportes bajo viguetas utilizando tubos metálicos o madera donde descansaran los moldes LK.



Se procede a instalar los moldes LK ajustándolos a los costados de las viguetas y las vigas principales.



Se instalan agregados densos en losa, estos son ubicados donde la modulación entre viguetas supera los 0.555 m, estos serán malla de acero #3 @0.10 ambas direcciones.



Se procede a colocar la malla electro soldada sobre el molde LK y se le colocan separadores de concreto con resistencia similar a la del concreto fundido en losa y se colocan arrastres para nivelación de concreto.



Una vez revisada la superficie de la losa y colocado vanos en losa producto de pasantes de las especialidades (hidrosanitaria, eléctrica, voz y datos, refrigeración), se procede a colocar el concreto, se recomienda vibrar el zonas de vigas principales y cabezas de columnas hasta que el concreto libere todo el aire contenido para evitar asentamientos producto de la deshidratación.



Una vez fundida la losa se le aplica CURASOL de SIKA o similar para curar el concreto.



3.8.9 Fabricación de las vigas de concreto pretensado

A continuación se detalla el proceso de fabricación de las vigas pretensadas:

1. Limpieza de moldes y aplicación de desmoldante: el cual consiste en disolver 3Kg de grasa automotriz en 19 litros de diésel esto se aplica con una bomba de fumigar para que cuando el concreto fragüe no sea difícil el desmontaje del molde de la vigueta.

Imagen 54 Limpieza de moldes LK



Fuente: Planta PRECON Guatemala

2. Corte del alambre: con la ayuda de unas cizallas, se corta el alambre de pre esfuerzo. La longitud será el largo de los moldes, más puntas suficientes en ambos extremos para poder anclarlos y tensarlos con el sistema hidráulico (gato).

Imagen 55 Corte de alambre de pre esfuerzo



Fuente: Planta PRECON Guatemala



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBÁ, CAHAZO.

3. Colocación del alambre de pre esfuerzo: se colocan los alambres junto a la pista de moldes. Los alambres se hacen pasar por los agujeros de los separadores que tendrá cada molde. El juego de alambres y los separadores son colocados en los moldes.

Imagen 56 Colocación de alambre de pre esfuerzo



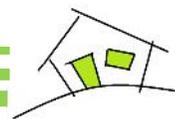
Fuente: Planta PRECON Guatemala

4. Anclaje de alambre: los alambres se hacen pasar por los agujeros de la viga de anclaje llamado muerto, y se aseguran con los barriles y cuñas. Su función es permitir el tensado e impedir que el alambre se corra cuando ha sido estirado.

Imagen 57 Ancla de alambre de pre esfuerzo



Fuente: Planta PRECON Guatemala



5. Tensado del alambre: con un equipo hidráulico (bomba y gato) ya sea manual o eléctrico se van estirando los alambres. Usualmente uno por uno, aunque existen equipos que lo pueden hacer de dos en dos, la carga que se está aplicando se lee en un manómetro y es dejada de aplicar cuando se llega a la carga especificada en el diseño.

Imagen 58 Tensado del alambre



Fuente: Planta PRECON Guatemala

6. Fabricación del concreto: la proporción dependerá de los materiales de la región, por lo que es importante que se le realicen los laboratorios pertinentes para saber las propiedades de los mismos, en la fábrica de las viguetas tienen una pequeña planta donde fabrican y dosifican el concreto para las viguetas y vigas pretensadas según el diseño.
7. Vaciado del concreto: una vez elaborado el concreto, se lleva en carretillas y es vaciado en los moldes, distribuyéndolo con la ayuda de palas.
8. Vibrado de concreto: para asegurar la adherencia con los alambres, el concreto debe vibrarse para que no existan cavernas en el mismo.



9. Destensado del alambre: típicamente a las 24 horas después de fundida se pueden desencofrar las viguetas, primero se aflojan los alambres del extremo móvil de la pista.

