

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ARQUITECTURA

MÓDULOS DE INGENIERÍA Y MEDICINA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS

**Presentado por :
Cesar Eduardo Racancoj Zacarias**

Guatemala, Guatemala 2012



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**MÓDULOS DE INGENIERÍA Y MEDICINA DEL CENTRO
UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS**

**Tesis presentada a la Honorable Junta Directiva de
la Facultad de Arquitectura de la Universidad San Carlos de Guatemala
por:**

Cesar Eduardo Racancoj Zacarías

Para optar el título de

ARQUITECTO

En el grado académico de Licenciatura

Guatemala, octubre de 2012

Junta Directiva de la Facultad de Arquitectura:

DECANO	Arquitecto Carlos Enrique Valladares Cerezo
VOCAL I	Arquitecta Gloria Ruth Lara Cordón de Corea
VOCAL II	Arquitecto Edgar Armando López Pazos
VOCAL III	Arquitecto Marco Vinicio Barrios Contreras
VOCAL IV	Br. Jairo Daniel Del Cid Rendón
VOCAL V	Br. Carlos Raúl Prado Vides
SECRETARIO	Arquitecto Alejandro Muños Calderón

Tribunal Examinador:

DECANO	Arquitecto Carlos Enrique Valladares Cerezo
SECRETARIO	Arquitecto Alejandro Muños Calderón
EXAMINADOR	Arquitecto Luis Alberto Soto Santizo
EXAMINADOR	Arquitecto René Oswaldo Gómez Son
EXAMINADOR	Arquitecto Luis Fernando Castillo

Asesor:

Arquitecto Luis Alberto Soto Santizo

GRATITUD Y RECONOCIMIENTOS

A DIOS

Salvador y Arquitecto Perfecto

Por estar hoy y siempre conmigo en cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar en su voluntad.

A MIS PADRES

César Augusto Racancoj Toc
María Luisa Zacarías de Racancoj

Por estar a lo largo de mi vida, velando por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Quienes han depositado su entera confianza y sus enseñanzas en cada reto que se me presenta, sin dudar ni un solo momento en mí.

A MI HERMANO

Edgar Giovanni Racancoj Zacarías

Por su confianza absoluta.

A MIS SOBRINOS

Marvin Giovanni Racancoj
Dulce María Racancoj

Por su inocencia y gratitud en el principio de sus vidas, reflejando el gran amor de Dios y permitirme ser parte de ellos.

A MI CUÑADA

Maricela Samayoa de Racancoj

Por sus consejos.

A MIS AMIGOS

Por compartir momentos especiales dentro y fuera de la Facultad, en su amistad y compañerismo.

A MIS ASESORES DE TESIS

Por su acertada orientación.

A LA FACULTAD DE ARQUITECTURA

Por su valiosa contribución en la realización del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I

PRESENTACIÓN

1. Antecedentes	3
1.2. Problemática	4
1.3. Justificación.....	5
1.4. Delimitación del tema	6
1.4.1. Conceptual	6
1.4.2. Físicas y geográficas	7
1.4.3. Temporal	7
1.5. Objetivos	7
1.5.1. General	7
1.5.2. Específicos	7
1.5.3. Impacto del proyecto	8
1.6. Metodología de investigación	8
1.6.1. Metodología de trabajo de arquitectura	8
1.7. Esquema del proceso de investigación.....	9

CAPÍTULO II

MARCO CONCEPTUAL

2. Introducción.....	11
2. 1. Antecedentes de Regionalización.....	11
2.1.1. Regionalización universitaria	11
2.1.2. Objetivos determinados en la Regionalización	11
2.1.3. Regiones y Subregiones.....	11
2.1.4. Esquema establecido en regiones.....	12
2. 2. Política general de Centros Regionales.....	13
2.2.1. Objetivos de los Centros Regionales	13
2.2.3. Coordinación de los Centros Regionales.....	14

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3. Descripción y definición de universidad.....	16
3.1.2. Fines de la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	16
3.1.3. Impartir enseñanza profesional en todas las ramas del conocimiento	17
3.1.4. Promover la investigación en todas las ramas.....	17
3.1.5. Como ser depositaria de la cultura	17
3.2. Terminología para el proyecto	18
3.3. Descripción de casos análogos	23
3.4. Caso análogo Universidad Rafael Landívar de Quetzaltenango.....	24
3.4.2. Descripción de interior y exterior Universidad Rafael Landívar	26
3.4.3. Morfología de ambientes interiores, Universidad Rafael Landívar	27

3.5. Caso Análogo de Museo Nacional de Arte Reina Sofía	28
3.5.2. Módulos de conexión exterior e Interior del Museo Reina Sofía	30

CAPÍTULO IV

MARCO LEGAL

4. Reglamentos de construcción y ornato de la municipalidad de San Marcos	32
4.1. Áreas de estacionamiento de vehículos	33
4.2. Normas mínimas de diseño	33
4.3. Parámetros generales USIPE	35
4.4. Constitución Política	37
4.5. Ley de la Educación Nacional de la Republica de Guatemala	37
4.6. Leyes de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural decreto 11-2002.	38
4.7. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente	38

CAPÍTULO V

MARCO REFERENCIAL

5. Datos históricos del departamento de San Marcos.....	41
5.1. Principales características generales de San Marcos	41
5.2. Ubicación general departamento de San Marcos	42
5.2.1 División administrativa	43
5.3.1 Centros, núcleos y conjuntos históricos.....	45
5.4. Edificaciones de primer orden actuales de la ciudad de San Marcos	46
5.5. Edificaciones de segundo orden actuales de la ciudad de San Marcos	47
5.6. Espacios públicos.....	48
5.7. Indicadores básicos del departamento de San Marcos	49
5.7.1. Principales actividades económicas del municipio de acuerdo con la población ocupada	49
5.7.2. Infraestructura de educación, social y de comunicaciones	50
5.8. Registro de población universitaria CUSAM	50
5.9. Registro de estudiantes por carrera universitaria	51
5.9.1. Resumen e interpretación del registro de estudiantes	52
5.11. Informe de encuesta a estudiantes.....	54
5.12. Sobre población de CUSAM.....	56
5.12.1 Deserción en CUSAM.....	56

CAPÍTULO VI

DIAGNÓSTICO

6. Datos generales de infraestructura CUSAM	59
6.2. Infraestructura actual del Centro Universitario CUSAM	62
6.3. Método y análisis de Jan Bazant para el estudio del sitio de los módulos de Ingeniería y Medicina.....	64
6.3.1. Análisis específico del terreno	65
6.4. Análisis de sitio.....	66
6.4.1. Levantamiento topográfico.	66
6.4.2. Uso actual del terreno.....	67
6.4.3. Climatología y vientos.....	68

6.4.4. Instalaciones actuales y estudio de nodos.....	69
6.4.5. Vegetación existente.....	70
6.4.6. Paisaje.....	71
6.4.8. Contaminación.....	72

CAPÍTULO VII

PREFIGURACIÓN DE DISEÑO

7. Premisas de diseño.....	74
7.1. Referencia de uso de mobiliario.....	74
7.1.2. Indicadores de áreas de universitarios.....	74
7.2. Premisas de mobiliario.....	75
7.3. Zonas libres de paisajismo.....	76
7.4. Premisas ambientales.....	76
7.5. Premisas funcionales.....	77
7.6. Premisas de espaciales y entorno.....	78
7.7. Premisas de diseño medio ambientales.....	79
7.8. Programa de necesidades para los módulos de Ingeniería y Medicina.....	80
7.8.1. Áreas servicios generales.....	80
7.8.2. Áreas de servicio y maquinaria para módulos de Ingeniería y Medicina.....	80
7.8.3. Áreas de eventos sociales y culturales.....	80
7.8.4. Control académico para los módulos de Ingeniería y Medicina.....	80
7.8.5. Área de evacuación.....	80
7.8.6. Áreas de estudiantes de Ingeniería.....	80
7.8.7. Laboratorios de Ingeniería.....	81
7.8.8. Cubículos para docentes de ingeniería.....	81
7.8.9. Laboratorio de Medicina y clases magistrales.....	81
7.8.10. Cafetería general.....	81
7.8.11. Cubículos para docentes de medicina.....	81
7.8.12. Biblioteca general.....	81
7.8.13. Áreas recreativas.....	81
7.9. Concepto prefigurativo aplicado al proyecto.....	82
7.10. Prefiguración de datos módulos de Ingeniería y Medicina.....	87
7.11. Diagramación.....	91

CAPÍTULO VIII

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

Planta arquitectónica de parqueo.....	102
Planta arquitectónica primer nivel.....	103
Plata arquitectónica segundo nivel.....	104
Planta arquitectónica tercer nivel.....	105
Secciones estructurales.....	106
Perspectiva frontal de los módulos de Ingeniería y Medicina.....	111
Perspectiva frontal de los módulos de Ingeniería y Medicina.....	111
Perspectiva posterior de los módulos de Ingeniería y Medicina.....	112
Plaza principal para los módulos.....	112
Plaza principal para los módulos.....	113

Ingresos de identificación de los módulos, plaza principal.....	113
Ingreso de identificación del módulo de Ingeniería y CUSAM.....	113
Laboratorio digital de Ingeniería, laboratorio de dibujo	114
8.2 Costo del proyecto.....	115
Conclusiones.....	118
Recomendaciones.....	119
Bibliografía	120

ANEXOS

CAPÍTULO IX.....	124
MANUAL OPERATIVO.....	124
9.1 Objetivos	124
9.2. Justificación del manual operativo	124
9.3. Enfoque del manual operativo	125
9.4. Órganos de Gobierno de los módulos de Ingeniería y Medicina	125
9.6.1. Régimen disciplinario	127
12.2.2. Evaluación del profesorado	129
CAPÍTULO X.....	131
MANTENIMIENTO BÁSICO.....	131
CAPÍTULO XI.....	144
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	144
Conclusiones.....	151
Recomendaciones.....	152

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía No. 1 Área de administrativa.....	25
Fotografía No. 2 Área de Seminarios.....	25
Fotografía No. 3 Interior de universidad	25
Fotografía No. 4 Área parqueo interior	25
Fotografía No. 5 Fachada de universidad	26
Fotografía No. 6 Salón mayor	26
Fotografía No. 7 Área de estar para docentes	26
Fotografía No. 8 Circulación peatonal.....	26
Fotografía No. 9 Biblioteca general	27
Fotografía No. 10 Administración	27
Fotografía No. 11 Salón de clases	27
Fotografía No. 12 Parqueo general.....	27
Fotografía No. 13 Planta arquitectónica	28
Fotografía No. 14 Fachadas principales.....	28
Fotografía No. 15 Biblioteca general	29
Fotografía No. 16 Conexión vertical.....	29

Fotografía No. 17	Conexión vertical	
Fotografía No. 18	Administración	29
Fotografía No. 19	Ubicación de ascensor	
Fotografía No. 20	Fachada principal	30
Fotografía No. 21	Biblioteca general	
Fotografía No. 22	Ingreso principal	30
Fotografía No. 23	Salón mayor CUSAM	
Fotografía No. 24	Administración	62
Fotografía No. 25	Biblioteca general	
Fotografía No. 26	Salón de estudiantes	62
Fotografía No. 27	Área de Trabajo Social	
Fotografía No. 28	Audiovisual	63
Fotografía No. 29	Laboratorios	
Fotografía No. 30	Control académico	63
Fotografía No. 31 , 32	Terreno para diseñar módulo de Ingeniería y Medicina	67
Fotografía No. 33	Terreno para el diseño de los módulos de Ingeniería y Medicina.....	67
Fotografía No. 34	Vista panorámica	
Fotografía No. 35	Vista seriada	71
Fotografía No. 36	Vista panorámica	
Fotografía No. 37	Vista panorámica.....	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1	Distancias mínimas para construcción	34
Tabla No. 2	Áreas mínimas de ambientes para construcción	34
Tabla No. 3	Índice de ocupación mínima para construcción	35
Tabla No. 4	Índice de ocupación mínima para aula teórica	36
Tabla No. 5	Índice de superficie total aula teórica por nivel educativo.....	36
Tabla No. 6	Índice de ocupación mínima para alumno y aula teórica.....	36
Tabla No. 7	Índice de ocupación mínima para laboratorios	36
Tabla No. 8	porcentaje general de facultades del CUSAM.....	50
Tabla No. 9	Resumen de crecimiento universitario CUSAM	52

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No. 1	Primer nivel Universidad Rafael Landivar	24
Gráfica No. 2	Segundo nivel Universidad Rafael Landivar	24
Gráfica No. 3	Universitarios inscritos en la carrera de Pedagogía período 2009	51
Gráfica No. 4	Universitarios inscritos en la carrera de Derecho período 2009	51
Gráfica No. 5	Universitarios inscritos en la carrera de Agronomía 2009.....	51
Gráfica No. 6	Universitarios inscritos en la carrera de Trabajo Social 2009	51
Gráfica No. 7	Informe de encuestas a estudiantes.....	54
Gráfica No. 8	Informe de encuestas a estudiantes.....	54
Gráfica No. 9	Informe de encuestas a estudiantes.....	55
Gráfica No. 10	Informe de encuestas a estudiantes.....	55
Gráfica No. 11	Plano de ubicación y localización del Centro Universitario CUSAM.....	60
Gráfica No. 12	Descripción actual del Centro Universitario CUSAM.....	61

Gráfica No. 13	Método, análisis Jan Bazant.....	64
Gráfica No. 14	Análisis de sitio: Clima general del Centro Universitario CUSAM.....	68
Gráfica No. 15	Análisis de sitio: Vientos generales del Centro Universitario CUSAM...	68
Gráfica No. 16	Ubicación de postes eléctricos y telefonía	69
Gráfica No. 17	Análisis de sitio: Vegetación general del Centro Universitario CUSAM	70
Gráfica No. 18	Análisis de sitio: Hidrografía general del Centro Universitario CUSAM	70
Gráfica No. 19	Análisis de sitio: paisaje general del Centro Universitario CUSAM	71
Gráfica No. 20	Análisis de sitio: Servicios básicos	72
Gráfica No. 21	Análisis de sitio: Contaminación visual general del Centro Universitario CUSAM	72
Gráfica No. 22	Idea principal	82
Gráfica No. 23	Integración de cuerpos diseño horizontal.....	82
Gráfica No. 24	Integración de cuerpos a módulos diseño vertical	83
7.10 Gráfica No. 25	Desplazamiento conceptual.....	83
Gráfica No. 26	Simetría en la conceptualización	84
Gráfica No. 27	Integración a infraestructura existente	84
Gráfica No. 28	Justificación proyectual.....	85
Gráfica No. 29	Aplicación proyectual	85
Gráfica No. 30	Aplicación proyectual	86
Gráfica No. 31	Proyección de espejo vertical.....	86

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa No. 1	Regionalización Universitaria USAC	13
Mapa No. 2	Ubicación de Centros Regionales Universitarios.	14
Mapa No. 3	ubicación y colindancia general Departamento de San Marcos.....	42
Mapa No. 4	División Administrativa municipios de San Marcos	43
Mapa No. 5	Actividades San Marcos	
Mapa No. 6	Accesos principales comercio artesanía e industria del departamento de San Marcos.....	44
Mapa No. 7	Carreteras principales de San Marcos.....	44
Mapa No. 8	Ubicación Espacios Públicos San Marcos	45
Mapa No. 9	Secuencia visuales de la Ciudad de San Marcos	45
Mapa No. 10	Ubicación de edificaciones de primer orden de San Marcos	46
Mapa No. 11	Ubicación de Edificaciones de segundo Orden de San Marcos.....	47
Mapa No. 12	Ubicación espacios públicos San Marcos	48

INTRODUCCIÓN

La educación superior es uno de los factores más importantes para el desarrollo de un país, en Guatemala existen diferentes centros de educación superior, siendo la más importante y representativa, la Universidad de San Carlos de Guatemala con su extensión académica en sus Centros Regionales de casi toda la República.

En la Región Sur-Occidente de Guatemala se encuentra localizado el Departamento de San Marcos, cuya Cabecera departamental está clasificada, según SEGEPLAN como un centro intermedio, el cual sirve de complemento en la educación superior en cuanto a la función a los Centros Regionales. Por su ubicación es una ciudad importante por ser fronterizo con México, su radio de atracción es de 135 kilómetros. Así, en la ciudad de San Marcos se encuentra localizado el Centro Universitario de San Marcos "CUSAM", que pertenece a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Este Centro Universitario es uno de los más importantes a nivel regional y la infraestructura actual no es suficiente para atender la demanda actual de estudiantes ni la futura, por lo que el presente documento plantea una propuesta que integrará de forma específica a un número aproximado de 1,741 estudiantes.

El proyecto **Módulos de Ingeniería y Medicina del Centro Universitario de San Marcos** es una solución viable y totalmente factible, ya que con ello se fortalece la modernización de la educación superior, se incentiva a la descentralización y promueve el desarrollo local.

El edificio actual cuenta con una tipología neoclásica, por lo tanto se desarrollan conceptos de integración por medio de espacios abiertos, plazas y áreas jardinizadas. Los espacios educativos se proyectan en tres sectores: áreas educativas, laboratorios y área profesional universitaria (para docentes y autoridades).

El resultado de la expresión arquitectónica se enfoca en la arquitectura de contrastante, al mismo tiempo se guarda un respeto al valor arquitectónico que actualmente posee el edificio, para no intervenir directamente en la edificación existente, por ello el presente documento no incluye una propuesta de reestauración, intervención y conservación sobre el inmueble que ocupa el actual Centro Universitario, clasificado según la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural dentro de la categoría "A".

CAPÍTULO I



PRESENTACIÓN



CAPÍTULO I

PRESENTACIÓN

1. Antecedentes

En el año de 1970, por inquietud de vecinos del departamento de San Marcos, se inician gestiones ante las autoridades de la Universidad San Carlos de Guatemala, para el funcionamiento de una extensión universitaria. Elaborándose un estudio de pre-factibilidad, bajo la cobertura académica del Centro Universitario de Quetzaltenango.

Es así como, el 13 de marzo de 1972, se inician labores académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el departamento de San Marcos; el 18 de abril del mismo año se inaugura la sección universitaria de San Marcos, con 162 estudiantes que conformaban las carreras de: Trabajo Social Rural y Técnico en Administración de Empresas financieras.

Para el año de 1974 se autorizó el primer año de las siguientes carreras: Profesorado en Pedagogía, Ciencias de la Educación, Derecho, Auditoría y Administración de Empresas. El 27 de noviembre de 1984, la Sección Universitaria se independiza del Centro Universitario de Quetzaltenango, dependiendo directamente de las autoridades centrales, bajo la denominación Sección Transitoria Universitaria de San Marcos.

Durante los años de 1985 y 1986 la comisión general del Centro Universitario de San Marcos realiza un estudio de Prediseño del diagnóstico acerca de las necesidades reales de profesionalización de acuerdo con los recursos socioeconómicos, geográficos y ecológicos del departamento de San Marcos, para propiciar el desarrollo integral con el plan de trabajo del área administrativa y su cobertura como Centro Universitario Regional.

El 14 de octubre de 1987, el Consejo Superior Universitario de la Universidad San Carlos de Guatemala, acuerda en el Acta No. 24-87 dentro de la política de descentralización y regionalización de la Educación superior, autorizar el funcionamiento del Centro Regional Universitario de San Marcos -CUSAM-. Se solicita al Gobierno conceder en usufructo por un período de 50 años a favor de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la cual favorece al Centro y se asignan las instalaciones del antiguo Hospital Nacional, con Registro de la Finca No. 24,344, folio 203 del libro 148 de San Marcos, e inmediatamente se inician las distintas actividades del centro educativo.

Actualmente el Centro Universitario atiende aproximadamente a 4,148 estudiantes e integran las cinco carreras universitarias, siendo estas:

- Pedagogía Ciencias de la Educación, preparación Profesorado y Licenciatura

- Administración de Empresas, nivel Técnico y Licenciatura
- Trabajo Social, nivel Técnico y Licenciatura
- Ingeniero Agrónomo con orientación en Agricultura Sostenible, nivel Técnico
- Derecho.

1.2. Problemática

El problema que plantea este estudio de investigación arquitectónica, radica en los cambios en cuanto al uso que ha sufrido el edificio del actual Centro Universitario de San Marcos CUSAM de la USAC, alteración respecto a la diversidad de su funcionamiento, para lo que no fue diseñado inicialmente.

Siendo así que en 1952 de sede principal de la zona militar, cambió en 1962 a lo que fuera el Antiguo Hospital General, para luego, finalmente ser desde 1972, sede del Centro Universitario. Está ubicado en la 13 avenida "A" 7- 42 zona 3 del departamento de San Marcos, con una infraestructura arquitectónica habitacional y un área total de 9,056 mts², distribuidos de la siguiente manera:

220 mts² son para Salón mayor,
2,500 mts² para Docencia incluye Biblioteca y Audiovisuales,
129 mts² son para el Departamento de Estadísticas,
40 mts² para una batería de servicios sanitarios para hombres y mujeres,
189 mts² para Administración; 759 mts² para plaza principal,
5,219 mts² para área de parqueo y otras instalaciones,

El centro tiene una capacidad para atender a 1,660 estudiantes, donde se imparten cinco carreras universitarias: Administración de Empresas nivel Técnico y Licenciatura, Trabajo Social nivel Técnico y Licenciatura, Agronomía con orientación en Agricultura Sostenible, Derecho y Pedagogía Ciencias de la Educación preparación profesorado y Licenciatura.

Las jornadas de estudio para las carreras de Derecho, Administración, Trabajo Social, y Pedagogía inician de 18:00 a 21:00 horas jornada nocturna, en el caso de la carrera de Agronomía y el área de administrativa de 14:00 a 21:00 horas, jornada vespertina y nocturna, laborando de lunes a viernes.

Para el año 1990 se gestionó ante autoridades universitarias del departamento de San Marcos y el Consejo de Planificación de la Universidad San Carlos de Guatemala, la adquisición de un terreno para ubicar las nuevas instalaciones del Centro Universitario, dicha solicitud fue denegada por falta de presupuesto y además por el cambio de gobierno de ese entonces. Es por ello que se siguen utilizando las antiguas instalaciones del Hospital General.

El Centro no cuenta con una infraestructura para atender apropiadamente las cinco carreras universitarias, no es adecuada porque sus ambientes se han adaptado a un nuevo uso: de una función habitacional a un centro universitario. Siendo esencialmente la acción educativa la más importantes a desarrollarse, donde el proceso de

aprendizaje requiere que las instalaciones deben ser diseñadas para contribuir al desarrollo complejo de la formación universitaria.

Sumado a lo anteriormente expuesto, actualmente las instalaciones del CUSAM están siendo afectadas por una sobrepoblación estudiantil: se ha incrementado con un factor promedio del 60 % desde 1972, para albergar en el año 2009, 2,488 estudiantes.

En la visita que se realizó se pudo evidenciar en un diagnóstico visual que la mayoría de ambientes donde se imparte docencia tiene una dimensión de 5.00 m. por 6.00 m., espacio en que pueden ingresar de 30 a 40 estudiantes, sucediendo que, de 10 a 15 estudiantes quedan fuera de clase.

También algunos ambientes no tienen iluminación, ni ventilación natural, afectando a estudiantes y docentes en cuanto a una comunicación educativa adecuada; así como respecto a su salud, ya que el ambiente no es confortable, afectando el sistema nervioso, visual y respiratorio.

El estado físico y la imagen que presenta el Centro Universitario no son adecuados, porque las paredes en su mayoría están deterioradas y la estructura de madera que soporta el techo está en mal estado; asimismo, las instalaciones básicas no funcionan en su totalidad, representando incluso peligro y vulnerabilidad en caso de ocurrir algún desastre natural.

Ante esta situación la presente investigación se orientará a diseñar los módulos de Ingeniería y Medicina del Centro Universitario de San Marcos ubicado en las actuales instalaciones del centro; su infraestructura en cuanto a su antigüedad como patrimonio, será respetada en su totalidad.

1.3. Justificación

Considerando que en el Departamento de San Marcos funciona el Centro Universitario de San Marcos CUSAM de la USAC, en las antiguas instalaciones del Hospital General y que posee una infraestructura para atender las cinco carreras universitarias, desde 1972 hasta el año 2009, y que a la fecha, su infraestructura no ha sido adecuada arquitectónicamente para que funcione como un Centro Educativo universitario, se solicita su intervención en cuanto la propuesta Arquitectónica para adecuar al conjunto los Módulos de las Facultades de Ingeniería y Medicina, a manera de contribuir con la demanda para dichos estudios y para minimizar el problema de la sobrepoblación estudiantil actual.

La documentación consultada indica que esta es una situación en incremento, que desde sus inicios las instalaciones además, tienen problemas en cuanto a su dimensionamiento y ambientes requeridos para las actividades de cada una de las carreras académicas; así como, las aulas y otros ambientes propios del quehacer universitario sancarlista, son más que inapropiados, disfuncionales e insuficientes para la población de usuarios a atender.

Se adjuntan algunos datos de la trayectoria del problema, hasta ahora sin ser atendido arquitectónicamente por un profesional calificado, sino que ha habido intervenciones improvisadas según la necesidad. Se explicita la magnitud del problema en cuanto a la demanda de estudiantes que: para el año 2009 se tenía ya un registro de 4,148 estudiantes inscritos en el CUSAM, que pertenecen a las diferentes carreras de dicho centro, de los cuales 1,418 son estudiantes de la carrera de Pedagogía, 927 son estudiantes de la carrera de Derecho, 725 son estudiantes de la carrera de Administración, 539 son estudiantes de la carrera de Trabajo Social y 539 son estudiantes de Agronomía.

Sumado a lo anterior, durante los horarios de 18:00 a 21:00 horas - Jornada Nocturna, el centro es insuficiente en su infraestructura física para atender las carreras de Pedagogía, Derecho, Administración y Trabajo Social. El CUSAM presenta un congestionamiento promedio de 2,488 estudiantes que pertenecen a las diferentes carreras universitarias.

De los 2,488 estudiantes, se estableció por medio de encuestas y entrevistas que el 62 por ciento equivalente a 1,456 estudiantes de las carreras de Pedagogía y Derecho, se solicitó el desarrollo de la propuesta Arquitectónica en cuanto a los Módulos de las Facultades de Ingeniería y Medicina del CUSAM. Así también, un 38 por ciento que es igual a 285 estudiantes de Administración, Trabajo Social, Agronomía y autoridades universitarias, también apoyan este proyecto.

De esta manera, el proyecto contribuirá con la organización y ordenamiento de las actividades académicas y administrativas para futuras generaciones de estudiantes. Además de constituirse en un aporte para el descongestionamiento de las cinco carreras universitaria, utilizando los módulos en horarios alternos que dispongan las diferentes autoridades, el proyecto destaca una integración interna, desarrollando conceptos de integración y contraste, guardando y respetando la infraestructura existente.

Por ello esta investigación determina e identifica cuál es el funcionamiento del actual Centro Universitario y cuánta demanda poblacional estaría en capacidad de atender; asimismo, propone cómo debería ser. También, como se indicó, responde la solicitud de dos nuevas carreras universitarias, para lo que es necesaria una nueva infraestructura que satisfaga requerimientos particulares, al desarrollo académico.

1.4. Delimitación del tema

1.4.1. Conceptual

- Se desarrolla una propuesta arquitectónica para la educación superior, con un estudio de integración de conceptos de contraste y una aplicación de estudios proyectuales para la integración de las fachadas. Se contempla la realización de un diagnóstico gráfico elaborado durante las cinco visitas de campo y un análisis específico del terreno donde se desarrollará la propuesta. Se determinar la

funcionalidad y morfología del centro universitario; así como un diseño final para los módulos de las Facultades de Ingeniería y Medicina.

- Esta investigación tendrá una orientación educativa para atender a estudiantes de las carreras de Ingeniería y Medicina, por lo que su estudio se orientará a la creación de los módulos de dichas Facultades, y se sustentará en las ciencias educativas (planificación, metodología, estatutos, normas, reglamentos).

1.4.2. Físicas y geográficas

El Centro Universitario CUSAM cuenta con un área adecuada para la realización del proyecto.

- Los Módulos para Facultades de Ingeniería y Medicina, se ubicarán en el interior del centro educativo CUSAM, conservando su historia arquitectónica y favoreciendo la integración de este proyecto.
- El clima de la Cabecera de San Marcos es frío, por lo que se emplean sistemas y los materiales adecuados para el confort ambiental y la seguridad del estudiante.

1.4.3. Temporal

- El tiempo a utilizarse en la realización de esta investigación será de seis meses, con la elaboración del documento y su anteproyecto arquitectónico.

1.5. Objetivos

1.5.1. General

- Desarrollar una propuesta arquitectónica que cumpla con las características educativas de los módulos de Ingeniería y Medicina del Centro Universitario de San Marcos, para un mayor beneficio en la integración de estudiantes, docentes y autoridades de la universidad.
- Proponer a las autoridades del Centro Universitario y a la Facultad de Arquitectura de la Universidad San Carlos de Guatemala, un documento de investigación para desarrollar el proyecto Módulos de Ingeniería y Medicina del Centro Universitario de San Marcos.

1.5.2. Específicos

- Diseñar áreas adecuadas de laboratorios para los estudiantes de ingeniería y medicina.
- Mejorar las Instalaciones de infraestructura y proyecto arquitectónico del Centro Universitario de San Marcos.

- Desarrollar dos casos análogos que aporten y determinen conceptos al proceso de diseño arquitectónico para los módulos de Ingeniería y Medicina.

1.5.3. Impacto del proyecto

- Una vez ejecutado el proyecto, se espera un mejor servicio, confort e integración de estudiantes, docentes y personal administrativos en el desarrollo de sus funciones educativas.

1.6. Metodología de investigación

El trabajo de investigación y análisis del tema planteado, seguirá los lineamientos generales que la Unidad de Tesis de la Facultad de Arquitectura, los cuales establecen:

- Desarrollo de la presentación del tema
- Desarrollo del marco conceptual
- Desarrollo marco teórico
- Desarrollo del marco legal
- Desarrollo del marco referencial, incluyendo los instrumentos de encuestas y entrevistas
- Elaboración del proceso de diseño
- Propuesta arquitectónica
- Desarrollo del presupuesto del proyecto
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Desarrollo del Manual operativo

1.6.1. Metodología de trabajo de arquitectura

Durante esta investigación se ha realizado un análisis del Centro Universitario de San Marcos, un estudio morfológico de las características neoclásicas sobresalientes de la fachada principal, desarrollando la conceptualización gráfica; para esto es necesario un proceso horizontal, vertical, simétrico y desplazamiento proyectual del frontón, seguidamente se desarrolla una abstracción de concepto y forma para la justificación del proyecto.

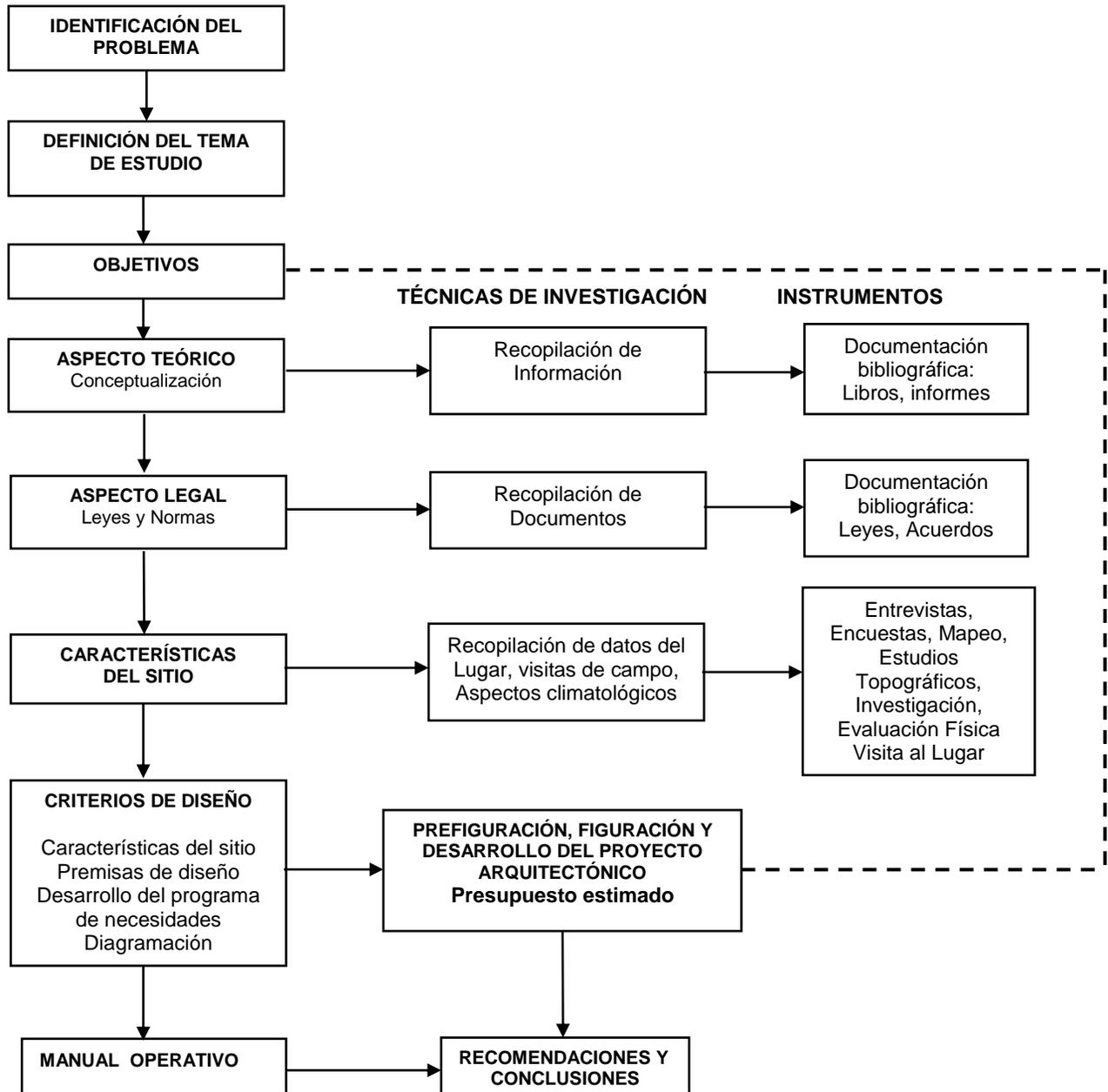
En esta conceptualización y sustentamiento del proyecto permite enfatizar el valor arquitectónico patrimonial, de la infraestructura existente del Centro Universitario a través del contraste resguardando y respetando el mismo.

A continuación se determinan los diferentes procesos del proyecto arquitectónico

- Desarrollo del levantamientos topográficos de toda la edificación
- Desarrollo del levantamiento de sus actuales fachadas
- Desarrollo de análisis fotográfico
- Desarrollo del diagnostico en función de sus instalaciones actuales
- Desarrollo de análisis del sitio
- Desarrollo de casos análogos:

- Universidad Rafael Landívar de Quetzaltenango
- Museo Nacional de Arte Reina Sofía de Madrid
- Desarrollo del programa de necesidades del proyecto
- Desarrollo de diagramas, áreas generales de todo el proyecto
- Desarrollo de la propuesta arquitectónica
- Desarrollo del presupuesto
- Desarrollo del manual operativo

1.7. Esquema del proceso de investigación



CAPÍTULO II



MARCO CONCEPTUAL



CAPÍTULO II

MARCO CONCEPTUAL

2. 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. Antecedentes de Regionalización

2.1.1. Regionalización universitaria

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 ¹

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.

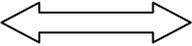
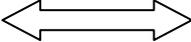
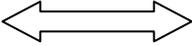
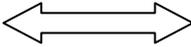
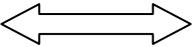
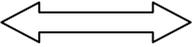
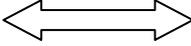
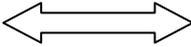
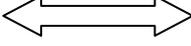
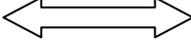
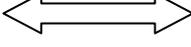
¹(Plan de desarrollo universitario. Folleto No 3, regionalización universitaria. Hoja No. 1)

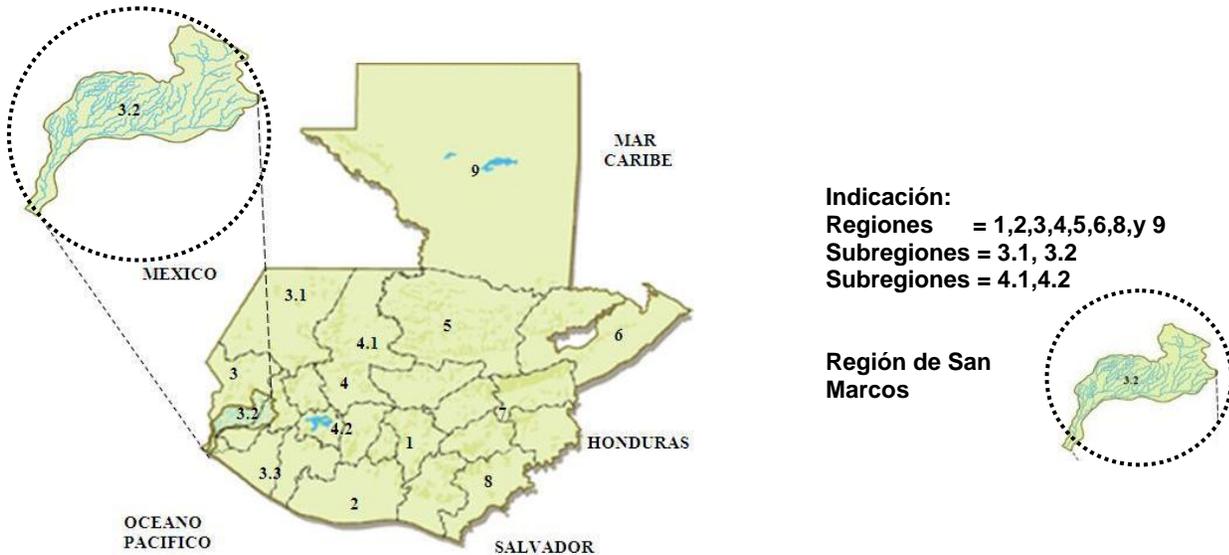
Se determinan las regiones para los fines educativos universitarios de la Universidad de San Carlos, tomando como base los criterios anteriormente propuestos.

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:

2.1.4. Esquema establecido en regiones

REGIÓN 1		Ciudad Capital Guatemala municipios Sacatepéquez
REGIÓN 2		Santa Rosa Escuintla
REGIÓN 3	SUBREGIONES 3.1	 Huehuetenango
SUBREGIÓN 3.2		Quetzaltenango San Marcos Totonicapán
REGIÓN 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
REGIÓN 8		Jutiapa, Jalapa
REGIÓN 9		Petén

Mapa No. 1 Regionalización Universitaria USAC²

2. 2. Política general de Centros Regionales

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

El desarrollo de programas de educación y de servicios profesionales, todas relacionadas con el área específica con el único objeto que los miembros de la colectividad regional reciban asesoría y colaboración en la solución de sus problemas determinados.

2.2.1. Objetivos de los Centros Regionales³

- Producir bienes y servicios que la región o el país requieran a través de las actividades universitarias.
- Contribuir al estudio y soluciones de los problemas nacionales, mediante el examen de la problemática local y de sus relaciones con la realidad nacional.
- Servir como centro de operación regional para los problemas de ejercicio profesional supervisado y otros programas extramuros.
- Realizar a través de la integración de estas funciones programas para la formación de recursos humanos adecuados a las características y posibilidades

² (Fuente de información Mapa general de Regiones USAC.)

³ (Plan de Desarrollo Universitaria. Folleto No 8 principios generales de los centros universitarios hoja No 7.)

de la región, que puedan además convalidarse para continuar estudios en las distintas carreras de la universidad.

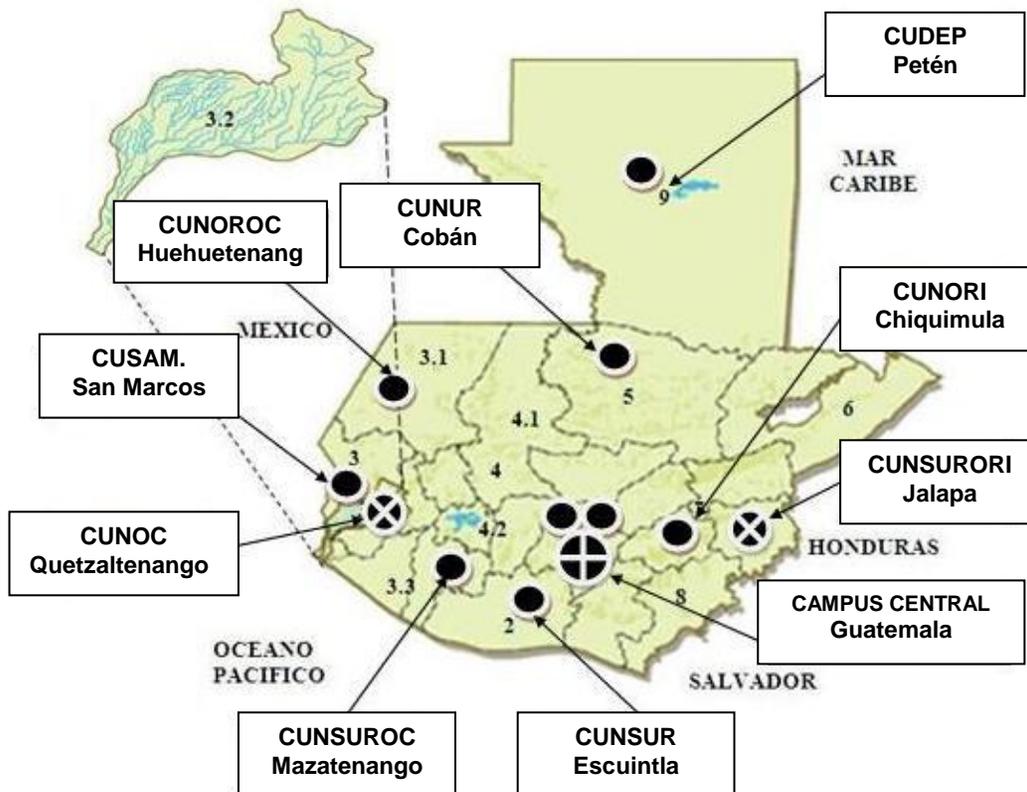
2.2.3. Coordinación de los Centros Regionales⁴

A fin de lograr el desarrollo eficaz del programa, se constituye la Coordinación de Centros Regionales Universitarios dependiente del Consejo Superior Universitario a través de la Rectoría, como un organismo ágil y flexible que coordine y evalúe la actividad de los centros y que garantice un grado de autonomía apropiado para el desarrollo de la dinámica propia de cada Centro Universitario.

