



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

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

Edificio de Ingeniería Civil, Electrónica e Informática, CUNORI; Chiquimula.



**Proyecto desarrollado por:
JUVENTINO EFRÉN SOTO BARRIOS
Para optar al título de Arquitecto**

Guatemala, octubre de 2016

“El autor es responsable de las doctrinas sustentadas, originalidad y contenido del Proyecto de Graduación, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos”.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

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

Edificio de Ingeniería Civil, Electrónica e Informática, CUNORI; Chiquimula.

**Proyecto desarrollado por:
JUVENTINO EFRÉN SOTO BARRIOS
Para optar al título de Arquitecto**

Guatemala, octubre de 2016

“El autor es responsable de las doctrinas sustentadas, originalidad y contenido del Proyecto de Graduación, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos”.



MIEMBROS DE JUNTA DIRECTIVA

Msc. Arq. Byron Alfredo Rabe Rendón Decano

Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea Vocal I

Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini Vocal II

Arq. Marco Vinicio Barrios Contreras Vocal III

Br. Gladys Jeanharie Chacón García Vocal IV

Br. Carlos Rubén Subuyuj Gómez Vocal V

Msc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos Secretario

TRIBUNAL EXAMINADOR

Msc. Arq. Byron Alfredo Rabe Rendón Decano

Msc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos Secretario

Msc. Arq. Arturo César Anibal Córdova Anleu Examinador

Arq. Carlos Enrique Ralón Cajas Examinador

DEDICATORIA

A JEHOVA DIOS: Por ser creador de todas las cosas, ya que sin su bendición y guía no hubiera llegado a este momento. (ISAIAS 48:17)

A MIS PADRES: JUVENTINO SOTO (+)
 VICTORIA BARRIOS DE SOTO

Pilares de nuestra familia, que nos han enseñado las virtudes de la vida, que nos inculcaron la superación académica y que sin su lucha no hubiera alcanzado este triunfo.
(PADRE MIO PROMESA CUMPLIDA).

A MI ESPOSA: MARTA CATALINA DE SOTO
Por ser la ayuda idónea y el complemento de mi vida, por su amor, comprensión y apoyo incondicional.

A MIS HIJOS: JUVENTINO, RODRIGO Y ANA GABRIELA
Hijos míos que sea un ejemplo que si se pueden alcanzar las metas trazadas.

A MIS NIETOS: VALENTINA, JUVENTINO Y ESCARLET.
Por el amor tan especial que me han hecho sentir.

A MIS HERMANOS: BLANQUI, GLADIS, ZONIA, ERIC, BYRON y DAMARIS.
Gracias por el amor que me han expresado.

A MI FAMILIA EN GENERAL:
Por su apoyo, cariño y amor que siempre me han demostrado.

A MIS ASESORES:
Gracias por la paciencia y la confianza que me demostraron.

DEDICATORIA ESPECIAL:

A DON JOSE MIGUEL SARCEÑO Y FAMILIA:
Por su apoyo incondicional, por su amistad y cariño que me han demostrado durante estos 15 años de convivencia. GRACIAS DON MIGUEL POR CONFIAR EN MÍ.

AL ARQUITECTO CESAR ANIBAL CORDOVA ANLEU:
Por su amistad desde nuestra juventud, por su apoyo en los momentos que creí no terminar.
GRACIAS MI AMIGO.

ÍNDICE

1.	PRESENTACION	7
1.1	Antecedentes.....	8
1.2	Definición del problema.....	10
1.3	Justificación.....	12
1.4	Objetivos	16
1.4.1	Objetivo General:.....	16
1.4.2	Objetivos Específicos:	16
1.5	Delimitación	16
1.5.1	Delimitación Espacial:	16
1.5.2	Delimitación Temporal:	17
1.5.3	Delimitación Teórica:	18
1.6	Metodología:	19
1.6.1	Metodología Gráfica:	20
2	MARCO CONCEPTUAL	21
2.1	Introducción.....	22
2.1.1	Antecedentes de Regionalización.....	22
2.1.2	Objetivos determinados en la Regionalización.....	22
2.1.3	Regiones y Subregiones.....	23
2.2	Política general de Centros Regionales.....	24
2.2.1	Objetivos de los Centros Regionales	24
2.2.2	Coordinación de los Centros Regionales	25
3	MARCO TEORICO	27
3.1	Descripción y definición de universidad.....	28
3.2	Tipos de universidades	28
3.3	Centros Regionales Universitarios.....	29
3.3.1	Población total inscrita:	30
3.3.2	Complejo:	30
3.3.3	Vegetación:	30
3.3.4	Cultura	30

3.3.5	Urbanismo	30
3.3.6	Revisión del medio urbano	31
3.3.7	Peatonalización	31
3.3.8	Rendimiento humano.....	31
3.3.9	Medio ambiente	31
3.3.10	Paisaje	32
3.3.11	Urbano	32
3.3.12	Natural	32
3.3.13	Actividad educativa	32
3.3.14	Aula pura	32
3.3.15	Laboratorios.....	33
3.3.16	Área docentes (COMESCAL, 1980)	34
3.3.17	Criterios de espacio:.....	34
3.3.18	Espacio permeable:.....	34
3.3.19	Espacio impermeable:.....	34
3.3.20	Transformación de espacio:.....	34
3.3.21	Salón de uso múltiple.....	35
3.3.22	Espacios para actividades al aire libre	35
3.3.23	Simetría:	36
3.3.24	Eje:.....	36
3.3.25	Jerarquía:.....	36
3.3.26	Ritmo:.....	36
3.3.27	Textura:.....	37
3.3.28	Proporción:	37
3.4	Factores Ambientales.....	37
3.4.1	Clima:.....	37
3.4.2	Microclima:.....	37
3.4.3	La luz natural:	38
3.4.4	Entorno:.....	38
3.4.5	Confort:.....	38
3.4.6	Estética:	38

3.5	Factores de estudio en el proyecto.....	38
3.5.1	Aspectos cualitativos:.....	38
3.5.2	Aspectos cuantitativos:.....	39
3.5.3	Hacinamiento:.....	39
3.5.4	Capacidad instalada:.....	39
3.5.5	Capacidad ociosa:	39
3.5.6	Capacidad elástica o de cobertura:.....	39
3.6	Referente Poblacional	39
3.7	Casos Análogos	45
3.8	Análisis del sitio	50
3.9	Recursos Naturales	51
3.10	Tipos de Suelo y Riesgos.....	52
3.11	Topografía e Hidrología	53
3.12	Colindancias y Accesos	54
3.13	Vistas, Contaminantes e Infraestructura.....	55
3.14	Ubicación del Terreno a Intervenir	56
3.15	Cuadros de Mahoney.....	56
3.15.1	Datos Climáticos estación Camotán	57
3.15.2	Tablas de Mahoney	58
3.15.3	Indicadores Mahoney Generales.....	58
3.15.4	Indicadores Mahoney Particulares.....	59
4	MARCO DIAGNOSTICO.....	62
4.1	Chiquimula:	62
4.2	Radio de Influencia.....	64
4.3	Energía Eléctrica	64
4.4	Sanearamiento Ambiental, excretas y drenajes.....	64
4.5	Regionalización.....	66
4.6	Hitos	68
4.7	Uso del Suelo	68
4.8	Transporte y Accesos.....	71
4.9	Aspectos Demográficos	72

4.10	Costumbres y tradiciones.....	73
5	PROGRAMA DE NECESIDADES, PROGRAMA ARQUITECTÓNICO Y PREMISAS DE DISEÑO.	74
5.1	Programa de necesidades.....	75
5.1.1	Agentes:	75
5.1.2	Usuarios	76
5.2	Programa Arquitectónico	76
5.2.1	Agentes y Usuarios.....	76
5.3	Premisas de diseño:.....	79
5.3.1	Paisaje y vegetación	80
5.3.2	Espacios interiores.....	80
5.3.3	Elementos constructivos	80
5.3.4	Techos	80
5.3.5	Premisas de diseño conforme al clima	81
5.3.6	Separación entre edificaciones.....	81
5.3.7	Movimiento del aire	82
5.3.8	Tamaño de las aberturas	82
5.3.9	Posición de las aberturas.....	82
5.3.10	Protección de aberturas	83
5.3.11	Cubiertas.....	84
5.3.12	Muros y suelos	84
5.3.13	Características externas	84
5.4	Graficación de premisas	87
5.4.1	Premisas Formales.....	87
5.4.2	Premisas Funcionales	88
5.4.3	Premisas Ambientales.....	90
5.4.4	Premisas Constructivas y Tecnológicas.....	93
6	PROCESO DE DISEÑO.....	96
6.1	Conceptualización del Diseño del Proyecto	97
6.2	Diagramación.....	97
6.2.1	Matriz de relaciones.....	98
6.2.2	Diagrama de Preponderancia.....	99

6.2.3	Diagrama de Flujos	100
6.2.4	Diagrama de Bloques	102
7	DISEÑO ARQUITECTONICO.....	104
7.1	Plantas Arquitectónicas.....	105
7.1.1	Planta de Conjunto.....	105
7.1.2	Planta Primer Nivel.....	106
7.1.3	Planta Segundo Nivel	107
7.1.4	Planta Tercer Nivel.....	108
7.1.5	Planta Cuarto Nivel	109
8.1.5	Apuntes Exteriores	110
8.1.6	Apuntes Interiores	115
8.2	Antepresupuesto, Cronograma de Ejecución e Inversión	120
9	CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y	121
10	BIBLIOGRAFIA	121
8.1	Conclusiones.....	122
8.2	Recomendaciones.....	122
8.3	Bibliografía	123

TABLAS

Tabla 1	13
Tabla 2	40
Tabla 3	43
Tabla 4	44
Tabla 5	57
Tabla 6	58
Tabla 7	58
Tabla 8	59
Tabla 9	67
Tabla 10.....	79

GRAFICAS

Gráfica 1	14
Gráfica 2	40
Gráfica 3	41
Gráfica 4	43
Gráfica 5	68
Gráfica 6	69
Gráfica 7	70
Gráfica 8	72

ILUSTRACIONES

Ilustración 1	15
Ilustración 2.....	17
Ilustración 3.....	63
Ilustración 4.....	63
Ilustración 5.....	66

PRESENTACIÓN

CAPÍTULO I

CAPÍTULO I

PRESENTACIÓN

1.1 Antecedentes

Guatemala pertenece a los países con desarrollo medio, según la clasificación internacional del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo (PNUD, 1997). A principios del siglo XXI, el país tendrá más de 12 millones de habitantes, del total de la población el 63% será menor de 25 años.

De acuerdo al Diseño de la Reforma Educativa del Ministerio de Educación, los múltiples retos que se presentan pueden concebirse a partir de uno con mayor relevancia: Como integrar al país en el orden global, con posibilidades de autodeterminación y desarrollo.

El Centro Universitario de Oriente (CUNORI), se funda en 1977 con sede en la ciudad de Chiquimula y con cobertura en la región conformada por los departamentos de El Progreso, Izabal, Zacapa, y Chiquimula. Es una unidad académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y tiene la misma categoría que las facultades o escuelas facultativas. Por tanto, no es extensión universitaria ni depende de ninguna facultad, aunque sí mantiene comunicación constante, y existen convenios de cooperación, a fin de mantener los mismos estándares de calidad, y en muchas ocasiones se realizan actividades conjuntas. En ese orden de ideas, funcionalmente depende del Consejo Superior Universitario y de la Rectoría, como órganos máximos de dirección de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Se ofrecen 9 carreras a nivel técnico, 12 a nivel de licenciatura y dos maestrías. Al presente se tienen graduados 1,206 profesionales a nivel técnico y 195 profesionales a nivel licenciatura, siendo aproximadamente 55% hombres y 45% mujeres. Quienes laboran en el sector público y privado de toda la República.

Edificio de Ingeniería Civil, Electrónica e Informática, CUNORI; Chiquimula.

Desde la creación del Centro Universitario de Oriente, se han ido implementando nuevas carreras y se han incorporado nuevas divisiones, actualmente se cuenta con las siguientes carreras:

A Nivel de Pregrado

- Técnico en Administración de Empresas (plan diario y fin de semana).
- Auditor Técnico (plan fin de semana).
- Técnico en Producción Pecuaria.
- Técnico en Producción Agrícola.
- Técnico en Agrimensura.
- Periodismo Profesional
- Locución Profesional.
- Profesorado de enseñanza Media en Pedagogía y Técnico en Administración Educativa

A nivel licenciatura:

- Administrador de Empresas (Plan diario y fin de semana)
- Contador Público y Auditor (Fin de semana)
- Zootecnista
- Ingeniero Agrónomo
- Abogado y Notario
- Médico y Cirujano
- Ingeniería en Administración de Tierras.
- Licenciatura en Ciencias de la Comunicación
- Licenciatura en Pedagogía y Administración Educativa
- Ingeniería Civil
- Ingeniería en Ciencias y Sistemas
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería en Gestión Ambiental

Dentro de varias reuniones de Consejo Directivo y Académico del CUNORI, se ha tratado el tema sobre los tres ejes de la USAC: docencia, extensión e investigación, una investigación que se está realizando con muchas limitaciones por parte de los profesores y que de igual manera el acceso a la investigación y experimentación por parte de los estudiantes es limitada por falta de laboratorios adecuados para llevar a cabo dichas actividades. En el acta VEINTIDÓS - DOS MIL TRECE (22-2013), dentro de otros puntos a tratar por el Consejo Directivo del

CUNORI, en el punto SEGUNDO, se toca el tema para tratar los problemas y demandas de investigación externa; para ello se realiza una introducción contextual del tema, el cual está a cargo de los integrantes de la Comisión del Instituto de Investigación de este Centro Universitario manifestándose a los presentes que sin la intervención del personal de CUNORI es difícil realizar las funciones de investigación, se manifiesta la importancia de trabajar en el eje de investigación en CUNORI y la importancia de que todos participen en esta función del instituto; se dan a conocer las tareas que la Comisión ha realizado hasta el momento, indicando que se han identificado líneas de investigación; sin embargo, existen tres carreras que no han participado en este trabajo. Es por ello que en la presente reunión los Coordinadores de Carrera deben conocer con claridad los objetivos y tareas que debe realizarse a nivel de la Unidad Académica; adicionalmente a ello se presentan los cuatro objetivos que persiguen el Instituto y las seis metas propuestas por la Comisión. El Maestro Marlon Bueso menciona que la reflexión de todo esto es: la articulación entre carreras con el propósito de manifestar fortalezas en ciertas áreas y movilizar recursos de forma institucional y articulada. Derivado de ellos las acciones a realizar son las siguientes: Integrar a las otras carreras que no han presentado sus inquietudes de investigación y su relación entre carreras y priorización al plan maestro; un plan maestro que se gesta desde hace varios años y que se está empezando a proyectar por medio de las autoridades locales del CUNORI así como por la unidad de Planificación de la USAC.

1.2 Definición del problema

Guatemala experimenta los efectos del sistema capitalista que se manifiestan en la dependencia y desarrollo desigual. La síntesis de esta realidad se refleja en un bajo nivel de desarrollo Humano (IDH). Este indicador se muestra más crítico en las áreas rurales respecto a las urbanas. Dicho índice es más bajo en la población femenina que en la masculina, esta relación de desarrollo humano coloca a

Edificio de Ingeniería Civil, Electrónica e Informática, CUNORI; Chiquimula.

Guatemala en la posición de los países menos desarrollados de la región latinoamericana.

La mayoría de la población económicamente activa está vinculada al sector primario, la Educación es deficiente tanto en cobertura como en calidad y pertinencia; esta problemática ha causado un deterioro de las condiciones económicas y sociales de la población, creando un proceso de pérdida de valores y descomposición social y poco acceso a la educación en general y mucho menos a educación superior.

Dentro de los compromisos de la Universidad con los Acuerdos de Paz, está el acuerdo sobre aspectos socioeconómicos y situación Agraria, Capítulos de Desarrollo Social, y específicamente, en lo relativo a la Educación y capacitación se afirma que la educación superior del Estado, cuya dirección, organización y desarrollo corresponde con exclusividad a la Universidad de San Carlos de Guatemala, es un factor clave para lograr el crecimiento económico, la equidad social, la difusión de la cultura y el incremento del acervo tecnológico de la Nación.

Para cumplir este objetivo, se valora altamente el papel que puede jugar el desarrollo de los centros regionales universitarios de la USAC y los programas de Ejercicio Profesional Supervisado, con énfasis en las áreas geográficas de mayor pobreza del país. En este caso específico, las autoridades universitarias, cuerpo académico y estudiantes están realizando diferentes gestiones en conjunto, con el objetivo de ampliar el Centro Universitario de Chiquimula.

A partir de 1977 hasta la fecha, este Centro Universitario –CUNORI- ha crecido en inscripciones y carreras pero se ha ido quedando corto en espacios aptos y funcionales para las diferentes carreras; uno de los avances significativos sería el contar con el diseño arquitectónico del edificio de aulas y laboratorios encaminados a ingeniería civil, ingeniería eléctrica e informática, que son de las

carreras de repunte en la región oriental; estas se imparten en áreas compartidas con otras divisiones no contando con instalaciones directamente relacionadas con estas carreras, el compartir con otras divisiones y el carecer de laboratorios apropiados para estas carreras, hace poco trascendente el proceso de enseñanza aprendizaje a nivel técnico y a nivel de licenciatura.

1.3 Justificación

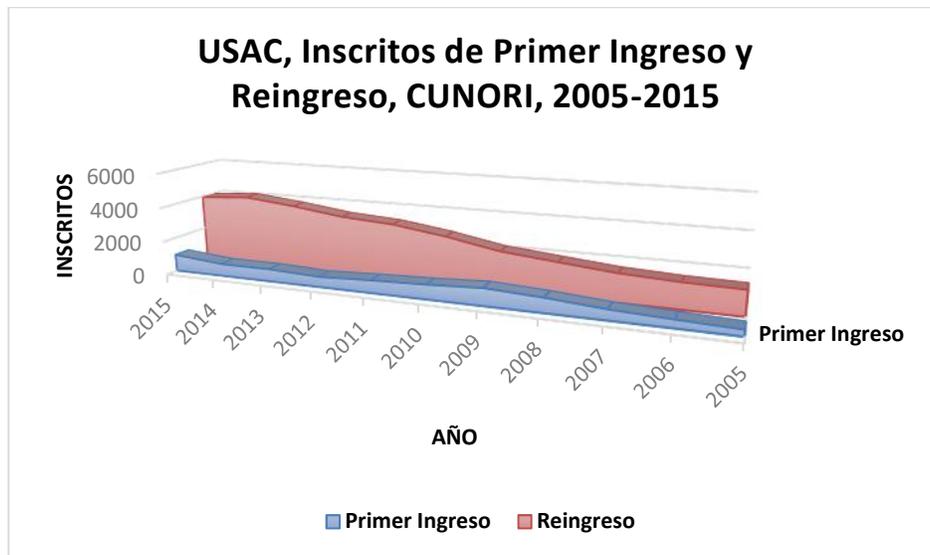
La Universidad de San Carlos de Guatemala y los Centros Universitarios Regionales, deben promover por todos los medios a su alcance la investigación de todas las esferas del saber humano, cooperando con el estudio y solución de los problemas nacionales. Todo esto condiciona a mejorar la accesibilidad y actualización del conocimiento científico y tecnológico como elementos básicos para fomentar la cultura de desarrollo humano. La Universidad de San Carlos de Guatemala, como el ente encargado de llevar la educación superior a las regiones del país, creó los Centros Universitarios, como parte de un programa de descentralización administrativa académica.

(Guatemala U. d., 2015) El Centro Universitario de Oriente ha atendido de una población de más de 2219 alumnos de reingreso de todas las carreras en el año 2009, 229 de primer ingreso a una población de 3825 de reingreso y 771 de primer ingreso en el 2013; para el año 2014 el total de alumnos inscritos anualmente varió 2737 en plan diario y 465 alumnos en plan fin de semana (sábados), quienes provienen de varios lugares de la República; para el siguiente año -2015- se inscribieron 2724 estudiantes en el plan diario y 435 en plan fin de semana. De las cifras anteriores, las carreras con más demanda han sido las de Médico y Cirujano con 470 y 457 alumnos para el 2014 y 2015 respectivamente, seguidos de la carrera de Licenciado en Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario con 463 y 464 alumnos en el mismo período de tiempo citado; otra carrera con alta demanda es la Contador Público y Auditor y también la carrera de

(Guatemala U. d., 2015) Administrador de Empresas, carreras que ya cuentan con espacios físicos acordes a la demanda estudiantil. Un incremento se ha mostrado en las inscripciones de carreras como Ingeniería Civil que pasó de tener 44 alumnos de primer ingreso–y 50 de reingreso- en el 2009 a 180 alumnos en el año 2015. Este conglomerado estudiantil inscrito en el 2015 está sufriendo de hacinamiento pues los edificios existentes no se dan abasto para aulas puras y se carece de laboratorios específicos para la carrera de ingeniería Civil, Electrónica e Informática –esta última con gran intención de inscripciones en las encuestas realizadas por el CUNORI en el área que este atiende-; actualmente solo se cuenta con dos edificios modulares grandes de tres niveles con capacidad cada uno de 40 alumnos por aula, eso representa alrededor de 2880 alumnos por los dos edificios por dos jornadas (mañana y tarde); la población total al 2015 es de 3950 estudiantes de reingreso y 976 alumnos de reingreso, haciendo un total de 4926 alumnos. De estos datos anteriores se puede deducir que a un período de 10 años, la tasa de estudiantes creció el 276% en alumnos de primer ingreso.

CUNORI PRIMER INGRESO Y REINGRESO 2005 - 2015												
		2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005
Primer Ingreso	CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI-	976	716	717	601	733	836	992	832	590	458	354
Reingreso	CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE -CUNORI-	3950	4143	3825	3423	3221	2787	2219	1917	1624	1477	1425
TOTAL ESTUDIANTES		4,926	4,859	4,542	4,024	3,954	3,623	3,211	2,749	2,214	1,935	1,779

Tabla 1
Alumnos Primer Ingreso CUNORI



Gráfica 1
Inscritos Primer Ingreso y Reingreso CUNORI 2005 2015

Fuente:
Departamento General de Estadística, Rectoría, USAC.
Elaboración Propia.

No podría asegurarse que esta tasa de crecimiento se mantenga para los siguientes 20 años pero es evidente que la población estudiantil actualmente sufre de falta de espacio para ser atendido con la calidad de docencia pertinente.

Dentro de los planes operativos generales de la Universidad de San Carlos, se cuenta con el presupuesto necesario para abordar las necesidades de todos los centros universitarios y no es la excepción el CUNORI, una de las limitantes es la capacidad de la Unidad de Planificación de la USAC, ya que la cantidad de trabajo es elevada y el recurso humano es limitado, se justifica de ambos lados el hecho del aporte del Diseño Arquitectónico por parte de estudiantes pendientes de graduación para que se pueda implementar en el presupuesto de la USAC la construcción de nuevos edificios en el interior de la República.

Edificio de Ingeniería Civil, Electrónica e Informática, CUNORI; Chiquimula.

Es necesaria la infraestructura con ambientes confortables que exhorten y que puedan albergar, informar y servir a grupos humanos de todos los estratos sociales que requieran los Centros Regionales Universitarios, es por ello que el Centro Universitario de Chiquimula tiene suficiente espacio para la ampliación en la construcción de nuevos edificios destinados a la docencia, el solar se ubica en La Finca Zapotillo, Zona 5 del departamento de Chiquimula, tendrá la capacidad de cubrir la demanda de servicios de educación superior, ya que estos han aumentado en la actualidad, existe un déficit en la cobertura de los Centros Regionales basados en la sobrepoblación estudiantil, es por eso que se ha proyectado el desarrollo del proyecto a partir del año 2015, proyectando un crecimiento poblacional en cada una de las carreras con mayor oferta dentro de la USAC, dicho estudio arquitectónico se planea para servir a una población proyectada a un plazo de 20 años según el Plan Maestro del CUNORI.



Ilustración 1
Terreno CUNORI

Terreno CUNORI
Fuente: Google Earth

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General:

Desarrollar la propuesta arquitectónica a nivel de Anteproyecto del Edificio Ingeniería Civil, Electrónica e Informática para el Centro Universitario de Oriente, CUNORI, que presente una infraestructura necesaria y óptima para el desarrollo académico de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

1.4.2 Objetivos Específicos:

-) Con el diseño, satisfacer la demanda del diseño de espacios que alberguen las instalaciones e infraestructura que permita una formación efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje a la población universitaria de la región orientada a dichas carreras.
-) Realizar un antepresupuesto del nuevo edificio.
-) Realizar un cronograma de Ejecución e Inversión del nuevo edificio de laboratorios y aulas del CUNORI

1.5 Delimitación

Para poder desarrollar el diseño de Anteproyecto en el Centro Universitario de Chiquimula, ubicado en la Finca Zapotillo Zona 5, en la ciudad de Chiquimula, para lograr el alcance de desarrollo del presente tema se deberá contar con las siguientes modalidades:

1.5.1 Delimitación Espacial:

Se tomará específicamente como área de estudio en el departamento y municipio de Chiquimula, Centro Universitario de Chiquimula CUNORI en un terreno de 35m * 25m haciendo un área de 875 m², no habiendo limitación en

Edificio de Ingeniería Civil, Electrónica e Informática, CUNORI; Chiquimula.

extenderse un poco más en el contorno de área designada por autoridades del CUNORI.