Imagen 59 Destensado del alambre



Fuente: Planta PRECON Guatemala

10. Separación de viguetas: luego con equipo de soldar se cortan los alambres para separar un tramo de vigueta de otro.

Imagen 60 Separación de tramos de viguetas



Fuente: Planta PRECON Guatemala



11. Desencofrado: con una barra de acero que se hace pasar por las asas que se dejan por la parte de arriba, se hace palanca para sacar la vigueta del molde.

Imagen 61 Desencofrado de viguetas



Fuente: Planta PRECON Guatemala

12. Traslado de la vigueta: finalmente las viguetas son llevadas a la bodega dependiendo del claro que tengan.



3.8.10 Análisis de viguetas

3.8.10.1 Proceso de diseño

A continuación se muestra los pasos del proceso de diseño de un elemento pretensado:

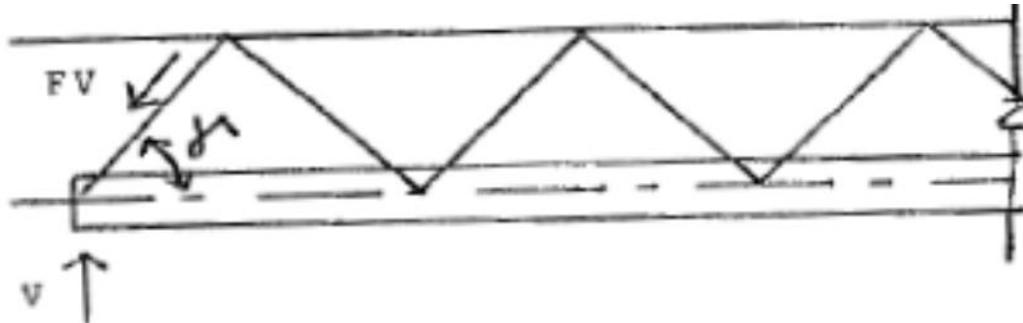
1. Comenzar calculando la fuerza que los alambres de pretensado transmiten a la vigueta para ver si resiste la transmisión del pre esfuerzo.
 - a) Los alambres tienen un esfuerzo a la ruptura ($f's$)= 160 Kg/mm². se tensara al 80% según manda el código ACI 318 sección 18.5, para obtener la fuerza inicial (f_{si}).
 - b) Una vez obtenido el esfuerzo inicial por alambre se decide el número de alambres que se usaran, obteniendo la fuerza de transferencia.
 - c) Obtenida la fuerza de transferencia o fuerza inicial y esfuerzo de compresión inicial se comprueba según el ACI 318 dividiendo el esfuerzo máximo de compresión del concreto (f_{ci}) entre el esfuerzo de compresión inicial (f_i), dicho resultado será mayor a 1. Pues no se puede esforzar más de lo que permite el Código ACI 318 en su sección 18.4:
 - f_- = Esfuerzo en la fibra Extrema en Compresión = $0.45 \times f'c$.
 - f_+ = Esfuerzo en la fibra Extrema en tensión en la zona de tensión comprimida = $1.6 \times f'c$.
 - f_{ci} = Esfuerzo máximo de compresión del concreto durante la transferencia según Código ACI 318 = $0.60 \times f'c$.
2. Como ya se sabe que la vigueta resiste la transmisión del pre esfuerzo, se pasa a diseñar dicho elemento como vigueta individual, para que se auto soporte simplemente apoyada.
 - a) Se tiene que obtener la fuerza útil (F_u) de pre esfuerzo $F_u = F_i -$ pérdidas. Las pérdidas de pre esfuerzo serán estimadas según el código AASHTO en 32 kg/mm².
 - b) Se tiene que obtener las propiedades geométricas de la sección simple, que son el centroide y la inercia.
 - c) Con las propiedades de la sección y la fuerza útil se está en el momento de poder obtener el estado de esfuerzos en la fibra superior e inferior debido al pre esfuerzo. Según el ACI 318 se divide los esfuerzos de fibra extrema en compresión (f_-) entre el esfuerzo de fibra inferior cuyo resultado será mayor que 1.