Dentro del enfoque y conceptos anteriores de los Centros Regionales, se integran cuatro factores importantes para establecer un índice de ocupación para cada centro estudiantil, éste se puede establecer a través de la integración de la Docencia, formulación de investigación, áreas que establecen un servicio logrando alcanzar una Extensión Universitaria para obtener su coordinación regionalizada.

Actualmente son diez los Centros Regionales Universitarios que funcionan en la República de Guatemala. En el siguiente mapa se deja constancia de un enfoque de su macro localización y cobertura a nivel de los Departamentos distribuidos de la siguiente manera:

Mapa No. 2 Ubicación de Centros Regionales Universitarios⁵.



⁴ (Plan de Desarrollo Universitaria. Folleto No 8 principios generales de los centros universitarios hoja No 7.)

⁵ (Fuente de información población de la ciudad de San Marcos y Centro Universitario 2009)

CAPÍTULO III



MARCO TEÓRICO



CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3. Descripción y definición de universidad

La universidad es una institución de enseñanza superior formada por diversas facultades y que otorga distintos grados académicos. Estas instituciones pueden incluir, además de las facultades, distintos departamentos, centros de investigación y otras entidades con títulos profesionales.

El concepto puede hacer referencia tanto a la institución como al edificio o conjunto de edificios que se destinan a las cátedras, las características de las universidades dependen de cada país.

3.1. 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.

3.1.2. Fines de la Universidad de San Carlos de Guatemala ⁶

La Universidad de San Carlos de Guatemala es una institución con personería jurídica que mantiene su carácter de institución autónoma y tiene capacidad de crear sus propios estatutos y reglamentos, por medio del Consejo Superior Universitario como autoridad máxima; le corresponde organizar, dirigir y desarrollar la enseñanza Estatal Superior de la Nación y la Educación Profesional Universitaria.

El fin fundamental de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es elevar el nivel espiritual de los habitantes de la República, promoviendo, conservando, difundiendo y transmitiendo la cultura en la forma siguiente:

- Impartir enseñanza profesional en todas las ramas del conocimiento.
- Promover la investigación en todas las ramas.
- Ser depositaria de la cultura.

⁶ (Historia de la Ciudad Universitaria, Celso Lara, Pág. 97)

3.1.3. 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.

3.1.4. 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.

3.1.5. Como ser depositaria de la cultura

Las universidades establecen bibliotecas, museos, exposiciones y toda actividad que fomente la cultural del país y organizaciones que a tiendan al desenvolvimiento a ejercer su vigilancia sobre las ya establecidas.

- Cooperar en la formación de los catálogos y registros de la riqueza cultural de la nación y colaborar en la vigencia del tesoro artístico, conservación del patrimonio cultural y científico del país.
- Cultivar relaciones con universidades, asociaciones científicas, institutos, laboratorios, edificios, museos, etc., tanto nacionales como extranjeros.
- Fomentar la difusión de la cultura física, ética y estética.
- Establecer publicaciones de orden cultural.

- Fomentar el intercambio cultural con entidades Gubernamentales y no Gubernamentales.

3.2. Terminología para el proyecto

a) Contraste: Definido como la contraposición, comparación o diferencia notable que existe entre los elementos. Se puede expresar como la combinación y relación de formas, colores tamaños, texturas, posición de elementos en un espacio definido, buscando una concordancia armónica entre sus partes.

La utilización correcta y sin abusos logra acentuar la relación entre dos elementos que conforman un todo.⁷

Integración por contraste: Es la integración que se da en una intervención el cual sugiere que ante una intervención en un monumento o patrimonio, los materiales o tecnología a usar sean identificables en contraposición (obra nueva).

La obra nueva debe ser identificable como tal, esto aplicara a la utilización de materiales y tecnologías actuales, las cuales no deben distorsionar el significado cultural del sitio.

Variedad: Es una cualidad del contraste, la cual permite la relación de varias formas, figuras o elementos, de formas distintas y con diferentes colores y texturas, pero su uso debe ser racional con mucha lógica. La variedad se consigue con la utilización de varios elementos que pueden tener características diferentes, pero que logran armonizarse e integrarse, llegando a formar parte de un todo armonioso.

b) El espacio: Este es el elemento primordial de la Arquitectura, al que ella delimita y detalla. Es aquel delimitado por el volumen. Sin embargo son independientes a veces no coinciden en sensación y percepción. A pesar que el espacio se encuentra definido materialmente por el volumen no siempre coincide con la forma material que lo delimita, pudiendo variar mediante:

- Niveles interiores (proporción)
- Color y texturas (dimensión visual)
- Transparencias (su dirección)

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.

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

⁷(<http://www.arqhys.com/arquitectura/arquitectura-ordenadores.html>)

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.

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.

c) 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.

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.

d) 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).

e) 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.

f) 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.

g) 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.

h) Arquitectura: Es el arte de componer, construir, y realizar edificaciones públicas o privadas la conveniencia y economía son los medios que debe emplear naturalmente la arquitectura y las fuentes de las que debe extraer sus principios, para que un edificio sea conveniente es preciso que sea sólido, salubre y cómodo, un edificio será tanto menos costoso cuanto más simétrico, más regular y más simple sea.⁸

La arquitectura Es el arte de construir. Se compone de dos partes, la teoría y la práctica. La teoría comprende: el arte propiamente dicho, las reglas sugeridas por el gusto, derivadas de la tradición, y la ciencia, que se funda sobre fórmulas constantes y absolutas. La práctica es la aplicación de la teoría a las necesidades; es la práctica la que pliega el arte y la ciencia a la naturaleza de los materiales, al clima, a las costumbres de una época, a las necesidades de un país.

i) Estrategia o teoría de la arquitectura: Explica el objetivo de la arquitectura, razonamiento, pensamiento y análisis que existe sobre la obra arquitectónica.

La estrategia o teoría por lo general surge primero que la arquitectura, en conocimiento técnico y leyes aplicadas al desarrollo del proyecto final.

j) Arquitectura y desarrollo tecnológico: Procesos empleados por el hombre para construir objetos arquitectónicos útiles y adecuados al desarrollo social, cultural, ambiental y económicamente a partir de:

- La reflexión analítica, científica y ética que permita enfatizar, reconocer y deliberar acerca de las técnicas más útiles e importantes, empleadas a lo largo de la historia

⁸(NEUFERT, PETER “arte de proyectar en arquitectura”.)

local y regional, en la producción de obras urbanas y arquitectónicas, de modo que justifiquen su empleo en las propuestas nuevas.

- La experimentación, el empleo, la búsqueda y la creación de técnicas innovadoras, como medio natural y cultural, que se adecuen a las condiciones económicas actuales.
- El reconocimiento de la estructura como parte fundamental de la arquitectura, no sólo como soporte, sino como expresión formal, pueden desarrollarse proyectos arquitectónicos de cualquier tipo: vivienda, equipamiento, infraestructura, industria, comercio, entre otros.

k) Arquitectura y entorno ambiental: La arquitectura como adecuación de espacios modifica el ambiente y el ecosistema, afectando por igual al individuo que vive dentro de él. La relación espacio interno y externo así como el entorno ambiental, desempeña un papel básico para que el hábitat donde se encuentran las edificaciones y áreas de interacción, funcione coordinadamente con el paisaje compuesto por árboles, arbustos y otros. Cada una de las áreas que implican el diseño frente al espacio, constituirán la esencia del diseño en un entorno ambiental que funciona integralmente como ecosistema y que posee armonía natural y saludable.⁹

l) Arquitectura del paisaje: Se puede conceptualizar la arquitectura del paisaje como una relación de transformación entre el hombre y el ambiente en general, dividiendo este medio como arquitectura y naturaleza, pues provocan un cambio espiritual en quien la observa, es una necesidad básica del mundo. Todos estos elementos llegan a conformar la arquitectura del paisaje, cuando se describe o son vistas en términos de su fisiografía y características medio-ambientales.

m) Arquitectura sostenible: Para definirla, previamente se debe saber que el desarrollo sostenible: es el que satisface las necesidades presentes, sin crear fuertes problemas medio-ambientales y sin comprometer la demanda de las generaciones futuras.

La arquitectura sostenible reflexiona sobre el impacto ambiental de todos los procesos implicados en su infraestructura, desde los materiales de fabricación (productos y desechos no tóxicos) hasta sus detalles finales de diseño.¹⁰

n) Factores ambientales

- **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.¹¹

⁹(PLAZOLA CISNEROS, ALFREDO Arquitectura Habitacional 2)

¹⁰(Fuente de información conceptos Generales Libro Arquitectura Sostenible.)

¹¹(<http://www.abcsaladillo.com.ar/index.php/blogs/arquitectura/1807-la-luz-en-la-arquitectura>)

- **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.
- **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.¹²

- **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.
- **Confort:** Es todo aquello que está relacionado directamente con la calidad de lo agradable y lo cómodo.
- **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 vista arquitectónico la estética tiene que ver con la respuesta subjetiva del diseño en la infraestructura sin perder la funcionalidad de la misma.

o) Factores de estudio en el proyecto

- **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.
- **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

¹²(PLAZOLA CISNEROS, ALFREDO "Enciclopedia de arquitectura. tomo dos")

catedráticos, cantidad de personal administrativo, de servicio, ambientes existentes, mobiliario, etc.).

- **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
- **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 San Marcos.
- **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.
- **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.

3.3. Descripción de casos análogos

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.

Primer análisis

- Integración de la Universidad Rafael Landívar en Quetzaltenango, con un proceso de conservación y restauración de sus fachadas principales; utilizando Reglamentos de Construcción, Ornato y la Certificación de Bienes Inmuebles del Registro de Bienes Culturales de la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural del Ministerio de Cultura y Deportes de Quetzaltenango.

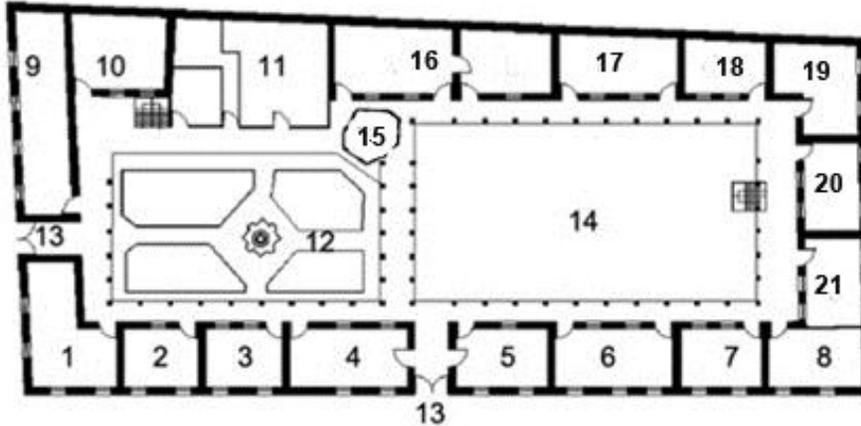
Segundo Análisis.

- Asimismo se analizó el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía en Madrid, enfocada en la integración de contraste y rompimiento total al entorno existente con el uso de materiales traslúcidos y la justificación en el uso de los nuevos materiales, logrando la integración en transparencia conceptual con recursos de vidrio y aluminio, para diferenciar lo nuevo y lo antiguo con respecto a su infraestructura, teniendo un equilibrio con la historia de la edificación.

A continuación se dejan análisis gráficos de cada caso análogo y su determinación en su funcionalidad como aporte de educación Superior Universitaria y su estudio de infraestructura existente.

3.4. Caso análogo Universidad Rafael Landívar de Quetzaltenango

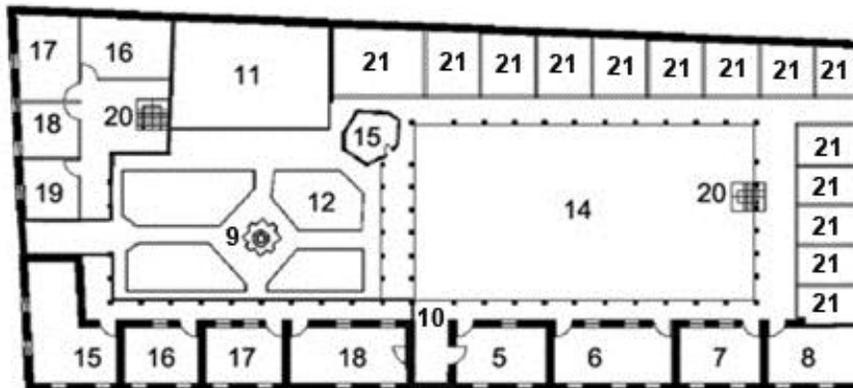
Funcionalidad espacial universitaria



Gráfica No. 1

Elaboración propia
Fuente: Análisis de Universidad Landívar

Primer nivel de la Universidad Rafael Landívar



Gráfica No. 2

Elaboración propia
Fuente: Análisis de Universidad Landívar

Segundo nivel de la Universidad Rafael Landívar

Referencia uso de ambientes

Primer nivel

1. Área de oficinas.
2. Área de administración.
3. Área de control académico.
4. Área de pago.
5. Salón principal.
6. Internet
7. Área para docentes.
8. Cafetería.
9. Fuente

10. Área de audio visual
11. Salón de uso universitario seminario y uso Jesuita.
12. Jardín.
13. Ingresos principales
14. Área de parqueo
15. Capilla

Segundo nivel

16. Oficinas de control académica y administrativa

Intervención arquitectónica

14. Área de parqueo
15. Capilla católica
16. Uso de salón de clase
17. Uso de salón de clase
18. Uso de salón de clase
19. Uso de salón de clase
20. Uso de salón de clase
21. Biblioteca general

3.4.1 Descripción de componentes arquitectónicos, Universidad Landívar¹³



Fotografía No. 1 Área de administrativa



Fotografía No. 2 Área de Seminarios



Fotografía No. 3 Interior de universidad



Fotografía No. 4 Área parqueo interior

Descripción de fotografías

- | | | |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Integración de material | 9. Cambio de textura | 15. Contaminación visual |
| 2. Uso de vegetación | 10. Iluminación natural | 16. Conexión vertical sin protección |
| 3. Cambio de textura | 11. Conexión en el área de intervención. | 17. Ventilación natural para aulas y administración. |
| 4. Uso de iluminación natural | 12. Uso de conexión horizontal. | 18. Integración de material, color y textura para las actuales instalaciones declarada área patrimonial categoría tipo A. |
| 5. Conservación de pendientes uso de teja | 13. Protección peatonal. | |
| 6. Protección de jardines | 14. Integración en forma y materiales arquitectónicos. | |
| 7. Conservación de árboles | | |
| 8. Uso de ladrillo | | |

La Universidad Rafael Landívar de Quetzaltenango inicia labores el 2 de febrero de 1,963. Determinada como extensión y la propuesta de Universidad Jesuita bajo el lema "En todo Amar y Servir".

Las facultades que integran la Universidad son las siguientes:

- Facultad de Ingeniería
- Facultad de Ciencias Jurídicas
- Facultad de Humanidades
- Facultad de Ciencias Políticas.

¹³ (Fuente de información Universidad Rafael Landívar Campus de Quetzaltenango)

3.4.2. Descripción de interior y exterior Universidad Rafael Landívar¹⁴



Fotografía No. 5 Fachada de universidad



Fotografía No. 6 Salón mayor



Fotografía No. 7 Área de estar para docentes



Fotografía No. 8 Circulación peatonal

Descripción de fotografías

- | | | |
|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 19. Elementos de fachada en relieve | 24. Conservación de molduras establecido en centro histórico | 31. Mobiliario para uso de docentes. |
| 20. Utilización de colores establecido en centro histórico | 25. Contaminación visual | 32. Cubierta española |
| 21. Fachada integración a centro histórico de Quetzaltenango | 26. Material de ventanas madera y barrotes. | 33. Área de uso y circulación peatonal con protección |
| 22. Uso de materiales de piedra tallada | 27. Integración de materiales conservados dentro del inmueble | 34. Propuesta de iluminación |
| 23. Área protegida patrimonial | 28. Integración de iluminación | 35. Conservación de materiales existente en el inmueble. |
| | 29. Escenario principal | 36. No existen señalamientos de evacuación peatonal |
| | 30. Área de estar para docentes | 37. No existe alteración de alturas. |

¹⁴ (Fuente de información Universidad Rafael Landívar Campus de Quetzaltenango)

3.4.3. Morfología de ambientes interiores, Universidad Rafael Landívar¹⁵



Fotografía No. 9 Biblioteca general



Fotografía No. 10 Administración



Fotografía No. 11 Salón de clases



Fotografía No. 12 Parqueo general

Descripción de fotografías

- | | | |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 34. Sala de lectura individual | 42. Enfoque visual panorámica manejo de doble altura de 4.50 m. integración de la fase de restauración en la universidad. | 47. Falta de iluminación natural |
| 35. Área de libros | 43. Iluminación para aulas | 48. Módulo de gradas sin protección. |
| 36. Área de uso circulación | 44. Área de aulas | 49. Plazas de parqueo interior para docentes. |
| 37. Mobiliario no adecuado para libros. | 45. Área para estudiantes | 50. Conexiones de pasillo para las diferentes aulas |
| 38. No existe iluminación natural | 46. Distracción en pasillo | 51. Carencia de diseño de plazas para evacuación inmediata. |
| 39. Carencia de mobiliario | | |
| 40. Enfoque iluminación | | |
| 41. Integración en materiales de madera y cubierta. | | |

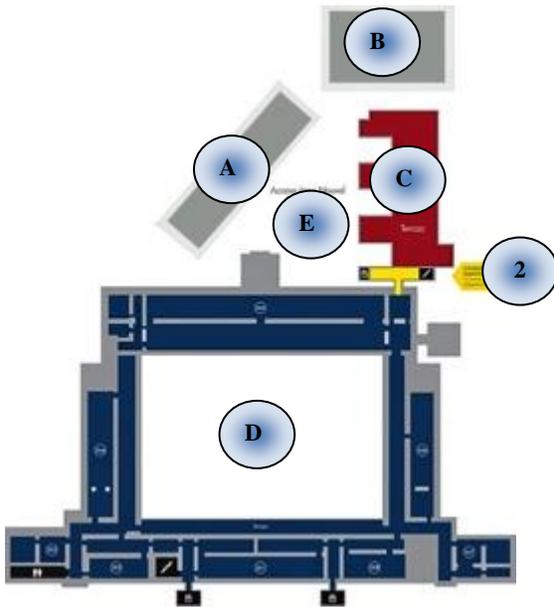
En esta propuesta fue necesario ubicar el área de parqueo en el interior del inmueble, por no contar con un espacio para esta función, pero éste ocasiona problemas en la contaminación visual y auditiva, porque no existen plazas para evacuaciones inmediatas y la falta de señalización para prevenir un suceso de cualquier índole natural.

La remodelación es un existo al no alterar las fachadas principales de la Universidad.

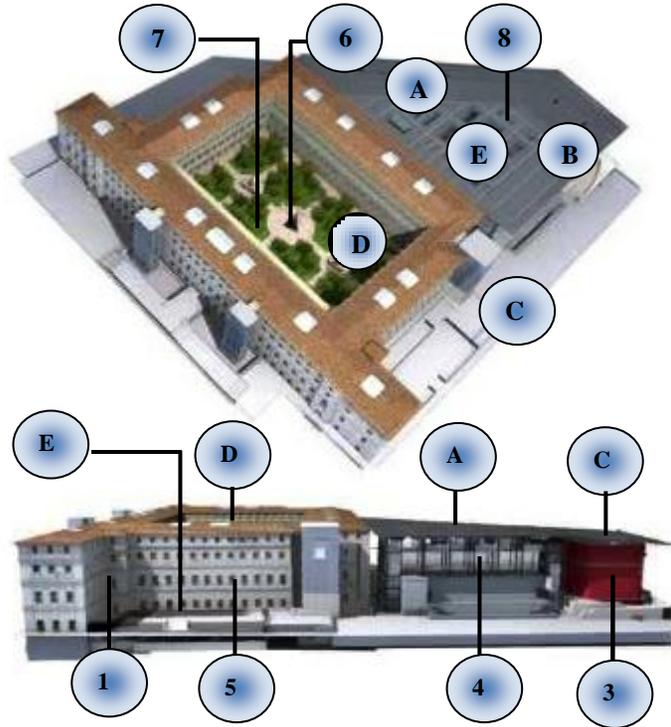
¹⁵ (Fuente de información Universidad Rafael Landívar Campus de Quetzaltenango)

3.5. Caso Análogo de Museo Nacional de Arte Reina Sofía

Ubicado en la zona de Atocha, cerca de las estaciones homónimas del tren y metro, es el vértice sur del conocido Triángulo del Arte de Madrid, que incluye a otros dos célebres museos: el Prado y el Thyssen-Bornemisza.



Fotografía No. 13 Planta arquitectónica



Fotografía No. 14 Fachadas principales

Nomenclatura

-  Indica área histórica
-  Conservación y uso de techos existentes
-  Uso de color por contraste en la propuesta arquitectónica

Descripción de fotografía

1. Muros existentes
2. Accesos secundarios
3. Rompimiento de contraste en uso de color.
4. Integración de arquitectura de contraste con utilización del uso de materiales de aluminio y vidrio.
5. Infraestructura existente a conservar la historia de su arquitectura.
6. Propuesta de diseño de plaza principal y jardines.
7. Diseño para uso peatonal.
8. Integración de color en la propuesta.

Área de intervención en la propuesta Museo Nacional de Arte Reina Sofía

- A. Biblioteca librería edificio "D"
- B. Auditorium y restaurante
- C. Museo edificio "D".Nouvel
- D. Museo edificio a Sabatin
- E. Accesos principales

En diciembre de 2,001 se inició la construcción de una ampliación, diseñada por el arquitecto francés Jean Nouvel. Inaugurada el 26 de septiembre de 2,005. Su planta tiene forma de triángulo truncado, y cuenta con un patio central bajo una cubierta de color rojo, que es su elemento más peculiar.

Al momento de proyectar la ampliación del museo, se utilizó la integración de arquitectura por medio de contraste, con lo cual se pretende respetar y resguardar su construcción.

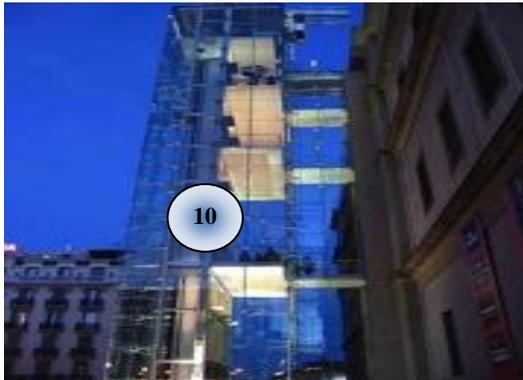
3.5.1 Intervención exterior e interior del Museo Nacional de Arte Reina Sofía.



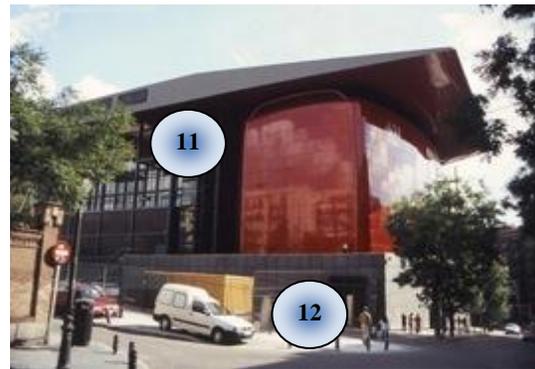
Fotografía No. 15 Biblioteca general



Fotografía No. 16 Conexión vertical



Fotografía No. 17 Conexión vertical



Fotografía No. 18 Administración

Descripciones de fotografías

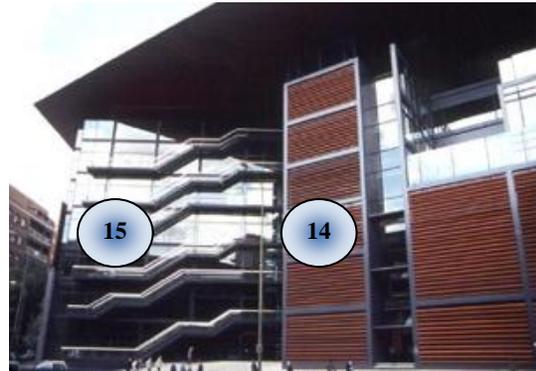
9. En el área donde se llevó a cabo la ampliación, tenía la función de estacionamiento, ahora se presenta como una plaza entechada, la cual tiene la característica de ser de color rojo, con grandes aberturas que bañan de luz en el interior y mantienen la armonía de la fachada antigua.
10. Elementos de integración en forma, color y transparencia, una sensación de una estructura liviana estableciendo la limpieza de arquitectura existente y respetando su principio histórico.
11. Aplicación de contraste por medio de materiales, estructuras metálicas y el uso de plástico de color rojo.
12. El contraste de colores grises y la utilización de los nuevos materiales modernos, presentan una sensación liviana y son como iconos de invitación a ingresar al Museo.

El edificio principal del Museo es el antiguo hospital general de Madrid, construido bajo la dirección de José de Hermosilla y posteriormente de Francesco Sabatini. A fines del siglo XVIII, estuvo a punto de ser demolido luego de ser declarado edificio protegido, a partir de 1,980 se hicieron renovaciones y adiciones extensas.

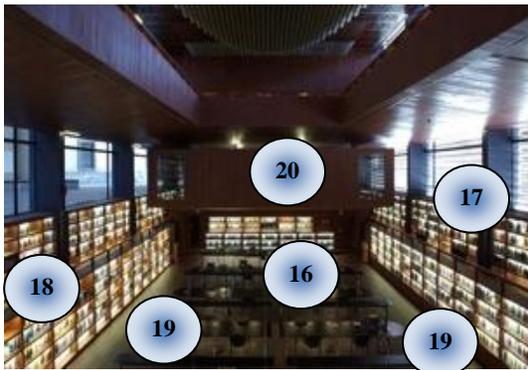
3.5.2. Módulos de conexión exterior e Interior del Museo Reina Sofía



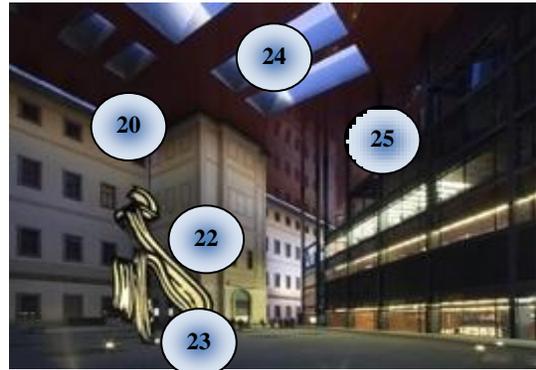
Fotografía No. 19 Ubicación de ascensor



Fotografía No. 20 Fachada principal



Fotografía No. 21 Biblioteca general



Fotografía No. 22 Ingreso principal

Descripción de fotografías

- | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>13. Para ofrecer mayor comodidad a los usuarios, se implementaron dos módulos de circulación vertical, como lo son los ascensores, que fueron instalados en el exterior del edificio, para minimizar la intervención a la fachada. Los ascensores fueron puestos dentro de cajas de cristal transparente.</p> <p>14. Implementación y tratamiento para ventanas e incidencia solar.</p> <p>15 Utilización de vidrio y uso de línea quebradas.</p> <p>16. Interiores, integración del edificio interno y externo.</p> | <p>17. Buena iluminación natural para la sala de estudio.</p> <p>18. Un orden adecuado de clasificación de libros y su iluminación de cada anaquel.</p> <p>19. Existe un estudio para el espacio del mobiliario, para el uso y circulación, se emplea materiales modernos y sus combinados enfoque a la historia del edificio.</p> <p>20. Utilización del uso de la doble altura en la sala de lectura y biblioteca.</p> | <p>20. Se emplea materiales modernos como el aluminio, vigas de acero, muros de cortina y uso de colores metálicos.</p> <p>22. Enfoque en reflejo de fachada, proporción de alturas, análisis de grandeza de arquitectura vrs. historia</p> <p>23. Existe estudio de evacuación inmediata en plaza</p> <p>24. Tratamientos de iluminación en el techo</p> <p>25. Estudio de protección solar a su conservación y restauración del edificio protegido.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

CAPÍTULO IV



MARCO LEGAL



CAPÍTULO IV

MARCO LEGAL

En esta sección se integran artículos leyes y reglamento de construcción de las instituciones encargadas de cuidar y velar para que se cumpla el objetivo de mantener y proteger los diferentes procesos de desarrollo de la integración de Centros Universitarios.

4. Reglamentos de construcción y ornato de la municipalidad de San Marcos¹⁶

Artículo 1. Este reglamento es aplicable a todas actividades de excavación, nivelación, construcción, aplicación, modificación, reparación y demolición de edificación que se llevan acabo en el Municipio de San Marcos, Departamento de San Marcos.

Artículo 2. Este reglamento establece las normas municipales mínimas que en adelante deberán observarse en las edificaciones públicas y privadas. Toda construcción ampliación, modificación y reparación de edificaciones de uso privado y público, quedan sujetas a las disposiciones del Reglamento con el objeto de salvaguardar las vidas y salud de las personas asegurar el buen uso y ocupación racional del terreno, las edificaciones y satisfacer las demandas urbanísticas modernas mediante la regulación del control de los diseños y construcciones de las edificaciones, la cual se refiere expresamente a la alineación respectiva, altura de edificación, área de estacionamiento de vehículos, ancho de banquetas y disposición de los servicios de agua y drenaje.

Artículo 3. Es prohibido para cualquier persona o entidad, erigir, construir, ampliar, modificar, reparar y demoler cualquier edificación sin llenar los requisitos y estipulación del presente reglamento. Los infractores de las presentes disposiciones serán sancionados de conformidad al mismo.

Artículo 4. La unidad técnica municipal tendrá a su cargo la planificación del área urbana y rural, quien deberá dar cumplimiento a este Reglamento. El juzgado de Asuntos Municipales aplicará las sanciones correspondientes de conformidad al Código Municipal y leyes afines a quienes infrinjan este reglamento.

Artículo 21. Para los efectos del reglamento se considera la siguiente clasificación de edificaciones:

- Edificaciones Tipo A: obras para tipo Industrial y Comercial.
- Edificaciones Tipo B: obras de tres plantas en adelante con o sin sótano.
- Edificaciones Tipo C: obras de una hasta dos plantas con o sin sótanos.

¹⁶ (Fuente de información Reglamento de Construcción y Ornato de la Municipalidad de San Marcos)

- Edificaciones Tipo D: obras mixtas u otros materiales de una sola planta con techo de lámina.
- Edificaciones Tipo E: obras exclusivamente de adobe, de una sola planta con techo de teja de barro o lámina, con un máximo de 60.00 metros cuadrados.

Artículo 27. Para los efectos del reglamento se consideran edificaciones inseguras o peligrosas, todas aquellas que adolezcan de los siguientes servicios.

- Que no sean estructuralmente estables para los fines a que se destinen
- Que constituyan riesgos de incendios
- Que no tenga salidas suficientes y adecuadas
- Que constituyan riesgos para la salud
- Que por falta de mantenimiento hayan caído en desuso, abandono o desmantelamiento
- Cualquier otra razón que las haga peligrosas para la seguridad de vidas y bienes de las personas.

4.1. Áreas de estacionamiento de vehículos ¹⁷

Artículo 45. Todas las edificaciones que este reglamento determina y que en lo sucesivo se construyan o se modifiquen substancialmente, o que lo necesiten, deberán contar con un área propia, exclusivamente para estacionamiento de los vehículos de los habitantes del mismo edificio, de quienes en él laboren y de quienes se relacionen con ellos.

Artículo 46. De acuerdo con el artículo anterior los edificios destinados para oficinas, comercio o industrias, clínicas y hospitales, para apartamentos estatales o municipales, obligatoriamente el área destinada al estacionamiento de vehículos será del 30 % de su área rentable. En los edificios públicos con carácter cultural, deportivo, y en general de esparcimiento, el área será de un metro cuadrado por cada posible asistente. Los porcentajes del área determinada en este artículo no incluyen las áreas de circulación de vehículos.

4.2. Normas mínimas de diseño

Artículo 48. De conformidad con el artículo 527 del código civil, queda terminada mente prohibido abrir ventanas a balcones en las edificaciones que tengan vistas las habitaciones o patios de los predios vecinos, salvo que se consideren las siguientes distancias libres mínima entre planos verticales de la línea más saliente de la ventana o balcón y el plano vertical de colindancia entre los dos predios o la alineación municipal.

- Al frente: la distancia de alineación que fije la unidad técnica municipal de acuerdo al sector y tipo de edificaciones.

¹⁷ (Fuente de información Artículos de Construcción y Ornato de la Municipalidad de San Marcos)

Tabla No. 1 Distancias mínimas para construcción

Nivel	Tipo de ventana	Distancia mínima metros	Observaciones
1	Sillar bajo	2.50	Para ventilación
1	Sillar alto	1.50	Baños y cocina
2	Sillar bajo	3.00	Para ventilación
2	Sillar alto	2.50	Baños y cocina.

Artículo 49. Para edificaciones residenciales se establecen las siguientes dimensiones y superficies libres mínimas ¹⁸

Tabla No. 2 Áreas mínimas de ambientes para construcción

Inciso	Ambiente	Área mínima (metros)	Área mínima (metros)
A	Sala juntas	12.00	4.00
B	dormitorios	12.5	3.50
C	Patios interior vivienda dos nivel	Agregar 3.00 metros cuadrados por cada nive	1.20
D	Cubículos	4.50	2.10
E	Área de secretaría	6.50	2.50
F	Baño de servicio	2.50	1.20
G	pasillos	variable	1.00

Artículo 51. Cuando una construcción tenga servicios de alimentación debe contar como mínimo con los siguientes:

- Área de servicio de comidas
- Cocina, despensa, servicios sanitarios separados para hombres y mujeres
- Deben poseer iluminación y ventilación natural

Artículo 56. Para lotes no residenciales se consideran los siguientes índices de ocupación e índices de construcción:

¹⁸(Reglamento de Construcción y Ornato de la Municipalidad de San Marcos)

Tabla No. 3 Índice de ocupación mínima para construcción

Tipo de construcción	Índice de ocupación (porcentaje)	Índice de construcción
Comercial un nivel	0.50 %	1.00 %
Comercio dos niveles	0.50 %	1.50 %
Industria un nivel	0.90 %	1.00 %
Industria dos nivel	0.90 %	1.50 %

4.3. Parámetros generales USIPE ¹⁹

Forma

Son recomendables los locales de forma cuadrada o rectangular, en este último caso es preferible que la proporción ancho-largo, no exceda de una relación de 1:1.5. La altura mínima deberá ser en todos los casos de 2.5 mts y la altura máxima de 3 mts.

Visual

La distancia máxima del alumno sentado de la última fila al pizarrón no deberá exceder a 8 mts. Y el ángulo horizontal de visión respecto al pizarrón, de un alumno sentado en cualquier lugar no será menor de 30°.

Iluminación

La iluminación natural deberá ser bilateral, diferenciada considerando como fuente principal la proveniente del lado izquierdo del estudiante, viendo al pizarrón. Para asegurar que la iluminación natural sea suficiente y uniforme la superficie de ventana deberá de ser por lo menos el equivalente a 1/3 del área del local (área de piso).

Acústico

Se consideran a las aulas teóricas tipo tres de generación de ruidos y como tipo tres de tolerancia. El aislamiento acústico recomendable considera un nivel de atención de ruido de 20 a 30 decibeles como mínimo para los elemento de cierre lateral.

Térmico

De acuerdo con la localización geográfica se debe tratar de proporcionar una ventilación constante, alta cruzada y controlable por medios sistemas mecánicos.

En todo caso y especialmente cuando la orientación resultante sea desfavorable durante las horas de clase, deberá considerarse el uso de aleros o parte-luces para proteger el ambiente interior de la penetración de los rayos solares directos y del reflejo de la radiación solar.

¹⁹(Reglamento de USIPE)

Tabla No. 4 Índice de ocupación mínima para aula teórica²⁰

Nivel educativo	Capacidad alumnos por aula	
	Optimo	Máximo
Pre- primaria	25	30
Primaria	30	40
Básico	30	40
Diversificado	30	40
Universitario	35	45

Tabla No. 5 Índice de superficie total aula teórica por nivel educativo

Nivel Educativo	Superficie total aula teórica		
	Optimo	Mínimo	Aula exterior
Pre- primaria	72.00 m.	60.00 m.	60.00 m.
Primaria	60.00 m.	50.00 m.	-----
Básico	60.00 m.	52.00 m.	-----
Diversificado	60.00 m.	52.00 m.	-----
Universitario	100.00 m.	52.00 m.	-----

Tabla No. 6 Índice de ocupación mínima para alumno y aula teórica

Nivel Educativo	Área por alumno	
	Optimo	Máximo
Pre- primaria	2.40 m.	2.00 m.
Primaria	1.50 m.	2.00 m.
Básico	1.50 m.	2.00 m.
Diversificado	1.50 m.	2.00 m.
Universitario	1.50 m.	2.00 m.

Tabla No. 7 Índice de ocupación mínima para laboratorios

Nivel	Áreas generales		
	Laboratorios	Optimo	Mínimo
Universitario	Resistencia de materiales	100.00 m.	84.00 m.
	Multiprofesional	84.00 m.	62.00 m.
	Electricidad	100.00 m.	84.00 m.
	Fluido hidráulico y sanitarias	100.00 m.	84.00 m.
	Suelos	100.00 m.	84.00 m.
	Digitales	84.00 m.	62.00 m.
	Talleres de dibujo	84.00 m.	62.00 m.

²⁰(Índice de áreas optimas establecidas USIPE)

A través del Organismo Legislativo se han decretado leyes que amparan la vida, educación y derechos humanos de cada individuo en la sociedad. Dentro de las leyes que se refieren al tema de educación se encuentran:

- Constitución Política de la República de Guatemala.
- Ley de la Educación Nacional de la República de Guatemala.
- Ley de Protección y Mejora del Medio Ambiente.

4.4. Constitución Política

La Constitución Política de Guatemala en el artículo 73 menciona que:” El Estado podrá favorecer a los Centros Educativos privados gratuitos y la ley regulará lo relativo a la materia” en el artículo 74:” la Educación Científica, la Tecnológica y la Humanística constituyen objetivos que el Estado deberá orientar y ampliar permanentemente. El Estado promoverá la educación especial, la diversificada y la extra-escolar.”

Municipalidad: La Constitución Política en el artículo 257 menciona que El Organismo Ejecutivo velará porque se traslade anualmente un 10% del presupuesto general de ingresos ordinarios del Estado, destinado exclusivamente a obras de infraestructura y servicios públicos. Según acuerdo municipal.

4.5. Ley de la Educación Nacional de la Republica de Guatemala

Art. 71. Derecho a la educación: Se garantiza la libertad de enseñanza y de criterio docente. Es obligación del Estado proporcionar y facilitar educación a sus habitantes sin discriminación alguna. Se declara de utilidad y necesidad publicas la fundación y mantenimiento de centros educativos culturales y museos.

Art. 72. Fines de la educación: La educación tiene como fin primordial el desarrollo integral de la persona humana, el conocimiento de la realidad y cultura nacional y universal. Se declaran de interés nacional la educación, la instrucción, formación social y la enseñanza sistemática de la Constitución de la República y de los derechos humanos.

Art. 73. Libertad de educación y asistencia económica estatal: La familia es fuente de la educación y los padres tienen derecho a escoger la que ha de impartirse a sus hijos menores. El Estado podrá subvencionar a los centros educativos privados gratuitos y la ley regulará lo relativo a esta materia. Los centros educativos privados funcionaran bajo la inspección del Estado. Están obligados a llenar, por lo menos, los planes y programas oficiales de estudio. Como centros de cultura gozarán de la exención de toda clase de impuestos y arbitrios. La enseñanza religiosa es optativa en los establecimientos oficiales y podrá impartirse dentro de los horarios ordinarios, sin discriminación alguna el estado contribuirá al sostenimiento de la enseñanza religiosa sin discriminación alguna.

4.6. Leyes de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural decreto 11-2002.

Art. 3 Objetivo del sistema de Consejo de Desarrollo es organizar y coordinar la administración pública mediante la formulación de políticas de desarrollo, planes y programas presupuestarios y el impulso de la coordinación interinstitucional, pública y privada.

4.7. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente

Decreto 68-86

Art.1: Establece que las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico, científico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberá utilizarse racionalmente.

Art.4: El estado velará porque la planificación del desarrollo nacional sea compatible con la necesidad de proteger, conservar, y mejorar el medio ambiente.

Art. 12: Son objetivos específicos de la ley los siguientes:

- La protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales del país, así como la prevención del deterioro y mal uso o destrucción de los mismos.
- La prevención, regulación y control de cualquiera de las causas o actividades que origine deterioro del medio ambiente y contaminación de los sistemas ecológicos.
- Orientar los sistemas educativos ambientales y culturales, hacia la formación de recurso humanos calificados en ciencias ambientales y la educación a todos los niveles para formar conciencia ecológica en toda la población.

4.8. Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala “Decreto Número 325 Preliminares”

Artículo 1o. La Universidad de San Carlos de Guatemala es una institución autónoma, con personalidad jurídica, regida por esta ley y sus estatutos, cuya sede central ordinaria es la ciudad de Guatemala.

Artículo 2o. Su fin fundamental es elevar el nivel espiritual de los habitantes de la República, conservando, promoviendo y difundiendo la cultura y el saber científico.