MUNICIPIO DE CHIQUIMULA.

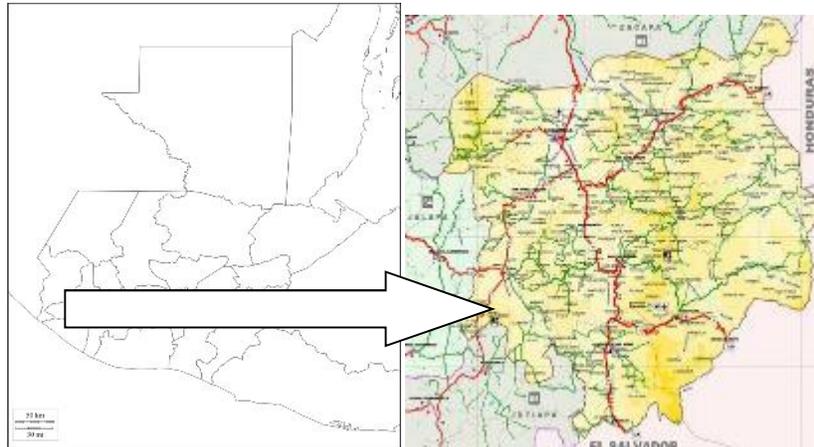


Ilustración 2
CUNORI ÁREA DESIGNADA
1875 m²

1.5.2 Delimitación Temporal:

La propuesta de esta tesis para el Anteproyecto del Edificio Ingeniería Civil, Electrónica e Informática para el Centro Universitario de Oriente, CUNORI, tomando en cuenta los trabajos de investigación, recopilación, redacción y

Edificio de Ingeniería Civil, Electrónica e Informática, CUNORI; Chiquimula.

diseño que conlleva, se realizará en un período de tiempo establecido de 6 (seis) meses.

1.5.3 Delimitación Teórica:

La elaboración de la propuesta de diseño a nivel de Anteproyecto, conlleva una serie de requisitos y disposiciones que se deben de tomar en cuenta para poder entregar un trabajo de calidad que reúna todas las condicionantes para la construcción de Edificio de Aulas, Laboratorios y S.S. incluyendo área de Parquesos.

Se presenta una serie de requisitos que deben ser tomados en cuenta desde que la solicitud del proyecto entra a la institución, la elaboración de todos los Términos De Referencia (TDR'S), tales como la elaboración del Marco Teórico Conceptual del anteproyecto, planos, presupuestos, y el listado de los documentos que se deben de presentar para poder facilitar el trabajo hasta la presentación y entrega final del mismo ante la institución que lo solicita a nivel de anteproyecto.

La distribución dentro del módulo será efectuada en función a los aspectos ambientales, urbanos, paisajísticos y de la identidad del entorno. En este caso, por considerarse un Módulo para el Centro Universitario regional, el Anteproyecto agrupará instalaciones académicas y equipamientos complementarios.

Para el diseño se partirá de la rama de la geometría basada en los postulados de Euclides, la cual, en el espacio tridimensional, corresponde a nuestras ideas intuitivas sobre cómo es el espacio. Esta materia se basa en varias definiciones, como las de punto y de línea, junto con varios postulados acerca de las propiedades geométricas. Por ejemplo, uno de los postulados es que dos puntos

determinan una línea recta. Con el auxilio de estos postulados y una lógica rigurosa, se demostraron un gran número de teoremas.

La teoría de la arquitectura consiste en todo el conocimiento que el arquitecto usa en su trabajo, incluyendo cómo seleccionar el sitio mejor y los materiales de construcción más adecuados. Por otra parte, hay consejos sobre cómo diseñar construcciones prácticas, incluso la facilidad de mantenimiento y reparaciones.

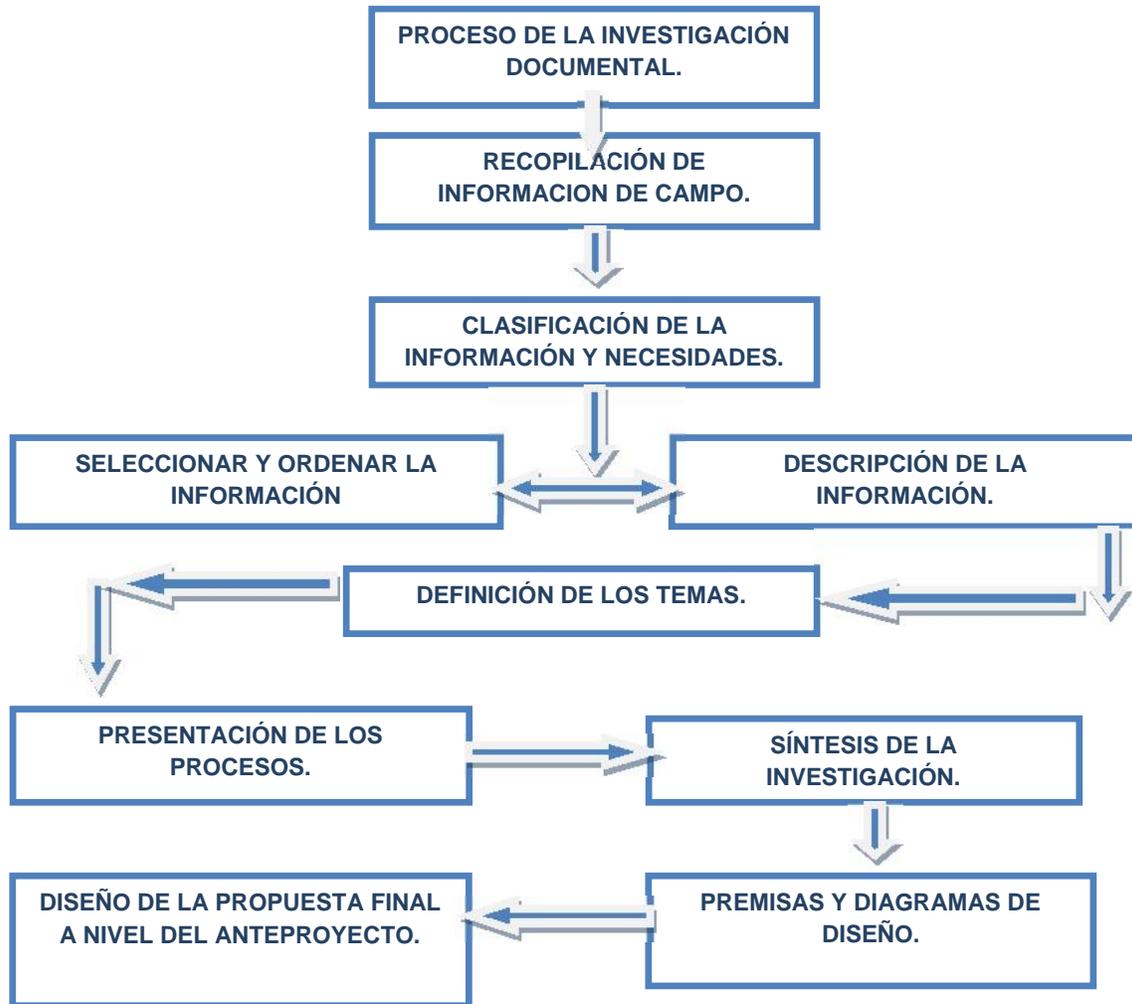
En nuestros días, la teoría de la arquitectura comprende todo lo que se muestra en los manuales de los arquitectos: legislación, normas y estándares de edificios. Todos ellos se pretende que ayuden en el trabajo del arquitecto y mejoren su producto la calidad de los edificios. La intención es así la misma que en la tecnología y la producción en general: las teorías comprobadas ayudan a los diseñadores a hacer su trabajo mejor y más eficientemente. Esto ocasionalmente incluso ayuda a hacer cosas que se creían imposibles en tiempos pasados.

1.6 Metodología:

La metodología se ha diseñado tomando en cuenta cada una de las etapas del proceso para llegar a mitigar el problema de la falta de un Módulo dentro del Centro Universitario apropiado a las demandas estudiantiles del departamento de Chiquimula, analizando los factores que intervienen en el mismo, para finalizar con la presentación de un anteproyecto para la Universidad de San Carlos de Guatemala; para ello se desarrollarán cuatro etapas importantes que consisten en:

Primera Etapa: Se desarrolla la investigación documental, haciendo un análisis del tema o problema sustentándolo teóricamente. La Segunda Etapa: La investigación de campo servirá para conocer más el entorno; la Tercera Etapa: Se plantean las necesidades de los usuarios delimitando así el problema y la Cuarta Etapa: Se desarrollará la propuesta en base a la siguiente gráfica.

1.6.1 Metodología Gráfica:





MARCO CONCEPTUAL
CAPÍTULO II

CAPÍTULO II

MARCO CONCEPTUAL

2.1 Introducción

En este capítulo se presentan políticas de la universidad San Carlos de Guatemala coordinadas por regiones, subregiones y sus diferentes Centros Universitarios que corresponden a los diferentes departamentos de Guatemala.

2.1.1 Antecedentes de Regionalización

2.1.1.1 Regionalización Universitaria

(Guatemala U. d., Plan de desarrollo Universitario. Folleto No 3, Regionalización Universitaria. Hoja No. 1.) La Universidad de San Carlos define el concepto de regionalización universitaria como: El instrumento operativo mediante el cual se organiza el territorio nacional en regiones atendiendo a características de homogeneidad del territorio en una interpretación global e integral, para distribuir geográficamente las actividades universitarias con el fin de facilitar las oportunidades de acceso al conocimiento, así como adecuar la enseñanza superior a las necesidades específicas de cada región.

2.1.2 Objetivos determinados en la Regionalización

-) Definir el ámbito de acción de cada uno de sus programas regionales.
-) Distribuir racionalmente el territorio nacional, mediante la identificación de regiones y sus características.
-) Conocer profundamente las características físicas, biológicas y sociales de cada una de las regiones identificadas con su vocación de desarrollo.
-) Los factores importantes que intervienen en la regionalización, siendo la determinación de actividades, económicas, sociales, culturales y políticas en la rectoría de los estudios superiores, ésta como optimismo de regionalismo ligada y condicionada por series de factores climatológicos que determinan una actividad dentro del sector analizado y dando un resultado de creaciones satisfactorias para la subsistencia y desarrollo de una establecida región.

2.1.3 Regiones y Subregiones

La regionalización de la Universidad de San Carlos es una propuesta que parte de la concepción general del desarrollo necesario para la función institucional fundada en las consideraciones del hombre como ente eminentemente social y como sujeto y objeto de su desarrollo.

Se determinan las regiones para los fines educativos universitarios de la Universidad de San Carlos, tomando como base los criterios anteriormente propuestos.

El procedimiento para determinación de las diferentes regiones se basa en detectar las regiones con extrema dificultad para delimitarlas. La universidad de San Carlos se divide en nueve regiones, de las cuales la región número tres posee tres subregiones y la número cuatro dos subregiones, y se determina de la siguiente manera:

REGIÓN 1		Ciudad Guatemala	Capital
		municipios Sacatepéquez	
REGIÓN 2		Santa Rosa Escuintla	
REGIÓN 3	SUBREGIONES 3.1	Huehuetenango	
	SUBREGIÓN 3.2	Quetzaltenango San Marcos Tonicapán	
	SUBREGIÓN 3.3	Mazatenango Retalhuleu	
REGIÓN 4	SUBREGIÓN 4.1	El Quiché	
	SUBREGIÓN 4.2	Mazatenango	
REGIÓN 5		Alta Verapaz. Baja Verapaz.	
REGIÓN 6		Izabal	
REGIÓN 7		El Progreso Zacapa, Chiquimula.	
REGIÓN 8		Jutiapa, Jalapa,	
REGIÓN 9		Petén	



REGIONES

1,2,3,4,5,6,7,8 Y 9

SUBREGIONES

3.1 3.2 4.1 4.2

REGION 7 CHIQUMULA



Fuente: Plan de Desarrollo Universitario
Google Maps
Elaboración: Propia.

MAPA 1
CENTROS REGIONALES DEL PAÍS
USAC

2.2 Política general de Centros Regionales

Los Centros Regionales deben responder a la necesidad de descentralizar la población universitaria, coordinar los servicios universitarios, descongestionar la función de la Universidad del campus central y atender las necesidades regionales o nacionales de formación de la persona humana, la descentralización de los servicios universitarios obedece fundamentalmente en docencia, investigación, servicio y extensión.

2.2.1 Objetivos de los Centros Regionales

-) Producir profesionales que la región o el país requieran a través de las actividades de la Universidad.

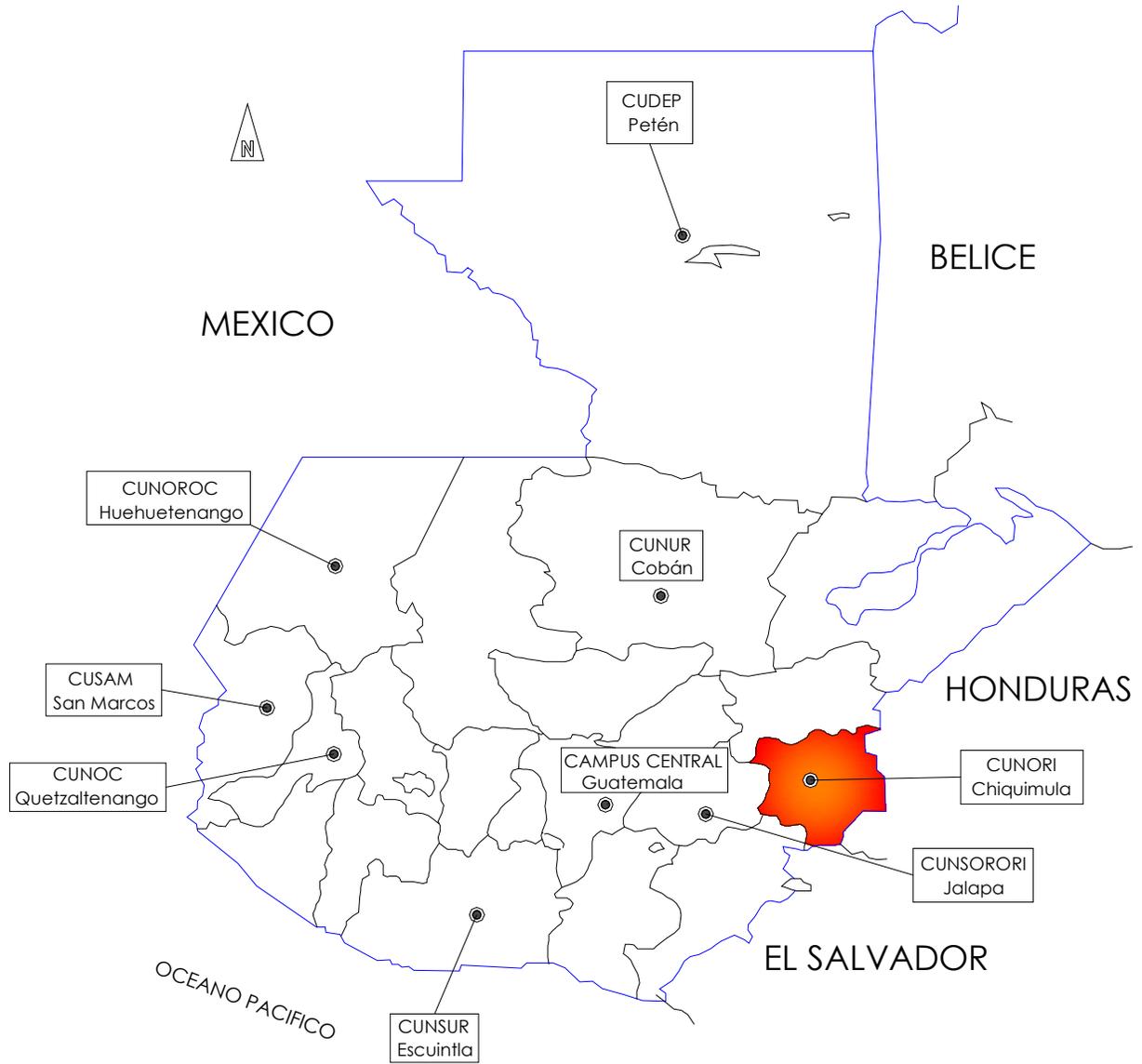
- J Contribuir a la investigación y proponer soluciones de los problemas nacionales, a través de conocer la problemática de la región y su relación con el escenario nacional.
- J Servir como punto central operativo en la región para conocer los problemas locales y darle atención a través de ejercicio profesional supervisado EPS y otras actividades fuera del centro regional local.
- J Realizar actividades programadas para fomentar el proceso de crear recurso humano de calidad adaptado a las particularidades y medios de la región, que puedan además ser aprobados por el tema de graduación de licenciaturas y carreras a nivel intermedio de las carreras universitarias.

2.2.2 Coordinación de los Centros Regionales

(Guatemala, 2009) A fin de lograr el ejercicio eficaz de la misión de la Universidad de San Carlo, se ha establecido la Coordinación de Centros Regionales Universitarios, estos depende directamente del Consejo Superior Universitario (CSU) por medio de la Rectoría, como ente que regulariza y valora las actividades de cada uno de los centros universitario; el CSU garantiza el nivel de autonomía oportuno para cada uno de los Centros Universitarios del país.

Dentro de esta perspectiva, los Centros Regionales integran cuatro elementos trascendentales para formar un índice de ocupación para cada centro regional, éste se puede definir a través de la conjunción de la docencia, formulación de investigación y el servicio.

Al presente se cuenta con diez Centros Regionales Universitarios que actúan en toda la República. En el mapa siguiente se presenta la ubicación y cobertura de los diferentes Centros Universitarios:



Fuente: Plan de Desarrollo Universitario.
Elaboración: Propia.

MAPA 2
CENTROS REGIONALES DEL
PAIS
USAC

MARCO TEÓRICO
CAPÍTULO III



CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1 Descripción y definición de universidad

La universidad es un establecimiento de enseñanza superior formada por diferentes facultades y que otorga diferentes grados académicos. Estas instituciones también pueden incluir distintos departamentos como el centro de investigación, unidades de servicio y en la enseñanza los diferentes niveles de especialización que van desde los técnicos, las licenciaturas, postgrados, maestrías y doctorados.

3.2 Tipos de universidades

-) Públicas: pertenecen al Estado y es común que sean gratuitas, como lo establece la Legislación Nacional.
-) Privadas: pertenecen a personas individuales o jurídicas independientes al Estado, con fines académicos, sin embargo es preciso cancelar matrícula anual y mensualidades.
-) Lucrativas: Su fin es generar ganancias a la persona o personas que las crearon.

3.2.1 Fines de la Universidad de San Carlos de Guatemala

La Universidad de San Carlos de Guatemala es una entidad autónoma que tiene la capacidad de crear sus propios reglamentos y ordenanzas con personería jurídica y -por medio del Consejo Superior Universitario como máxima autoridad- le corresponde crear, tutelar y desarrollar la educación Superior del Estado y la Educación Profesional Universitaria.

La Visión de la Universidad de San Carlos de Guatemala está constituida como “la institución de educación superior estatal, autónoma, con cultura democrática, con enfoque multi e intercultural, vinculada y comprometida con el desarrollo científico, social, humanista y ambiental, con una gestión actualizada, dinámica, efectiva y con recursos óptimamente utilizados, para alcanzar sus fines y objetivos, formadora de profesionales con principios éticos y excelencia académica; eso se logra a través de su Misión la cual está definida a través de su carácter de única universidad estatal le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del estado y la educación estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus

manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales.

3.2.2 Impartir enseñanza profesional en todas las ramas del conocimiento

Como Institución Superior Docente del Estado corresponde a la Universidad impartir la enseñanza profesional en todos los ramos que corresponda a sus Facultades, Institutos, Escuelas no facultativas, Laboratorios, Centros y demás organizaciones universitarias y conexas.

Adicionalmente se incluyen las siguientes funciones:

-) Organizar y dirigir estudios de cultura superior y enseñanzas complementarias en el orden profesional.
-) Resolver en materias de su competencia las consultas u obtención de títulos superiores en el orden profesional o académico.
-) Organizar enseñanzas para nuevas ramas profesionales y promover la organización de la extensión universitaria.

3.2.3 Promover la investigación en todas las ramas

-) Promover la investigación científica, filosófica, técnica o de cualquier otra naturaleza cultural, mediante los elementos más adecuados y los procedimientos más eficaces, procurando el avance de estas disciplinas.
-) Contribuir en forma especial al planteamiento, estudio y resolución de los problemas nacionales desde el punto de vista cultural, técnico y académico con el más amplio espíritu patriótico.
-) Resolver en materia de su competencia las consultas que se le formulen por medio de los organismos del Estado.

3.3 Centros Regionales Universitarios

Son instituciones o núcleos integrales de la Universidad de San Carlos, encargados de impartir y transmitir la educación superior, además de cumplir con las políticas como lo son la desconcentración de la educación y transmitir una relación directa y real entre la Universidad y la población, además es una unidad de investigación, docentes y servicio que se ubican en las distintas

regiones del país, y que la Universidad de San Carlos crea: Convenientes para poder desarrollar programas que sean de interés nacional y regional.

3.3.1 Población total inscrita:

La constituye la población estudiantil inscrita en el Centro Universitario.

3.3.2 Complejo:

Conjunto de edificios o instalaciones agrupadas en función de una actividad común.

3.3.3 Vegetación:

Elemento básico de las áreas verdes, misma que da color, olor, textura y variedad para el paisaje.

3.3.4 Cultura

Es el conjunto de rasgos distintivos espirituales y materiales, intelectuales, que caracterizan a un grupo social. Ella engloba además de las artes y letras, los modelos de vida, los derechos de los humanos, los sistemas de valores, las tradiciones y creencias. La cultura da al hombre la capacidad de reflexionar ello los hace ser específicamente humanos, racionales, críticos y éticamente comprometidos. Desde el punto de vista antropométrico cultura es el conjunto de acciones practicadas por los miembros de una sociedad.

3.3.5 Urbanismo

Es un conjunto de conocimientos que se refiere al estudio y la creación, desarrollo, reforma y progreso de los poblados, en orden a las necesidades materiales de la vida humana. En el siglo pasado los primeros intentos teóricos y prácticos del urbanismo se centran en el acondicionamiento de las viejas ciudades y las exigencias de la nueva sociedad industrial. Actualmente se buscan soluciones que permitan descentralizar las grandes urbes y dotarlas de una mayor eficacia, comodidad y belleza.

El planteamiento urbano tiene cada vez más un carácter globalizador de instrumento de desarrollo urbano en su sentido más amplio, pero no se deja de ser un instrumento normativo cuya función básica es clasificar y calificar el suelo, y garantizar dotaciones adecuadas de servicios, infraestructura y equipamiento comunitario, que permita tanto una elevada calidad de vida a la población

residente como el desarrollo eficiente de las actividades estudiantiles que se localizan en su territorio.

3.3.6 Revisión del medio urbano

Se refiere a las calles, las plazas, y todos los espacios libres existentes (patio, espacios interiores, jardines, etc.) con el fin de lograr una conexión homogénea entre edificios y espacios externos.

3.3.7 Peatonalización

El caminar es una actividad que permite al ser humano desplazarse de un lugar a otro de una manera natural simplemente con su propio esfuerzo, esta es una actividad que se ha ido perdiendo, debido a la comodidad que ofrecen los diferentes vehículos que permiten el desplazamiento de una manera más rápida y con menor esfuerzo.

3.3.8 Rendimiento humano

Una persona puede tener un rendimiento sin perder interés ni mostrar agotamiento físico, en un recorrido sin descanso, de 90 a 120 minutos como máximo. Esto siempre y cuando se encuentre en condiciones favorables de salud. Un individuo camina a una velocidad promedio de 5 Km. /hora en condiciones normales.

3.3.9 Medio ambiente

Puede definirse como Medio Ambiente todas las condiciones y factores externos, vivientes y no vivientes, que influyen en un organismo u otro sistema específico durante su periodo de vida. Todo lo que el hombre crea le permite tener un contacto directo con lo que le rodea. A partir de las ideas, el hombre va transformando el medio en el que se desenvuelve que corresponde a los caracteres o condiciones generales de un grupo social y época. El hombre es un ente creador y social por naturaleza, se desenvuelve en su propio medio complejo de pensamiento y acción, lo que lo ha llevado a descubrir todos los elementos que hacen posible su creatividad, sin embargo a partir de esta actividad del hombre han surgido nuevos problemas que le afectan directamente.