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO DE DIRIAMBÁ, CAHAZO.

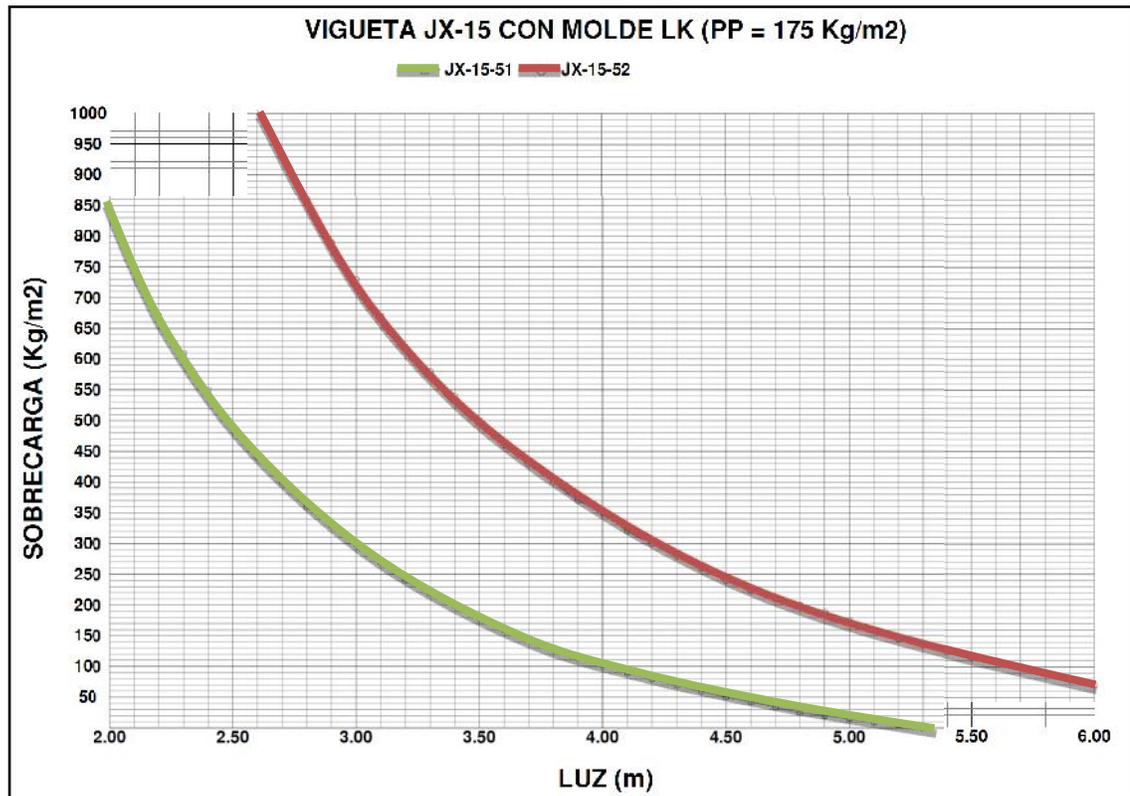
- d) Seguidamente se tendrá que diseñar la diagonal del joist para que la viga se auto soporte simplemente apoyada. Angulo a utilizar = 40° , ya que con la utilización de este ángulo se reduce la longitud, y con esto se mejora la resistencia a la carga crítica por esbeltez, según la ley de Euler, pues el cordón superior queda sometido a esfuerzos de compresión y esto ayuda a controlar su pandeo.