Artículo 3o. Contribuirá a la realización de la unión de Centroamérica, y para tal fin procurará el intercambio de maestros y estudiantes y todo cuanto tienda a la vinculación espiritual de los pueblos del Istmo.

Artículo 4o. Cuando lo estime conveniente, o sea requerida para ello, colaborará en el estudio de los problemas nacionales, sin perder por eso su carácter de centro autónomo de investigación y cultura.

Artículo 5o. La Universidad solicitará la cooperación del Estado, y éste deberá dársela en la medida de sus posibilidades, para el mejoramiento de su personal docente, cuando sea indispensable traer profesores del extranjero.

4.9. Reglamento para autorización de carreras en las unidades académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Artículo 2. Ejecución de una carrera nueva de pregrado o grado. La ejecución de carreras de pregrado, grado o postgrado en una unidad académica de la Universidad, debe contar con el acuerdo de autorización por parte del Consejo Superior Universitario.

Artículo 3. Admisión de solicitudes. Sólo se admitirán solicitudes de autorización de carreras si éstas son acompañadas de su correspondiente diseño curricular aprobado por la Dirección General de Docencia y elaborado de conformidad con la “Guía para la presentación de propuestas curriculares de las unidades académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala”.

No se admitirá solicitud alguna, en la que se gestione la autorización de una carrera que ya se imparta en otra unidad académica, siempre que ambas unidades académicas estén ubicadas dentro del mismo municipio de la República de Guatemala.

Asimismo integran la Universidad los Institutos, Departamentos y Dependencias ya existentes y las Facultades y Centros que la Universidad reconozca, incorpore o establezca en lo sucesivo estas podrán ser las siguientes:

De Ciencias Económicas; De Humanidades; De Ciencias Jurídicas, Sociales; De Ingeniería; De Ciencias Médicas; De Ciencias Químicas, Farmacia; Y De Odontología.

Artículo 10. Se consideran estudiantes de la Universidad, a las personas que cumplan con las prescripciones reglamentarias acordadas por la facultad respectiva para su inscripción y que satisfagan sus obligaciones mínimas de trabajo, conforme a los reglamentos del caso.

Artículo 8o. El personal docente será designado por el Consejo Superior Universitario, atendiendo a la calificación de méritos en examen de oposición. Los estatutos determinarán la forma de llevar a cabo dichos exámenes.

Se exceptúan de la disposición anterior, los catedráticos especializados o técnicos extranjeros, contratados por la Universidad o por el Gobierno de la República.

Artículo 9o. Instituyese la docencia libre, en el sentido de que cualquier persona pueda solicitar a la Universidad autorización para enseñar en cualquier ramo del saber humano.

CAPÍTULO V



MARCO REFERENCIAL



CAPÍTULO V

MARCO REFERENCIAL

5. Datos históricos del departamento de San Marcos

San Marcos al ser fundado en el siglo XVI, se le conocía como El Barrio, en donde se levantó un templo Católico consagrado a San Marcos Evangelista, de él deriva su nombre. Fue creado como departamento por el acuerdo que dice: "Palacio de Gobierno Guatemala mayo 8 de 1,866 habiendo tomado en consideración la solicitud hecha por la municipalidad de San Marcos, para que el distrito de este nombre fuese elevado al rango de Departamento atendiendo a que el nombre del distrito que llevan hasta el día de hoy algunas divisiones territoriales de la República, la que tuvo su origen en un sistema que ya no existe y considerando así mismo que el régimen político militar, judicial y económico es actualmente uniforme en la República. -El Presidente -en uso de las facultades que le da el Decreto del 9 de septiembre de 1839, tiene a bien acordar:

Que los territorios de San Marcos, Huehuetenango, Petén, Izabal y Amatlán, que han conservado la denominación de distritos, se les dé en lo sucesivo la de Departamento, debiendo en consecuencia sus autoridades tomar las mismas denominaciones que usan las de los otros departamentos de la República."²¹

El departamento de San Marcos formó parte del Estado de los Altos y de todos los intentos y movimientos para la formación del Sexto Estado, hasta que el día 8 de mayo de 1,849 se firmó un convenio entre el General Mariano Paredes, Presidente de la República y el General Agustín Guzmán en la ciudad de Antigua Guatemala, a través de dicho convenio los territorios separados se reincorporaron a la Nación guatemalteca. Para 1,892 el departamento tenía 24 municipios, algunos poblados de San Marcos se asentaron sobre pueblos prehispánicos, como San Pedro Sacatepéquez; otros fueron fundados y reducidos durante la colonia, los cuales se mencionan en las crónicas de la época. Las comunidades de la costa y bocacosta surgieron con el auge cafetalero entre 1,870 y 1,920, cuando avanzó el empuje de esta tierra.

5.1. Principales características generales de San Marcos

- **Nombre:** Municipio de San Marcos, departamento de San Marcos.
- **Ubicación geográfica:** El municipio está ubicado en el área de la Sierra Madre, en el Altiplano del país, Región VI Sur Occidental; con una altitud de 2,398 metros sobre el nivel del mar, ubicado en la Latitud Norte de 14° 57'40" y una Longitud Este de 91° 47' 44".
- **Distancia a la capital:** La cabecera departamental de San Marcos se encuentra a una distancia de 250 Km de la ciudad de Guatemala.

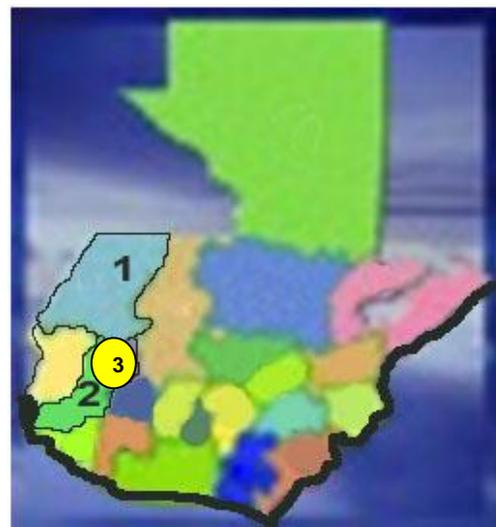
²¹(Fuente de información diagnóstico de San Marcos)

- **Extensión territorial:** El municipio de San Marcos, posee una extensión territorial de 121 kilómetros cuadrados.
- **Límites territoriales municipales:** El municipio de San Marcos colinda al Norte con los municipios de Ixchiguán, Tejutla y Comitancillo; al Sur con los municipios de Esquipulas Palo Gordo, Nuevo Progreso, San Rafael pie de la Cuesta y San Cristóbal Cucho; al Este con los municipios de San Lorenzo y San Pedro Sacatepéquez y al Oeste con los municipios de San Pablo y Tajumulco.
- **Climatología:** El clima del municipio de San Marcos es frío, con una temperatura promedio de 12.4°C; oscilando entre una máxima de 19.0°C y una mínima de 5.7°C. Con una precipitación pluvial de 2,138 milímetros, con 118 días de lluvias entre los meses de mayo y noviembre, y una humedad relativa media de 83 por ciento.
- **Idioma:** El idioma oficial del municipio de San Marcos es el español o castellano.
- **Vías de acceso:** El municipio de San Marcos cuenta con una vía principal, que es la Ruta Nacional 1, asfaltada, que comunica a San Marcos con la ciudad Capital. Dicha ruta prosigue hasta la frontera con México enlazando en su trayecto con las carreteras Interamericana CA-1 e Internacional del Pacífico CA-2; así como las rutas nacionales 12-N y 12-S. El municipio tiene también carreteras, caminos y veredas que unen a las comunidades con la cabecera municipal y lugares circunvecinos.

5.2. Ubicación general departamento de San Marcos

San Marcos colinda con los departamentos de:

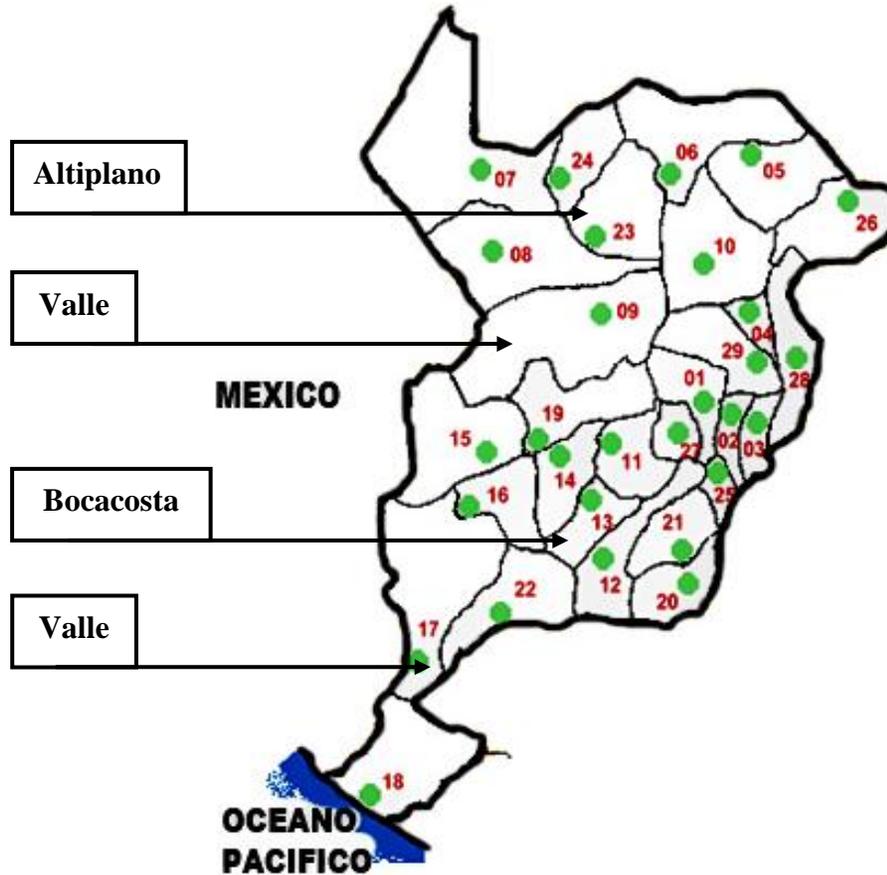
- Huehuetenango = 1
- Quetzaltenango = 2
- Totonicapán = 3



Mapa No. 3 ubicación y colindancia general Departamento de San Marcos

5.2.1 División administrativa

El departamento de San Marcos se encuentra dividido en veintinueve Municipios, a continuación se detallan: ²²



Mapa No. 4 División Administrativa municipios de San Marcos

Nombres de municipios

- | | | |
|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| 1. San Marcos | 11. San Rafael Pie de la Cuesta | 20. El Quetzal |
| 2. San Pedro Sacatepéquez | 12. Nuevo Progreso | 21. La Reforma |
| 3. San Antonio Sacatepéquez | 13. El Tumbador | 22. Pajapita |
| 4. Comitancillo | 14. El Rodeo | 23. Ixchiguán |
| 5. San Miguel Ixtahuacán | 15. Malacatán | 24. San José Ojetenam |
| 6. Concepción Tutuapa | 16. Catarina | 25. San Cristóbal Cucho |
| 7. Tacaná | 17. Ayutla | 26. Sipacapa |
| 8. Sibinal | 18. Ocós | 27. Esquipulas Palo Gordo |
| 9. Tajumulco | 19. San Pablo | 28. Rio Blanco |
| 10. Tejutla | | 29. San Lorenzo |

²² (Grafica 4 Antecedentes plan estratégico territorial valle San Marcos)



Mapa No. 5 Actividades San Marcos comercio artesanía e industria

Actividades de San Marcos

- Actividad comercio bienes y servicio
- Intensidad de actividades industrial
- ▲ Actividad artesanal

Carreteras principales de San Marcos

- Carreteras principal
- Carretera asfaltada
- Carretera de terracería
- Segundo orden
- Carretera de terracería
- Tercer orden
- CA-2 Carretera Centro Americana
- ← Carretera Nacional

Localización de San Marcos

- 1 Accesos principales al departamento de San Marcos
- Departamento de San Marcos



Mapa No. 6 Accesos principales del departamento de San Marcos

Accesos de San Marcos a los municipios

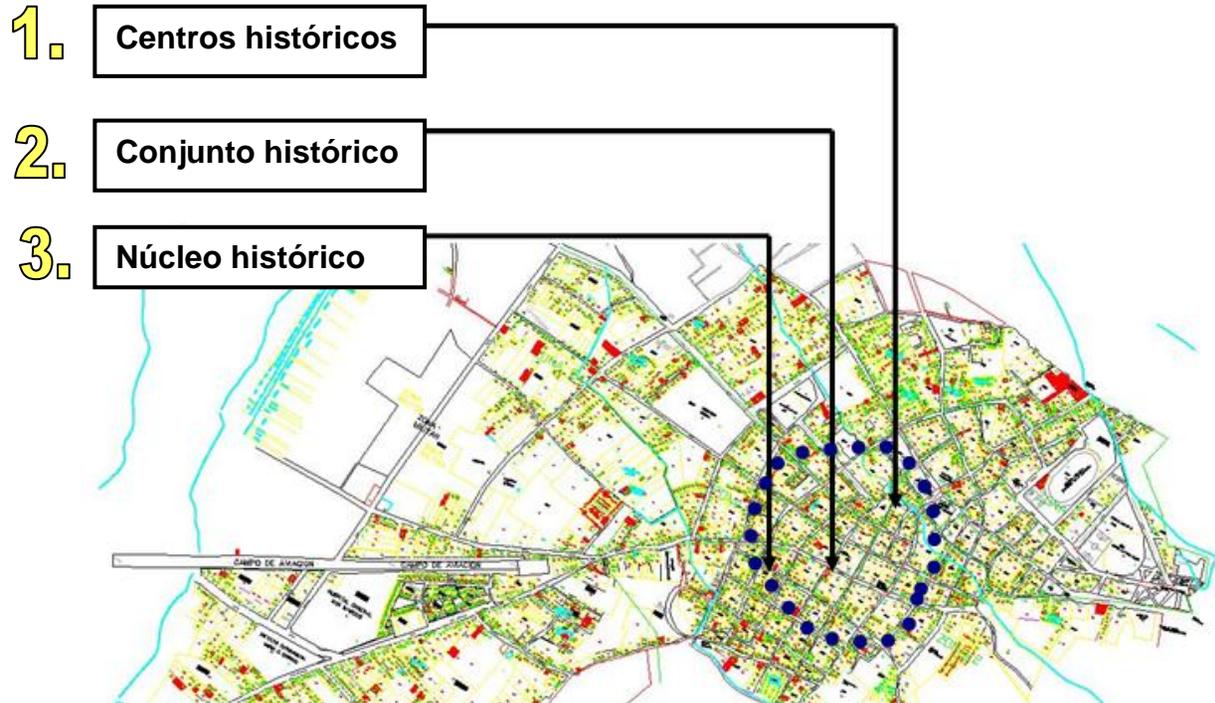
- 1 De San Marcos a Concepción Tutuapa
- 2 De San Marcos a Tacaná
- 3 De San Marcos a Malacatán
- 4 De San Marcos a Coatepeque
- 5 De Coatepeque a Tecún Umán
- 6 De San Marcos a Quetzaltenango



Mapa No. 7 Carreteras principales de San Marcos

5.3. Clasificación de infraestructura de San Marcos

5.3.1 Centros, núcleos y conjuntos históricos²³



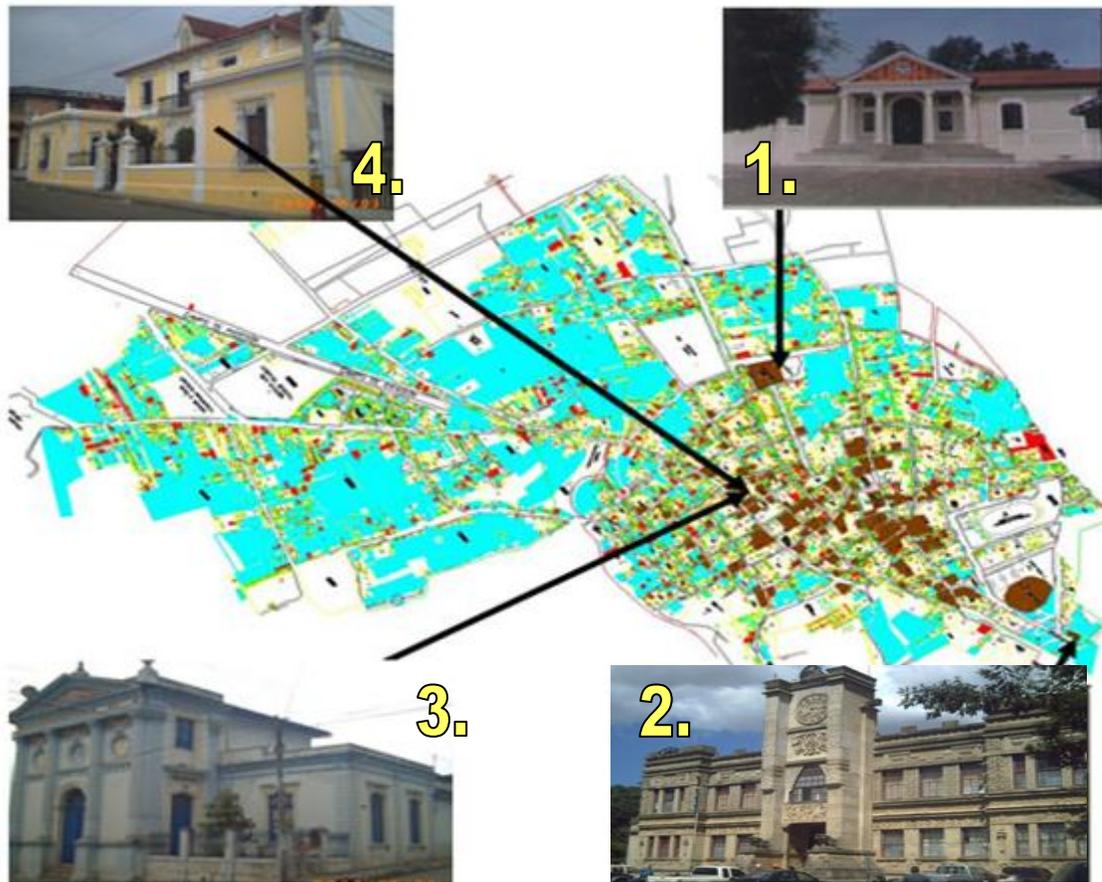
Mapa No. 8 Ubicación Espacios Públicos San Marcos



Mapa No. 9 Secuencia visuales de la Ciudad de San Marcos

²³ (Fuente antecedentes Plan Estratégico San Marcos)

5.4. Edificaciones de primer orden actuales de la ciudad de San Marcos



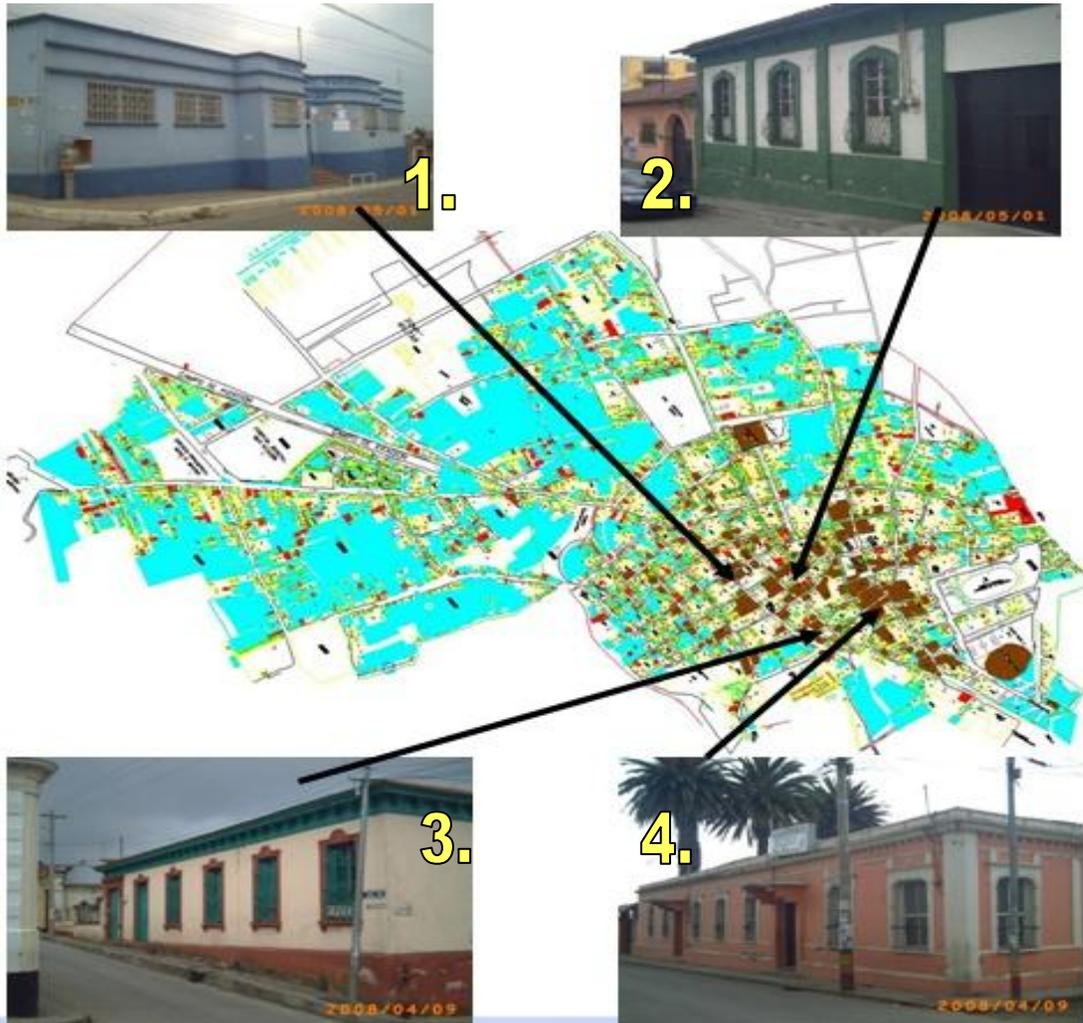
Mapa No. 10 Ubicación de edificaciones de primer orden de San Marcos²⁴

Referencia de las actividades de edificios de primer orden

- 1. Centro Universitario San Marcos (CUSAM)**
Ubicado en las antiguas instalaciones del hospital general desde 1,987 hasta la fecha.
- 2. Palacio Maya**
Construido sobre la calle real actualmente es el edificio de la municipalidad
- 3. Logia Masónica**
A un costado de la catedral construida en 1,907 y completada en 1,948
- 4. Casa de la familia Carpio**

²⁴ (Fuente de información Diagnostico Organización Red Urbana General de San Marcos)

5.5. Edificaciones de segundo orden actuales de la ciudad de San Marcos

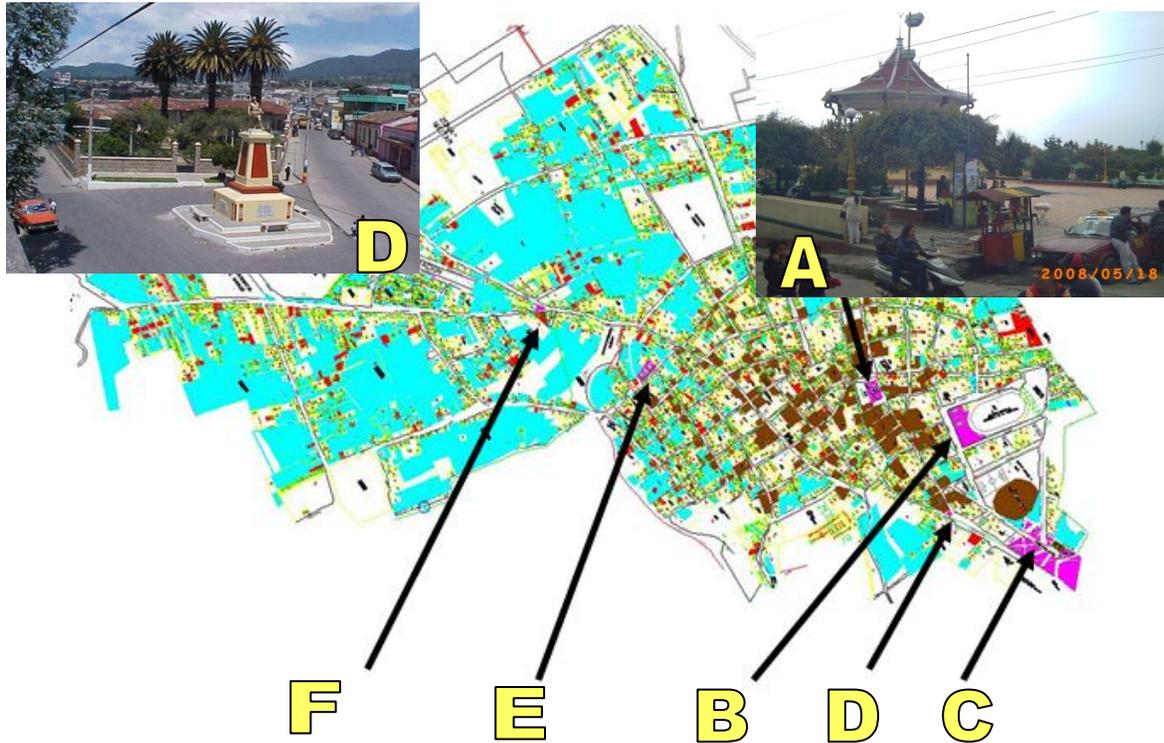


Mapa No. 11 Ubicación de Edificaciones de segundo Orden de San Marcos

Referencia de las actividades de edificios de segundo orden

1. Escuela oficial Delfino Aguilar
2. Dirección departamental IGSS
3. Vivienda ubicada en el casco urbano
4. Vivienda ubicada en el casco urbano

5.6. Espacios públicos



Mapa No. 12 Ubicación espacios públicos San Marcos

Referencia de actividades de edificios de segundo orden

- | | | | |
|----------|------------------------------|----------|--------------------------------------------|
| A | Parque central de San Marcos | B | Plaza del estadio marquense de la Ensenada |
| C | Parque Simón Bolívar | D | Monumento Justo Rufino Barrios |
| E | Canchas Santo Domingo | F | Parque Benito Juárez |

La arquitectura que aún esta presente en San Marcos constituye como identificación márquense. Que son un legado de la historia reciente que evidencia la riqueza de las aportaciones culturales en un singular proceso, en la historia del arte y de la arquitectura en Guatemala. Es indudable que no solo la infraestructura constituye el patrimonio arquitectónico márquense, pero si su numerosa aportación.

Destaca dentro del actual conjunto urbano y pese al trascurso de los años, hoy aún se conserva en condiciones que permiten su rescate y conservación.

5.7. Indicadores básicos del departamento de San Marcos ²⁵

Los indicadores básicos se presentan en forma cualitativa y cuantitativa en un suceso colectivo, con los cuales se respalda la evaluación estadística actual como una herramienta para determinar los siguientes factores que enfrenta San Marcos.

Indicador / territorial	Dep. San Marcos	Valle de San Marcos
Población femenina	50.64 %	51.09 %
Población masculina	49.36 %	48.91 %
Población área urbana	21.80 %	24.85 %
Población área rural	78.20 %	75.15 %
Población indígena	31.28 %	6.90 %
Población no indígena	68.72 %	93.10 %
<u>Pobreza general</u>	<u>86.70 %</u>	<u>68.00 %</u>
Pobreza extrema	61.10 %	32.00 %
Densidad población	210 hab. X km ²	248 hab. X km ²
Tasa de natalidad	40.56 x 1,000 hab.	34.05 x 1000 hab.
Tasa de fecundidad	183.27 x 1,000 m.e.f.	148.48 x 1,000 m.e.f
Tasa de mortalidad general	0.59 %	0.61 %
Tasa de mortalidad infantil	17.40 %	20.78 %
Tasa de analfabetismo	31.92 %	21.13 %
<u>Tasa de mujeres analfabetas</u>	<u>46.15 %</u>	<u>47.78 %</u>
<u>Tasa de hombres analfabetas</u>	<u>53.85 %</u>	<u>52.22 %</u>
Población económica activa hombres	31.53 %	33.91 %
Población económica activa mujeres	22.45 %	26.87 %

5.7.1. Principales actividades económicas del municipio de acuerdo con la población ocupada

Sector primario	{ Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	(6) factible
Sector secundario (industria)	{ Manufacturera Construcción Electricidad y agua	(3) variable (4) variable (3) deseable
Sector terciario (servicio)	{ Comercio Transporte y comunicaciones Turismo Administración pública Educación	(2) variable (5) variable (8) variable (7) variable (1) necesario

Según los datos anteriores se puede observar que el factor de educación es prioritario para este departamento, es por esto que se propone la edificación de los Módulos de Ingeniería y Medicina para el Centro Universitario de San Marcos.

²⁵ (Fuente de información P.E.A. y Estudios Municipales de la Ciudad De San Marcos)

5.7.2. Infraestructura de educación, social y de comunicaciones²⁶

<u>Concepto</u>	<u>Año</u>	<u>Población</u>	<u>Porcentaje de la población total</u>
Analfabetas	1,980	1,222	43.59 %
	1,990	1,649	52.11 %
	1,995*	2,004	88.59 %

Énfasis de analfabetismo:

- En los indicadores se muestra que el analfabetismo está sobrepasando el 50 por ciento, en un promedio de 25 años se podrá establecer el factor de incremento de 6,551 analfabetas, personas que corresponde al 75 por ciento en el periodo de 1980 al 2005.
- Otro de los factores afectado es la pobreza general con un 86 por ciento, que incluye a hombres y mujeres analfabetas, este se debe reducir a una tercera parte de su porcentaje total, a través de la educación universitaria, logrando un resultado positivo a la región lo cual se reflejaría en el 28 por ciento, es decir esto corresponde a la tercera parte del total de pobreza general.

5.8. Registro de población universitaria CUSAM

Estos datos se establecieron por un proceso estadístico, que se realizó a las cinco carreras que integra actualmente el Centro Universitario de San Marcos, obteniendo la siguiente información:

Tabla No. 8 porcentaje general de facultades del CUSAM

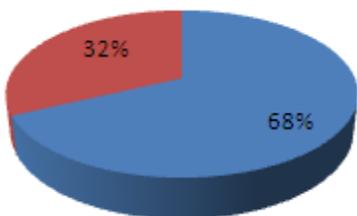
Carrera del CUSAM	Total de estudiantes inscritos	Porcentaje
• <u>Pedagogía Ciencias de la Educación</u> Preparación profesorado y Licenciatura	<u>1,418</u>	<u>40%</u>
• Administración de Empresas niveles Técnico y Licenciatura	725	20%
• Trabajo Social niveles Técnico y Licenciatura	439	8 %
• Ingeniero Agrónomo con orientación en Agricultura Sostenible niveles Técnico e Ingeniería	439	8 %
• <u>Derecho</u>	<u>927</u>	<u>22%</u>
• Estudiantes no inscritos	200	2%
Total de estudiantes inscritos periodo 2,009	4,148	100%

²⁶ (Fuente de información Estatal de Estudios Municipales)

El departamento administrativo, por medio de la unidad de registro y estadística del CUSAM proporcionó la siguiente información.

5.9. Registro de estudiantes por carrera universitaria ²⁷

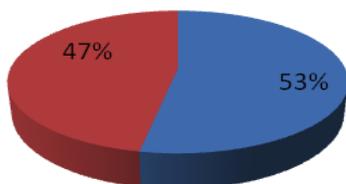
Gráfica No. 3



- 1 Estudiantes sin vocación en la carrera de Pedagogía
68 por ciento = 964 Universitarios
- 2 Estudiantes con vocación en la carrera de Pedagogía
32 por ciento = 454 Universitarios

1,418 Universitarios inscritos en la Carrera de Pedagogía periodo 2009.

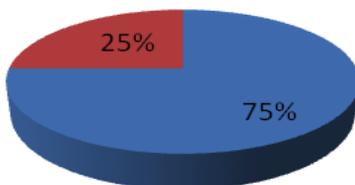
Gráfica No. 4



- 1 Estudiantes sin vocación en la carrera de Derecho
53 por ciento = 492 Universitarios
- 2 Estudiantes con vocación en la carrera de Derecho
47 % = 435 Universitarios

927 Universitarios inscritos en la carrera de Derecho periodo 2009.

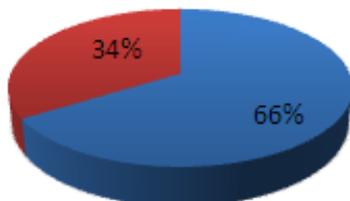
Gráfica No. 5



- 1 Estudiantes sin vocación en la carrera de Agronomía
75 por ciento = 330 Universitarios
- 2 Estudiantes con vocación en la carrera de Agronomía
25 por ciento = 109 Universitarios

439 Universitarios inscritos en la carrera de Agronomía periodo 2009.

Gráfica No. 6



- 1 Estudiantes sin vocación Facultad de Trabajo Social
66 por ciento = 290 Universitarios
- 2 Estudiantes con vocación Facultad de Trabajo Social
34 por ciento = 150 Universitarios

439 Universitarios inscritos en la carrera de Trabajo Social periodo 2009

²⁷ (Fuente de información control académico CUSAM)

5.9.1. Resumen e interpretación del registro de estudiantes²⁸

A continuación se presentan parámetros de porcentajes cuantitativos y cualitativos que integra cada carrera del Centro Universitario de San Marcos.

Tabla No. 9 Resumen de crecimiento universitario CUSAM

Carreras del Centro Universitario CUSAM	Estudiantes inscritos sin vocación universitaria	Estudiantes inscritos con vocación universitaria	Porcentaje y totales de estudiantes universitarios
Carrera de Pedagogía	68 % = 964 U.	32 % = 454 U.	100%= 1,418 U
Carrera de Derecho	53 % = 492 U.	47 % = 435 U.	100%= 927 U.
Carrera de Administración	43 % = 312 U.	57 % = 413 U.	100%= 725 U.
Carrera de Trabajo Social	34 % = 150 U.	66 % = 289 U.	100%= 439 U.
Carrera de Agronomía	25 % = 109 U.	75 % = 330 U.	100%= 439 U.
No inscritos	2 % = 200 U.		100% = 200 U
	Total 53% = 2,227 U.	Total 47%= 1,921 U.	Total 4,148 U.

Con las graficas y su interpretación se determinan los siguientes puntos:

- Los estudiantes se inscriben a una carrera a la que no tienen vocación, por razones económicas y por la falta de cobertura de las carreras que desean estudiar.
- Unos de los factores que inciden, para estudiar Derecho y Pedagogía es el horario nocturno. En las entrevistas realizadas a estudiantes manifiestan que el horario nocturno les favorece y permite desarrollarse en el sector laboral.
- Así mismo los entrevistados sugieren la creación de las carreras de Ingeniería y Medicina.
- En los resultados se determina que el 47 por ciento que corresponde a 1,921 estudiantes que integran las diferentes carreras del Centro Universitario, no presentan problemas para un seguimiento del proceso educativo.

Mientras que un 53 por ciento que equivale a 2,227 alumnos presentan problemas en sus distintas carreras, ocasionando una aglomeración a este centro, y sus instalaciones físicas son insuficientes, provocando una disminución enormemente en la calidad de servicio.

²⁸ (Fuente de información control académico CUSAM elaboración Propia)

5.10. Calculo de encuestas

$$\text{Formula: } n = (Z^2 P*Q*N) / (N e^2 + Z^2 P*Q)$$

n= Numero personas a encuestar

N= Población/ Universo 4,148 estudiante

Z= Nivel de confianza 95 % (1.96)

e= Grado de error 8%

P= Probabilidad de ocurrencia 50 %

Q= Probabilidad de que no ocurra 50 %

5.10.1. Desarrollo

$$n = ((1.96)^2 \times (0.5) \times (0.5) \times (4,148)) / ((4,148) \times (0.08)^2 + (1.96)^2 \times (0.5) \times (0.5))$$

$$n = (3.84 \times 0.25 \times 4,148) / ((4,148 \times 0.0064) + (3.8416 \times 0.25))$$

$$n = (3982.08) / (26.5472 + 0.9604)$$

$$n = (3982.08 / 27.5076)$$

n = 145 encuestas

Después de obtener este dato de 145 encuestas, de las cuales se realizaron 20 encuestas para autoridades universitarias y 125 a estudiantes, tomando 25 por cada carrera. Con esta información se determina la aceptación que tendrá el proyecto; también para definir a qué facultades se debe orientar el proyecto.

En la tabla anterior se puede evidenciar que la mayor demanda de estudiantes radica en las carreras de Pedagogía y Derecho, sumado estas dos carreras, se tiene una población igual a 2,345 alumnos.

De la cifra anterior se estableció por medio de encuestas y entrevistas, que 1,456 estudiantes, equivalente al 62 por ciento, solicitaron las carreras de Medicina e Ingeniería sin embargo aparecen inscritos en Derecho y Pedagogía.

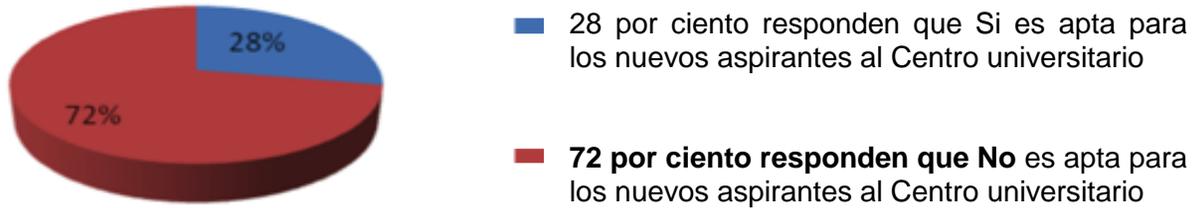
El 38 por ciento equivalente a 285 estudiantes que corresponden a las carreras de administración, trabajo social, agronomía también apoyan este proyecto para estudiantes, docentes y área administrativa con una cifra específica de 1,741 que corresponde a la sumatoria del 62 y 38 por ciento.

5.11. Informe de encuesta a estudiantes

Esta encuesta tiene como objetivo recopilar información, para conocer su aceptación sobre el proyecto, si lo consideran necesario y que beneficios obtendría.

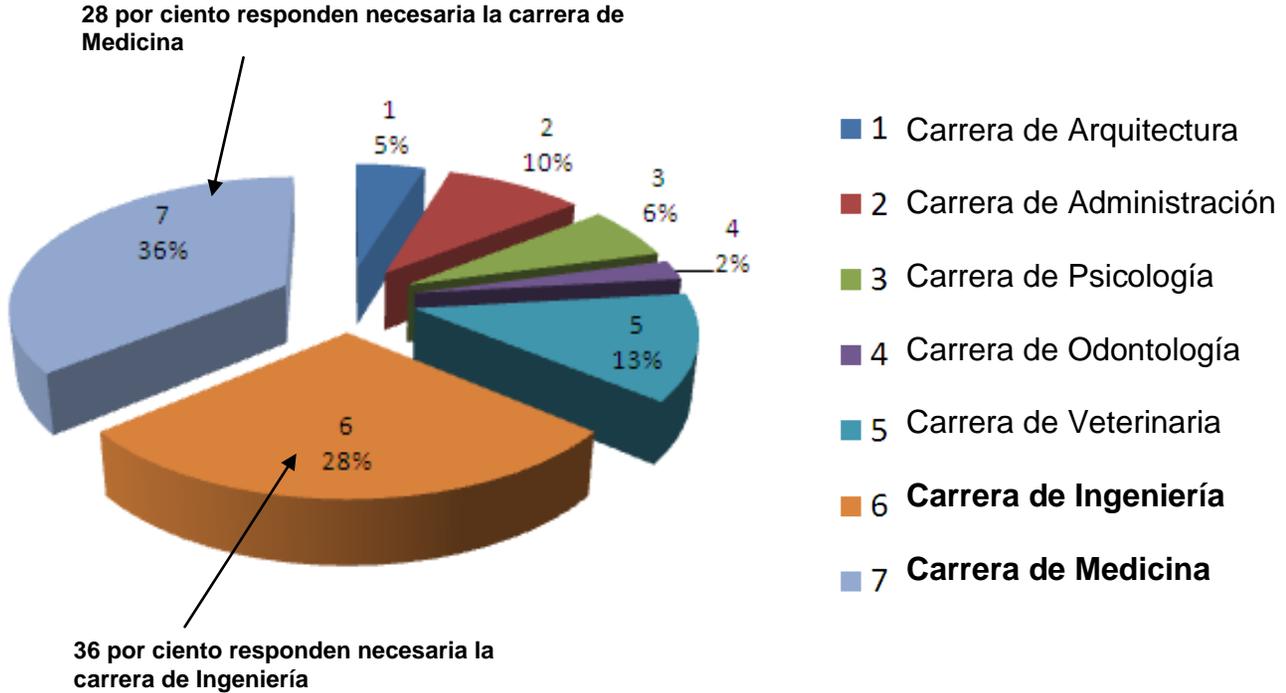
- ¿Según el desarrollo del Centro Universitario, hasta este momento considera que es apta para los nuevos aspirantes a ingresar?

Gráfica No. 7



- ¿Qué carreras considera usted importantes para el Centro Universitario, dentro de la ciudad de San Marcos?

Gráfica No. 8



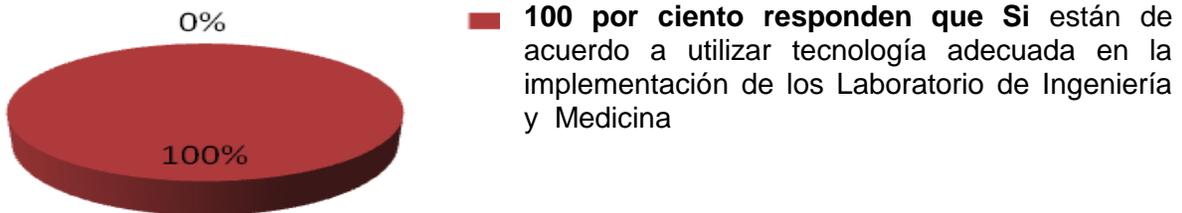
- ¿Usted cree que es necesario tener las carreras de Ingeniería y Medicina para el mejoramiento del Centro Universitario de San Marcos?

