

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

# Centro de Capacitación Técnica Municipal de Cajolá, Quetzaltenango

Proyecto desarrollado por:  
**David Alejandro de León Aguilar**

Facultad de  
**Arquitectura**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Al conferírsele el título de:  
**Arquitecto.**



Guatemala, Julio 2015

**Universidad de San Carlos de Guatemala**

Facultad de Arquitectura



**USAC**  
**TRICENTENARIA**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

## **Centro de Capacitación Técnica Municipal de Cajolá, Quetzaltenango.**

Proyecto desarrollado por:

**David Alejandro de León Aguilar**

Facultad de  
**Arquitectura**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Al conferírsele el título de:

**Arquitecto.**



**Guatemala, Julio 2015**



### **Miembros de la junta directiva de la facultad de arquitectura:**

Decano: Msc. Arq. Byron Rabe Rendón  
Vocal I: Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea  
Vocal II: Arq. Edgar Armando López Pazos  
Vocal III: Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras  
Vocal IV: Br. Héctor Adrián Ponce Ayala.  
Vocal V: Br. Luis Fernando Herrera Lara  
Secretario: Msc. Arq. Publio Rodríguez Lobos

### **Tribunal Examinador:**

Decano: Msc. Arq. Byron Rabe Rendón  
Secretario: Msc. Arq. Publio Rodríguez Lobos  
Examinador: Arq. Aníbal Baltazar Leiva Coyoy.  
Examinador: Arq. Alenka Irina Barreda Taracena.  
Examinador: Arq. Ronald José Guerra Palma.



## **Acto que dedico:**

### **A Dios:**

Por las bendiciones recibidas.

### **A mis padres:**

Por todo el apoyo brindado durante mi formación académica, el amor, confianza y las palabras de aliento para seguir adelante. Gracias por estar siempre a mi lado.

### **A mis hermanas:**

Por siempre creer en mí y ser la mejor compañía que he podido tener en la vida.

### **A mis amigos:**

Por los momentos vividos en las diferentes etapas de mi vida, gracias por el apoyo y cariño sincero siempre tendrán en mí un amigo.

### **A mi novia:**

Por el amor, apoyo y comprensión.

### **A mi asesor:**

Gracias por el apoyo, tiempo y conocimientos brindados en el desarrollo de este proyecto.

### **A mis consultores:**

Gracias por el apoyo, tiempo y conocimientos brindados en el desarrollo de este proyecto.



## Contenido

<b>Introducción:</b> .....	<b>5</b>
----------------------------	----------

### Capítulo I

<b>Marco Conceptual:</b> .....	<b>7</b>
--------------------------------	----------

1.1 Antecedentes.....	9
1.2 Justificación .....	10
1.3 Objetivos.....	11
1.3.1 Objetivo general.....	11
1.3.2 Objetivos específicos:.....	11
1.4 Problema: .....	12
1.4.1 Descripción del problema: .....	12
1.5 Delimitación del tema.....	15
1.5.1 Delimitación espacial:.....	15
1.5.2 Ubicación del proyecto:.....	16
1.5.3 Delimitación temporal:.....	17
1.5.4 Delimitación teórica: .....	17
1.6 Metodología.....	17

### Capítulo II

<b>Marco Referencial:</b> .....	<b>19</b>
---------------------------------	-----------

2.1 Teorías y conceptos generales:.....	21
2.1.1 Educación: .....	21
2.1.2 Clasificación de la educación.....	21
2.1.3 Educación para el trabajo:.....	21
2.1.4 Capacitación: .....	22
2.1.5 Campos de acción de la formación profesional: .....	22
2.1.6 Impacto de la formación y capacitación técnica:.....	23
2.1.7 Establecimiento, centro educativo o escuela:.....	23



2.2	Teorías y conceptos arquitectónicos:.....	23
2.2.1	Teoría de la forma: .....	23
2.2.2	Las interrelaciones del constructivismo: .....	24
2.2.3	Arquitectura vernácula: .....	24
2.3	Marco legal:.....	25
2.3.1	Constitución política de la república de Guatemala.....	25
2.3.2	Ley de educación del congreso de la república de Guatemala decreto legislativo No. 12-91.....	25
2.3.3	Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales.27	
2.3.4	Ley orgánica del Instituto técnico de capacitación y productividad (INTECAP) decreto legislativo 17-72 .....	27

### Capítulo III

<b>Marco Contextual:</b> .....	<b>29</b>	
3.1	Contexto general: .....	31
3.1.1	Aspectos geográficos:.....	31
3.1.2	División político-administrativa:.....	32
3.2	Aspectos físico ambientales: .....	33
3.2.1	Suelo: .....	33
3.2.2	Hidrología:.....	33
3.2.3	Clima:.....	34
3.3	Aspectos poblacionales:.....	34
3.3.1	Demografía:.....	34
3.3.2	Crecimiento poblacional:.....	35
3.3.3	Concentración y densidad poblacional: .....	36
3.3.4	Población por grupos étnicos: .....	36
3.4	Aspectos económicos:.....	37
3.4.1	Población económicamente activa PEA:.....	37
3.4.2	Migración y remesas familiares: .....	37
3.4.3	Flujos migratorios: .....	38

## Capítulo IV

<b>Marco Diagnóstico:</b> .....	<b>39</b>
4.1 Infraestructura y servicios básicos: .....	41
4.1.1 Agua potable:.....	41
4.1.2 Sistema de drenaje:.....	41
4.1.3 Energía eléctrica: .....	41
4.1.4 Servicio de correo:.....	42
4.1.5 Transporte: .....	42
4.2 Equipamiento urbano:.....	43
4.2.1 Educación: .....	43
4.2.2 Salud:.....	43
4.2.3 Vivienda: .....	44
4.2.4 Seguridad:.....	44
4.2.5 Industria:.....	44
4.3 Análisis de sitio: .....	45
4.3.1 Ubicación, localización, topografía del terreno: .....	45
4.3.2 Aspectos físicos e infraestructura del terreno: .....	47
4.3.3 Aspectos ambientales del terreno: .....	48
4.3.4 Análisis visual y de contaminación:.....	49
4.3.5 Análisis del entorno (uso del suelo):.....	50

## Capítulo V

<b>Proceso de diseño:</b> .....	<b>51</b>
5.1 Programa de necesidades: .....	53
5.2 Cuantificación de usuarios: .....	54
5.3 Premisas de diseño:.....	56
5.3.1 Premisas ambientales:.....	56
5.3.2 Premisas funcionales: .....	58
5.3.3 Premisas tecnológicas: .....	59
5.3.4 Premisas morfológicas: .....	60
5.3.5 Premisas particulares de diseño: .....	61



5.4	Diagramación:.....	65
5.4.1	Cuadro de ordenamiento de datos: .....	65
5.4.2	Diagramas:.....	69
5.5	Abstracción:.....	79
5.5.1	Líneas de tensión:.....	79
5.5.2	Simbolismo y abstracción: .....	80

## Capítulo VI

<b>Propuesta arquitectónica:.....</b>	<b>81</b>	
6.1	Presentación de conjunto.....	83
6.2	Perspectivas de conjunto .....	84
6.3	Planta de conjunto .....	86
6.4	Módulo administrativo.....	87
6.5	Módulo académico .....	93
6.6	Salón de usos múltiples.....	103
6.7	Cafetería .....	108
6.8	Talleres.....	110
6.9	Módulo de Servicios .....	113
6.10	Presupuesto.....	114
6.11	Cronograma de Ejecución: .....	115

## Conclusiones, recomendaciones y bibliografía

Conclusiones:.....	119
Recomendaciones:.....	119
Bibliografía:.....	121
Tesis de Consulta:.....	121
Libros de Consulta: .....	121
Legales:.....	122
Internet: .....	122

## Introducción:

Durante el desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado de Arquitectura -EPSDA- se brindó apoyo a los pobladores del Municipio de Cajolá del Departamento de Quetzaltenango en donde se plantearon diversos proyectos a requerimiento de la Corporación Municipal, así mismo otros fueron desarrollados por iniciativa propia dentro de la normativa del programa Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-; luego de observar y analizar los problemas que afrontan los pobladores del Municipio en estudio, se identificó que el 38.06%<sup>1</sup> del total de los habitantes pertenecen a la Población Económicamente Activa (PEA), siendo la Agricultura la principal actividad económica que representa el 77%<sup>2</sup> del total de la PEA; y que el 91.6% del territorio del Municipio está catalogado como suelo no apto para la agricultura sino para actividades de recreación y conservación de recursos naturales y tan sólo un 8.4% es tierra apta para el cultivo, según la clasificación de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA)<sup>3</sup>; frente a esta problemática autoridades municipales impulsan la capacitación técnica como alternativa para que la Población Económicamente Inactiva pueda certificarse en áreas técnicas y posteriormente integrarse a la fuerza laboral o elaborar productos para su comercialización y aumentar el porcentaje de la PEA del Municipio.

En marzo de 2013 Autoridades Municipales realizan la fundación del “**Centro de capacitación técnica municipal de Cajolá**”, pero la falta de infraestructura adecuada para su uso obligo a instalarlo en un edificio de carácter residencial creando la necesidad de una propuesta arquitectónica que proporcione las condiciones adecuadas para su funcionamiento.

---

<sup>1</sup> Informe General: Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuesta de inversión del Municipio de Cajolá, EPS 2012 Facultad de ciencias económicas, USAC.

<sup>2</sup> IBIDEM.

<sup>3</sup> Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2011-2025 del municipio de Cajolá, SEGEPLAN.





# Capítulo I

## Marco conceptual:

Análisis de la problemática y de la conceptualización de la investigación del proyecto, justificación, objetivos, delimitación del tema y metodología.





## 1.1 Antecedentes

Autoridades municipales y comunitarias del municipio de Cajolá han gestionado e impulsado programas temporales de capacitación técnica destinados a adultos de ambos sexos con el objetivo de proporcionar conocimientos en áreas específicas que permitan a los participantes desarrollarse en el ámbito laboral o elaborar productos para su comercialización; debido a que estos programas fueron gestionados y financiados por diferentes entidades no se tiene un registro de cursos impartidos y cantidad de participantes hasta el año 2013, año en que la Corporación Municipal de Cajolá fundó con el apoyo de La fundación Solidaridad con Latinoamérica con sede en Austria y avalado por el Instituto técnico de capacitación y productividad (INTECAP) El Centro de capacitación técnica municipal de Cajolá.

El centro capacita a habitantes del municipio en las áreas técnicas de mecánica, electricidad, bordado a máquina, repostería y cocina logrando capacitar a 347 participantes en el primer año, y 350 participantes en el segundo año.<sup>4</sup>



Ilustración 1: Miembro de la Corporación Municipal otorga vestimenta típica del municipio a representantes de la fundación Solidaridad con Latinoamérica con sede en Austria.

Fuente: <http://digital.nuestrodiario.com>

Ilustración 2: Participantes del Centro de capacitación técnica municipal de Cajolá  
Fuente: Propia

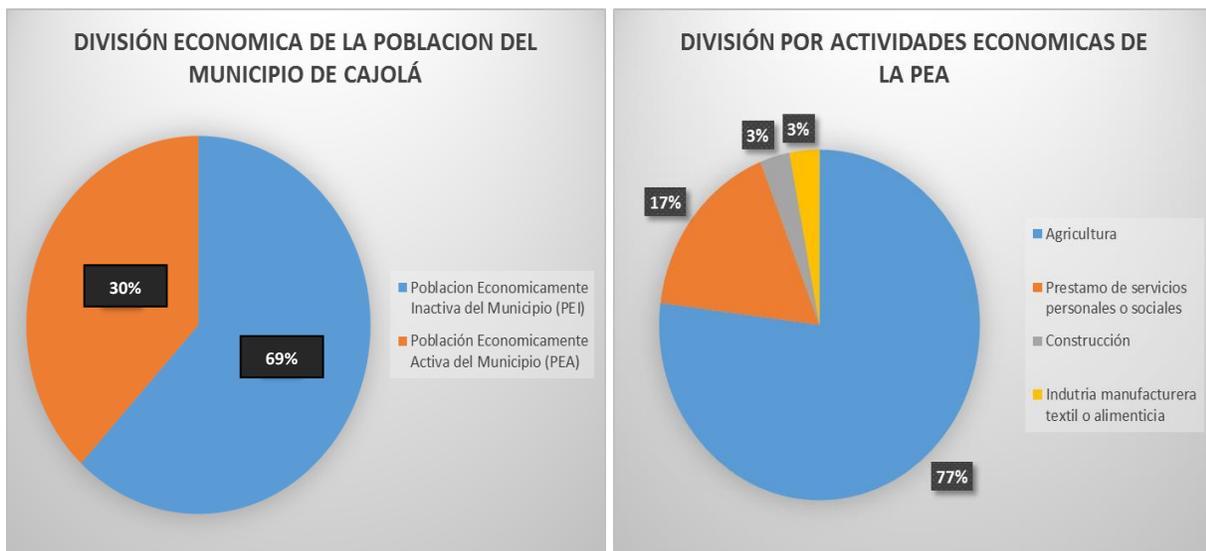


<sup>4</sup> Datos del registro del Centro de capacitación técnica municipal de Cajolá.

## 1.2 Justificación

El municipio de Cajolá en el año 2014 presenta una población de 18,360<sup>5</sup> habitantes y solamente 5,571 habitantes forman parte de la población económicamente activa del municipio (PEA) lo que equivale al 30.34% del total de la población, siendo la actividad de mayor importancia económica la agricultura con un 77% de la PEA dedicada a esta actividad, seguida por el préstamo de servicios personales o sociales con un 17%, la construcción con un 3% y la industria manufacturera textil o alimenticia con un 3%.<sup>6</sup>

### Población económicamente activa del municipio de Cajolá



Gráfica 1: Elaboración propia con base en datos de Informe General: Diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuesta de inversión del municipio de Cajolá, EPS 2012 Facultad de ciencias económicas, USAC

La agricultura es por costumbre y tradición la actividad económica de mayor importancia de los habitantes del altiplano del país, en Cajolá 4,377<sup>7</sup> habitantes se dedican a esta actividad en un territorio en el que el 91.6% del suelo es considerado por el departamento de agricultura de los Estados Unidos (USDA), no apto para cultivos sino para recreación, parques nacionales y conservación de cuencas hidrográficas por su topografía muy quebrada, escarpada o playones inundables. Con un 8.4% de suelo apto para la agricultura, la aplicación de programas técnicos enfocados a capacitar a los pobladores del municipio en áreas técnicas que se adapten a la demanda de procesos laborales es una alternativa propuesta por autoridades municipales para aumentar el porcentaje de la PEA.

Autoridades municipales tras observar que talleres existentes del municipio son la principal fuente generadora de aprendizaje empírico para actividades técnicas impulsaron cursos temporales de capacitación técnica en distintas áreas, posteriormente en 2013

<sup>5</sup> Según proyecciones de población INE

<sup>6</sup> Informe General: Diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuesta de inversión del municipio de Cajolá, EPS 2012 Facultad de ciencias económicas, USAC

<sup>7</sup> IBIDEM



fundaron el Centro de capacitación técnica municipal de Cajolá, pero la falta de infraestructura adecuada en el municipio obligo a instalar dicho centro en un edificio de carácter residencial con un área total de 250mts<sup>2</sup>; debido a la infraestructura no adecuada los dirigentes e instructores han reducido las horas de practica y estudio, cubriendo únicamente contenidos básicos y el mínimo de horas de practica para cada área técnica.

Tras analizar la situación el Consejo municipal solicita la propuesta arquitectónica del Centro de capacitación técnica municipal de Cajolá, anteproyecto de zonificación, distribución y aspecto formal de la infraestructura para el funcionamiento del centro.

## 1.3 Objetivos

Para elaborar la propuesta arquitectónica (a nivel de anteproyecto) del Centro de capacitación técnica municipal de Cajolá, del departamento de Quetzaltenango, se plantea los siguientes objetivos:

### 1.3.1 Objetivo general.

- Realizar un anteproyecto arquitectónico, del Centro de capacitación técnica municipal de Cajolá, Quetzaltenango.

### 1.3.2 Objetivos específicos:

- Proponer infraestructura adecuada para el desarrollo de actividades propias de cada uno de los programas de capacitación técnica. . La cual tendrá sustento en la investigación y análisis de la información de las condiciones actuales de funcionamiento de dicho programa de capacitación.
- Plantear una propuesta arquitectónica que se integre al entorno y a la imagen urbana del municipio, utilizando materiales de la región que facilitaran la identificación de los pobladores con el edificio.
- Distribuir, dimensionar y zonificar el espacio físico que proporcionen ambientes funcionales y de confort, al mismo tiempo que el aspecto formal cree sentimiento de identidad a los usuarios y a los pobladores del municipio.



## 1.4 Problema:

La falta de infraestructura que reúna las características básicas para el funcionamiento del Centro de capacitación técnica municipal de Cajolá obliga a las autoridades municipales a instalarlo en un edificio de carácter residencial, limitando la cantidad de participantes, horas de estudio y horas de práctica de las diferentes áreas técnicas.

### 1.4.1 Descripción del problema:

Fundado en 2013 el Centro de capacitación técnica municipal de Cajolá, ha capacitado y certificado a 697<sup>8</sup> participantes en las áreas técnicas de mecánica, bordado a máquina, repostería y cocina, cada uno con un total de 440 horas de estudio y práctica.

Instalado en un edificio de carácter residencial y con un área de 250 mts<sup>2</sup> el centro tiene una capacidad de 175<sup>9</sup> participantes por periodo de estudio (6 meses), divididos en dos jornadas con 84 participantes por jornada, la superficie de uso de cada persona es en promedio 2.97 m<sup>2</sup> en talleres, que también son utilizados como área teórica, las normas de dimensionamiento de edificios con fines educativos del ministerio de educación, requiere una superficie de ocupación de 1.30m<sup>2</sup> en aulas teóricas y 4.40 m<sup>2</sup> en talleres lo que suma 5.70 m<sup>2</sup> siendo esta superficie el doble de la superficie de ocupación de cada participante del Centro.

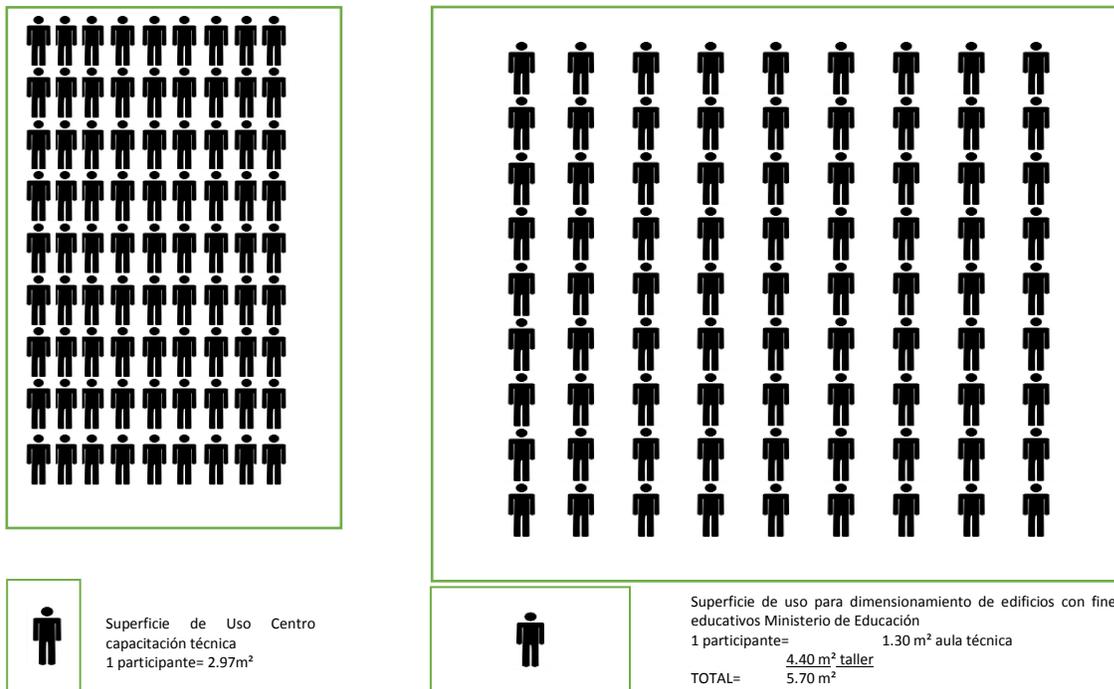


Ilustración 3 : elaboración propia con base en datos del registro del Centro de capacitación técnica municipal de Cajolá.

<sup>8</sup> Fuente: Registro centro de capacitación técnica municipal de Cajolá.

<sup>9</sup> IBIDEM

El problema de hacinamiento e infraestructura inadecuada que alberga el centro de capacitación ha provocado la modificación de programas de estudio, reduciendo horas de estudio y horas de práctica de cada área técnica cumpliendo con contenidos básicos y el mínimo de horas de práctica que requiere INTECAP para certificar a los participantes.

Ilustración 4: Participantes del curso bordado a maquina con iluminación inadecuada en taller.  
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 5: Participantes del curso de bordado a máquina en instalaciones con área de uso y circulación no adecuado.  
Fuente: Elaboración propia

Ilustración 6: Aula taller de participantes del curso de electricidad durante clase magistral.  
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 7: Participantes del curso de informática área de uso y circulación inadecuado, radiación solar directa.  
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 8: Participantes del curso de mecánica durante clase magistral, área al aire libre sin cubierta.  
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 9: Aula taller de participantes del curso de cocina y repostería.  
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 10: Para presentación y exhibición de productos elaborados en el curso de cocina y repostería se utiliza el área de ingreso al edificio.  
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 11: Para actividades de inauguración o clausura del ciclo educativo los participantes deben movilizarse hacia el salón de usos múltiples del palacio municipal.  
Fuente: Elaboración propia.

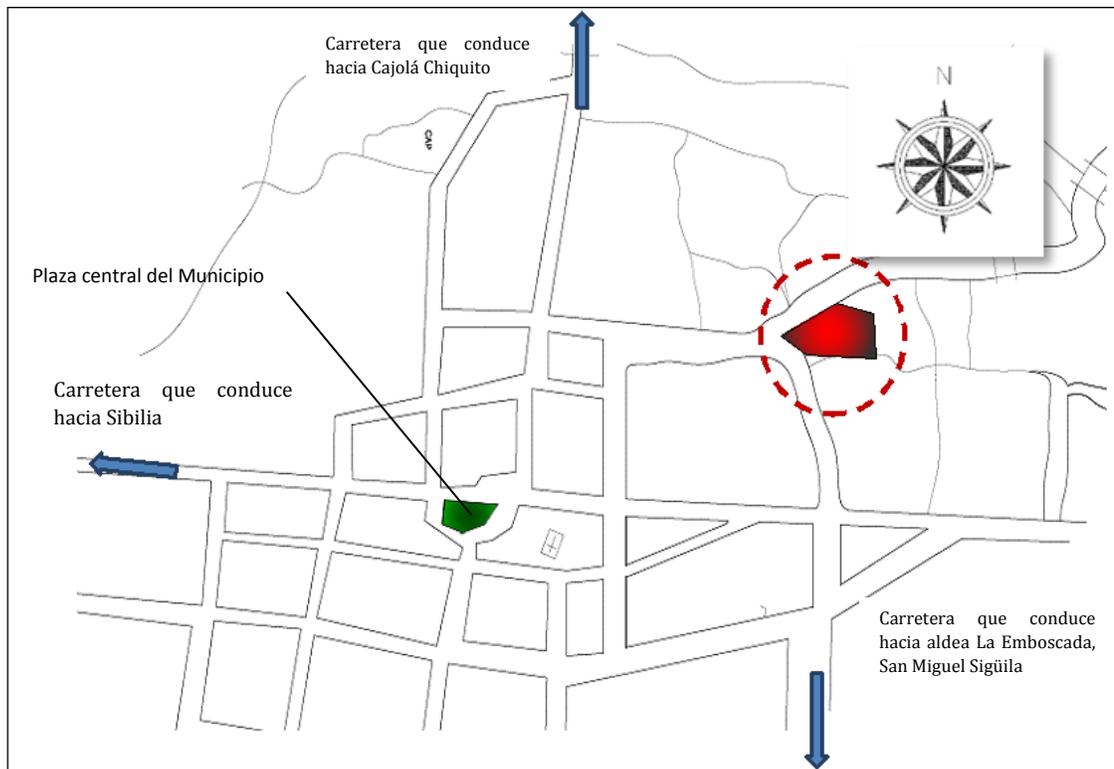


### 1.5.2 Ubicación del proyecto:

El terreno que será usado para el desarrollo del proyecto se ubica en el casco urbano del municipio de Cajolá.

El radio de influencia de dicho centro será de 5 Kms. a la redonda, para determinar dicho radio se utilizaron estimaciones del Manual normativo para centros de educación 2010, que indica que el radio de influencia para un centro educativo es el equivalente a la distancia recorrida en 45 min en vehículo y a pie; por lo que abarcara parte de los municipios aledaños como San Miguel Sigüila, La Esperanza, San mateo y Sibilia; todos del departamento de Quetzaltenango.

#### Localización del terreno



Mapa 2: Elaboración propia, localización del terreno en el municipio de Cajolá, Quetzaltenango

### 1.5.3 Delimitación temporal:

El límite temporal para la investigación, estudio y desarrollo de una propuesta arquitectónica para Centro de capacitación técnica de Cajolá, será de 6 meses y el proyecto será diseñado para tener una vida útil de 20 años, posteriormente se tendrá que evaluar la demanda de las carreras a implementar y la formulación de algunas nuevas y la demanda real en cuanto al número de la población estudiantil egresada del ciclo básico.

### 1.5.4 Delimitación teórica:

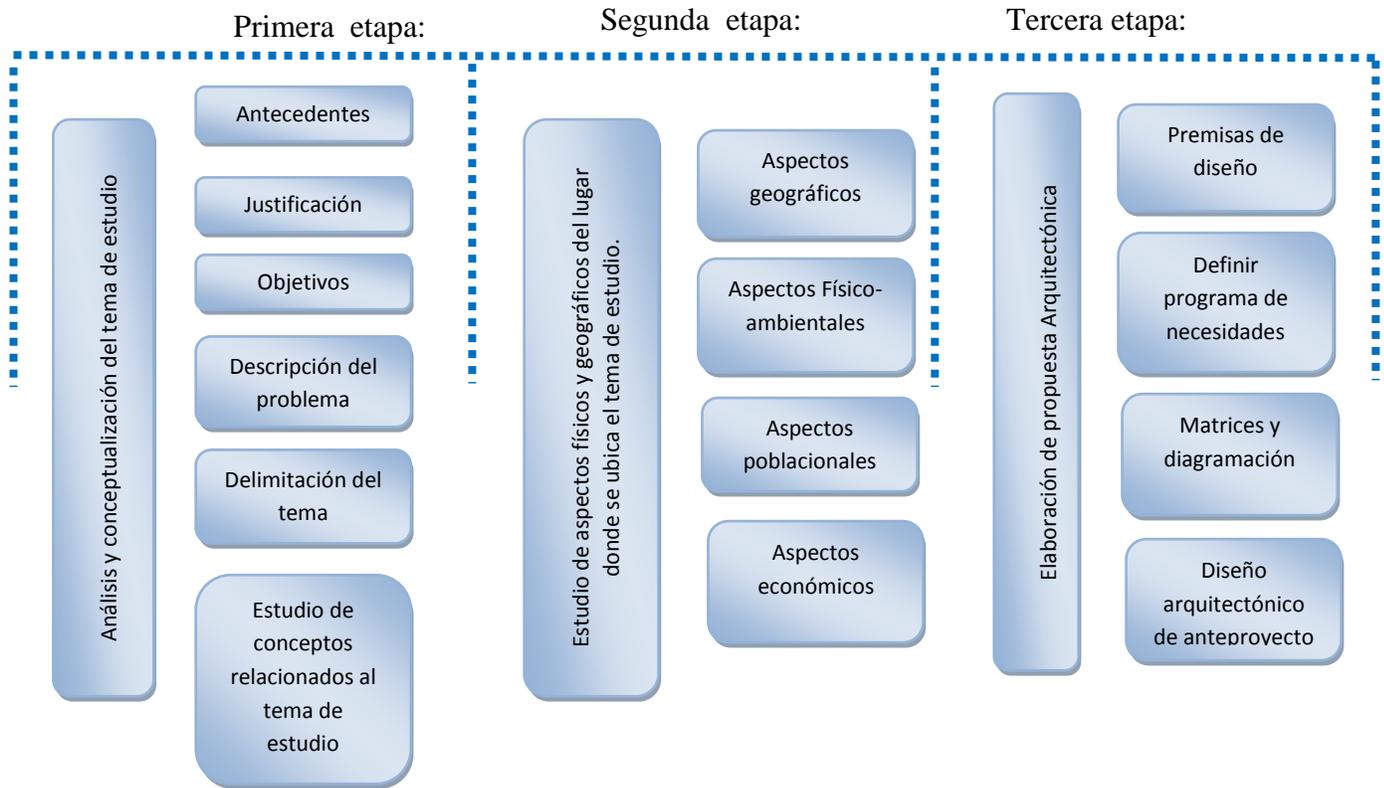
El desarrollo de la propuesta arquitectónica se limita conceptualmente a la investigación y estudio del problema de falta de infraestructura óptima para implementar programas de capacitación técnica, posteriormente analizar y sintetizar el problema para proporcionar una solución arquitectónica que respete los normativos y estándares, elementos urbanos, reglamentos municipal de construcción y arquitectura sin barreras de centros de capacitación técnica.

## 1.6 Metodología

Para el desarrollo de la investigación y propuesta arquitectónica del proyecto, la metodología será dividida en tres fases o etapas.

<b>Primera etapa</b>	El estudio se centrara en el planteamiento y análisis del problema, iniciando por el estudio de los antecedentes, el problema, la justificación, en esta etapa se fundamentara la elaboración del tema de estudio conociendo las definiciones de temas relacionados con el proyecto.
<b>Segunda etapa</b>	Posteriormente al análisis del problema se estudian aspectos físicos, geográficos, físico-ambientales, poblacionales y aspectos económicos del lugar donde se ubica el tema de estudio.
<b>Tercera etapa</b>	Con el análisis y síntesis de la información se procede al estudio de premisas de diseño, definición de un programa de necesidades, diagramación, concluyendo en una Propuesta arquitectónica a nivel de anteproyecto del Centro de capacitación técnica municipal de Cajolá.

### Metodología de investigación:



Grafica 2: Elaboración propia, Metodología de investigación.

# Capítulo II

## Marco referencial:

Análisis de teorías, conceptos, normas y leyes relacionadas con el tema de estudio.



## 2.1 Teorías y conceptos generales:

### 2.1.1 Educación:<sup>10</sup>

La educación es el proceso de facilitar el aprendizaje. Conocimientos, habilidades, valores, creencias y hábitos de un grupo de personas que son transferidos a otras personas, a través de la narración de cuentos, la discusión, la enseñanza, la formación o investigación

### 2.1.2 Clasificación de la educación<sup>11</sup>

- **Educación formal:**

Forma de educación en la cual el conocimiento es aplicado a través de la programación y planificación, se subdivide a su vez en:

- **Tradicional:**

Tipo de educación convencional en que son impartidas las necesidades de información general sin ninguna adecuación de los programas de estudio, o las necesidades particulares de cada región.

- **Especial:**

Tipo de educación dirigida a la población con limitaciones físicas y problemas de aprendizaje, con el fin de incorporarlos a la sociedad como personas útiles.

- **Por madurez:**

Educación orientada a la capacitación laboral, con el propósito de incorporar al individuo en el sistema productivo del país como mano de obra calificada.

- **Especializada:**

Modalidad de la educación que tiene como fin la formación de técnicos en áreas específicas de la producción.

### 2.1.3 Educación para el trabajo:<sup>12</sup>

Proceso que consiste en orientar todas las actividades educativas hacia la formación y desarrollo del ser humano en cuanto a sus conocimientos, actitudes, habilidades, y destrezas, a lo que le permite participar consiente, capaz y eficientemente en la superación individual y en el desarrollo del país ya sea por cuenta propia, en forma participativa o como empleado, que al mismo tiempo pueda experimentar su propia realización como persona.

---

<sup>10</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Educación>

<sup>11</sup> Carlos Geovani Maldonado Padilla Tesis: Centro de Capacitación Técnica Para el Trabajador Catarineco, Santa Catarina Mita Jutiapa.

<sup>12</sup> IBIDEM

#### 2.1.4 Capacitación:<sup>13</sup>

Se determina como capacitación a todo aquel proceso que permita preparar, instruir o readaptar al individuo para que ejerza un buen desempeño en cualquier actividad ocupacional.

Según el manual de terminología, división técnica INTECAP, la capacitación es una acción de impartir sistemáticamente un conjunto organizado de contenidos teóricos y prácticos que conforman una función productiva u ocupación, a trabajadores con cierto grado o no de conocimientos y experiencias previas en funciones u ocupaciones afines. Implica preparación y entrenamiento en y para el trabajo calificado o técnico.

#### 2.1.5 Campos de acción de la formación profesional:<sup>14</sup>

La formación profesional en Guatemala es metódica e impartida principalmente por el Instituto técnico de capacitación y productividad INTECAP, atendiendo primordialmente la formación en ocupaciones de nivel operativo (en los que el trabajo se realiza en forma física directa) y de nivel medio (en las que el trabajador requiere amplios conocimientos técnicos y de dirección profesional).

La formación profesional, a través del proyecto, no solo abarca niveles ocupacionales sino también secciones de la economía como lo son:

- Agricultura: mejoramiento de cultivos de subsistencia de pobladores del lugar.
- Industria: carpintería, construcción, textiles.
- Comercio y servicios: productos pecuarios, panadería, mecánica, soldadura, entre otros.