3.3.10 Paisaje

Calidad estética que adquieren los diferentes elementos de un espacio físico, solo cuando el hombre surge como observador, animado de una actitud contemplativa dirigida a captar sus propiedades externas, su aspecto, carácter y otras particularidades que permiten apreciar su belleza o fealdad. Ante esto se desprenden los siguientes tipos de paisajes.

3.3.11 Urbano

Conjunto de elementos plásticos naturales y artificiales que componen la ciudad: colinas, edificios, ríos, calles, plazas, árboles, focos, semáforos, anuncios.

3.3.12 Natural

Conjunto de caracteres físicos visibles de un lugar que no han sido modificados por el hombre. Elementos básicos del paisaje natural: • Topografía, relieve del terreno, morfología.

-) Vegetación: original, plantada
-) Clima: situaciones, atmosféricas, perceptibles
-) Hábitat: efecto de la acción del hombre y condiciones de habitabilidad del mundo biótico.

3.3.13 Actividad educativa

La actividad educativa está dividida en varios sectores, por tal razón las actividades que un centro educativo se realicen necesitaran de espacios adecuados para cada caso. Entre estos espacios podemos mencionar los siguientes. - Aula pura - Aula conferencia - Aula seminario - Laboratorios - Biblioteca - Salón de usos múltiples - Áreas administrativas

3.3.14 Aula pura

Es la base de toda actividad educativa, debiendo llenar los requisitos mínimos de funcionalidad, dimensión superficie, iluminación y ventilación acorde a la cantidad de estudiantes que la utilizaran, tipo de enseñanza y características climáticas de la región. La capacidad de diseño de este tipo de aulas varía desde 45 hasta 100 estudiantes. Para una cantidad mayor de 100 estudiantes es recomendable la utilización de salones de clases con pendiente isóptica. El mobiliario a utilizar en este tipo de salones deberá ser individual para permitir que cada alumno pueda tener la movilidad necesaria para trabajos en grupo. Las actividades que se desarrollaran en este tipo de aula van desde exposiciones

directas del catedrático y conferencias de invitados, proyecciones de documentales, mesas redondas, trabajos de grupo y manejo y utilización de libros y material didáctico. Las determinantes para este tipo de aulas son: iluminación óptima tanto natural como artificial, que se obtiene a través de la orientación norte – sur y la máxima flexibilidad, permitiendo al Centro Universitario la utilización máxima de sus áreas.

Dimensiones

Se diseñarán para un término medio, (50 estudiantes), además de los requerimientos que se dan en las dimensiones por cantidad de estudiantes, para una mejor visión y audio, se recomienda que “la relación largo-ancho” no exceda de 1:1.5”.

Visual

La distancia máxima del alumno sentado en la última fila al pizarrón, no debe exceder de 8.00 mts. Y el ángulo horizontal de visión respecto al pizarrón, de un alumno sentado de cualquier parte no será mayor de 30 grados.

Flexibilidad

Se prevé que la estructura sea exterior a la construcción, para dejar el piso totalmente libre, las paredes entre aulas serán hechas de paneles acústicos de fácil desplazamiento.

3.3.15 Laboratorios

Este tipo de espacios requiere de un área suficientemente grande debido a la movilidad que deben tener en su interior, tanto los catedráticos como los estudiantes. El mobiliario a utilizar en estos espacios deberá ser pesado y han de, concentrar instalaciones tanto de electricidad como de agua y drenajes. El mobiliario además deberá permitir trabajar en grupos mínimos de 4 estudiantes y a la vez que permitan el trabajo individual. Dependiendo del tipo de laboratorios que se diseñe necesitara de instalaciones especiales como toma para gas, tomacorrientes y grifos. Es necesario que los laboratorios estén aislados del ruido, pudiendo lograr esto ubicando áreas jardinizadas. La capacidad máxima para este tipo de espacios es de 50 estudiantes, siendo la óptima de 25.

3.3.16 Área docentes (COMESCAL, 1980)

Además de las condiciones anteriores, existen otras referidas a la forma y colocación del mobiliario, el espacio requerido por persona puede variar. Se emplea innumerables formas de colocación de los escritorios atendiendo al tipo de clase o instrucción que se vaya a impartir. En condiciones al área ocupada varía con respecto a la cantidad de alumnos.

-) De 10 a 20 1.80 m² por persona
-) De 20 a 30 1.60 m² por persona
-) De 30 a 50 1.50 m² por persona.

3.3.17 Criterios de espacio:

Son de valor, tiempo, posición, y jerarquía en la importancia de un elemento en relación con el funcionamiento simbólico, otorga a un espacio a través de un acuerdo social que no necesariamente es escrito sino que va a darse como un valor entendido en su morfología arquitectónica.

3.3.18 Espacio permeable:

Aquel que permite que el uso funcional que se realice sea enriquecido por otras actividades siendo flexible el cambio, tanto de mobiliario, como función de diseño.

3.3.19 Espacio impermeable:

Uso específico determinante, dimensional y formalmente se accede a él o puede circularse individualmente.

3.3.20 Transformación de espacio:

En la transformación del Espacio intervienen directamente la circulación, la colocación de los accesos y áreas de uso. Existirá una relación directa entre el espacio y la circulación y se pueden determinar las siguientes:

-) Cambio de escala
-) Cambio de envolvente
-) Cambio de mobiliario
-) Cambio de textura, color, material
-) Cambio de iluminación.

3.3.21 Salón de uso múltiple

En este tipo de espacios se desarrollarán actividades que concentrarán a una gran cantidad de personas, por lo cual se necesita que cuente con condiciones aceptables de confort. Las actividades que podrán desarrollarse serán fiestas, actividades culturales, etc. EL salón de usos múltiples debe estar alejado de las demás instalaciones, ya que las actividades que se realizan producen mucho ruido, lo cual afecta a las demás áreas. Deberá presentar la posibilidad de incorporarse áreas cubiertas y de circulación para ampliar su capacidad y posibilidad de uso.

Dimensiones

Este tipo de espacios, en cuanto a su forma y su dimensión no existen límites. Requiere de 1.25 m cuadrados por usuario, y un volumen de 5 m cúbicos por metro cuadrado. Se diseñara para una cantidad de 466 personas sentadas, lo cual requiere de 583.00 mts cuadrados. Para actividades de fiestas la capacidad del salón será mayor.

Iluminación

Deberá diseñarse de tal forma que la iluminación natural sea uniforme en todo el salón. El nivel de iluminación artificial no será superior de 300 luxes sobre la superficie de trabajo, aunque deberá contar con dispositivos de alteración para cuando se requiera de un nivel de iluminación inferior.

3.3.22 Espacios para actividades al aire libre

Las actividades educativas que pueden desarrollarse al aire libre en el CUNORI son las siguientes: Áreas de Experimentación para hechura de mezclas tanto para concreto como para estudios de suelos, clases al aire libre de topografía, etc. Además pueden desarrollarse actividades recreativas y deportivas.

Dimensiones

En este tipo de espacios no es posible determinar el área necesaria para desarrollar dichas actividades, por lo que se determinará con los espacios que se diseñaran.

3.3.23 Simetría:

Distribución adecuada y equilibrada de formas y espacios alrededor de una línea (llamada eje) o de un punto común (centro). La simetría viene a ser una forma específica de equilibrio.

-) Simetría bilateral: distribución equilibrada de elementos iguales alrededor de un eje.
-) Simetría central: elementos equivalentes que se contrarrestan y que se disponen en torno a dos o más ejes que se cortan en un punto central.

3.3.24 Eje:

Es el elemento para organizar, formas y espacios arquitectónicos. Es una línea que puede ser imaginaria e invisible, que implica simetría, pero exige equilibrio.

Al eje se le pueden colocar límites para reforzar la noción, y estos límites pueden ser alineación de una planta o planos verticales que ayuden a definir un espacio lineal que coincida con el eje.

3.3.25 Jerarquía:

Significación de una forma o un espacio en virtud de su dimensión, forma o situación relativa a otras formas y espacios de la organización.

La forma o espacio que es jerárquicamente importante se logra dentro de un modelo de calidad, riqueza, detalle, ornamentación y materiales. Como tipos de jerarquía podemos señalar:

-) por una dimensión excepcional (por tamaño)
-) por una forma única (contorno)
-) por su localización estratégica (situación dentro de la composición).

3.3.26 Ritmo:

Es una sucesión o repetición de elementos (líneas, contornos, formas o colores), los cuales pueden ser constantes o alternos, o afectados por el color, la textura, la forma y la posición, logrando una composición grata, armoniosa y pausada en la sucesión de elementos. Su presencia hace valorizar la composición ya que le da dinamismo al proyecto.

-) Ritmo dinámico: presenta elementos iguales, o elementos desiguales que pueden crecer o decrecer en dimensiones con respecto al proyecto.

-) Ritmo monótono: caracterizado por su disposición de elementos iguales a un lapso constante, llegándose a considerar tan natural o común que el observador no llega a percibirlo.

3.3.27 Textura:

Todos los materiales, objetos, formas, volúmenes, poseen una textura, es decir, representa el acabado final que se muestra al ojo del observador. Entonces, podemos afirmar que la textura es el acabado que tienen los cuerpos en su superficie, presentando sensaciones táctiles y visuales, que pretenden realzar, acentuar y valorizar la superficie de la forma.

3.3.28 Proporción:

Es una relación dimensional entre las partes que constituyen un todo y el todo en relación al espacio donde se debe ubicar, situar o desarrollar.

En la proporción interactúan formas y los tamaños de los elementos con el objetivo de lograr un proyecto armonioso. El uso adecuado de la proporción es poco perceptible al ojo del observador, sin embargo su uso inadecuado es rápidamente perceptible, porque plantea deformidad y desbalance en el diseño.

3.4 Factores Ambientales

3.4.1 Clima:

Es el conjunto de fenómenos meteorológicos que se caracterizan en distintos periodos, el estado medio de la atmósfera en un lugar determinado. Los principales elementos del clima son la temperatura, la humedad relativa, la precipitación pluvial y el viento.

3.4.2 Microclima:

Conjunto de condiciones ambientales (luminosidad, humedad, temperatura, presión atmosférica) que se dan en una zona más o menos reducida y que difieren frecuentemente de un modo considerable de la región donde se encuentra la edificación. Este fenómeno puede tener lugar de modo natural, por el hecho de que en aquel sector coincide una serie de condiciones atmosféricas y artificiales es mediante climatización de los recintos.

3.4.3 La luz natural:

Nos ofrece sensaciones imposibles de conseguir con otros elementos, nos proporciona calidez y un encanto especial. Sus beneficios no cuentan solo desde el punto de vista energético, aporta también a la salud humana y al cuidado de la edificación.

Es aconsejable que a la hora de proyectar una construcción se tengan en cuenta estos detalles; cantidad de luz que ingresará a los ambientes para que esta no se transforme en una desventaja debido al calor por radiación.

La buena orientación del proyecto nos permitirá reducir el consumo energético, no solo por el ahorro en iluminación sino también al momento de aclimatar la edificación. Logrando durante el día posponer de la iluminación eléctrica, con estudio adecuado de elementos arquitectónicos necesarios para un adecuado diseño lumínico.

3.4.4 Entorno:

Desde el punto de vista arquitectónico, son todos aquellos elementos del medio ambiente que rodean a un cuerpo o a un volumen arquitectónico, o bien, los elementos naturales o creados que delimitan un sector o área.

3.4.5 Confort:

Es todo aquello que está relacionado directamente con la calidad de lo agradable y lo cómodo.

3.4.6 Estética:

Es el arte de la belleza y el gusto, establece el significado y la validez de los juicios críticos en relación con las obras de arte. Desde el punto de vista arquitectónico la estética tiene que ver con la respuesta subjetiva del diseño en la infraestructura sin perder la funcionalidad de la misma.

3.5 Factores de estudio en el proyecto

3.5.1 Aspectos cualitativos:

Son todos aquellos componentes que determina un proyecto como lo es un edificio de patrimonio cultural, Es un Centro Universitario de Educación Superior.

3.5.2 Aspectos cuantitativos:

Son todos los aspectos de tipo material, que se tendrían o se debe conocer, estudiar y analizar para la realización de un proyecto como los elementos de apoyo estadístico (número de estudiantes, número de catedráticos, cantidad de personal administrativo, de servicio, ambientes existentes, mobiliario, etc.).

3.5.3 Hacinamiento:

Refiérase a la aglomeración en un mismo lugar de un número de personas que se considera excesivo; en este caso se refiere a estudiantes, aulas y otros.

3.5.4 Capacidad instalada:

Se refiere a las instalaciones diseñadas en la actualidad, es decir la infraestructura existente con sus aspectos positivos y limitantes dentro del Centro Universitario de Oriente.

3.5.5 Capacidad ociosa:

Son instalaciones construidas que en sí mismas no están siendo aprovechadas, sin embargo llenarán en un futuro, la funcionalidad que oportunamente se les asigne.

3.5.6 Capacidad elástica o de cobertura:

Se refiere a la posibilidad que se tiene de ampliar los espacios diseñados en todos los servicios, de acuerdo a la demanda estudiantil y a otras necesidades requeridas por las Facultades, Centros Regionales y la Universidad de San Carlos de Guatemala.

3.6 Referente Poblacional

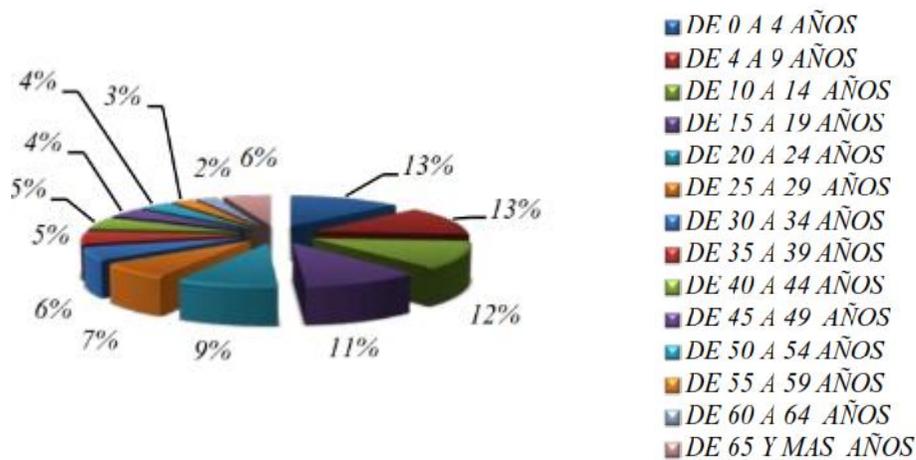
La densidad poblacional del departamento de Chiquimula es de 155 habitantes/Km², para el año 2014, Chiquimula contaba con una población total de 379,347 habitantes, de los cuales 197,915 corresponde al sexo femenino y 181,432 al sexo masculino, altitud de 424 metros sobre el nivel del mar, su ruralidad es de 76%, tiene un crecimiento vegetativo de 2.34%, analfabetismo es de 38.09%, pobreza total de 56.5% y pobreza extrema de 13.3% de la población total. Retrospectivamente, para el año 2010, el total de habitantes del departamento ascendía a 362,800 habitantes aproximadamente, esto significa que en un período de cuatro años se ha incrementado su población en 16,547

habitantes, un crecimiento porcentual de 4.56 en 4 años, aproximadamente 1.14% anual.

Municipios	Miles de habitantes
Chiquimula	92.0
San José La Arada	8.1
San Juan Ermita	13.1
Jocotán	54.0
Camotán	48.4
Olopa	23.0
Esquipulas	53.2
Concepción Las Minas	12.9
Quezaltepeque	26.4
San Jacinto	12.0
Ipala	19.9
Total	362.8

Tabla 2

Población de Chiquimula año 2010



Gráfica 2

Población cabecera de Chiquimula año 2010



La cabecera municipal de Chiquimula cuenta con una población, para el año 2002, de 79,815 habitantes; la cual representa el 26.39% del total del departamento ubicándolo como el municipio más poblado. La Población de la ciudad de Chiquimula es de 31,808 habitantes, de los cuales del total de población de la ciudad 14,670 son hombres y 17,138 son mujeres y el 53.03% de la población se encuentra en un rango de 0 a 19 años siendo el 46.97% la población que se encuentra en el rango de 20-65 años.

Gráfica 3
Población de Chiquimula año 2012

Para corroborar de una manera más exacta la tasa de crecimiento en esta comunidad específica de la cabecera municipal de Chiquimula, puede calcularse por medio de diferentes métodos, el utilizado en este trabajo es el crecimiento por proyección matemática obteniendo como punto el conocer la tasa de crecimiento; se conocen datos de censos poblacionales en los años de 1994 y año 2002, es decir un período de 8 años; las cifras de población en cada uno de estos años es de 27,644 y 31,808 respectivamente; la fórmula a aplicar es la siguiente:

La tasa de crecimiento anual compuesto:

(TCAC o también CAGR, Compound annual growth rate):

$$\text{CAGR}(t_0, t_n) = \left(\frac{V(t_n)}{V(t_0)} \right)^{\frac{1}{t_n - t_0}} - 1$$

-) $V(t_0)$: valor inicial,
-) $V(t_n)$: valor final,
-) $t_n - t_0$: número de años.

$$) V(t_0) : 27,644$$

$$) V(t_n) : 31,808$$

$$) t_n - t_0 : 8$$

$$(31,808/27,644)^{1/8} - 1$$

$$= 0.0176$$

$$= \mathbf{1.769\%}$$

Este dato se utilizará para hacer una relación entre el crecimiento poblacional general de la cabecera municipal de Chiquimula y la tendencia de inscripción en las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería en Sistemas al CUNORI y así establecer qué porcentaje de la población opta por seguir estas carreras universitarias.

La población futura de Chiquimula a 20 años se puede determinar con la siguiente fórmula que corresponde al método geométrico:

$$\mathbf{Pf = Pa * (1+r)^n}$$

Donde:

Pf = Población futura (habitantes)

Pa = Población actual (habitantes)

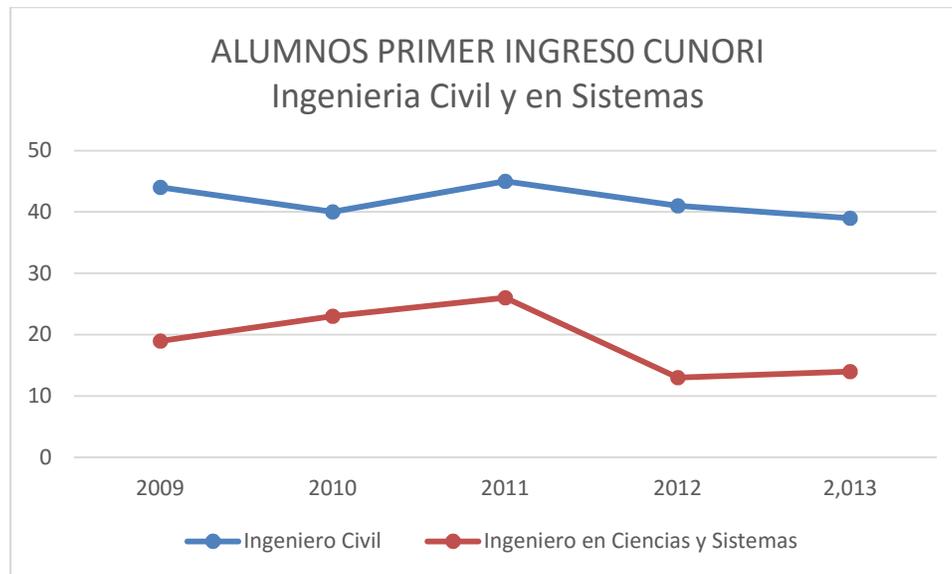
r = Tasa de crecimiento poblacional (1.769%)

n = Período de diseño (20 años).

$$Pf = 31,808 * (1+0.01769)^{20}$$

$$\mathbf{Pf = 45,170 habitantes}$$

En la siguiente Gráfica se puede observar el crecimiento que ha tenido la población estudiantil de ambas carreras entre los años 2009 a 2013.



Gráfica 4
Alumnos Primer Ingreso CUNORI

Fuente:
Unidad de Estadística, Rectoría, Universidad de San Carlos
Elaboración:
Propia.

Para realizar las proyecciones de población a futuro del Centro Universitario de Chiquimula CUNORI específicamente en las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería en Sistemas, se debe de conocer cuál ha sido el crecimiento de inscripciones en ambas carreras y establecer de esta manera el porcentaje para llegar a definir la población futura a 20 años, pudiendo utilizar el método de Crecimiento Anual Compuesto.

	2009	2013
Ingeniero Civil	44	39
Ingeniero en Ciencias y Sistemas	19	14

Tabla 3
Alumnos 2009 y 2013 Primer Ingreso

- J $V(t_0)$: valor inicial,
- J $V(t_n)$: valor final,
- J $t_n - t_0$: número de años.

$$\begin{aligned} &J \quad V(t_0): 44 \\ &J \quad V(t_n): 39 \\ &J \quad t_n - t_0: 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\frac{1}{4} \\ &(39/44) \quad -1 \\ &= 0.0176 \end{aligned}$$

$$= \mathbf{0.0297\%} = \mathbf{0.03\% \text{ Ingeniería Civil}}$$

$$\begin{aligned} &J \quad V(t_0): 19 \\ &J \quad V(t_n): 14 \\ &J \quad t_n - t_0: 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\frac{1}{4} \\ &(14/19) \quad -1 \\ &= 0.073 \end{aligned}$$

$$= \mathbf{0.0297\%} = \mathbf{0.03\% \text{ Ingeniería en Sistemas}}$$

Puede deducirse que entre ambas carreras, el crecimiento poblacional ha sido uniforme, alrededor del 3% anual; en relación a la población actual de la cabecera departamental de Chiquimula, puede deducirse que solo optan por la educación superior en estas carreras el 13.04% y 5.18% respectivamente.

En el cuadro siguiente, se puede observar la población de ambas carreras para el año 2013, estos datos servirán para hacer una proyección de alumnos a 20 años; como el dato más cercano poblacional es el del 2013, la proyección se realizará a 23 años, incluidos tres años entre el último dato poblacional de las carreras y el año en curso.

	2,013		
	Primer Ingreso	Reingreso	Total
Ingeniero Civil	39	156	195
Ingeniero en Ciencias y Sistemas	14	47	61

Tabla 4
Alumnos Primer Ingreso y Reingreso Ingeniería Civil y Sistemas

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

Donde:

- Pf = Población futura (habitantes)
- Pa = Población actual (habitantes) 195 y 61
- r = Tasa de crecimiento poblacional (3%)
- n = Período de diseño (23 años).

$$Pf = 195 * (1+0.03) = 384.84 = \mathbf{385 \text{ Estudiantes Civil}}$$

$$Pf = 61 * (1+0.03)^{23} = 120.38 = \mathbf{120 \text{ Estudiantes Sistemas}}$$

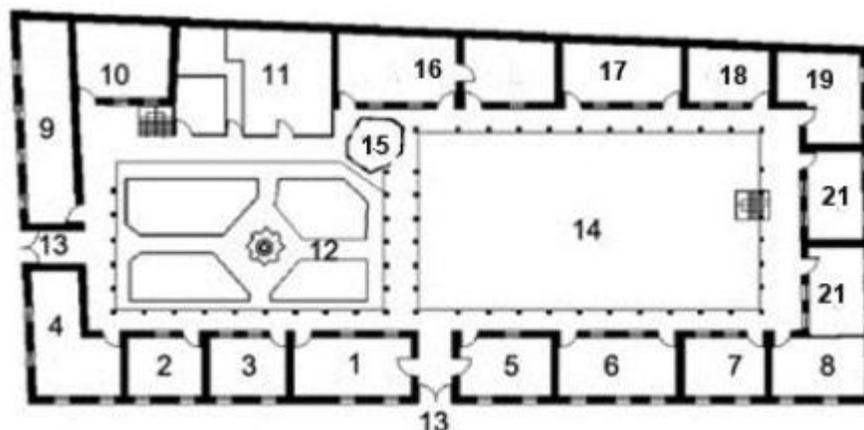
Estos datos son los que se implementarán para el cálculo de los ambientes relacionados a cada una de las carreras y sus ocupantes para el año 2036.