Gráfica No. 9



- ¿Estaría de acuerdo en utilizar tecnología adecuada dentro del Centro Universitario y la implementación de laboratorios para las facultades de Ingeniería y Medicina?

Gráfica No. 10



- De acuerdo con estos resultados es notable la demanda que existe en el Centro Universitario de San Marcos, de una propuesta de módulos de Ingeniería y Medicina. Las personas encuestadas pertenecen a diferentes disciplinas de estudio dentro del CUSAM.
- Los resultados obtenidos en la encuesta indican que la idea del proyecto de módulos de Ingeniería y Medicina es tan aceptable como necesaria, tanto para estudiantes como para autoridades universitarias, dándole un realce y un empuje social al departamento de San Marcos.

5.12. Sobre población de CUSAM

Año	Estudiantes inscritos activos	Estudiantes que si concluyeron sus estudios en el año 2,008 (Carné 2,002)	Total de estudiantes que no han concluido estudios para el 2,008 (carne 2,002)
2,007	3,700	370	370
2,008	3,900	390	390
2,009	4,148	415	415

En cada ciclo lectivo, más de **mil jóvenes** se someten a la evaluación para ingresar al Centro Universitario, y después de este proceso se matriculan de **1,000 a 2,500 estudiantes**, cifra que año con año se suma a los 4,148 mil estudiantes inscritos en esta sede. De estos 2 a 4 mil estudiantes el 50% de ellos concluye su estudio en un promedio de 7 a 11 años.

5.12.1 Deserción en CUSAM

El 50 por ciento de estudiantes abandona los estudios en el segundo trimestre del año, después de la tradicional Huelga de Dolores y del descanso de Semana Santa, lo que genera pérdidas económicas al centro.

5.13. Cálculo de población

$$\text{Formula CAG} = (2(P2-P1) / (N (P2+P1))) + 1$$

CAG = porcentaje de crecimiento poblacional

P1= Población 1

P2 = Población 2

N = Número de años

1= Constante

$$\text{CAG} = 2(4,148 - 2,074) / 6 (4,148 + 2,074) + 1$$

Estudiantes inscritos = 4,148 para el año 2,009

Deserción = 1,037 estudiantes en el segundo semestre.

Graduados en tiempo real = 50% de los estudiantes que no desertan.

Graduados en tiempo promedio = 50% de los estudiantes que no desertan.

$$\text{CAG} = 0.11 + 1 = 1.11 \text{ factor}$$

Proyección de estudiantes para el 2,015 (población actual 4,148)

Año	Población año lectivo Estudiantes Inscritos + nuevo ingreso * 50% de Deserción	Factor	Población proyectada para el año siguiente (Población.*1.11)
2,009	4,148 + 1200 nuevos ingreso C/A.	1.11	5,348
2,010	5,348	1.11	5,936
2,011	5,936	1.11	6,589
2,012	6,589	1.11	7,314
2,013	7,314	1.11	8,118
2,014	8,118	1.11	9,011
2,015	9,011	1.11	10,000

Se estima que para el año 2,015 la población estudiantil podría incrementarse a **10,000** estudiantes, de los cuales sólo un 58 % concluirán sus estudios en un promedio de 7 años y el 42 % terminaría en un promedio de 11 años. Expresado en términos matemáticos, sería de la siguiente manera:

Año proyectado	Población aproximada	Población proyectada real
2,015	9,011 Estudiantes	10,000

En base del análisis detallado de la información escrita se definen los siguientes puntos:

- Los resultados obtenidos con el análisis estadístico poblacional y estudiantil para el año 2,015, evidencia que es necesario los módulos de Ingeniería y Medicina.
- A nivel del CUSAM, los estudiantes matriculados en las carreras que no es su vocación, suman 2,224 de las cinco carreras.
- Las facultades que aportan mayor cantidad de estudiantes matriculados en las carreras que no son de su vocación, son las de Derecho y Pedagogía con 2,345 estudiantes.
- Las facultades requeridas por la población estudiantil son las de Ingeniería y Medicina, las cuales serían de beneficio al departamento de San Marcos y a la región Sur Occidente.

CAPÍTULO VI



DIAGNÓSTICO PROCESO DE DISEÑO



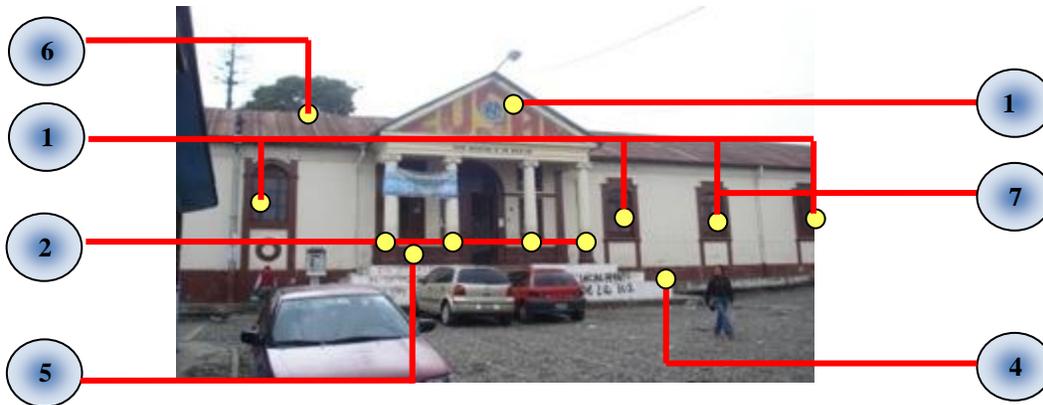
CAPÍTULO VI

DIAGNÓSTICO

6. Datos generales de infraestructura CUSAM

- Tipo de arquitectura: habitacional
- No. de registro 02- 1201-01-283
- Registro: Universidad de San Carlos de Guatemala
- Dirección: 13 avenida "A" 7- 42 zona 3
- Departamento: San Marcos
- Municipio San Marcos
- Autor: Enrique Menaldo y Menaldo
- Propiedad: Estatal
- Servicio: Educativo
- Valor: Arquitectónico
- Época: Principios del Siglo XX
- Altura: un nivel
- Grosor de muros: 0.45 mts.
- Área: 9,006.56 mts².
- Frecuencia: centro de estudio superiores

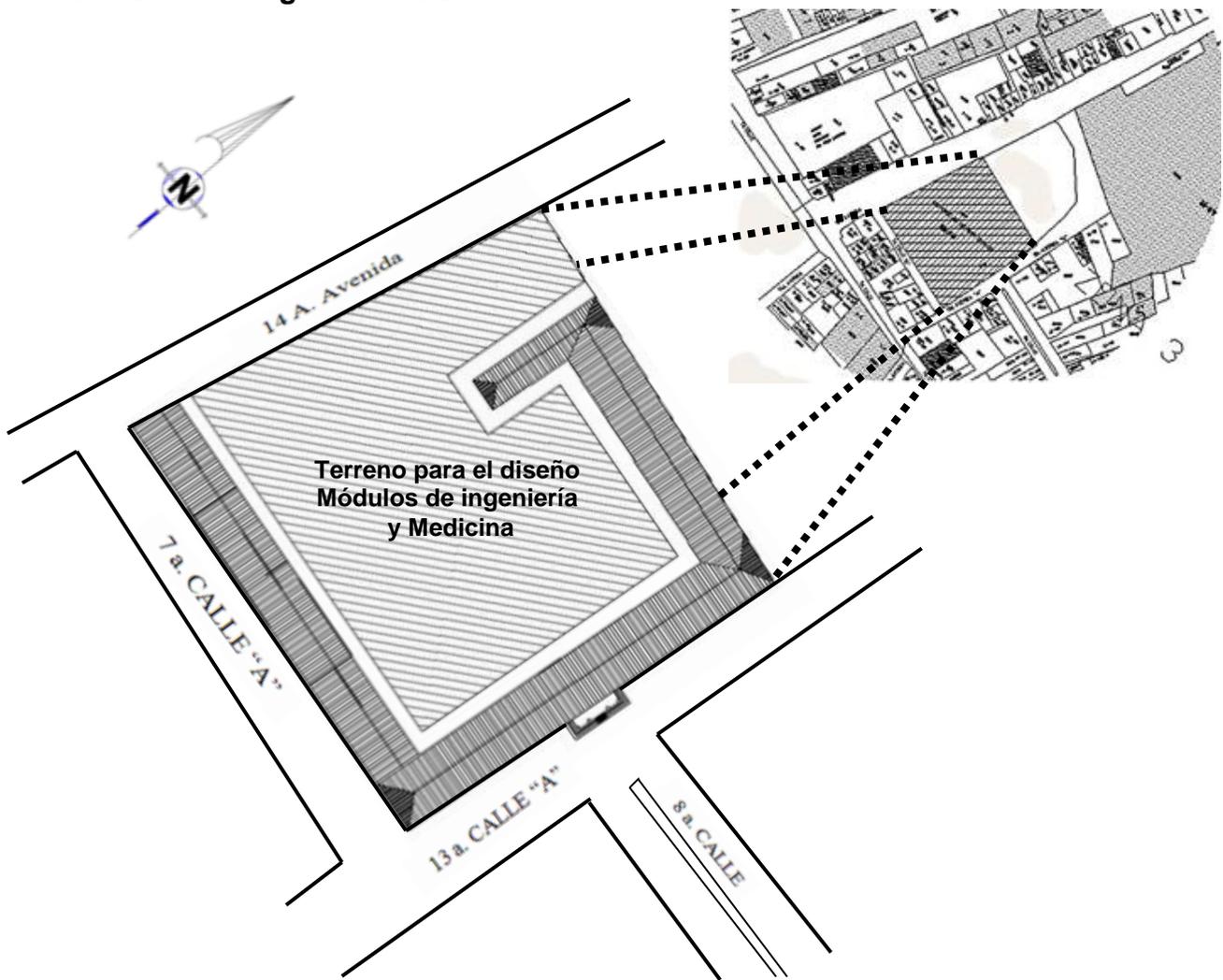
Fotografía No. 1 Fachada CUSAM



Descripción gráfica

- | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Puertas y ventanas de madera, vidrio barandales de acero forjado</p> <p>2. La fachada presenta el ingreso con un pórtico de cuatro columnas, que parten desde una especie de crespidoma semejante a estelas y columnas; con un fuste liso y una base redonda.</p> | <p>3. El frontón es liso, donde se puede ver las iniciales (CUSAM).
Un pequeño friso conectado al frontón con el capitel de las columnas al centro, forma el eje central del conjunto, y a cada lado se extiende un ala con cuatro ventanas, los cuales no posee gran ornamentación.</p> | <p>4. Piso de cemento</p> <p>5. Piso de granito.</p> <p>6. Lámina de zinc</p> <p>7. Balcones de acero forjado</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

6.1. Ubicación general CUSAM

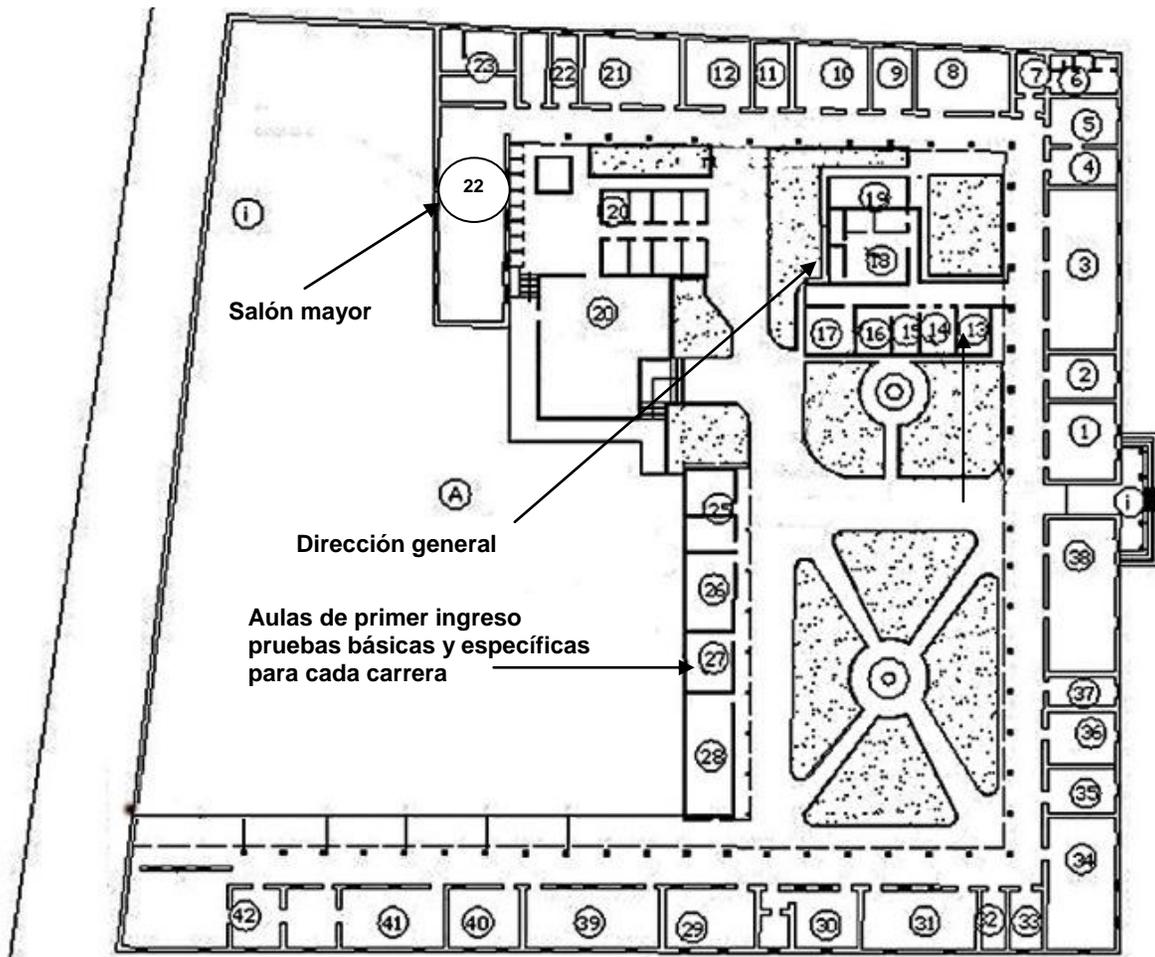


Gráfica No. 11 Plano de ubicación y localización del Centro Universitario CUSAM

Indicación gráfica ubicación general CUSAM				
N O M E N C L A T U R A		Indica techo de 2 aguas		Indica áreas verdes plazas
		Indica terreno para los módulos		Indica áreas construidas no patrimoniales
				Indica proyección del terreno

La infraestructura actual del Centro Universitario es de 2,463.21 mts² con un perímetro de 583 ml.
 El terreno para establecer la integración de los módulos será de 6,543.35 mts².
 El área total del CUSAM es de 9,006.56 mts².
 En la propuesta arquitectónica se establecen conexiones para el uso de estudiantes y docentes

6.1.1. Morfología planta arquitectónica actual del CUSAM

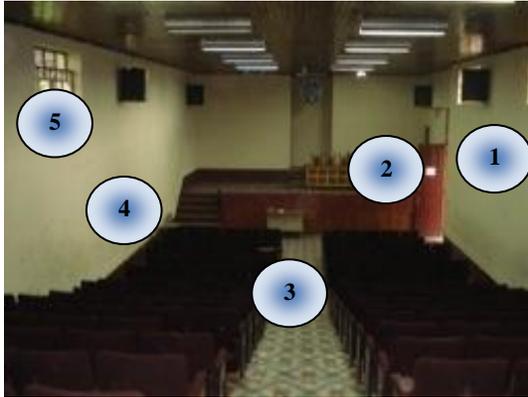


Gráfica No. 12 Descripción actual del Centro Universitario CUSAM

- | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| 1. Salón de pedagogía | 12. Clínica Psicología Coordinación investigación | 20. Clínica médica | 31. Sanitarios de mujeres |
| 2. Reproducción de materiales | 13. Secretaria Dirección | 21. Cubículos de Pedagogía | 32. Aulas Admón. Empresas |
| 3. Biblioteca | 14. Dirección | 22. Salón Mayor | 33. Aulas de Agronomía |
| 4. Cubículos Admón. Empresas | 15. Agencia de tesorería | 23. Aulas de Pedagogía | 34. Aulas de Admón. de Empresas |
| 5. Cubículos Admón. Empresas | 16. Coordinación de cubículos Admón. | 24. Aulas de Pedagogía | 35. Cubículos de Agronomía |
| 6. Bodega | 17. Coordinación Académica y Registro | 25. Aulas de Pedagogía | 36. Aulas Admón. Empresas |
| 7. Coordinación de Derecho | 18. Coordinación y cubículos Agronomía y Trabajo Social | 26. Aulas de Agronomía | 37. Laboratorios de Agronomía |
| 8. Laboratorio de computo Admón. | 19. Aulas de Admón. | 27. Taller de arte | 38. Salón de Pedagogía |
| 9. Aulas Admón. Empresas | | 28. Aulas de Agronomía | 39. Coordinación y cubículos |
| 10. Aulas Trabajo Social | | 29. Aulas de Agronomía | 40. Aulas |
| 11. Aulas Trabajo Social | | 30. Sanitarios de hombres | |

6.2. Infraestructura actual del Centro Universitario CUSAM

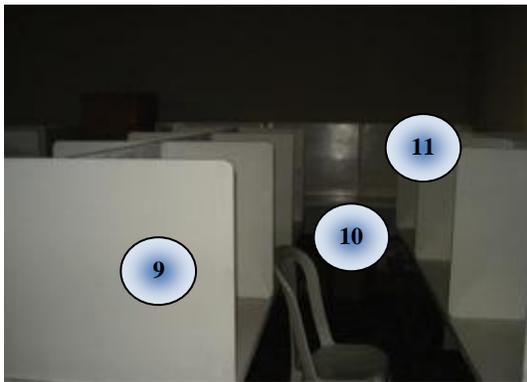
En las siguientes fotografías se puede observar los espacios y su funcionalidad en las distintas áreas privadas, sociales, públicas y de uso académico.



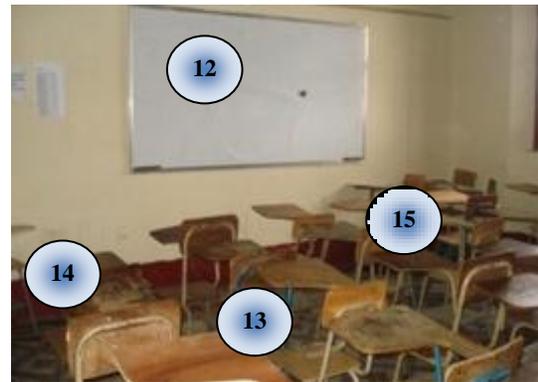
Fotografía No. 23 Salón mayor CUSAM



Fotografía No. 24 Administración



Fotografía No. 25 Biblioteca general



Fotografía No. 26 Salón de estudiantes

Descripción de fotografías

- | | | |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Falta de iluminación en el salón mayor del CUSAM. | 5. No existe ventilación adecuada para el salón mayor o Auditorium del CUSAM | 11. No existe iluminación y ventilación para el uso de la biblioteca general |
| 2. No existen salidas de emergencia para estudiantes | 7. Contaminación visual | 12. Pizarras en mal estado. |
| 3. Falta de análisis de antropometría y ergonómica | 8. Carencia de parqueo | 13. Mobiliario de uso universitario en mal estado |
| 4. Carencia de análisis acústico | 9. Carencia de mobiliario para uso de universitarios y docentes | 14. No existe área para docentes |
| | 10. No existe circulación para uso de universitarios | 15. Saturación de escritorios para estudiantes |

Uno de los problemas que presenta el Centro Universitario CUSAM es la sobre demanda de estudiantes universitarios y una infraestructura no adecuada para desarrollar las diferentes actividades a nivel educativo, en esta fase también se puede justificar en las fotografías el estado actual y el uso que desempeña cada una de estas, y su falta de mobiliario.

6.2.1. Mobiliario actual



Fotografía No. 27 Área de Trabajo Social



Fotografía No. 28 Audiovisual



Fotografía No. 29 Laboratorios



Fotografía No. 30 Control académico

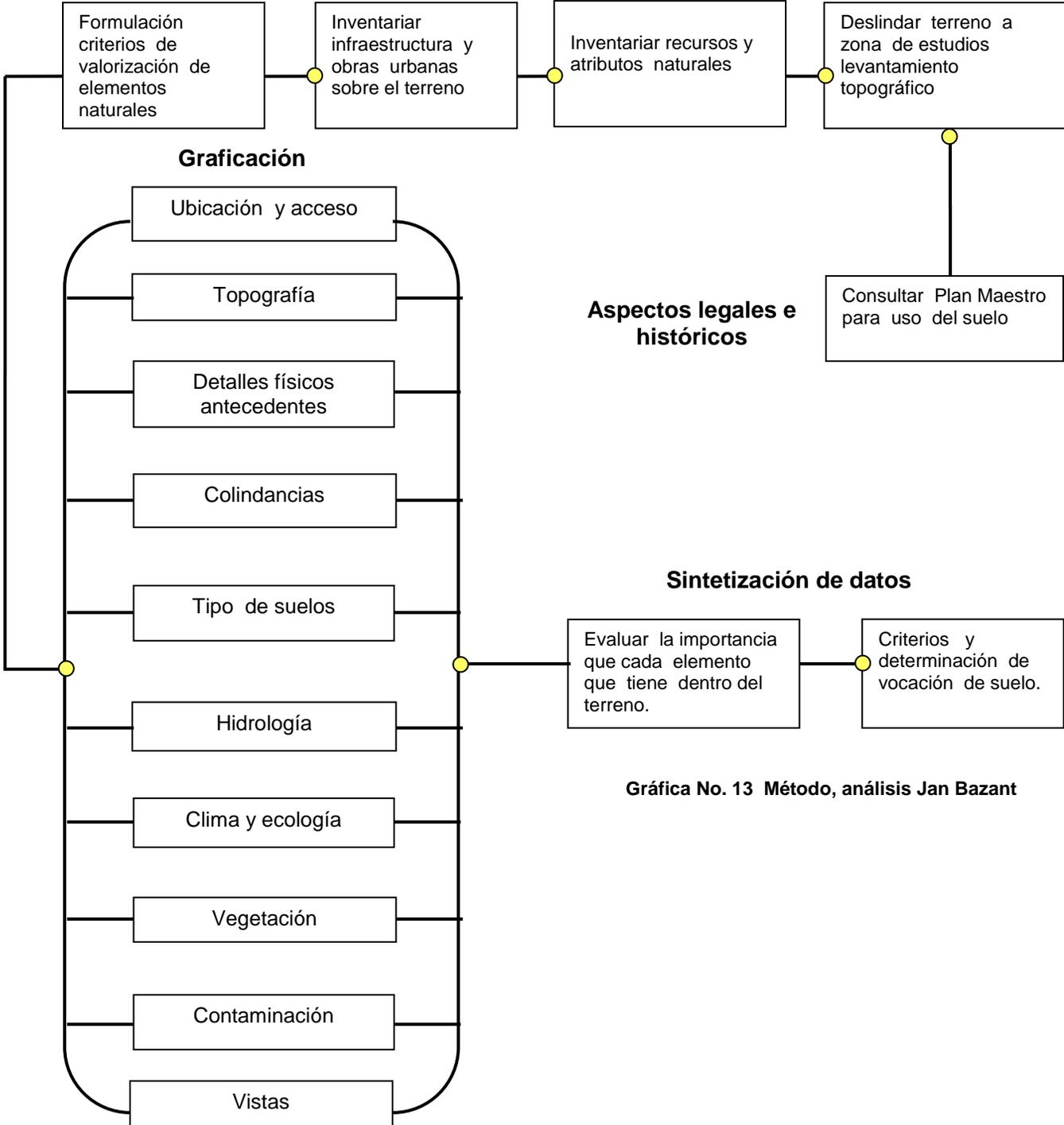
Descripción de fotografías

- | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>16. Carencia de espacio en archivos</p> <p>17. No existe un área para archivos</p> <p>18. Carencia de área de cafetería</p> <p>19. Falta un área para usuario y mobiliario</p> <p>20. No existe un estudio de instalaciones eléctricas, Y especiales</p> | <p>21. Pantallas no adecuadas para uso universitario</p> <p>22. No existe un área de bodega general</p> <p>23. No existe mobiliario adecuado para el área de audiovisual.</p> <p>24. Deterioro en el área física audiovisual</p> <p>25. Falta iluminación y ventilación</p> | <p>26. Carece de diseño en los modelos de cómputos</p> <p>27. Área no adecuada para archivos y registros de los estudiantes</p> <p>28. No existe un área de recepción para estudiantes</p> <p>29. El área es pequeña para la cantidad de estudiantes</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

En esta fase se entrevistaron a estudiantes y autoridades para definir que las actuales instalaciones no son aptas para este uso como Centro Universitario. Los ambientes han sido forzados para cumplir una función no adecuada para las diferentes instalaciones del CUSAM.

6.3. Método y análisis de Jan Bazant para el estudio del sitio de los módulos de Ingeniería y Medicina

En este análisis se presentan todas las características físicas, su entorno, existencia del mobiliario urbano y la condición actual del sitio elegido para el proyecto. Se determinan aspectos de climatología, vegetación, topografía, infraestructura y servicios básicos.



Gráfica No. 13 Método, análisis Jan Bazant

6.3.1. Análisis específico del terreno

a) Accesibilidad: El Centro Universitario se encuentra en un punto de fácil acceso desde el centro de San Marcos y en un punto intermedio de la Región; específicamente en la 14 avenida de la zona 3, la cual está conectada con una de las vías principales que facilita a los estudiantes la movilización y el acceso inmediato.

b) Transporte vehicular: Por estar ubicado en la orilla de la carretera, existen medios de transporte, extra-urbano y taxis, los cuales cumplen con diferentes estaciones, pero una de las principales es el centro de la Ciudad de San Marcos o terminales de buses.

c) Peligro de trabajo: No hay dificultad, el Centro Universitario está ubicado fuera de la circulación fuerte de vehículos o los nodos vehiculares más peligrosos.

d) Envoltente: En la actualidad existe una infraestructura donde funciona el Centro Universitario con las cinco carreras que son las siguientes: Pedagogía, Administración, Trabajo Social, Agronomía, y Derecho, estas de ninguna manera alteran el terreno para el diseño de los módulos de Ingeniería y Medicina.

e) Visuales: Con panorámicas agradables para la integración del proyecto dentro de sus límites completamente naturales.

g) Forma y orientación: Atendiendo a razones de microclima, los módulos tendrá un sistema de pantallas de aluminio con el fin de evitar la incidencia solar, el terreno contribuirá con su forma y orientación a la mejor ubicación de los módulos.

h) Líneas de conducción: Las líneas de conducción eléctrica pasan por la carretera, lo que hace fácil su introducción, además la red telefónica e Internet. Las líneas de conducción de agua potable pasan por las colindancias del terreno, por lo que no habría problema en la conexión de ésta hacia la cometida.

j) Drenaje y aguas pluviales: éstas pueden ser encauzadas, aprovechando la pendiente natural del terreno; las aguas negras se canalizan a la cometida general, es decir al drenaje municipal.

k) Topografía: En la topografía y los límites naturales del terreno, presenta una pendiente poco pronunciada sin límites naturales e importantes; su pendiente permite un drenaje natural sin llegar a causar problemas de erosión.

l) Sub Suelo: las características que presenta el uso de suelo del terreno para los Módulos son las siguientes:

Condiciones del suelo	
Color	café oscuro
Textura considerada	tierra con un alto porcentaje de material orgánico
Espesor aproximado	0.50 a 1.20 mts.
Porcentaje de declive dominante	8%.
Drenaje a través del suelo	semilento
Capacidad de abastecimiento de humedad	Regular
Peligro de erosión	Baja
Fertilidad de natural de la tierra	Alta

m) Condiciones de confort: El proyecto presenta un enfoque analítico para el uso de aulas y laboratorios para cada modulo, con el fin que se pueda desarrollar de forma eficiente en la actividad académica respecto a la carrera.

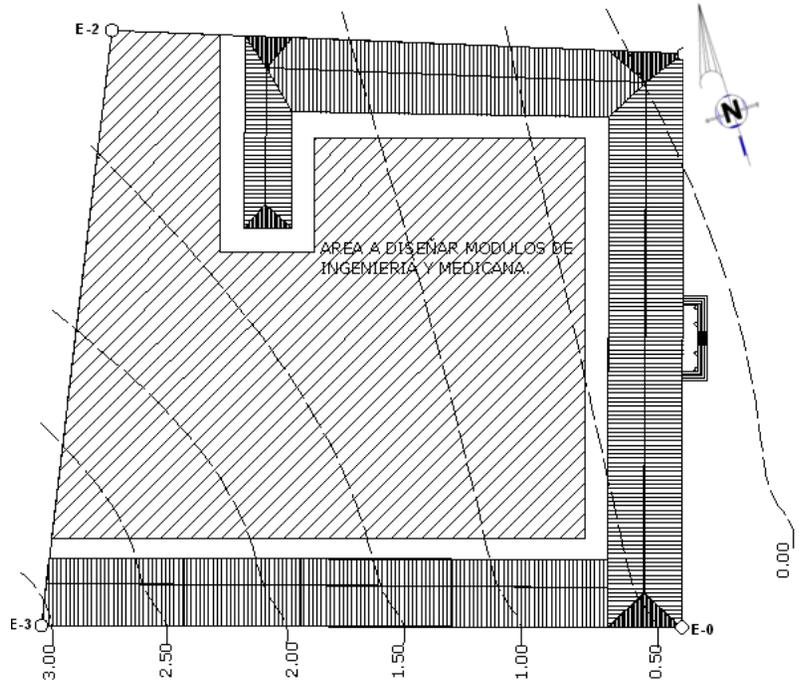
El diseño incluye ambientes agradables de interconexión a nivel de sus pasillos y el área de plaza; de igual manera su adaptación y el entorno con el edificio antiguo.

Se contempla un adecuado aprovechamiento de elementos naturales, tales como: ventilación e iluminación natural, con los cuales se busca un diseño óptimo y comfortable.

6.4. Análisis de sitio

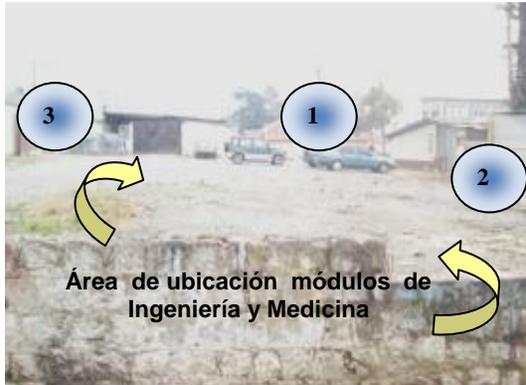
6.4.1. Levantamiento topográfico.

Libreta topográfica		
Estación	Distancia	Azimut
E-0 A E-1	89.22 MTS.	18° 20" 19'
E-1 A E-2	94.13 MTS.	290° 45" 10'
E-2 A E-3	94.07 MTS.	204° 15" 10'
E-3 A E-0	105,03 MTS.	108° 10" 10'

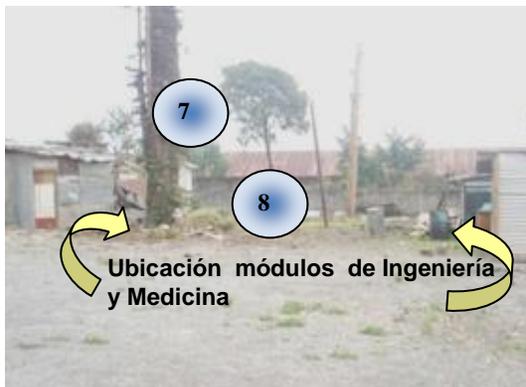


Gráfica No.13 Levantamiento topográfico y curvas de nivel del terreno

6.4.2. Uso actual del terreno



Fotografía No. 31 , 32 Terreno para diseñar módulo de Ingeniería y Medicina



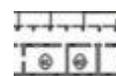
Fotografía No. 33 Terreno para el diseño de los módulos de Ingeniería y Medicina

Descripción de fotografías

- | | |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 1. Ubicación actual del auditorium principal, salón mayor del CUSAM. | 5. Área de bodegas |
| 2. Áreas de galerías | 6. Contaminación visual |
| 3. Ingreso posterior | 7. Árboles existentes (cipreses) |
| 4. Uso actual de parqueos de docentes | 8. Salones de clase de las cinco carreras del CUSAM |
| | 9. Ingreso principal |



Indica área para diseñar los módulos

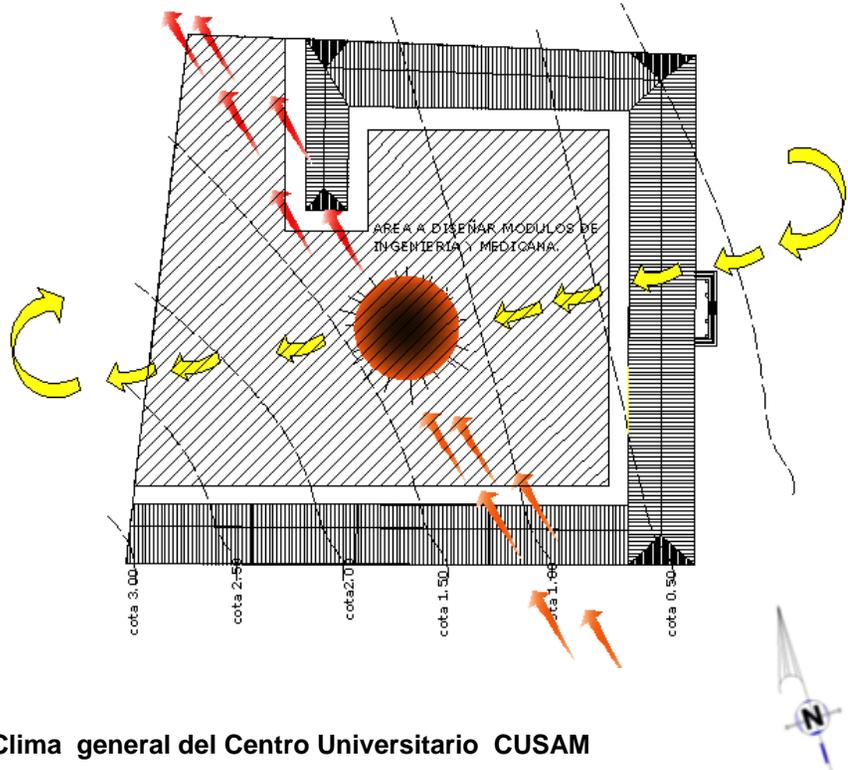


Indica área existente del actual centro universitario

La infraestructura actual del Centro Universitario es de 2,463.21 mts² con un perímetro de 583 ml. El terreno para establecer la integración de los módulos será de 6,543.35 mts². El CUSAM tiene un área total de 9,006.56 mts². En ella se diseña la propuesta de plaza principal de ingreso que sirve como punto de conexión a las nuevas instalaciones.

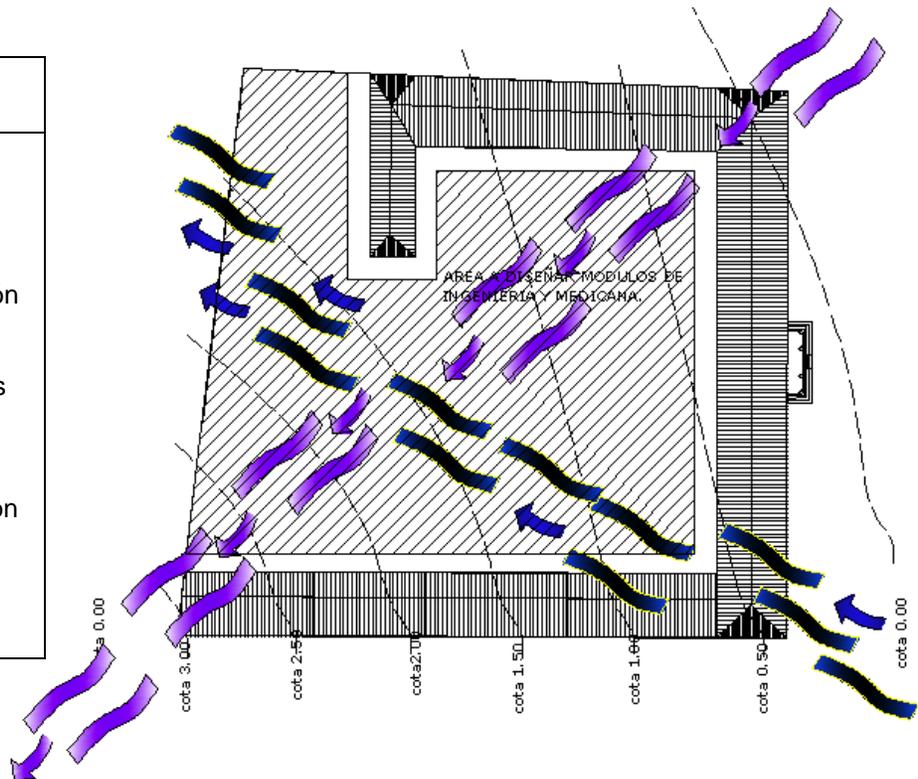
6.4.3. Climatología y vientos.

Indicación gráfica del análisis de sitio: clima	
NOMENCLATURA	 Indica astro solar
	 Comportamiento de soleamiento
	 Soleamiento poniente
	 Indica soleamiento oriente
	 Soleamientos sur
	 Soleamientos restantes



Gráfica No. 14 Análisis de sitio: Clima general del Centro Universitario CUSAM

Indicación gráfica del análisis de sitio: vientos	
NOMENCLATURA	 Indica vientos secundarios
	 Indica dirección de viento
	 Indica vientos secundarios
	 Indica dirección de vientos
	 indica área a diseñar



Gráfica No. 15 Análisis de sitio: Vientos generales del Centro Universitario CUSAM

6.4.4. Instalaciones actuales y estudio de nodos



Gráfica No. 16 Ubicación de postes eléctricos y telefonía

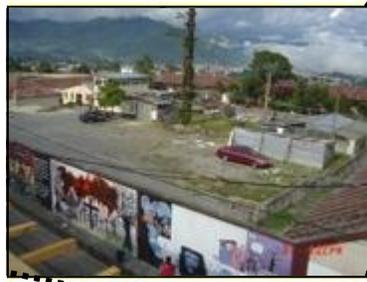
Indicación gráfica de análisis de estudios de nodos del Centro Universitario CUSAM

 <p>Ubicación poste de electricidad</p>	<p>Análisis de nodo vehicular 12:00 horas</p> <p>Ubicación de nodos "A" 20 vehículos por hora Ubicación de nodo "B" 23 vehículos por hora Ubicación de nodo "C" 13 vehículos por hora Ubicación de nodo "D" 13 vehículos por hora</p>
 <p>Ubicación poste de teléfonos</p>	<p>Análisis de nodo vehicular 8:00 horas</p> <p>Ubicación de nodo "A" 8 vehículos por hora Ubicación de nodo "B" 10 vehículos por hora Ubicación de nodo "C" 15 vehículos por hora Ubicación de nodo "D" 30 vehículos por hora</p>
<p>--- Cables existentes de teléfono</p>	<p>Análisis de nodo vehicular 18:00 horas</p> <p>Ubicación de nodo "A" 14 vehículos por hora Ubicación de nodo "B" 28 vehículos por hora Ubicación de nodo "C" 27 vehículos por hora Ubicación de nodo "D" 57 vehículos por hora</p>
<p>— Cable existentes de electricidad</p>	<p>Enfoque total de fluido vehicular por nodo</p> <p>Enfoque de análisis de nodo vehicular promedio en el nodo "A" 42 = vehículos Enfoque de análisis de nodo vehicular promedio en el nodo "B" 97 = vehículos Enfoque de análisis de nodo vehicular promedio en el nodo "C" 55 = vehículos Enfoque de análisis de nodo vehicular promedio en el nodo "D" 100 = vehículos</p>
 <p>Indica análisis de ubicación nodo</p>	
 <p>Vías vehiculares</p>	

Referencia de Nodos.

El análisis de automóviles, taxis y microbuses, clasificándolos en cuatro nodos importantes para el acceso principal del Centro Universitario se determinó: el nodo "D" presenta mayor demanda de fluidez vehicular que corresponde a la 13ª. Avenida y 7ª calle de la zona 3. El nodo "A" es de menor rango corresponde a la 8ª calle de la zona 3 esto beneficia con porcentajes de vehículos los cuales se encuentran en un rango promedio para el uso de estas, el cual es de 78 vehículos por día y la mayor demanda se da con el uso de taxis los cuales son una de las mejores opciones para transporte y traslado de la población.

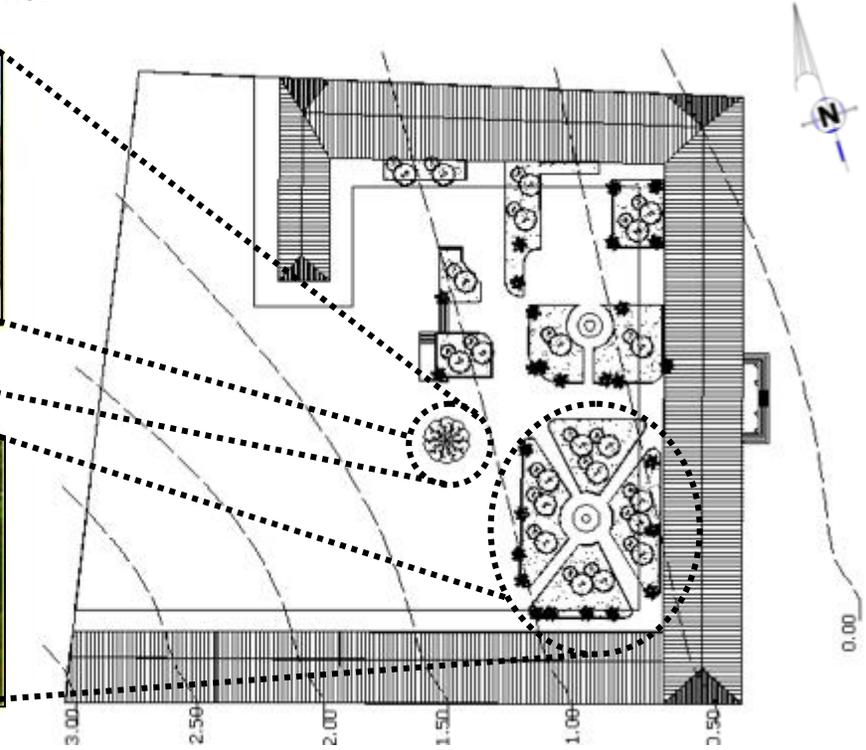
6.4.5. Vegetación existente.