Para esta formación profesional se requiere de los siguientes tipos de actividades:

- Actividades teóricas: dar al trabajador los principios básicos del trabajo en el que están siendo capacitado, se desarrollara en las aulas.
- Actividades de campo: dar al trabajador la experiencia para desempeñar adecuadamente su labor en el campo, especialmente en agricultura.
- Actividades prácticas: dar al trabajador la experiencia necesaria para desempeñar adecuadamente su labor y llegar a ser un trabajador calificado en la rama de especialidad que escoja. Este se desarrollara en los talleres adecuados según la especialidad para cada curso.

---

<sup>13</sup> Adiestramiento y Formación Profesional INTECAP.

<sup>14</sup> José Rubén Tovar Mazariegos Tesis: Centro de Capacitación Para el Municipio de San José El Rodeo, San Marcos.

### 2.1.6 Impacto de la formación y capacitación técnica:<sup>15</sup>

En toda sociedad el empleo es un factor importante para el desarrollo social y económico, en Guatemala las necesidades en educación y en otras áreas nos reflejan el bajo nivel de desarrollo social y económico. El impacto que produce la formación y capacitación técnica es que cuando se realiza una inversión en este tipo de educación, se disminuye en los niveles de pobreza debido a la generación de mejores ingresos, lo cual es el producto de la formación y capacitación de mano de obra calificada.

### 2.1.7 Establecimiento, centro educativo o escuela:<sup>16</sup>

Se refiere a la dependencia administrativa y financiera del centro de estudios. En Guatemala existen centros escolares públicos (dependen del presupuesto gubernamental), privados (pagados por los padres de familia), municipales (financiados principalmente por las municipalidades de las localidades), y por cooperativa (intervienen los padres de familia, municipalidad y el estado por medio de subvención proveniente del presupuesto nacional). Por lo regular esta autorización está vinculada a la apertura del Código del Establecimiento.

## 2.2 Teorías y conceptos arquitectónicos:

### 2.2.1 Teoría de la forma:<sup>17</sup>

Esta teoría no es otra cosa más que la aplicación de la corriente de psicología moderna llamada Gestalt al diseño, la palabra Gestalt proviene del idioma alemán y aunque no tiene una traducción única, generalmente se entiende como figura o forma.

Esta corriente de Psicología se identifica con el axioma “El todo es mayor que la suma de sus partes” afirma que no se puede tener conocimiento del todo a través de las partes, sino de las partes a través del todo; que los conjuntos poseen leyes propias y estas rigen sus elementos; y que solo a partir de la percepción de la totalidad del conjunto el cerebro puede de hecho percibir, decodificar y asimilar una imagen o un concepto.

Partiendo de lo expuesto anteriormente y aplicando esta corriente psicológica a la arquitectura, la Teoría de la forma es plantear y expresar formas o volúmenes basados en elementos de composición preestableciendo objetivos con relación al volumen como crear puntos de atención, armonía, ritmo, equilibrio, etc., suministrando información que nos capacita para analizar de manera correcta nuestro entorno y así poder percibir la forma o volumen en su totalidad.

Esta teoría se rige bajo las siguientes leyes:

- |                         |                         |                        |
|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| - Ley de percepción     | - Ley de la totalidad   | - Ley de la pregnancia |
| - Ley de la agrupación  | - Ley del cierre        | - Figura               |
| - Ley de la continuidad | - Ley de la relatividad |                        |

<sup>15</sup> Maynor Amílcar Diéguez Monzón, Tesis: Centro Tecnológico de Capacitación Laboral Mixco, Guatemala.

<sup>16</sup> <http://www.mineduc.gob.gt/estadistica/2010/data/Anexos/Glosario>

<sup>17</sup> Teoría de la Forma, Manuel Yanuario Arriola Retolaza

### 2.2.2 Las interrelaciones del constructivismo: <sup>18</sup>

El constructivismo Ruso-Soviético, fue un movimiento de las vanguardias plásticas desarrollado en Rusia entre 1913 y 1930 en el periodo de la Revolución Soviética de Lenin y Stalín, su principal aporte fue darle un sentido utilitario y funcional al arte como realización de una utopía social aprovechando las condiciones políticas.

La experiencia inglesa en el desarrollo de la revolución industrial, el movimiento werkbund,(más conocido como bauhaus) en Alemania, las vanguardias francesas (cubismo) y el Futurismo italiano sirvieron de marco teórico referencial a la vanguardia ruso-soviética.

Este movimiento se distinguió a diferencia del De Stijl y Werkbund de no ser hermético y esto permitió que varios de sus seguidores difundieran por Europa occidental sus logros, tales como: Vladimir Tatlín (Contra relieves) y Casimir Malevich (suprematista), otros se educaron en Europa occidental, siendo el caso de Naum Gabo y Alexei Gan y otros iban y venían entre Rusia y el resto de Europa, como Vasilii Kandinsky, Alexandre Rodchenko y El Lissitzky, por lo que se produjo un intercambio fuerte de conocimientos y experiencias en materia de diseño y arte entre Europa y La Unión Soviética. De esta relación tan estrecha nos queda como aporte valioso al diseño y la arquitectura “las interrelaciones Constructivistas” que propuso este movimiento para ser aplicadas a la composición volumétrica del diseño y la espacialidad arquitectónica. Mismas que a continuación enumeramos y representamos gráficamente:

1. Cargar
2. Montar
3. Penetrar
4. Abrazar
5. Envolver
6. Anti gravedad
7. Ensamblar
8. Separar
9. Rematar
10. Velocidad
11. Continuidad

### 2.2.3 Arquitectura vernácula: <sup>19</sup>

Se refiere a aquel tipo de arquitectura que ha sido proyectada por los habitantes de una región o periodo histórico determinado mediante el conocimiento empírico, la experiencia de generaciones anteriores y la experimentación. Usualmente, este tipo de construcciones es edificado con materiales disponibles en el entorno inmediato.

El objetivo es generar microclimas dentro de las edificaciones para obtener cierto grado de confort térmico y así minimizar las condiciones de climas extremos.

<sup>18</sup> Teoría de la Forma, Manuel Yanuario Arriola Retolaza

<sup>19</sup> [http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\\_vernácula](http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_vernácula)

## 2.3 Marco legal:

A continuación se presentan una serie de leyes nacionales relacionadas al tema de estudio:

### 2.3.1 Constitución política de la república de Guatemala

Sección Cuarta “Educación” del capítulo II de la Constitución política de la república de Guatemala.

<b>Artículo 71.</b>	<b>Derecho a la educación.</b> Se garantiza la libertad de enseñanza y de criterio docente. Es obligación del Estado proporcionar y facilitar educación a sus habitantes sin discriminación alguna. Se declara la utilidad y necesidad públicas la fundación y mantenimiento de centros educativos culturales y museos.
<b>Artículo 74.</b>	<b>Educación obligatoria.</b> Los habitantes tienen el derecho y la obligación de recibir la educación inicial, preprimaria, primaria y básica, dentro de los límites de edad que fije la ley. La educación impartida por el Estado es gratuita. El Estado proveerá y promoverá becas y créditos educativos. La educación científica, la tecnológica y la humanística constituyen objetivos que el Estado deberá orientar y ampliar permanentemente. El Estado promoverá la educación especial, la diversificada y la extraescolar.

### 2.3.2 Ley de educación del congreso de la república de Guatemala decreto legislativo No. 12-91

Ley Nacional, Título I principios y fines de la educación, Capítulo I, Principios; Capítulo II, Fines

<b>Artículo 1 Principios</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es un derecho inherente a la persona humana y una obligación del estado.</li> <li>2. En el respeto o la dignidad de la persona humana y el cumplimiento efectivo de los Derechos Humanos.</li> <li>3. Tiene al educando como centro y sujeto del proceso educativo.</li> <li>4. Está orientada al desarrollo y perfeccionamiento integral del ser humano a través de un proceso permanente, gradual y progresivo.</li> <li>5. En ser un instrumento que coadyuve a la conformación de una sociedad justa y democrática.</li> <li>6. Se define y se realiza en un entorno multilingüe, multiétnico y pluricultural en función de las comunidades que la conforman.</li> <li>7. Es un proceso científico, humanístico, crítico, dinámico, participativo y transformador.</li> </ol>
----------------------------------	---

## Artículo 2

### Fines

1. Proporcionar una educación basada en principios humanos, científicos, técnicos, culturales y espirituales que formen integralmente al educando, lo preparen para el trabajo, la convivencia social y le permitan el acceso a otros niveles de vida.
2. Cultivar y fomentar las cualidades físicas, intelectuales, morales, espirituales y cívicas de la población, basadas en su proceso histórico y en los valores de respeto a la naturaleza y a la persona humana.
3. Fortalecer en el educando, la importancia de la familia como núcleo básico social y como primera y permanente instancia educadora.
4. Formar ciudadanos con conciencia crítica de la realidad guatemalteca en función de su proceso histórico para que asumiéndola participen activa y responsablemente en la búsqueda de soluciones económicas, sociales, políticas, humanas y justas.
5. Impulsar en el educando el conocimiento de la ciencia y la tecnología moderna como medio para preservar su entorno ecológico o modificarlo planificadamente en favor del hombre y la sociedad.
6. Promover la enseñanza sistemática de la Constitución Política de la República, el fortalecimiento de la defensa y respeto a los derechos Humanos y a la Declaración de los Derechos del Niño.
7. Capacitar e inducir al educando para que contribuya al fortalecimiento de la auténtica democracia y la independencia económica, política y cultural de Guatemala dentro de la comunidad internacional.
8. Fomentar en el educando un completo sentido de la organización, responsabilidad, orden y cooperación, desarrollando su capacidad para superar sus intereses individuales en concordancia con el interés social.
9. Desarrollar una actitud crítica e investigativa en el educando para que pueda enfrentar con eficiencia los cambios que la sociedad le presenta.
10. Desarrollar en el educando aptitudes y actitudes favorables para actividades de carácter físico, deportivo y estético.
11. Promover en el educando actitudes responsables y comprometidas con la defensa y desarrollo del patrimonio histórico, económico, social, étnico y cultural de la Nación.
12. Promover la coeducación en todos los niveles educativos.
13. Promover y fomentar la educación sistemática del adulto.

### 2.3.3 Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales.

Para la programación, planificación y diseño de los centros educativos es necesario conjugar tres clases de criterios con el fin de lograr como resultado espacios físicos confortables, funcionales, saludables y seguros para que se realicen en ellos el proceso enseñanza - aprendizaje.

Los criterios a considerar son los siguientes:

- Criterios conceptuales:

Son los criterios relacionados con el diseño arquitectónico, funcionalidad, flexibilidad, simplicidad, coordinación modular, economía, integración arquitectónica con el entorno, programación de un edificio o conjunto de edificios educativos.

- Criterios generales:

Son los criterios relacionados con el confort, confort visual, confort térmico, confort acústico, agua potable, drenajes, instalaciones eléctricas, telefonía e internet, mobiliario y equipo.

- Criterios particulares:

Son los criterios relacionados con el terreno, ubicación, área o extensión, aspectos legales, conjunto arquitectónico.

### 2.3.4 Ley orgánica del Instituto técnico de capacitación y productividad (INTECAP) decreto legislativo 17-72

<p><b>Artículo 3</b></p>	<p>Se crea el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad que podrá designarse con las siglas "INTECAP", que actuará por delegación del Estado, como entidad descentralizada, técnica, no lucrativa, patrimonio propio, fondos privativos y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones, operando dentro de las prescripciones de esta ley. La coordinación de sus actividades con la política general del Estado se hará por conducto del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, como órgano competente y de comunicación con el Ejecutivo, señalará al Instituto Técnico de Capacitación y Productividad, los lineamientos de la política gubernativa en lo que se refiere al aprendizaje, adiestramiento, formación profesional y perfeccionamiento de los recursos humanos.</p>
<p><b>Artículo 4</b></p>	<p>Dentro de las prescripciones de esta ley y de sus reglamentos, el Instituto desarrollará sus actividades fundamentalmente en los campos agropecuario, industrial, comercial, servicios, artesanal y en todos los niveles ocupacionales.</p>

**Artículo 5**

- Los objetivos y funciones del Instituto son los siguientes:
1. Constituir el organismo técnico especializado del Estado, al servicio de la Nación y con la colaboración del sector privado para el desarrollo de los recursos humanos y el incremento de la productividad, sin perjuicio de las labores que realizan otros organismos y dependencias
  1. estatales en estos campos y otros afines;
  2. Colaborar con los planes de desarrollo del Gobierno en la consecución de las metas de formación y capacitación de la mano de obra;
  3. Constituir un vehículo de armonía entre el sector privado y el público, propiciando una relación de trabajo y una cooperación más estrecha entre ambos sectores, en las materias que le compete;
  4. Promover y fomentar el incremento de la productividad, en todos sus aspectos y niveles, y atender al desarrollo de los recursos humanos. Cuando otras personas o entidades realizaren estas funciones, el Instituto prestará la asesoría u orientación necesaria, para mantener en ellas un alto grado de efectividad y coordinación;
  5. Colaborar con las entidades que promueven el desarrollo económico social del país como organismo especializado en el incremento de la productividad y en la capacitación de los recursos humanos; y,
  6. Emitir opinión y proporcionar asesoría al Gobierno de la República y a las entidades privadas en el campo de los objetivos, funciones y actividades que esta ley le asigna, cuando le sea solicitada.

# Capítulo III

## Marco contextual:

Análisis de teorías, conceptos, normas y leyes relacionadas con el tema de estudio.

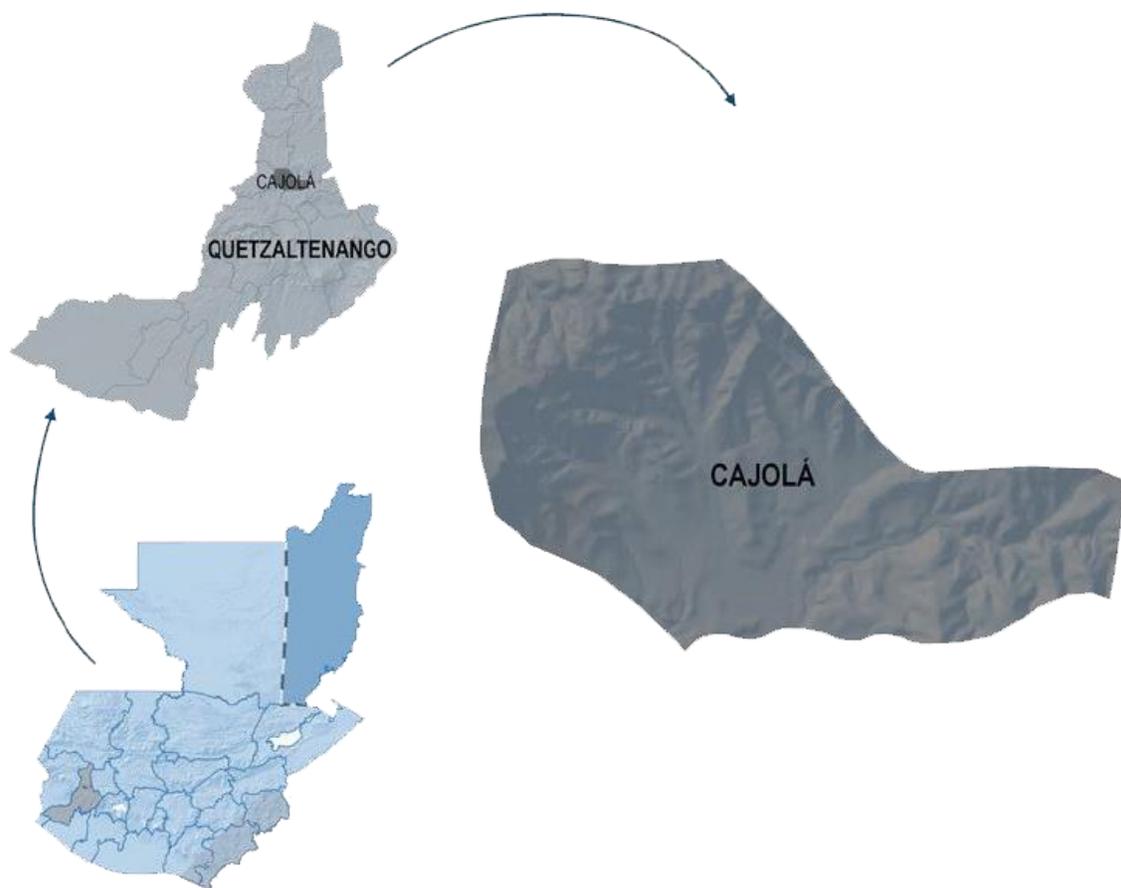


### 3.1 Contexto general:

#### 3.1.1 Aspectos geográficos:<sup>20</sup>

El municipio de Cajolá pertenece al departamento de Quetzaltenango, cuenta con una extensión territorial de 36 km<sup>2</sup>, con una elevación de 2,510 metros sobre el nivel del mar, se encuentra ubicado en la Longitud Oeste de 91°36'55" y Latitud Norte de 14°55'20". Limita al Norte con los municipios de Sibilia y San Carlos Sija, al Sur con los municipios de San Miguel Sigüilá y San Juan Ostuncalco; al Este con los municipios de San Mateo y San Francisco La Unión; y al Oeste con el municipio de Palestina de Los Altos, todos pertenecientes al departamento de Quetzaltenango. Se encuentra ubicado a 16 Km de distancia de la cabecera departamental y a 217 km de la ciudad capital.

#### Ubicación geográfica del municipio de Cajolá



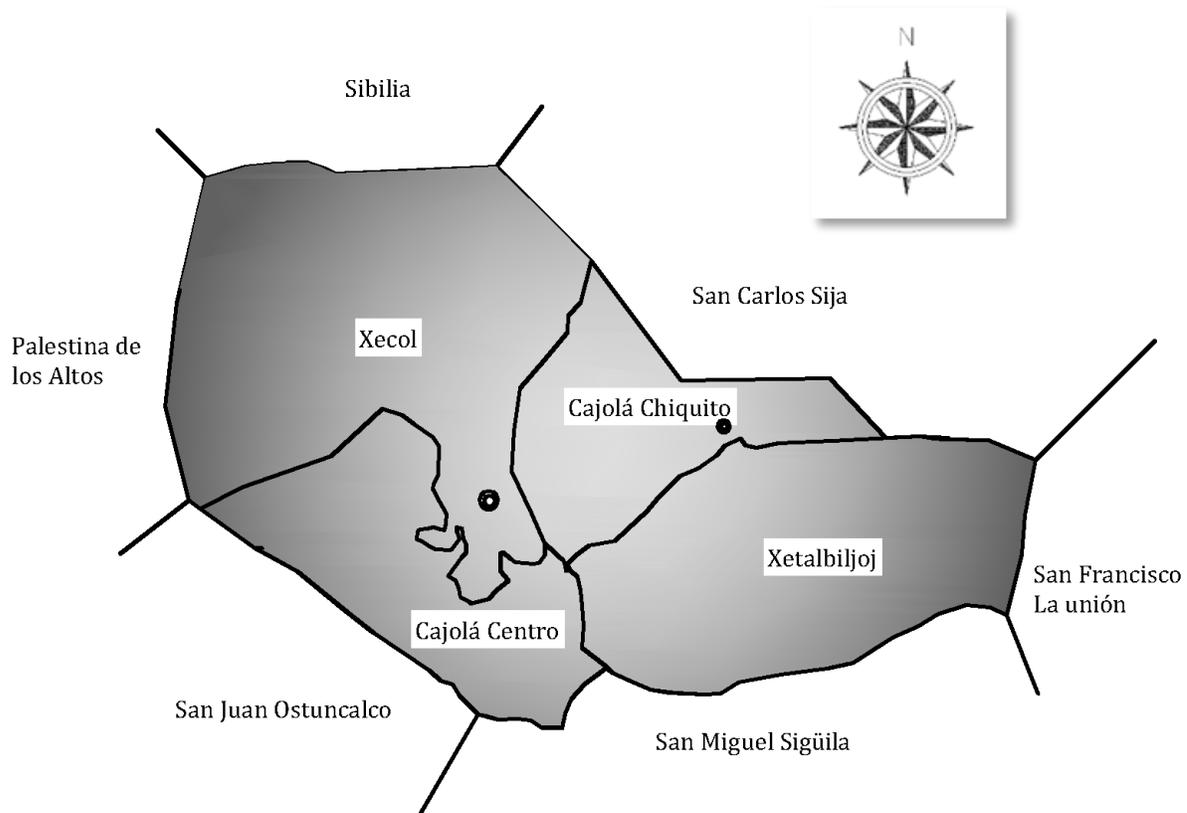
Mapa 3: Elaboración propia, ubicación geográfica municipio de Cajolá.

<sup>20</sup> Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2011-2025 del municipio de Cajolá, SEGEPLAN.

### 3.1.2 División político-administrativa:<sup>21</sup>

El municipio cuenta actualmente con 33 centros poblados distribuidos de la siguiente manera: Cabecera municipal (La Loma, La Ciénaga Sector No. 1, La Ciénaga Sector No. 2, La Vista, Los Díaz, Los Ramos, Los Huiniles, Los Vailes); Aldea Cajolá Chiquito (Las Delicias, Samalá, Los López, Los Velásquez); Cantón Xecol (Los Molina, Los Castro, Los Vásquez, Los Huiniles, Los Vásquez -Huiniles); Cantón Xetalbiljoj (La Cumbre, La Cruz, Los Camacho, Buena Vista, La Reforma, Los Lucas, Los Gómez, Los Vailes, Los Velásquez, Los Mencho, Los Payasos, Los Pérez Camacho)

#### División política del municipio de Cajolá



Mapa 4: Elaboración propia, división política del municipio de Cajolá

<sup>21</sup> Mapeo Participativo. Secretaría de planificación y programación de la presidencia SEGEPLAN Secretaría de Planificación Estratégica Territorial / Municipalidad de Cajolá. Planificación Territorial y Participativa con Enfoque de Ordenamiento Territorial en el departamento de Quetzaltenango 2010.

## 3.2 Aspectos físico ambientales:

### 3.2.1 Suelo:<sup>22</sup>

Según el Mapa Geológico de la República de Guatemala, el municipio está constituido por mantos sedimentarios de Rocas ígneas metamórficas (Qp y Qv), cuyo principal uso es la agricultura limpia anual, con características fisiográficas geomorfológicas de tierras altas volcánicas clasificadas como Montañas altas volcánicas de Occidente y planicies onduladas. De acuerdo con la Clasificación de Simmons, en el municipio se encuentran tres series Tp (Tonicapán), Cm (Camanchá) y Qeq (Serie Quetzaltenango Quebrada).

En relación con la capacidad de uso de la tierra, se logró establecer que el 91.16 % del área en estudio está catalogada según la clasificación de suelos de USDA, como suelos tipo VIII, es decir, tierras no aptas para el cultivo, aptas sólo para parques nacionales, recreación y vida silvestre y para protección de cuencas hidrográficas, con topografía muy quebrada, escarpada o playones inundables. El 5.42 % de los suelos pertenece a la categoría IV es decir, tierras cultivables sujetas a severas limitaciones permanentes no aptas para el riego, salvo en condiciones especiales, con topografía plana ondulada o inclinada apta para pastos y cultivos perennes, requieren prácticas intensivas de manejo, productividad de mediana a baja.

El municipio con un área de 2346.82 hectáreas, se encuentra dividido de acuerdo con su cobertura vegetal o uso de la tierra en la siguiente forma: la infraestructura de los centros poblados abarca 179.65 hectáreas (3.8718 %), agricultura anual (granos básicos) con 523.43 hectáreas (23.0683 %), arbustos y matorrales con 641.75 hectáreas (27.3645 %), bosque natural con 1,001.98 hectáreas (42.6954 %), este último distribuido de la siguiente manera: Bosque latifoliado con 299.72 hectáreas (12.7713 %), bosque conífero con 18.88 hectáreas (0.8044 %) y bosque mixto con 683.38 (29.1197 %)

### 3.2.2 Hidrología:<sup>23</sup>

En relación al conjunto de ríos que integran la parte hidrográfica del Municipio, no cuentan con un caudal suficiente durante todo el año, la mayoría están contaminados por los drenajes a flor de tierra que prevalecen en todas las comunidades del área rural, especialmente el río Tumuluá debido a la existencia de un basurero creado por la población, factor que sobresa por el cual el 70% de los ríos están contaminados.

En el municipio de Cajolá existen diez ríos que reciben los nombres de: Río Los Encuentros, Piedra Blanca, Arenas, Seco, Tumuluá, Xecol, Unión, Julia, Alonzo y Panajachel. Así mismo se estableció que el escaso caudal de los ríos, se debe a la tala inmoderada de los bosques, situación que preocupa a los agricultores por no contar con el caudal suficiente, para la utilización de bombas de riego.

<sup>22</sup> Fuente: Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2011-2025 del municipio de Cajolá, SEGEPLAN.

<sup>23</sup> Fuente: Jorge Luis Popa Morales Tesis Instituto Nacional de Educación Básica Aldea Cajolá Chiquito, Municipio de Cajolá, Quetzaltenango.



### 3.2.3 Clima:<sup>24</sup>

Según el sistema de clasificación climática de Thornwhite, el municipio se encuentra ubicado en la región de la Meseta y el Altiplano, caracterizado por ser una zona de clima frío, siendo su temperatura de 12 a 18 grados centígrados, con una altura de 2500 metros sobre el nivel de mar. El municipio de Cajolá posee un clima predominantemente templado y frío, con una temperatura máxima promedio anual de 12 - 18 grados centígrados y una temperatura mínima promedio anual de 6 grados centígrados.

Se obtuvo información por medio de los pobladores, que durante los meses de noviembre a enero la temperatura baja a menos de cero lo que ellos denominan como heladas, las cuales son impredecibles por falta de información por parte del Instituto de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrológica (INSIVUMEH), a la población del occidente del país, fenómeno que causa severos daños a la agricultura especialmente al cultivo de maíz, frijol y haba.

## 3.3 Aspectos poblacionales:

### 3.3.1 Demografía:

El municipio de Cajolá en el año 2014 presenta una población de 18,360<sup>25</sup> habitantes, el 75% de la población se distribuye en área rural acentuando sus características de ser rural; con una relación del 45.50% población masculina y el 54.50% de femenina.

El 70.90% de la población está comprendida entre los 0 a 29 años de edad y solamente el 6.62% es mayor a 80 años, lo que representa una población joven, la mayoría de la población se encuentre entre los 5 a 9 años.

#### Población total por género:



Grafica 3: Elaboración propia, Población total por género.

<sup>24</sup> Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2011-2025 del municipio de Cajolá, SEGEPLAN.

<sup>25</sup> Fuente: Según proyecciones de población INE

### 3.3.2 Crecimiento poblacional:<sup>26</sup>

El INE en el censo poblacional XI en el año 2002 reporto 9,868 habitantes; el Centro de Atención Permanente en la “Memoria de estadísticas vitales y vigilancia epidemiológica” del 2008 reporto 16,751, lo que significa un crecimiento del 69.75%. Reportando una tasa de crecimiento del 1.95; el promedio departamental es de 1.54. La proyección habitacional para el año 2025 del INE es de 10,737 habitantes.

Utilizando la fórmula de incremento grafico para calcular la población futura se obtiene el siguiente dato:

$$Pf = Pa * (1+r)^n$$

Donde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

r = % crecimiento poblacional

<sup>n</sup> = número de años

$$Pf = 16,751 * (1+0.0154)^{17} = 21,721 \text{ habitantes.}$$

#### Crecimiento poblacional



Grafica 4: Elaboración Propia, Crecimiento poblacional.

<sup>26</sup> Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2011-2025 del municipio de Cajolá, SEGEPLAN.

### 3.3.3 Concentración y densidad poblacional:<sup>27</sup>

Como se mencionó anteriormente, la mayor parte de la población se distribuye en el área rural, con un ritmo de crecimiento alto. El municipio, entonces, tiende a acentuar sus características de ser rural. Para el año 2002, la aldea Xetalbijoj contaba con el 32.61% de la población, segundo del casco urbano con el 29.30%.

Respecto a la densidad poblacional, tomando en cuenta que Cajolá tiene 10,073 habitantes (Según proyección del Censo del 2002 del INE para el año 2009) y una extensión territorial de 36 Km<sup>2</sup> la densidad de población es de 280 habitantes por kilómetro cuadrado. Con un crecimiento vegetativo de 1.95.

### 3.3.4 Población por grupos étnicos:<sup>28</sup>

Según datos del Censo Poblacional XI realizado en el año 2002 por el INE el 94.45% de la población del municipio pertenece a la Etnia MAM, y el 5.55% se considera no indígena.

#### Población por grupos étnicos



Grafica 5: Elaboración Propia, Población por grupos étnicos.

<sup>27</sup> Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2011-2025 del municipio de Cajolá, SEGEPLAN.

<sup>28</sup> IBIDEM

### 3.4 Aspectos económicos:

#### 3.4.1 Población económicamente activa PEA:

El municipio de Cajolá presenta una Población Económicamente Activa del 30.34%, la población económicamente inactiva alcanza un total de 11,120 habitantes, y cuya razón de inactividad se debe a que realizan quehaceres del hogar o trabajos de agricultura para autoconsumo o no asalariado.

La distribución de la PEA es familiar y asalariada, el 77% se dedica a actividades agrícolas, 17% a préstamo de servicios personales o sociales, 3% a actividades de construcción y 3% a la industria manufacturera textil o alimenticia.<sup>29</sup>

#### División por actividades económicas de la PEA



Grafica 6: Elaboración propia, División por actividades económicas de la PEA

#### 3.4.2 Migración y remesas familiares:

En Cajolá la migración es una práctica ancestral para la sobrevivencia o la subsistencia, pues es difícil que el pago de productos o servicios sea justo, y esto obliga a los pobladores a buscar una mejor posibilidad económica cambiando su lugar de residencia habitual.

<sup>29</sup> IBIDEM

Las remesas familiares provenientes del extranjero son una fuente de ingreso y una oportunidad para mejorar la calidad de vida, impacto económico que se evidencia mayormente en la mejoría de viviendas, y adquisición de vehículos; algunos hogares logran solventar servicios básicos de salud, educación y comunicación y muchos otros invierten de forma inadecuada en bienes de consumo desatendiendo necesidades básicas provocando que las dificultades que los obligo a emigrar reaparezcan.

### **3.4.3 Flujos migratorios:**

Los trabajadores agrícolas, en su mayoría indígenas junto a toda la familia, migra hacia la costa sur específicamente a fincas productoras de maíz y café en épocas de cosecha, la población femenina en algunos casos prestan servicios domésticos a hogares de San Juan Ostuncalco y Quetzaltenango o se integran al comercio informal de los mismos. El 16.99%<sup>30</sup> del total de la población del municipio migra hacia Estados Unidos de América y Canadá, en su mayoría población masculina.

---

<sup>30</sup> Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2011-2025 del municipio de Cajolá, SEGEPLAN

# Capítulo IV

## Marco diagnóstico:

Análisis de servicios básicos, infraestructura, equipamiento y sitio donde se ubica la propuesta arquitectónica.





## 4.1 Infraestructura y servicios básicos:

### 4.1.1 Agua potable:

La calidad y cobertura de servicios municipales de Cajolá es deficiente, el servicio de agua potable en su mayoría son sistemas de distribución conducidos por gravedad y se estima que el 91.7%<sup>31</sup> de las viviendas del área urbana cuentan con este servicio.

### 4.1.2 Sistema de drenaje:

El sistema de drenaje tiene poca cobertura alcanzando el 5.4%<sup>32</sup> del total de las viviendas del área urbana y en el área rural del municipio no existe un sistema de drenaje con lo que habitantes orientan el escurrimiento de aguas negras hacia terrenos baldíos, cuencas de ríos o zanjones naturales, esto sumado a que la mayoría de hogares cuentan con baños tipo letrina contaminan el manto freático provocando condiciones antihigiénicas.

### 4.1.3 Energía eléctrica:

El servicio de Energía Eléctrica es administrado por una empresa privada, con una cobertura del 90%<sup>33</sup> de la población que tiene acceso a este servicio siendo en su mayoría para uso residencial.

### Servicios básicos y porcentaje de población con acceso a cada servicio



Gráfica 7: Elaboración propia, Servicios básicos

<sup>31</sup> Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2011-2025 del municipio de Cajolá, SEGEPLAN.