3.7 Casos Análogos

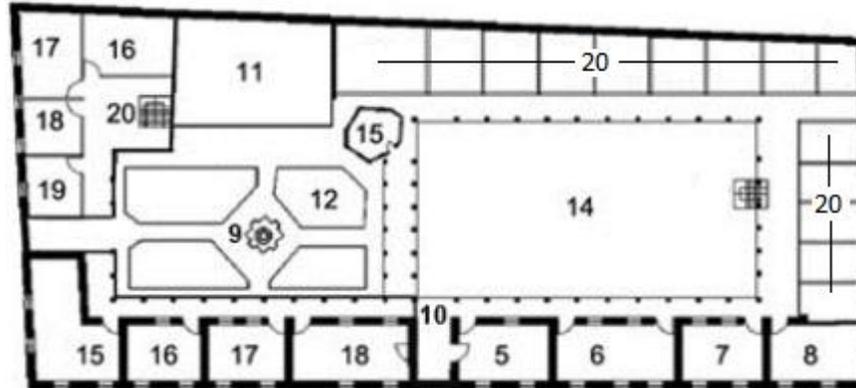
(Sacarías, 2012) Se presenta el estudio de dos casos análogos, con el fin de tener una panorámica del estado actual de los diferentes ambientes que se pueden incorporar con el uso apropiado de la arquitectura, para el presente proyecto.

El primero es el caso del Campus Central de la Universidad Rafael Landívar en la ciudad de Quetzaltenango edificio que se encuentra dentro del área del centro histórico de la ciudad de Quetzaltenango y ha sido sometida su restauración y ampliación a las normas vigentes del Instituto Nacional de Antropología e Historia IDAHE y a las normas vigentes de la Oficina Municipal del Centro Histórico; su proceso de conservación y restauración de sus fachadas principales ha obligado a mantener los ambientes circundantes del edificio aunque en sus alturas internas se ha aprovechado a tener dos ambientes en el sentido vertical.

A continuación se presentan las plantas de distribución de ambientes y el uso que estas tienen en la actualidad.



PRIMER NIVEL
Universidad Rafael Landívar
Quetzaltenango



SEGUNDO NIVEL
Universidad Rafael Landívar
Quetzaltenango

- | | |
|---|--|
| 1. Área de oficinas. | 12. Jardín. |
| 2. Área de administración. | 13. Ingresos principales |
| 3. Área de control académico. | 14. Área de parqueo |
| 4. Área de pago. | 15. Capilla |
| 5. Salón principal. | 16. Oficinas de control académico y administrativo |
| 6. Laboratorio de Cómputo. | 17. Uso de salón de clase |
| 7. Área para docentes. | 18. Uso de salón de clase |
| 8. Cafetería. | 19. Uso de salón de clase |
| 9. Aula Virtual | 20. Uso de salón de clase |
| 10. Área de audio visual | |
| 11. Salón de uso universitario seminario y uso Jesuita. | 21. Biblioteca general |

Fuente:
Tesis de grado: Módulos de Ingeniería y
Medicina del Centro Universitario de San
Marcos



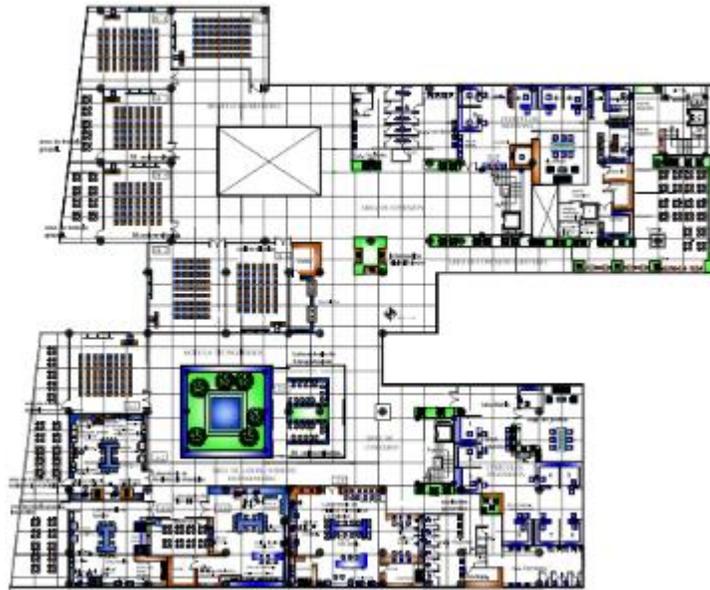
NIVEL DE SÓTANO
Edificios de Medicina e
Ingeniería
San Marcos



PRIMER NIVEL
Edificios de Medicina e Ingeniería
San Marcos



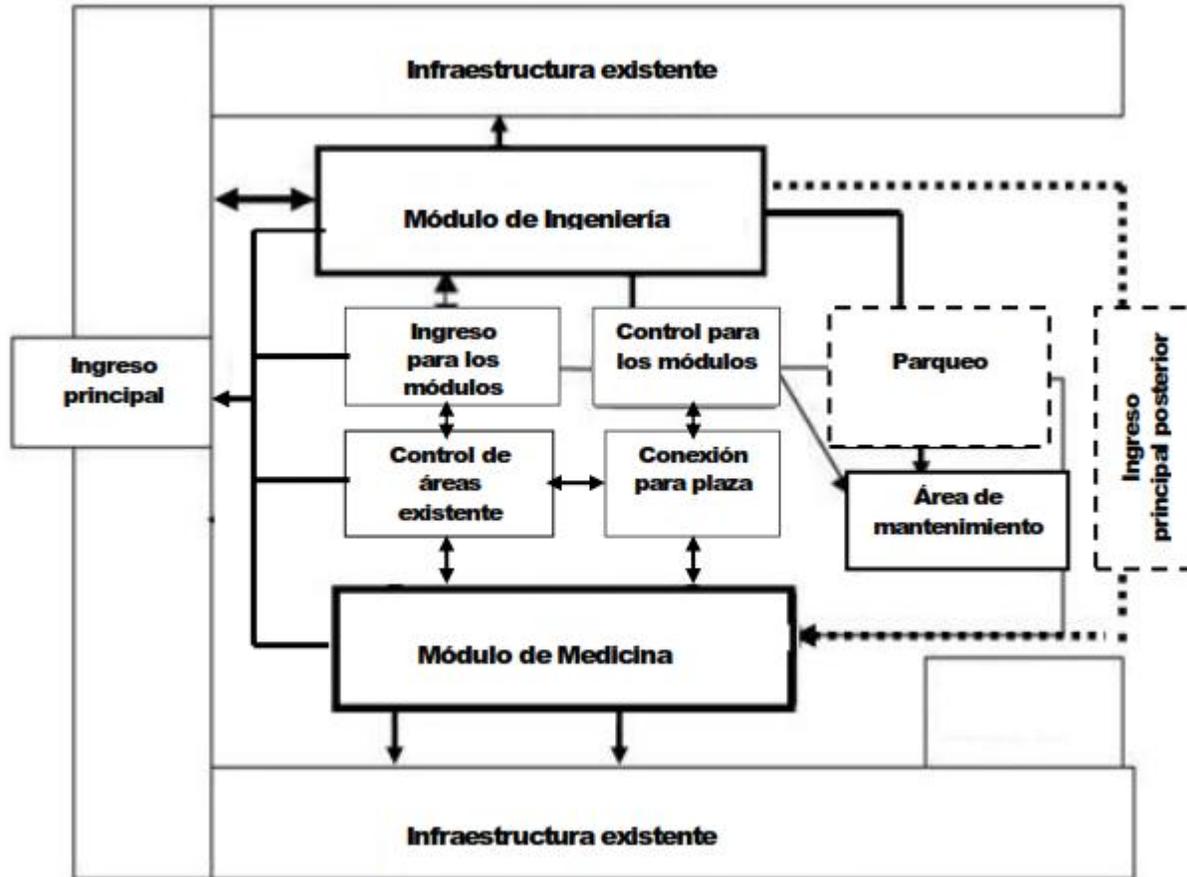
SEGUNDO NIVEL
Edificios de Medicina e Ingeniería
San Marcos



TERCER NIVEL
Edificios de Medicina e Ingeniería
San Marcos

Fuente:
Tesis de grado: Módulos de Ingeniería y Medicina del Centro Universitario de San Marcos

El diseño se presenta como se indica en la gráfica siguiente, manteniendo una estructura existente, dos módulos: uno para Ingeniería y otro para medicina, compartiendo algunas áreas comunes como ingresos y parqueos y dentro de los nuevos módulos se encuentran diseñados los diferentes ambientes idóneos para el estudiantado de ambas carreras.



Fuente:

Tesis de grado: Módulos de Ingeniería y Medicina del Centro Universitario de San Marcos

Estos edificios cuentan con:

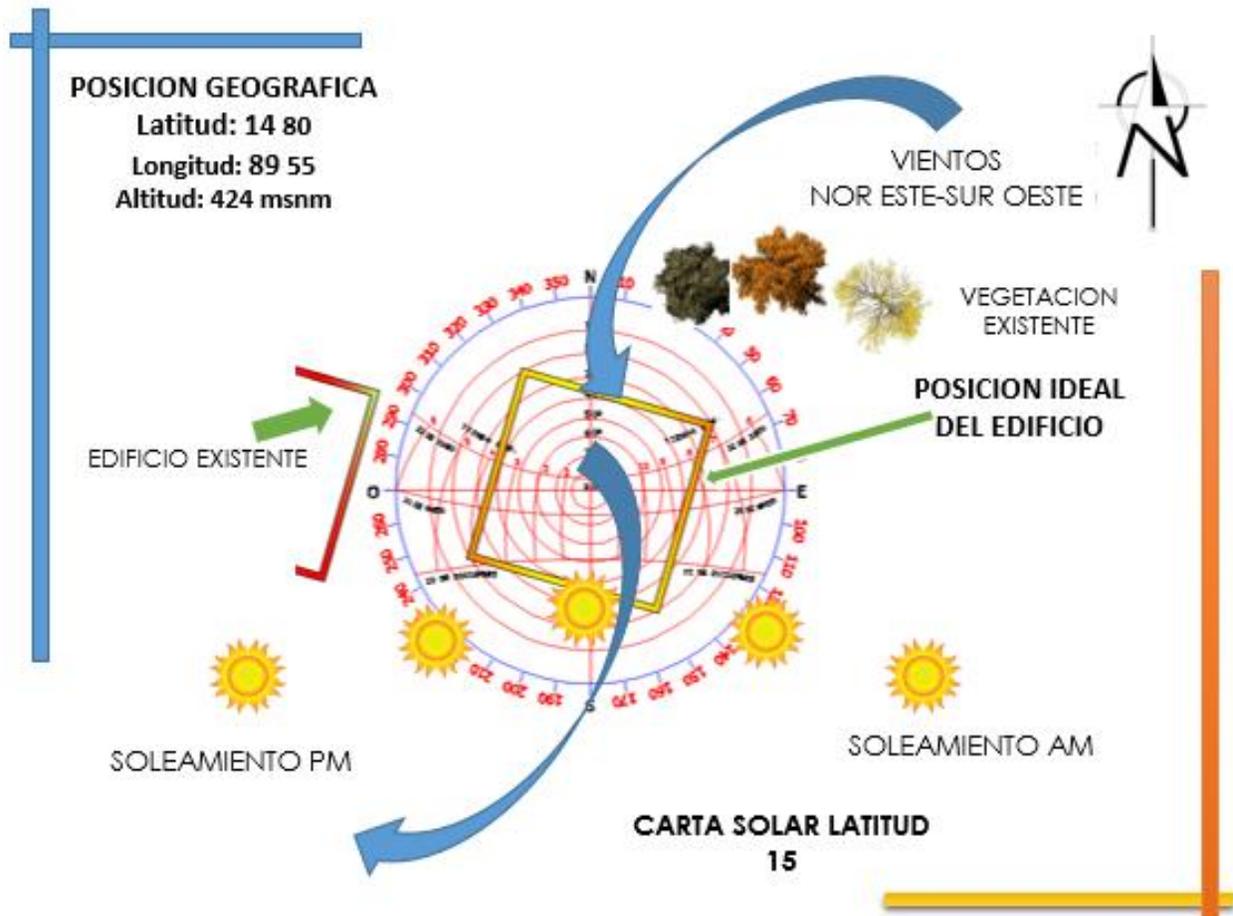
-) Administración
-) Área de Servicio y seguridad
-) Área de laboratorios multifuncionales para medicina
-) Aulas Puras
-) Biblioteca para ambas carreras
-) Cafetería
-) Laboratorio para resistencia de materiales
-) Laboratorio de Química y Física
-) Laboratorio de hidráulica y mecánica de fluidos
-) Laboratorios de Procesos de construcción
-) Servicios Sanitarios

La forma es irregular, saliendo de la forma tradicional de los edificios con módulo "90" que se logran ver en el campus central de la Universidad de San Carlos y los Centros Regionales, obedece a las áreas reales requeridas en el Cuadro de Ordenamiento de Datos COD, el diseño está adecuado

en base a los soleamientos y vientos, la visual no tiene mayor atractivo porque los edificios se tuvieron que adecuar al solar existente.

Este edificio cuenta con parqueos apropiados para el número de estudiantes que asisten a CUSAM y son aproximadamente dos vehículos por cada 100 m² de construcción.

3.8 Análisis del sitio

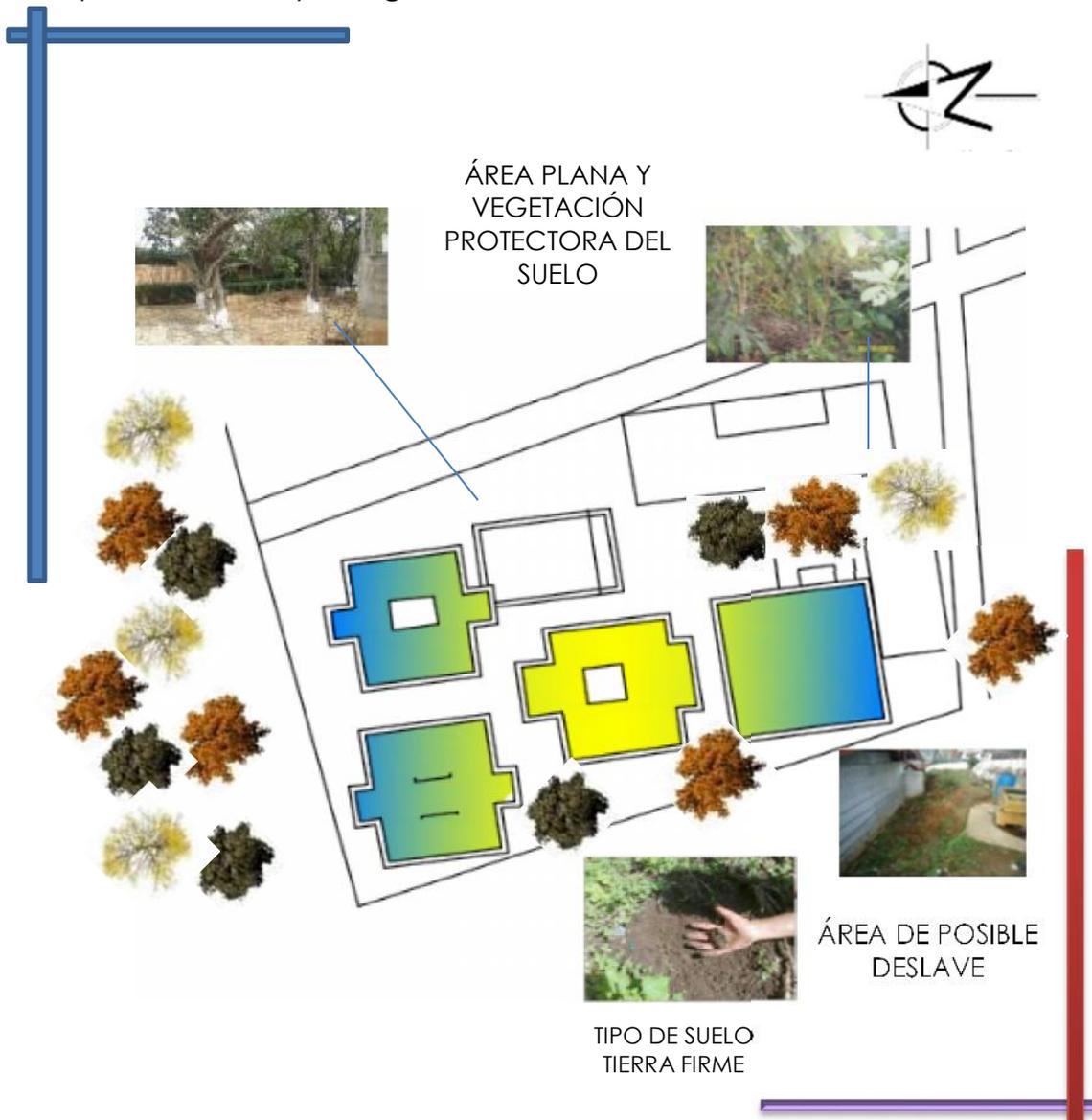


3.9 Recursos Naturales



El terreno por estar en un clima cálido, es propicio para el crecimiento de diferentes tipos de vegetaciones, actualmente el terreno cuenta con algunos árboles frutales de limón, naranja y plátano, además de que cuenta con vegetación propia del lugar, en el frente cuenta con árboles forestales que sirven para dar sombra. Con lo cual es adecuado sembrar todo tipo de ornamentación como flores para decorar jardines y terrazas verdes, además de sembrar árboles medianos hacia el Sur-Oeste.

3.10 Tipos de Suelo y Riesgos



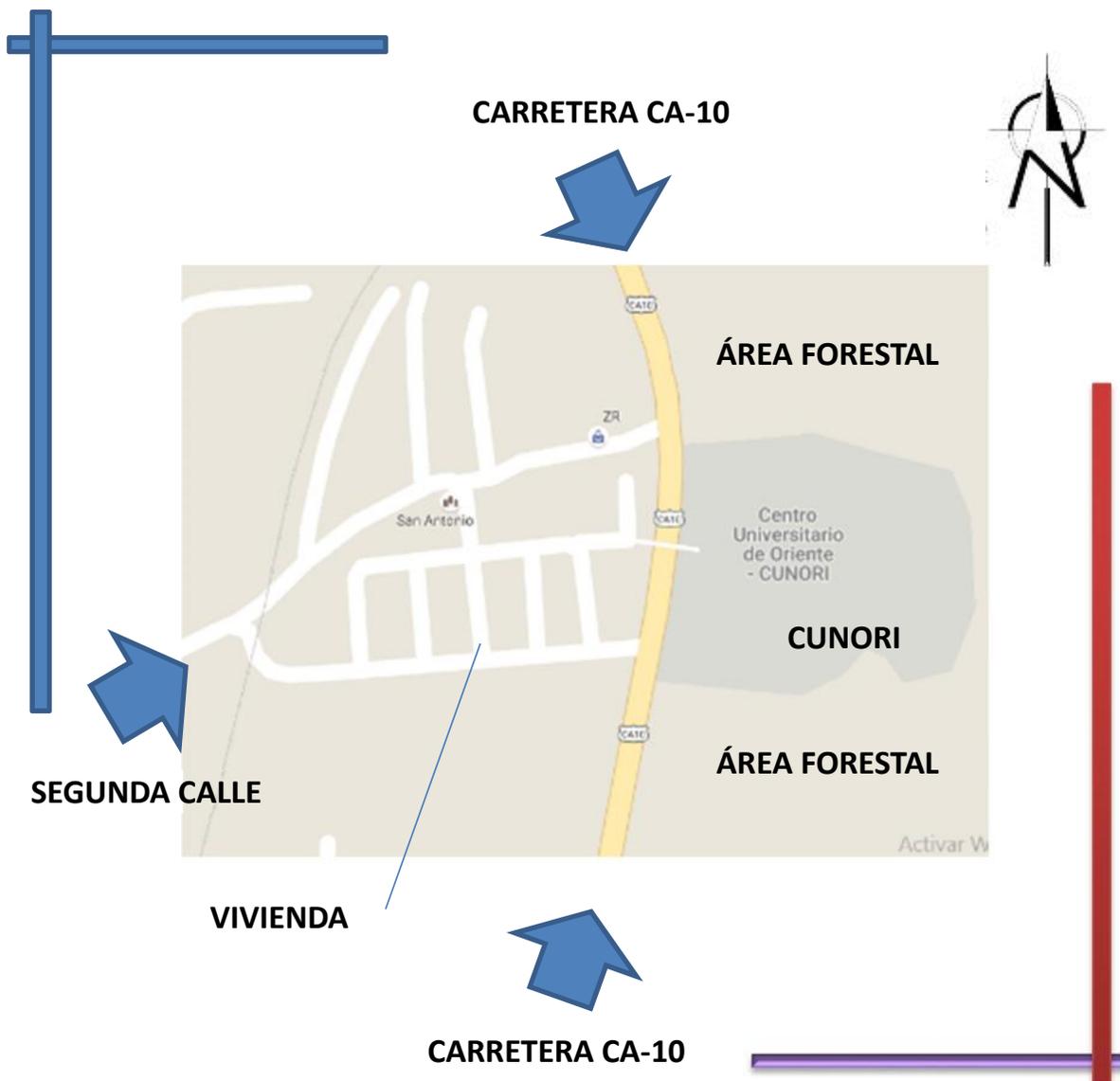
El complejo como es de esperarse esta construido en un 60% esto ya que está en el área del Centro Universitario de Oriente, el área restante de terreno es aprovechado por área verde, caminamientos y de esparcimiento. En cuanto a riesgo se refiere las áreas poco riesgosas se encuentran al Sur y al Este del terreno.

3.11 Topografía e Hidrología



La topografía del terreno es bastante regular, es apta para construir el nuevo edificio del CUNORI. El terreno se encuentra ocupado en un 60% y por tener pocas pendientes, no se encuentran áreas de mayor peligro por estancamiento de aguas de lluvia.

3.12 Colindancias y Accesos



El terreno tiene como acceso la carretera CA-10 y está rodeado el terreno por áreas verdes que en su mayoría son forestales, además tiene a su alrededor áreas mixtas pero que en su mayoría su uso es el de vivienda.

3.13 Vistas, Contaminantes e Infraestructura



En cuanto a servicios básicos, el terreno está equipado con los servicios básicos de agua potable, drenajes, electricidad, telefonía e internet. El espacio donde se proyecta el edificio de Ingeniería Civil, Electrónica e Informática cuenta con las mejores vistas, hacia áreas boscosas y los

árboles existentes protegen actualmente del ruido, polvo y smog que se genera en la carretera CA-10.

3.14 Ubicación del Terreno a Intervenir



3.15 Cuadros de Mahoney

Los cuadros de Mahoney es un herramienta para el Arquitecto diseñador que permiten solucionar las necesidades técnicas de un proyecto arquitectónico basado en las variables climáticas y el proporciona miento de confort. En sí, son un conjunto de tablas de referencia que permiten solucionar los cuadros que ofrecen propuestas a utilizar. Es una

herramienta de pre configuración y diseño basado en las variables climáticas del sitio de emplazamiento, creado por Carl Mahoney y John Martin Evans, perfeccionado por Otto Königsberger, para ayudar en el diseño de viviendas en países tropicales.

Comienza con una tabla que contiene los datos climáticos, mes a mes, del lugar considerado y, a partir de ella, y siguiendo un conjunto de reglas, se generan otras tablas que proveen información para ayudar al diseño de la vivienda. Hay seis cuadros, cuatro se utilizan para introducir los datos climáticos, para compararlos con los requisitos de confort térmico y dos para la lectura de los criterios adecuados de diseño.

Ya teniendo recolectado todos los datos del INSIVUMEH de la Estación Camotán, se sacan los promedios que nos servirán para realizar los respectivos cuadros de Mahoney para el municipio de Chiquimula, Chiquimula.