Árbol palo gordo

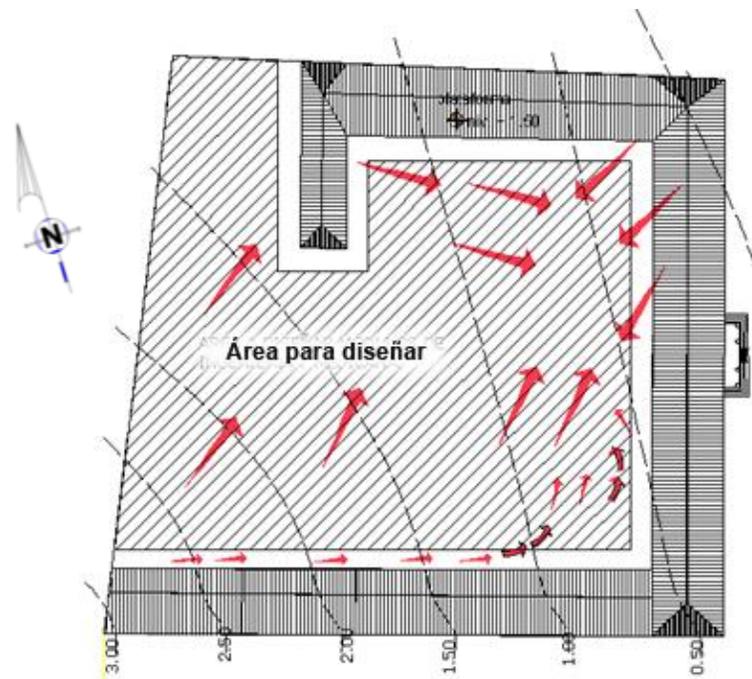


Arbusto



Gráfica No. 17 Análisis de sitio: Vegetación general del Centro Universitario CUSAM

Indicación grafica del análisis de sitio: vegetación e hidrografía	
NOMENCLATURA	Árbol existente palo gordo
	Arbustos existente
	Rosetones
	Dirección leve acumulación hidrográfica
	Dirección hidrográfica



Gráfica No. 18 Análisis de sitio: Hidrografía general del Centro Universitario CUSAM

6.4.6. Paisaje



Fotografía No. 34 Vista panorámica sector "A" estación este



Fotografía No. 35 Vista seriada sector "B" estación sur

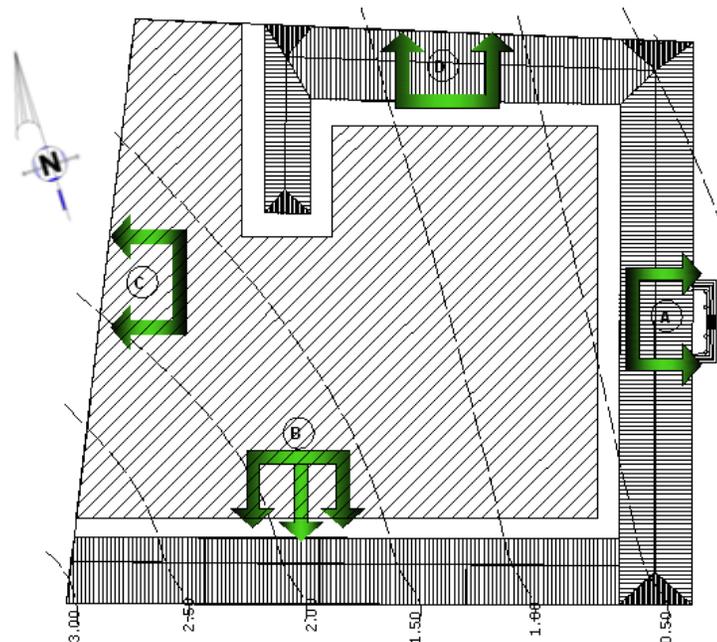


Fotografía No. 36 Vista panorámica sector "C" estación oeste



Fotografía No. 37 Vista panorámica sector "D" estación norte

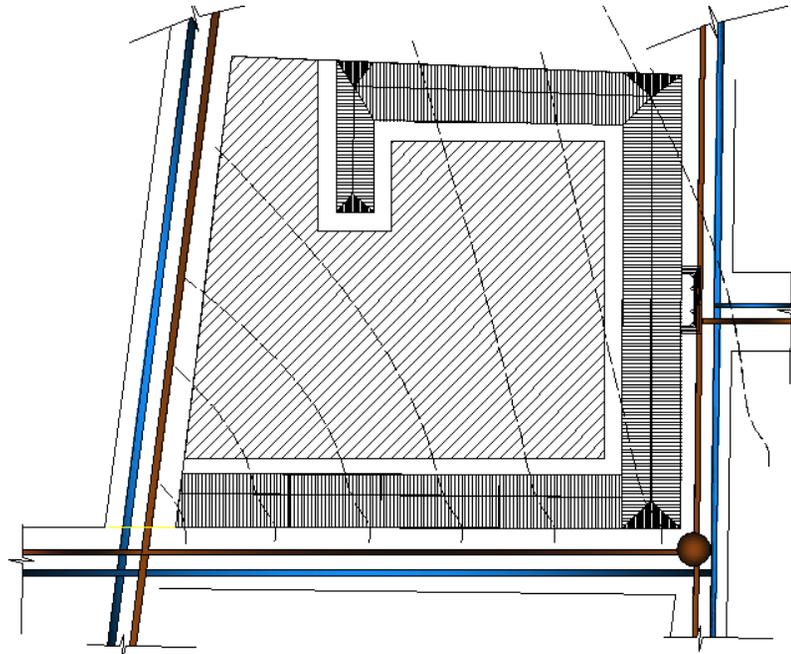
Indicación grafica del análisis de sitio de paisaje	
NOMENCLATURA	 Orientación de vista panorámica
	 Orientación de vista Seriada
	 Orientación de Vista Panorámica
	 Orientación de Vista Panorámica
	 Orientación de Plano cartesiana



Gráfica No. 19 Análisis de sitio: paisaje general del Centro Universitario CUSAM

6.4.7. Servicios generales

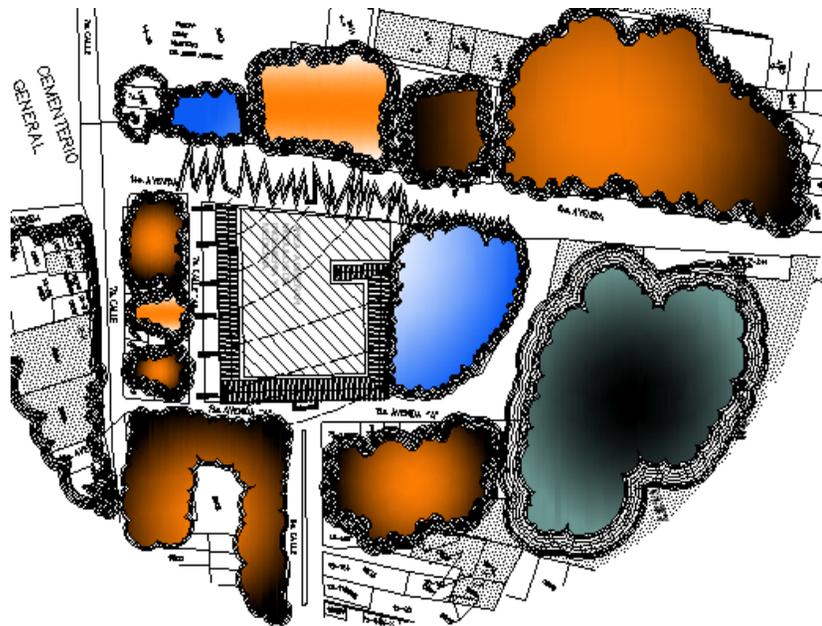
Indicación grafica análisis de sitio: hidráulica y drenajes	
NOMENCLATURA	 Indica candela municipal, drenaje
	 Tubería existente de drenaje
	 Tubería existente de agua potable
	 Terreno a diseñar
	 Construcción existente



Gráfica No. 20 Análisis de sitio: Servicios básicos

6.4.8. Contaminación

Indicación grafica del análisis de sitio: contaminación visual	
NOMENCLATURA	 Contaminación por basurero
	 Área educativa escuela
	 Área de vivienda más comercio
	 Contaminación por ruido
	 Terreno a diseñar módulos
	 Área de vivienda
	 Área de vivienda más comercio



Gráfica No. 21 Análisis de sitio: Contaminación visual general del Centro Universitario CUSAM

CAPÍTULO VII

PREFIGURACIÓN DE DISEÑO



CAPÍTULO VII

PREFIGURACIÓN DE DISEÑO

7. Premisas de diseño

Las premisas de diseño son puntos de partida en el desarrollo del proyecto. La investigación efectuada define y especifica qué tipo de requerimientos técnicos y criterios se emplean en el diseño de los Módulos.

7.1. Referencia de uso de mobiliario

Éste es un estudio de la forma y colocación del mobiliario en un espacio requerido por las personas, puede variar las condiciones ambientales y constructivas en un promedio

De 10 a 20, 1.80 metros cuadrados por personas.

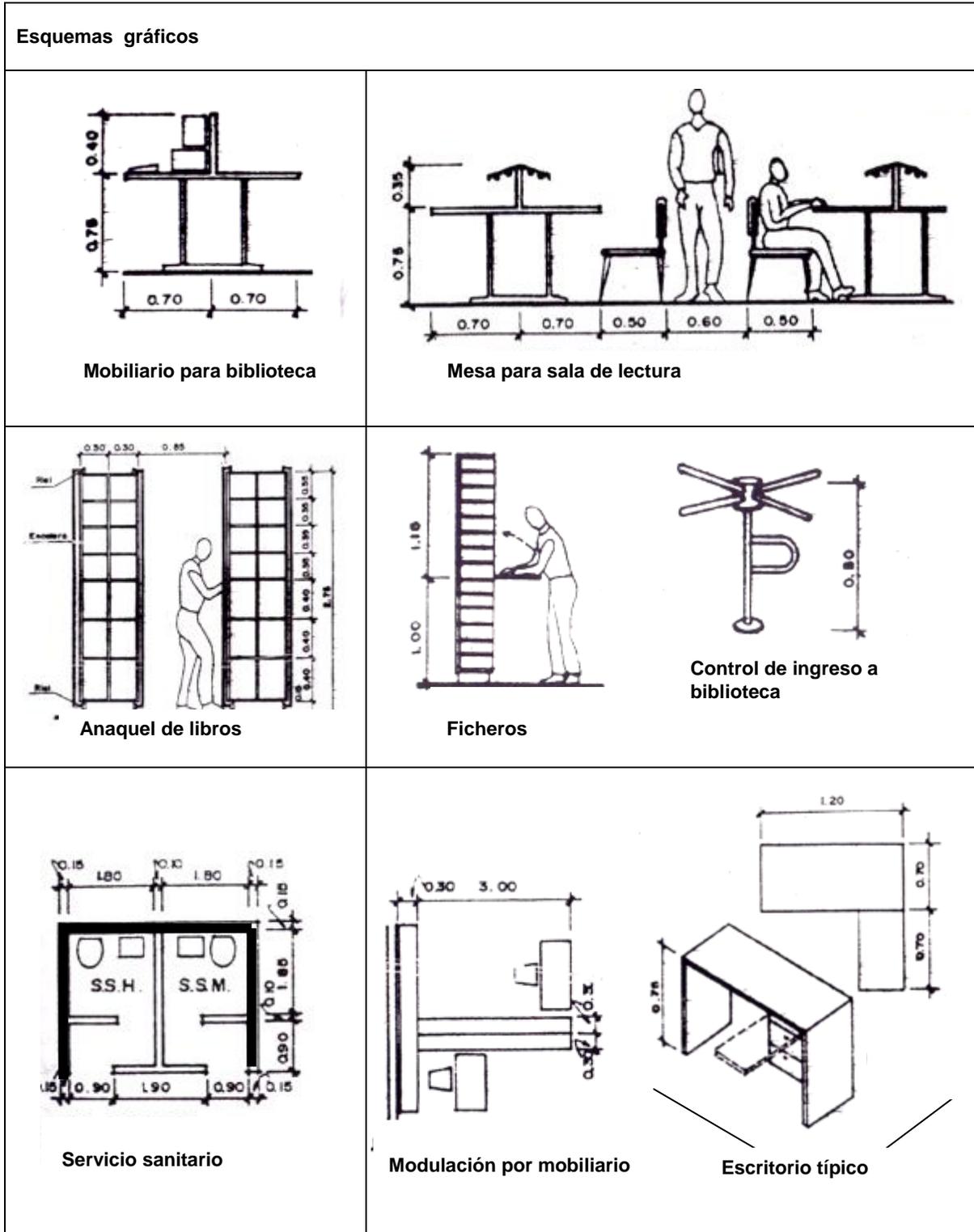
De 20 a 30, 1.60 metros cuadrados por personas.

De 30 a 50, 1.50 metros cuadrados por personas.

7.1.2. Indicadores de áreas de universitarios

Ambiente	Capacidad	Flexibilidad	Iluminación
1. Aula	Se diseña para 50 estudiantes.	Estructura exterior, divisiones internas, paneles acústicos fáciles de desplazar	Natural, artificial 300 luces Ventilación cruzada para cada aula.
2. Aula seminario	Se diseña para 25 estudiantes,	Estructura exterior, divisiones internas, materiales acústicos, fácil desplazar	Natural, artificial 300 luces Ventilación cruzada para cada aula
3. Laboratorio	Se diseña para 25 estudiantes	Estructura exterior divisiones internas acústica fácil de desplazar	Natural, artificial 400 luces Ventilación cruzada para cada aula.
4. Aula conferencia	Se diseña para 150 estudiantes	No requiere mayor flexibilidad por el tipo de actividades desarrolladas	Luz natural no aconsejable, artificial 300 luces
5. Biblioteca	Se diseña para 75 lectores	Deberá ofrecer la misma flexibilidad que las aulas	Natural, artificial 700 luces. Ventilación cruzada para cada aula. Se debe diseñar áreas de ficheros administrativos, estantería para los diferentes libros
7. Plaza principal	Se diseña para 400 estudiantes	No requiere mayor flexibilidad	

7.2. Premisas de mobiliario.



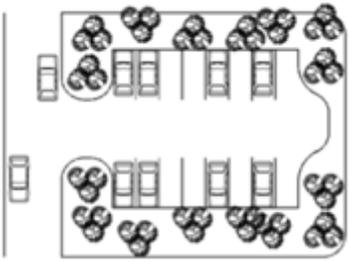
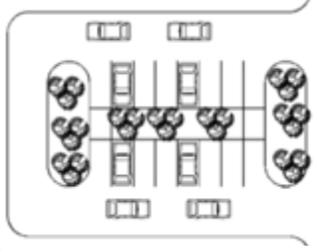
7.3. Zonas libres de paisajismo

Esquemas gráficos	Problema a resolver	Aplicación del diseño	Características	Factores
	La falta de ventilación natural en los diferentes espacios arquitectónicos	<p>Usar voladizos o pantallas de aluminio</p> <p>Vegetación alta para evitar la incidencia solar</p> <p>Optimizar en espacios abiertos logrando la ventilación cruzada</p>	<p>Dirección</p> <p>Radiación</p> <p>Exposición media de 20g. a 30g.</p>	<p>Soleamiento</p> <p>Temperatura</p>
	Ruidos de automotores	<p>Diseñar sistemas naturales para evitar la contaminación de ruidos producidos por vehículos</p> <p>Utilizar materiales acústicos en los diferentes ambientes arquitectónicos</p>	<p>Características</p>	<p>Vegetación</p> <p>Árboles</p>

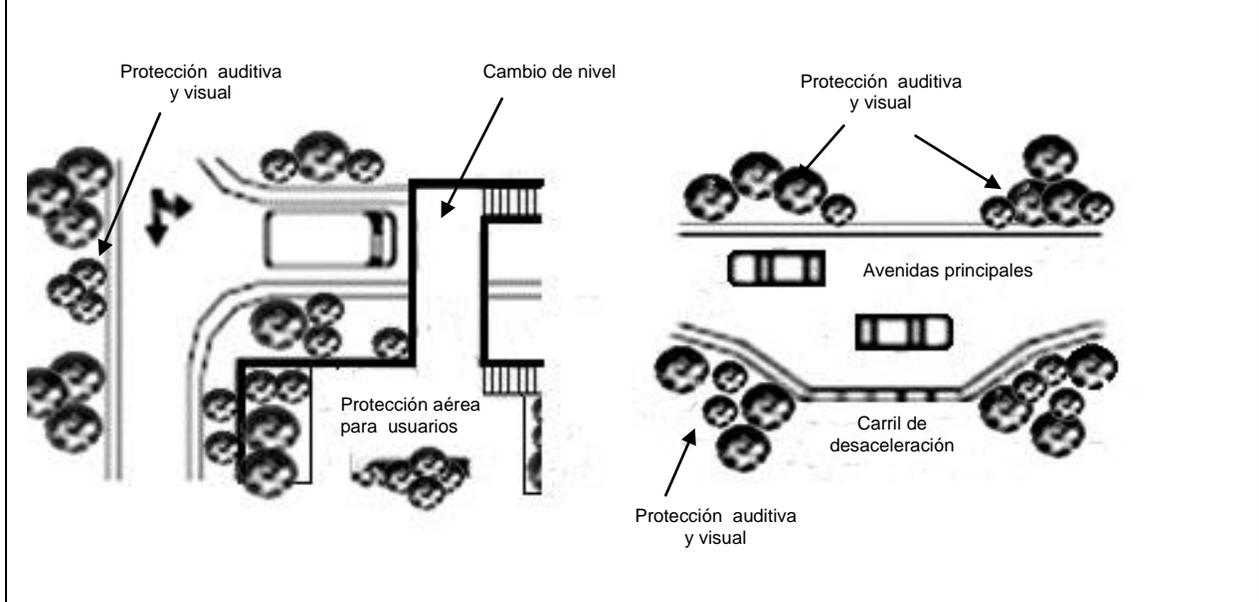
7.4. Premisas ambientales

	<p>Dominantes: con una relación buena de ventilación de 60% a un 100%</p>	<p>Los porcentajes de 60% y 100%, se recomienda para la ventilación y de circulación de aire en forma cruzada en los ambientes de aulas y laboratorios.</p> <p>Las ventanas grandes se diseñarán con un 40% a 80% correspondiente a una altura del muro o según sea el cálculo de requerimiento.</p>
<p>Vientos</p>	<p>Secundarias: con una ventilación, variables de 60% nor-este 40% o este – sur</p>	<p>Los porcentajes de 60% y 40%, se recomienda para la ventilación y de circulación de aire en forma cruzada en los ambientes de oficinas y baños.</p>

7.5. Premisas funcionales

	Problema a solucionar	Accesos	Accesos
 <p>Parqueo con protección banquetas y vegetación</p>	<p>Evitar circulaciones cruzadas de las distintas áreas del edificio.</p> <p>Definir los distintos accesos administrativos, públicos y privados</p>	<p>Se deberá tener acceso principal para las áreas administrativas y de mantenimiento.</p>	<p>Diseñar ingresos principales al centro universitario para usuarios, estudiantes y autoridades</p>
 <p>Parqueo con protección banquetas y vegetación</p>	<p>El parqueo deberá tener capacidad para 60 plazas de vehículo, evitar los cruces donde pueden ocurrir accidentes. Además deberá tener banquetas, rampas, con protección al peatón.</p>	<p>Los distintos parqueos deben estar separados según la función desempeñada.</p>	<p>Parqueo: Evitar el tráfico innecesario dentro del sótano, evitando la circulación cruzada de los distintos parqueos que se tendrán.</p>

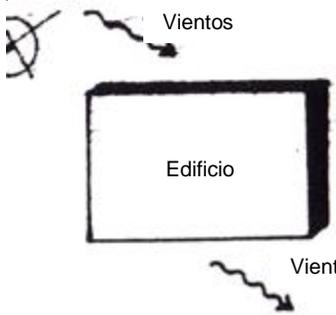
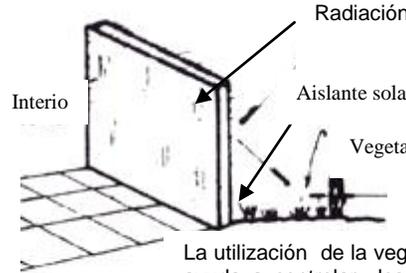
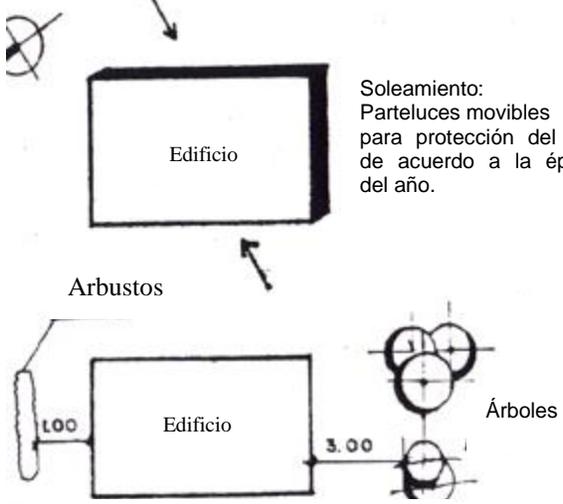
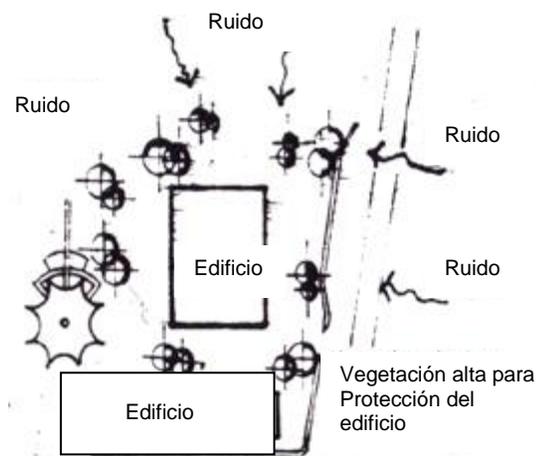
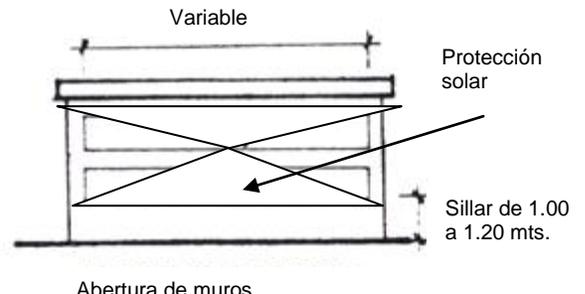
Protección peatonal en el parqueo



7.6. Premisas de espaciales y entorno

Esquemas gráficos	
<p>Caminamiento</p> <p>Integración de área de estar con caminamiento y plaza</p>	<p>Habilitación e integración del área de parada de buses a la plaza de ingreso por medio de caminamiento.</p> <p>Parada de buses</p> <p>Espera de buses</p>
<p>Señalización</p> <p>Iluminación a cada 30.00 metros en área de caminamiento y plaza.</p>	<p>Estructura metálica</p> <p>Tubo galvanizado</p> <p>Caminamiento para estudiantes</p>
<p>Recolector de basura en el área de pasillos de jardinización.</p> <p>Área de bancas</p>	<p>Área de arboles</p> <p>Área de bordillo</p> <p>Altura de bordillo entre parqueo</p>

7.7. Premisas de diseño medio ambientales

Esquemas gráficos	
 <p>Movimiento de ventilación directa para los diferentes ambientes</p>	 <p>La utilización de la vegetación además ayuda a controlar los efectos de los vientos y radiación solar.</p>
 <p>Soleamiento: Parteluces móviles para protección del sol, de acuerdo a la época del año.</p> <p>Distancia mínima para la siembra de árboles</p>	 <p>Protección contra ruidos, barrera natural</p>
 <p>Abertura de muros</p>	<p>La abertura en muros debe dirigir el aire a la altura del cuerpo, entre 1.00 y 1.20 mts. para que éste circule a través de los diferentes ambientes.</p> <p>Los vanos de ventanas en edificios educativos deben ser continuos para la mejor iluminación, de 25% a 40% de la superficie del muro.</p>

7.8. Programa de necesidades para los módulos de Ingeniería y Medicina

7.8.1. Áreas servicios generales

- Plaza de ingreso
- Plaza principal
- Control de ingreso peatonal
- Control de ingreso vehicular
- Taquillas
- Parqueo de usuarios y docentes
- Internet, librería y fotocopiadoras
- Elevadores para carga y descarga
- Conexión vertical (gradas y elevadores)
- Área de rampas para vehículos
- Control de ingreso vehicular
- Área de carga y descarga

7.8.2. Áreas de servicio y maquinaria para módulos de Ingeniería y Medicina

- Área de cuarto de máquinas
- Área de cisterna
- Área de control de cuarto de máquinas
- Área de planta eléctrica
- Área de planta hidráulica
- Área de bodega
- Área de ductos de instalación
- Área de tierra física
- Área de tablero eléctrico
- Área de plantas de oxígeno
- Área de planta de aire acondicionado
- Área de herramientas y bodega
- Área de transformadores eléctricos
- Área de servicio sanitario para cuarto de máquinas
- Área de conexión vertical (gradas)

7.8.3. Áreas de eventos sociales y culturales

- Salón mayor existente tiene la capacidad de 130 personas
- Auditorium principal, capacidad 250 personas
- Área de conexión de salón mayor y auditorium
- Área de audiovisuales para 70 personas
- Salón de exposiciones con área para coffebrake
- Área de audiovisuales para 70 personas
- Área de bodega y servicio sanitario

7.8.4. Control académico para los módulos de Ingeniería y Medicina

- Área de información
- Área de recepción
- Área de secretaría
- Área de archivos
- Oficina de contabilidad
- Oficina de administración
- Área de sala de juntas administrativa
- Área de sala de juntas, control académico
- Área de asignación de cursos
- Área de inscripción
- Área control y papeleo
- Bodega
- Área de llenado boletas
- Área de director y coordinador

7.8.5. Área de evacuación

- Plaza principal
- Vestíbulos principales
- Ingreso a módulos de Ingeniería y Medicina
- Ingreso a Centro Universitario CUSAM
- Conexiones verticales para elevadores y gradas

7.8.6. Áreas de estudiantes de Ingeniería

- Seis clases magistrales para estudiantes de ingeniería (I-1)
- Dos Talleres de dibujo (I-12,13)
- Áreas de trabajo grupales
- Servicios sanitarios
- Área de fotocopiadoras e impresiones

7.8.7. Laboratorios de Ingeniería

- Laboratorio de resistencia de suelos
- Laboratorio de resistencia de materiales
- Área de trabajo grupal de resistencia de materiales
- Laboratorio de fluido hidráulico y sanitario
- Área de trabajo grupal de hidráulica
- Laboratorio de electricidad
- Laboratorio de computación

7.8.8. Cubículos para docentes de ingeniería

- Área de espera
- Área de cafetín
- Seis cubículos para docentes
- Sala de juntas para docentes
- Área para secretaría

7.8.9. Laboratorio de Medicina y clases magistrales

- Doce clases magistrales (M-1)
- Laboratorio multifuncional de medicina
- Área de laboratorio químico
- Área de trabajo en laboratorio
- Área de lavado
- Área de telescopio
- Área de clasificación de ensayos
- Área clasificación de muestras sangre
- Área de lavado de muestras de sangre

7.8.10. Cafetería general

- Área despacho de comida rápida
- Cuarto frío
- Conexión vertical, elevador para discapacitados y gradas
- Área de producto seco
- Área de café bar
- Área de carga y descarga (elevador)
- Área de mesas

7.8.11. Cubículos para docentes de medicina

- Área de espera
- Área de cafetín
- cinco cubículos para docentes
- Sala de juntas para docentes
- Área para secretaría
- Servicio sanitario general

7.8.12. Biblioteca general

- Seis cubículos para preparación de examen privado
- Una oficina para consultores y asesor de tesis
- Áreas de información digital
- Área de llenado de boletas
- Área de mesas para estudiantes
- Área de mochilas
- Área de puertas con dispositivo de seguridad digital
- Área de entrega de libros, tesis mapas y otros
- Área de fichero
- Área de guardado de libros
- Área de hemeroteca
- Área de carga y descarga de libros (elevador)
- Área de fichero
- Conexión vertical para personas discapacitadas (elevador)

7.8.13. Áreas recreativas

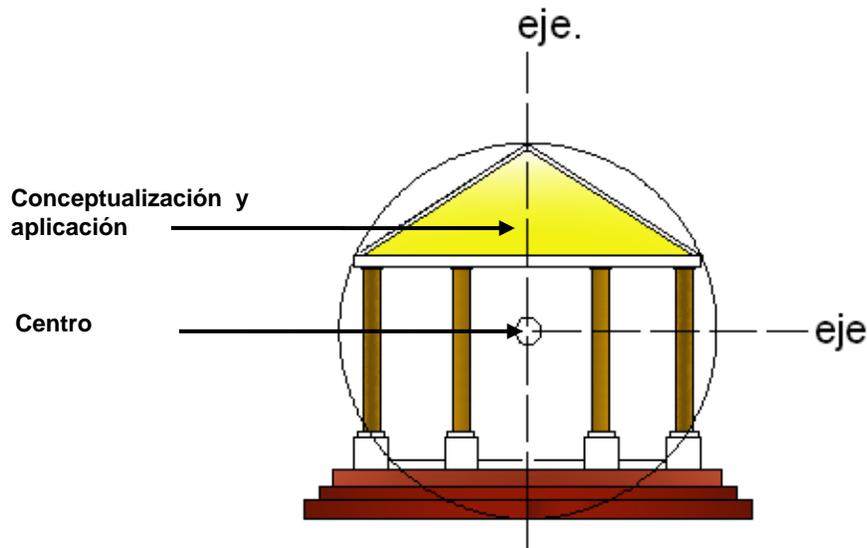
- Plaza
- Jardines
- Áreas verdes
- Área de bancas.
- Área exterior de mesas

7.9. Concepto prefigurativo aplicado al proyecto

A continuación se presenta el análisis geométrico del frontón existente en el ingreso del centro universitario, a partir del cual se extrae el triángulo como elemento base de diseño e integración de las fachadas a la infraestructura actual.

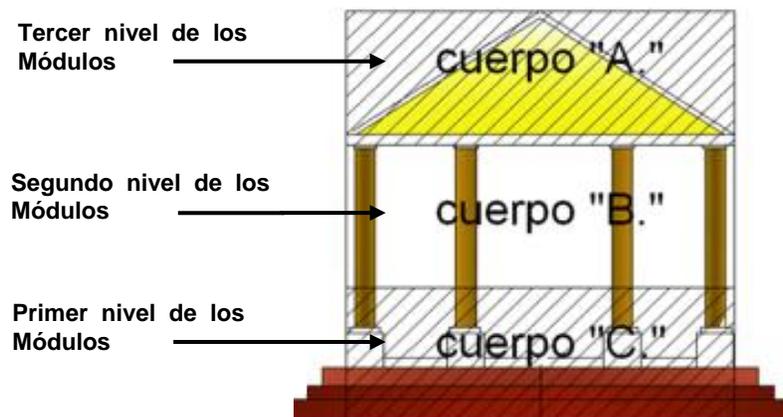
Gráfica No. 22 Idea principal

Se toma la actual fachada Neoclásica transcrita en una circunferencia. Dentro de éste se muestra un eje principal en dirección vertical y horizontal.



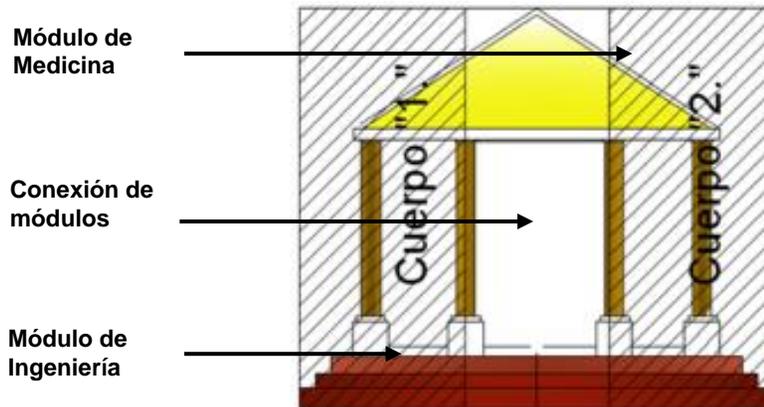
Gráfica No. 23 Integración de cuerpos diseño horizontal

En la fachada se muestra tres cuerpos existentes horizontales transcritos en rectángulos A, B y C. Para ello se justifica la integración de los cuerpos que tendrán los módulos de Ingeniería y Medicina.



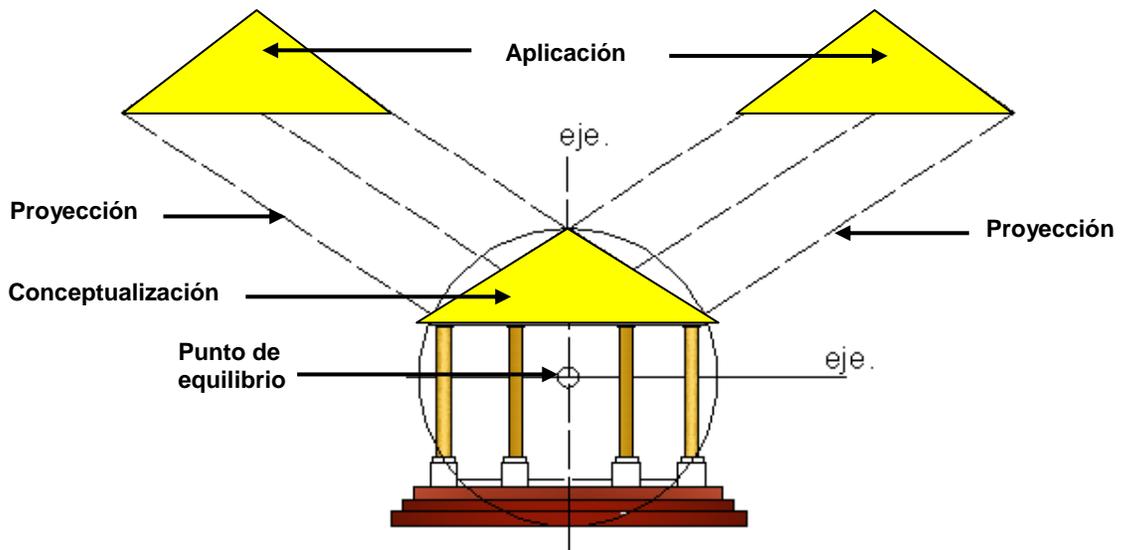
Gráfica No. 24 Integración de cuerpos a módulos diseño vertical

En la fachada se muestran dos modulaciones, siendo éste el de Ingeniería clasificado como cuerpo "1" y el módulo de Medicina clasificada como cuerpo "2" que se integrarán en dicho proyecto.



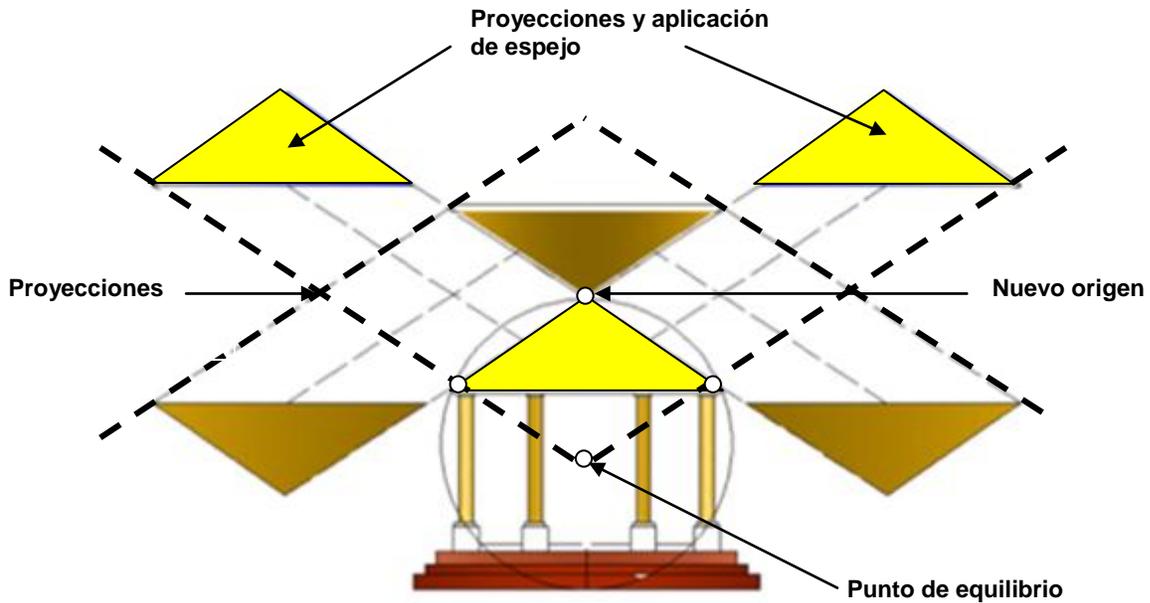
7.10 Gráfica No. 25 Desplazamiento conceptual

Se muestra el desplazamiento de la conceptualización para integrar la propuesta arquitectónica, al encontrar un equilibrio a través de su origen.



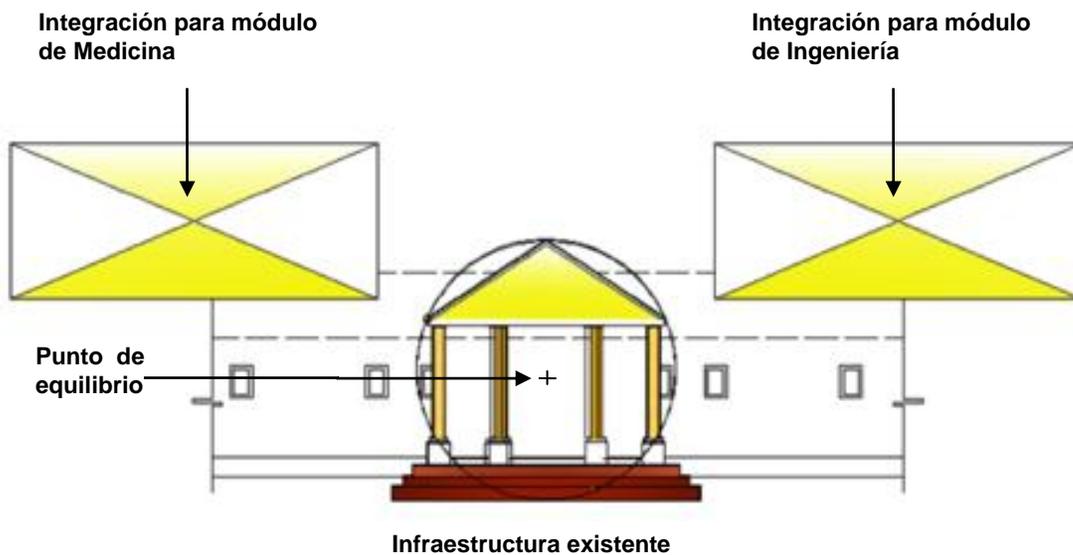
Gráfica No. 26 Simetría en la conceptualización

La aplicación de la simetría se indica en forma vertical y horizontal en el uso conceptual, al encontrar un nuevo origen de espejo e intersecciones de las proyecciones, definiendo trazos nuevos que se emplearán en el proyecto de los módulos de Ingeniería y Medicina.



Gráfica No. 27 Integración a infraestructura existente

Se muestra el desplazamiento de la conceptualización para integrar la propuesta arquitectónica, al encontrar un equilibrio a través de su origen.



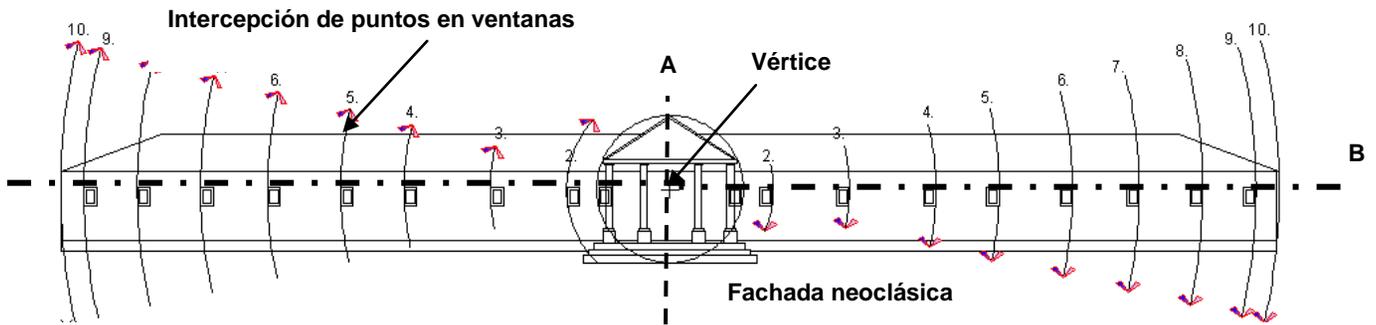
7.9.1. Estudio de fachada

Después de tener clara la idea y su conceptualización, se emplean los métodos y técnicas que definen la morfología de dicho proyecto, planteándose de la siguiente manera

Gráfica No. 28 Justificación proyectual

1. La fachada neoclásica se trascibe en una circunferencia, teniendo presente que éste gira en el vértice de los ejes A y B.