<sup>32</sup> IBIDEM

<sup>33</sup> IBIDEM

#### 4.1.4 Servicio de correo:

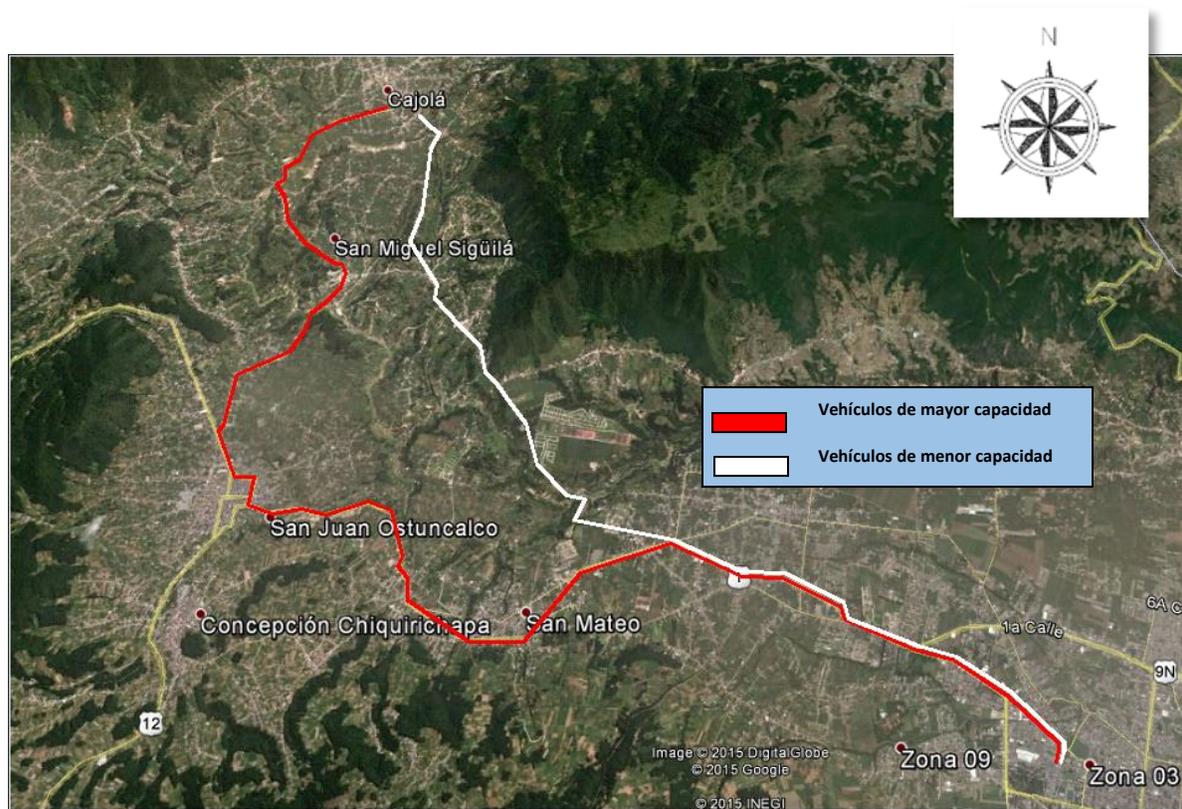
Considerado por los pobladores como un servicio básico debido a la cantidad de pobladores que trabajan en el extranjero, este es proporcionado por empresas privadas ubicadas en el casco urbano del municipio.

#### 4.1.5 Transporte:

El servicio de transporte extra-urbano es proporcionado por empresas privadas que transitan diariamente en intervalos de media hora desde las 6:00 horas hasta las 20:00 horas, los vehículos con mayor capacidad cubren una ruta desde el centro del municipio hasta la terminal de buses del municipio de Quetzaltenango transitando por el centro de San Miguel Sigüila y el centro de San Juan Ostuncalco; los vehículos de menor capacidad (microbuses) cubren la ruta desde el centro del municipio hacia la terminal de buses del municipio de Quetzaltenango, transitando por la aldea La Emboscada de San Miguel Sigüila.

No existe un servicio de transporte urbano con ruta establecida sino unidades de moto-taxi para la movilización de los pobladores dentro del casco urbano y hacia el área rural, al igual que vehículos de tipo pick up que movilizan a pobladores de centros poblados hacia el área urbana del municipio.

### Servicio de transporte urbano



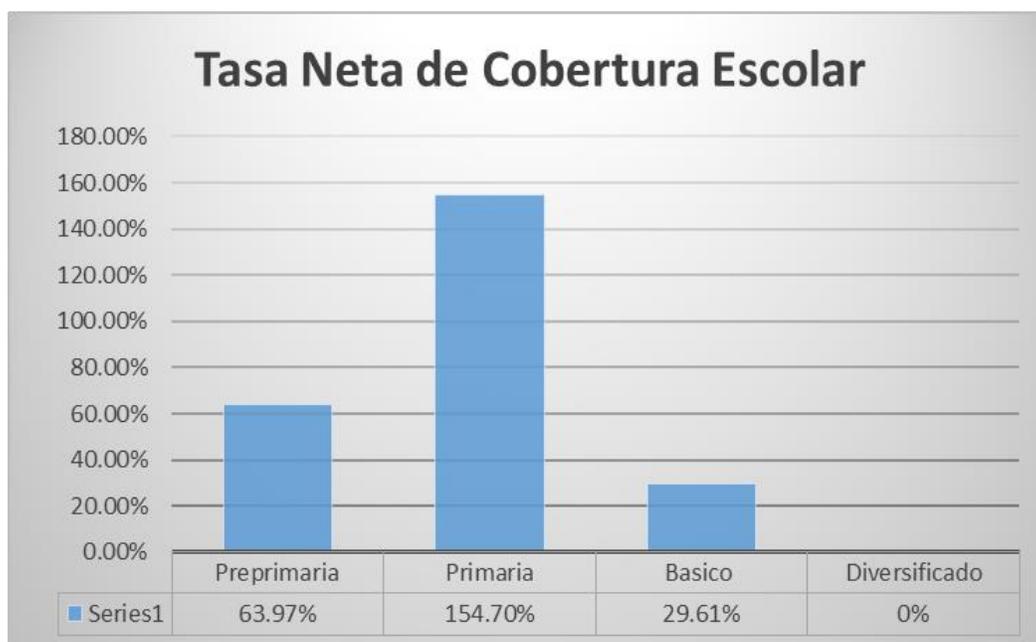
Mapa 5: Elaboración propia, Servicio de transporte

## 4.2 Equipamiento urbano:

### 4.2.1 Educación:

El Ministerio de Educación MINEDUC en el Municipio de Cajolá cuenta con 8 establecimientos de educación primaria, 8 de preprimaria anexas, 4 escuelas de párvulos anexas y 3 institutos de educación básica; con un total de 23 establecimientos la mayoría de en área rural y todos de administración pública, logrando una tasa neta de cobertura del 63.94% en preprimaria, 154.70% en primaria y 29.61% en educación básica, la cobertura para novel diversificado es inexistente.<sup>34</sup>

#### Tasa neta de cobertura escolar



Gráfica 6: Elaboración propia, Tasa neta de cobertura escolar

### 4.2.2 Salud:

El Ministerio de Salud en el Municipio de Cajolá Cuenta con un Centro de Atención Permanente (CAP), la oficina de Inspección de Saneamiento Ambiental y dos puestos de Salud ubicados en la aldea Xetalbijoy y en la Aldea Cajolá Chiquito; a esto se le suma el Centro de Estudios Para el Desarrollo y la Cooperación (CEDEC) que es una institución no gubernamental prestadora de servicios de salud.

Para el año 2008 el 13.52<sup>35</sup>% de la población del municipio no tenía acceso a servicios de salud, y la relación médico habitante era 1/10000.

<sup>34</sup> Plan de Desarrollo Municipal (PDM) 2011-2025 del municipio de Cajolá, SEGEPLAN

<sup>35</sup> IBIDEM

### 4.2.3 Vivienda:

La infraestructura de las viviendas del municipio en su mayoría es de un sistema de construcción tradicional utilizando paredes de adobe, techo de madera y lámina, con un promedio de 5 habitantes por vivienda en área rural o urbana; el 97% de las viviendas del municipio son de formales y solamente el 3% es de tipo local rancho.

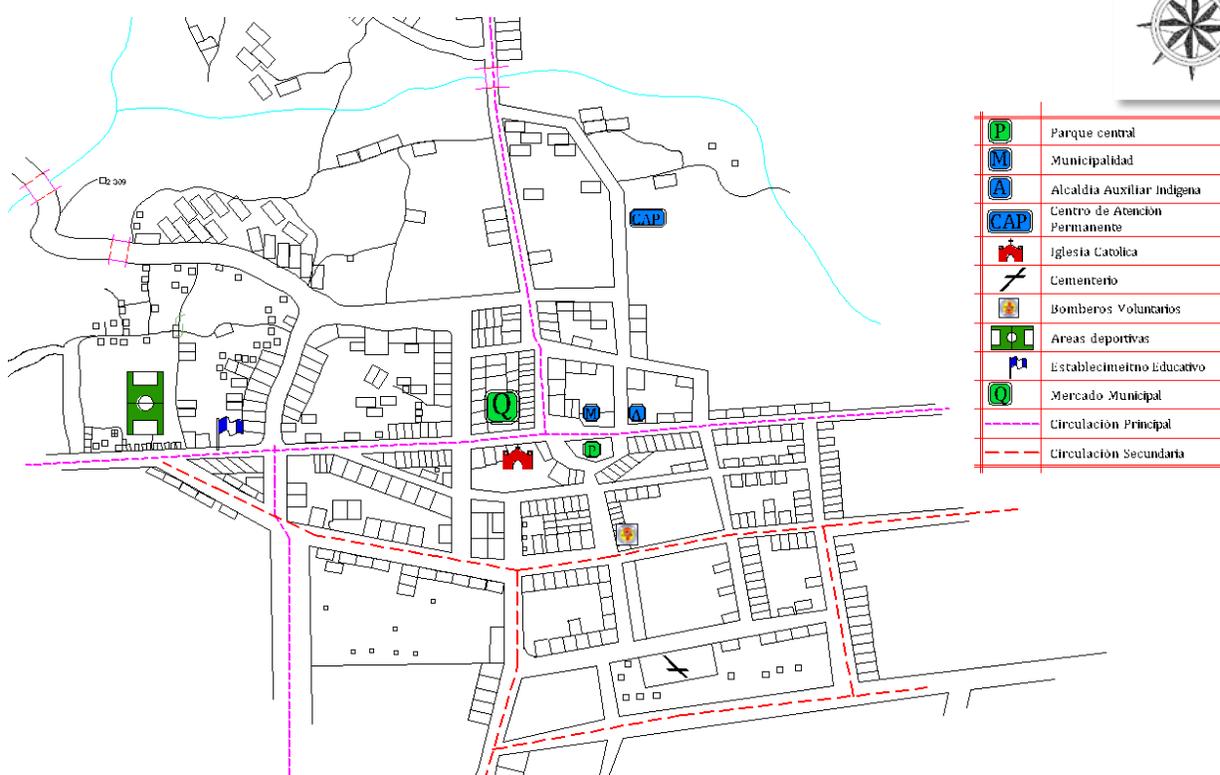
### 4.2.4 Seguridad:

La seguridad del Municipio está a cargo principalmente de la alcaldía auxiliar indígena, que es una organización integrada por vecinos del municipio con estructura interna, cargos y responsabilidades bien definidas; en cuanto a hechos delictivos, los casos con mayor frecuencia son: violencia intrafamiliar, falta de responsabilidad de los padres hacia los hijos, y acciones de pandillas juveniles. Sin embargo los mismos dirigentes de la alcaldía auxiliar indígena, describen a Cajolá como uno de los municipios más tranquilos del departamento.

### 4.2.5 Industria:

Las principales actividades artesanales del Municipio son la elaboración de block, carpintería, herrería y panadería; sin innovación y baja tecnología en el proceso de producción de estos productos.

### Equipamiento urbano del municipio de Cajolá



Mapa 6: Elaboración propia, Equipamiento urbano del municipio de Cajolá.

### 4.3 Análisis de sitio:

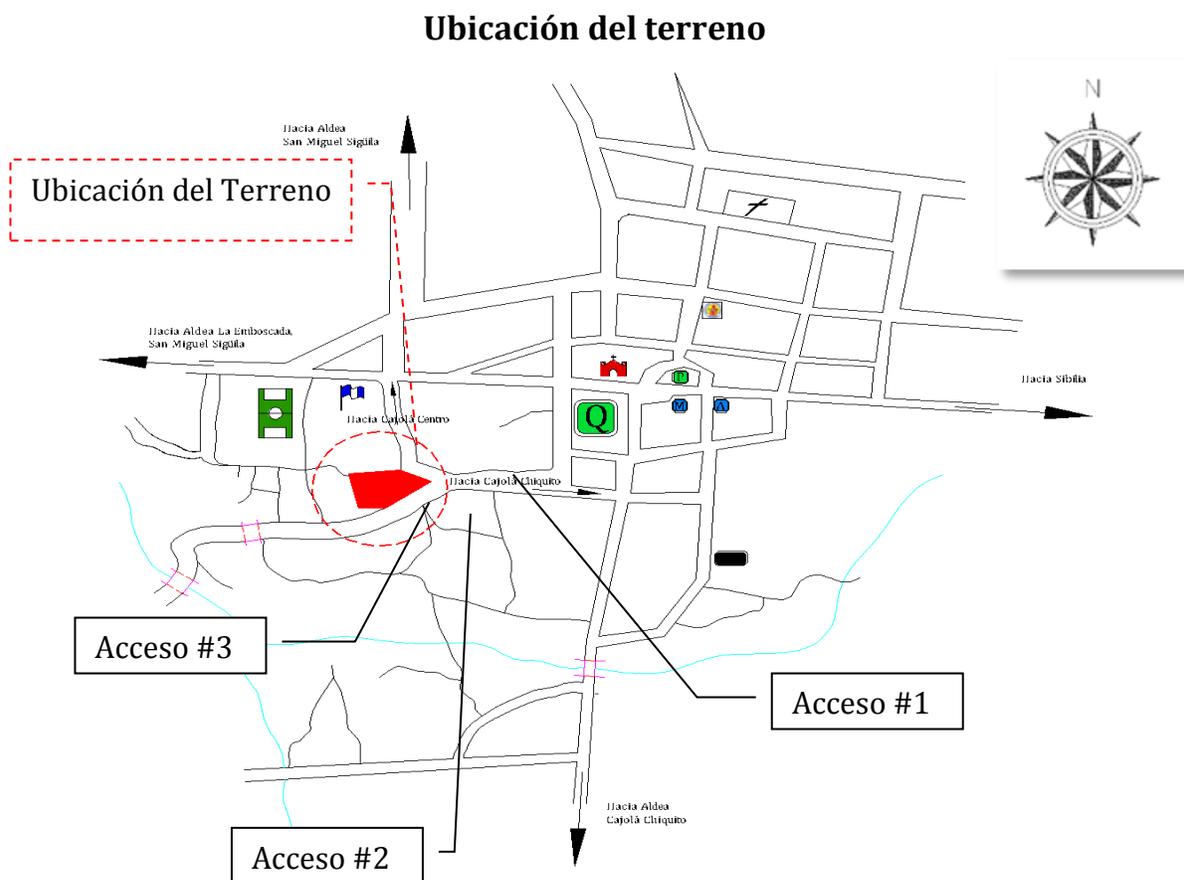
Autoridades municipales proponen para el desarrollo del ante proyecto un terreno que cuanta con los requisitos mínimos y condiciones adecuadas; se realiza el análisis de sitio para sintetizar las variables y factores que influyen en la propuesta arquitectónica.

Se analizaran 5 aspectos importantes:

- Ubicación, localización y topografía
- Aspectos físicos e infraestructura
- Aspectos ambientales
- Análisis visual y de contaminación
- Entorno

#### 4.3.1 Ubicación, localización, topografía del terreno:

El terreno es un polígono de forma irregular, tiene 4% de pendiente y un área total de 5,500 Mts<sup>2</sup>. Está ubicado en el área urbana del Municipio, en el Sector La Ciénega, limitado por tres vías de circulación, la primera comunica al municipio con la Aldea Cajolá Chiquito, la segunda comunica al municipio con la Aldea Xetalbijoy y la tercera es un acceso vehicular hacia otras propiedades.

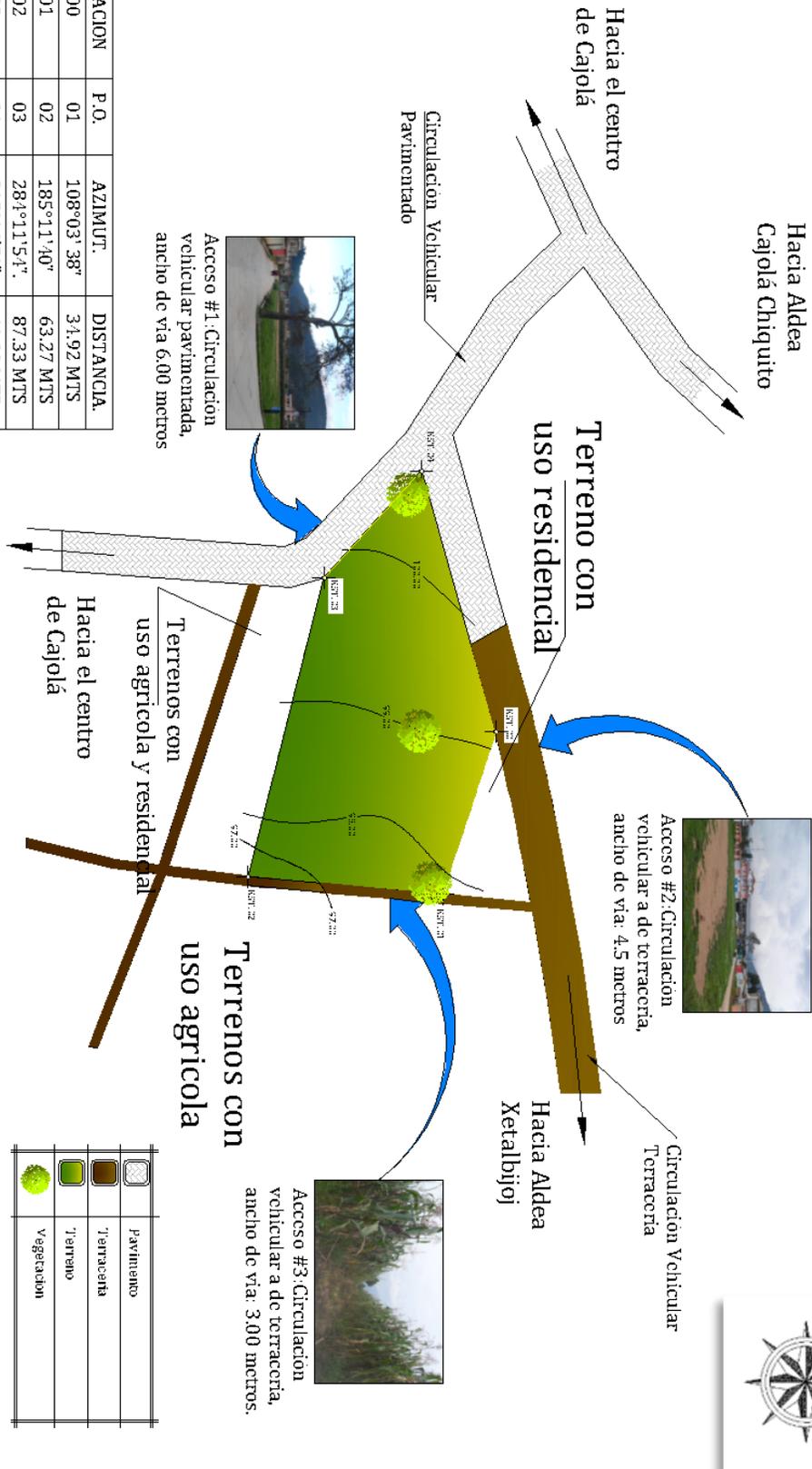


Mapa 7: Elaboración propia, Ubicación del terreno o sitio.

**Ubicación, localización y topografía del terreno:**

AREA: 5,500 MTS<sup>2</sup>

ESTACION	P.O.	AZIMUT.	DISTANCIA.
00	01	108°03' 38"	34.92 MTS
01	02	185°11' 40"	63.27 MTS
02	03	284°11' 54"	87.33 MTS
03	04	312°16' 21"	41.00 MTS
04	00	74°09' 25"	90.98 MTS



**Ubicación, localización, topografía.**

	Pavimento
	Terracería
	Terreno
	Vegetación

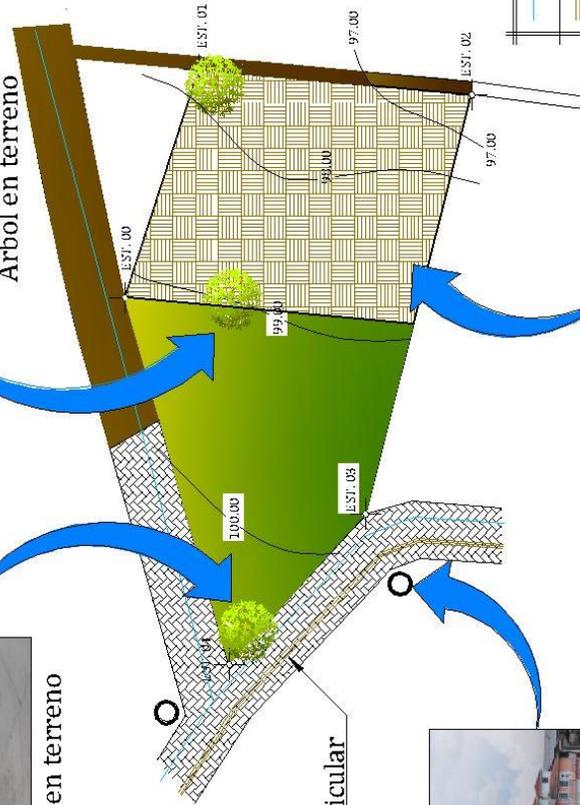
### 4.3.2 Aspectos físicos e infraestructura del terreno:



Árbol en terreno



Árbol en terreno



**Infraestructura:**

El servicio conducido en tubería subterránea en las vías de circulación que limitan el terreno.

**Drenajes:**  
Conducción de aguas negras, no es un sistema de drenaje separado.

**Energía Eléctrica:**  
Administrado por ENERGUATE, en el sector existe red de baja tensión.

	Tubería Agua Potable
	Tubería de drenajes
	Poste de infraestructura eléctrica
	Terracería
	Terreno
	Vegetación



Siembra de Maiz en terreno



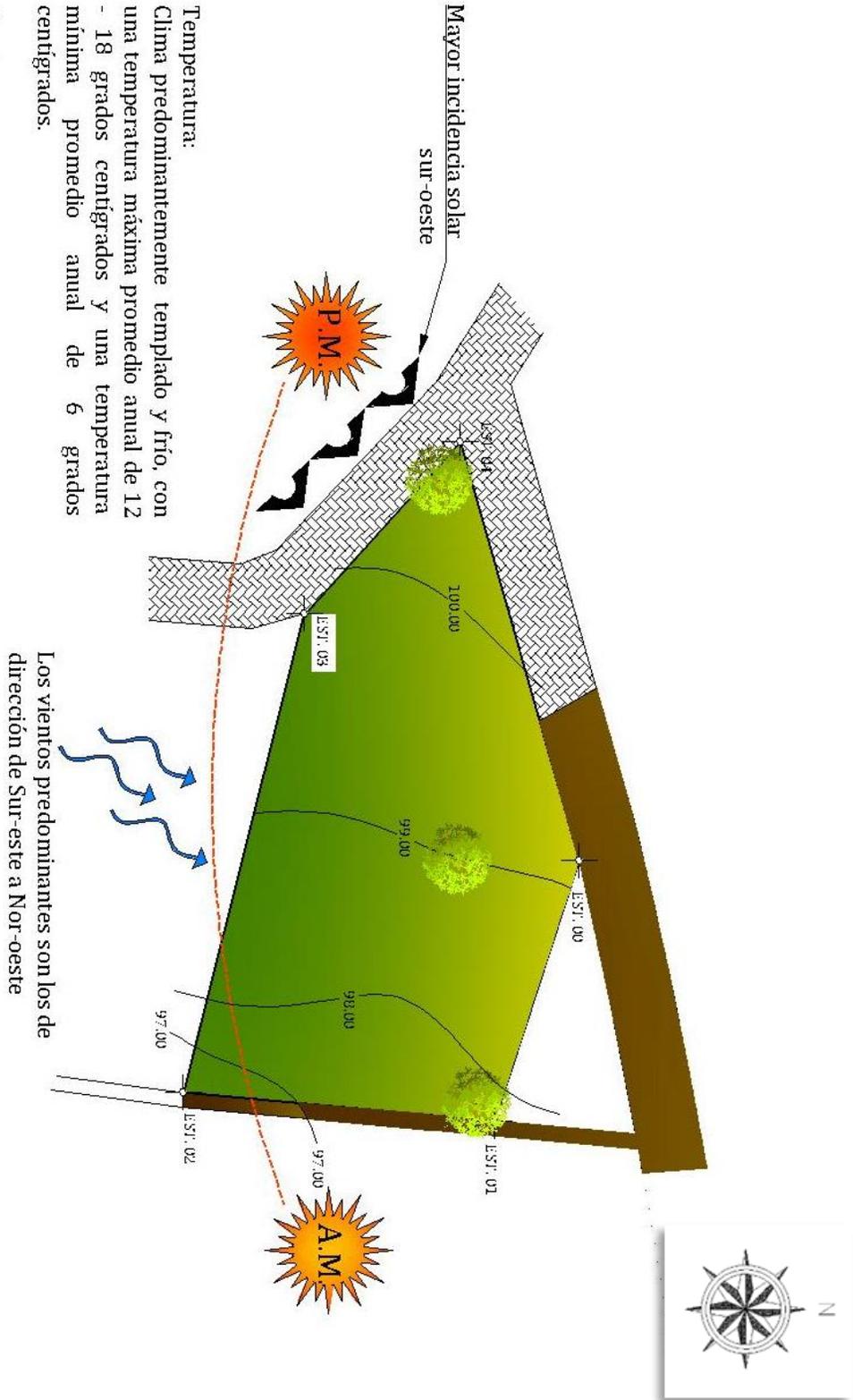
Infraestructura Eléctrica,  
Red de Baja Tensión

**Aspectos físicos e infraestructura del terreno**

### 4.3.3 Aspectos ambientales del terreno:

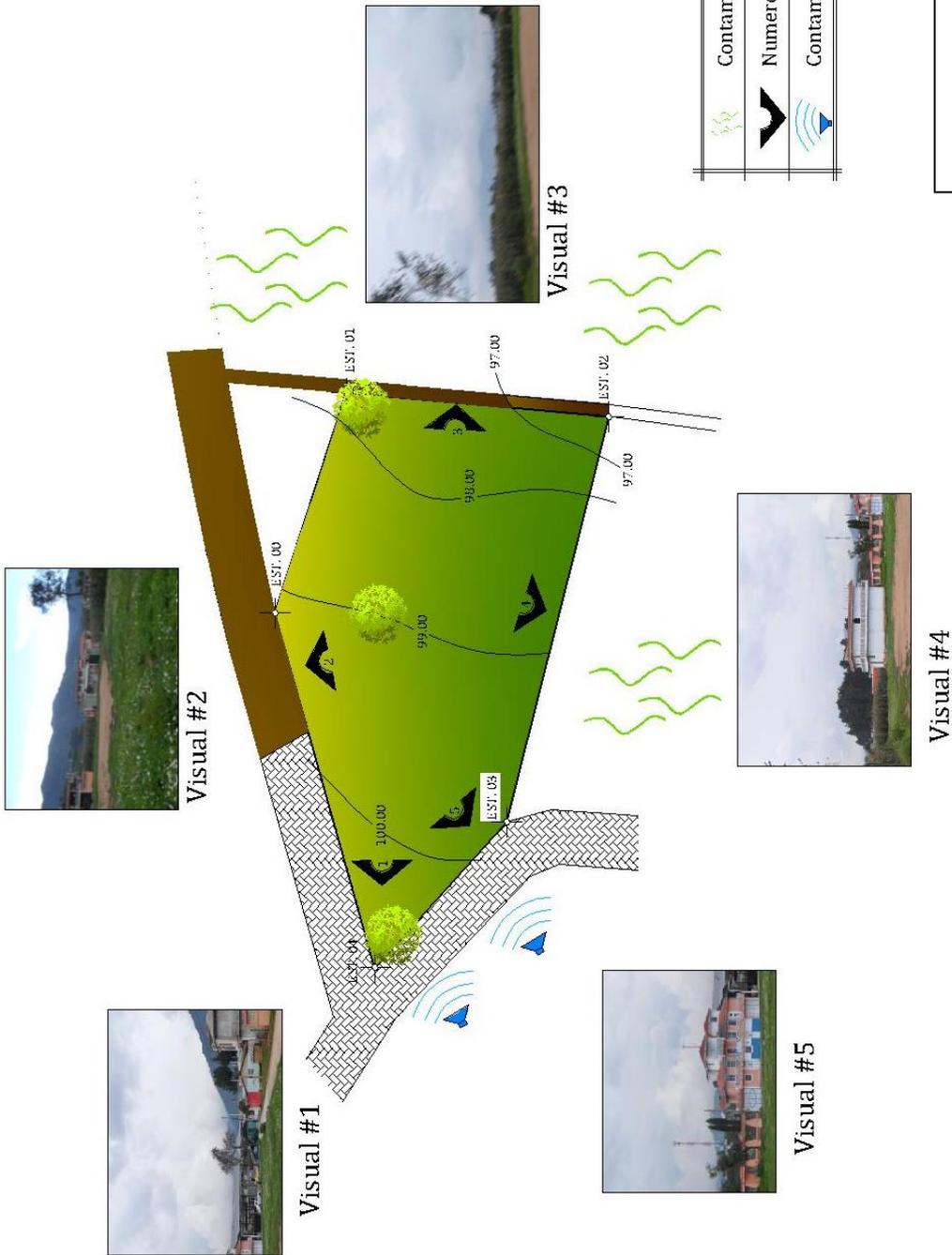
**Temperatura:**  
Clima predominantemente templado y frío, con una temperatura máxima promedio anual de 12 - 18 grados centígrados y una temperatura mínima promedio anual de 6 grados centígrados.

**Lluvias:**  
Presenta una notoria variación en la precipitación pluvial, lo cual provoca que se den dos épocas bien marcadas como lo son el invierno que comprende los meses de mayo a octubre con una precipitación pluvial de 50 mm.



**Aspectos físicos ambientales del terreno**

4.3.4 Análisis visual y de contaminación:

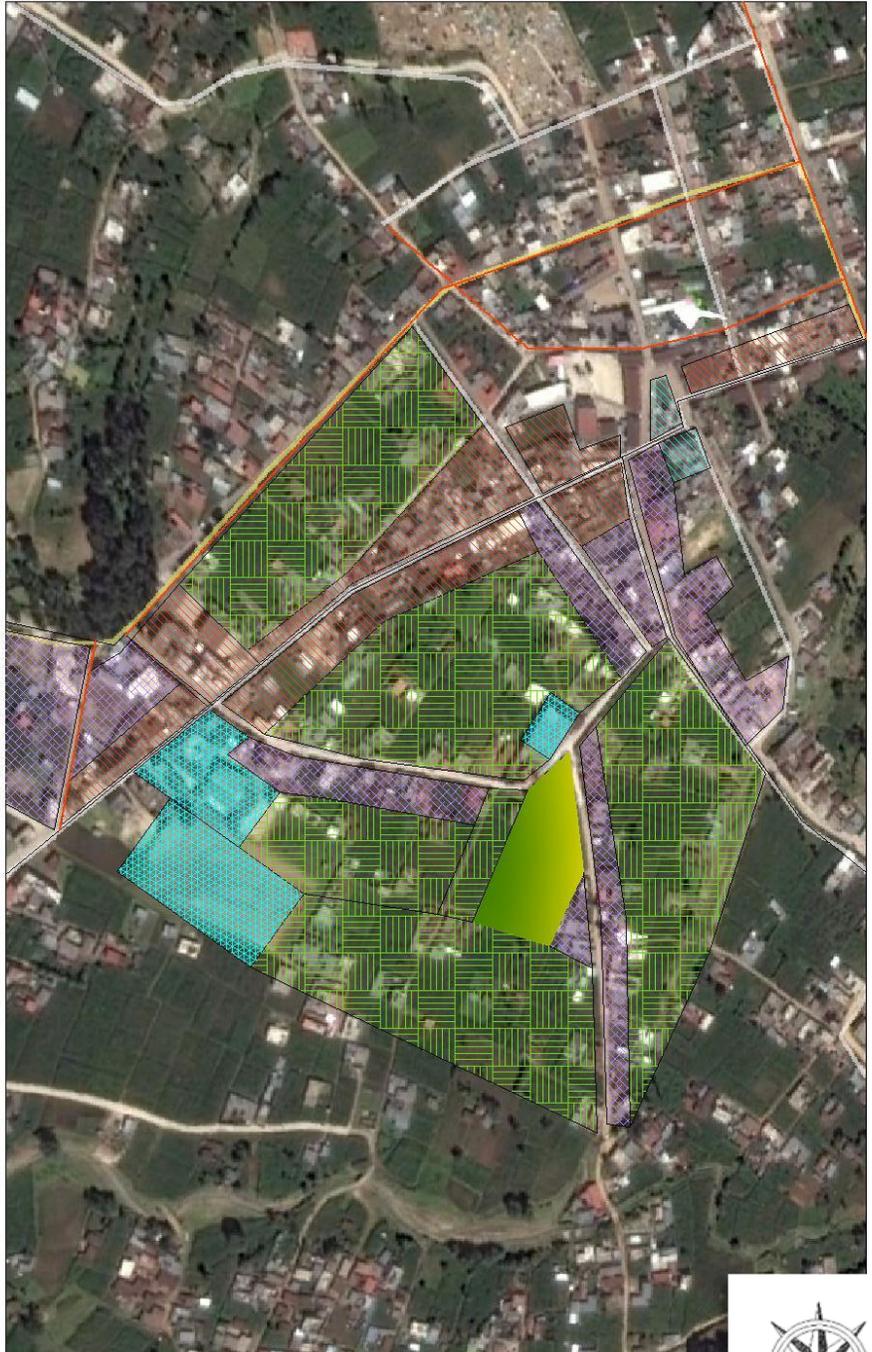


	Contaminación por cultivos
	Numero de visual
	Contaminación por ruido

**Aspectos visuales y contaminación**

### 4.3.5 Análisis del entorno (uso del suelo):

**Análisis del entorno (Uso de suelo)**



	Uso educacional o deportivo
	Uso mayormente agrícola
	Uso residencial
	Uso mayormente comercial
	Centro cívico
	Terrono a utilizar
	Circulacion Principal
	Circulacion Secundaria

# Capítulo V

## P proceso de diseño:

Análisis de los elementos teóricos para el desarrollo de las etapas que darán la forma final al proyecto arquitectónico.