3.15.1 Datos Climáticos estación Camotán

		CHIQUIMULA	
LATITUD		14°.80'	
LONGITUD		-89°.55'	
ALTITUD		424	msnm

Tabla de Datos Climáticos

fte	PARAMETROS	U	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURAS															
A	MAXIMA	°C	26.6	28.1	29.3	30.8	31.1	29.7	28.9	29.4	29.4	28.0	27.1	25.8	28.7
A	MEDIA	°C	25.0	26.6	27.8	29.8	29.6	28.4	28.0	28.2	28.0	26.8	25.5	24.8	27.4
A	MINIMA	°C	23.4	25.1	26.3	28.8	28.1	27.1	27.1	27.0	26.6	25.6	23.8	23.7	26.1
D	OSCILACION	°C	3.2	3.0	3.0	2.0	3.0	2.6	1.8	2.4	2.8	2.4	3.3	2.1	2.6
HUMEDAD															
D	H.R. MAXIMA	%	78	75	75	77	79	81	82	81	83	85	85	84	80.4
A	H.R. MEDIA	%	72	70	71	70	74	77	77	78	80	80	80	79	75.5
D	H.R. MINIMA	%	67	65	66	63	68	73	71	74	77	74	75	75	70.7
PRECIPITACION															
A	MEDIA (Total)	mm	2.0	2.1	6.7	23.1	92.0	205.9	105.9	123.7	158.5	88.8	18.7	5.8	833.2

Tabla 5
Datos Climáticos estación Camotán

3.15.2 Tablas de Mahoney

E	Grupo de Humedad		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Confort diurno															
E	Rango superior	°C	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
E	Rango inferior	°C	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Confort nocturno															
E	Rango superior	°C	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
E	Rango inferior	°C	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
E	Requerimiento Térmico diurno		0	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	0	C
E	Requerimiento Térmico nocturno		C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

INDICADORES DE MAHONEY

E	Ventilación esencial	H1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
E	Ventilación deseable	H2	1													2
E	Protección contra lluvia	H3							1				1			2
E	Inercia Térmica	A1														0
E	Espacios exteriores nocturno	A2														0
E	Protección contra el frío	A3														0

- A Normales Climatológicas de la red sinóptica básica de superficie y estaciones climatológicas de primer orden, (1951,1980) Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos D.G.S.M.N.
- D Datos calculados.
- E Datos calculados según: Docherty and Szokolay, Climate Analysis, PLEA & The University of Queensland, 1999

Tabla 6
Tablas de Mahoney

3.15.3 Indicadores Mahoney Generales

INDICADORES DE MAHONEY						no.	Recomendación
1	2	3	4	5	6		
Distribución			0-10			1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
			11-12		5-12	2	Concepto de patio compacto
Espaciamento	11-12					3	Configuración extendida para ventilar
	2-10					4	Igual a 3, pero con protección de vientos
	0-1					5	Configuración compacta
Ventilación	3-12					6	Habitaciones de una galería Ventilación constante -
	1-2		0-5			7	Habitaciones en doble galería - Ventilación Temporal -
	0	2-12				8	Ventilación NO requerida
		0-1					
Tamaño de las Aberturas			0-1		0	9	Grandes 50 - 80 %
			2-5		1-12	10	Medianas 30 - 50 %
			6-10			11	Pequeñas 20 - 30 %
					0-3	12	Muy Pequeñas 10 - 20 %
					4-12	13	Medianas 30 - 50 %
Posición de las Aberturas	3-12					14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
	1-2		0-5			15	(N y S), a la altura de los ocupantes en barlovento, con aberturas también en los muros interiores
	0	2-12					
Protección de las Aberturas			2-12			16	Sombreado total y permanente
					0-2	17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos			0-2			18	Ligeros -Baja Capacidad-
			3-12			19	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
Techumbre			0-2			20	Ligeros, reflejantes, con cavidad
			3-12			21	Ligeros, bien aislados
			0-5			22	Masivos -Arriba de 8 h de retardo térmico
		0-9		6-12			
Espacios nocturnos				2-12		23	Espacios de uso nocturno al exterior
			3-12			24	Grandes drenajes pluviales

Tabla 7
Indicadores Generales de Mahoney

3.15.4 Indicadores Mahoney Particulares

Ciudad:	CHIQUIMULA	
----------------	------------	--

INDICADORES DE MAHONEY						no.	Recomendaciones
1	2	3	4	5	6		
10	2	2	0	0	0		

	1	2	3	4	5	6	no.	Recomendaciones
Distribución				1			1	1 Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
						1	2	
Espaciamiento	1						3	
							4	igual a 3, pero con protección de vientos
							5	
Ventilación	1			1			6	Habitaciones de una galería Ventilación constante -
		1					7	
							8	
Tamaño de las Aberturas			1		1	1	9	Grandes 50 - 80 %
							10	
						1	11	
							12	
Posición de las Aberturas	1			1			14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
		1					15	
Protección de las Aberturas			1		1	1	16	Sombreado total y permanente
							17	Protección contra la lluvia
Muros y Pisos			1			1	18	Ligeros -Baja Capacidad-
							19	
Techumbre	1			1		1	20	Ligeros, reflejantes, con cavidad
				1			21	
							22	
Espacios nocturnos exteriores							23	
							24	

Tabla 8

Indicadores Particulares de Mahoney

Haciendo una síntesis sobre los datos obtenidos por este cuadro podemos partir diciendo que los edificios deberán realizarse en forma rectangular con el eje más largo en el sentido Norte-Sur, lo cual también beneficiara a que el aire dominante que va del sur-este hacia el norte penetre libremente en crujía simple, deberán dejarse ventanales grandes una adecuada ventilación esto por el tipo de clima, además de que se utilizarán techos y muros ligeros, abriendo la opción para generar muros perforados y terrazas verdes.

Las ventanas deberán dejar pasar no solo iluminación, sino que ventilación en aproximadamente entre el 50 y 80%, de preferencia que los ventanales den hacia el Norte, al Sur y/o hacia el Este, y si existen hacia el Sur-Oeste se deberán crear dobles pantallas o algún tipo de protección que evite la insolación directa, además de que se deberá tener cuidado en las instalaciones, ya que el lugar es propenso a lluvias por lo que el sistema de drenajes podría sufrir si no es el adecuado. Finalmente se podrá diseñar terrazas o áreas de estar y caminamiento que den al aire libre para un mayor confort del usuario.

MARCO DIAGNÓSTICO

CAPÍTULO IV

CAPÍTULO IV

MARCO DIAGNOSTICO

4.1 Chiquimula:

El Municipio de Chiquimula está localizado en el Departamento de Chiquimula, en el oriente del país y limita al Norte con el municipio de Estanzuela y Zacapa del departamento de Zacapa, al Oriente con los municipios de San Juan Ermita y Jocotán del mismo departamento de Chiquimula, al sur con San Jacinto y San José La Arada (de Chiquimula) y al Poniente con San Luis Jilotepeque de Jalapa y con Cabañas y San Diego de Zacapa. Para llegar a la cabecera municipal de Chiquimula, puede hacerse el recorrido por la carretera CA-9 al Atlántico hasta llegar a Río Hondo, kilómetro 131, jurisdicción de Zacapa; el llegar al desvío se toma la carretera CA-10 con rumbo sur por una distancia de 44 kilómetros.

El área urbana de Chiquimula presenta unidades basadas en el clima, la hidrografía, la geomorfología y la biogeografía o en general factores geográficos dando como resultado final el plano en el espacio urbanizado, ya que la orientación de las calles es de Este- Oeste y avenidas de Norte-Sur, que están bien definidas y aunque la expansión ha sido irregular la traza original ajedrezada se ha mantenido en el centro y se ha perdido en la periferia.



Ilustración 3
Departamento de Chiquimula



Ilustración 4
Cabecera Departamental Chiquimula

Fuente:
Esquema Director de Ordenamiento Urbanístico e Identificación de Proyectos Urbanos
Estratégicos para el casco urbano de la Ciudad de Chiquimula 2011-2031

(León, 2000) La situación y emplazamiento topográfico está definido por la influencia del paisaje y el factor económico, por ser una región de superficie plana se puede extender hacia los cuatros puntos cardinales.

4.2 Radio de Influencia

El radio de influencia y de estudio del proyecto se puede entender no como un radio en el estricto sentido de la palabra, la influencia que el edificio abordado abarca no solo la cabecera departamental sino que el mismo departamento y la región.

4.3 Energía Eléctrica

No existe un sistema de servicio de energía eléctrica eficiente, e históricamente ha sido y sigue siendo la constancia en el servicio de fluido de la energía, siendo frecuentes los cortes en el suministro sin un respaldo técnico. La empresa que abastece de luz eléctrica al municipio es Energuate; tanto de los servicios de Telefonía, cable y así como de electricidad, no cuentan con mobiliario urbano o infraestructura adecuada al 100%.

La cobertura del servicio de energía eléctrica ha logrado alcanzar hasta un 100% del total de viviendas en el área urbana y un 96% en el área rural, esto a través del Plan de Electrificación Rural. Solamente las comunidades de Puerta de la Montaña y Las Cebollas, correspondiente a las microrregiones 2 y 4 respectivamente, no cuentan con este servicio aunque ya existen avances para dotar del fluido eléctrico a estos sectores.

4.4 Saneamiento Ambiental, excretas y drenajes.

El número de viviendas que cuentan con servicio de letrinas y drenajes representa el 76% del total, el resto realizan sus necesidades fisiológicas al aire

libre, siendo en las microrregiones 2, 5 y 6 donde se hace más evidente la carencia de este servicio, lo que implica la contaminación de los ríos por excretas, en especial el río La Conquista que es el afluente principal que pasa por la cabecera municipal. Solamente la Villa de Quezaltepeque, Yocón y Llano Grande de la microrregión 1, poseen servicio de drenajes, sin embargo no se cuenta con una planta de tratamiento de aguas servidas, por lo que se vierten directamente en el río La Conquista, provocando la contaminación del mismo.

4.4.1 Manejo de Basuras

Los residuos sólidos son transportados semanalmente por medio de camiones de 10 a 12 m³ tanto por una empresa privada como por parte de la municipalidad.

Dos de los vehículos proporcionados por la iniciativa privada son cubiertos evitando que la basura quede tirada en la ciudad por el recorrido de los mismos por las calles así como el evitar el ingreso de agua de lluvia a la basura y lavar los lixiviados que la basura pueda producir. Un único camión es proporcionado por la municipalidad el cual no tiene protección, esto provoca contaminación en la ciudad.

En muchos de los casos la municipalidad presta el servicio de tren de aseo a familias que no pueden pagar el servicio privado y se encuentran habilitados basureros públicos y en ellos deposita la municipalidad los desechos o las mismas persona botan la basura por sus propios medios, se han colocado en las cercanías de los mercados municipales y después de ellos son transportados a otro botadero catalogado como Relleno Sanitario el cual se ubica sobre la carretera CA-10, aproximadamente a diez kilómetros del ingreso de la ciudad con rumbo a Zacapa.

Dicho relleno sanitario produce gran contaminación al practicarse “quemadas” de basura y los olores naturales provocados por la descomposición de las mismas; no se presenta un plan de separación ni de reciclaje efectivo.

Edificio de Ingeniería Civil, Electrónica e Informática, CUNORI; Chiquimula.

Se encuentran al menos 14 botaderos municipales no autorizados los que aumentan la contaminación en barrios de la ciudad haciendo de estos puntos focos de infección y contaminación visual.



Ilustración 5
Localización de Basureros no Autorizados

Fuente:
Esquema Director de Ordenamiento Urbanístico e Identificación de Proyectos Urbanos
Estratégicos para el casco urbano de la Ciudad de Chiquimula 2011-2031

4.5 Regionalización

La Microrregionalización, tiene un marco jurídico de respaldo en la Constitución Política de la República de Guatemala, Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural; el Código Municipal conceptualiza a las microrregiones como entidades locales territoriales.

El viejo Chiquimula estaba formado apenas por 5 cantones que apenas llegaba al título de villa. Actualmente la ciudad cuenta con 50 comunidades, entre barrios, colonias, lotificaciones; y se ha dividido el municipio en 4 zonas urbanas, en el radio de influencia se considera el uso del suelo de la zona 1 y la zona 3 específicamente. En la zona 1 se conforma gran parte de la zona comercial de la ciudad y el centro de la ciudad, aunque Chiquimula debido a su crecimiento, es una ciudad que cuenta con centros alternos dentro de la misma ciudad. Y como es una ciudad que no cuenta con un centro histórico definido, la zona 1 forma parte del centro histórico y la zona comercial, dentro de esta zona gran parte del equipamiento de la ciudad como hospitales, escuelas, comercio, edificios gubernamentales. La zona 3 es parte del radio de estudio que ha sido por muchos años una zona específicamente residencial, y que en los últimos 10 años lo que le ha dado un auge comercial es el centro comercial a gran escala que está en la ciudad “Plaza Américas” que se encuentra en esta zona, pero el resto de la misma es residencial y agrícola.

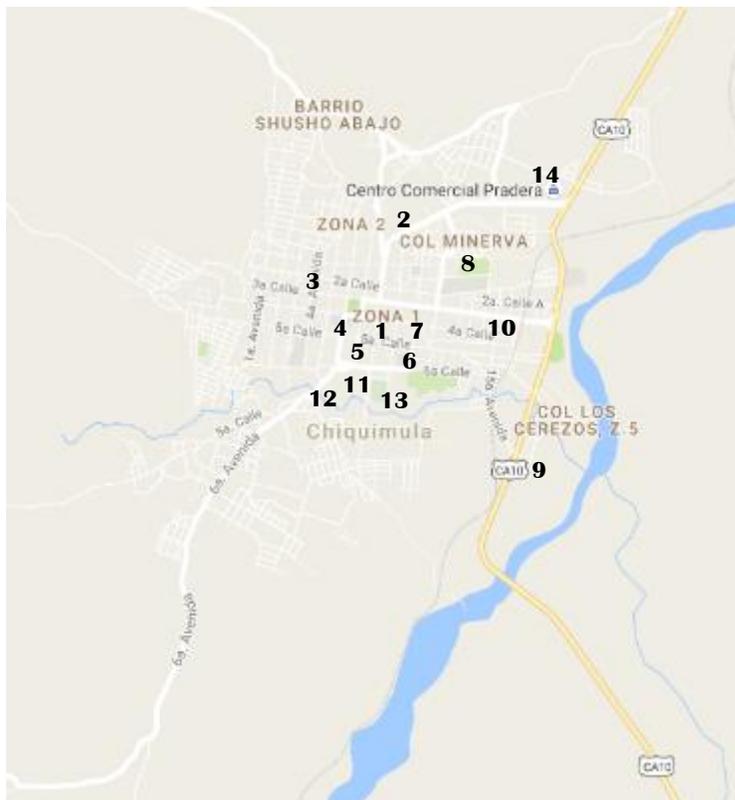
POBLACIÓN	
Municipios	Miles de habitantes
Chiquimula	92
San José La Arada	8.1
San Juan Ermita	13.1
Jocotán	54
Camotán	48.4
Olopa	23
Esquipulas	53.2
Concepción Las Minas	12.9
Quezaltepeque	26.4
San Jacinto	12
Ipala	19.9
Total	363

Tabla 9
Población Chiquimula por Municipio

Fuente: Estimación con base en proyecciones de población del INE.

4.6 Hitos

Los Hitos son los puntos considerados en la población como importantes y que hacen referencia a ellos como puntos de referencia y no por dirección postal; la mayoría de estos se encuentran en la zona uno de la cabecera y estos son:



1. El Parque Central Ismael Cerna.
2. El Templo a Minerva
3. El Santuario de la Virgen del Tránsito.
4. El Palacio Municipal.
5. El Instituto Para Señoritas de Oriente. (INSO)
6. El Instituto para Varones de Oriente. (INVO)
7. El mercado de la zona central.
8. El mercado de la Terminal
9. El monumento la Iglesia Vieja.
10. El parque 20 de Octubre
11. Parque del Calvario.
12. La Iglesias del Calvario.
13. El estadio Las Victorias.
14. Centro Comercial Pradera

Gráfica 5
Hitos en Chiquimula

Fuente:
Esquema Director de Ordenamiento Urbanístico e Identificación de Proyectos Urbanos
Estratégicos para el casco urbano de la Ciudad de Chiquimula 2011-2031

4.7 Uso del Suelo

La ciudad de Chiquimula ocupa un área aproximada de 7.18 Km² con una población aproximada de 32 mil habitantes en el censo efectuado en el año dos mil dos.

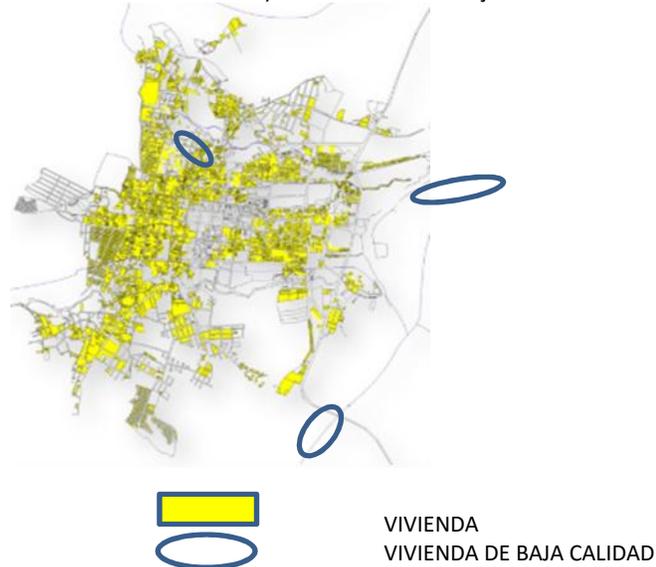
El uso del suelo, como en muchas ciudades del país, ha crecido de una manera espontánea, careciendo de Planes de Ordenamiento Territorial, los usos generales que se presentan están encaminados a los siguientes rubros:

- Uso residencial
- Uso comercial
- Uso Mixto
- Uso industrial
- Equipamiento
- Baldíos
- Áreas verdes y deportivas
- Cementerios
- Áreas religiosas.

4.7.1 Uso Residencial

La vivienda presenta en buena cantidad altos índices de calidad aunque existen zonas de alto riesgo que son las ubicadas en áreas aledañas a ríos y quebradas que atraviesan la ciudad, siendo la mayoría de estas viviendas, de adobe, techo de paja y algunas de lámina de zinc, esto obedece a que no existe una unidad de construcción municipal que realice planes y proyectos de ordenamiento territorial y en muchos de los casos se construye sin una licencia municipal de construcción. Las viviendas a nivel general en Chiquimula están en un 55% de buena calidad, 30% de regular calidad y 15% de mala calidad.

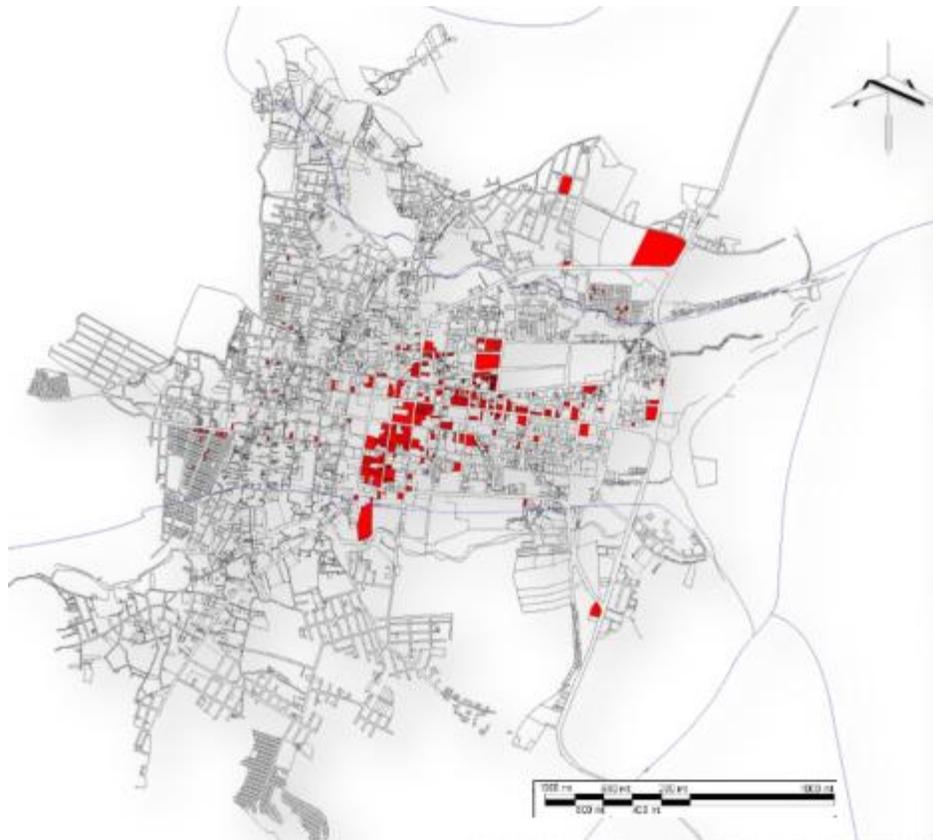
Gráfica 6
Distribución de Vivienda y Vivienda de Baja Calidad



Fuente:
Esquema Director de Ordenamiento Urbanístico e Identificación de Proyectos Urbanos
Estratégicos para el casco urbano de la Ciudad de Chiquimula 2011-2031

4.7.2 Uso Comercial

Como en muchas ciudades de nuestro país, las zonas comerciales se desarrolla a inmediaciones del mercado y terminal de buses y las vías que a partir de estos hitos se han desarrollado; tras el paso de los años, el crecimiento comercial se ha expandido y la densificación no es aplicada, se ha abierto un centro comercial a las orillas de la cabecera municipal siendo este el mayor de la región.



Gráfica 7
Distribución Comercial Chiquimula

Fuente:
Esquema Director de Ordenamiento Urbanístico e Identificación de Proyectos Urbanos
Estratégicos para el casco urbano de la Ciudad de Chiquimula 2011-2031

4.8 Transporte y Accesos

La Cabecera Municipal de Chiquimula se encuentra a 131 kilómetros de la Ciudad Capital sobre la carretera CA9, tomando el cruce a la altura de Río Hondo, Zacapa con la carretera CA10.

Las vías clasificadas como de jerarquía principal son las que forman todas aquellas calles y/o avenidas que sirven de ingreso a la ciudad, y que integran los corredores comerciales, éstas son las de mayor importancia, ya que de igual forma se utilizan como acceso para las zonas de la ciudad, y por su importancia van desarrollando en su recorrido los sectores de comercio, provocando en estas un alto tránsito vehicular.

Las vías clasificadas como secundarias, están compuestas por las calles y avenidas que llevan a los sectores de vivienda de la cabecera, estas, en su mayoría, han sido trazadas en forma ortogonal de damero aunque existen sitios que las calles han crecido de manera espontánea.

Los accesos de tercer orden son las de poca carga vehicular que pertenece a lotificaciones, urbanizaciones, colonias o barrios, incluso la utilización de callejones que se han observado por la atomización de la tierra llegando a tener anchos de 3 mts. En la cabecera departamental de Chiquimula no existen vías exclusivas para peatones o ciclo vías.

4.8.1 Transporte Público

El transporte público recorre en gran parte desde los sectores habitacionales hacia la infraestructura de equipamiento de la cabecera municipal y con gran afluencia hacia los mercados y centro comercial Pradera. El transporte público de la ciudad está formado por más de 350 unidades tipo microbús.

4.9 Aspectos Demográficos

La cabecera municipal de Chiquimula cuenta con una población de 79,815 habitantes en el censo del año 2002; este número representa el 26.39% del total del departamento ubicándolo como el municipio más poblado; solo el 3% pertenece a alguna etnia maya.

La cabecera departamental de Chiquimula cuenta con una población de 31,808 habitantes, de los cuales del total de población de la ciudad el 46.12% pertenece al sexo masculino y el 53.88% al sexo femenino, 17,928 personas se encuentran en un rango de edades entre 0 y 19 años, el resto: 15,880 personas se encuentran entre las edades de 20 a 65 años. La población futura se determina contando con el crecimiento poblacional que en el municipio es de 1.75% anual.



Gráfica 8
Proyección Poblacional

Fuente:
Esquema Director de Ordenamiento Urbanístico e Identificación de Proyectos Urbanos
Estratégicos para el casco urbano de la Ciudad de Chiquimula 2011-2031

4.9.1 Densidad poblacional

La cabecera municipal de Chiquimula ocupa una superficie de 718.64 hectáreas; conociendo los datos poblacionales definidos en los párrafos anteriores, se define una densidad de 52.32 Hab. /Ha.; datos obtenidos directamente en el Instituto Nacional de Estadística INE, la densidad poblacional es de 304.39 hab. /km²

4.10 Costumbres y tradiciones

En Chiquimula se encuentra uno de los lugares de peregrinación más descollantes de Mesoamérica, la basílica de Esquipulas; este centro devocional se cataloga como un axis mundo o centro de mundo de Guatemala; estas celebraciones se extienden en por el mes de enero siendo el día 15 el más importante. La feria patronal de Chiquimula se celebra el 14 de Agosto en honor a la Virgen del Tránsito.

**PROGRAMA DE
NECESIDADES, PROGRAMA
ARQUITECTÓNICO Y
PREMISAS DE DISEÑO
CAPÍTULO V**

CAPÍTULO V

PROGRAMA DE NECESIDADES, PROGRAMA ARQUITECTÓNICO Y PREMISAS DE DISEÑO

5.1 Programa de necesidades

El programa de necesidades se define por todas aquellas actividades que necesitan un satisfactor; para poder definir las necesidades, se agruparán en dos grandes grupos: de atención o agentes, quienes son todas aquellas personas tanto administrativas y de dirección, así como docentes y personal de mantenimiento y por el otro lado el grupo de usuarios que en su mayoría serán estudiantes que requieren como fin principal el recibir instrucción.