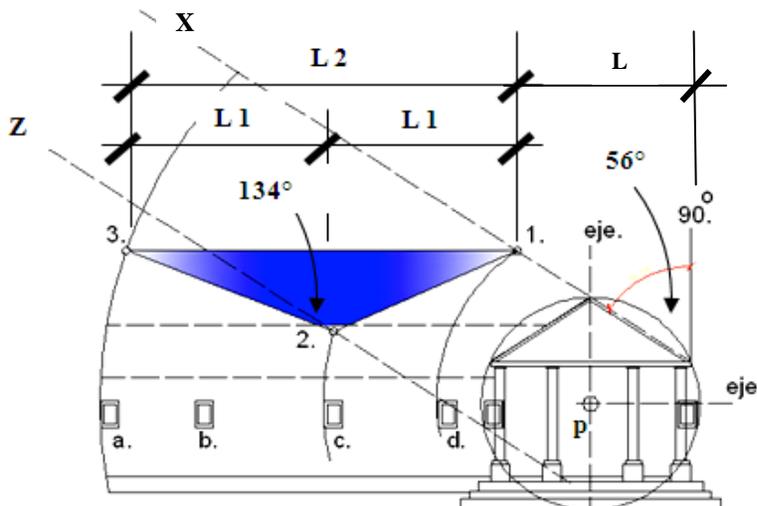
2. El punto de intersección marca una simetría entre las distancias de ventanas, que da como resultado el estudio de 18 ventanas trascritas en la fachada actual, el cual se modela con el procedimiento de las distintas circunferencias enumeradas de 1,2,3,4,5,6,7,8 y 9, establecidas en el origen y vértice de la unión del eje A y B.



Gráfica No. 29 Aplicación proyectual

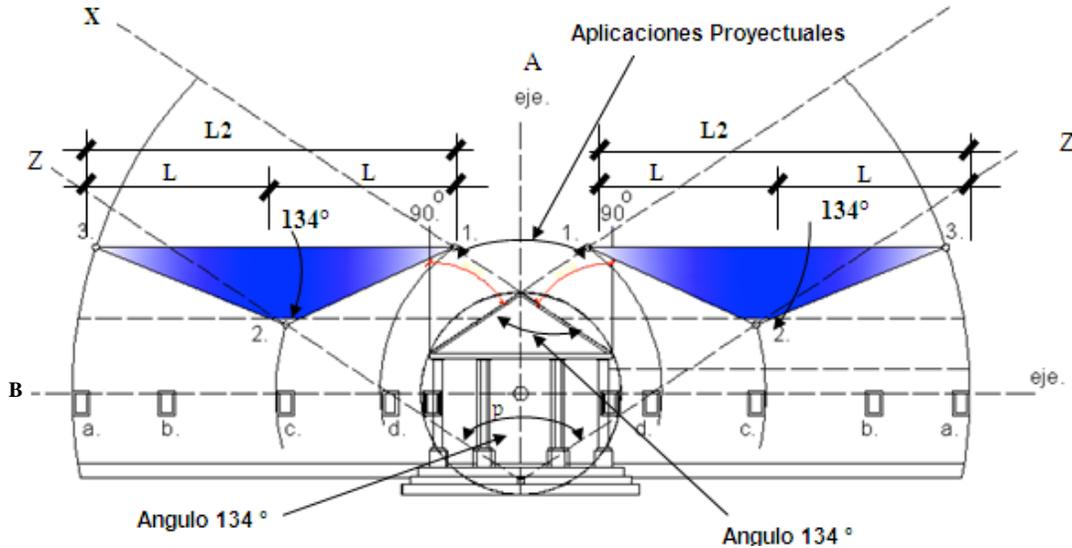
3. Con la relación de trazos paralelos a un ángulo de 56 grados identificados X y Z, se establecen como referencia tres distancias identificadas a, c y d, con respecto a un origen de la fachada neoclásica (p).

Al obtener los puntos 1, 2 y 3 con respecto al origen P y las distancias de a, c y d, se trascibe un nuevo frontón con una distancia L 2 con respecto a longitud de L y un ángulo de apertura de 134 grados.



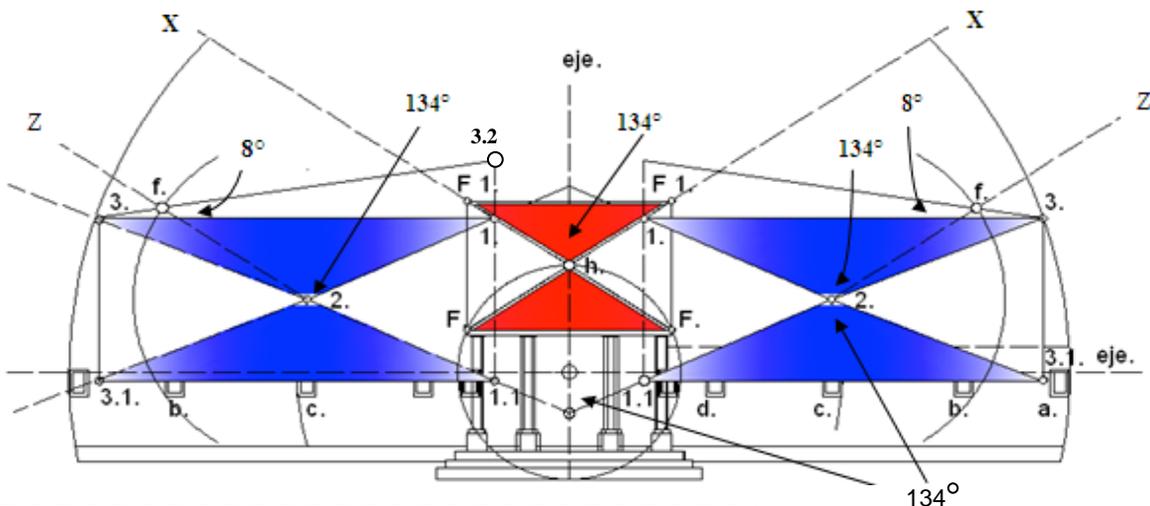
Gráfica No. 30 Aplicación proyectual

- Se realiza la aplicación de espejo como resultado del anterior procedimiento y ubicación de las diferentes intersecciones, justificadas en el vértice del eje A y B.
- En esta aplicación de la simetría se encuentra la trascripción de los ángulos de apertura de 134° con respecto al origen del eje B, A.



Gráfica No. 31 Proyección de espejo vertical

- En el siguiente procedimiento se buscará la simetría en forma vertical, teniendo como puntos de referencia F se trazan líneas de 90 grados que unen las proyecciones X, para encontrar los puntos F1, finalmente se une F1 y F al origen de h.
- Para encontrar los puntos 3.1 y 1.1, se aplica el mismo procedimiento anterior y se unen los puntos 1.1, 3.1, y el origen 2.
- Con el nuevo origen del punto 2 y su intercepción en el trazado paralelo de X con una distancia b, Se localiza el punto f, finalmente se une 3 y 3.2



7.10. Prefiguración de datos módulos de Ingeniería y Medicina.

Cuadro de ordenamiento de datos

Áreas para los módulos				Antropometría y Ergonométrica							
Ambiente	Actividad	No. usuarios	Zonificación	Dimensiones mobiliario					Área de uso	Área de circulación	Área total mts2
				Tipo de Mueble	Cantidad	Ancho	Largo	Mts2.			
Servicios generales y plaza											
Plaza	Principal	100	Servicio	Jardines	1	10.00	10.00	100.00	100.00	140.00	340.00
Parqueo	Universitario	135	Servicio	Parqueo para universitarios							1836.0
				Vehículos	45	2.00	6.00	12.00	12.00	16.80	
Parqueo	Docentes	30	Servicio	Parqueo para docentes							
				Vehículos	20	2.00	6.00	12.00	12.00	16.80	
Parqueo	Visitas	30	Servicio	Parqueo para visitas							
				Vehículos	15	2.00	6.00	12.00	12.00	16.80	
Taquilla	Guardián	1	Servicio	Control de parqueo							5.04
				Escritorio	1	0.80	1.60	1.28	1.28	1.79	
				Sillas	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
Oficina	Atención al público	4	Privada	Escritorio	1	0.80	1.60	1.28	1.28	1.79	18.02
				Sillas	3	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
				Sofá	1	2.10	0.70	1.47	1.47	2.06	
				Sillones	2	0.60	0.70	0.42	0.42	0.59	
				Mesa de centro	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
Clasificación	Clasificar	3	Privada	Archivos	2	0.45	1.00	0.45	0.45	0.63	9.80
				Silla	3	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
				Mesa	1	0.80	2.00	1.60	1.60	2.24	
Registro	Registro	2	Privada	Estantería	1	0.45	1.50	0.68	0.68	0.95	5.13
				Sillas	3	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
Control	Controlar	1	Semiprivada	Administración general							2.73
				Mostrador	1	0.60	1.00	0.60	0.60	0.84	
Administración	Administrar	2	Pública	Sillas	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	11.09
				Escritorio	1	0.45	5.00	2.25	2.25	3.15	
Contabilidad	Controlar	2	Pública	Mesas	5	0.45	1.00	0.45	0.45	0.63	9.73
				Sillas	5	0.35	0.35	0.12	0.12	0.17	
Fichero	Registro	1	Pública	Sillas	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	1.91
				Mesas	1	0.60	0.60	0.36	0.36	0.50	
Área de espera		10	Pública	Sillas	5	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	10.79
Área de archivo	Archivar	2	Semiprivada	Sofá	2	1.20	0.90	1.08	1.08	1.51	11.22
				Archivos	1	1.00	3.00	3.00	3.00	4.20	
Salón de reuniones	Reuniones	4	Privada	Archivos	1	0.50	0.60	0.30	0.30	0.42	11.19
				Cocineta	1	1.50	1.50	2.25	2.25	3.15	
				Sofá	2	0.60	0.70	0.42	0.42	0.59	
Recepción	Recibir	10	Pública	Mesa de centro	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	10.56
				Sillas	10	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
Servicio sanitario de mujeres	Aseo personal	2	Privada	Escritorio	1	0.60	1.80	1.08	1.08	1.51	3.91
				Lavamanos	2	0.45	0.50	0.23	0.23	0.32	
Servicio sanitario de hombres	Aseo personal	2	Privada	Retrete	2	0.50	0.70	0.35	0.35	0.49	6.29
				Lavamanos	2	0.45	0.50	0.23	0.23	0.32	
Área total										2293.42	
Servicios sanitario para mujeres	Aseo personal	60	Pública	Retretes	6	0.50	0.70	0.35	0.35	0.49	37.37
				Lavamanos	5	0.55	0.55	0.30	0.30	0.42	
				Tocador	1	1.20	1.20	1.44	1.44	2.02	
				Retretes para discapacitado	2	1.50	1.50	2.25	2.25	3.15	
				Bodega de limpieza	1	1.20	1.20	1.44	1.44	2.02	

Servicios sanitario para hombres	Aseo personal	60	Pública	Retretes	6	0.50	0.70	0.35	0.35	0.49	36.86	
				Lavamanos	5	0.55	0.55	0.30	0.30	0.42		
				Retretes para discapacitado	2	1.20	1.20	1.44	1.44	2.02		
				Bodega de limpieza	1	0.40	1.50	0.60	0.60	0.84		
				Ductos	1	2.00	1.50	3.00	3.00	4.20		
				Migitorios	3	0.50	0.50	0.25	0.25	0.35		
Área total											74.23	
Área de servicio seguridad general para módulos												
Control de ingreso	Control	1	Privada	Archivos	1	1.00	2.00	2.00	2.00	2.80	9.02	
				Escritorio	1	1.00	0.45	0.45	0.45	0.63		
				Sillas	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28		
Cuarto de maquinas	Equipo	2	Privada	Tablero eléctrico	1	2.00	2.00	4.00	4.00	5.60	34.69	
				Bomba de agua	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28		
				Cisterna subterránea	1	3.00	2.00	6.00	6.00	8.40		
Servicio sanitario	Higiene personal	3	Privada	Retretes	1	0.70	0.50	0.35	0.35	0.49	7.11	
				Lavamanos	1	0.55	0.55	0.30	0.30	0.42		
				Ducha	1	1.20	1.20	1.44	1.44	2.02		
Bodega	Guardado	3	Privada	Escritorio	50	0.60	0.60	0.36	0.36	0.50	262.60	
				Herramientas	16	0.60	0.60	0.36	0.36	0.50		
				Instrumentos laboratorio	10	0.60	0.90	0.54	0.54	0.76		
				Área de materiales	3	3.00	2.00	6.00	6.00	8.40		
				Mesa	8	2.00	1.50	3.00	3.00	4.20		
				Sillas	30	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28		
Elevador	Servicio	2	Pública	Montacargas	1	2.50	2.10	5.25	5.25	7.35	717.57	
Elevador	Servicio	1	Servicio	Elevador de dos tijeras	1	1.50	1.20	1.80	1.80	2.52		
Área de carga y descarga	Servicio	1	Servicio	Ingreso de materiales	2	2.00	6.00	12.0	0	12.00		16.80
				Circulación retorno	1	12.00	15.00	00	180.00	252.00		
Área total											74.23	
Área de módulos de Medicina												
Ambiente	Actividad	Usuarios	Zonificación									
Aulas	1er ,2do Año de medicina	460	Pública	Mesa	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.40	707.89	
				Escritorios	460	1.00	0.45	0.45	0.45	0.63		
				Sillas	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28		
Aulas	3er, 4to año medicina	307	Pública	Mesas	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.40	235.17	
				Escritorios	307	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28		
				Silla	1	3.00	2.00	6.00	6.00	8.40		
Aulas	5to 6to año	261	Pública	Mesa	1	0.70	0.50	0.35	0.35	0.49	274.52	
				Escritorio	261	0.55	0.55	0.30	0.30	0.42		
				Silla	1	1.20	1.20	1.44	1.44	2.02		
Laboratorio Multifuncional	Laboratorio	60	Privada	Escritorio	50	0.60	0.60	0.36	0.36	0.50	262.60	
				Herramientas	16	0.60	0.60	0.36	0.36	0.50		
				Instrumentos de laboratorios	10	0.60	0.90	0.54	0.54	0.76		
				Área de materiales	3	3.00	2.00	6.00	6.00	8.40		
				Mesas	8	2.00	1.50	3.00	3.00	4.20		
				Sillas	30	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28		
Área de carga y descarga	Abastecimiento de materiales, abarrotes	2	Pública	Montacargas	1	2.50	2.10	5.25	5.25	7.35	23.97	
				Elevador de dos tijeras	1	1.50	1.20	1.80	1.80	2.52		
Área total											1243.65	
Administración general												
Ambiente	Actividad	Usuario	Zonificación									
Control	Controlar	1	Semi -privada	Mostrador	1	0.60	1.00	0.60	0.60	0.84	2.73	
				Silla	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28		
Administración	Administrar	2	Pública	Sillas	5	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	11.09	
				Escritorio	1	0.45	5.00	2.25	2.25	3.15		
Contabilidad	Controlar	2	Pública	Mesas	5	0.45	1.00	0.45	0.45	0.63		

				Sillas	5	0.35	0.35	0.12	0.12	0.17	9.73
fichero	Registro	1	Pública	Sillas	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	1.91
				Mesas	1	0.60	0.60	0.36	0.36	0.50	
Área de espera	Esperar	10	Pública	Sillas	5	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	10.79
				sofá	2	1.20	0.90	1.08	1.08	1.51	
Área de archivo	Archivar	2	Semi – privada	Archivos	1	1.00	3.00	3.00	3.00	4.20	11.22
				Archivos	1	0.50	0.60	0.30	0.30	0.42	
Salón de reuniones	Reunirse	4	Privada	cocineta	1	1.50	1.50	2.25	2.25	3.15	11.19
				Sofá	2	0.60	0.70	0.42	0.42	0.59	
				Mesa de centro	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
Recepción	Recibir	10	Pública	Sillas	10	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	10.56
				Escritorio	1	0.60	1.80	1.08	1.08	1.51	
Servicio sanitario de mujeres	Aseo personal	2	Privada	Lavamanos	2	0.45	0.50	0.23	0.23	0.32	3.91
				Retretes	2	0.50	0.70	0.35	0.35	0.49	
Servicio sanitario de hombres	Aseo personal	2	Privada	Lavamanos	2	0.45	0.50	0.23	0.23	0.32	6.29
				Retretes	4	0.50	0.70	0.35	0.35	0.49	
Área total											79.49
Biblioteca para Ingeniería y Medicina											
Ambiente	Actividad	No. de Usuarios	Zonificación	Mobiliario		Dimensiones de mobiliario			Área de uso	Área de circulación	Área mts2
				Tipo de mueble	Cantidad	Ancho	Largo	Mts2			
Vestíbulo	Exposiciones	50	Pública	Estanterías	5	1.50	1.50	2.25	2.25	3.15	55.97
				Sofá	10	0.60	0.70	0.42	0.42	0.59	
				Mesa de centro	5	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
Control	Controlar	1	Semi-privada	Mostrador	1	0.60	1.00	0.60	34.00	0.84	36.13
				Silla	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
Recepción	Recibir	10	Pública	Silla	10	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	10.56
				Escritorio	1	0.60	1.80	1.08	1.08	1.51	
Ludoteca	Documentos	25	Pública	Mesas	5	1.00	1.00	1.00	1.00	1.40	27.41
				Sillas	25	0.35	0.35	0.12	0.12	0.17	
Clasificación	Clasificar	3	Privada	Sillas	3	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	9.80
				Mesa	1	0.80	2.00	1.60	1.60	2.24	
				Estantería	1	0.45	1.50	0.68	0.68	0.95	
Registro	Registro	2	Privada	Sillas	3	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	5.13
				Escritorio	1	0.60	1.50	0.90	0.90	1.26	
Auditórium	Reuniones	100	Pública	Sillas	100	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	238.85
				Escenario	1	10.00	5.00	50.00	50.00	70.00	
Área de bibliotecario	Administración de libros	1	Semi-privada	Mostrador	1	0.60	2.00	1.20	1.20	1.68	4.77
				Silla	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
Oficina de atención pública	Atención pública	4	Privada	Escritorio	1	0.80	1.60	1.28	1.28	1.79	18.02
				Sillas	3	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
				Sofá	1	2.10	0.70	1.47	1.47	2.06	
				Sillones	2	0.60	0.70	0.42	0.42	0.59	
				Mesa de centro	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
				Archivos	2	0.45	1.00	0.45	0.45	0.63	
Sala de lectura individual	Leer	25	Pública	Sillas	25	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	47.81
				Mesas	25	0.60	0.60	0.36	0.36	0.50	
Sala de lectura grupal	Leer	25	Pública	Mesas	5	1.50	1.50	2.25	2.25	3.15	55.46
				Sillas	25	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
Sala de computación	Investigar	10	Pública	Sillas	10	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	19.13
				Mesas	10	0.60	0.60	0.36	0.36	0.50	
Servicios sanitarios	Aseo personal	4	Servicio	Lavamanos	3	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	4.45
				Retretes	2	0.50	0.70	0.35	0.35	0.49	
Cafetería	Comer	50	Pública	Mesas	10	0.80	1.80	1.44	1.44	2.02	83.39
				Sillas	50	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	

Servicio sanitario para cafetería	Aseo personal	1	Privada	Lavamanos	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	1.88
				Retretes	1	0.50	0.70	0.35	0.35	0.49	
Servicio sanitario para biblioteca	Aseo personal	1	Privada	Lavamanos	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	1.88
				Retretes	1	0.50	0.70	0.35	0.35	0.49	
Servicio sanitario para mujeres	Aseo personal	5	Privada	Lavamanos	5	0.45	0.50	0.23	0.23	0.32	8.59
				Retretes	4	0.50	0.70	0.35	0.35	0.49	
Servicio sanitario para hombres	Aseo personal	5	Privada	Lavamanos	5	0.45	0.50	0.23	0.23	0.32	6.82
				Mingitorios	3	0.20	0.30	0.06	0.06	0.08	
				Retretes	2	0.50	0.70	0.35	0.35	0.49	
Áreas de carga y descarga	Descargar	2	Servicio	Montacarga	1	1.20	2.00	2.40	2.40	3.36	70.21
				Elevador	1	1.50	1.50	2.25	2.25	3.15	
				Bodega	1	4.00	4.00	16.0	0	16.00	
Procesos técnicos	Reparación	1	Semprivado	Mostrador	1	0.60	2.00	1.20	1.20	1.68	4.77
				Sillas	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
Área total											711.00
Ambientes	Actividad	Usuarios	Zonificación	Áreas de módulos de Ingeniería							
Aulas	1er ,2do Año de ingeniería	460	Pública	Mesa	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.40	707.89
				Escritorios	460	1.00	0.45	0.45	0.45	0.63	
				Silla	1	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
Aulas	3er, 4to , 5to año de ingeniería	307	Pública	Mesa	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.40	235.17
				Escritorio	307	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
				Sillas	1	3.00	2.00	6.00	6.00	8.40	
Aulas	7mo, 8vo 9no año de ingeniería	261	Pública	Mesa	1	0.70	0.50	0.35	0.35	0.49	274.52
				Escritorio	261	0.55	0.55	0.30	0.30	0.42	
				Sillas	1	1.20	1.20	1.44	1.44	2.02	
Laboratorio de Resistencia de Materiales	Practica de estudiantes	20	Privada	Escritorios	50	0.60	0.60	0.36	0.36	0.50	262.60
				Herramientas	16	0.60	0.60	0.36	0.36	0.50	
				Instrumentos para laboratorios	10	0.60	0.90	0.54	0.54	0.76	
				Área de materiales	3	3.00	2.00	6.00	6.00	8.40	
				Mesas	8	2.00	1.50	3.00	3.00	4.20	
				Sillas	30	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
Laboratorio de Química y Física	Practica de estudiantes	20	Privada	Escritorios	50	0.60	0.60	0.36	0.36	0.50	262.60
				herramientas	16	0.60	0.60	0.36	0.36	0.50	
				Instrumentos de laboratorio	10	0.60	0.90	0.54	0.54	0.76	
				Área de materiales	3	3.00	2.00	6.00	6.00	8.40	
				Mesas	8	2.00	1.50	3.00	3.00	4.20	
				Sillas	30	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
Laboratorio de Hidráulico Y Fluido	Practica de estudiantes	20	Privada	Escritorio	50	0.60	0.60	0.36	0.36	0.50	262.60
				herramientas	16	0.60	0.60	0.36	0.36	0.50	
				Instrumentos de laboratorio	10	0.60	0.90	0.54	0.54	0.76	
				Área de materiales	3	3.00	2.00	6.00	6.00	8.40	
				Mesas	8	2.00	1.50	3.00	3.00	4.20	
				Sillas	30	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
Laboratorio de procesos de Construcción	Practica de estudiantes	20	Privada	Escritorios	50	0.60	0.60	0.36	0.36	0.50	262.60
				herramientas	16	0.60	0.60	0.36	0.36	0.50	
				Instrumentos de laboratorios	10	0.60	0.90	0.54	0.54	0.76	
				Áreas de materiales	3	3.00	2.00	6.00	6.00	8.40	
				Mesas	8	2.00	1.50	3.00	3.00	4.20	
				Sillas	30	0.45	0.45	0.20	0.20	0.28	
Área de carga y descarga	Traslado de materiales	2	Pública	Montacargas	1	2.50	2.10	5.25	5.25	7.35	23.97
				Elevadores de dos tijeras	1	1.50	1.20	1.80	1.80	2.52	
Área											1,508.65
Área total para los módulos de Ingeniería y Medicina 5,984.67 mts2.											

7.11. Diagramación

Diagramas de área de parqueo de los Módulos de Ingeniería y Medicina

Diagrama de Circulación



Diagrama de burbujas



Diagramas para áreas públicas de oficina

Diagrama de Circulación

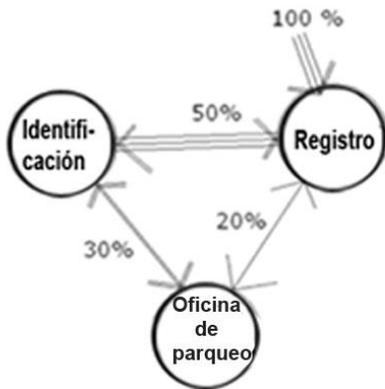


Diagrama de burbujas



Diagramas de áreas públicas de oficina



Referencia para diagramación

- 100 % = 20 a más estudiantes y docentes
- 50 % = 10 a más docentes
- 20 % = 4 a más docentes y estudiantes
- Ventilación
- Relación directa
- Relación deseable

7.11.1. Diagramas para área de administración de los módulos de Ingeniería y Medicina

Diagrama de circulación y flujo



Diagrama de burbujas



Diagrama para áreas de servicios de los módulos

Diagrama de circulación



Diagrama de burbujas



Referencias para diagramación

- 100 % = 20 a más estudiantes y docentes
- 20 % = 4 a más docentes y estudiantes
- 10 % = 6 a más estudiantes
- 5 % = 4 a más estudiantes
- 40 % = 10 a más docentes

7.11.2. Diagramas para área de servicios generales de los Módulos

Diagrama de circulación y flujo

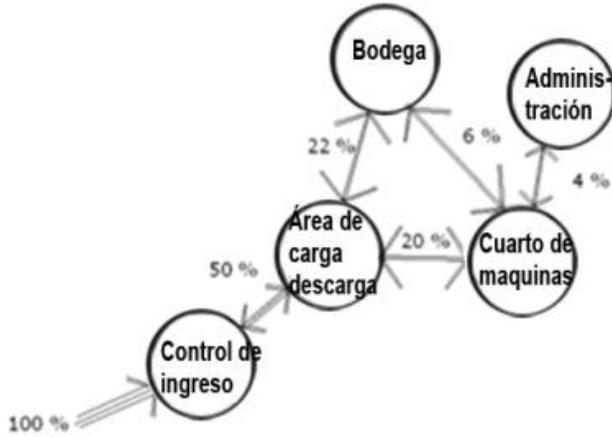


Diagrama de burbujas



Diagrama de aulas para medicina

Diagrama de circulación y flujo

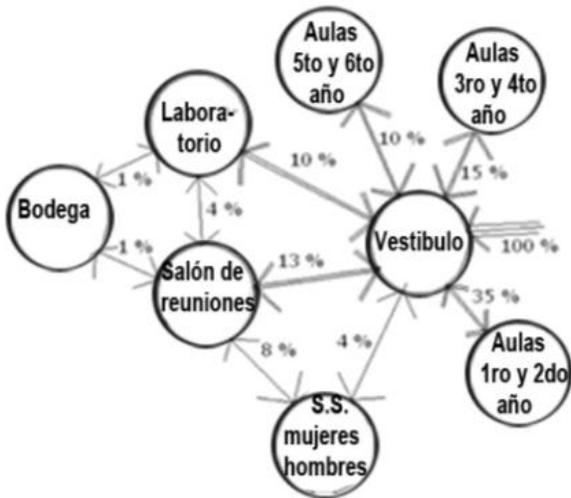
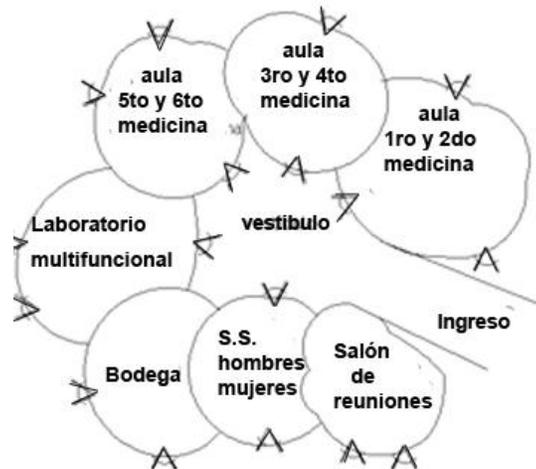


Diagrama de burbujas



Referencia para diagramación



7.11.3. Diagramas para laboratorios y aulas del módulo de Ingeniería

Diagrama de circulación y flujo

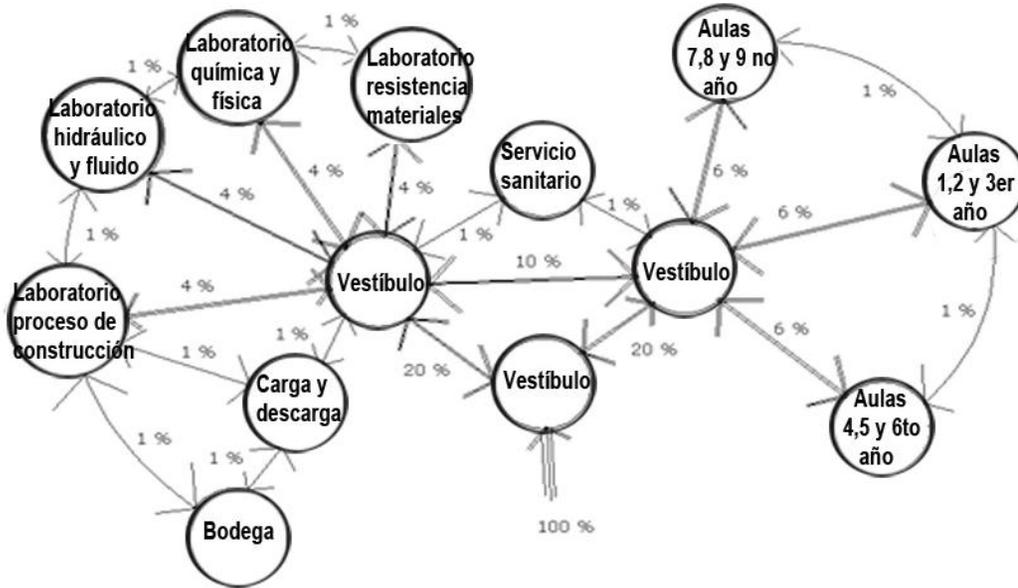
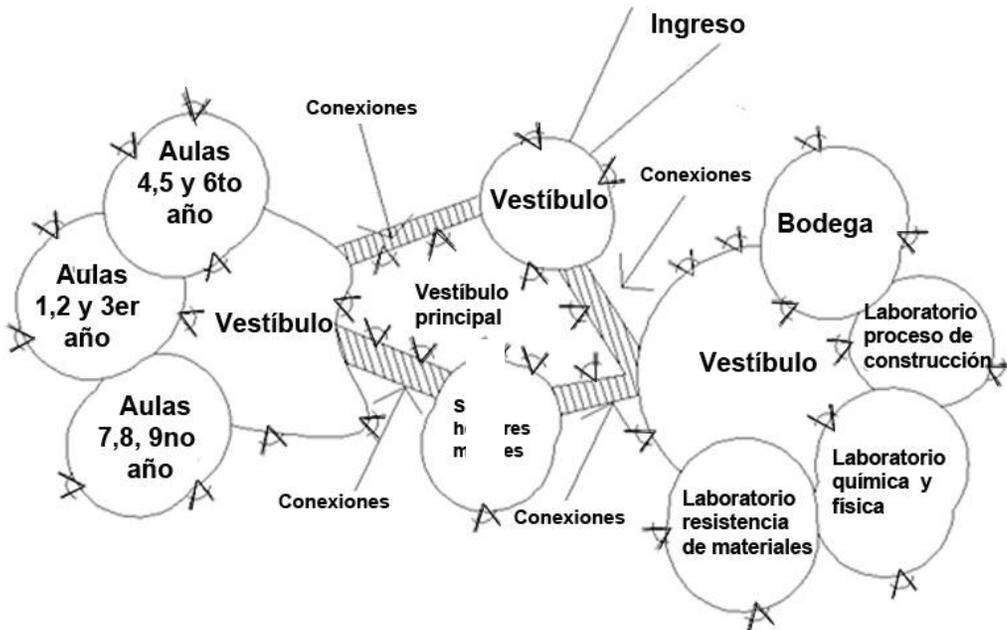


Diagrama de burbujas



Referencia para diagramación

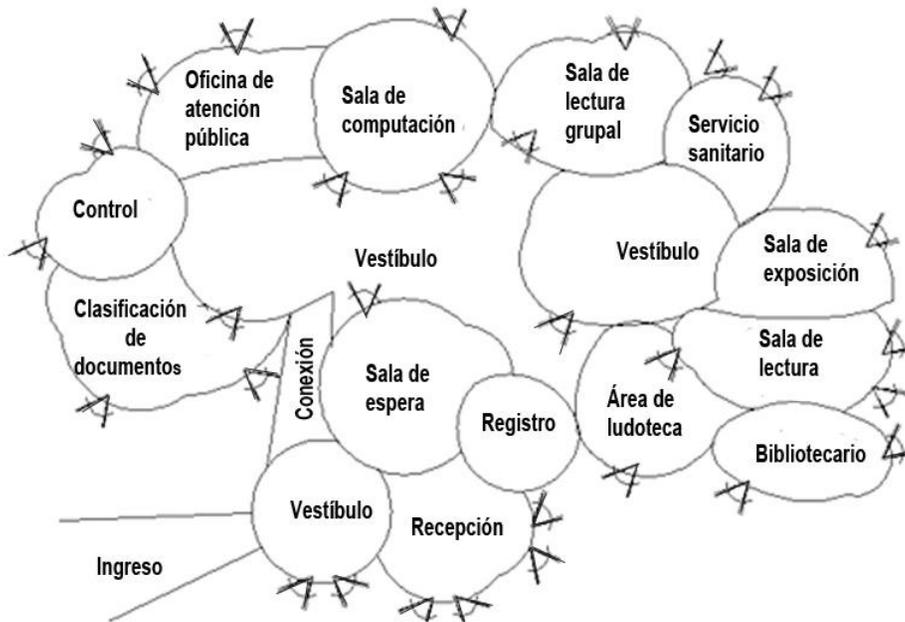


7.11.4. Diagramas para biblioteca general

Diagrama de circulación y flujo



Diagrama de burbuja para biblioteca general



Referencia para diagramación



7.11.5. Diagramas de áreas generales para módulos

Diagrama de circulación y flujo

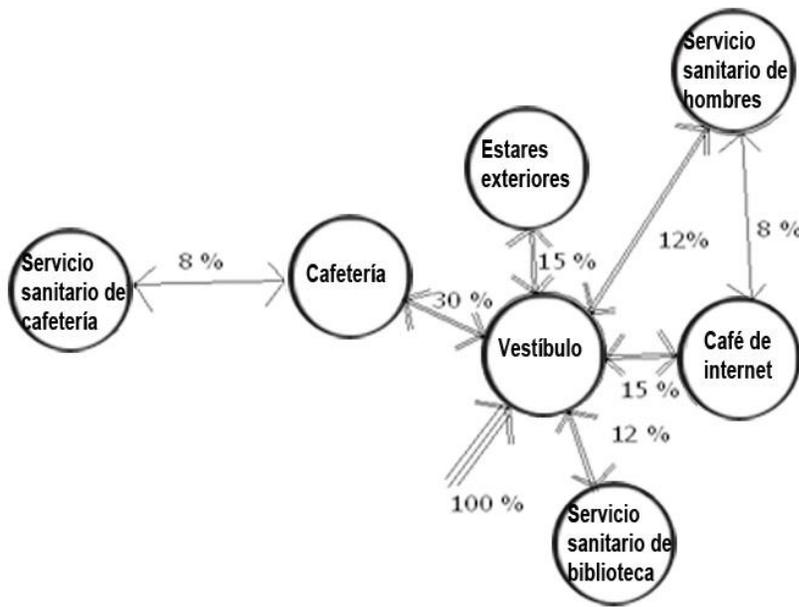
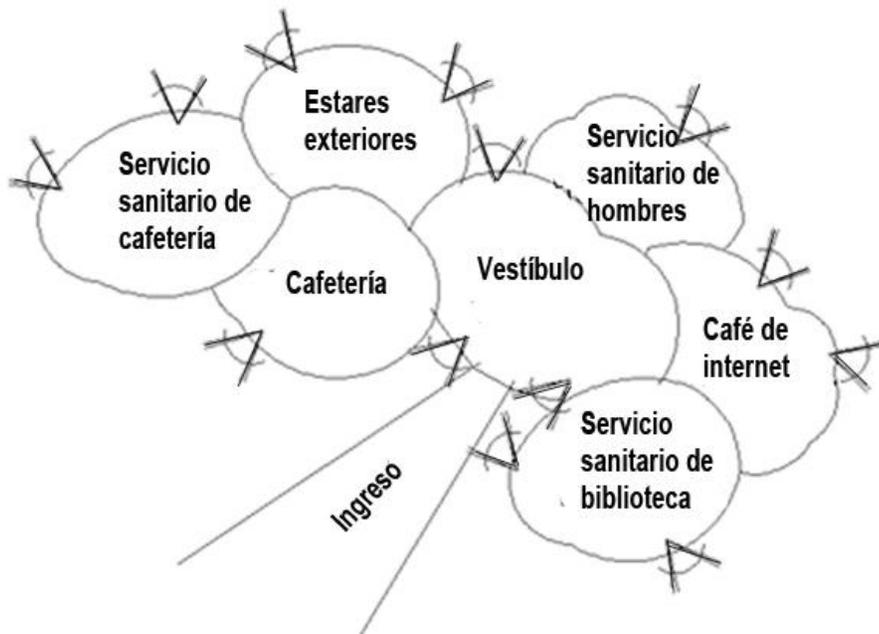
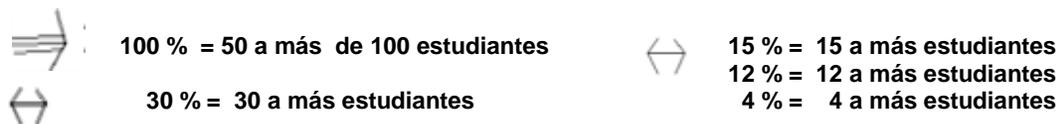


Diagrama de burbuja para áreas generales de los módulos



Referencia para diagramación



7.11.6 Diagramas de unión para las áreas públicas, con el parqueo y la administración

Diagrama de circulación y flujo

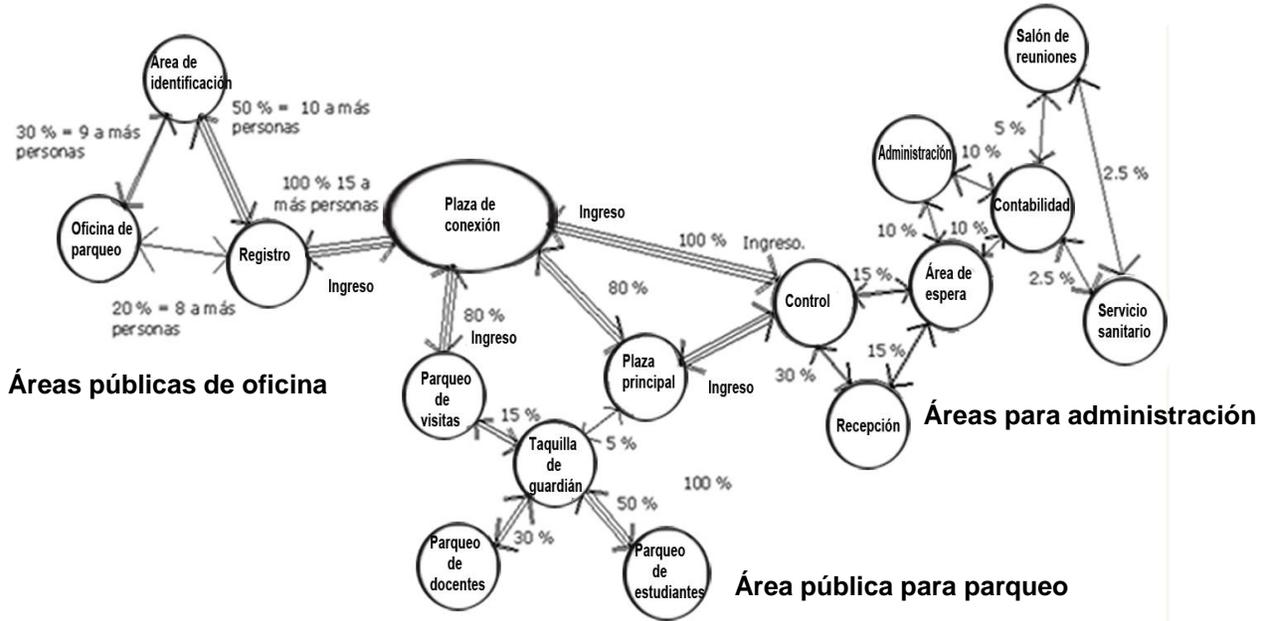
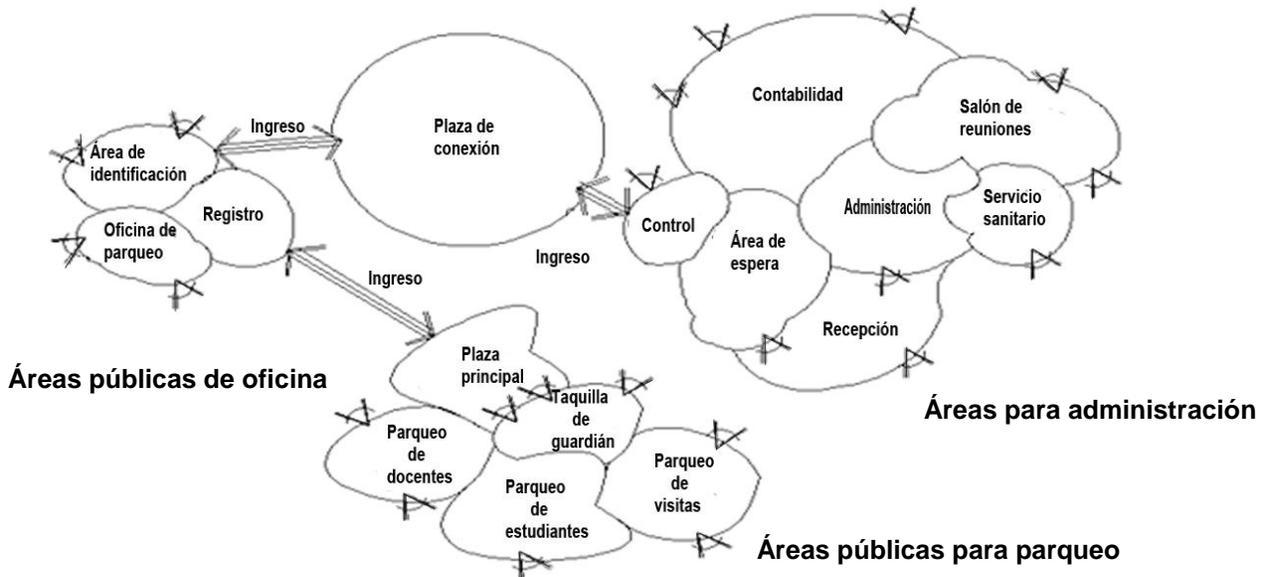