Para el diseño y dimensionamiento de cada área con la que cuenta el Centro de capacitación técnica municipal de Cajolá, se define un programa de necesidades, se analiza la relación e interacción de cada una de las áreas, los requerimientos mínimos y los aspectos funcionales que será la base del diseño del proyecto.

## 5.1 Programa de necesidades:

El estudio de las funciones del Centro de capacitación técnica municipal de Cajolá, se determina el programa de necesidades para el desarrollo de la propuesta arquitectónica, dividiendo las áreas de acuerdo al carácter y función de cada una de ellas.

### Sector administrativo:

- Recepción
- Sala de espera
- Servicio sanitario
- Secretaría
- Bodega de limpieza
- Dirección
- Caja
- Administración
- Sala de reuniones

### Sector Académico:

- Salón de medios audiovisuales
- Oficina orientación académica
- Servicios sanitarios
- Bodega de limpieza
- Aulas teóricas
- Área practica o de talleres:
  - Dibujo de construcción
  - Computación
  - Electricidad
  - Cocina y repostería
  - Bordado a maquina
  - Mecánica
- **Biblioteca:**
  - Consulta bibliográfica (ficheros)
  - Área de lectura
  - Cubículos de estudio
  - Área bibliotecario
  - Servicios sanitarios
  - Bodega de limpieza
  - Depósito de libros



**Sector común:**

- Cafetería:
  - Área de mesas
  - Servicios sanitarios
  - Bodega de limpieza
  - Cocina
  - Bodega de insumos
  - Despacho de alimentos
  
- Salón de usos múltiples
  - Taquilla
  - Área de acomodadores
  - Servicios sanitarios
  - Área de espectadores
  - Escenario
  - Vestidores
  - Bodega
  - Control de iluminación y sonido
  - Oficina encargado

**Sector de servicio:**

- Guardianía y control de ingreso.
- Cuarto de maquinas
- Bodega general
- Bodega de jardinería

## 5.2 Cuantificación de usuarios:

La propuesta arquitectónica se diseña con tiempo de uso efectivo de 20 años, para determinar la cantidad de usuarios se utiliza la fórmula de crecimiento aritmético de población  $CA = (P2-P1)$  y la formula de población proyectada  $Px = P1[(CA)n]$ ; basada en datos del Diagnóstico Socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión del municipio de Cajolá, EPS 2012, Facultad de Ciencias Económicas, USAC.

Municipio	Año 2002	Año 2014
	Población con edades comprendidas entre 15 a 64 años	Población con edades comprendidas entre 15 a 64 años
Cajolá	4,482 habitantes	5,384 habitantes

### Aplicación de fórmulas:

Crecimiento aritmético de población:

$$CA = (P2 - P1)$$

Donde:

**P2**=Datos de población reciente

**P1**=Datos de población anterior a P2

**N**= Tiempo transcurrido entre P1 y P2 (en años)

$$CA = 5,284 - 4,482 / 10 = 79.9 = \mathbf{80 \text{ habitantes}}$$

Población proyectada:

$$Px = P1 + [(CA)n]$$

Donde:

**Px**=Población proyectada al año 2,034

**P1**= Datos población anterior a P2

**CA**= Crecimiento Aritmético Anual

**n**= Tiempo transcurrido en años entre P1 y Px

$$Px = 4,482 + [(80)32] = \mathbf{7,042 \text{ habitantes}}$$

El Municipio de Cajolá para el año 2,034 presenta una población de 7,042 habitantes con edades comprendidas entre 15 a 64 años, para la capacitación técnica se pretende atender al 1.3% de esta población del municipio más y el 3% de este total que pertenece a usuarios provenientes de municipios cercanos.

### Total de usuarios=

Usuarios del municipio=  $(7,042 \times 1.3\%)$  **91.55 usuarios**

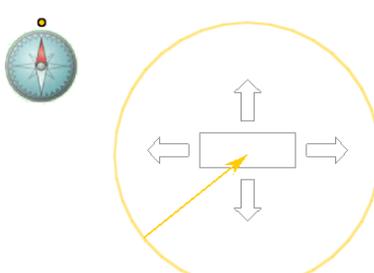
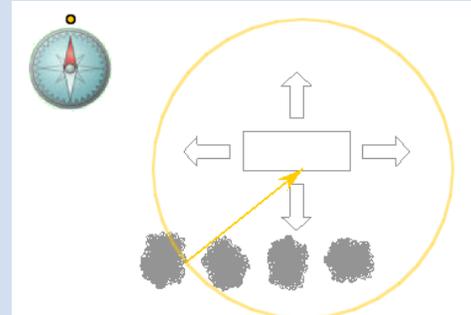
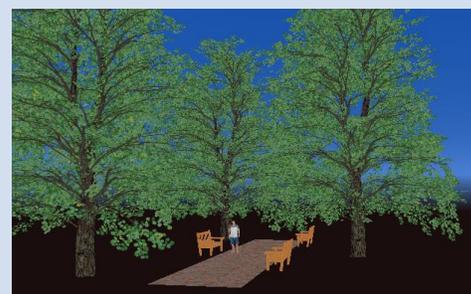
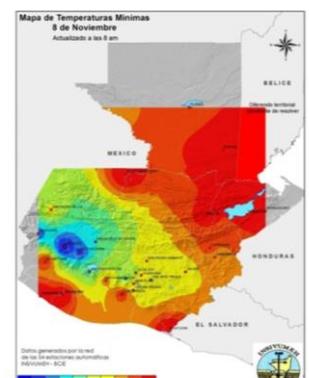
Usuarios provenientes de municipios cercanos=  $91.55 \times 1.3 =$  **119 usuarios**

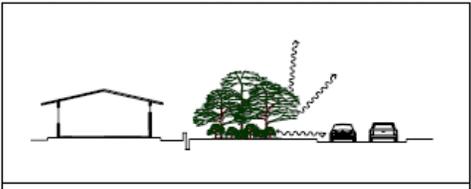
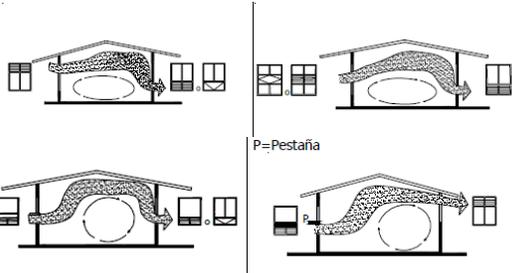
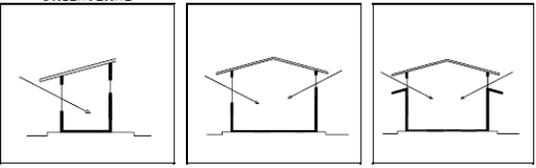
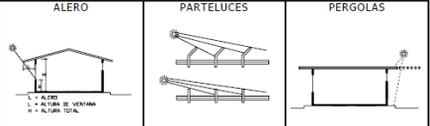
El Centro de capacitación técnica municipal de Cajolá cuenta con 6 áreas técnicas significa que en promedio cada área técnica capacitara a 20 usuarios.



## 5.3 Premisas de diseño:

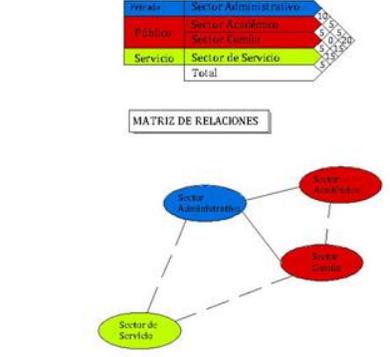
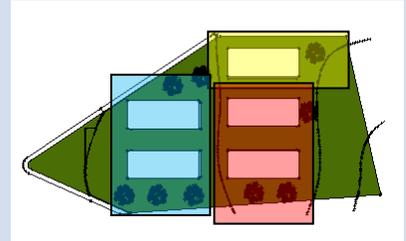
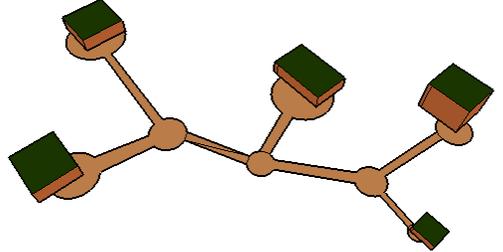
### 5.3.1 Premisas ambientales:

 <p>Elaboración propia</p>	<p><b>Orientación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El eje mayor de las edificaciones deberá estar sobre el eje este-oeste para aprovechar mejor los vientos y reducir así la exposición directa al sol.</li> <li>• Una distribución compacta de las edificaciones permite una mayor protección contra el sol pero corta la circulación del viento, por lo que las edificaciones deberán ser semi-abiertas, permitiendo así la libre circulación del viento.</li> </ul>
 <p>Elaboración propia</p>  <p>Elaboración propia</p>	<p><b>Vegetación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario favorecer las corrientes de viento provenientes del norte.</li> <li>• Es aconsejable utilizar vegetación baja para evitar la reflexión de la luz y el calor producido por rayos solares.</li> <li>• El uso de vegetación propia del lugar ofrece mejores posibilidades en la protección contra la incidencia solar, mayor mente en el período de 12:00 a 16:00 horas.</li> <li>• El uso de arbustos bajos desvía las corrientes de viento hacia las partes altas de los ambientes y ayuda a evitar el ingreso de polvo.</li> <li>• Para moderar el calentamiento diario es necesario crear espacios frescos con el uso de vegetación en parques, caminamientos y áreas públicas.</li> <li>• La vegetación frondosa también ofrece una buena solución para pasos peatonales con sombra.</li> <li>• Por medio de árboles frondosos colocados a cierta distancia se puede proteger a la edificación de vientos fuertes.</li> </ul>
 <p>Fuente: Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrol200VALLE.htm</p>	<p><b>Clima:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El departamento de Quetzaltenango tiene un clima frío en invierno y caluroso en verano, las ventanas deben de contar con un sistema para controlar la cantidad de aire que entra en cada uno de los ambientes.</li> </ul>

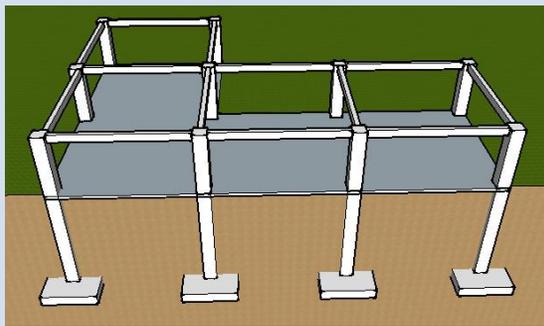
<p><b>OPCIÓN PARA DESVIAR LOS RUIDOS</b></p>  <p>Fuente: Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos, MINEDUC, Pág. 15</p>	<p><b>Barrera Vegetal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se emplearan estas para evitar la transmisión de sonidos ajenos hacia el edificio de igual manera para preservar y ayudar al medio ambiente.</li> </ul>
<p><b>Opciones de diseño de ventanas y comportamiento del aire en clima templado y frío.</b></p>  <p>Fuente: Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos, MINEDUC, Pág. 15</p>	<p><b>Ventilación:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El diseño de las ventanas debe considerar la diferencia de temperatura interior y exterior de los espacios a distintas horas del día.</li> <li>Debe de existir una circulación constante en el ambiente pero no debe de haber corriente directa hacia los usuarios.</li> <li>La orientación de las ventanas deben permitir el ingreso de los vientos predominantes para la renovación de aire.</li> </ul>
<p><b>ILUMINACIÓN NATURAL UNILATERAL</b>      <b>ILUMINACIÓN NATURAL BILATERAL</b>      <b>ILUMINACIÓN NATURAL CENITAL</b></p>  <p>Fuente: Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos, MINEDUC, Pág. 14</p>	<p><b>Iluminación natural:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sirve de apoyo para la iluminación artificial, el área del vano varía según la función del ambiente a iluminar, para aprovechar al máximo la iluminación natural las ventanas deben ser orientadas al norte.</li> <li>Por su localización en el espacio la iluminación natural puede ser: <ul style="list-style-type: none"> <li>Unilateral: El área mínima del vano de la ventana debe ser 1/3 del área de piso del ambiente.</li> <li>Bilateral: La sumatoria de los vanos de las ventanas no debe ser menor a 1/3 del área de piso del ambiente.</li> <li>Cenital: La sumatoria de los vanos de las ventanas no debe ser menor a 1/2 del área de piso del ambiente.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>OPCIONES PARA EVITAR LA INCIDENCIA SOLAR DIRECTA EN LOS ESPACIOS</b></p> <p>ALERO      PARTELUCES      PERGOLAS</p>  <p>Fuente: Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos, MINEDUC, Pág. 14</p>	<p><b>Incidencia solar:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar la incidencia directa de rayos solares o conos de luz en los ambientes, para esto se debe de utilizar parteluces, aleros o vallas naturales en la dirección suroeste de los edificios.</li> </ul>

David Alejandro de León Aguilar

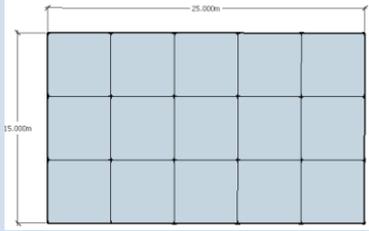
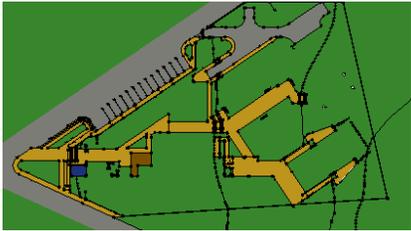
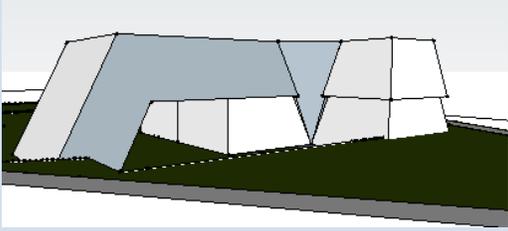
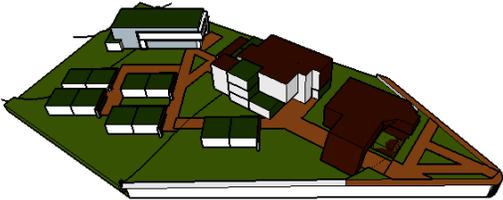
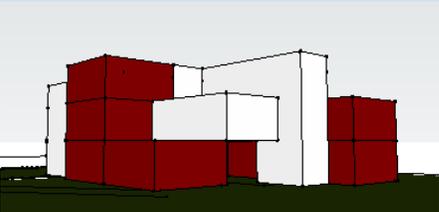
### 5.3.2 Premisas funcionales:

 <p>Elaboración propia</p>	<p><b>Relación funcional de los edificios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El análisis de la matriz y diagrama de relaciones indica el tipo de relación entre los diferentes edificios determinando su lugar dentro del terreno o área a construir y la distinción de sector administrativo, sector académico, sector común y sector de servicio.</li> </ul>
 <p>Elaboración propia</p>	<p><b>Distribución:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La propuesta arquitectónica debe sectorizar el espacio y distinguir entre los elementos del sector académico, sector administrativo, sector común, y sector de servicio; de modo que las actividades propias de un sector no interfieran con otro pero que la vinculación entre los sectores sea la adecuada.</li> <li>Debe prevalecer el concepto de economía y aprovechamiento de espacio.</li> </ul>
 <p>Elaboración propia</p>	<p><b>Comunicación de edificios:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Para poder interconectar cada área del centro de capacitación se deberán crear elementos de circulación vertical y horizontal.</li> <li>Estos elementos de circulación deberán ser espacios seguros y libres de obstáculos para poder acceder a los diferentes niveles del conjunto arquitectónico.</li> </ul>

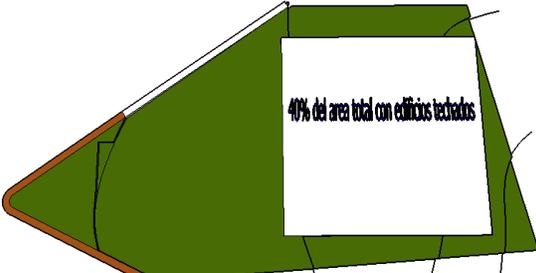
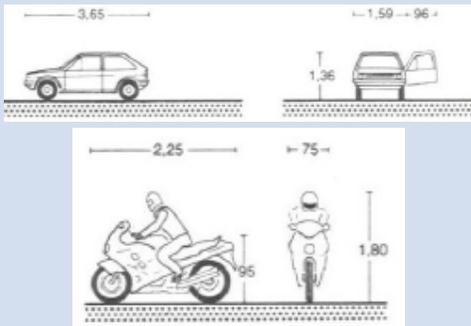
### 5.3.3 Premisas tecnológicas:

 <p>Fuente: <a href="http://www.comohacer.info/capacidad-de-carga-de-los-suelos/">http://www.comohacer.info/capacidad-de-carga-de-los-suelos/</a></p>	<p><b>Suelo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Para edificios de 1 nivel la resistencia del suelo no debe ser menor a 1.0 Kg/cm<sup>2</sup>, para edificios de más niveles se debe realizar un estudio de suelo por un profesional de la ingeniería del suelo que determine la capacidad portante del suelo.</li> </ul>
 <p>Fuente: Elaboración propia</p>	<p><b>Estructura:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El diseño del edificio es modulado de acuerdo al sistema estructural, siendo un sistema de marcos estructurales.</li> <li>El sistema de marcos estructurales emplea vigas, columnas y zapatas para transferir las cargas hacia el suelo, el dimensionamiento y cálculos de los elementos del sistema deberá realizarlo un profesional de la ingeniería estructural.</li> <li>Los muros no pertenecen al sistema estructural, son elementos divisores o de cerramiento.</li> </ul>
 <p>Fuente: Elaboración propia</p>	<p><b>Materiales de construcción:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los utilizados en la construcción de paredes y piso deben ser resistentes a impactos, desgaste, erosión y condiciones climáticas.</li> <li>Los utilizados en áreas de circulación al aire libre, deben ser de poca reflexión resistentes al alto tránsito y de bajo mantenimiento.</li> <li>Los utilizados en cubiertas deben ser aislantes térmicos y acústicos así como resistentes a la intemperie.</li> </ul>

### 5.3.4 Premisas morfológicas:

 <p>Fuente: Elaboración propia</p>	<p><b>Forma:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El manual de Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos del MINEDUC recomienda una forma rectangular con una relación largo ancho de 5:3.</li> </ul>
 <p>Fuente: Elaboración propia</p>	<p><b>Conjunto:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definir áreas de circulación vehicular y circulación peatonal, con cambio de textura y nivel.</li> <li>Una plaza principal que sirva para vestibular las circulaciones y oriente el uso de los edificios; y vestíbulos secundarios interconectados entre sí.</li> </ul>
 <p>Fuente: Elaboración propia</p>	<p><b>Desarrollo del volumen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Desarrollar un volumen con carácter y valor propio, no imitar corrientes estilísticas, sino reinterpretar los valores formales para crear una propuesta arquitectónica que se integre a la imagen urbana.</li> </ul>
 <p>Fuente: Elaboración propia</p>	<p><b>Aprovechamiento del suelo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El aprovechamiento de uso del suelo se logrará a través de la utilización de varios niveles que permitan poseer áreas de amortiguamiento, mejores accesos y espacios abiertos.</li> </ul>
 <p>Fuente: Elaboración propia</p>	<p><b>Cubiertas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de cubiertas planas con variación de alturas para mejorar movimiento y ritmo de las edificaciones.</li> </ul>

### 5.3.5 Premisas particulares de diseño:

 <p>Fuente: Elaboración propia</p>	<p><b>Emplazamiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El 40% del área total del terreno debe ser ocupado por edificios techados y el 60% restante debe ser para espacios al aire libre y estacionamientos.</li> </ul>																																																															
 <p>Fuente: El Arte de Proyectar Edificios, NEUFERT Pág. 378</p>	<p><b>Estacionamiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El área total destinada para estacionamiento no debe exceder el 10% del área total del terreno.</li> <li>El espacio mínimo para aparcar un vehículo es de 2.50 x 5.00 metros y para motocicletas 0.75 x 2.50 metros.</li> </ul>																																																															
<p><b>ÁREA REQUERIDA POR USUARIO EN DIRECCIÓN Y/O SUBDIRECCIÓN (Metros<sup>2</sup>)</b></p> <table border="1"> <tr><td>Mínima</td></tr> <tr><td>2,00</td></tr> </table> <p><b>Ejemplo:</b> cálculo de superficie de una dirección.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad = 6 usuarios</li> <li>Área por usuario = 2.00 metros<sup>2</sup></li> </ul> <p>⇒ 6 usuario x 2.00 metros<sup>2</sup> = 12.00 metros<sup>2</sup></p> <p><b>CAPACIDAD DE USUARIOS EN SALA DE ESPERA EN CENTROS EDUCATIVOS DE LOS NIVELES PRIMARIO Y MEDIO</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Nivel de educación</th> <th colspan="10">Población de educandos a atender</th> </tr> <tr> <th>De</th> <th>40</th> <th>121</th> <th>241</th> <th>361</th> <th>481</th> <th>601</th> <th>721</th> <th>841</th> <th>961</th> <th>1001</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Primario</td> <td>A</td> <td>120</td> <td>240</td> <td>360</td> <td>480</td> <td>600</td> <td>720</td> <td>840</td> <td>960</td> <td>1000</td> <td>1200</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Medio</td> <td>Básico</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Diversificado</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>ÁREA POR USUARIO EN CONTABILIDAD (metros<sup>2</sup>)</b></p> <table border="1"> <tr><td>Mínima</td></tr> <tr><td>2.50</td></tr> </table> <p><b>Ejemplo:</b> cálculo de una oficina de contabilidad y legal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad = 4 usuarios</li> <li>Área por usuario = 2.50 metros<sup>2</sup></li> </ul> <p>⇒ 4 usuarios x 2.50 metros<sup>2</sup> = 10.00 m<sup>2</sup></p> <p><b>ÁREA POR PERSONA DE OFICINA DE APOYO (metros<sup>2</sup>)</b></p> <table border="1"> <tr><td>Mínima</td></tr> <tr><td>5.00</td></tr> </table> <p><b>Ejemplo:</b> Cálculo de una oficina de apoyo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad = 1 usuario</li> <li>Área por usuario = 5.00 metros<sup>2</sup></li> </ul> <p>⇒ 1 usuario x 5.00 metros<sup>2</sup> = 5.00 m<sup>2</sup></p> <p>Fuente: Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos, MINEDUC, Pág. 69-85</p>	Mínima	2,00	Nivel de educación	Población de educandos a atender										De	40	121	241	361	481	601	721	841	961	1001	Primario	A	120	240	360	480	600	720	840	960	1000	1200	Medio	Básico	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-	Diversificado	-	-	8	10	12	-	-	-	-	12	Mínima	2.50	Mínima	5.00	<p><b>Sector administrativo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Dirección:</b> mínimo de usuarios 1 director y 5 visitantes, incorpora un servicio sanitario privado, la altura mínima es de 2.80 metros en clima frío.</li> <li><b>Sala de espera:</b> ubicada inmediato al ingreso del sector administrativo, debe ser un espacio controlado, se utiliza la tabla para determinar su capacidad.</li> <li><b>Sala de reuniones:</b> Capacidad de 4 personas Área: 4 x 2.00= 8.00 Mts<sup>2</sup></li> <li><b>Oficinas administrativas:</b> Capacidad de 4 personas Área: 4 x 2.50= 10 Mts<sup>2</sup></li> <li><b>Oficinas de apoyo:</b> Capacidad: 1 persona Área: 1 x 5.00= 5.00 Mts<sup>2</sup></li> </ul>
Mínima																																																																
2,00																																																																
Nivel de educación	Población de educandos a atender																																																															
	De	40	121	241	361	481	601	721	841	961	1001																																																					
Primario	A	120	240	360	480	600	720	840	960	1000	1200																																																					
Medio	Básico	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-																																																					
	Diversificado	-	-	8	10	12	-	-	-	-	12																																																					
Mínima																																																																
2.50																																																																
Mínima																																																																
5.00																																																																

**ÁREA REQUERIDA POR EDUCANDO (Metros<sup>2</sup>)**

Nivel de educación	Mínima
Primario	2.00

**Ejemplo:** cálculo de superficie de un aula unitaria.

- Capacidad mínima = 35 educandos
- Área por educando = 2.00 metros<sup>2</sup>
- ⇒ 35 educandos x 2.00 metros<sup>2</sup> = 70.00 m<sup>2</sup>

**ÁREA REQUERIDA POR EDUCANDO DE COMPUTACIÓN O MECANOGRAFÍA (Metros<sup>2</sup>)**

Nivel de Educación		Mínima
Primario	Básico	2.40
	Básico con orientación ocupacional	2.50
Medio	Diversificado	2.40

**Ejemplo:** cálculo de superficie de un aula de computación y/o mecanografía para nivel primario.

- Capacidad = 40 educandos
- Área por educando = 2.40 metros<sup>2</sup>
- ⇒ 40 educandos x 2.40 metros<sup>2</sup> = 96m<sup>2</sup>

**ÁREA REQUERIDA POR EDUCANDO EN TALLER DE EDUCACIÓN ESTÉTICA (Metros<sup>2</sup>)**

Nivel de educación	Centro educativo	sin especialidad		con especialidad	
		Mínima	Mínima	Mínima	Mínima
Primario	Básico	1.80	----	----	----
Medio	Básico	2.40	4.00	4.00	4.00
	Diversificado				

**Ejemplo:** cálculo de superficie de un taller para nivel medio.

- Capacidad de taller en centro educativo sin especialidad = 40 educandos
- Área por educando = 2.40 metros<sup>2</sup>
- ⇒ 40 educandos x 2.40 metros<sup>2</sup> = 96.00 m<sup>2</sup>

**ÁREA REQUERIDA POR EDUCANDO EN TALLERES DE ECONOMÍA DOMÉSTICA (Metros<sup>2</sup>)**

Nivel de educación	Centro educativo	sin especialidad		con especialidad	
		Mínima	Mínima	Mínima	Mínima
Primario	Básico	1.80	----	----	----
Medio	Básico	2.40	4.35	4.35	4.35
	Diversificado				

**Ejemplo:** cálculo de superficie de un taller para nivel medio en un centro educativo sin especialidad.

- Capacidad de taller en centro educativo sin especialidad = 40 educandos
- Área por educando = 2.40 metros<sup>2</sup>
- ⇒ 40 educandos x 2.40 metros<sup>2</sup> = 96.00 m<sup>2</sup>

Nivel de educación	Área de trabajo	Centro educativo con especialidad		Centro educativo sin especialidad	
		Mínima	Mínima	Mínima	Mínima
Primario	Carpintería	10 (*)	5.00	10 (*)	5.00
		10 (*)	5.00	10 (*)	5.00
Medio	Estructuras metálicas, dibujo en construcción, artes gráficas y serigrafía, radio y TV, pasadizo, electricidad, albañilería, soldadura y zapatería.	15 (*)	15 (*)	15 (*)	15 (*)
		15 (*)	15 (*)	15 (*)	15 (*)

**Ejemplo:** cálculo del área de un taller para el nivel medio en un centro educativo con especialidad en enderizado y pintura automotriz.

- Capacidad = 20 educandos
- Área por educando = 15 metros<sup>2</sup>
- ⇒ 20 educandos x 15 metros<sup>2</sup> = 300 metros<sup>2</sup>
- \* En el metraje del área indicada se incluyen las áreas del aula, vestidores y servicios sanitarios de cada taller.

Fuente: Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos, MINEDUC, Pág. 33-60

**Sector académico:**

- Aula teórica:**  
Forma: regular (cuadrada o rectangular)  
Altura mínima: 2.80 en clima frío  
Capacidad máxima de 40 educandos  
Área: 20 x 2.00 = 40 Mts<sup>2</sup>
- Aula de computación:**  
Forma: regular (cuadrada o rectangular)  
Altura mínima: 2.80 en clima frío  
Capacidad máxima de 40 educandos  
Área: 20 x 2.40 = 48 Mts<sup>2</sup>
- Taller de dibujo:**  
Forma: regular (cuadrada o rectangular)  
Altura mínima: 2.80 en clima frío  
Capacidad máxima de 20 educandos  
Área: 20 x 4.00 = 80 Mts<sup>2</sup>
- Taller de bordado:**  
Forma: regular (cuadrada o rectangular)  
Altura mínima: 3.60 en clima frío  
Capacidad máxima de 20 educandos  
Área: 20 x 4.35 = 87 Mts<sup>2</sup>
- Taller de cocina y repostería:**  
Forma: regular (cuadrada o rectangular)  
Altura mínima: 3.60 en clima frío  
Capacidad máxima de 20 educandos  
Área: 20 x 4.35 = 87 Mts<sup>2</sup>
- Taller de electricidad:\***  
Forma: regular (cuadrada o rectangular)  
Altura mínima: 3.60 en clima frío  
Capacidad máxima de 20 educandos  
Área: 20 x 10 = 200 Mts<sup>2</sup>
- Taller de mecánica:\***  
Forma: regular (cuadrada o rectangular)  
Altura mínima: 3.60 en clima frío  
Capacidad máxima de 20 educandos  
Área: 20 x 15 = 300 Mts<sup>2</sup>

(\*En el metraje del área indicada se incluyen las áreas del aula, vestidores y servicios sanitarios de cada taller.

**ÁREA REQUERIDA POR USUARIO EN BIBLIOTECA (Metros<sup>2</sup>)**

Minima
2.67

**Ejemplo:** cálculo de superficie de una biblioteca para nivel primario.

- Matrícula máxima = 480 educandos
- 20% de 480 educandos = 96 educandos
- Área por usuario = 2.67 m<sup>2</sup>

⇒ 96 educandos x 2.67 metros<sup>2</sup> = 256.32 m<sup>2</sup>

Fuente: Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos, MINEDUC, Pág. 98

ÁREA REQUERIDA POR USUARIO PARA SALÓN DE USO MÚLTIPLE (METROS <sup>2</sup> )												
Población de educandos a atender	De	251	301	351	401	451	501	551	601	651	701	751
A	240	330	400	480	560	640	720	800	880	960	1040	1120
Área por usuario	0.88	0.77	0.73	0.70	0.68	0.67	0.66	0.65	0.64	0.63	0.62	0.62

**Ejemplo:** cálculo de un SUM para 500 educandos.

- La jornada con la máxima población de educandos a atender en el centro educativo = 500 educandos.
- Área por usuario = 0.68 metros<sup>2</sup>
- Área de prácticas (circulares + cuadrangulares) = 500 educandos x 0.68 metros<sup>2</sup> = 380.00 metros<sup>2</sup>
- Área de escenario (mínima de 35.00 metros<sup>2</sup>) = 35.00 metros<sup>2</sup>
- Área de bodega (mínima, 17 % del área a servir) = 380.00 metros<sup>2</sup> x 0.17 = 64.74 metros<sup>2</sup>
- Área de vestidores con servicios sanitarios para usuarios del escenario = 24.00 metros<sup>2</sup>
- Área de SUM = 380.00 + 35.00 + 64.74 + 24.00 = 493.74 metros<sup>2</sup>

Adicionar áreas:

- Servicios sanitarios para usuarios en general (ver sector de servicios).

Fuente: Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos, MINEDUC, Pág. 91

**ÁREA REQUERIDA POR USUARIO EN ÁREA DE CAFETERIA (metros<sup>2</sup>)**

Minima
1.00

**Ejemplo:** cálculo de superficie de una cafetería con una máxima población de educandos a atender en la jornada crítica de 400 educandos.