5.1.1 Agentes:

Atención al estudiante

Administrar-Dirección

Llevar el Control Académico

Llevar el Control Financiero

Coordinar académicamente las carreras

Preparar programas de cursos

Impartir docencia

Preparar evaluaciones

Calificar evaluaciones

Llenar Cuadros de zonas y evaluaciones finales

Cargar notas al sistema

Reuniones de catedráticos

Necesidades Fisiológicas

Propiciar la Investigación

Reuniones magnas, capacitaciones, graduaciones.

Limpieza

5.1.2 Usuarios

Recibir clases de docencia

Solicitar información académica

Trámites estudiantiles de aprendizaje y actividades socio culturales

Esperar ser atendido

Estudiar

Preparar trabajos

Investigar

Graduarse

Necesidades Fisiológicas

5.2 Programa Arquitectónico

Se resolverán conjuntamente las necesidades de los agentes y de los usuarios pues las actividades se realizan entrelazadas entre ambos sectores:

5.2.1 Agentes y Usuarios

Administración

Sala de Espera

Secretaría

Director

Coordinador Académico

Control Académico

Control Financiero

Aulas

Laboratorio

Bodegas

Salas de Dibujo

Biblioteca

Salón Mayor

Área de limpieza

Sanitarios

Áreas exteriores de prácticas

Áreas de Estudio y preparación de tareas

Áreas de tertulia.

Circulaciones horizontales y verticales

No.	Ambiente	Área mts2
1	Oficina Director	9.00
2	Oficina Coordinador Académico	9.00
3	Secretaria	9.00
4	Oficina de Control Académico	9.00
5	Oficina de Control Financiero	9.00
6	Sala de Espera y Secretaría	12.00
7	Sala de Juntas	14.00
8	Servicios Sanitarios	6.00
9	Archivo	8.00
10	Biblioteca	70.00
11	Auditorio	300.00
16	Salón de Informática	80.00
17	Aulas teóricas (12)	1080.00
18	Laboratorio de Resistencia de Materiales	145.00
19	Laboratorio de Física	75.00
20	Laboratorio de Hidráulica	155.00
21	Laboratorio de Suelos	260.00
22	Laboratorio de Cómputo	190.00
23	Laboratorio de Electrónica	280.00
24	Laboratorio de Topografía y Cartografía	220.00
25	Salones de Dibujo (2)	310.00
26	Sala de Profesores	325.00

27	Bodegas	45.00
28	Servicios Sanitarios	30.00
29	Cafetería	40.00
30	Área de Estudio al aire libre	40.00
31	Guardianía	24.00
32	Cuarto de maquinas	30.00
33	Bodega de mantenimiento	15.00
34	Bodega de Jardinería	25.00
35	Estacionamientos	400.00

Tabla 10
Áreas de ambientes CUNORI

Fuente:
Elaboración Propia

5.3 Premisas de diseño:

Del estudio hecho anteriormente, las principales premisas de diseño, además de lograr un diseño óptimo que cumpla con necesidades individuales y colectivas de cada uno de los espacios por diseñar, tiene por objetivo alcanzar la optimización en los siguientes aspectos:

-) Alcanzar espacios abiertos para la penetración y circulación del viento.
-) Las áreas de circulación deberán ser cortas y muy bien sombreadas.
-) Aprovechar los elementos constructivos para crear parteluces, que a la vez nos darán como resultado áreas exteriores de sombra.
-) Las áreas de circulación deberán ser bien protegidas, pendientes y aleros suficientes que evitaren soleamientos excesivos.

5.3.1 Paisaje y vegetación

- J Utilizar al máximo el agua existente en el lugar para el uso de superficies de agua es beneficioso.
- J Debido a que la vegetación es bastante rala y escasa, se deberán sembrar árboles de crecimiento rápido que sean frondosos, a manera de aprovechar al máximo las áreas de sombra.

5.3.2 Espacios interiores

- J Lograr el confort adecuado en cada área, sin tener que emplear elementos que no formen parte de la estructura misma del edificio.
- J Los espacios no deberán ser profundos y deberán tener ventilación cruzada.

5.3.3 Elementos constructivos

- J Utilizar acabados y materiales antideslumbrantes; tales como repellos gruesos, tratamiento de exteriores, pinturas y otros que evitan el mismo.
- J Evitar el soleamiento directo sobre áreas que estén expuestas al soleamiento crítico (paredes, ventanas, etc.).

5.3.4 Techos

- J La pendiente deberá obedecer a la cantidad de precipitación pluvial que presenta la región.
- J Los techos deberán ser gruesos y de gran reflexión debido a la alta radiación solar durante casi todo el año.
- J De ser posible, lograr una separación de techos de la estructura y estar a la orientación del viento.

Si se alcanzan los objetivos antes descritos se estará cumpliendo con:

-) Funcionalidad en el anteproyecto arquitectónico propuesto.
-) Funcionalidad que se da entre cada uno de los espacios, con plantear un diseño económico y funcional, a la vez se estará logrando que a largo plazo el mantenimiento sea mucho más efectivo y económico. Se ha comprobado que un proyecto funcional es aquel en el cual se han planteado materiales adecuados y que obedecen a los fines para el cual fue concebido, por lo tanto es un proyecto económico.

5.3.5 Premisas de diseño conforme al clima

-) Distribución o trazado

Las edificaciones deberán estar orientadas sobre el eje este – oeste, con las elevaciones mayores de cara al norte y al sur para reducir la exposición al sol, pudiendo estar ligeramente desviadas para captar las brisas dominantes.

5.3.6 Separación entre edificaciones

-) Debido a las altas temperaturas predominantes durante la mayor parte del año, la separación entre edificaciones deberá ser grande. Se recomienda que el espaciamiento sea como mínimo de 1 a 5 veces la altura de las edificaciones para permitir la penetración del viento. La falta de privacidad que originan las grandes aberturas requeridas en esta zona también hace que la amplia separación entre edificaciones sea deseable.
-) Las áreas donde la densidad urbana sea grande en vez de aumentar la superficie del terreno construida se deberán aumentar la altura de las edificaciones para captar mejor los vientos.
-) No deberá formarse murallas con grandes hileras de edificaciones contiguas por obstaculizar las corrientes de aire. Siendo preferible que

se agrupen libremente y con la máxima independencia posible a la alineación de la calle.

- J) Para delimitar el terreno pueden usarse cercas que permitan pasar el aire las empalizadas y cercas perforadas; además brindan privacidad obstruyendo parcialmente la visión. Con el fin de refrescar más el ambiente, es recomendable que las vías vehiculares permanezcan a una distancia de tres o más veces la altura del edificio, disponiendo áreas de parqueo comunes.

5.3.7 Movimiento del aire

Se puede lograr una buena ventilación cuando las aberturas han sido diseñadas para el movimiento del aire y se dejan abiertas permanentemente. Deberán a ser posible, disponerse los ambientes de la edificación en una sola fila con aberturas en los muros norte y sur para permitir el máximo movimiento del aire en contacto con el cuerpo y así lograr una rápida evaporación del sudor de la piel.

5.3.8 Tamaño de las aberturas

Se deberán utilizar aberturas grandes en los muros norte y sur; del 40 al 80 % de la superficie del suelo, debiendo estar protegidas de la penetración de los rayos solares, de la lluvia y de los insectos. Además de lograr una buena ventilación también se consiguen temperaturas menores por la noche. Cuando las aberturas sean puertas, estas deberán tener un sobre luz, para permitir el paso del aire, en este caso se podrán usar varios materiales, por ejemplo rejillas y/o cedazos.

5.3.9 Posición de las aberturas

Se necesitan aberturas en las paredes norte y sur, a la altura del cuerpo para dirigir el viento a través de la habitación, es decir que el nivel inferior de la abertura (el sillar) deberá estar sobre el nivel del piso y 0.50 metros.

En las áreas donde la privacidad es menor por ejemplo salas, que en áreas públicas y donde por la función de la misma, en determinados momentos es ocupada por mayor cantidad de personas, de ser posible, la abertura deberá partir del nivel del piso.

Por lo contrario en escuelas y oficinas, una velocidad alta del aire al nivel del escritorio puede ser molesta, por lo tanto la corriente de aire deberá dirigirse del nivel de la cabeza hacia arriba, o sea alrededor de 1.20 mts. a 1.50 mts., sobre el nivel del piso, el nivel superior de la abertura del dintel deberá estar lo más cerca de este. En el caso de edificaciones que necesiten ambientes de mayor altura a la que se acostumbra en viviendas, por ejemplo, escuelas, salas de conferencia, bibliotecas, etc., se recomienda instalar dispositivos de ventilación (aberturas) como celosías, debiendo estar protegidas contra la lluvia, la incidencia solar y la penetración de animales, para el efecto puede prolongarse y usar cedazo. De esta forma se podrá mantener una ventilación adecuada sin perjudicar las funciones desempeñadas dentro de la edificación.

5.3.10 Protección de aberturas

Debido a que el área de abertura deberá ser grande, se necesitará una mayor protección contra la radiación solar directa y la radiación solar difusa (resplandor) del cielo, para proporcionar una sombra adecuada de lo contrario la temperatura interior puede aumentar demasiado. Cada abertura deberá poder abrirse por completo, aunque solo parte de ella este encristalada, ya que el problema no es de escasez de luz, sino que exceso de luz y calor. La superficie encristalada no deberá exceder del 20 % del área de la abertura, pudiendo utilizar para el resto de la abertura, materiales opacos como lámina delgada de asbesto cemento o madera, siendo conveniente ponerlos en la parte baja para lograr mayor privacidad y hacer uso de voladizos grandes para obstaculizar el paso de las altas temperaturas y el calor al interior de la habitación. El uso de corredores, particularmente en las paredes del norte y sur

representan ventajas contra la penetración solar, sino que solamente la obstruyen cuando el sol se encuentra a gran altitud, de manera que se hace indispensable, el uso de parteluces verticales y/u horizontales para excluir el sol de la mañana y principalmente el de las últimas horas de la tarde. Colocar parteluces o persianas que reduzcan la incidencia solar en las primeras horas de la mañana y las últimas de la tarde.

5.3.11 Cubiertas

Deberán usarse preferiblemente cubiertas inclinadas de peso ligero, aisladas con superficies reflectoras de color claro o metal pulido, con cámara ventilada entre el cielo falso y la cubierta deberá estar soportada por una estructura liviana de baja conductividad de esta forma se minimizará la cantidad de radiación solar transmitida a través de la estructura, la que nunca deberá exceder de tres horas.

5.3.12 Muros y suelos

Hay que impedir que el calor solar llegue a los ocupantes de los ambientes, no solo directamente sino que indirectamente por el calentamiento de la estructura que irradiaría de nuevo ese calor a los ocupantes o caldearía el aire con los espacios poco ventilados. Los edificios deberán enfriarse rápidamente después de la puesta del sol para lograr el máximo bienestar durante las horas de la noche. Estas necesidades exigen la construcción de muros y suelos ligeros (se calienten y enfríen rápidamente) con un tiempo corto de retardo térmico - máximo tres horas y superficies reflectantes de color claro, por ejemplo blanco, amarillo o crema.

5.3.13 Características externas

En la mayoría de los climas cálidos, es normal que las personas efectúen algunas funciones de su vida cotidiana. Por ejemplo cocinar, trabajar, estudiar, jugar y descansar en áreas exteriores; en vista de esto, los espacios exteriores deben diseñarse con el mismo cuidado que los espacios cerrados. Se puede brindar

protección contra los rayos solares y la lluvia a personas que trabajan, juegan y descansan al aire libre por medio de los aleros techados, galerías cubiertas, paso cubiertos o por la sombra de los árboles. Los pasos cubiertos son convenientes, mayormente si son edificios tales como escuelas y universidades.

Los árboles y las plantas trepadoras sobre la altura de la cabeza, prestan protección contra la radiación solar.

Siempre que por su altura, espesor o densidad no dificulten el paso de la brisa, la plantación de árboles deberá tener prioridad, pues filtra la luz solar, hacen bajar la temperatura del aire por evaporación, protegen las plantas más pequeñas en el terreno y reducen el resplandor del cielo cubierto de intensa luminosidad.

En la región en estudio es normal que el terreno no este cubierto de vegetación, por lo tanto la siembra de árboles y plantas, debiéndose así aprovechar las ventajas que presenta en lo que a reducción y emisión térmica concierne, utilizándola para proveer sombra a la cubierta, los muros y al terreno circundante. Es conveniente la plantación, puesto que los muros se encuentran en estos la dos son los más afectados por la radiación solar, resultado menos efectiva al norte y al sur, ya que si no se ubican correctamente, pueden desviar las corrientes dominantes de viento; además la incidencia solar afecta desde ángulos más altos, sin embargo, por su baja capacidad de reflejar la luz solar, ayudan a eliminar la radiación reflejada y emitida por el suelo.

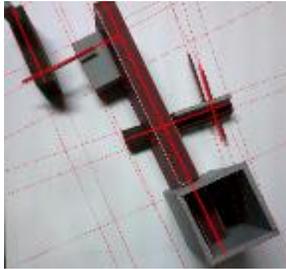
Resulta beneficioso la plantación de árboles de sombra relativamente cerca de las edificaciones sin que interfieran mucho con la ventilación, proveyendo que los troncos estén descubiertos hasta una altura adecuada arriba del suelo (1.50 a 1.80 mts), para permitir el paso del aire. Una disposición conveniente es plantarlos en filas que estén en ángulo recto a las aberturas (muros con ventanas) para permitir el flujo de aire y a la vez ayudar a controlar el deslumbramiento. La vegetación baja como los arbustos y los setos al ser

plantadas cerca de las edificaciones ejerce mayor efecto de bloqueo a las corrientes de aire, por lo que deberá permanecer un tanto alejadas; así mismo en áreas donde haya necesidad de delimitar la propiedad se deberán usar empalizadas o cercas que obstruyan la visión, pero no la corriente de aire. El uso de setos es conveniente siempre que se encuentren retirados de las aberturas de la edificación.

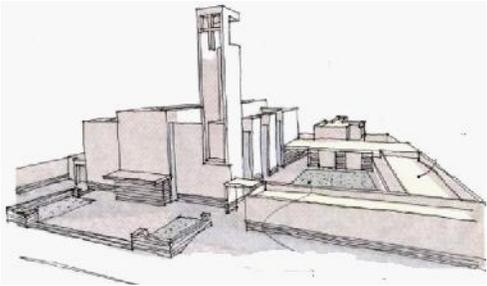
No es recomendable la protección solar mutua entre edificios ya que la proximidad restringe el movimiento del aire entre a través de las mismas. Con la sombra de los árboles y la privacidad proporcionada por los arbustos, setos y cercas, se pueden lograr buenas condiciones de confort para pasar por lo menos las horas del día al aire libre. Los suelos de concreto o de otro material de secado rápido no son deseables cerca de la edificación pues calientan el aire de entrada, así mismo incrementan la reflexión y la emisión térmica. Al tener que usar pavimento es preferible que el calor de su superficie no sea muy claro para evitar la reflexión del calor y el resplandor.

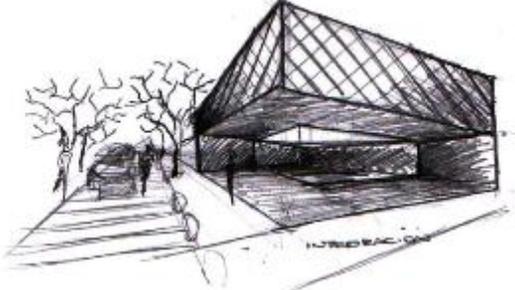
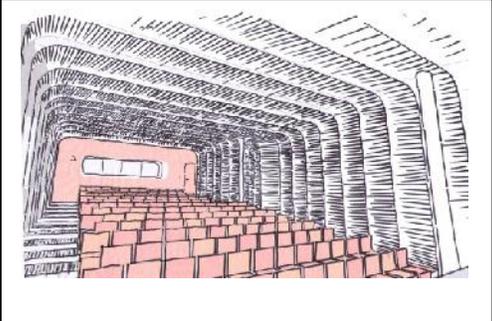
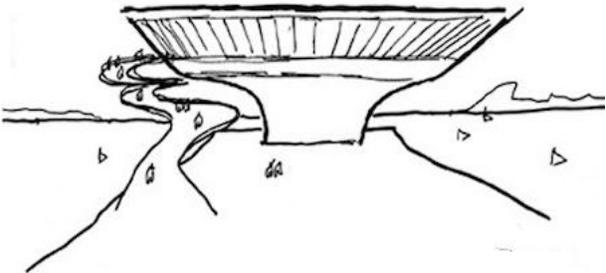
5.4 Graficación de premisas

5.4.1 Premisas Formales

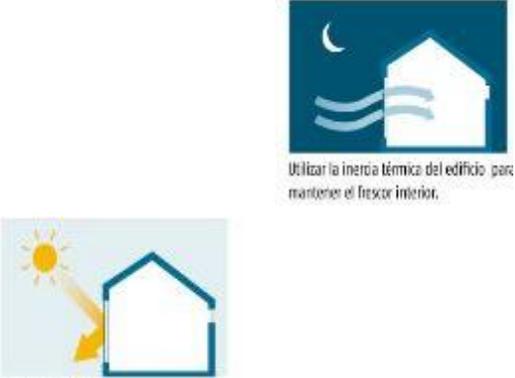
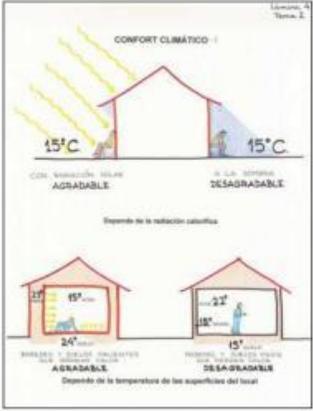
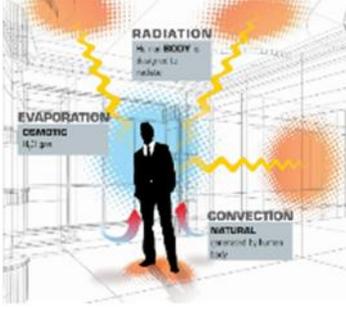
VARIABLE	CARACTERÍSTICA	IMAGEN/GRÁFICA
Tipología Arquitectónica	Estilo arquitectónico euclidiano combinándolo con la tipología propia del CUNORI, de los edificios existentes, es decir combinar el concreto con materiales naturales, para que los diferentes módulos.	
Volumetría general edificios conjunto.	Deberá obedecer a una volumetría formal moderna y se deberá adaptar a características compatibles con la arquitectura existente en el CUNORI.	
Interrelación de Edificios	El proyecto deberá contener dentro de su diseño interrelación de formas tanto entre cada edificio así como en el complejo en general, eso se podrá ayudar del uso de la teoría de la forma aplicada a tendencias modernas.	

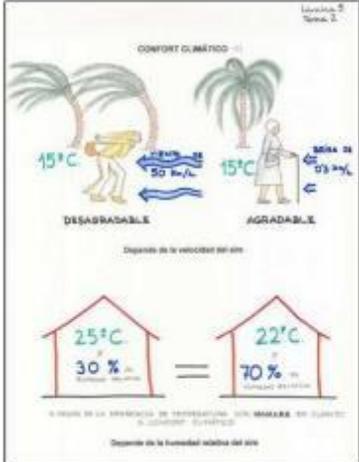
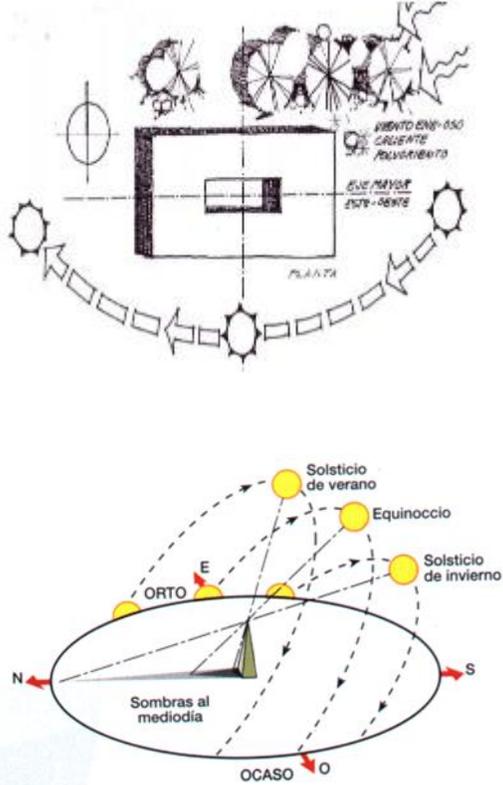
5.4.2 Premisas Funcionales

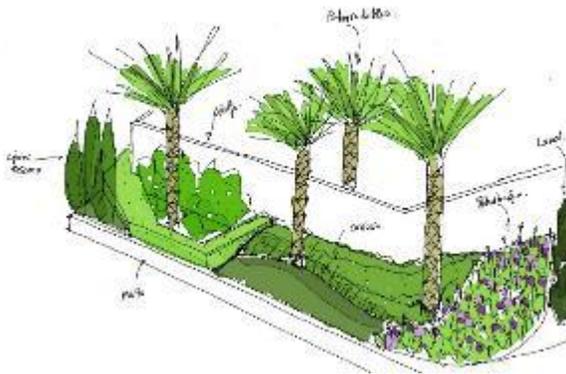
VARIABLE	CARACTERÍSTICA	IMAGEN/GRÁFICA
Zonificación de Conjunto	A pesar de ser clima cálido se deberá cuidar la función partiendo del complejo existente y su relación adecuada entre edificios generando recorridos y plazas, así como jerarquizando ingresos y fachadas principales.	
Espacios Abiertos	Se utilizarán las áreas de transición y plazas de convergencia existentes para los usuarios. Se deberá usar el mobiliario urbano adecuado y plazas que se integren al entorno.	
Recorridos y Circulaciones horizontales.	<p>Se crearán recorridos que conecten un edificio a otro en el recinto a través de recorridos que finalicen en plazas, las circulaciones horizontales serán a través de pasillos amplios y con penetración de aire continuo.</p> <p>Para las circulaciones se necesario disponer de techos a razón contrarrestar las condiciones climáticas, como lluvia , viento, por lo menos en los caminamientos principales, ya que se quiere conservar un recorrido natural por</p>	

	<p>el complejo ,debido a que el terreno se presta para crear un ambiente natural . Se utilizaran texturas y colores naturales y artificiales para identificar plazas y senderos.</p>	
<p>Espacios Interiores</p>	<p>Se deberá diseñar los ambientes acordes a su función, ya sean para servicios sociales, de académicos o administrativos, además de los multifuncionales como vestíbulos, hall, áreas de estar o pasillos.</p>	
	<p>El auditorio albergará a las personas convocadas por actividades seleccionadas y se recomienda una superficie recomendada por alumno entre 0.77 mts². y 1.00 metro² por persona.</p>	
<p>Arquitectura sin Barreras</p>	<p>Tanto el recinto como interiormente cada edificio, deberá ser de acceso total siguiendo el criterio de arquitectura universal, por lo que si se utilizan gradas para acceder verticalmente entre ambientes, se deberá buscar la manera de crear rampas.</p>	

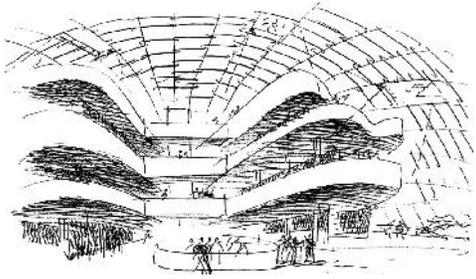
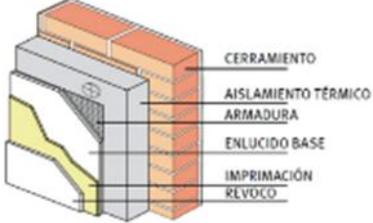
5.4.3 Premisas Ambientales