Diagrama de burbuja de las áreas públicas, con el parqueo y la administración

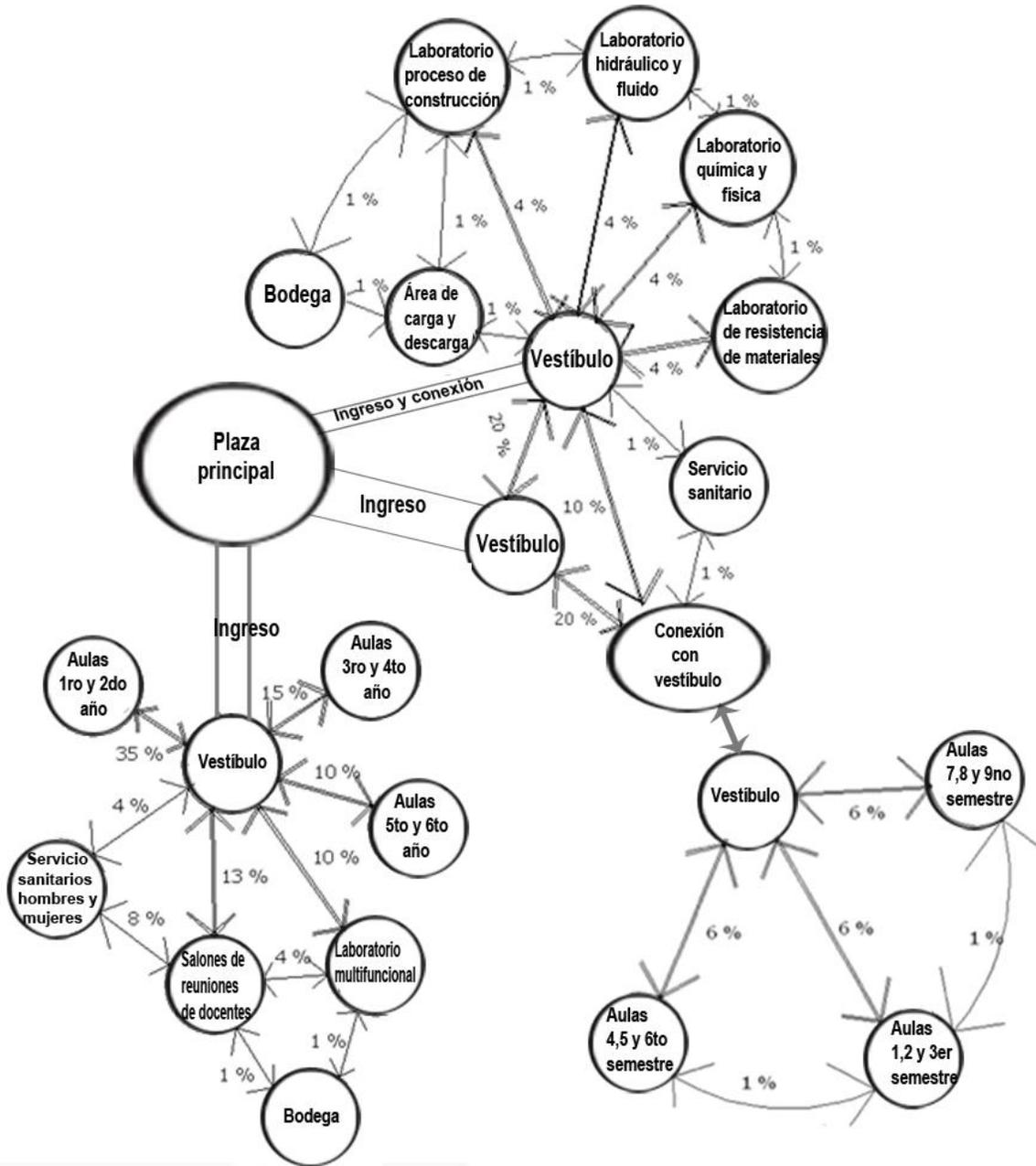


Referencia para diagramación



7.11.8. Diagramas de unión para circulaciones y flujos generales de los módulos de Ingeniería y Medicina

Áreas para módulo de Ingeniería



Aulas para Medicina

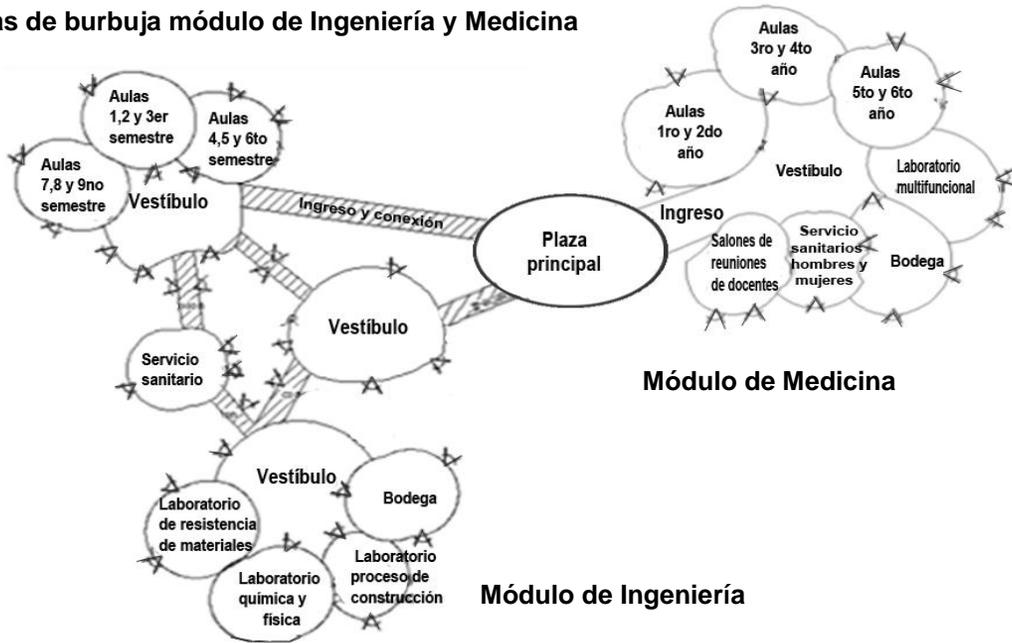
Áreas para módulo de Ingeniería

Referencia para diagramación

- ⇒ 100 % = 50 a más de 100 estudiantes
- ⇔ 15 % = 15 a más estudiantes
- ⇔ 30 % = 30 a más estudiantes
- ⇔ 12 % = 12 a más estudiantes
- ⇔ 4 % = 4 a más estudiantes

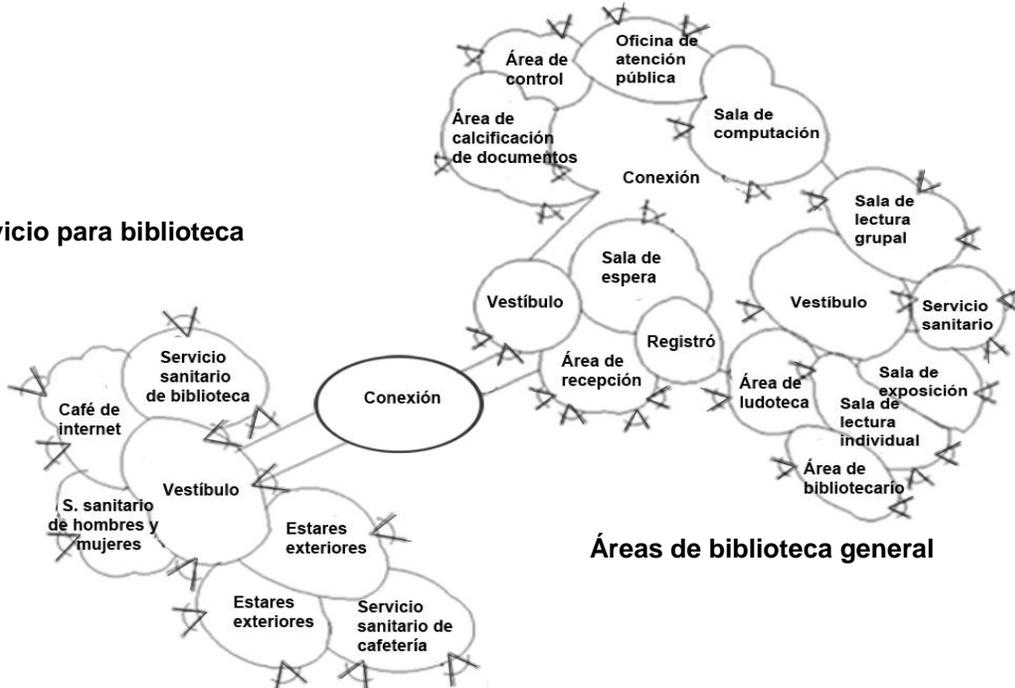
7.11.9. Unión de diagramas de burbuja para los módulos de Ingeniería y Medicina

Diagramas de burbuja módulo de Ingeniería y Medicina



Unión de diagramas de burbuja para las áreas de servicio y biblioteca general

Áreas de servicio para biblioteca

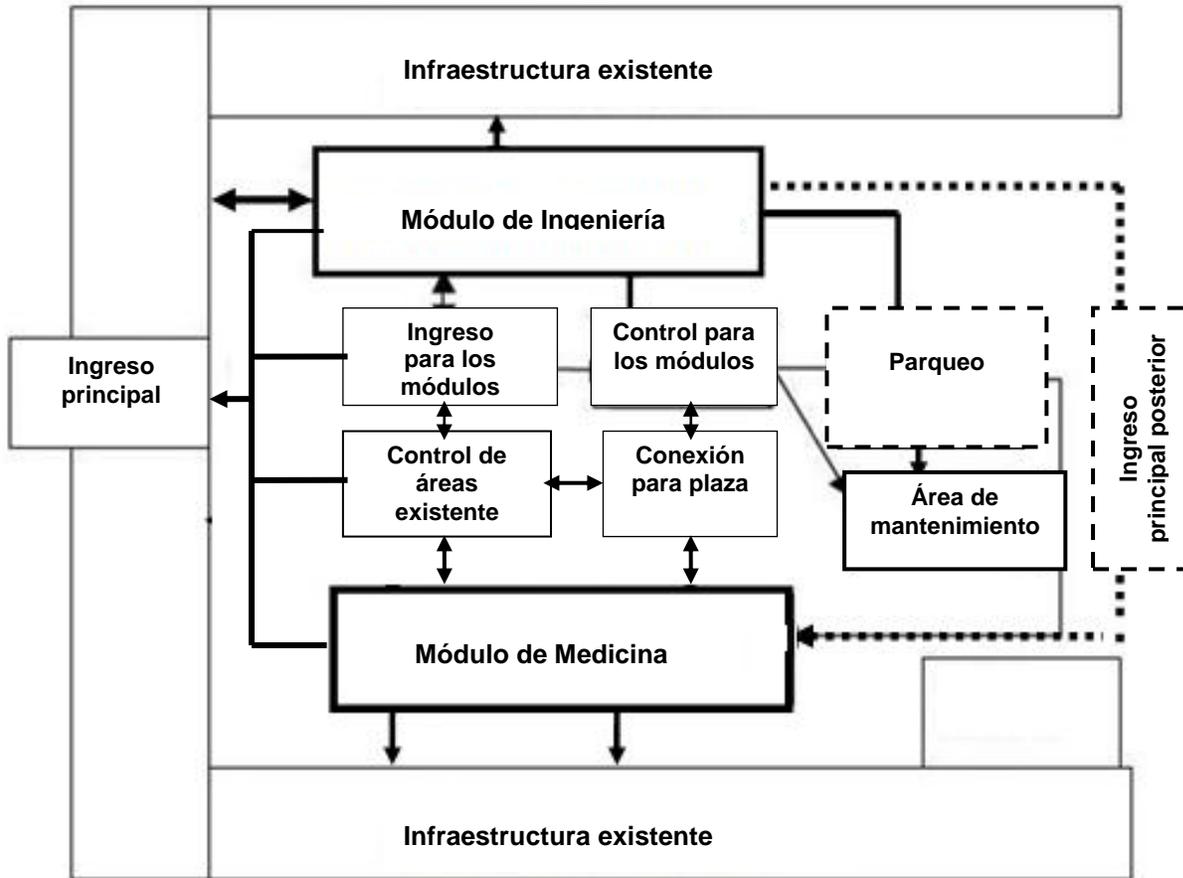


Áreas de biblioteca general

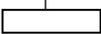
Referencia para diagramación



7.11.10. Esquema de integración para diseño de los módulos de Ingeniería y Medicina



Referencia para esquema de diseño de los módulos

- | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
|  | Infraestructura existente CUSAM |  | Diseño de los módulos |
|  | Flujo de estudiantes y docentes en conexiones principales |  | Ingresos principales |
|  | Conexión indirecta |  | Conexiones directa |

CAPÍTULO VIII

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

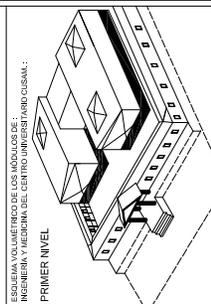


UBICACION DEL PROYECTO: 13 a Avenida "A" Y 8a Calle de la zona 3 Centro Universitario de San Marcos.	ESQUERA VOLUMETRICA DE LOS MODULOS DE INGENIERIA Y MEDICINA DEL CENTRO UNIVERSITARIO CASAL: PARQUEO	PROYECTO: MODULOS DE INGENIERIA Y MEDICINA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS	CONTENIDO: PLANTA ARQUITECTONICA PARQUEO	CONTENIDO AREA DE MANTENIMIENTO AREA ADMINISTRATIVA DE PARQUEO AREA DE MANTENIMIENTO Y EQUIPO PARA LOS MODULOS AREA DE MAQUINAS AREA DE OXIGENO EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO AREA DE BOMBAS HIDRAULICAS AREAS DE TABLERO DE DISTRIBUCION ELECTRICA DE LOS MODULOS AREA DE CRISTERIA BODEGA Y AREAS DE HERRAMIENTAS AREA DE CARGA Y DESCARGA LIVIANA	CONTENIDO DE PARQUEOS DE LOS MODULOS 6 PLAZAS DE PARQUEOS PARA DISCAPACITADOS 56 PLAZAS DE PARQUEOS GENERALES DE LOS MODULOS INSTALACION DE MURO DE CONTENCIÓN INSTALACION DE RAMPA CONEXION VERTICAL ELEVADORES USO UNIVERSITARIOS-HIDRAULICOS ELEVADORES DE USO PARA CARGA Y DESCARGA	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ARQUITECTURA	DIENIA: CESAR EDUARDO RACANCOI ZACARIAS 200419002 FECHA: AGOSTO - 2012 AREA DEL PARQUEO: 2.542 mis 2 AREA DE MAQUINAS Y SERVIDO: 1.406 mis 2	ESCALA: INDICADA ELABORACION DE FORMATOS	FORMATO DE ESTRUCTURAS: COMPLETO FORMATO DE MAQUINARIAS: NO HAY	1 / 4	103
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------	-------	-----



MÓDULOS DE INGENIERÍA Y MEDICINA
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE PARQUEO
ESC. 1/500

UBICACIÓN DEL PROYECTO:
 13 a Avenida "A" Y 8a Calle
 de la zona 3
 Centro Universitario de San Marcos.



ESQUEMA VOLUMÉTRICO DE LOS MÓDULOS DE INGENIERÍA Y MEDICINA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS.
 PRIMER NIVEL

PROYECTO: MÓDULOS DE INGENIERÍA Y MEDICINA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS

CONTENIDO: PLANTA ARQUITECTÓNICA PRIMER NIVEL

NOMENCLATURA

	INDICAR MUROS EXISTENTES DECLARADOS PATRIMONIO.
	COLUMNAS JONICIAS.
	INGRESO A UNIVERSIDAD
	PASILLOS EXISTENTES.
	MUROS SECUNDARIOS NO PATRIMONIALES
	INDICAR ÁREAS PROTEGIDAS (PATRIMONIO)

CONTENIDO DE LOS MÓDULOS

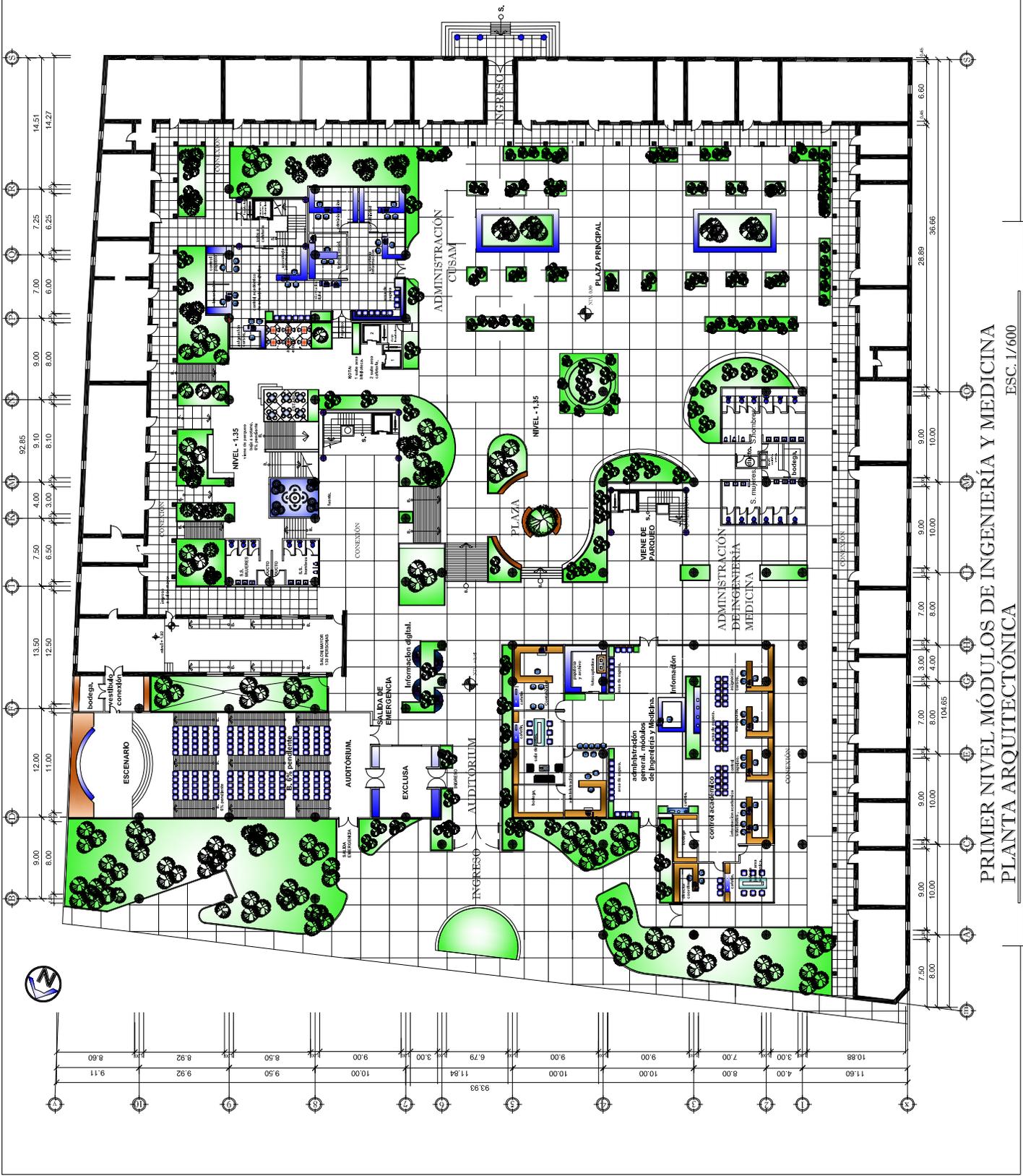
ADMINISTRACIÓN GENERAL DE LOS MÓDULOS DE INGENIERÍA Y MEDICINA
 ADMINISTRACIÓN GENERAL PARA EL ACTUAL CENTRO UNIVERSITARIO
 AUDITORIUM PRINCIPAL
 PLAZAS PRINCIPAL, MÓDULO DE S.S.
 INGRESOS PRINCIPALES
 SALONES PARA EL CENTRO UNIVERSITARIO
 MÓDULOS DE CONEXIONES VERTICALES
 ÁREAS VERDES Y ESTAIRES EXTERIORES

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE ARQUITECTURA

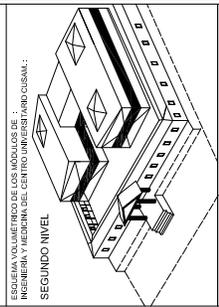
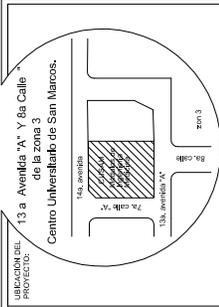
DIENRA: CESAR EDUARDO RACANCOI ZACARIAS 200418002
 CARNÉ:
 FECHA: AGOSTO - 2012 ESCALA: INDICADA
 ÁREA DEL TERRENO: 9.006,59 mts 2
 ÁREA DE CONSTRUCCIÓN: 4.850,00 mts 2

ELABORACIÓN DE FORMATOS

FORMATO DE ESTRUCTURAS	ÁREA COMPLETA
FORMATO DE METACARRAS	NO. PÁG.
2	4



PRIMER NIVEL MÓDULOS DE INGENIERÍA Y MEDICINA
 PLANTA ARQUITECTÓNICA
 ESC. 1/600



PROYECTO: MÓDULOS DE INGENIERÍA Y MEDICINA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS

CONTENIDO: PLANTA ARQUITECTÓNICA SEGUNDO NIVEL

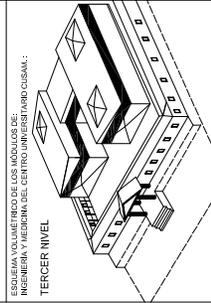
CONTENIDO DE DISEÑO	
M-1	SALÓN DE USO UNIVERSITARIO MÓDULO DE MEDICINA CAPACIDAD 80 UNIVERSITARIOS.
M-2	SALÓN DE USO UNIVERSITARIO MÓDULO DE MEDICINA CAPACIDAD 50 UNIVERSITARIOS.
M-3	SALÓN DE USO UNIVERSITARIO MÓDULO DE MEDICINA CAPACIDAD 50 UNIVERSITARIOS.
M-4	SALÓN DE USO UNIVERSITARIO MÓDULO DE MEDICINA CAPACIDAD 50 UNIVERSITARIOS.
M-5	SALÓN DE USO UNIVERSITARIO MÓDULO DE MEDICINA CAPACIDAD 50 UNIVERSITARIOS.
M-6	SALÓN DE USO UNIVERSITARIO MÓDULO DE MEDICINA CAPACIDAD 50 UNIVERSITARIOS.
I-1	SALÓN DE USO UNIVERSITARIO MÓDULO DE INGENIERÍA CAPACIDAD 50 UNIVERSITARIOS.
I-2	SALÓN DE LABORATORIO RESISTENCIA DE MATERIALES CAPACIDAD 25 A 30 U.
I-3	SALÓN DE LABORATORIO DE SUELOS CAPACIDAD 25 A 30 UNIVERSITARIO
I-4	SALÓN DE LABORATORIO DE ELECTRICIDAD CAPACIDAD 25 A 30 UNIVERSITARIOS
I-5	SALÓN DE LABORATORIO DE COMPUTACION CAPACIDAD 25 A 30 UNIVERSITARIOS
I-6	SALÓN DE LABORATORIOS DE FLUIDOS HIDRÁULICOS Y SANITARIOS 25 A 30 U.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ARQUITECTURA	
DIRIGIDA POR: CESAR EDUARDO RACANCOI ZACARIAS	CARRERA: 200418002
FECHA: AGOSTO - 2012	INDICADA
AREA: MÓDULO DE INGENIERIA	AREA MÓDULO DE MEDICINA
2.500,64 mts 2	2.048,73 mts 2
ELABORACIÓN DE FORMATOS	
3	4
105	



SEGUNDO NIVEL MÓDULOS DE INGENIERÍA Y MEDICINA
PLANTA ARQUITECTÓNICA
ESC. 1/525

UBICACION DEL PROYECTO:
13 a Avenida "A" Y 8a Calle
de la zona 3
Centro Universitario de San Marcos.



ESQUEMA VOLUMETRICO DE LOS MODULOS DE INGENIERIA Y MEDICINA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS.
TERCER NIVEL

PROYECTO: MÓDULOS DE INGENIERÍA Y MEDICINA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS
CONTENIDO: PLANTA ARQUITECTÓNICA TERCER NIVEL

CONTENIDO DE DISEÑO:

M-7	LABORATORIO MULTIDISCIPLINARIO DE MEDICINA CAPACIDAD 36 UNIVERSITARIOS.
M-8	SALON DE USO UNIVERSITARIO MODULO DE MEDICINA CAPACIDAD 36 UNIVERSITARIOS.
M-9	SALON DE USO UNIVERSITARIO MODULO DE MEDICINA CAPACIDAD 36 UNIVERSITARIOS.
M-10	SALON DE USO UNIVERSITARIO MODULO DE MEDICINA CAPACIDAD 36 UNIVERSITARIOS.
M-11	SALON DE USO UNIVERSITARIO MODULO DE MEDICINA CAPACIDAD 36 UNIVERSITARIOS.
L-7	SALON DE USO UNIVERSITARIO MODULO DE INGENIERIA CAPACIDAD 36 UNIVERSITARIOS.
L-8	SALON DE USO UNIVERSITARIO MODULO DE INGENIERIA CAPACIDAD 36 UNIVERSITARIOS.
L-9	SALON DE USO UNIVERSITARIO MODULO DE INGENIERIA CAPACIDAD 36 UNIVERSITARIOS.
L-10	SALON DE USO UNIVERSITARIO MODULO DE INGENIERIA CAPACIDAD 36 UNIVERSITARIOS.
L-11	SALON DE USO UNIVERSITARIO MODULO DE INGENIERIA CAPACIDAD 36 UNIVERSITARIOS.
L-12	TALLERES DE DIBUJO DEL MODULO DE INGENIERIA CAPACIDAD 30 UNIVERSITARIOS.
L-13	TALLERES DE DIBUJO DEL MODULO DE INGENIERIA CAPACIDAD 30 UNIVERSITARIOS.
L-14	SALON DIGITAL DE MODULO DE INGENIERIA CAPACIDAD 44 UNIVERSITARIOS.
L-15	AREA DE BIBLIOTECA GENERAL.
L-16	AREA DE TRABAJO GRUPAL PARA LABORATORIOS.
L-17	AREA DE CONTROL DE LIBROS Y SEGURIDAD DIGITAL.
L-18	AREA DE CAFETERIA PARA BIBLIOTECA.
L-19	BATERIAS DE SERVICIOS SANITARIOS.
L-20	MODULOS DE CONEXION VERDUAL.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA

DISEÑO: CESAR EDUARDO RACANCOI ZACARIAS 200419002
CARRERA: ARQUITECTURA

FECHA: AGOSTO - 2012 ESCALA: INDICADA

AREA MODULO DE INGENIERIA: 2.048,73 mts 2
AREA MODULO DE MEDICINA: 2.800,64 mts 2

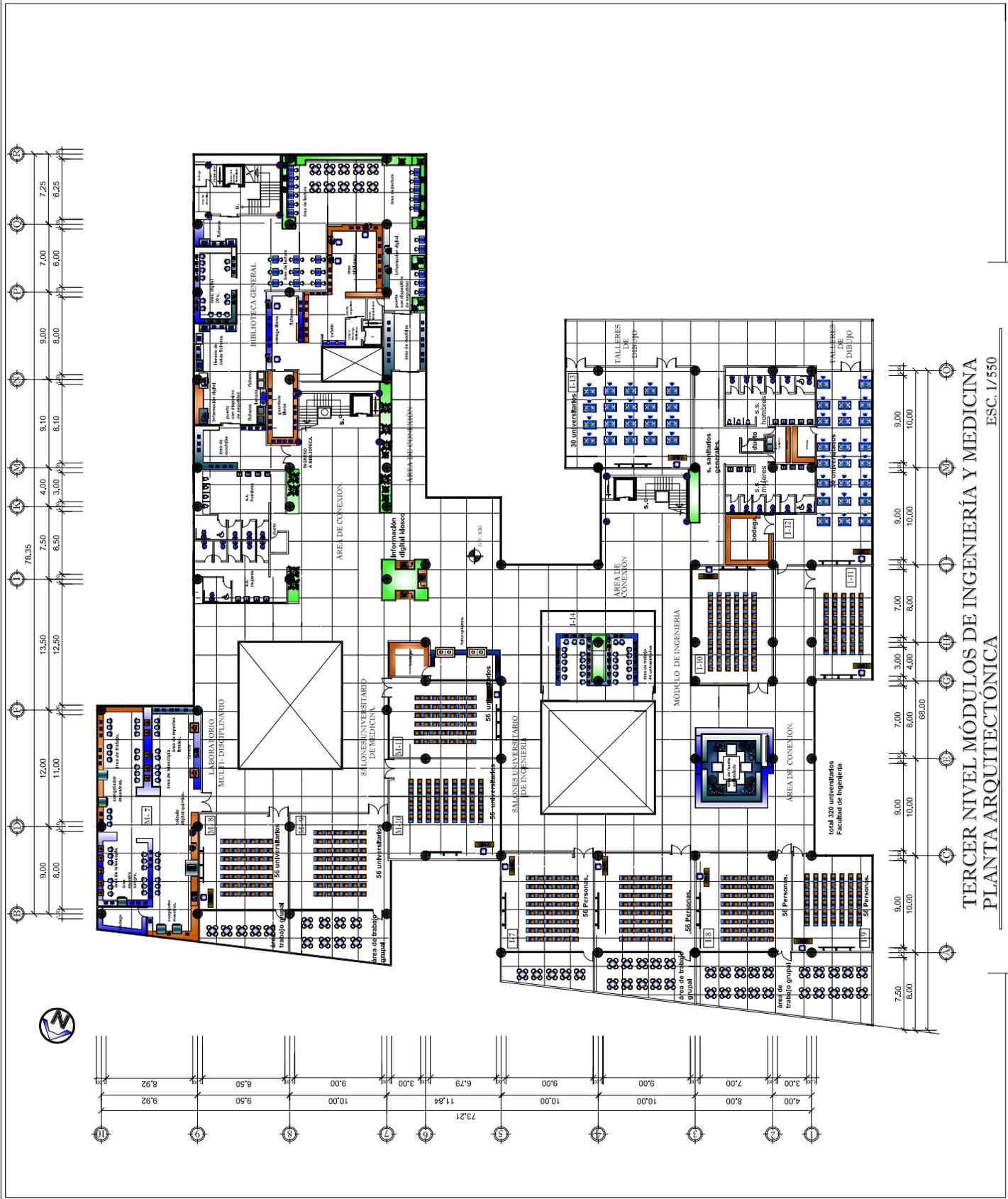
ELABORACION DE FORMATOS

4	4
4	4

AREA COMPLETA DE INGENIERIA: 2.048,73 mts 2
AREA COMPLETA DE MEDICINA: 2.800,64 mts 2

AREA COMPLETA DE INGENIERIA Y MEDICINA: 4.849,37 mts 2

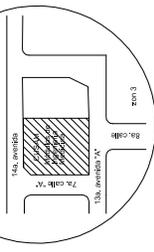
AREA COMPLETA DE INGENIERIA Y MEDICINA: 4.849,37 mts 2



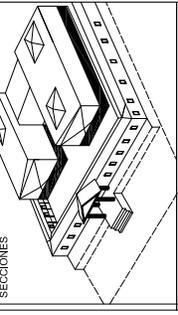
TERCER NIVEL MÓDULOS DE INGENIERÍA Y MEDICINA
PLANTA ARQUITECTÓNICA
ESC. 1/550

UBICACION DEL PROYECTO

13 a Avenida "A" Y 8a Calle de la zona 3 del Centro Universitario de San Marcos.



ESQUEMA VOLUMETRICO DE LOS MODULOS DE INGENIERIA Y MEDICINA DEL CENTRO UNIVERSITARIO CASUAL



PROYECTO: MODULOS DE INGENIERIA Y MEDICINA DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SAN MARCOS

CONTENIDO:

SECCIONES GENERALES ESTRUCTURALES

REFERENCIAS GENERALES DE LOS MODULOS

- PARQUEO CAPACIDAD 60 PLAZAS
- AREA DE MAQUINARIA GENERAL DE PARQUEO
- EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE LOS MODULOS
- CUARTO DE MAQUINA DISEÑADA CON DOBLE HILADA DE BLOCK Y SISTEMA CONTRA INCENDIOS
- EQUIPO DE INSTALACIONES ESPECIALES:
- PLANTA ELECTRICA, PLANTA HIDRAULICA,
- CISTERNA, AREA DE GAS Y OXIGENO
- AREA DE TIERRA FISICA.
- TABLEROS ELECTRICOS PARA EL CONTROL DE LOS DIFERENTES CIRCUITO EN LABORATORIOS
- CONTROL Y MANIOBRA SISTEMA MANUAL Y DIGITAL
- REFERENCIAS ESTRUCTURALES GENERALES.
- SISTEMA CONSTRUCTIVO EN PARQUEO MARCOS RIGIDOS
- MURO DE CONTENCIÓN SISTEMA PINEADO UNIDOS CON SOLERAS INTERMEDIAS A CADA 4 HILADAS DE BLOCK
- EL MANTENIMIENTO PARA LA MAQUINARIAS SERA 2 VECES POR AÑO Y CONTROL DE INVENTARIO.
- RAMPAFAS CON UN 12 % DE PENDIENTE EN INGRESO Y SALIDAS PARA VEHICULOS.

INDICACION GRAFICA

- REFERENCIA DE NIVEL
- JUNTA CONSTRUCTIVA
- INSTALACION DE ARMADURA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA FACULTAD DE ARQUITECTURA

PROYECTO: CESAR EDUARDO RACAMCOZ ZACARIAS 200418002

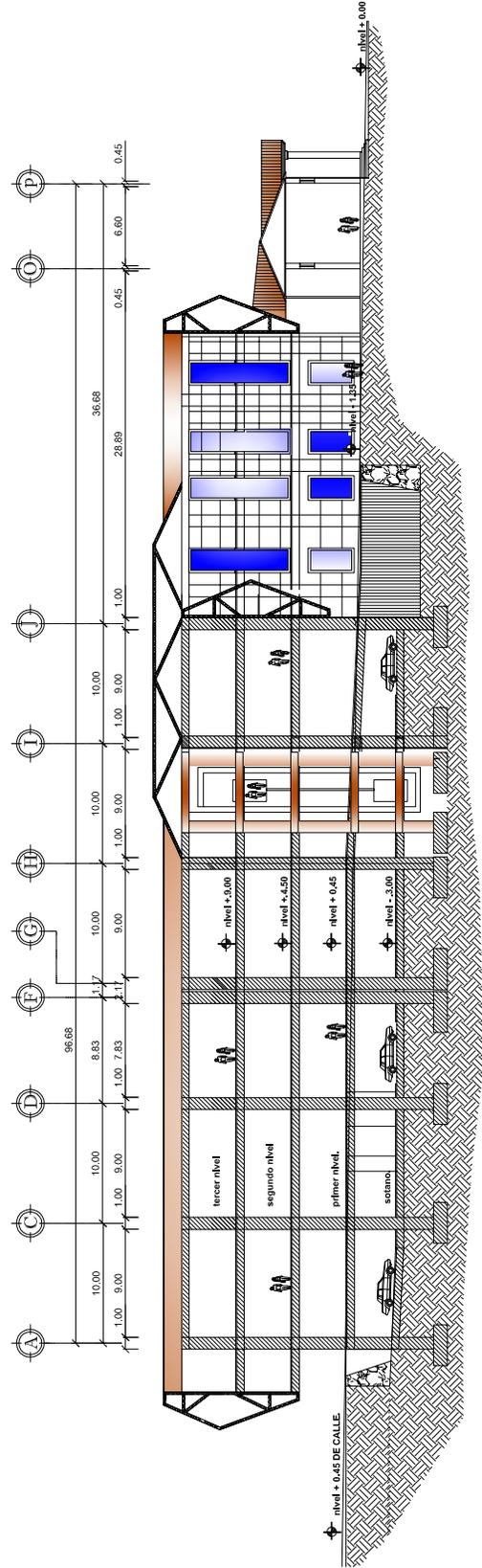
FECHA: AGOSTO - 2012 ESCALA: INDICADA

AREA DEL TERRENO: 9.006,59 mts.2

AREA DE CONSTRUCCION: 4.850,00 mts.2

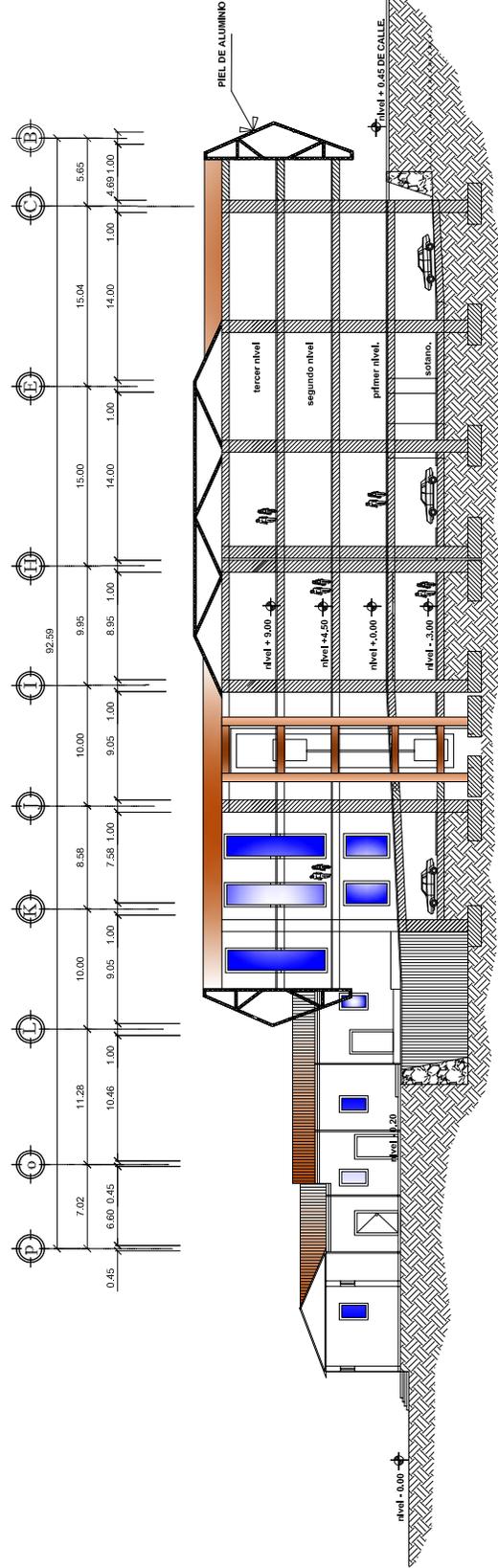
ELABORACION DE FORMATOS

FORMATO DE ESTRUCTURAS	FORMATO DE INGENIERIA	AREAS
1	1	107



SECCION ESTRUCTURAL "A-A"

ESC. 1/600



MÓDULOS DE INGENIERIA Y MEDICINA SECCION ESTRUCTURAL "B - B"

ESC. 1/600



Fachada principal frontal

(Ubicada en 13ª avenida "A")



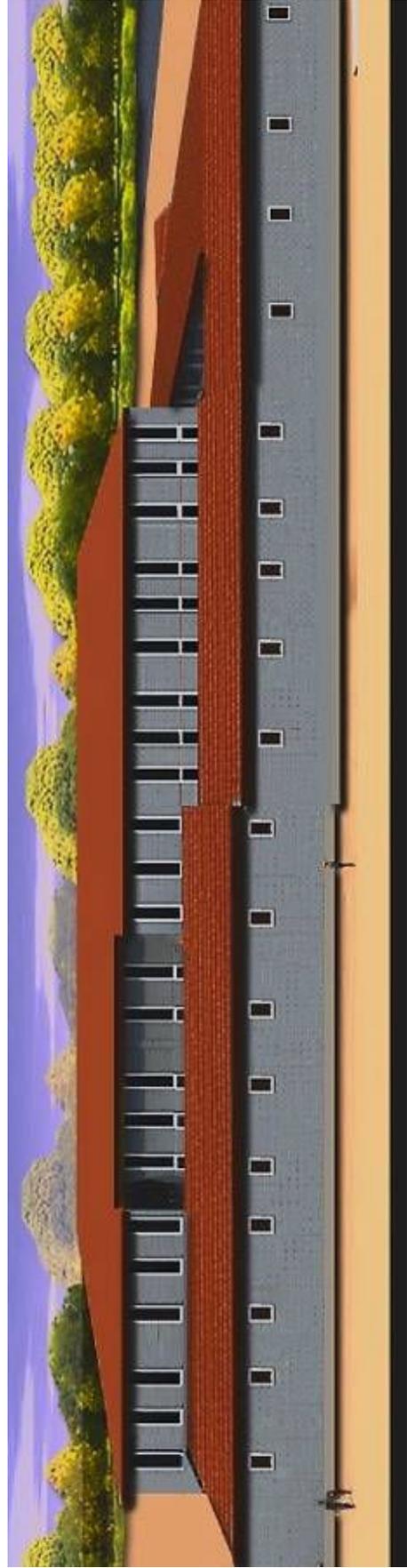
Fachada principal posterior

(Ubicada en 14ª. avenida)



Fachada lateral derecha

(Ubicada escuela estado de Israel.)