**Área de comedor**

- Capacidad = 30 usuarios
- Área por usuario = 1.00 metros<sup>2</sup>

⇒ 30 usuarios x 1.00 metros<sup>2</sup> = 30.00 metros<sup>2</sup>

**Área de cocina**

⇒ 25 % de área de comedor = 0.25 x 30.00 metros<sup>2</sup> = 7.50 m<sup>2</sup>

**Área de bodega**

⇒ 17 % de área de comedor = 0.17 x 30.00 metros<sup>2</sup> = 5.10 metros<sup>2</sup>

**Área de cafetería**

= 30.00 metros<sup>2</sup> + 7.50 metros<sup>2</sup> + 5.10 = 42.60 m<sup>2</sup>

Fuente: Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos, MINEDUC, Pág. 121

**ARTEFACTOS A INSTALAR EN SERVICIOS SANITARIOS PARA PERSONAL ADMINISTRATIVO, EDUCANDOS, TÉCNICO Y DE SERVICIO**

Número base de artefactos hasta 20 hombres o mujeres	Incremento de artefactos sobre número base por aumento de usuarios	
	Mujeres	Hombres
1 Lavamanos	1 cada 10	1 cada 15
1 Inodoro		
1 Mingitorio		
1 Ducha (a)		

**Sector de apoyo:**

- **Biblioteca:**  
Forma: regular (cuadrada o rectangular)  
Altura mínima: 2.80 en clima frío  
Capacidad máxima de 20% de los educandos del centro.  
Área: 24 x 2.67 = 64 Mts<sup>2</sup>
- **Salón de usos múltiples:**  
Forma: regular (cuadrada o rectangular)  
Altura mínima: 5.55 en clima frío  
Capacidad: 120 educandos  
Área:  
espectadores : 120 x 0.84= 100.8 Mts<sup>2</sup>  
escenario: 35 Mts<sup>2</sup>  
Bodega: 17% del área de espectadores  
100.8 x 0.17 = 17.14 Mts<sup>2</sup>  
vestidor con servicio sanitario= 24 Mts<sup>2</sup>  
Total: 177 Mts<sup>2</sup>
- **Cafetería:**  
Forma: regular (cuadrada o rectangular)  
Altura mínima: 2.80 en clima frío  
Capacidad máxima: 30 usuarios  
  
Área:  
Mesas: 30 x 1= 30 Mts<sup>2</sup>  
Cocina: 30 x 0.25= 7.50 Mts<sup>2</sup>  
Bodega: 30 x 0.17 = 5.10 Mts<sup>2</sup>  
Total: 42.60 Mts<sup>2</sup>
- **Guardiania:**  
Forma: regular (cuadrada o rectangular)  
Altura mínima: 2.80 en clima frío  
Área: igual o mayor a 12 Mts<sup>2</sup>

**Servicios sanitarios:**

Forma: regular (cuadrada o rectangular)  
Altura mínima: 2.80 en clima frío  
área inodoro: 0.90 x 1.20= 1.08 Mts<sup>2</sup>  
área mingitorio: 0.50 x .60= 0.30 Mts<sup>2</sup>  
área lavamanos: 0.50 x 0.50= 0.25 Mts<sup>2</sup>

**Cantidad de artefactos:**

Administración: 2 lavamanos  
2 inodoros  
1 mingitorio

Sector académico: 4 lavamanos  
4 inodoros  
2 mingitorios

**ARTEFACTOS A INSTALAR EN SERVICIOS  
SANITARIOS PARA EDUCANDOS  
MUJERES Y HOMBRES**

Número base de artefactos hasta 60 mujeres u hombres	Incremento de artefactos sobre número base por aumento de educandos	
	Nivel	
	Preprimario y Primario	Medio
2 Lavamanos	1 cada 20 m/h	1 cada 30 m/h
2 Inodoros	1 cada 20 mujeres	1 cada 30 mujeres
	1 cada 40 hombres	1 cada 50 hombres
2 Mingitorios	1 cada 20 hombres (únicamente Primario)	1 cada 30 hombres
2 Bebederos	1 cada 60 m/h	1 cada 100 m/h
2 Duchas	1 cada 80 m/h	1 cada 80 m/h

Salón de Usos Múltiples: 4 lavamanos  
4 inodoros  
2 mingitorios

Cafetería: 2 lavamanos  
2 inodoros  
1 mingitorio

**ANCHO ÚTIL (Metro) DE CORREDORES**

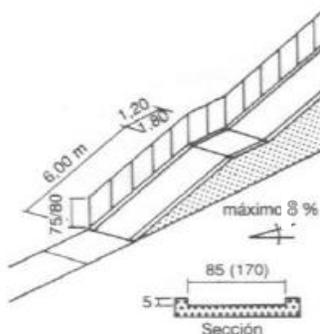
Número de educandos a utilizar el corredor	1	41
Circulación horizontal	40	160
Ancho de corredores	1.20	1.80

Fuente: Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos, MINEDUC, Pág. 137

**DIMENSIONAMIENTO DE HUELLAS Y CONTRAHUELLAS (Metro)**

Nivel de educación	Huella máxima	Contrahuella máxima
Primario	0.25	0.15
Medio	Básico	0.20
	Diversificado	

Fuente: Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos, MINEDUC, Pág. 137



Fuente: El Arte de Proyectar Edificios, NEUFERT Pág. 378

**Circulación peatonal:**

- **Horizontal:** espacio libre para la circulación libre de obstáculos, ancho: 1.80 Mts.
- **Vertical:** ancho útil 1.80 metros, huella 0.30 y contrahuella 0.15 Mts.
- **Rampas:** ancho mínimo 0.85 metros y una pendiente máxima del 8%, piso firme y antiderrapante.

## 5.4 Diagramación:

### 5.4.1 Cuadro de ordenamiento de datos:

Cuadro de ordenamiento de datos (C.O.D.)								
Area	Ambiente	Función/Actividad	Usuarios	Mobiliario y Equipo	largo	Ancho	Area Total	Altura
Sector Administrativo	Recepción	Atención y control de visitantes	1	1 silla, 1 escritorio	4.00	2.00	8.00	2.80
	Sala de espera	Espera de visitantes	6	6 sillas 1 mesa	3.00	3.00	9.00	2.80
	Secretaria	Control de archivo	1	1 silla, 1 escritorio	4.00	2.00	8.00	2.80
	Servicio sanitario hombres	Higiene y aseo personal	2	1 lavamanos 1 retrete 1 urinal	3.50	1.70	5.95	2.80
	servicios sanitario mujeres	Higiene y aseo personal	2	1 lavamanos 2 retretes	3.50	1.70	5.95	2.80
	Bodega Limpieza	Almacenamiento de insumos y equipo de limpieza	1	1 pila 1 estanteria	3.00	1.50	4.50	2.80
	Dirección	Dirección y supervisión del centro	3	3 sillas 1 escritorio ejecutivo 1 librera	5.00	5.00	25.00	2.80
	Caja	Cobros y pagos del centro	2	1 ventanilla de cobro 1 escritorio 1 silla	3.00	3.00	9.00	2.80
	Administración	Registro y control financiero	3	3 sillas 1 escritorio ejecutivo 1 librera	5.00	5.00	25.00	2.80
	Sala de reuniones	Reuniones de empleados y visitantes	14	14 sillas 1 mesa de reuniones area de café	6.00	6.00	36.00	2.80
<b>Total área del sector administrativo</b>							<b>136.40</b>	

**Cuadro de ordenamiento de datos (C.O.D.)**

Area	Ambiente	Función/ Actividad	Usuarios	Mobiliario y Equipo	largo	Ancho	Area Total	Altura
<b>Sector Académico</b>	Salón de medios audiovisuales	Proyectar videos	65	65 butacas 1 silla 1 escritorio 1 proyector 1 pantalla	6.00	12.00	72.00	2.80
	Oficina orientación académica	Control y orientacion académica	3	3 sillas 1 escritorio 1 librera 1 archivo	4.00	5.00	20.00	2.80
	Servicios sanitarios Hombres	Higiene y aseo personal	5-15	9 lavamanos 6 retretes 9 urinales	3.00	6.00	18.00	2.80
	Servicios Sanitarios Mujeres	Higiene y aseo personal	5-15	9 lavamanos 15 retretes	3.00	6.00	18.00	2.80
	Bodega de Limpieza	Almacenamiento de insumos y equipo de limpieza	1	1 pila 1 estanteria	1.50	3.00	4.50	2.80
	Aula teorica	Docencia Teorica de los Cursos	20	20 escritorios 1 pizarron 1 catedra	6.50	6.50	42.25	2.80
	Taller de dibujo	Metodología , enseñanza y aprendizaje	20	20 mesas de dibujo 20 bancos 1 catedra	6.50	12.00	78.00	4.00
	Taller de Informática	Metodología , enseñanza y aprendizaje	20	20 escritorios 20 sillas 1 pizarron 1 catedra	6.50	12.00	78.00	4.00
	Taller de electricidad	Metodología , enseñanza y aprendizaje	20	mesas de trabajo, bodegas, estructura practica instalaciones domiciliars, practica instalaciones MT y BT	12.00	12.00	144.00	4.00
	Taller de cocina y reposteria	Metodología , enseñanza y aprendizaje	20	bodegas, cocinas, area de exhibicion	12.00	12.00	144.00	4.00
	Taller bordado a maquina	Metodología , enseñanza y aprendizaje	15	Mesas de corte, maquinas de bordado, catedra	6.00	12.00	72.00	4.00
	Taller de mecánica	Metodología , enseñanza y aprendizaje	15	Bodegas, bancos de trabajo, areas de mecanica	15.00	15.00	225.00	4.00
<b>Total área sector académico</b>							<b>915.75</b>	

Cuadro de ordenamiento de datos (C.O.D.)								
Area	Ambiente	Función/Actividad	Usuarios	Mobiliario y Equipo	largo	Ancho	Area Total	Altura
Biblioteca	Consulta bibliografica (ficheros)	Busqueda de datos de libro a solicitar	2	1 fichero 1 mesa de apuntes	2.50	1.00	2.50	2.80
	Area Bibliotecario	control, prestamo y recepcion de libros	1	1 silla 1 escritorio	3.00	3.00	9.00	2.80
	Area de Lectura	lectura grupal	20	5 mesas de lectura 20 sillas	4.50	10.00	45.00	2.80
	Cubiculos de lectura	lectura individual	5	5 cubiculos 5 sillas	3.00	4.00	12.00	2.80
	Servicio sanitario hombres	Higiene y aseo personal	2	1 lavamanos 1 retrete 1 urinal	3.50	1.70	5.95	2.80
	servicios sanitario mujeres	Higiene y aseo personal	2	1 lavamanos 2 retretes	3.50	1.70	5.95	2.80
	Bodega Limpieza	Almacenamiento de insumos y equipo de limpieza	1	1 pila 1 estanteria	3.00	1.50	4.50	2.80
	Depósito de libros	Almacenamiento de libros	1	10 libreras	5.00	7.50	37.50	2.80
<b>Total area biblioteca</b>							<b>122.40</b>	

Cuadro de ordenamiento de datos (C.O.D.)							
Area	Ambiente	Función/Actividad	Usuarios	Mobiliario y Equipo	largo	Ancho	Area Total
Cafetería	Area de Mesas	Ingerir Alimentos	40	10 mesas 4 sillas	12.00	12.00	144.00
	Servicio sanitario hombres	Higiene y aseo personal	3	2 lavamanos 1 retretes 2 urinales	2.00	4.00	8.00
	Servicio sanitario mujeres	Higiene y aseo personal	3	2 lavamanos 2 retretes	2.00	4.00	8.00
	Bodega de limpieza	Almacenamiento de insumos y equipo de limpieza	1	1 pila 1 estanteria	1.50	3.00	4.50
	Bodega Insumos	Almacenamiento de insumos y comestibles	1	1 estanteria	2.00	2.00	4.00
	Cocina	limpieza y preparacion de alimentos	2	2 lavatrastos 1 refrigerador 1 estufa 1 freidor 1 horno	3.00	6.00	18.00
	Despacho de alimentos	Cobro y despacho de alimentos	2	Camaras de refrigeracion, registradora mostrador	2.00	3.00	6.00
<b>Total área de cafetería</b>							<b>192.50</b>

**Cuadro de ordenamiento de datos (C.O.D.)**

Area	Ambiente	Función/Actividad	Usuarios	Mobiliario y Equipo	largo	Ancho	Area Total	Altura
Salón de usos multiples	Taquilla	Venta y entrega de boletos de ingreso	2	2 sillas 1 escritorio	3.00	2.00	6.00	2.80
	Area de acomodadores	Control de ingreso	2	1 mesa	1.00	2.00	2.00	2.80
	Servicio sanitario hombres	Higiene y aseo personal	5	2 lavamanos 1 retretes 2 uriniales	2.00	4.00	8.00	2.80
	Servicio sanitario mujeres	Higiene y aseo personal	5	2 lavamanos 3 retretes	2.00	4.00	8.00	2.80
	Bodega de limpieza	Almacenamiento de insumos y equipo de limpieza	1	1 pila 1 estanteria	1.50	3.00	4.50	2.80
	Área de Espectadores	Presenciar actos protocolarios del centro	170	170 sillas	10.00	15.00	150.00	2.80
	Escenario	Presentacion de actos protocolarios	15	Varia según actividad	10.00	3.00	30.00	2.80
	Vestidores + Servicio sanitario	Vestuario de Escenografos e higiene personal	3	1 retrete 1 lavamanos 2 areas de ducha 3 tocadores	5.00	4.00	20.00	2.80
	Bodega Mobiliario y equipo	Almacenamiento de mobiliario y equipo	2	Estanterias	6.00	10.00	60.00	2.80
	Control de iluminación y sonido	Control de iluminación y sonido del salón	2	Equipo de proyeccion, de iluminación y tablero de sonido	3.00	3.00	9.00	2.80
	Oficina encargado del salon	Planificación de actividades	3	3 sillas 1 silla 1 librera	4.00	5.00	20.00	2.80
<b>Total área salón de usos multiples</b>							<b>317.50</b>	

**Cuadro de ordenamiento de datos (C.O.D.)**

Area	Ambiente	Función/Actividad	Usuarios	Mobiliario y Equipo	largo	Ancho	Area Total	Altura
Sector de servicio	Guardiania	Control de ingreso y egreso al centro	1	1 silla 1 escritorio 1 cama 1 servicio sanitario	3.00	10.00	30.00	2.80
	Bodega de jardineria	Almacenamiento de herramienta para jardineria	1	estanterias	3.00	3.00	9.00	2.80
	Cuarto de Maquinas	Abastecimiento de servicios basicos al edificio	2	equipo hidroneumatico	3.00	6.00	18.00	2.80
	Bodega General	Almacenamiento de equipo y herramienta en general	2	estanterias	3.00	6.00	18.00	2.80
<b>Total área sector de servicio</b>							<b>75.00</b>	

### 5.4.2 Diagramas:

Diagramación de conjunto:

Privado	Sector Administrativo	10	5	5	20
Público	Sector Académico	5	0	5	10
	Sector Común	5	0	5	10
Servicio	Sector de Servicio	5	15	5	25
Total		5	15	5	25

MATRIZ DE RELACIONES

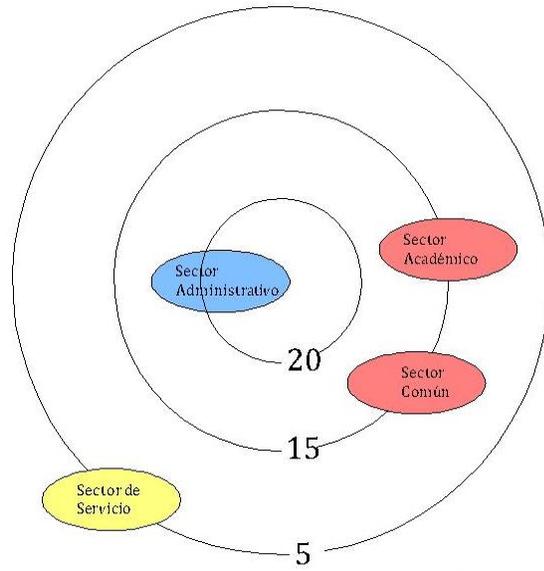


DIAGRAMA DE PREPONDERANCIA

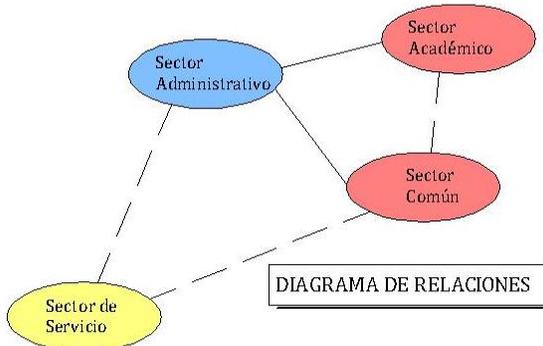


DIAGRAMA DE RELACIONES

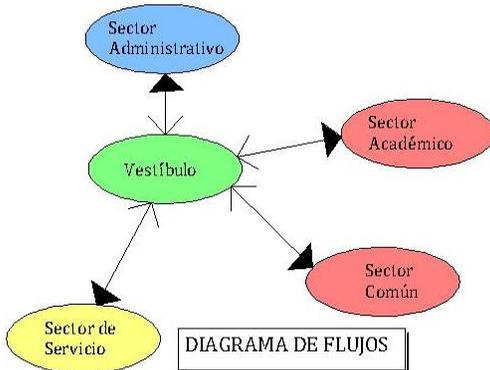


DIAGRAMA DE FLUJOS

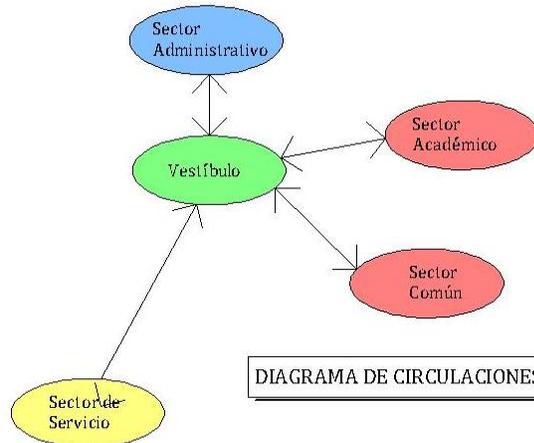


DIAGRAMA DE CIRCULACIONES

SIMBOLOGIA

Semi-privado	
Público	
Servicio	
Vestíbulo	
Relación directa	
Relación indirecta	
Menor flujo de circulación	
Mayor flujo de circulación	

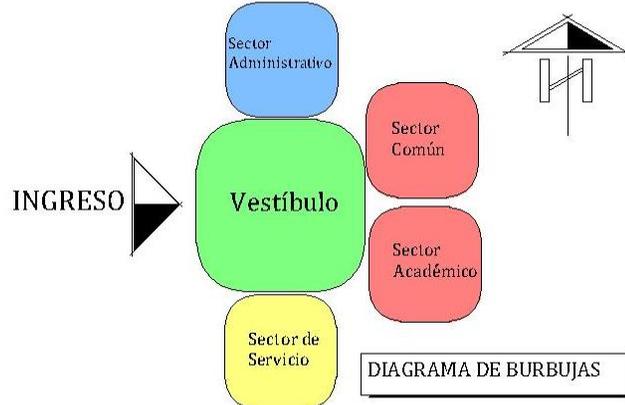


DIAGRAMA DE BURBUJAS



Diagramación del sector administrativo:



MATRIZ DE RELACIONES

SIMBOLOGIA

Semi-privado	<span style="background-color: #ADD8E6; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>
Público	<span style="background-color: #FF6347; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>
Servicio	<span style="background-color: #FFFF00; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>
Vestibulo	<span style="background-color: #90EE90; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 15px; height: 10px;"></span>
Relación directa	—
Relación indirecta	- - -
Menor flujo de circulación	→
Mayor flujo de circulación	➔

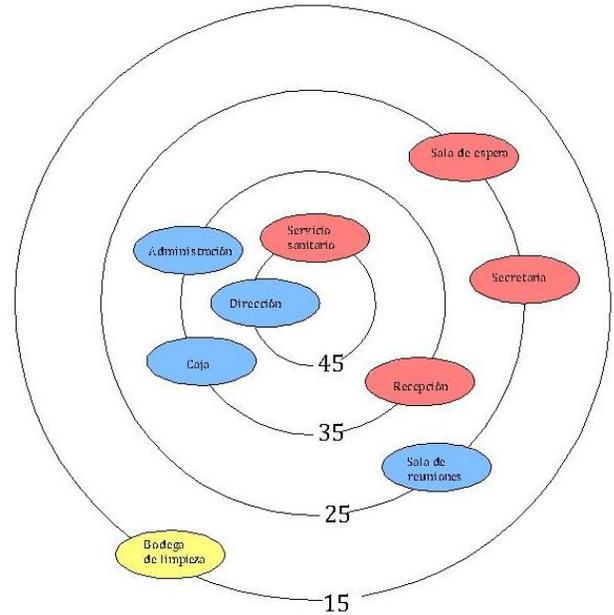


DIAGRAMA DE PREPONDERANCIA

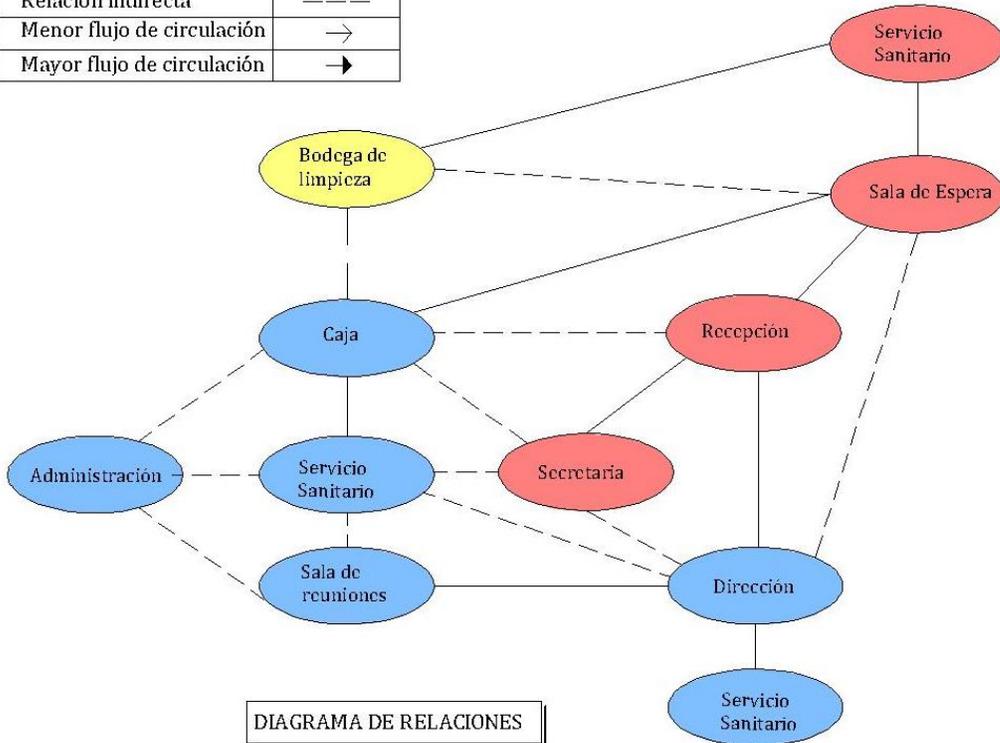
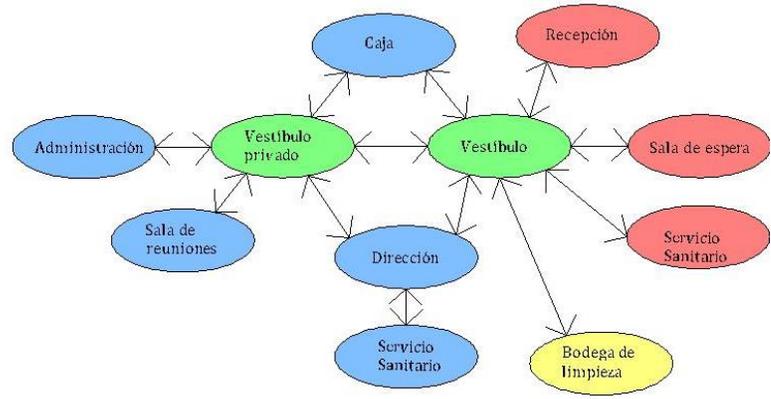


DIAGRAMA DE RELACIONES

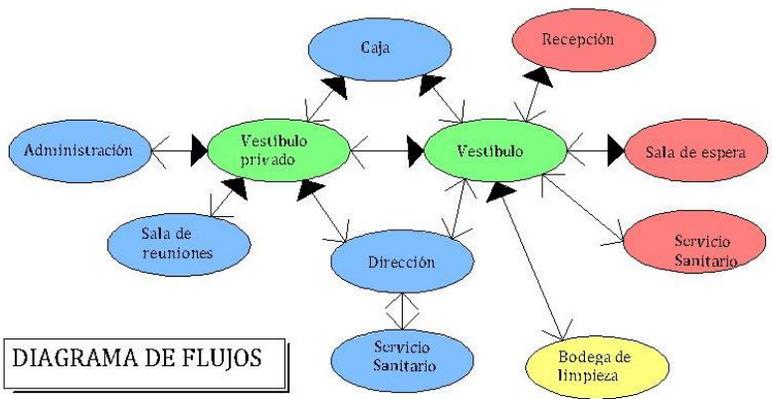
David Alejandro de León Aguilar

**SIMBOLOGIA**

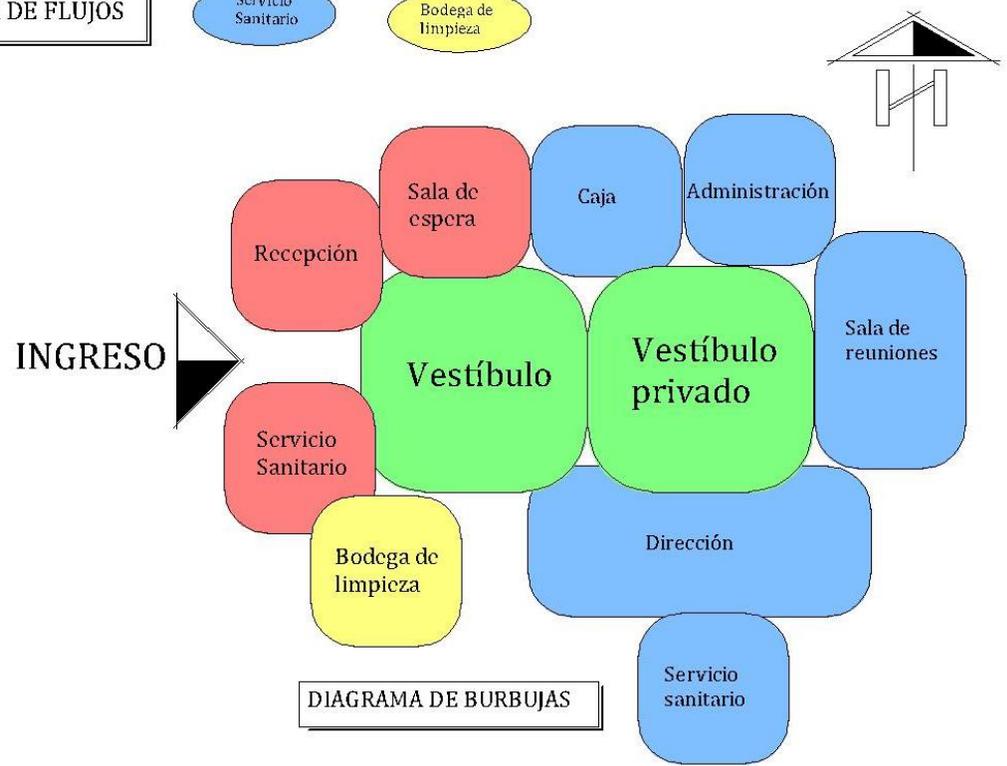
Semi-privado	
Público	
Servicio	
Vestíbulo	
Relación directa	
Relación indirecta	
Menor flujo de circulación	
Mayor flujo de circulación	



**DIAGRAMA DE CIRCULACIONES**



**DIAGRAMA DE FLUJOS**



**DIAGRAMA DE BURBUJAS**

Diagramación del sector académico:

Privado	Oficina Orientación académica	0
Público	Salón de medios audiovisuales	0 5 5
	Aulas teóricas	10 0 5 0
	Taller o área práctica	10 5 0 5 5
	Servicios sanitarios	5 5 5 5 20
Servicio	Biblioteca	5 10 35 10
	Bodega de limpieza	5 30
Total		40

MATRIZ DE RELACIONES

SIMBOLOGIA

Semi-privado	■
Público	■
Servicio	■
Vestibulo	■
Relación directa	—
Relación indirecta	- - -
Menor flujo de circulación	→
Mayor flujo de circulación	➔

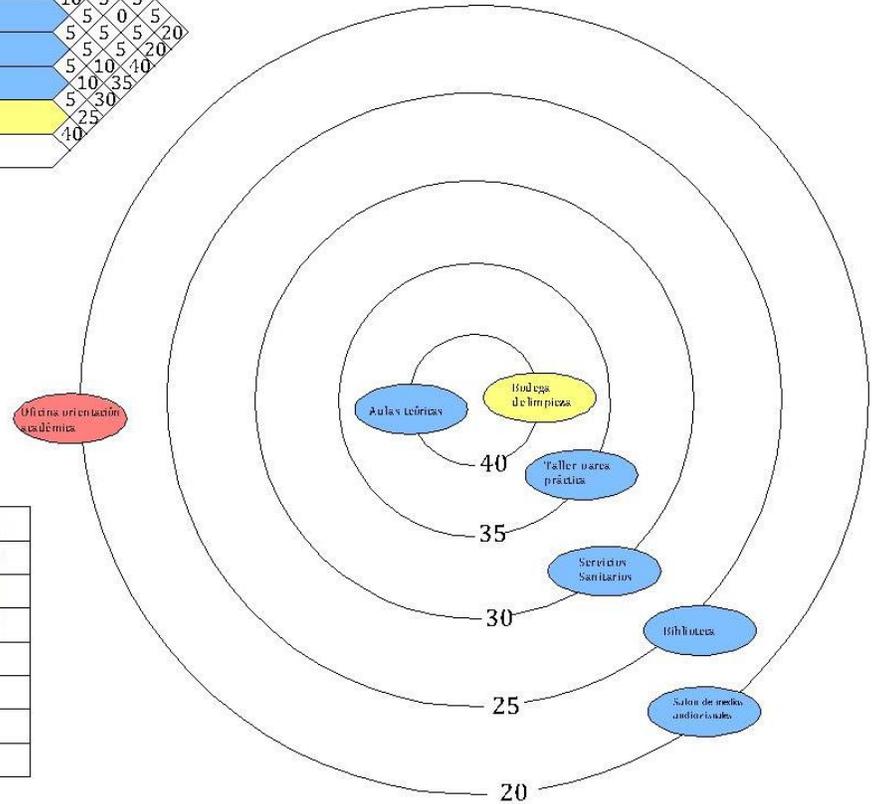


DIAGRAMA DE PREPONDERANCIA

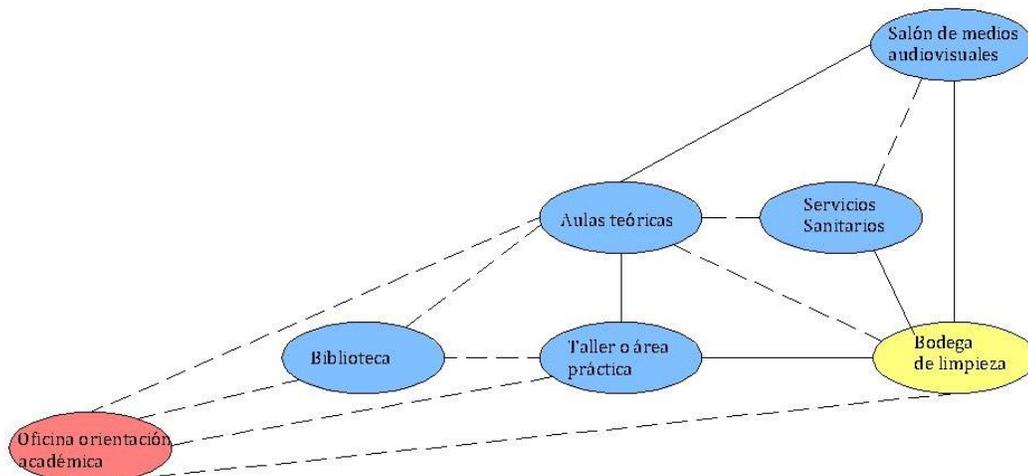


DIAGRAMA DE RELACIONES

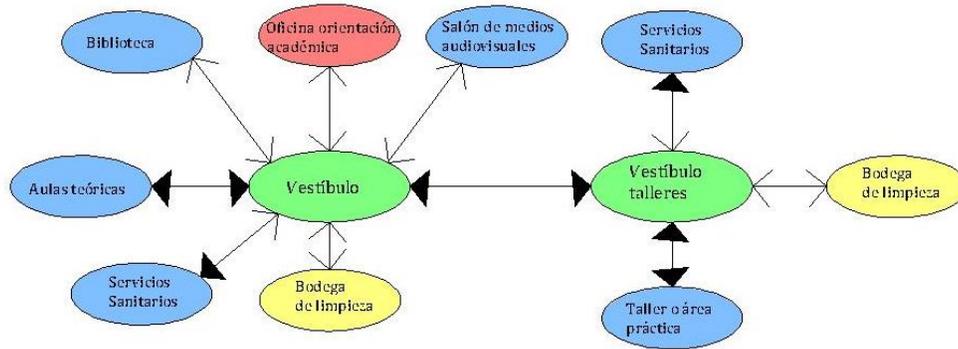


DIAGRAMA DE FLUJOS



DIAGRAMA DE CIRCULACIONES

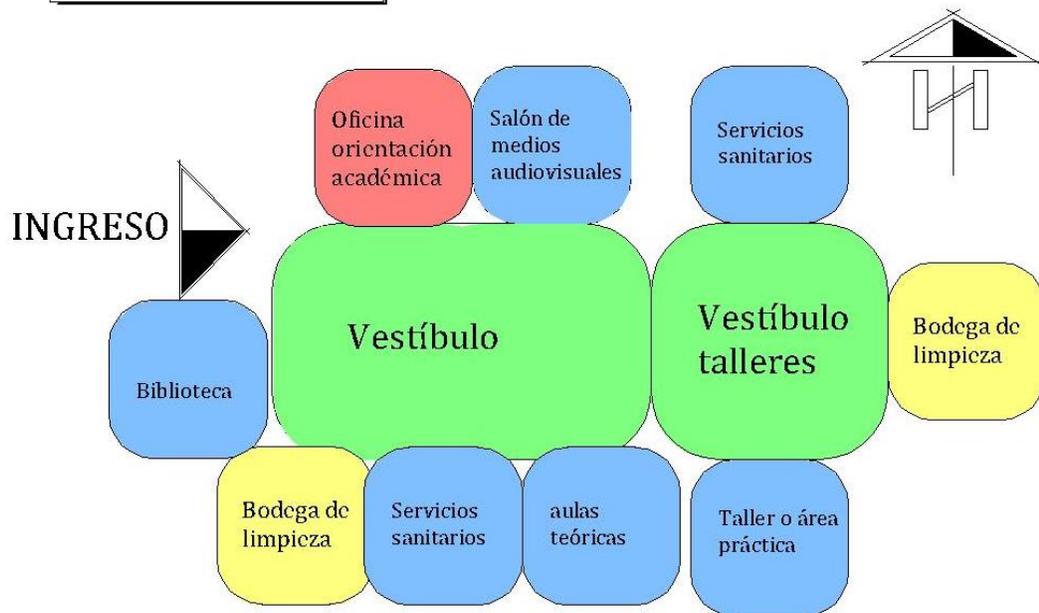


DIAGRAMA DE BURBUJAS

Diagramación de la biblioteca:

Privado	Área de bibliotecario	10
	Deposito de libros	10
Público	Consulta bibliografica (ficheros)	5
	Área de lectura	5
	Cubículos de estudio	5
	Servicios sanitarios	5
Servicio	Bodega de limpieza	10
Total		10

MATRIZ DE RELACIONES

SIMBOLOGIA

Semi-privado	■
Público	■
Servicio	■
Vestibulo	■
Relación directa	—
Relación indirecta	- - -
Menor flujo de circulación	→
Mayor flujo de circulación	➔

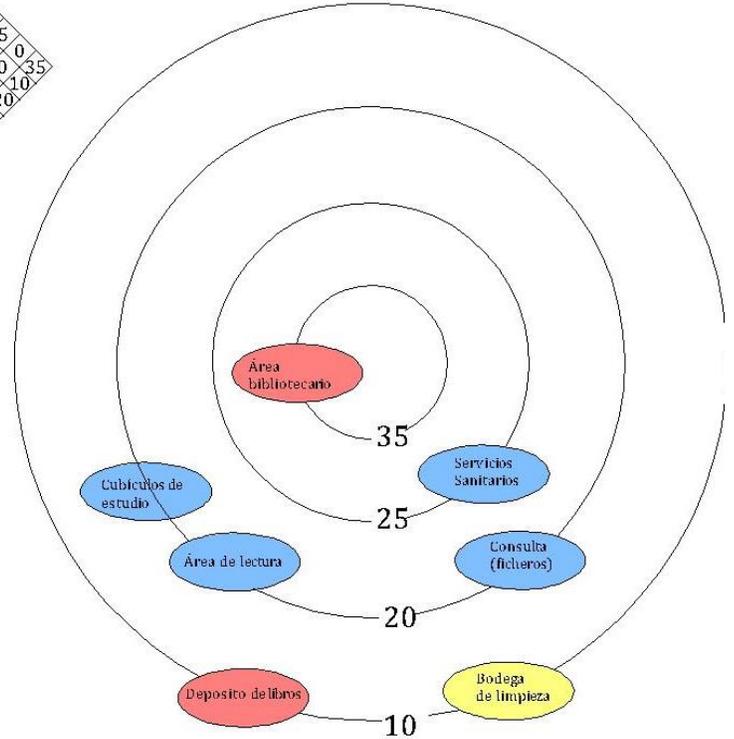


DIAGRAMA DE PREPONDERANCIA

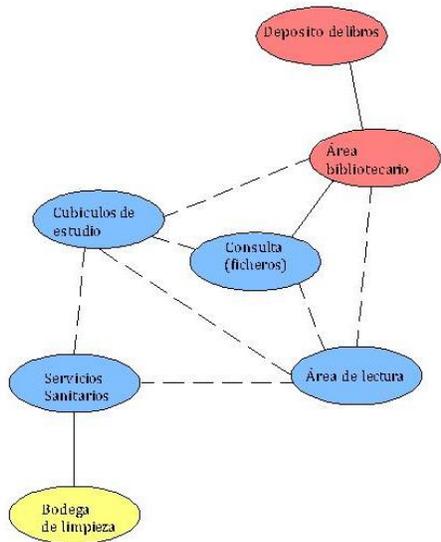
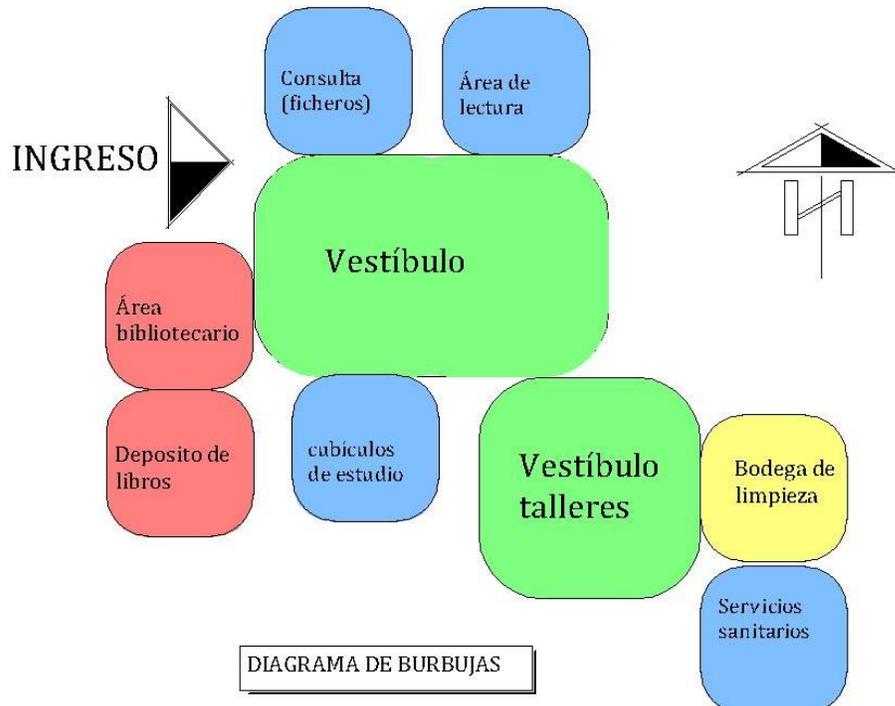
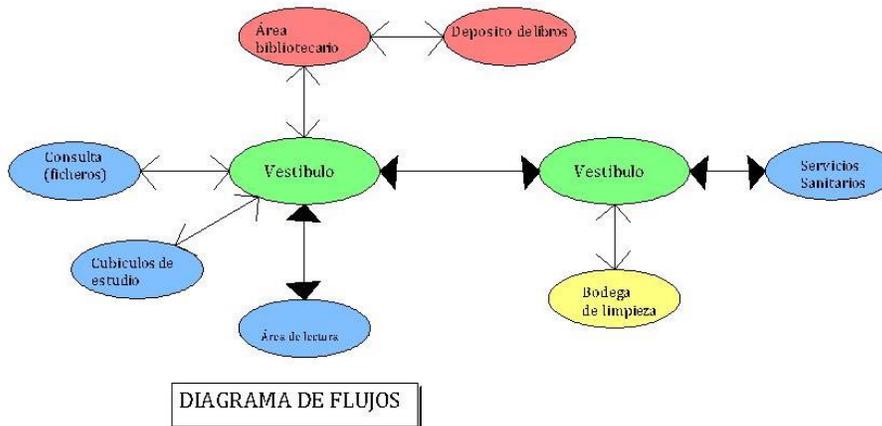
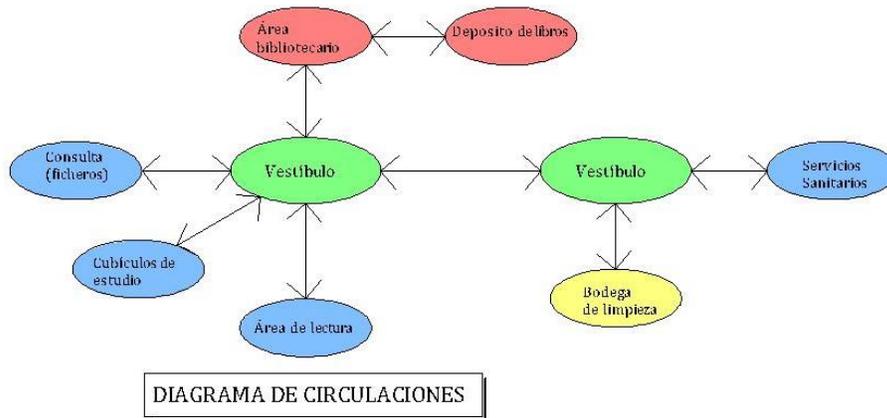


DIAGRAMA DE RELACIONES

David Alejandro de León Aguilar



Diagramación del salón de usos múltiples:

Privado	Vestidores	0
	Oficina encargado	0 0
	Control iluminación y sonido	0 5 0
	Taquilla	0 0 0 10
Público	Área espectadores	5 5 0 10
	Escenario	10 5 0 0 0
	Servicios sanitarios	5 0 0 0 10 20
Servicio	Bodega mobiliario y equipo	0 10 35 20
	Bodega de limpieza	0 10 35 20
Total		15

MATRIZ DE RELACIONES

SIMBOLOGIA

Semi-privado	■
Público	■
Servicio	■
Vestibulo	■
Relación directa	—
Relación indirecta	- - -
Menor flujo de circulación	→
Mayor flujo de circulación	➔

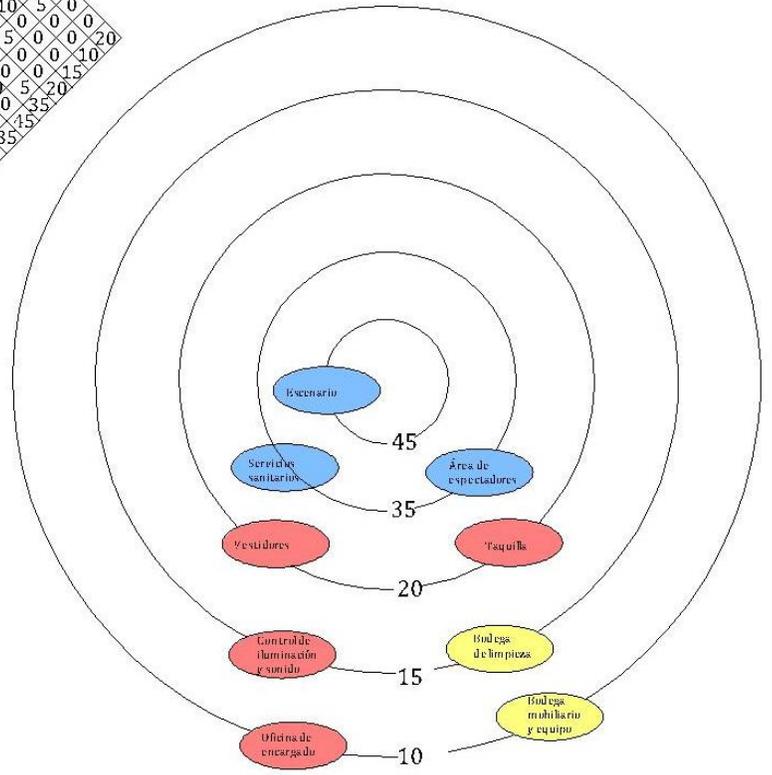


DIAGRAMA DE PREPONDERANCIA

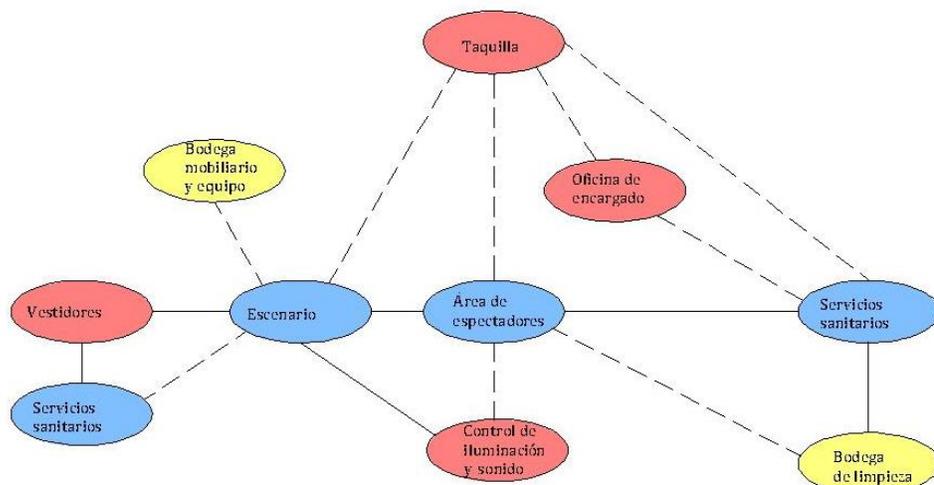


DIAGRAMA DE RELACIONES

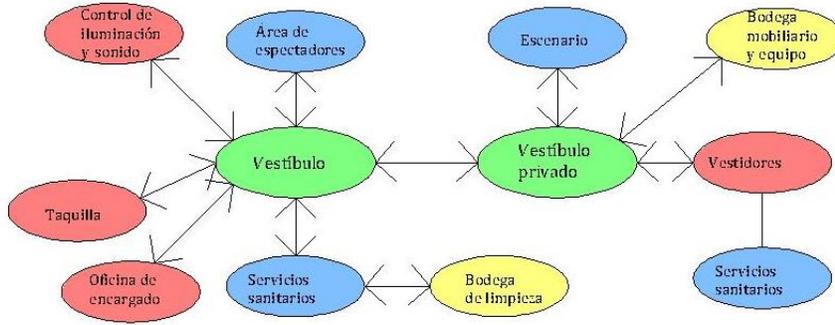


DIAGRAMA DE CIRCULACIONES

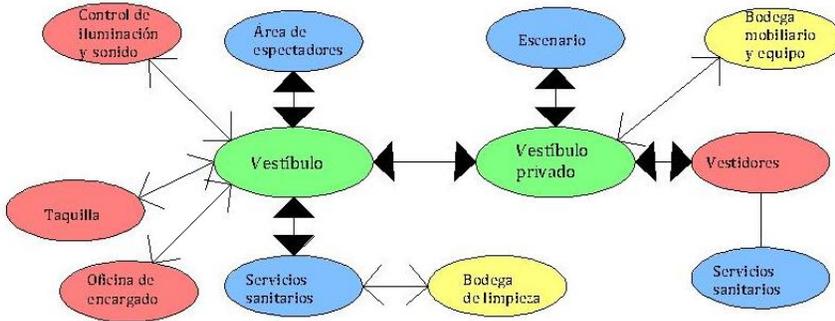


DIAGRAMA DE FLUJOS

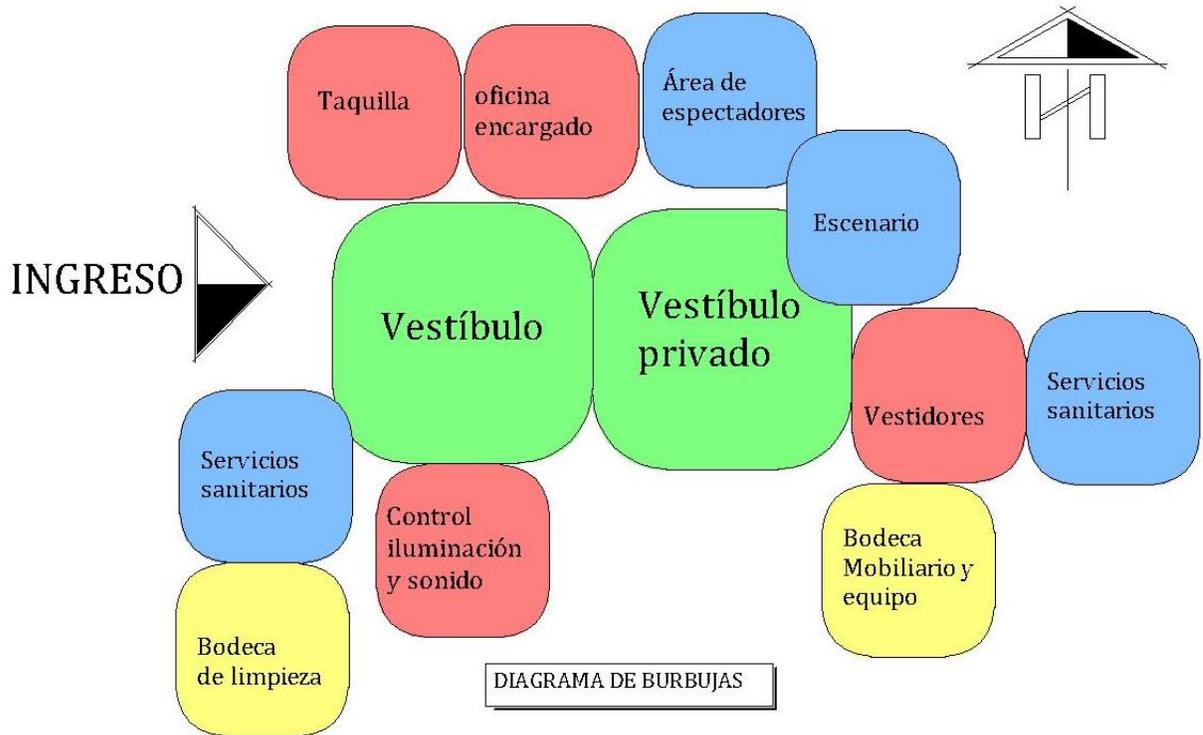


DIAGRAMA DE BURBUJAS

Diagramación de cafetería:

Privado	Cocina	10	0	0	0	0	0
	Bodega de Insumos	10	0	0	0	0	0
	Despacho de alimentos	0	0	0	0	0	0
Público	Área de mesas	10	0	0	5	20	0
	Servicios sanitarios	5	0	0	10	0	0
Servicio	Bodega de limpieza	10	0	0	20	0	0
Total		20	0	0	15	0	0

MATRIZ DE RELACIONES

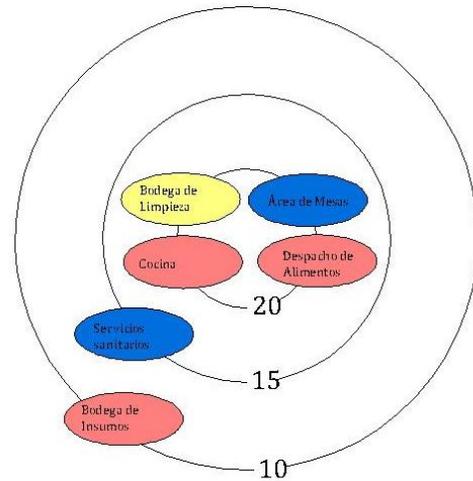


DIAGRAMA DE PREPONDERANCIA

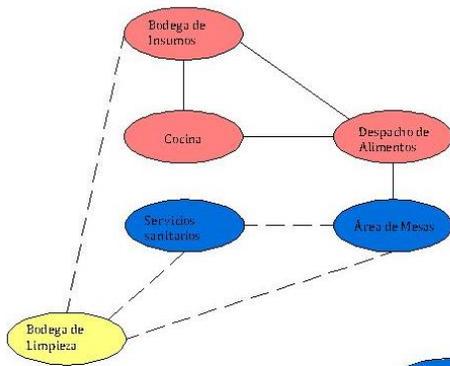


DIAGRAMA DE RELACIONES

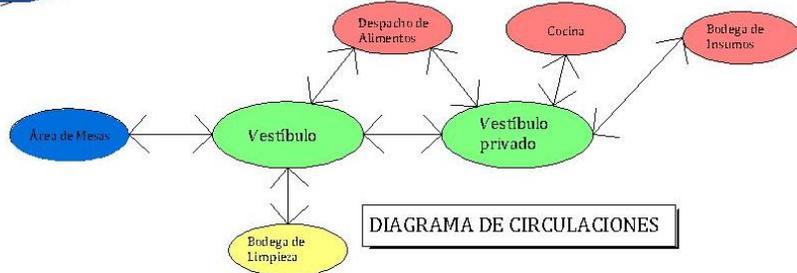


DIAGRAMA DE CIRCULACIONES



DIAGRAMA DE FLUJOS

SIMBOLOGIA

Semi-privado	
Público	
Servicio	
Vestíbulo	
Relación directa	
Relación indirecta	
Menor flujo de circulación	
Mayor flujo de circulación	

INGRESO

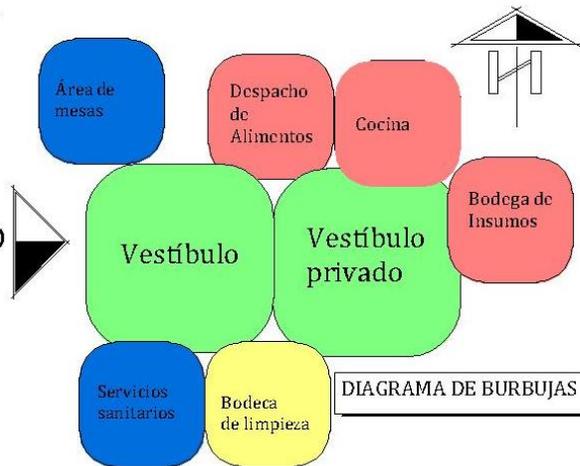


DIAGRAMA DE BURBUJAS

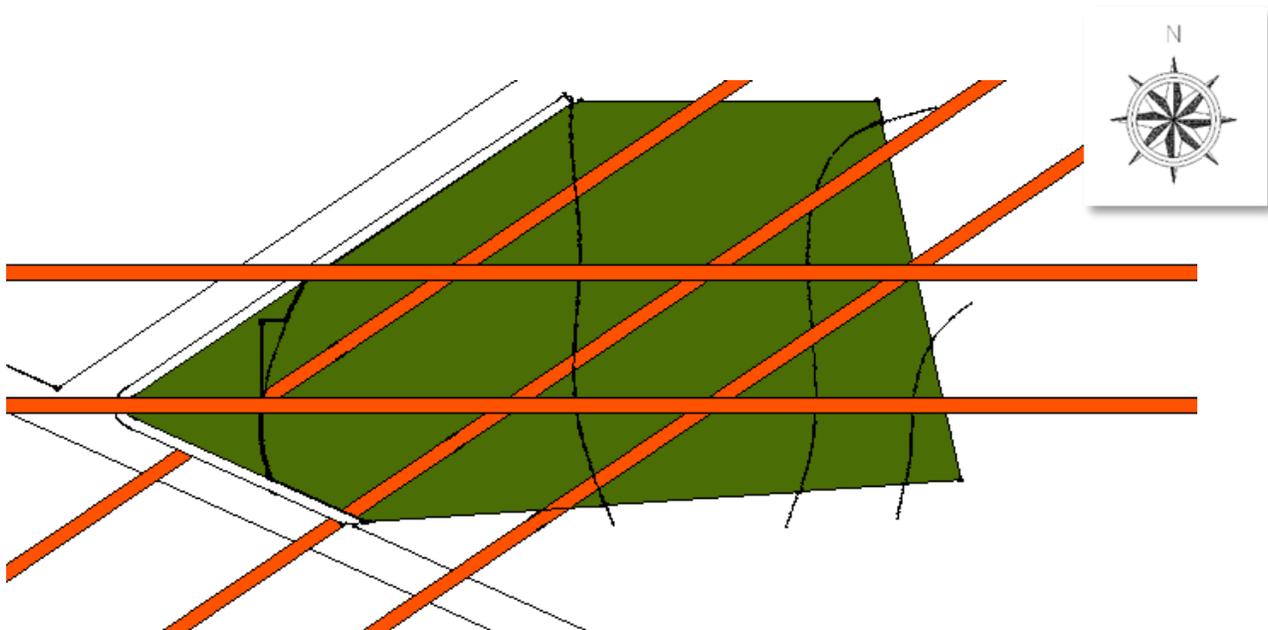
## 5.5 Abstracción:

El aspecto formal del conjunto será definido por la abstracción de elementos representativos de la zona que permitan proveer de identidad al edificio y de sentimiento de pertenencia a los pobladores del lugar y usuarios del edificio.

El proceso de abstracción inicia tomando con la geometrización de un elemento, proceso que da como resultado la idea generatriz, idea que es el punto de partida para el aspecto formal del conjunto; aspectos ambientales dan los parámetros para las líneas de tensión que determinan circulaciones y orientación de elementos del conjunto.

### 5.5.1 Líneas de tensión:

- Líneas en dirección Sur-Oeste a Nor-este indican trayectoria de vientos predominantes;
- Líneas en dirección horizontal indican la orientación del eje más largo de la edificación según recomendación del manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos del MINEDUC.

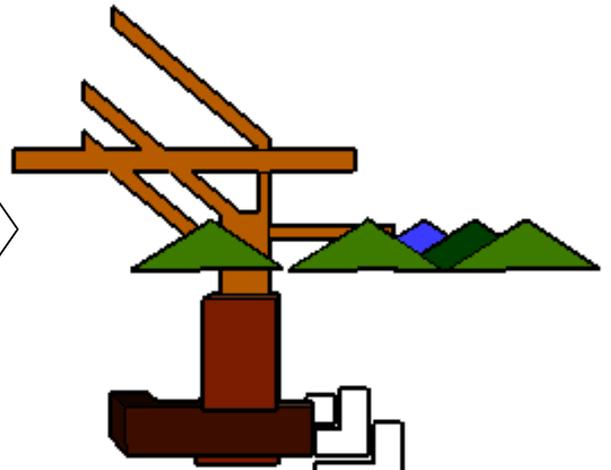


### 5.5.2 Simbolismo y abstracción:

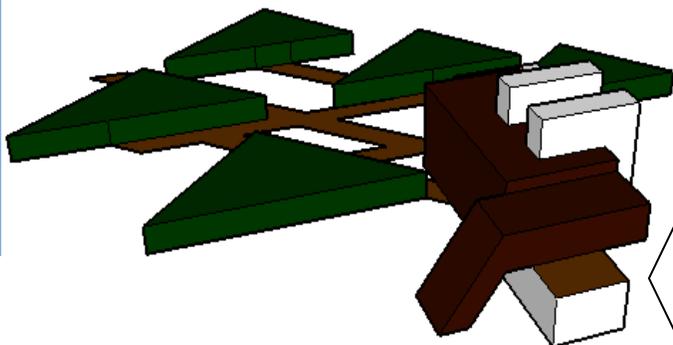
El escudo de la Municipalidad de Cajolá es el símbolo que reúne los elementos más representativos del municipio, en primer plano aparece un árbol que era empleado para la producción de carbón que los llevo a la deforestación de áreas al punto que la zona boscosa ahora es área protegida, las ovejas, representan a los primeros habitantes del municipio que eran pastores, el agua que representa la hidrografía del municipio y al fondo los 5 cerros: Saq Baqin, El Granizo; Qan lak, Taza Dorada; Twi Kojla, Cima de Cajolá; Winqin Crus, Veinte Cruces; Twi Tzija, San Sija.



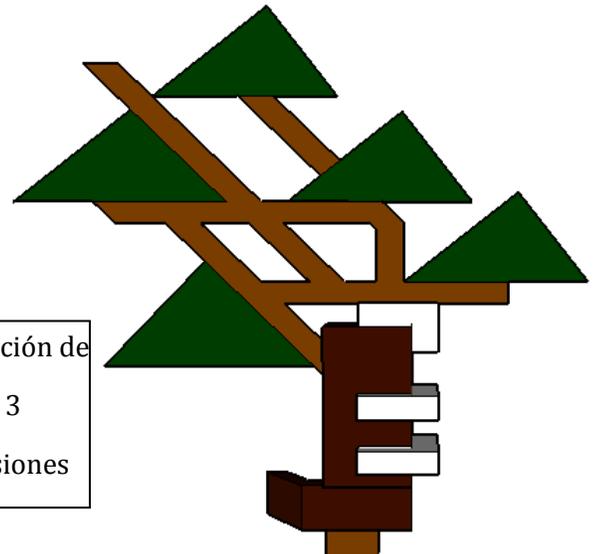
Geometrización  
de elementos



Interacción  
de formas en  
2 dimensiones



Interacción de  
formas 3  
dimensiones

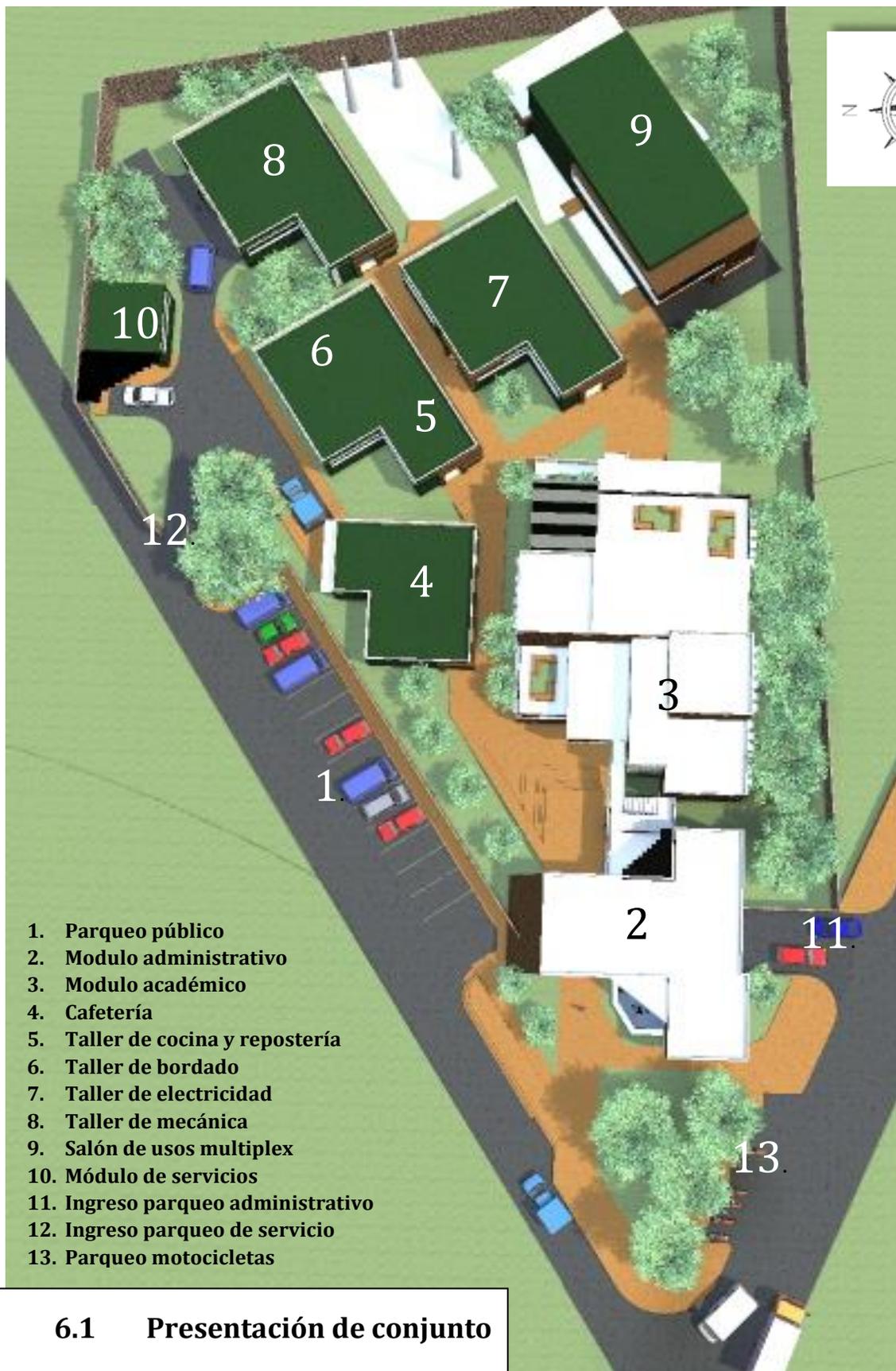


# Capítulo VI

## Propuesta arquitectónica:

Presentación de la propuesta arquitectónica, plantas arquitectónicas, fachadas, secciones, apuntes, cronograma de actividades y presupuesto.