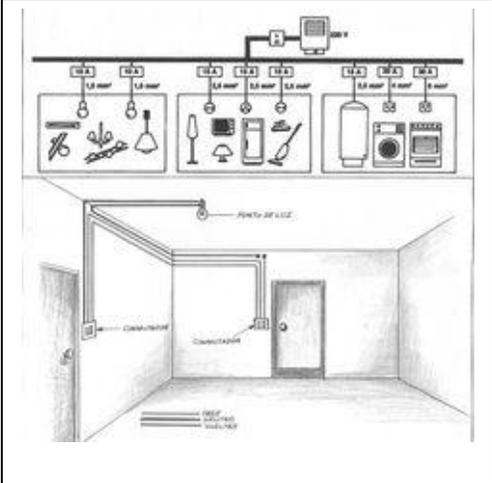
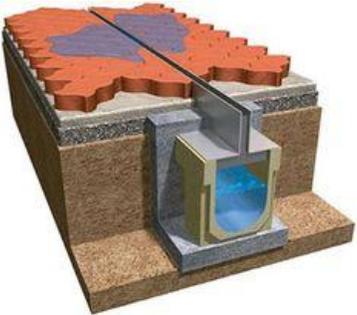
VARIABLE	CARACTERÍSTICA	IMAGEN/GRÁFICA
Ventilación.	<p>Por medio de sistemas de ventilación natural, proporcionando una buena ventilación y humidificación del aire se lograra tener ambientes acondicionados para el clima cálido que tiene Chiquimula. Se tratara este problema diseñando adecuadamente los elementos constructivos para lograr espacios más frescos.</p>	 <p>Utilizar la inercia térmica del edificio para mantener el fresco interior.</p>
Confort	<p>Para lograr un clima confortable en el interior de los edificios es necesario lograr un equilibrio entre las pérdidas de energía y los aportes Energéticos. Se hará un diseño que ofrezca una gran superficie de contacto con el exterior favoreciendo de este modo los intercambios de Calor.</p>	 <p>COMFORT CLIMÁTICO I</p> <p>15°C (interior) vs 15°C (exterior) vs 15°C (exterior with sun)</p> <p>CON SOLARIZACIÓN: AGRADABLE vs DESAGRADABLE</p> <p>Depende de la radiación solar</p> <p>24°C (interior) vs 15°C (exterior) vs 15°C (exterior with sun)</p> <p>INTERIOR: AGRADABLE vs DESAGRADABLE</p> <p>Depende de la temperatura de las superficies del local</p>
Protección ambiental	<p>Es recomendable que la temperatura de las paredes deberá ser más elevada que la del aire y el techo. Se dará una sensación de confort equivalente a una temperatura del aire sea de 12° C. y las paredes estén a 24° C en la edificación.</p> <p>Diseñar adecuadamente las cubiertas evitando grietas o fisuras por</p>	 <p>RADIATION: $H_r = 100W/m^2$</p> <p>EVAPORATION: $4L/g$</p> <p>CONVECTION NATURAL: $100W/m^2$</p>

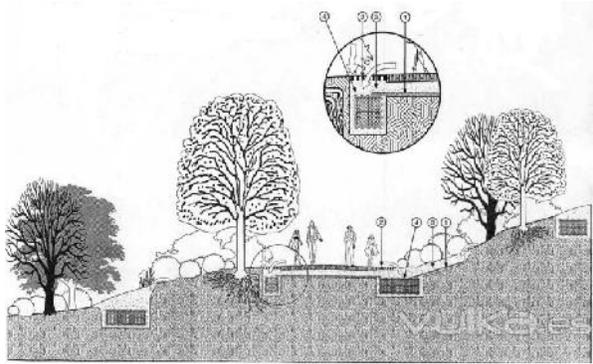
	<p>donde pueda entrar el agua. No dejar espacios de cubierta cerrados para permitir la dilatación, salida y ventilación del aire interior.</p>	 <p>COMFORT CLIMÁTICO</p> <p>15°C 50% HUMEDAD RELATIVA</p> <p>DESAGRADABLE</p> <p>15°C 70% HUMEDAD RELATIVA</p> <p>AGRADABLE</p> <p>Depende de la velocidad del aire</p> <p>25°C 30% HUMEDAD RELATIVA</p> <p>22°C 70% HUMEDAD RELATIVA</p> <p>Depende de la humedad relativa del aire</p>
<p>Orientación</p>	<p>Como norma básica general, la edificación deberá orientarse con sus fachadas al norte y al sur, con su eje mayor en dirección este oeste para reducir al máximo la exposición al sol, y la entrada del viento polvoriento.</p>	 <p>PLANTA</p> <p>VIENTO EN-OESTE</p> <p>VIENTO EN-OESTE</p> <p>VIENTO EN-OESTE</p> <p>VIENTO EN-OESTE</p> <p>SOLSTICIO DE VERANO</p> <p>EQUINOCCIO</p> <p>SOLSTICIO DE INVIERNO</p> <p>ORTO</p> <p>SOMBRAS AL MEDIODIA</p> <p>OCASO</p> <p>N</p> <p>S</p> <p>O</p>

<p>Vegetación:</p>	<p>Debe realizarse una adecuada clasificación de Vegetación propia del lugar y que aplique al diseño del proyecto. Por lo que se emplearán arbustos y árboles de con un máximo de 15 metros de altura, esto para dar el enfoque natural del proyecto y para evitar que la vegetación compita visualmente con el edificio. Se conservaran los árboles frutales existentes dentro del terreno.</p>	
	<p>En las jardineras y taludes proporcionales dentro del complejo se evitará utilizar mucho césped por el mantenimiento económico y ecológico que conlleva se utilizara en este caso maní forrajero que es aceptable y es más barato en mantenimiento.</p>	

5.4.4 Premisas Constructivas y Tecnológicas

VARIABLE	CARACTERÍSTICA	IMAGEN/GRÁFICA
<p>Sistema Constructivo</p>	<p>El sistema constructivo a utilizar será de marcos estructurales, con la innovación del uso de estructuras de acero para áreas abiertas así como para la incorporación dentro del mismo edificio lo cual le dará vanguardismo al mismo, la cimentación será con zapatas y cimientos ya que son sismos resistentes adecuados al medio.</p>	
<p>Muros</p>	<p>Los muros serán ligeros de baja transmisión térmica por el lugar del proyecto, pero estos deberán ser sismo resistentes, tales como el electro panel, durock, Tabla yeso block, ladrillo</p>	
<p>Cubiertas</p>	<p>Estas serán combinadas entre concreto y marcos espaciales metálicos con láminas traslucidas lo cual contribuya climatológicamente para bien del proyecto así como en la volumetría final.</p>	

<p>Instalaciones</p>	<p>Las instalaciones del proyecto deberán cumplir con todas las normas de seguridad y de calidad, además de que se deberá diseñar de manera que el proyecto trate de ser sustentable o que al menos cuente con abastecimientos adecuados para el recinto. No solo existirán las instalaciones tradicional es si no que se implementarán instalaciones especiales.</p>	
	<p>Para la iluminación exterior es recomendable instalar postes de alumbrado público a cada 25.00 mts. Para la iluminación interior se recomienda utilizar luminarias de metal que proyecten un haz de luz de no menos de 40.00 mts.</p>	
	<p>Para el drenaje de agua pluvial en las canchas de fútbol deberá utilizarse un sistema de drenaje con las características que aparecen en las gráficas. Esto dado que la precipitación pluvial en Chiquimula es considerada alta (según los datos obtenidos en el INSIVUMEH) que se ven reflejados en la tabla de Mahoney</p>	

	<p>Parte de la propuesta de drenaje pluvial involucra el río entubado, provocando cambios en su caudal. Para evitar que estos cambios sean drásticos, se propone una red de pozos de absorción dentro de la red de drenajes pluviales que atenuará el caudal de las aguas de lluvia.</p>	 <p>Diagrama que muestra un sistema de drenaje pluvial con pozos de absorción. Se ilustra un río entubado que fluye a través de un terreno con árboles y edificios. Un círculo ampliado muestra un detalle de un pozo de absorción con tuberías que conectan el sistema de drenaje con el río entubado.</p>
	<p>En áreas de caminamientos peatonales y circulación vehicular se fabricará un canal pluvial que correrá a un costado de la calle y que drenará el agua de lluvia a un sistema de pozos de absorción dentro del complejo y que servirá para alimentar las áreas verdes.</p>	 <p>Diagramas de gabaritos para drenaje pluvial. El diagrama superior, etiquetado como 'GABARITO DE CAMINAMIENTO', muestra un canal con una anchura de 0.55 m y una altura de 0.40 m, con una pendiente de 1%. El diagrama inferior, etiquetado como 'GABARITO DE PARQUEO', muestra un canal con una anchura de 0.81 m y una altura de 0.20 m, con una pendiente de 1%. Ambos diagramas incluyen escalas de 0.5 y 2 metros.</p>
<p>Acabados</p>	<p>Los materiales deberán cumplir con las normas de calidad y seguridad AGIES y COGUANOR; además en pisos se establecerán dependiendo del lugar y el alto o mediano tráfico que sea requerido, el acabado final será vanguardista con planchas de vidrio y acero así como materiales industriales y laminados de madera.</p>	 <p>Ilustración de un espacio interior con acabados modernos. Se muestra un piso de madera laminada, una silla metálica y una estantería de vidrio y acero.</p>

PROCESO DE DISEÑO
CAPÍTULO VI

CAPÍTULO VI

PROCESO DE DISEÑO

6.1 Conceptualización del Diseño del Proyecto

(S., 1984) Se continuará con la utilización en el conjunto de un sistema abierto; al separar los módulos se busca continuar con la generación de diversas plazas y espacios abiertos, además de ello, que el viento llegue de frente del módulo, lo cual beneficiará la ventilación además de favorecerse que los vientos dominantes en el terreno son en sentido noreste sur oeste

(Ching, 2003) Se concibe el conjunto del Centro Universitario de Oriente CUNORI de una manera organizada grupalmente, esto porque el conjunto lo integran módulos variados con una forma regular, su función se interrelaciona por proximidad a través de ejes que generan recorridos visuales y funcionales que parten del ingreso principal al conjunto con acceso a la carretera CA-10 y que desde ahí se dirige a parqueos existente, módulos y plazas.

6.2 Diagramación

Esta etapa del proceso de diseño da los lineamientos a seguir al momento de realizar los arreglos espaciales de las áreas internas del edificio. Se presentan a continuación los diagramas elaborados a partir del programa de necesidades establecido en el capítulo anterior.

Dentro de las técnicas aplicadas para la definición de los criterios espaciales y funcionales de las diferentes áreas que comprenden la propuesta se encuentra la diagramación que permite ordenar y definir criterios espaciales, funcionales y de mandas de circulaciones, es pues de gran ayuda para un anteproyecto definir las necesidades de ambientación para cada una de las áreas que comprende el proyecto.

En este capítulo se propone el programa de ambientes necesarios conforme los requerimientos detectados en los capítulos anteriores, esto conforme a separación de áreas tanto administrativas, públicas, educativas y de servicio.

La matriz de diagnóstico se elabora conforme al programa de ambientes requeridos siguiendo la separación de áreas que contenga cada uno de los programas, en esta se detallaran aspectos de escala en relación psicosocial

en la cual se detallaran las actividades que se generan en el ambiente descrito, el mobiliario y equipo requerido y las características espaciales; aspectos de escala antropométrica en donde se detallara el tipo de agente, cantidad y área del ambiente requerida; además se detallara la escala ambiental, materiales y sistemas constructivos de los ambientes conforme a los criterios de integración arquitectónica.

Para la comprensión de las relaciones entre ambientes se trabajaran diagramas de relaciones mediante matrices que permiten definir la relación directa o indirecta entre el grupo de ambientes que comprenda cada una de las grandes áreas propuestas, así mismo se definió mediante la frecuencia de uso; por ultimo dentro del proceso de diagramación se realizó un estudio espacial mediante diagrama de bloques en donde se realiza una integración formal de los ambientes, a través de rectángulos que contienen la proporción ideal de los ambientes requeridos.

6.2.1 Matriz de relaciones



MATRIZ DE RELACIONES

Fuente y elaboración:
Propia

6.2.2 Diagrama de Preponderancia

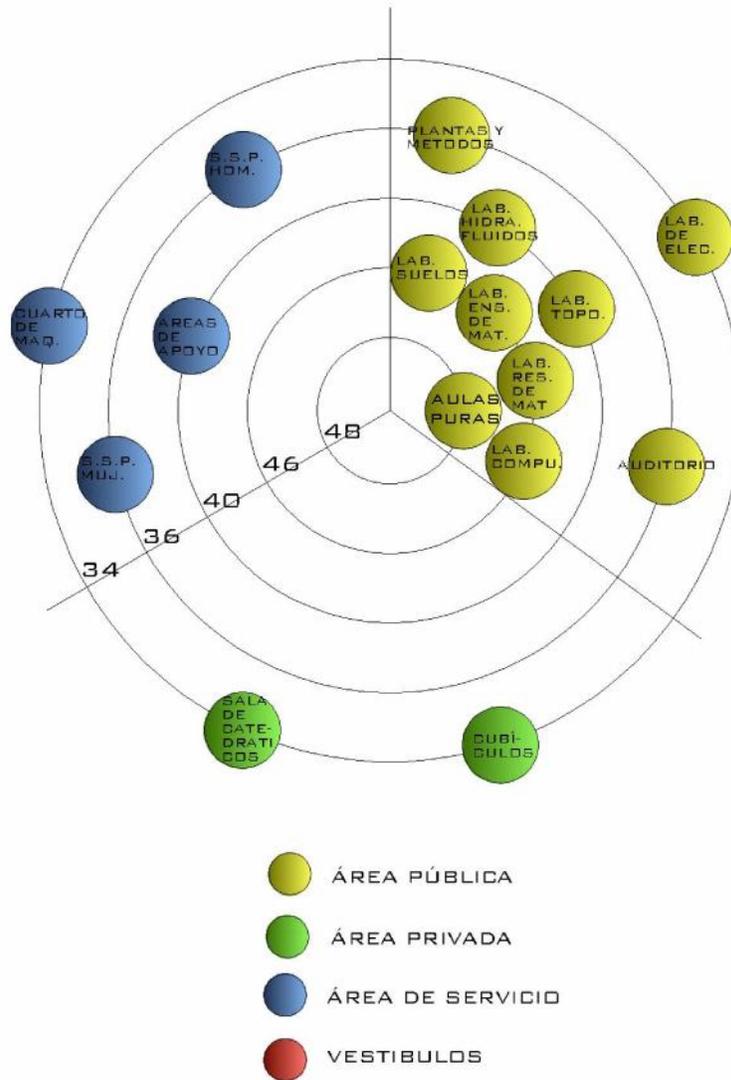
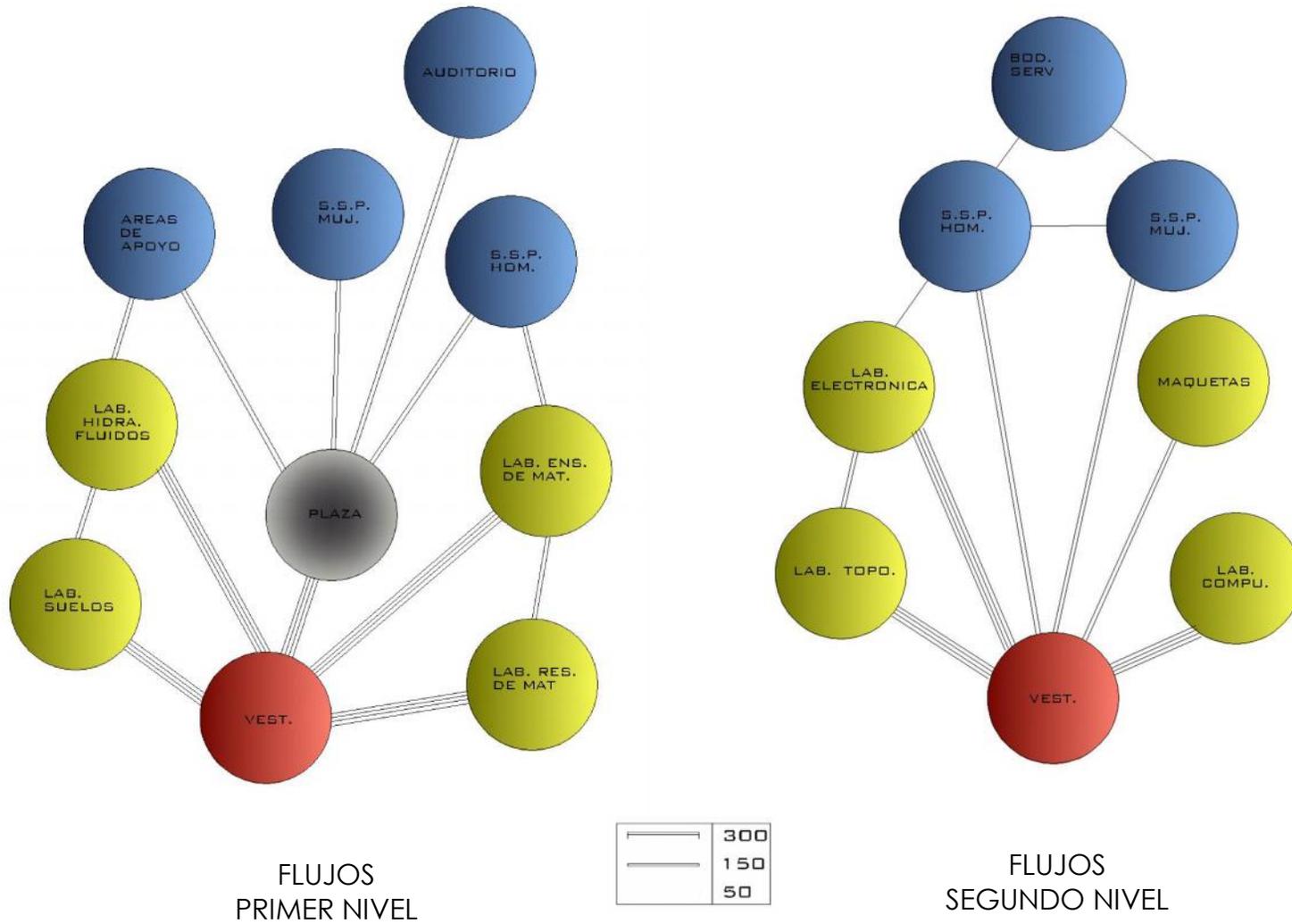