Ilustración 26 Ubicación de cortante, fuerza de corte y ángulos



Fuente: Grupo de trabajo

Ilustración 27. Cuadro de Cargas JX-15-52



Fuente: PRECON GUATEMALA



Conclusiones

- Se determinaron los ambientes necesarios para la infraestructura de una escuela técnica. Asimismo por medio de la comparación y evaluación de modelos análogos se obtuvieron criterios que aportaron al diseño del Anteproyecto.
- Estudios en el sistema educativo que presenta la zona rural de Diriamba nos permitió identificar la problemática actual de la infraestructura y la no continuidad educativa de los pobladores para así dar solución tanto en su aspecto social, formal, funcional y soluciones constructiva – estructural.
- Implementando nuevos materiales en las fachadas del edificio propuesto se logra un estilo arquitectónico que transmite por si solo su propia identidad.
- Se logra la integración de todos los ambientes necesarios para el buen desarrollo y función de la escuela técnica.
- En este anteproyecto se plantea una propuesta de escuela técnica intentando proyectar arquitectura diferente a la que actualmente existe en el país con respecto a edificaciones educativas.



Recomendaciones

- Considerar las características de los usuarios discapacitados y ancianos para la implementación de rampas y medios que faciliten la circulación y utilización del complejo arquitectónico.
- Utilización de materiales cercanos al sitio, para generar así una disminución en el costo de realización de la obra.
- Emplear como sistema constructivo para entepiso la losa y viga pretensada PRECON, dado que aporta características como aminorar tiempos de fabricación y hasta economía.
- Adecuar el diseño a espacios ya utilizados en el sitio, disminuyendo así la intervención a toda el área.
- Realizar estudios para determinar el impacto ambiental de proyectos de cualquier tipo, así mitigar lo más que se pueda el impacto al medio ambiente.
- Inculcar en la población que la arquitectura y la construcción no siempre debe ser a manera de cubos o con sistemas como mampostería, ya que también existen otros sistemas que brindan excelentes soluciones constructivas.



Bibliografía

- Arbizu, F. (2013). *Criterios de diseño de oferta formativa*. Managua, Nicaragua.
- Bernabeu, A. (2007). *Estrategias de diseño estructural en la arquitectura contemporánea*. Madrid, España.
- Educación, M. d. (2012). *Programa de apoyo a la educación técnica y formación profesional en Nicaragua*. Managua, Nicaragua.
- Educación, M. d. (2012). *Programa de apoyo a la estrategia del sector educativo*. Managua.
- Education, W. D. (2006). *La educación en Nicaragua*. Managua, Nicaragua.
- IEEPP, I. d. (2011). *Inversión en infraestructura en escuelas públicas de primaria y secundaria en Nicaragua*. Managua, Nicaragua.
- INEE. (2009). *Notas de orientación para la construcción de escuelas más seguras*. Washington DC, Estados Unidos.
- INEI. (2012). *IV Censo nacional agropecuario*. Managua, Nicaragua.
- Maria Gallart, M. O. (2003). *Tendencias de la educación técnica en América latina*. Buenos Aires, Argentina.
- Mendoza, A. H. (2008). *Infraestructura, acceso, cobertura y calidad educativa en Nicaragua*. Managua, Nicaragua.
- MINED, M. d. (2013). *Guía para la seguridad escolar*. Managua, Nicaragua.
- MNED, M. d. (2011 - 2015). *Plan estratégico de educación*. Managua, Nicaragua.
- MTI, M. d. (2004). *Norma técnica obligatoria nicaraguense de accesibilidad*. Managua, Nicaragua.
- Nicaragua, B. c. (2010). *Nicaragua en cifras*. Managua, Nicaragua.
- Nicaragua, G. d. (2010). *Manual para el funcionamiento de centros educativos privados y subvencionados*. Managua, Nicaragua.
- Palencia, G. (2012). *Diseño de centros educativos para discapacitados físicos*. Guatemala, Guatemala.



ANTEPROYECTO DE DISEÑO DE ESCUELA TECNICA PARA EL AREA RURAL DEL MUNICIPIO
DE DIRIAMBÁ, CARAZO.

SINAPRED. (2001). *Plan nacional de prevención de desastres*. Managua, Nicaragua.

Soto, A. L. (2010). *Diagramación e idea generatriz*. Guatemala, Guatemala.

UNESCO. (2000). *Guía de diseño de espacios educativos*. Santiago, Chile.