1. Parqueo público
2. Modulo administrativo
3. Modulo académico
4. Cafetería
5. Taller de cocina y repostería
6. Taller de bordado
7. Taller de electricidad
8. Taller de mecánica
9. Salón de usos multiplex
10. Módulo de servicios
11. Ingreso parqueo administrativo
12. Ingreso parqueo de servicio
13. Parqueo motocicletas

## 6.1 Presentación de conjunto



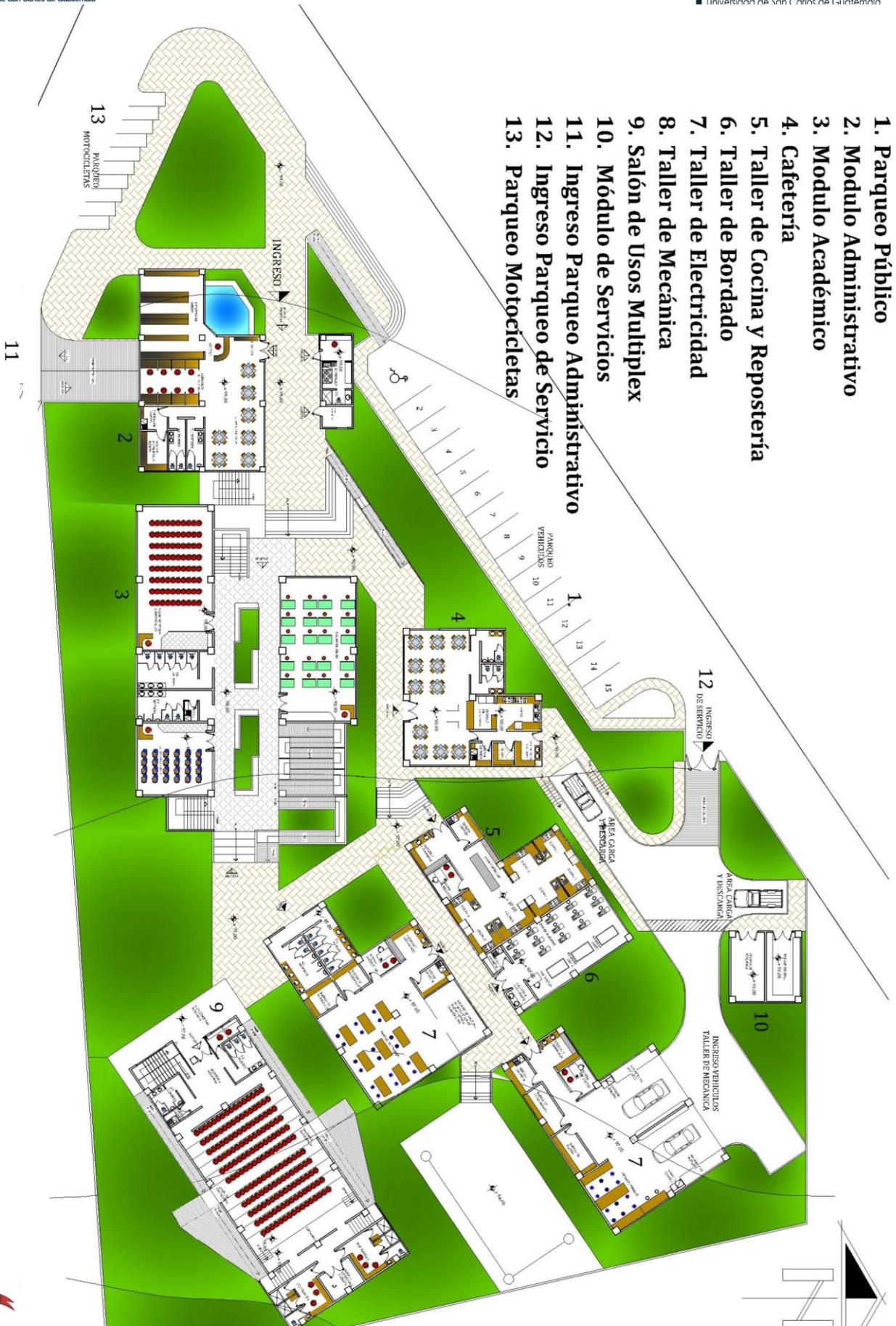
**6.2 Perspectivas de conjunto**



**Perspectivas de conjunto**

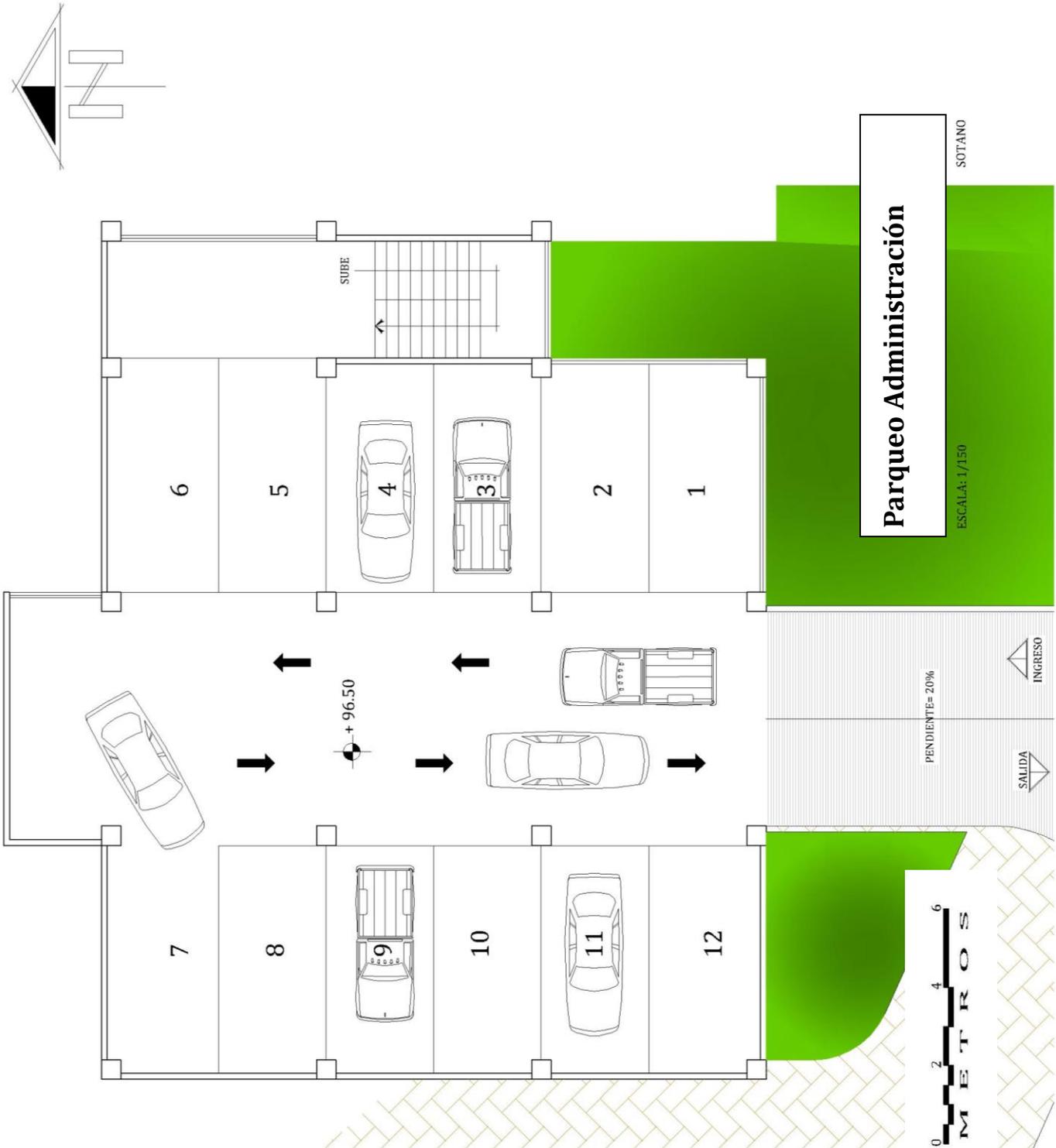
1. Parqueo Público
2. Modulo Administrativo
3. Modulo Académico
4. Cafetería
5. Taller de Cocina y Repostería
6. Taller de Bordado
7. Taller de Electricidad
8. Taller de Mecánica
9. Salón de Usos Multiplex
10. Módulo de Servicios
11. Ingreso Parqueo Administrativo
12. Ingreso Parqueo de Servicio
13. Parqueo Motocicletas

6.3 Planta de conjunto



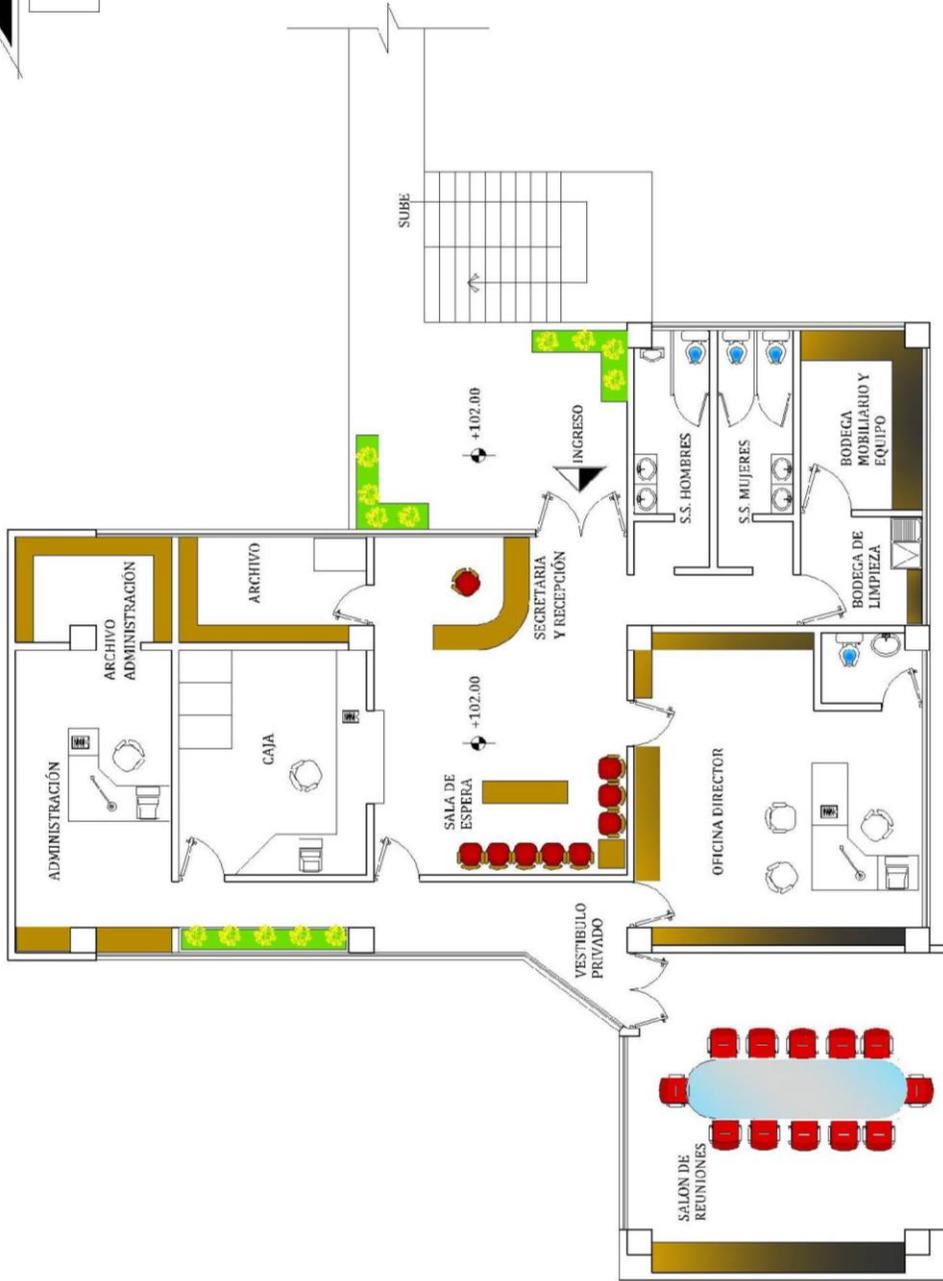
Centro de Capacitación Técnica Municipal de Cajolá

## 6.4 Módulo administrativo



**Módulo Administrativo**  
 ESCALA: 1/150  
 PRIMER NIVEL





**Módulo Administrativo**

SEGUNDO NIVEL

ESCALA: 1/150



**Elevación oeste del módulo administrativo**

ESCALA: 1/150



**Elevación este del módulo administrativo**

ESCALA: 1/150



**Elevación sur del módulo administrativo**

ESCALA: 1/150

Centro de Capacitación Técnica Municipal de Cajolá





**Elevación norte del módulo administrativo**

ESCALA: 1/150



**Sección transversal módulo administrativo**

ESCALA: 1/150



**Perspectiva ingreso principal  
al centro de capacitación**

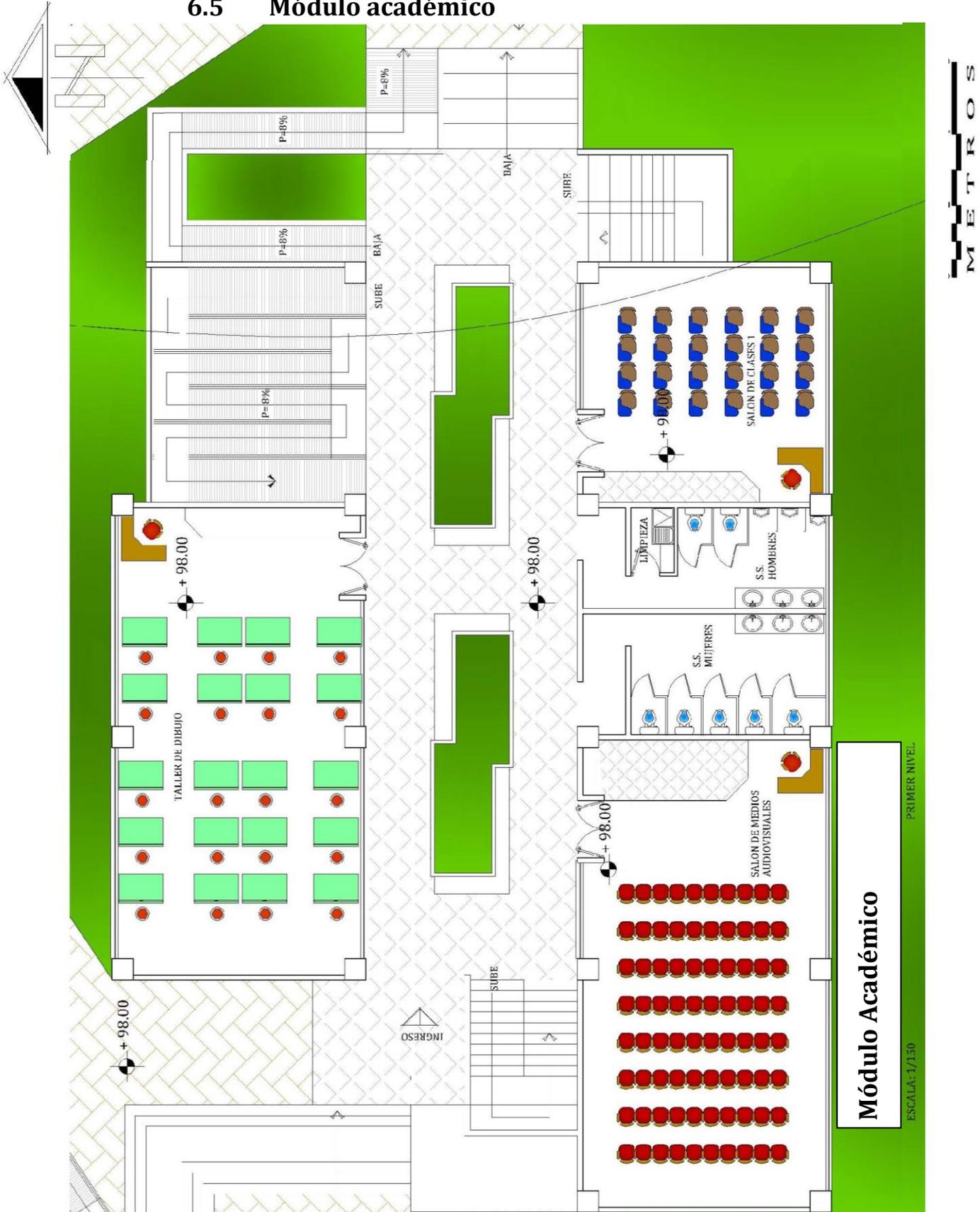
**Perspectiva de la plaza y del  
módulo administrativo**



**Perspectiva de la plaza y del  
módulo administrativo**

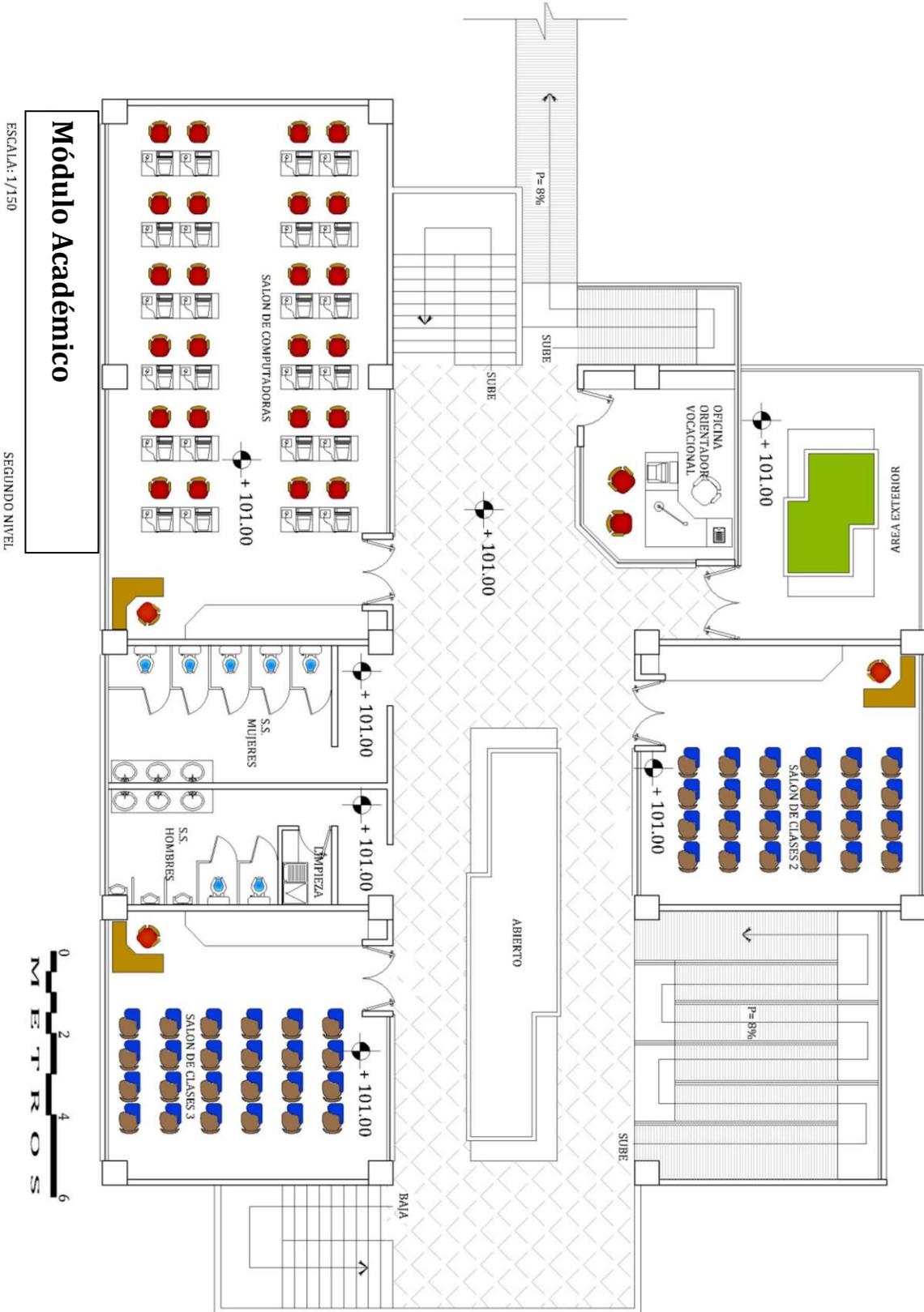


## 6.5 Módulo académico

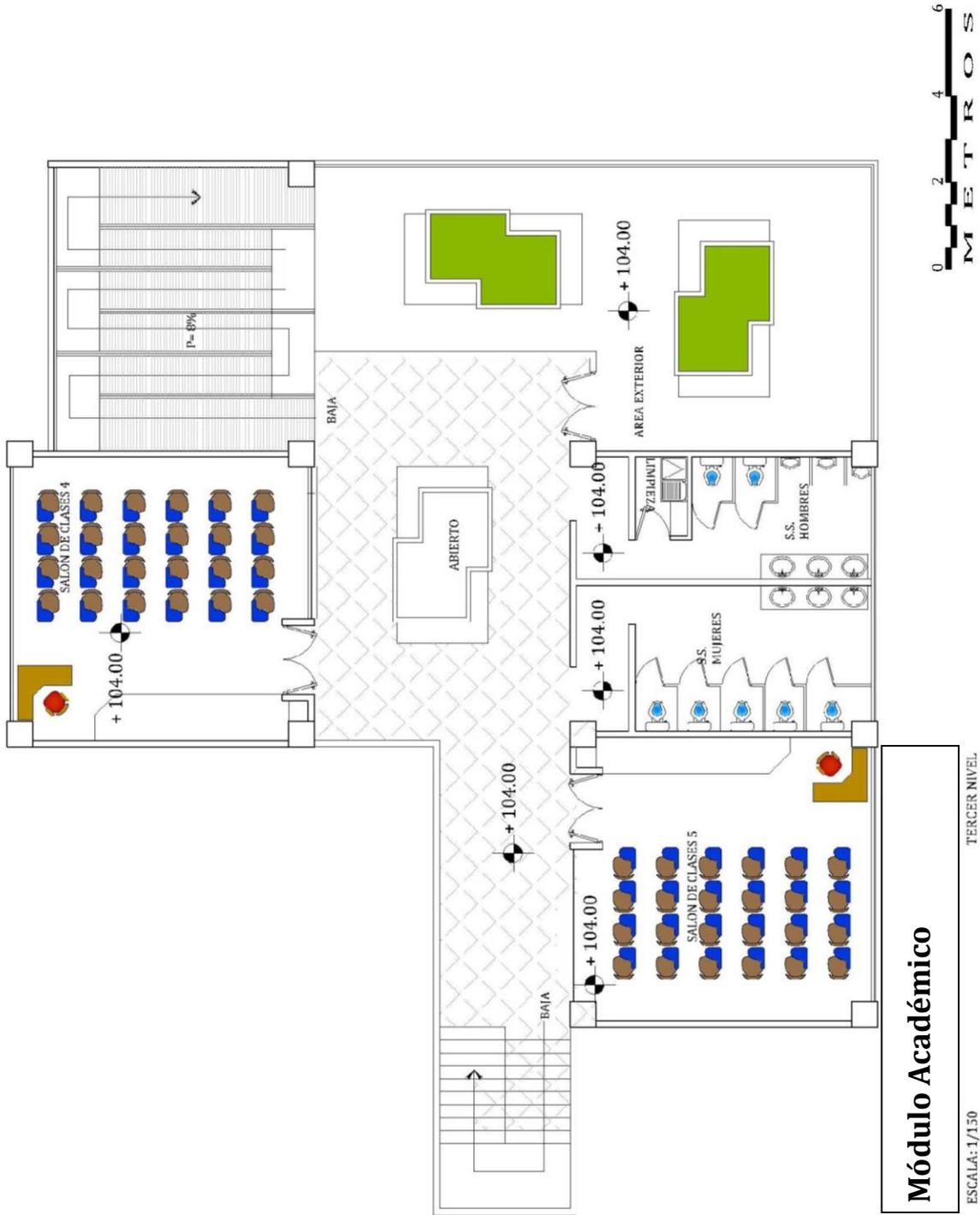


David Alejandro de León Aguilar





David Alejandro de León Aguilar



**Módulo Académico**

ESCALA: 1/150  
TERCER NIVEL



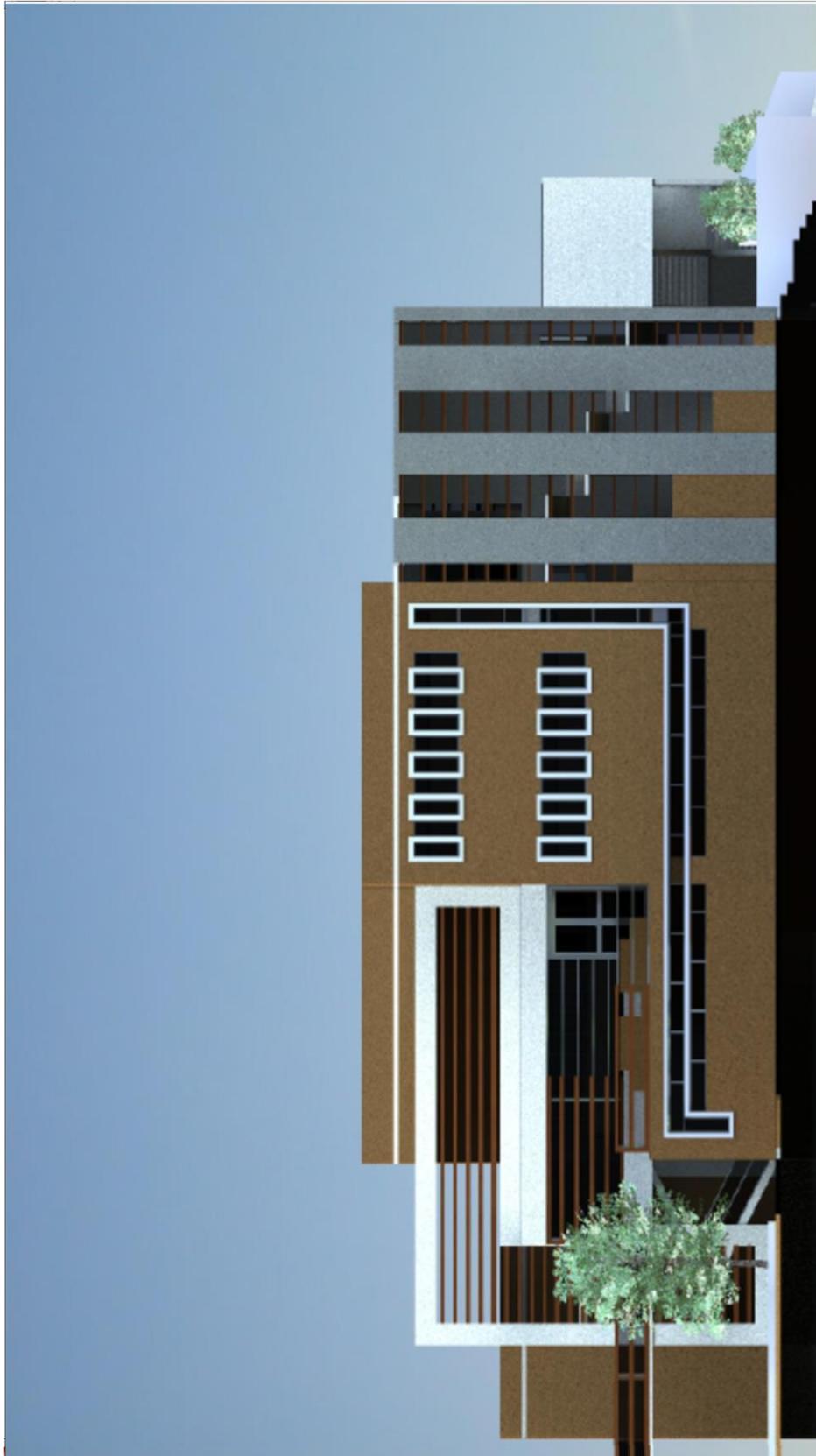
**Elevación oeste módulo de aulas**

ESCALA: 1/150



**Elevación este módulo de aulas**

ESCALA: 1/150



**Elevación norte módulo de aulas**

ESCALA: 1/150

David Alejandro de León Aguilar



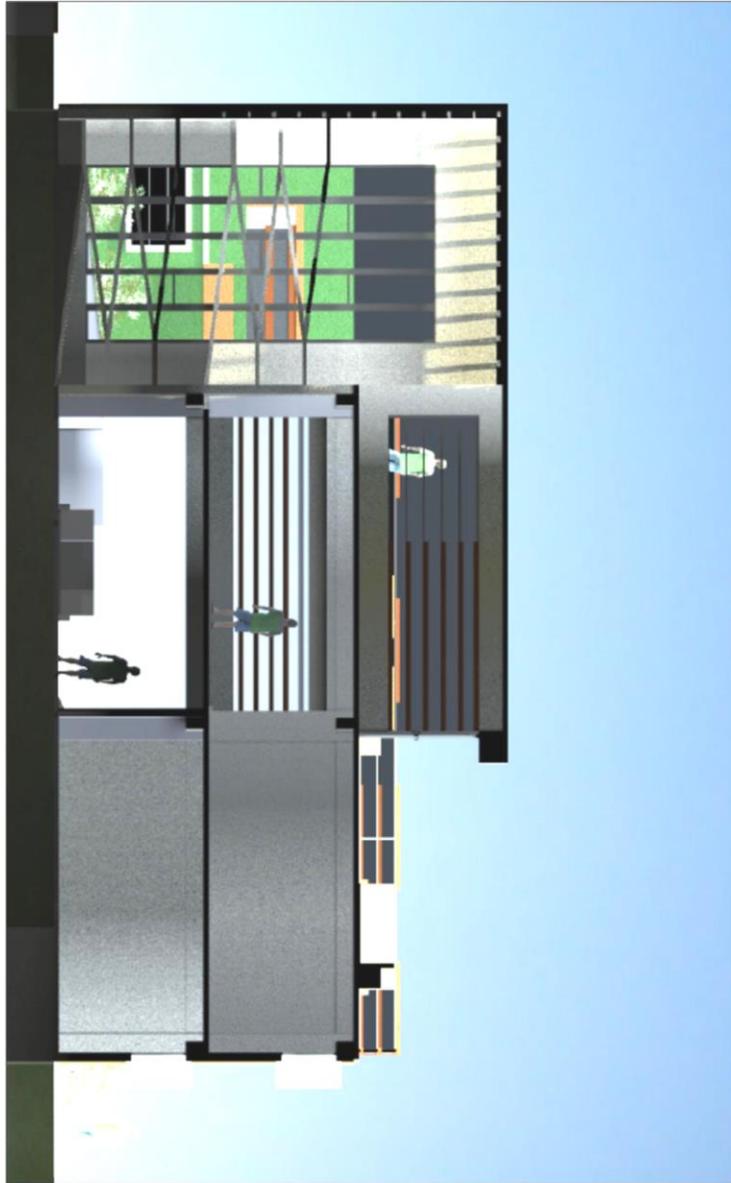
**Elevación sur módulo de aulas**

ESCALA: 1/150



**Sección longitudinal del módulo académico**

ESCALA: 1/150



**Sección transversal del módulo académico**

ESCALA: 1/150



Perspectiva principal del módulo académico



David Aiejanaro de Leon Aguiar



Perspectiva elevación sur del módulo académico





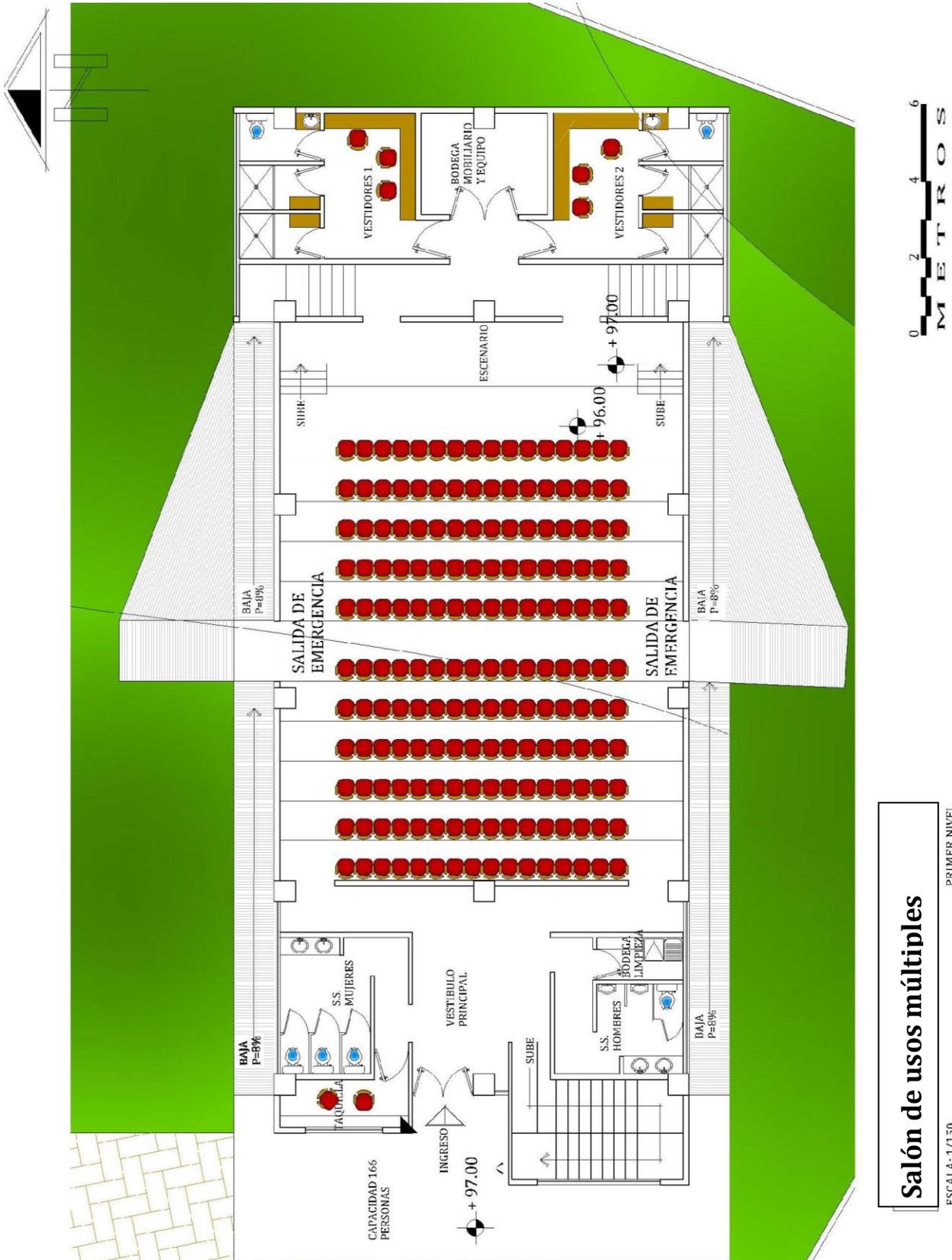
Perspectiva ingreso del módulo académico