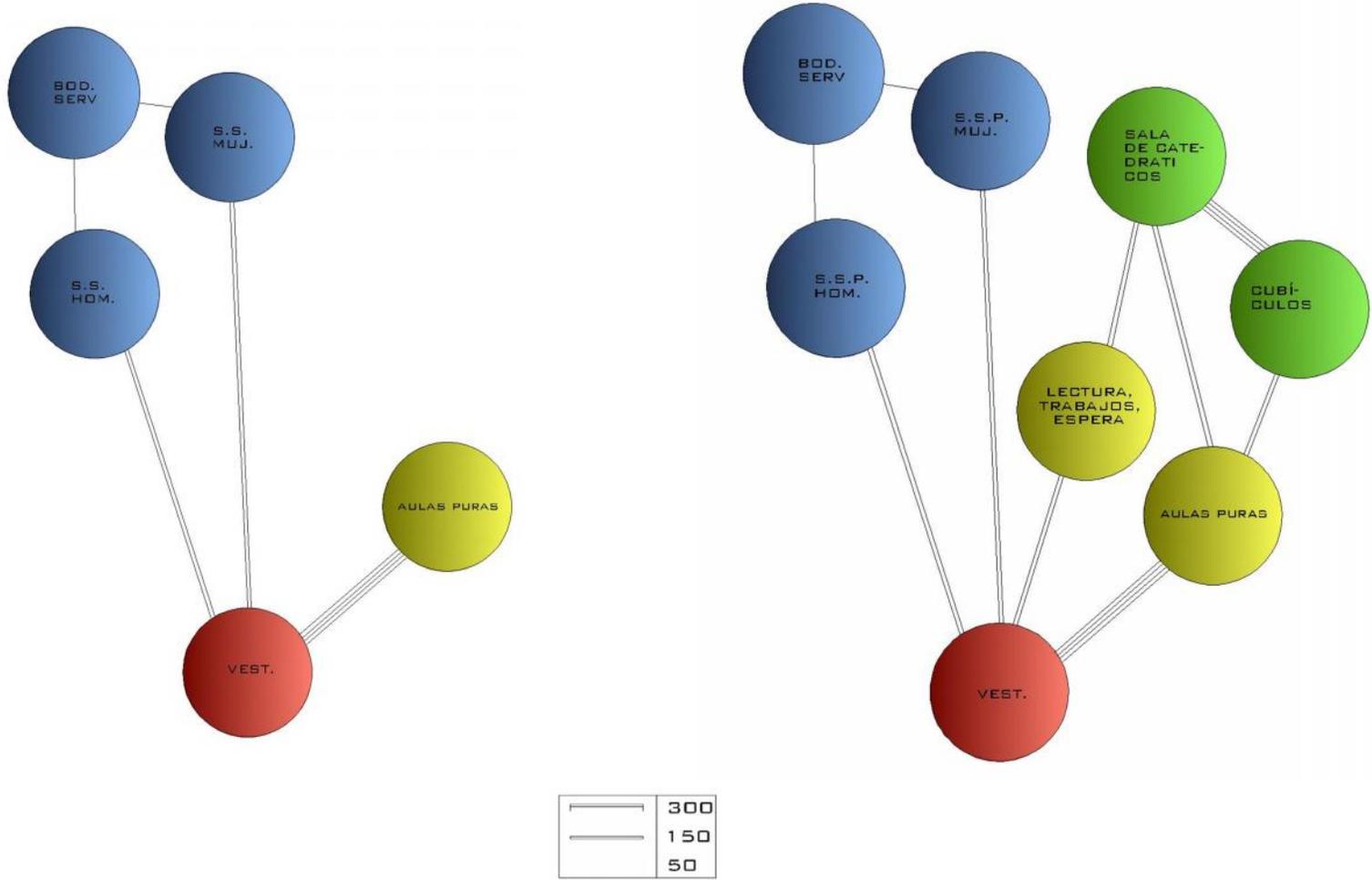
DIAGRAMA DE PREPONDERANCIA

Fuente y elaboración:
Propia

6.2.3 Diagrama de Flujos



Fuente y elaboración:
Propia

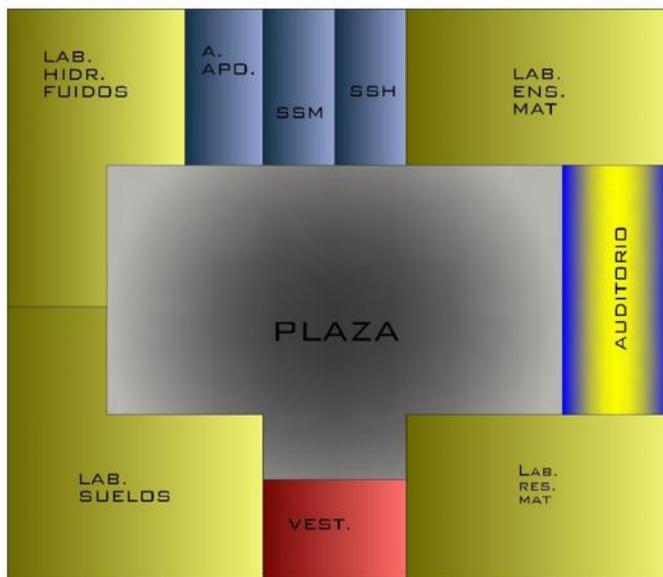


FLUJOS TERCER NIVEL

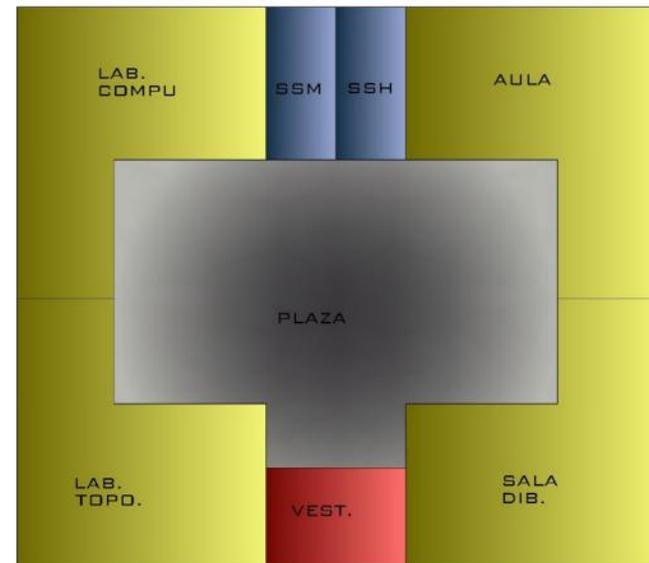
FLUJOS CUARTO NIVEL

Fuente y elaboración:
Propia

6.2.4 Diagrama de Bloques

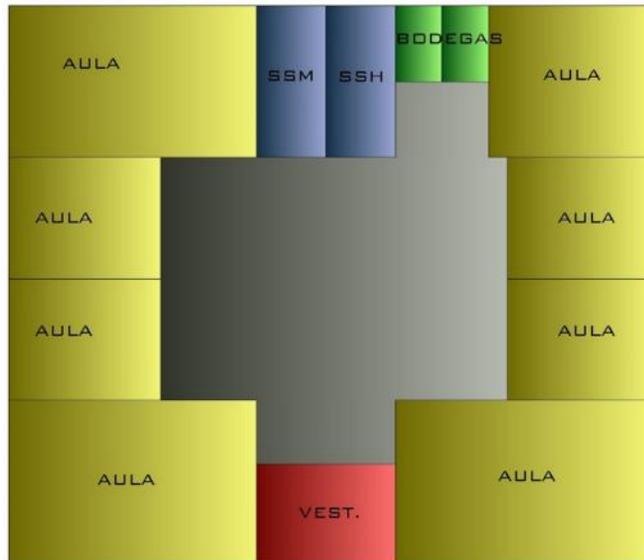


BLOQUES
PRIMER NIVEL

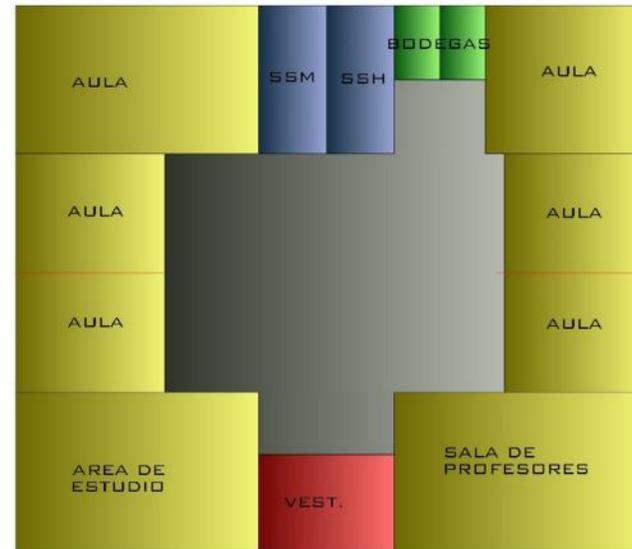


BLOQUES
SEGUNDO NIVEL

Fuente y elaboración:
Propia



BLOQUES
TERCER NIVEL



BLOQUES
CUARTO NIVEL

Fuente y elaboración:
Propia

DISEÑO ARQUITECTÓNICO

CAPÍTULO VII

CAPÍTULO VII

DISEÑO ARQUITECTÓNICO

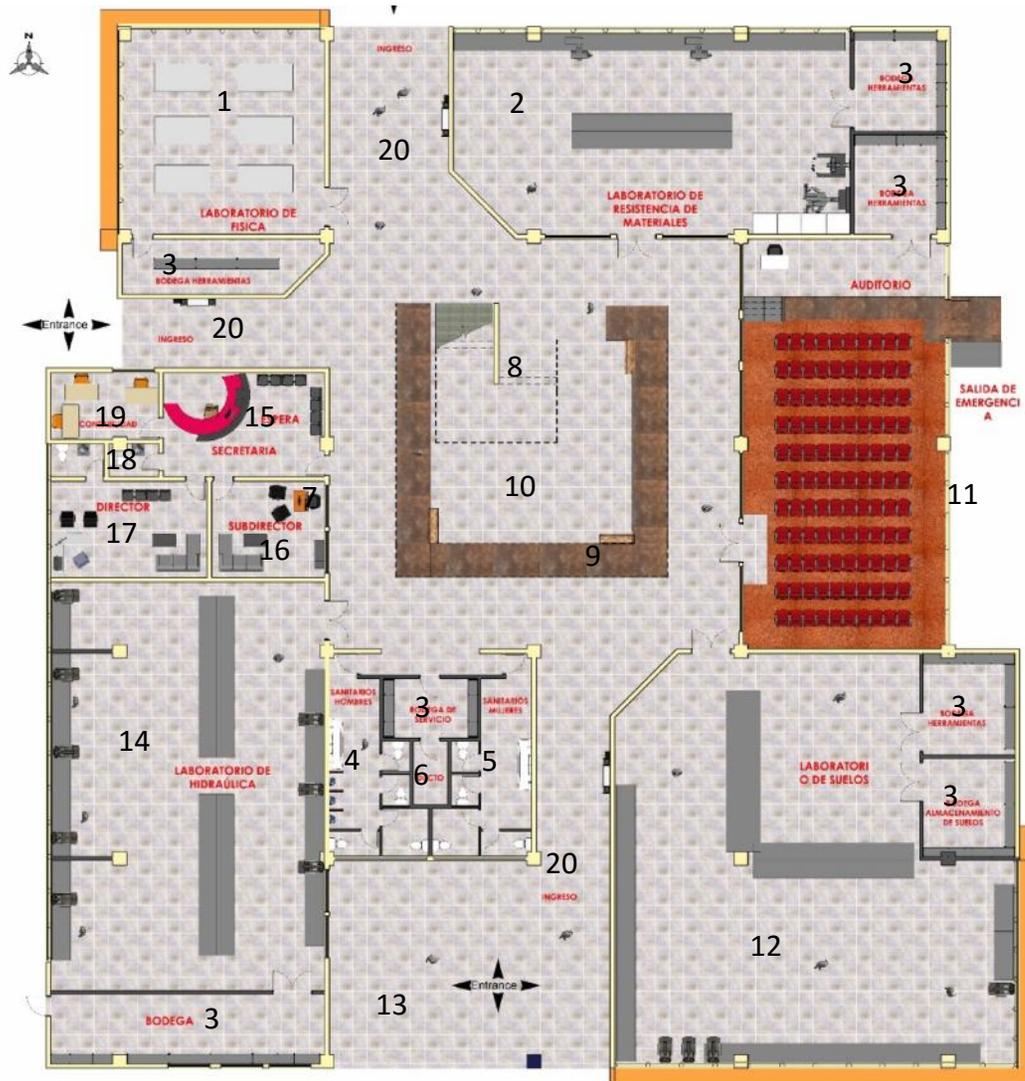
7.1 Plantas Arquitectónicas

7.1.1 Planta de Conjunto



PLANTA DE
CONJUNTO

7.1.2 Planta Primer Nivel

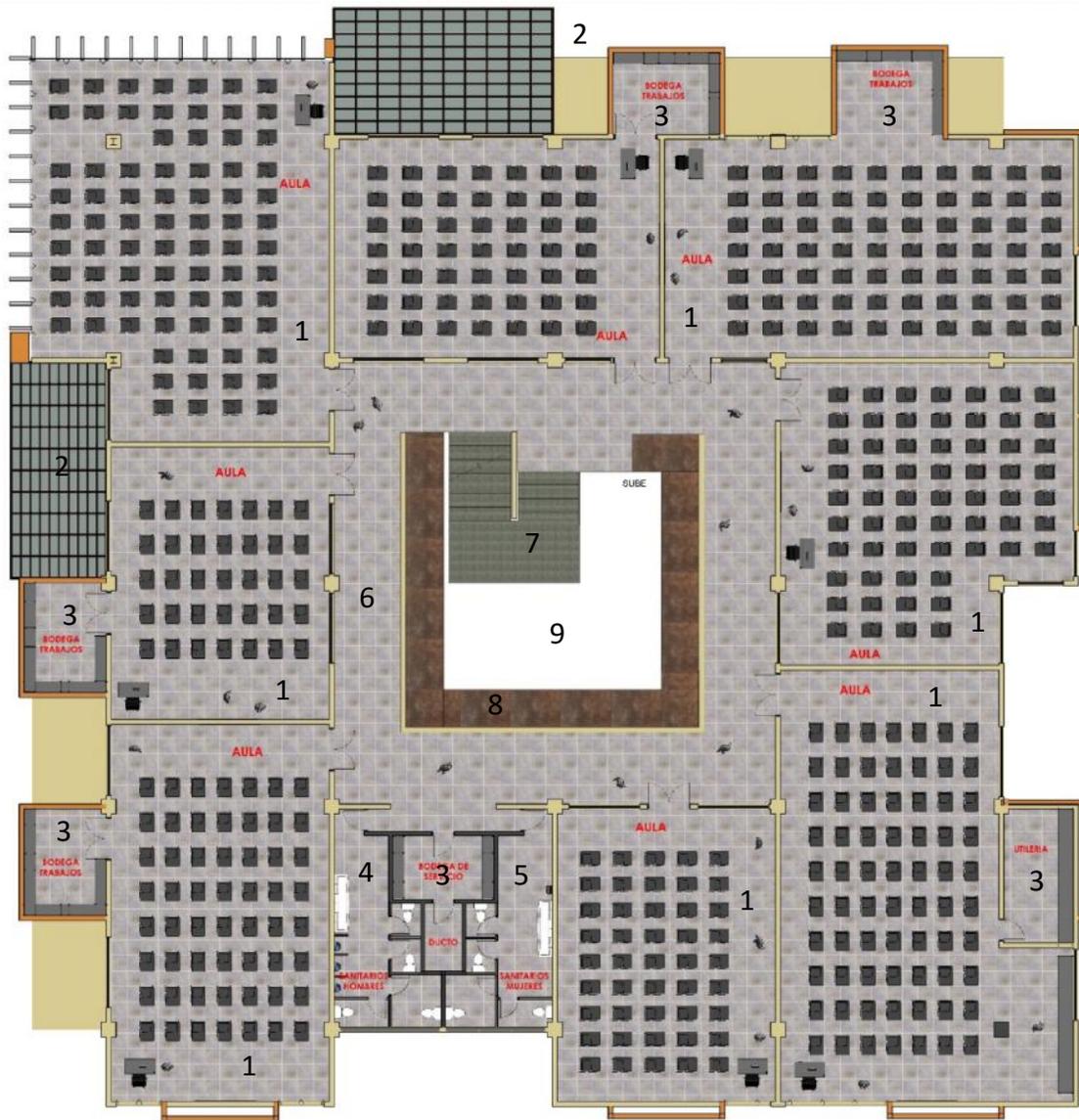


1. LABORATORIO DE FISICA
2. LABORTORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES
3. BODEGA
4. SERVICIOS SANITARIOS DE HOMBRES
5. SERVICIO SANITARIOS DE MUJERES
6. DUCTO DE SERVICIO
7. PASILLO CENTRAL
8. MODULO DE GRADAS
9. RAMPA
10. PLAZA CENTRAL
11. AUDITORIO
12. LABORATORIO DE SUELOS
13. AREA EXTERIOR TECHADA
14. LABORATORIO DE HIDRAULICA
15. SECRETARIA + ESPERA
16. SUB-DIRECTOR
17. DIRECTOR
18. 18 SERVICIO SANITARIO
19. 19 CONTABILIDAD
20. INGRESOS

(AREA TOTAL 1,623.00 M2)

PLANTA DE
PRIMER NIVEL

7.1.4 Planta Tercer Nivel

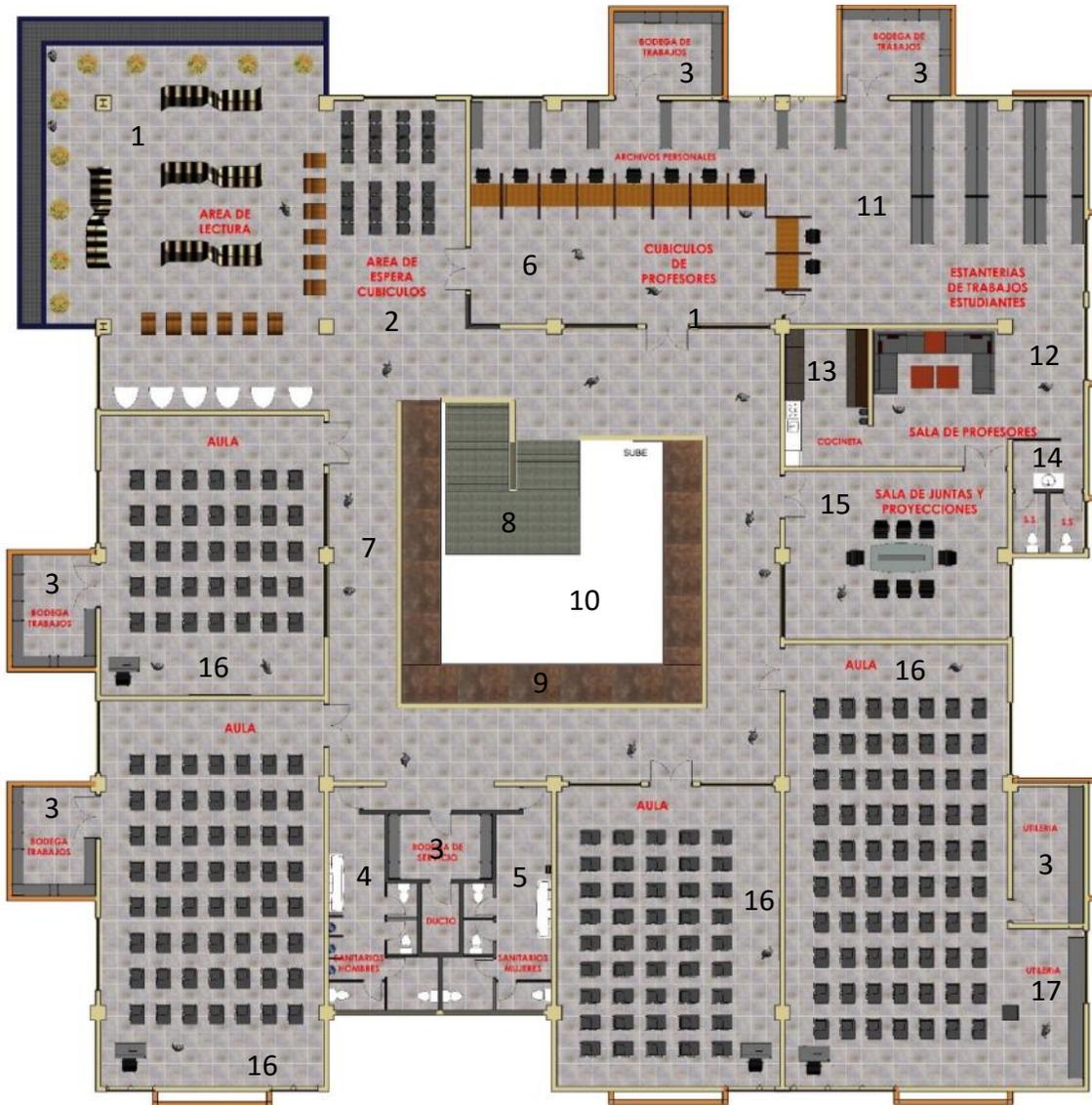


1. AULA PURA (8)
2. CUBIERTA DE INGRESOS
3. BODEGA
4. SERVICIOS SANITARIOS DE HOMBRES
5. SERVICIO SANITARIOS DE MUJERES
6. PASILLO CENTRAL
7. MODULO DE GRADAS
8. RAMPA
9. PLAZA CENTRAL

(AREA TOTAL 1,415.00 M2)

PLANTA DE
TERCER NIVEL

7.1.5 Planta Cuarto Nivel



1. SALA DE LECTURA
2. SALA DE ESPERA
3. BODEGA
4. SERVICIOS SANITARIOS DE HOMBRES
5. SERVICIO SANITARIOS DE MUJERES
6. CUBICULO DE PROFESORES
7. PASILLO CENTRAL
8. MODULO DE GRADAS
9. RAMPA
10. AREA DE PLAZA CENTRAL
11. ESTANTERIAS DE TRABAJO DE ESTUDIANTES
12. SALA DE PROFESORES
13. COCINETA
14. SERVICIOS SANITARIOS PROFESORES
15. SALA DE JUNTAS
16. AULA PURA (4)
17. UTILERIA

(AREA TOTAL 1,415.00 M2)

PLANTA DE CUARTO NIVEL

7.1.6 Apuntes Exteriores



FACHADA SUR ORIENTE



FACHADA SUR PONIENTE



FACHADA NORTE



FACHADA SUR ORIENTE



AREA DE LECTURA



VISTA AEREA NOR ORIENTE



FACHADA ORIENTE



FACHADA SUR ORIENTE



FACHADA SUR ORIENTE



FACHADA NORTE



FACHADA NOR PONIENTE

7.1.7 Apuntes Interiores



SALA DE PROFESORES



LABORATORIOS



LABORATORIOS



AULAS



ATENCION A ESTUDIANTES



PASILLOS CUARTO NIVEL



AUDITORIUM



SANITARIOS

7.2 Antepresupuesto, Cronograma de Ejecución e Inversión

El actual presupuesto fue desarrollado teniendo en cuenta promedios por metro² de construcción en Guatemala, obteniendo los mismos de un criterio propio elaborado en base a cálculos dados por páginas relacionadas con la construcción y empresas desarrolladoras de obra civil; además también se tomó en cuenta la Guía para Cotización de Costos Directos e Indirectos para edificios y otras obras para el estado de la Secretaría General de Planificación SEGEPLAN. A continuación se presenta el presupuesto del proyecto integrado a un Cronograma de Ejecución e Inversión.

**CRONOGRAMA DE EJECUCION E INVERSION
PRESUPUESTO**

Edificio Ingeniería Civil, Electrónica e Informática para el Centro Universitario de Oriente, CUNORI

AREA GENERAL	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO DE UNIDAD DE MEDIDA	TOTAL COSTOS DIRECTOS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18
Urbanizacion																						
Trabajos Preliminares	1.800.00	m ²	Q 800.00	Q 1,440,000.00																		
Demoliciones	1.00	Global	Q 45,000.00	Q 45,000.00																		
Movimiento de tierras	2.272.20	m ³	Q 700.00	Q 1,590,540.00																		
Edificio																						
Primer Nivel	1.623.00	m ²	Q 10,800.00	Q 17,528,400.00																		
Segundo Nivel	1.287.00	m ²	Q 6,800.00	Q 8,751,600.00																		
Tercer Nivel	1.415.00	m ²	Q 6,800.00	Q 9,622,000.00																		
Cuarto Nivel	1.415.00	m ²	Q 5,400.00	Q 7,641,000.00																		
Estructuras Especiales																						
Gradas y Rampas	300.00	m ²	Q 1,800.00	Q 540,000.00																		
Cubierta Final	400.00	m ²	Q 1,200.00	Q 480,000.00																		
Cubiertas de ingreso	156.00	m ²	Q 1,200.00	Q 187,200.00																		
Cubierta área de estudio	140.00	m ²	Q 1,200.00	Q 168,000.00																		
TOTAL LINEA BASE				Q 47,993,740.00	Q 3,075,540.00	Q 6,708,150.00	Q 6,708,150.00	Q 13,351,300.00	Q 11,449,650.00	Q 6,700,950.00												
INDIRECTOS																						
Variaciones de Contingencia, Reserva de Gestión			15%	Q 7,199,061.00	Q 461,331.00	Q 1,006,222.50	Q 1,006,222.50	Q 2,002,695.00	Q 1,717,447.50	Q 1,005,142.50												
Indirectos Utilidades			25%	Q 11,998,435.00	Q 768,885.00	Q 1,677,037.50	Q 1,677,037.50	Q 3,337,825.00	Q 2,862,412.50	Q 1,675,237.50												
TOTAL				Q 67,191,236.00	Q 4,305,756.00	Q 9,391,410.00	Q 9,391,410.00	Q 18,691,820.00	Q 16,029,510.00	Q 9,381,330.00												
					Q 67,191,236.00																	

El proyecto tiene un costo de Q67, 191,236.00 y será ejecutado en un total de 18 meses, con un valor de Q.11,705.79 por m².

**CONCLUSIONES,
RECOMENDACIONES Y
BIBLIOGRAFÍA**

CAPÍTULO VIII

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y BIBLIOGRAFÍA

8.1 Conclusiones

-) Con el diseño, se ha llegado a proponer el diseño según la demanda del conglomerado estudiantil, administrativo y universitario basándose en las bases que permitirán una formación efectiva en el proceso de aprendizaje orientada a las carreras de ingeniería civil, electrónica e informática.
-) Se realizó el antepresupuesto del nuevo edificio con un costo aproximado de Q67, 191,236.00.
-) El cronograma arroja un tiempo estimado de 18 meses de intervención en el área del CUNORI. Las inversiones trimestrales más fuertes se presentan en el cuarto y quinto trimestre.

TRIMESTRE 1	TRIMESTRE 2	TRIMESTRE 3	TRIMESTRE 4	TRIMESTRE 5	TRIMESTRE 6
Q 4,305,756.00	Q 9,391,410.00	Q 9,391,410.00	Q 18,691,820.00	Q 16,029,510.00	Q 9,381,330.00
6.41%	13.98%	13.98%	27.82%	23.86%	13.96%
Q					67,191,236.00

8.2 Recomendaciones

-) Realizar los estudios de suelos pertinentes para poder conocer el valor soporte del suelo y así calcular la estructura portante del edificio Ingeniería, Electrónica e Informática para el CUNORI.
-) Se recomienda realizar la planificación pertinente en el año 2017 para poder presupuestarlo por medio de Costos Unitarios y así someterlo al presupuesto anual de la Universidad de San Carlos para el año 2018.

8.3 Bibliografía

- Ching, F. D. (2003). *Arquitectura, Forma, Espacio y Orden*. España: Gustavo Gilli.
- COMESCAL. (1980). *GUIA PARA LA CONSTRUCCION DE ESCUELAS RURALES*. MEXICO: UNAM.
- Guatemala, U. d. (2009). *Plan de Desarrollo Universitario*. Guatemala: USAC.
- Guatemala, U. d. (2015). *Estadísticas Centros Regionales*. Guatemala.
- Guatemala, U. d. (s.f.). *Plan de desarrollo Universitario*. Folleto No 3, Regionalización Universitaria. Hoja No. 1.
- León, G. d. (2000). *Arquitectura Vernácula Suroccidental, su adaptación a las necesidades comerciales contemporáneas, Chiquimula*. Guatemala.
- S., J. B. (1984). *Manual de Criterios de Diseño Urbano*. Mexico: Trillas.
- Sacarías, C. E. (2012). *Módulos de Medicina e Ingeniería del Centro Universitario de San Marcos*. Guatemala.

Guatemala, octubre 05 de 2016.

Señor Decano
Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala
Msc. Arq. Byron Alfredo Rabe Rendón
Presente.

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento del estudiante de la Facultad de Arquitectura: **JUVENTINO EFRÉN SOTO BARRIOS**, Carné universitario: **8415450**, realicé la Revisión de Estilo de su proyecto de graduación titulado: **EDIFICIO DE INGENIERÍA CIVIL, ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA, CUNORI; CHIQUIMULA**, previamente a conferírsele el título de Arquitecto en el grado académico de Licenciado.

Y, habiéndosele efectuado al trabajo referido, las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad técnica y científica que exige la Universidad.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente,


Lic. Maricella Saravia
Colegiada 10,804
Lic. Maricella Saravia de Ramírez
Colegiada 10,804

Profesora Maricella Saravia Sandoval de Ramírez
Licenciada en la Enseñanza del Idioma Español y de la Literatura

LENGUA ESPAÑOLA - CONSULTORÍA LINGÜÍSTICA
Especialidad en corrección de textos científicos universitarios

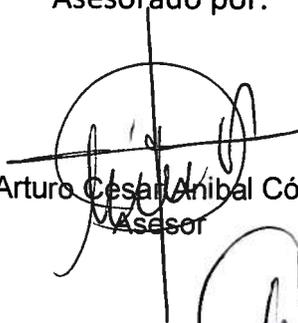
Teléfonos: [3122 6600](tel:31226600) - [5828 7092](tel:58287092) - [2252 9859](tel:22529859) - - maricellasaravia@hotmail.com

"Edificio de Ingeniería Civil, Electrónica e Informática, CUNORI; Chiquimula"
Proyecto de Graduación desarrollado por:



Juventino Efraín Soto Barrios

Asesorado por:



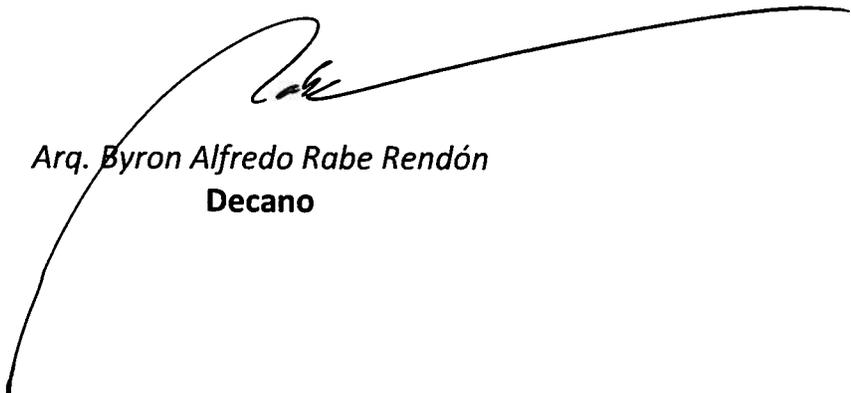
Msc. Arq. Arturo César Anibal Córdova Arleu
Asesor



Arq. Carlos Enrique Ralón Cajas
Consultor

Imprímase:

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Arq. Byron Alfredo Rabe Rendón
Decano

**Edificio de Ingeniería Civil, Electrónica e Informática, CUNORI; Chiquimula
JUVENTINO EFRÉN SOTO BARRIOS**