Perspectiva elevación norte del módulo académico



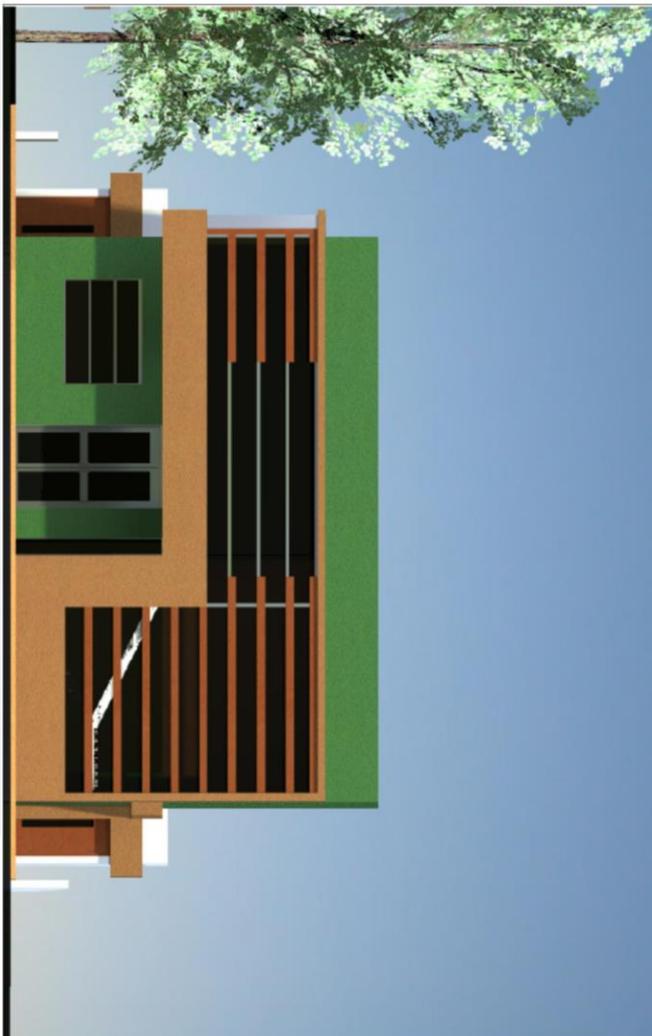
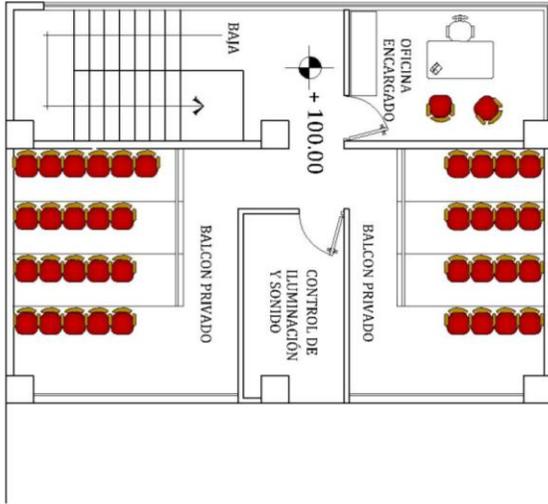
## 6.6 Salón de usos múltiples



**Salón de usos múltiples**  
PRIMER NIVEL  
ESCALA: 1/7150

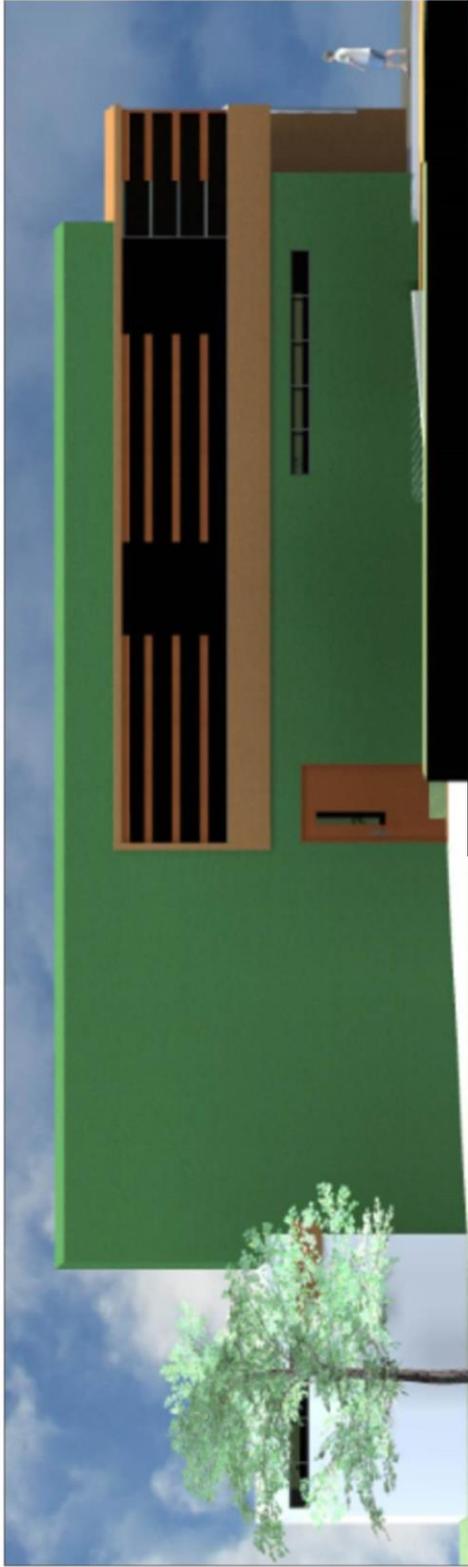
David Alejandro de León Aguilar

**Salón de usos múltiples**  
 ESCALA: 1/150  
 SEGUNDO NIVEL



**Elevación este del salón de usos múltiples**  
 ESCALA: 1/150





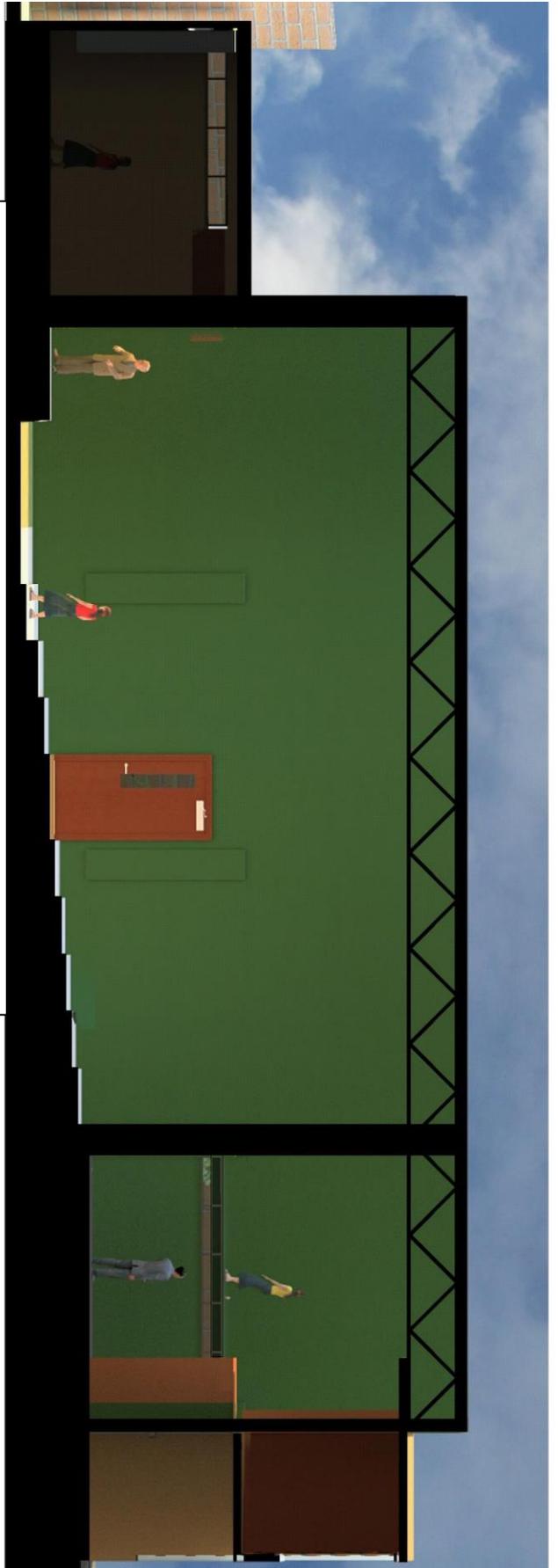
**Elevación norte del salón de usos múltiples**

ESCALA: 1/150



**Elevación sur del salón de usos múltiples**

ESCALA: 1/150



**Sección longitudinal del salón de usos múltiples**

ESCALA: 1/150

PRIMER NIVEL

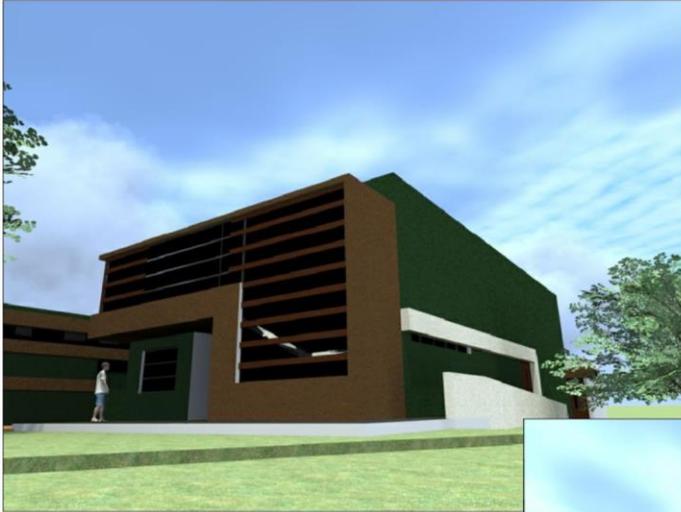


**Sección transversal del salón de usos múltiples**

ESCALA: 1/150

PRIMER NIVEL

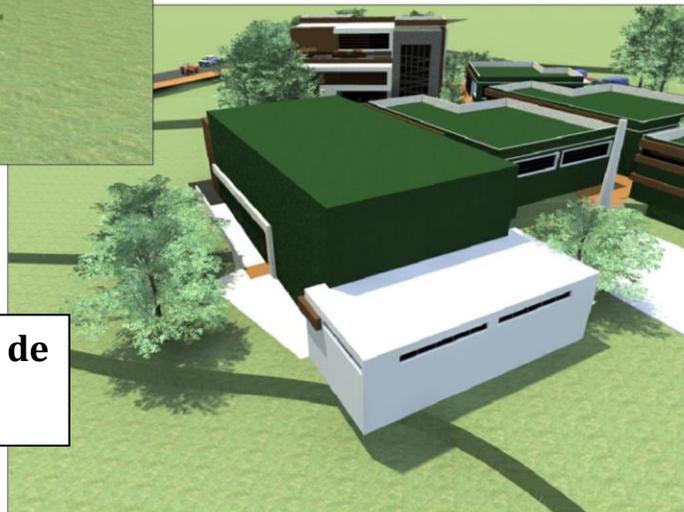
David Alejandro de León Aguilar



**Perspectiva del ingreso principal  
del salón de usos múltiples**



**Perspectiva posterior del salón de  
usos múltiples**



6.7 Cafetería



**Elevación este de la cafetería**

ESCALA: 1/150

Centro de Capacitación Técnica Municipal de Cajolá





**Elevación sur de la cafetería**

ESCALA: 1/150



**Perspectivas de  
la cafetería**

**6.8 Talleres**

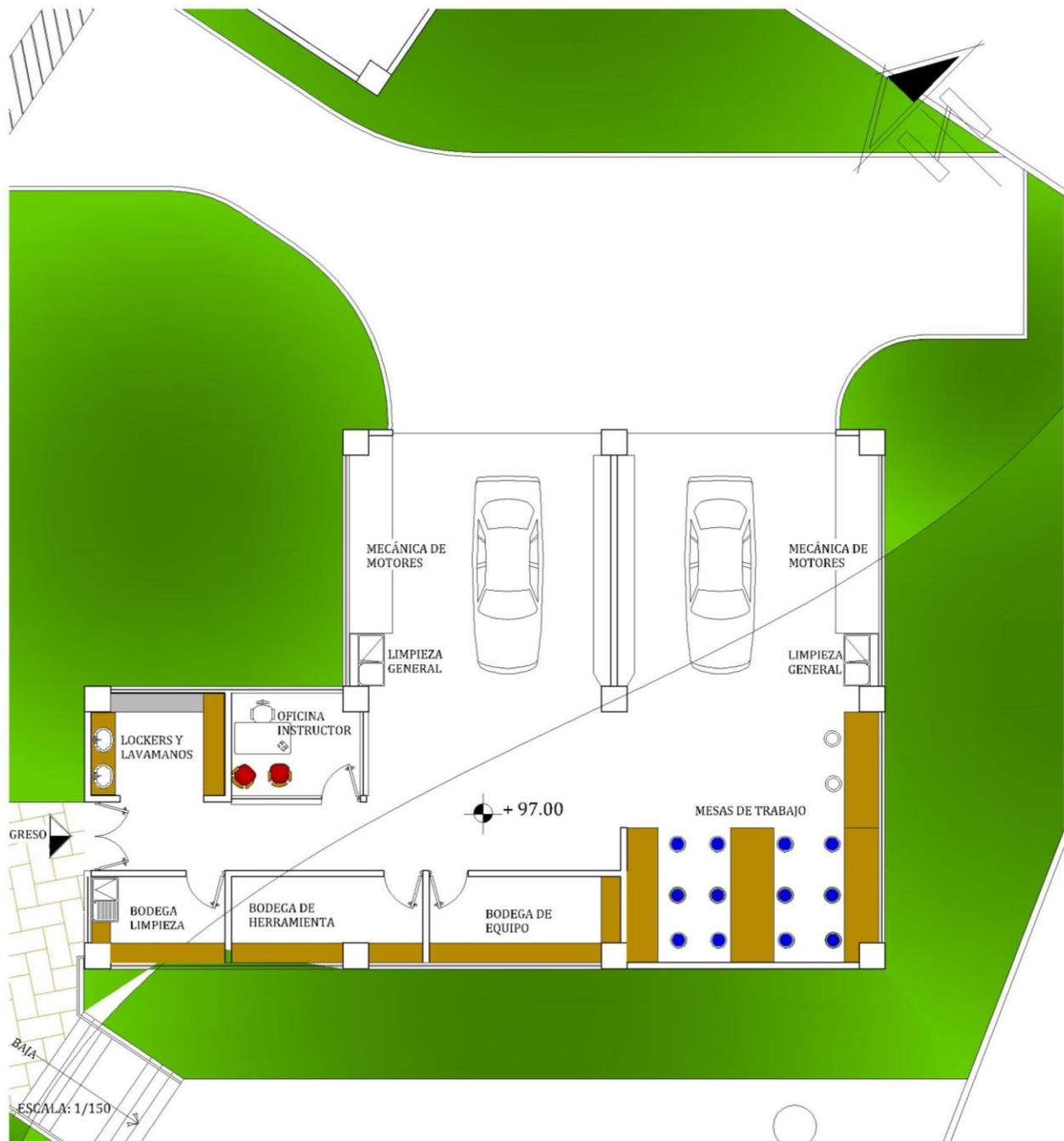


**Taller de cocina y repostería**  
**Taller de bordado a maquina**  
**Taller de electricidad**  
**Servicio sanitario general**



ESCALA: 1/150

PRIMER NIVEL



**Taller de mecánica**

ESCALA: 1/150

PRIMER NIVEL





**Perspectiva de talleres**

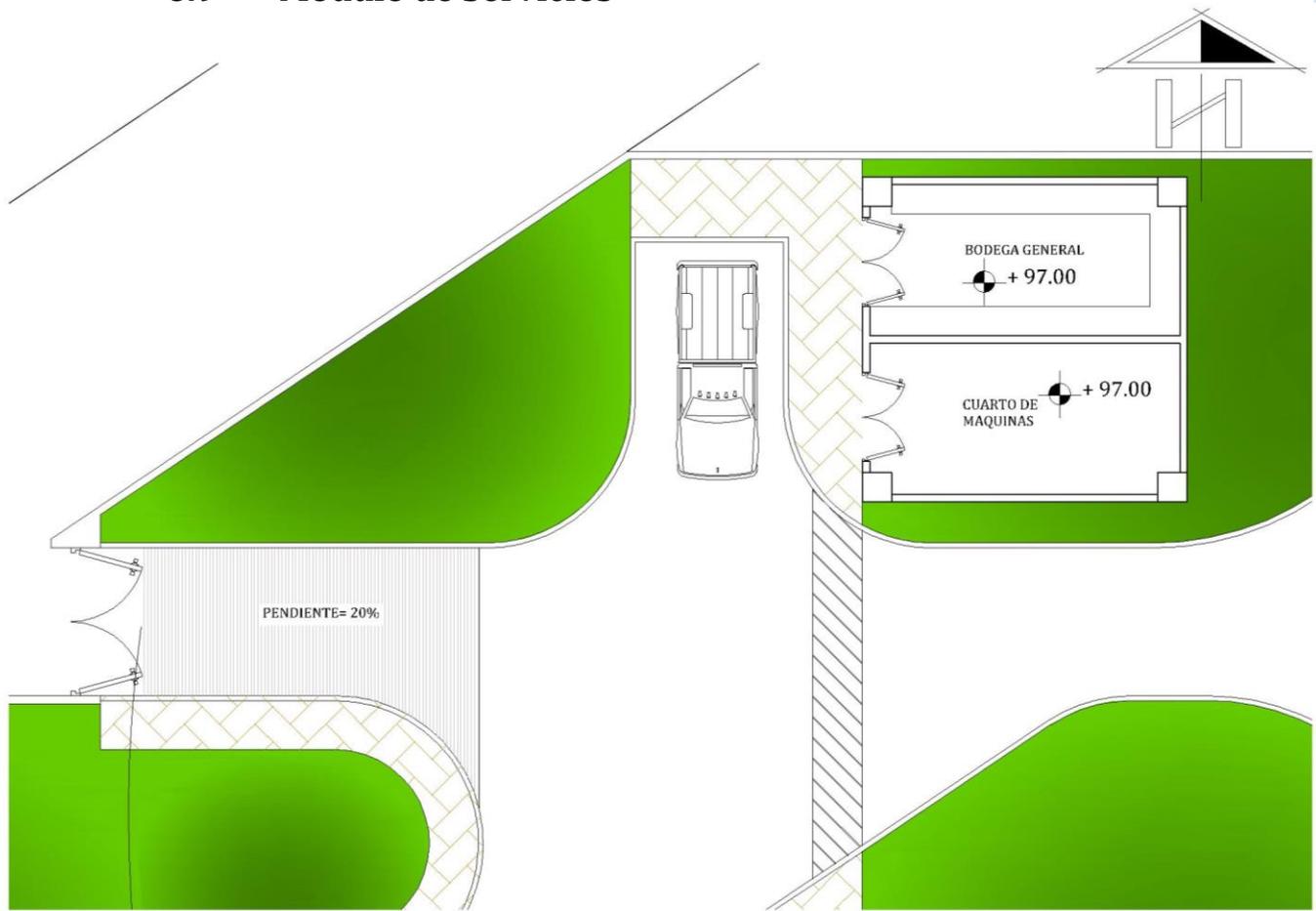
**Perspectiva de talleres**



**Perspectiva de talleres**



## 6.9 Módulo de Servicios



### Módulo de servicios

ESCALA: 1/150

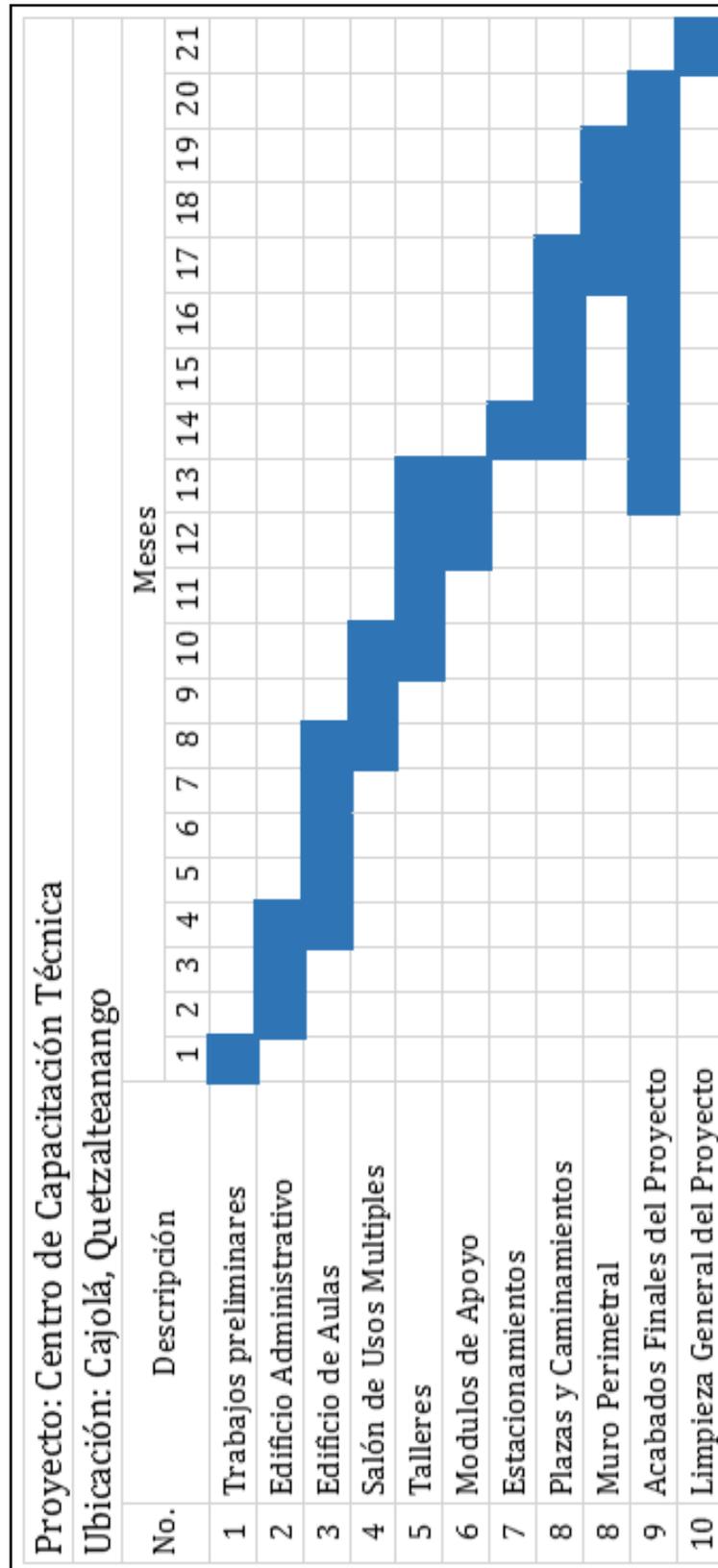
PRIMER NIVEL



## 6.10 Presupuesto

No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo por M <sup>2</sup>	Costo total	Costo total por área
<b>1 Edificio Administrativo</b>						
1.1	Administración	172	Mts <sup>2</sup>	Q 3,200.00	Q 550,400.00	
1.2	Biblioteca	155	Mts <sup>2</sup>	Q 3,200.00	Q 496,000.00	
1.3	Guardiana	21	Mts <sup>2</sup>	Q 3,200.00	Q 67,200.00	Q 1,113,600.00
<b>2 Edificio de Aulas</b>						
2.1	Primer Nivel	525	Mts <sup>2</sup>	Q 3,800.00	Q 1,995,000.00	
2.2	Segundo Nivel	510	Mts <sup>2</sup>	Q 3,800.00	Q 1,938,000.00	
2.3	Tercer Nivel	350	Mts <sup>2</sup>	Q 3,800.00	Q 1,330,000.00	Q 5,263,000.00
<b>3 Salón de Usos Múltiples</b>						
3.1	Primer Nivel	304	Mts <sup>2</sup>	Q 3,800.00	Q 1,155,200.00	
3.2	Segundo Nivel	85	Mts <sup>2</sup>	Q 3,800.00	Q 323,000.00	Q 1,478,200.00
<b>4 Talleres</b>						
4.1	Mecánica	200	Mts <sup>2</sup>	Q 3,600.00	Q 720,000.00	
4.2	Cocina y Repostería	120	Mts <sup>2</sup>	Q 3,600.00	Q 432,000.00	
4.3	Bordado a Máquina	80	Mts <sup>2</sup>	Q 3,600.00	Q 288,000.00	
4.4	Electricidad	160	Mts <sup>2</sup>	Q 3,600.00	Q 576,000.00	
4.5	Servicios Sanitarios	40	Mts <sup>2</sup>	Q 3,600.00	Q 144,000.00	
4.6	Prácticas eléctricas	155	Mts <sup>2</sup>	Q 600.00	Q 93,000.00	Q 2,253,000.00
<b>5 MODULOS DE APOYO</b>						
5.1	Cafetería	140	Mts <sup>2</sup>	Q 3,600.00	Q 504,000.00	
5.2	Edificio de servicio	44	Mts <sup>2</sup>	Q 3,600.00	Q 158,400.00	Q 662,400.00
<b>6 PLAZAS Y CAMINAMIENTOS</b>						
6.1	Plaza de Ingreso	418	Mts <sup>2</sup>	Q 1,000.00	Q 418,000.00	
6.2	caminamientos	375	Mts <sup>2</sup>	Q 1,000.00	Q 375,000.00	
6.3	Jardinización	1200	Mts <sup>2</sup>	Q 500.00	Q 600,000.00	Q 1,393,000.00
<b>7 ESTACIONAMIENTOS</b>						
7.1	Vehículos	220	Mts <sup>2</sup>	Q 1,300.00	Q 286,000.00	
7.2	Motocicletas	30	Mts <sup>2</sup>	Q 1,300.00	Q 39,000.00	
7.3	Servicio	280	Mts <sup>2</sup>	Q 1,300.00	Q 364,000.00	Q 689,000.00
<b>8 Muro Perimetral</b>						
8.1	Muro Perimetral	265	Metros Lineales	Q 800.00	Q 212,000.00	Q 212,000.00
<b>Total Costos Directos</b>						<b>Q 13,064,200.00</b>

### 6.11 Cronograma de Ejecución:





# Conclusiones

# Recomendaciones

# Bibliografía



## Conclusiones:

- La agricultura es por costumbre y tradición la principal actividad económica de los pobladores del altiplano de Guatemala, en el municipio de Cajolá el 77% de la Población Económicamente Activa se dedican a esta actividad, sin embargo según la clasificación de suelos de los Estados Unidos (USDA) únicamente el 8.4% del suelo del municipio es apto para la agricultura, siendo la educación técnica una alternativa para capacitar y calificar a pobladores en áreas técnicas que posteriormente se incorporaran a la fuerza laboral o productiva del municipio ayudando al desarrollo económico del mismo.
- El desarrollo de la propuesta arquitectónica proporciona las condiciones óptimas de zonificación, distribución, dimensionamiento, confort y diseño para el funcionamiento del Centro de Capacitación Técnica Municipal de Cajolá.
- Los aspectos ambientales y funcionales definen la zonificación y distribución de los ambientes de la propuesta arquitectónica; la volumetría del conjunto es el resultado final del proceso de abstracción y de la interacción de elementos o formas.
- La propuesta arquitectónica combina arquitectura contemporánea con materiales del municipio mejorando así la integración del elemento arquitectónico al entorno, logrando un aspecto innovador a la arquitectura del municipio.

## Recomendaciones:

- Se recomienda a la Corporación Municipal de Cajolá utilizar el presente estudio como apoyo y herramienta para la planificación y elaboración del perfil del proyecto.
- La Dirección Municipal de Planificación de Cajolá, debe ser el ente responsable de la planificación y ejecución de proyecto, respetando los aspectos establecidos, zonificación y dimensionamiento del proyecto.
- Gestionar el financiamiento del proyecto con instituciones gubernamentales nacionales o internacionales.
- La Municipalidad de Cajolá debe ser el ente encargado de la administración del centro, realizando una programación y horario de uso del centro para un aprovechamiento máximo de las instalaciones.





## Bibliografía:

### Tesis de Consulta:

Centro de Capacitación Técnica Para el Trabajador Catarineco en Santa Catarina Mita Jutiapa.  
Carlos Geovani Maldonado Padilla.  
Guatemala 2013.

Centro de Capacitación Para el Municipio de San José El Rodeo, San Marcos  
José Rubén Tovar Mazariegos  
Guatemala 2007

Centro Tecnológico de Capacitación Laboral Mixco, Guatemala  
Maynor Amílcar Diéguez Monzón  
Guatemala 2013

Tesis Instituto Nacional de Educación Básica Aldea Cajolá Chiquito, Municipio de Cajolá,  
Quetzaltenango.  
Jorge Luis Popa Morales  
Guatemala 2012

### Libros de Consulta:

Plan de Desarrollo Municipal de Cajolá, Quetzaltenango 2011-2025  
Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN)  
Guatemala 2010.

Criterios Normativos para el Diseño Arquitectónico de Centros Educativos,  
Ministerio de Educación,  
Guatemala, 2007

Informe General: Diagnóstico Socioeconómico, potencialidades productivas y propuesta de  
inversión del Municipio de Cajolá,  
EPS 2012 Facultad de Ciencias Económicas, USAC.  
Guatemala 2012

El Arte de Proyectar  
Peter Neufert y Planungs-AG Neufert Mitimann Graf.  
14°. Edición, Editorial Gustavo Gili, S.A.  
Barcelona 1995

Mapeo Participativo. Planificación Territorial y Participativa con Enfoque de Ordenamiento  
Territorial en el departamento de Quetzaltenango  
Guatemala 2010.

Teoría de la Forma  
Manuel Yanuario Arriola Retolaza



Guatemala 2006

**Legales:**

Ley Orgánica (Decreto 17-72)  
Congreso de la República de Guatemala  
Guatemala 1972.

Ley de Educación Nacional (Decreto 12-91)  
Congreso de la República de Guatemala  
Guatemala 1991.

Constitución de la República de Guatemala  
Congreso de la República de Guatemala  
Guatemala 1985.

**Internet:**

<http://www.mineduc.gob.gt>

<http://es.wikipedia.org>

<http://www.insivumeh.gob.gt>

<http://digital.nuestrodiario.com>

MSc. Arquitecto  
Byron Alfredo Rabe Rendón  
Decano Facultad de Arquitectura  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Por este medio hago constar que he leído y revisado el Proyecto de Graduación del estudiante **DAVID ALEJANDRO DE LEÓN AGUILAR**, carné **200610840**, al conferírsele el título de Arquitecto; titulado **“CENTRO DE CAPACITACIÓN TÉCNICA MUNICIPAL DE CAJOLÁ.”**

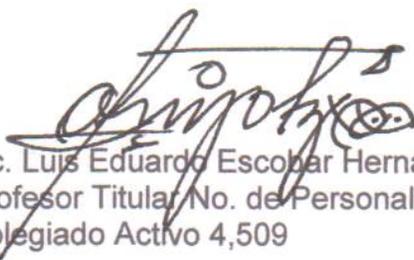
Dicho trabajo ha sido corregido en el aspecto ortográfico, sintáctico y estilo académico; por lo anterior, la Facultad tiene la potestad de disponer del documento como considere pertinente.

Extiendo la presente constancia en una hoja con los membretes de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de la Facultad de Arquitectura, a los veintidós días de julio de dos mil quince.

Agradeciendo su atención, me suscribo con las muestras de mi alta estima,

Atentamente,

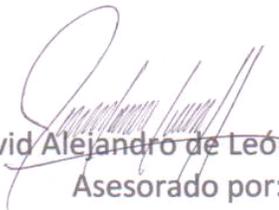
*Lic. Luis Eduardo Escobar Hernández*  
COL. No. 4509  
COLEGIO DE HUMANIDADES



Lic. Luis Eduardo Escobar Hernández  
Profesor Titular No. de Personal 16861  
Colegiado Activo 4,509



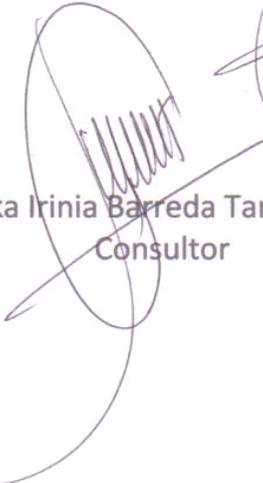
**Centro de capacitación técnica municipal de Cajolá, Quetzaltenango**  
Proyecto de Graduación desarrollado por:



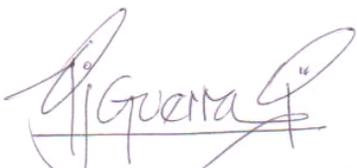
David Alejandro de León Aguilar  
Asesorado por:



Arq. Anibal Baltazar Leiva Coyoy  
Asesor



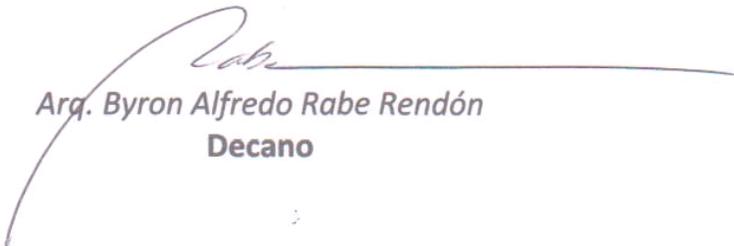
Arq. Alenka Irinia Barrera Taracena  
Consultor



Arq. Ronald José Guerra Palma  
Consultor

Imprímase:

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**



Arq. Byron Alfredo Rabe Rendón  
Decano



**Facultad de Arquitectura  
Universidad de San Carlos de Guatemala**