Fachada lateral izquierda

(Ubicado en 7 a. Calle "A")



Planta de conjunto, módulo de Ingeniería y Medicina



Perspectiva de conjunto vista frontal y posterior



Perspectiva frontal de los módulos de Ingeniería y Medicina



Perspectiva frontal de los módulos de Ingeniería y Medicina



Perspectiva posterior de los módulos de Ingeniería y Medicina



Plaza principal para los módulos



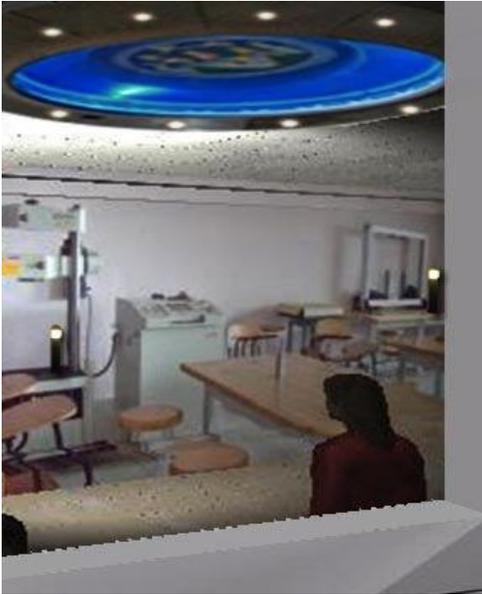
Plaza principal para los módulos



Ingresos de identificación de los módulos, plaza principal.



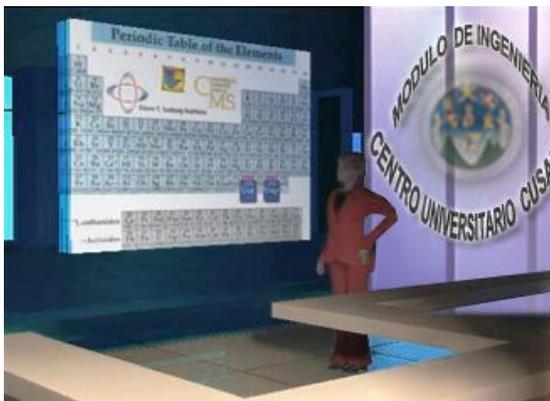
Ingreso de identificación del módulo de Ingeniería y CUSAM



Laboratorio multifuncional de Medicina



Área de exposiciones de Medicina, laboratorio de computación



Laboratorio digital de Ingeniería, laboratorio de dibujo

8.2 Costo del proyecto

En Guatemala el aspecto económico es uno de los factores más importantes en el desarrollo de proyectos y a su vez limitantes en la actualidad el área de estudio está a cargo de la Municipalidad de San Marcos y el Consejo de Planificación del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la cual es la encargada de velar por el mantenimiento del mismo.

Se ha contemplado para la construcción de la infraestructura de los Módulos de Ingeniería y Medicina del Centro Universitario de San Marcos un préstamo que se realizará con el Banco Interamericano de Desarrollo (B.I.D).

por tal razón se propone que la construcción de dichos módulos sea en dos fases funcionales y progresivas, en un tiempo de 3 a 5 años, dependiendo de las actividades de la Municipalidad de San Marcos y el Consejo de Planificación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para obtener el flujo monetario para desarrollarse.

A continuación se presenta el presupuesto estimado para la ejecución del proyecto:

1. Primera fase

- Actividades preliminares
- Bodega y guardianía
- Trazo y zanjeado
- Servicios generales.
- Estacionamientos de vehículos
- Garita de control
- Área administrativa de parqueo
- Área de mantenimiento
- Conexiones verticales

Primer nivel de los módulos de Ingeniería y Medicina

- Plaza principal
- Área administrativa para los módulos
- Control académico
- Auditorium
- Módulos de servicios sanitarios
- Áreas generales

Primera fase					
Costo total Q. 10,330,170.00					
N0	Renglón	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Total
1	Actividades preliminares	1	global	Q.56,000.00	Q.56,000.00
2	Bodega y guardianía	1	global	Q.20,000.00	Q.20,000.00
3	Movimiento de tierra	1	global	Q.80,000.00	Q.80,000.00
4	Trazado y zanjeado	1	global	Q.120,000.00	Q.120,000.00
5	Servicios generales	1	global	Q.99,800.00	Q.99,800.00
6	Estacionamiento de vehículos	1	global	Q.6,316,200.00	Q.6,316,200.00
7	Garitas de control	1	global	Q.47,370.00	Q.47,370.00
8	Área administrativa de parqueo	1	global	Q.325,600.00	Q.325,600.00
9	Área de mantenimiento	1	global	Q.889,500.00	Q.889,500.00
1	Plaza principal	1	global	Q.14,000.00	Q.14,000.00
2	Área administrativa de los módulos	1	global	Q.800,000.00	Q.800,000.00
3	Control académico	1	global	Q.72,400.00	Q.72,400.00
4	Auditórium	1	global	Q.1,192,500.00	Q.1,192,500.00
5	Baterías de servicio sanitario	1	global	Q.96,800.00	Q.96,800.00
6	conexiones verticales	1	global	Q.200,000.00	Q.200,000.00
Total					Q.10,330,170.00

2. Segunda fase

- Laboratorio de electricidad
- Laboratorio de suelos
- Laboratorio de fluido Hidráulico y sanitarias
- Laboratorio de resistencia de materiales
- Laboratorio de computación
- Cubículos de ingeniería
- Salón de clases I-1
- Batería de servicios sanitarios

Segundo nivel módulo de Medicina

- Salones para clases M-1, M-2, M-3 y M-4
- Cubículos de medicina
- Cafetería general de los módulos

Tercer nivel módulo de Ingeniería

- Salones para clases I-7, I-8, I-9, I-10, I-11
- Salones de dibujo I-12, I-13
- Salón de uso digital
- Conexiones verticales

Tercer nivel módulo de Medicina

- Salones para clases M-8, M-9, M-10 y M-11
- Laboratorio multidisciplinario
- Batería de servicios sanitarios
- Biblioteca general
- Conexiones verticales

Segunda fase

Costo total Q. 11,849,333.00

N0	Reglón	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Total
Segundo nivel módulo de Ingeniería					
1	Laboratorio de electricidad	1	global	Q.375,000.00	Q.375,000.00
2	Laboratorio de suelos	1	global	Q 504,025.00	Q.504,025.00
3	Laboratorio de fluido hidráulico y sanitario	1	global	Q.562,250.00	Q.562,250.00
4	Laboratorio de resistencia de materiales	1	global	Q.432,500.00	Q.432,500.00
5	Laboratorio de computación	1	global	Q.275,000.00	Q.275,000.00
6	Cubículos para docentes de ingeniería	1	global	Q.766,958.00	Q.766,958.00
7	Salón para clase I-1	1	global	Q.217,500.00	Q.217,500.00
8	Baterías de servicio sanitario	1	global	Q. 96,800.00	Q. 96,800.00
Segundo nivel módulo de Medicina					
9	Salones para clases M-1, 2, 3, 4	1	global	Q.1,125,000.00	Q.1,125,000.00
10	Cubículos para docentes de medicina	1	global	Q. 307,500.00	Q.307,500.00
11	Cafetería general para los módulos	1	global	Q. 595,500.00	Q.595,500.00
Tercer nivel módulo de Medicina					
12	Salones de clases M-8,9,10,11	1	global	Q. 774,000.00	Q.774,000.00
13	Laboratorio multi-disciplinario	1	global	Q.822,500.00	Q.822,500.00
12	Biblioteca general	1	global	Q.1,342,500.00	Q .1,342,500.00
13	Conexiones verticales	1	global	Q .200,000.00	Q. 200,000.00
Tercer nivel módulo de Ingeniería					
13	Salones de clases I -7 ,8,9,10,11	1	global	Q.1,380,000.00	Q1,380,000.00
12	Salón de dibujo I - 12, I -13	1	global	Q.468,000.00	Q. 468,000.00
13	Salón de uso digital	1	global	Q.165,000.00	Q. 165,000.00
12	Baterías de servicio sanitario	1	global	Q. 96,800.00	Q. 96,800.00
Total de la segunda fase					Q.11,849,333.00

Integración de costos totales

Fase No 1	Q.10,330,170.00
Fase No 2	Q.11,849,333.00
Total del proyecto	Q.22,179,503.00

CONCLUSIONES

- Los centros universitarios deben responder a la necesidad regional de la población, descentralizando la función de la Universidad de San Carlos, para atender las diferentes necesidades académicas del departamento.
- El análisis de la fachada del centro universitario de San Marcos son factores determinantes para el enfoque principal de integración de los módulos, con la construcción original y existente, a partir de la aplicación de principios de la arquitectura por contraste.
- El Departamento de San Marcos se identifica con un alto índice de crecimiento universitario, los cuales carecen de infraestructuras aptas para las distintas actividades educativas, es por ello que se determina el proyecto de los módulos de Ingeniería y Medicina del centro universitario de San Marcos, desarrollando una propuesta que minimiza la falta de espacios arquitectónicos que demanda el crecimiento estudiantil, brindando nuevas alternativas para esta casa de estudio.
- Las nuevas facultades y sus carreras, aportan a la Región oportunidades de desarrollo y crecimiento en la educación superior y por ende el desarrollo cultural y socioeconómico de la misma.
- Una característica importante del presente trabajo de investigación, es el aporte técnico del Manual Operativo como instrumento de consulta y aplicación para el buen funcionamiento del mismo.
- Las entidades, empresas y el personal calificado que intervengan en la construcción y ejecución del diseño final de los módulos de Ingeniería y Medicina del CUSAM, son elementos vitales para unificar criterios de tal forma que se implemente y concrete un aporte más para este documento.

RECOMENDACIONES

- La ciudad de San Marcos se caracteriza por utilizar en sus edificios un colorido variado, rótulos y otros elementos que provocan alta contaminación visual y desordenamiento en el casco urbano. Este es uno de los mayores problemas que sufre la ciudad, por el hecho de no existir una reglamentación que regule la intervención de edificios históricos, siendo necesario el desarrollo de este documento.
- Es importante darle seguimiento al presente trabajo, de tal manera que se materialice, para el beneficio y desarrollo de la población estudiantil del departamento de San Marcos.
- De acuerdo con la realización del manual es importante mantener un sistema de gestión de calidad que fomente la optimización de los recursos físicos, para brindar a estudiantes, usuarios y autoridades un mejor servicio.
- El manual operativo debe ser de obligado conocimiento por todo el personal de la instalación y si fuera posible comunicado también a los usuarios, para el correcto uso de las instalaciones de los módulos de Ingeniería y Medicina del Centro universitario de San Marcos.
- Todos los documentos del manual operativo generados internamente, deben ser revisados, validados e identificados para que al ser necesaria su consulta sea una evidencia verdadera y confiable para este proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

Libros:

- Antecedentes plan estratégico territorial valle San Marcos tomo 1
- Análisis del Sitio Arquitecto Jan Bazat
- Comprensión de las estructuras en arquitectura Fuller Moore
- Diseño Arquitectónico 2 Arq. Edwin Saravia
- García Mercadel, Fernando 2° Edición 1980
- Proceso de investigación para producir objetos arquitectónicos
- Urbanización y vulnerabilidad proceso de construcción del riesgo Rosa Sánchez del Valle.

Enciclopedias e informes:

- Diccionario Océano uno tomo 1
- Diagnostico de La ciudad de San Marcos OMP
- Educación Superior y el Desarrollo Regional Lic. Gonzalo de Villa S.J.
- Educación Superior y el Desarrollo Regional de San Marcos
- Fuente de información INE 2,004
- Informe de Lic. Gonzalo de Villa
- Instituto Nacional de estadística, características generales de población de San Marcos
- Plan estratégico consulta de Quetzaltenango
- Plan estratégico territorial Valle de San Marcos
- SEGEPLAN 2004
- SEGEPLAN 2006

Consultas tesis:

- Aproximación al diseño arquitectónico Arq. Miguel Ángel Zea
- Conceptos básicos diseño arquitectónicos 2001 Universidad Francisco Marroquín.
- Planificación del la nueva escuela oficial rural mixta Canton el Sombrerito Alto Ing. Eliseo Enrique Chávez Méndez
- Plan director de ordenamiento urbano San Pedro Sacatequez 1988-2005 arquitecto Erick Roberto Cortez Serrano.
- Restauración antiguo Hospital Nacional de Occidente San Juan de Dios Quetzaltenango. Arq. Byron Antonio Robles Matzuy

Consultas manuales:

- César Ramírez . Seguridad Industrial (México: Limusa Noriega 1994) pp 332-363.
- ISO Central Secretariat. Norma Internacional ISO 9001:2000. (Suiza: ISO Central Secretariat, 1,999) pp 4-12.
- Dentón. Seguridad Industrial, administración y métodos. Mc. Graw Hill, 1984.
- Fuente de Consulta deporte valencia .com/info/publicaciones.

Leyes y códigos:

- Código de Comercio de Guatemala Art. 1 Disposición general
- Codito de Salud decreto 90-97 Congreso de la República de Guatemala
- Código Procesal Civil y Mercantil y Ley de Arbitraje.
- Ley de Contrataciones del Estado Art. 10 y los capítulos I, II, III Y IV
- Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural decreto 11-2002
- Leyes de Minería y su Reglamento número 176-2001
- Ley forestal y sus reglamentos.
- Leyes y Reglamentos Generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala 2006

Paginas web consultas:

- <<http://www. Código de Proceso Penal articulo del 542 al 544 mht> >
- < <http://www.Ciudades más amables en Colombia Planeación Nacional.mht> >
- < <http://www. Campus Quetzaltenango r, land.mht> >
- < <http://www.estructura u. investigación y documentos mht. >>
- < <http://www. planificador urbano ambiental José castillo Córdoba C.P.A. No 9872.mht >>
- < <http://www. universidad de Perú mht.>>
- <<http://www. universidades sección cuarta Capitulo III 345 mht >>

ANEXOS

CAPÍTULO IX

MANUAL OPERATIVO



INTRODUCCIÓN

El presente manual operativo es un aporte técnico para el proyecto módulos de Ingeniería y Medicina del Centro Universitario de San Marcos.

Este establece parámetros generales, que deben ser aplicados por el personal técnico del área de mantenimiento, estableciendo una herramienta básica que permita responder a las tareas de reparación y mantenimiento que presente dicho proyecto.

Es por ello que el manual queda catalogado de la siguiente manera: Órganos de gobierno quienes son las autoridades que regirán los módulos, encargados de velar por este proyecto; Funcionalidad académica: en este se determinan horarios, fechas específicas de uso administrativo y áreas físicas; Evaluación docente: se califica el rendimiento de los catedráticos, realizada por una encuestas de opinión del alumnado y un estudio bianual de información complementaria de los docentes.

Operaciones de mantenimiento básico estas son reparaciones de albañilería, fontanería, acabados y otros; Mantenimiento preventivo son todas las actividades calendarizadas y registradas para evaluar el buen funcionamiento de la maquinaria e infraestructura.

Para ello es necesario hacer énfasis que los encargados de llevar acabo las tareas de reparación y mantenimiento, será personal altamente calificado o empresas de prestigio. Estos adjuntarán graficas, tablas, esquema y otros para tener un mayor control sobre las tareas que se realicen por el propio personal de mantenimiento del centro universitario.

CAPÍTULO IX

MANUAL OPERATIVO

9. Descripción

El manual está definido como un aporte general de las acciones técnicas del proyecto, que permiten el buen funcionamiento de los módulos de Ingeniería y Medicina del CUSAM.

9.1 Objetivos

General

- Desarrollar el manual operativo técnico para los módulos de Ingeniería y Medicina del Centro Universitario de San Marcos en relación al proyecto de diseño.

Específicos

- Realizar un documento descriptivo para las diferentes instalaciones de los módulos de Ingeniería y Medicina del Centro Universitario de San Marcos.
- Dar a conocer operaciones de mantenimiento básico para las distintas instalaciones de los módulos de Ingeniería y Medicina del Centro Universitario de San Marcos.

9.2. Justificación del manual operativo

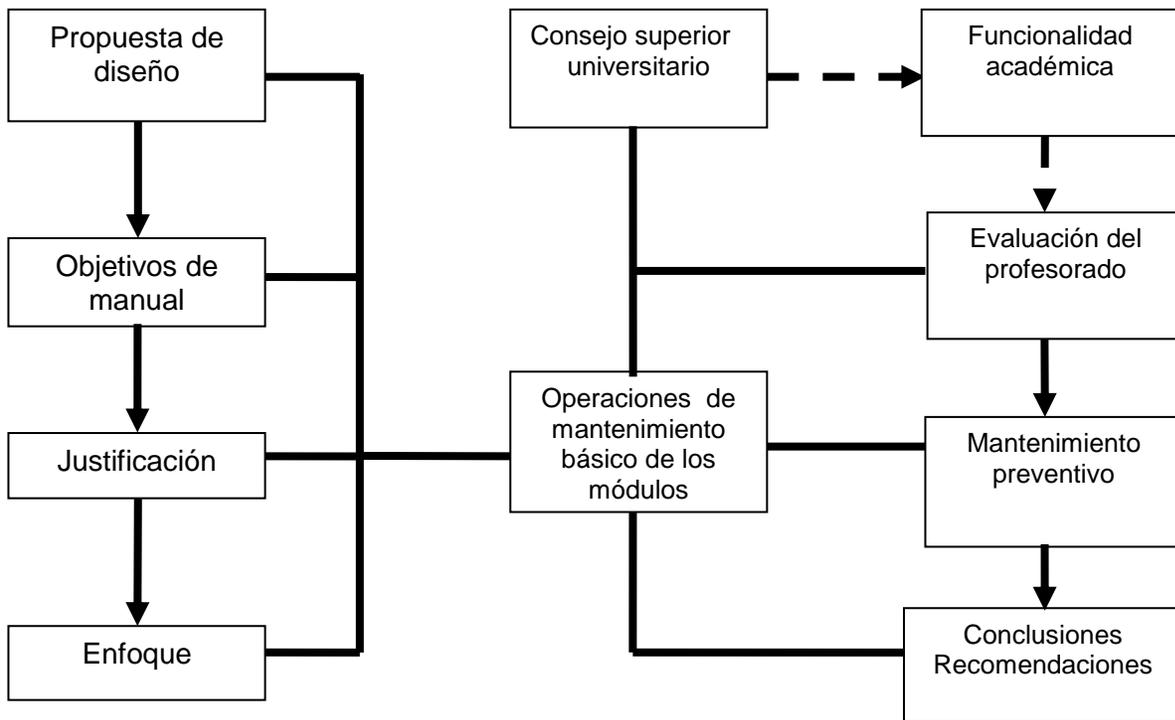
- Después de determinar la propuesta arquitectónica, es necesario como complemento el desarrollo de un manual operativo para el conocimiento de autoridades universitarias en el desarrollo y cuidado preventivo de los módulos de Ingeniería y Medicina del Centro Universitario de San Marcos.

A partir de la creación del manual operativo y su correcta aplicación, así como su constante revisión y actualización, se espera que contribuya al correcto funcionamiento de las instalaciones, logrando la calidad de servicios a los usuarios, el mantenimiento y la conservación adecuados de los edificios que constituyen dicho proyecto.

9.3. Enfoque del manual operativo

Al Considerar que el manual operativo se aplicará a una institución, cuyo fin es la educación superior, es importante la función que desempeña el mismo en el desarrollo de las actividades propias de los módulos de Ingeniería y Medicina; por lo tanto se espera la contribución y aporte de docentes, estudiantes y personal administrativo para minimizar las reparaciones y las solución de problemas en función a los edificios; ya que dicho manual contempla instrucciones y detalles importantes para el mantenimiento y el buen funcionamiento de las diferentes instalaciones, conservando así su infraestructura en optima condiciones.

Esquema para el desarrollo del manual operativo



9.4. Órganos de Gobierno de los módulos de Ingeniería y Medicina

Artículo 1. La Junta universitaria de personal es un órgano creado de conformidad con el “Estatuto de Relaciones Laborales entre la Universidad de San Carlos y su Personal”, con autoridad para investigar y resolver administrativamente las reclamaciones de los trabajadores interesados, que surjan sobre la aplicación del Estatuto de Relaciones Laborales, y dictaminar sobre los proyectos de reglamentos que la oficina de Administración de Personal elabore, previo a ser sometidos al Consejo Superior Universitario.

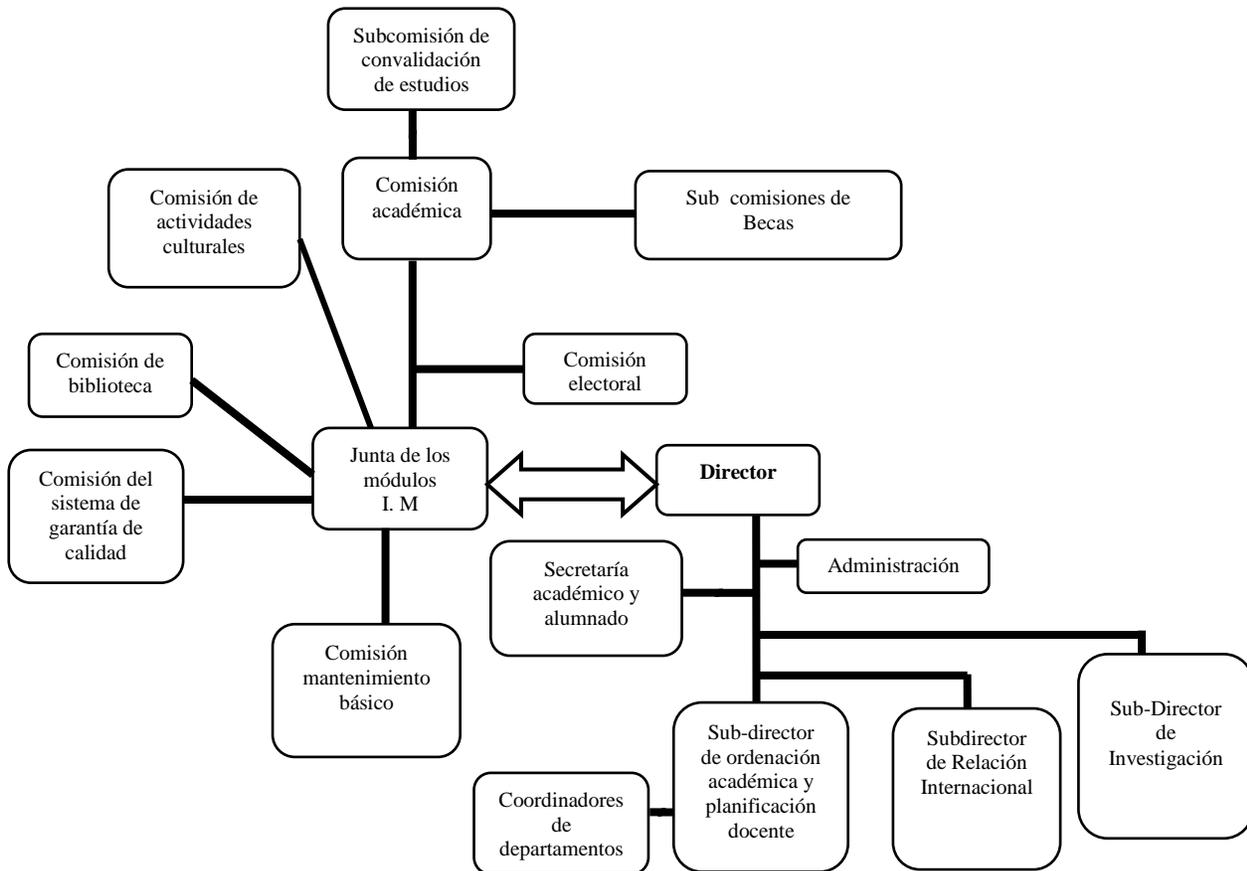
9.4.1. Consejo Superior Universitario

El CSU es el máximo órgano de dirección de la Universidad de San Carlos de Guatemala. A nivel Regional los Centros Universitarios se rigen por un Consejo Directivo, el cual está formado por docentes, estudiantes, profesionales egresados y el cuerpo administrativo del Centro.

Para efectos del presente manual hacemos mención que se debe instituir una Junta o Comité, el cual velará por el control, uso adecuado, mantenimiento y sostenimiento de los edificios que conforman los módulos de Ingeniería y Medicina del Centro Universitario de San Marcos. La junta de los módulos se integrará, por el Coordinador que la preside, un Secretario un Académico y diez miembros más, distribuidos del siguiente modo:

- Dos miembros representantes de los docentes universitarios
- Dos miembros representantes de personal de investigación
- Dos miembros representantes de los estudiantes
- Cuatro miembros representantes del personal de administración y servicios

9.4.2. Esquema general de comisiones universitarias



9.5 Funcionalidad académica

9.5.1 Jornada de labores y horario de apertura de los módulos

Se creará una jornada para el área administrativa para el uso de sus distintas instalaciones y la atención para los estudiantes de los módulos de Ingeniería y Medicina en el horario de 7:00 hasta 12:30 pm. y por la tarde será de 14:00 a 17:30 horas.

Para actividades puramente académicas permanecerán abierta en horario siguiente: Comprendido entre las 7:00 hasta las 20:30 horas de lunes a viernes; los sábados de las 8:00 hasta las 15:00 horas.

Se podrá cerrar parcialmente o impedir el acceso a determinadas instalaciones por exigencias técnicas. Los laboratorios se utilizarán a cargo de un docente responsable para las actividades que se ejecuten en la misma especialmente los espacios diseñados para el efecto.

Los estudiantes deberán portar su documento de identificación personal y carnet original actualizado para efectos de control y para su respectivo acreditamiento.

9.6. Obligaciones de los estudiantes

- Respetar las normas y horarios establecidos
- Hacer buen uso de las instalaciones
- Mantener orden y limpieza en las áreas
- Tener conocimiento del manual operativo
- Pagar las cuotas dentro de los plazos establecidos en el normativo

9.6.1. Régimen disciplinario

Artículo 72. Para los efectos de este capítulo, se entiende por falta la infracción de las obligaciones o prohibiciones contempladas en el presente estatuto y en las demás normas universitarias aplicables al caso, las cuales pueden clasificarse en faltas leves y faltas graves.²⁹

72.1 Faltas leves: Se consideran faltas leves las infracciones que a juicio de la autoridad nominadora merezcan, únicamente llamada de atención verbal.

72.2 Faltas graves: Se considera a las infracciones que de acuerdo al régimen disciplinario de este Estatuto merezca amonestación por escrito y las demás sanciones establecidas en el artículo 73 y 75 del presente estatuto y las contempladas en el Capítulo II, artículo del 99 al 103 de los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Artículo 73. Para garantizar la disciplina del personal académico, así como para sancionar las violaciones a las obligaciones y prohibiciones contenidas en este Estatuto

²⁹ (Fuente de información Leyes y Reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala 2006)

y las demás faltas en la que se incurra durante el servicio, se establecen las siguientes medidas disciplinarias.³⁰

73.1 Amonestación verbal, que procede cuando el profesor cometa faltas leves a sus deberes a juicio de la autoridad nominadora para imponer a juicio de la autoridad. Para imponer la amonestación debe asentarse en el acta correspondiente para que quede constancia.

73.2 Amonestación escrita que procede:

1. Cuando el profesor incurra en tres amonestaciones verbales durante un mismo mes calendario o la gravedad de la falta lo amerite.
2. Cuando el presente estatuto exija un apercibimiento escrito antes de efectuar el despido.
3. En los demás casos en que la autoridad nominadora desee dejar constancia escrita de la corrección disciplinaria para los efectos de la evaluación de los servicios para mejor garantizar el correcto funcionamiento de la Institución.

12.2.1. Disciplina de los profesores en los módulos

A continuación se hace mención de artículos que rigen las funciones de los profesores.

Artículo 100. Los profesores de la Universidad de San Carlos de Guatemala están obligados al fiel cumplimiento de su alta misión, dentro de las normas vigentes. La violación de éstas, el incumplimiento de sus deberes éticos y docentes y la comisión por su parte, de actos constitutivos de faltas, llevan consigo la imposición de las sanciones que estos Estatutos determinan.³¹

Artículo 101. Las sanciones que las autoridades de la Universidad podrán imponer a los profesores, según la naturaleza de las faltas cometidas serán las siguientes:

- a) Amonestación privada o pública según el caso.
- b) Suspensión laboral por tiempo limitado.
- c) Separación laboral definitiva.

Artículo 102. Es autoridad competente para el conocimiento y sanción de las faltas cometidas por los profesores, el Órgano de Dirección de la Unidad Académica o Centro de Investigación.³²

³⁰ (Fuente de información Leyes y Reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala 2006)

³¹ (Fuente de información Leyes y Reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala 2006 capítulo 2)

³² Ídem. Segeplan

12.2.2. Evaluación del profesorado

Por la necesidad de aumentar la calidad de las enseñanzas impartidas y de mejorar los resultados académicos del alumnado, para lo cual uno de los elementos claves es la formación del profesorado.

A esta formación contribuye, sin duda, conocer la opinión de los destinatarios de la actividad docente de los módulos de Ingeniería y Medicina utiliza el procedimiento Para sistematizar la forma de medir directamente la opinión del alumnado es mediante dos encuestas diferentes.

En primer lugar se lleva a cabo la encuesta de opinión al alumnado sobre la docencia de su profesorado las cuales intervienen en las siguientes:

- Metodología para docente
- Desarrollo de la docencia
- Interacción con el alumnado
- Evaluación de aprendizajes para estudiantes
- Satisfacción general

Por otro lado, el centro también realiza un estudio bianual que da información complementaria, recogiendo líneas de trabajo, que se consideran prioritarias, para ser presentadas al profesorado a fin de que sean revisadas y corregidas, estas pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Asignaturas
- Profesorado
- Prácticas
- Organización académica,
- Resultados académicos
- Otros

9.7. Sistema de investigación

La investigación se desarrolla dentro de un marco social, para poder cumplir con las actividades que se dan como un refuerzo de los contenidos programados del currículo correspondiente a cada carrera universitaria; dentro de la función de la investigación que estipula el reglamento general del Centro Universitario de San Marcos CUSAM.

9.7.1. Sistema operativo

El programa operativo del área técnica que primordialmente prevalece, contempla tres factores siendo estos:

- Proyecto arquitectónico
- Mantenimiento básico
- Mantenimiento preventivo

9.8. Proyecto arquitectónico

El proyecto arquitectónico se rige, en todos sus aspectos, por el reglamento de construcción y recomendaciones de la USIPE, complementándose con los reglamentos respectivos de la municipalidad de San Marcos.

Éste incluye un levantamiento topográfico del terreno, entorno de los factores climáticos, materiales y sistemas constructivos de la región.

Los planos que conforman el proyecto ejecutivo y las memorias técnicas de cálculo, deberán estar firmados por un director responsable de obra o la figura equivalente, según lo establezca la normatividad de la localidad que se trate.

Para garantizar la correcta ejecución del proyecto arquitectónico deberán contar para su aprobación e implementación, las identidades ejecutoras o constructoras, los siguientes planos: (debidamente acotados y a escalas adecuadas con sus respectivas instalaciones especiales)

- Planta de conjunto
- Plantas arquitectónicas
- Cortes generales y fachadas
- Planos de cimentación.
- Planos de instalación hidráulica y drenajes.
- Planos de instalación eléctrica (luz y fuerza)
- Planos de acabados e instalaciones especiales
- Áreas servicios generales
- Áreas de servicio y maquinaria para módulos de ingeniería y medicina
- Áreas de eventos sociales y culturales
- Control académico para los módulos de ingeniería y medicina
- Área de evacuación
- Áreas de estudiantes de ingeniería
- Laboratorios de ingeniería
- Cubículos para docentes de ingeniería
- Laboratorio de medicina y clases magistrales
- Cafetería general
- Cubículos para docentes de medicina
- Biblioteca general
- Áreas recreativas

CAPÍTULO X

MANTENIMIENTO BÁSICO

10. Descripción

El mantenimiento básico asegurar el orden y la conservación de las diferentes instalaciones del edificio, al realizar pequeñas reparaciones por parte de los especialistas correspondientes, albañilería, fontanería, pintura, carpintería y electricidad con las normas de seguridad e higiene de equipos y elementos de protección personal.

10.1. Reparaciones de instalaciones

Figura No. 1

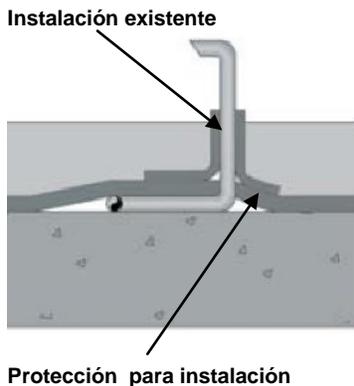


Figura No. 2

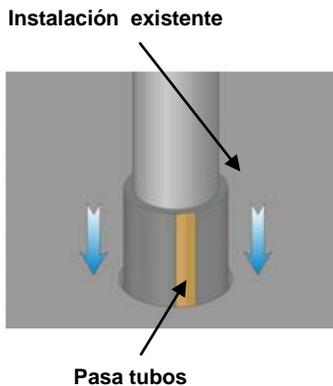
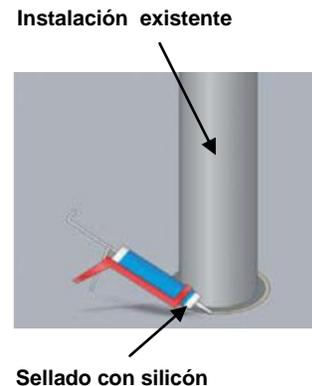


Figura No. 3



Las instalaciones que vayan en el suelo deben envolverse con coquillas elásticas o cintas de sellado del mismo material. Pueden ir por debajo del material aislante, siempre que éste sea flexible (figura 1). Deben de seguir los criterios de solape vertical, es decir, deben subir suficientemente para envolver totalmente el mortero. Se recomienda de 10 a 15 cm.

Para realizar el suelo flotante de haber independencia en las instalaciones que transcurran por distintas plantas, se deberá prever un sistema de "pasa tubos", generalmente constituido por un tubo de mayor diámetro que el empleado para la instalación (O + 1.5 cm) (figura 2).

Se aplicaran los criterios seguidos en el solape vertical. Una vez realizada la colocación de las instalaciones, se sellaran los huecos entre la instalación y el "pasa tubos" con materiales resolventes tipo masillas o siliconas de alta densidad (figura 3)

10.2. Reparación de corrosión

En la limpieza de varillas de acero se debe conseguir en todo su contorno un color metálico, "metal blanco" completamente sana, se realiza con Lija para hierro y cepillo de acero se podrá utilizar un convertidor de óxido al terminar los trabajos de limpieza

10.3. Preparación de superficie – escarificación

Se escarifica de afuera hacia adentro, no se dejarán zonas quebradizas o astilladas. Se retira el material hasta dejar una superficie sana, rugosa y compacta que permita las mejores condiciones de adherencia. Cuando sea necesario, se debe prever el apuntalamiento en las áreas continua al sector de la estructura donde se está interviniendo.

Esta cauterización se realizará mediante la utilización de un taladro roto-percutor de bajo impacto, para realizar el menor daño en la estructura, así mismo se deberá complementar el trabajo mediante la utilización de punteras de acero, cincel y mazos.

10.4. Aplicación de puente de adherencia

La función que debe desempeñar el puente de adherencia es garantizar la unión monolítica entre el hormigón existente y el mortero de reparación o micro-hormigón de reparación o refuerzo.

Una vez que se tenga la superficie escarificada, se procede al retiro de todo tipo de material suelto o quebradizo, y se comprueba que la superficie esté seca, libre de grasas y suciedad. Se realizará una limpieza final con aire comprimido en toda la superficie; posterior, con la ayuda de un soplete, se procederá a pintar las superficies hasta lograr que el hormigón sea cubierto por la pintura.

Esta se realizara con un equipo de aire comprimido, dotados de manguera de alta presión y también, deberá disponer de un filtro de aire y aceite, para asegurar que el aire utilizado no esté contaminado. Para la mezcla de los componentes, en el caso de que por las condiciones climáticas lo requieran, podrá utilizarse un mezclador con hélice, diseñada para dicho efecto.

10.5. Mortero para reparar

Un vez que haya aplicado el puente de adherencia, se procederá a colocar el mortero de reparación, conforme la posición de la reparación que se realice en vigas y columnas y la utilización de encofrados. La consistencia del mortero podrá ser seca o fluida. En el caso de utilizar consistencia seca, se deberá tener especial cuidado en la compactación del mortero, para cualquier posibilidad de vacíos o huecos en la masa de reparación. En el caso de morteros de consistencia fluidas, se debe tener especial cuidado con la estanqueidad de los encofrados.

El mortero de reparación a utilizar se conoce como “Grouting de Base Cemento”.

El grouting es un material fluido y auto-adensable en estado recién mezclado, destinado a rellenar cavidades y consecuentemente en el estado endurecido. El grouting base de cemento estará constituido por cemento de alta resistencia inicial, arenas de granulometría adecuada, aditivos expansores y aditivos súper plastificantes. El mortero deberá tener las siguientes características: alta fluidez, buena adherencia, baja retracción y alta impermeabilidad.

10.6. Juntas

Las juntas pueden ser de tres tipos: juntas de dilatación estructurales, de la cubierta y de la capa de protección.

10.7. Reparación de juntas

Consiste en la reparación de la junta de dilatación, en pasillo conectores o donde sea necesario, con materiales similares a los colocados, a los efectos de evitar la filtración por la misma.

Figura No. 4 junta de dilatación estructural

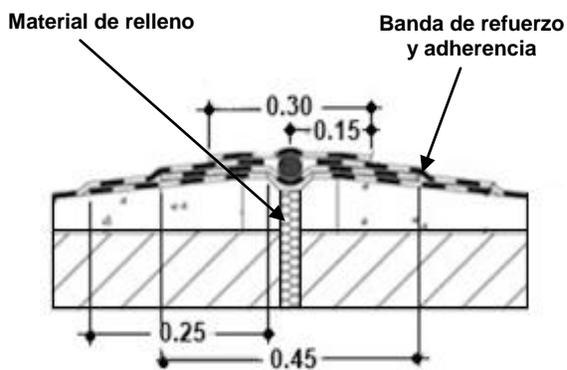
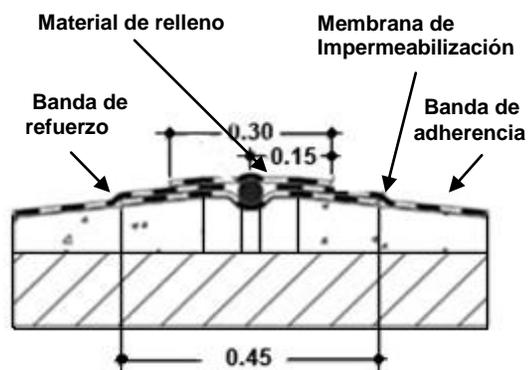


Figura No. 5 junta de dilatación soporte base



10.7.1. Juntas de dilatación estructural

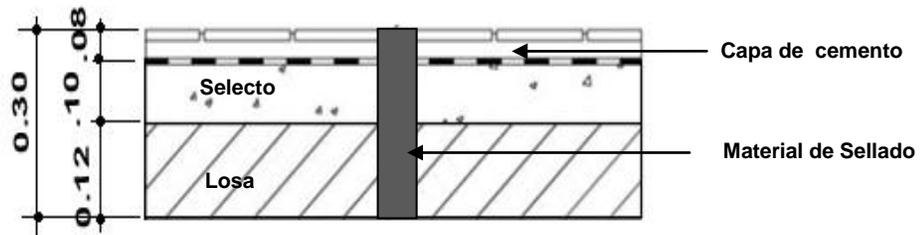
La impermeabilización y todos los elementos de la cubierta deben respetar las juntas de dilatación del edificio o del soporte resistente de la cubierta. El tratamiento de la junta de dilatación consta en primer lugar de una imprimación y dos bandas de adherencia unidas al soporte de cada lado de la junta. Posteriormente hay un refuerzo inferior, haciendo presión hacia abajo, otro material de relleno de junta, y una banda de terminación hace presión hacia arriba.

10.7.2. Juntas de dilatación del soporte base.

Esta se realizara cuando se necesiten juntas en el soporte base de la impermeabilización. El tratamiento de la junta de dilatación consta de una imprimación y una banda de refuerzo adherida al soporte. Posteriormente se pasa por encima la impermeabilización.

10.7.3. Juntas de dilatación de la capa de protección

Figura No. 6



Se dispondrán juntas de dilatación coincidiendo con las juntas estructurales y con las juntas de la capa de protección, en el perímetro y en los encuentros con elementos verticales, a cada cinco metros.

El ancho de las juntas y la distancia entre ellas deben establecerse de acuerdo con el movimiento previsto y la capacidad de deformación del material de sellado. Las juntas deben limpiarse antes de sellarse. El material de sellado debe colocarse en las juntas, de tal manera que la superficie del mismo no sobresalga por encima de la superficie de la cubierta.

10.8 Paredes

Figura No. 7

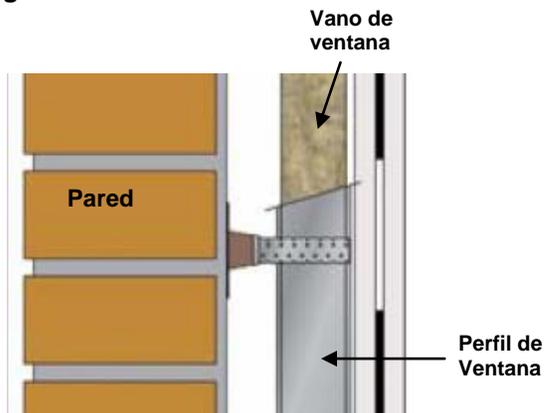
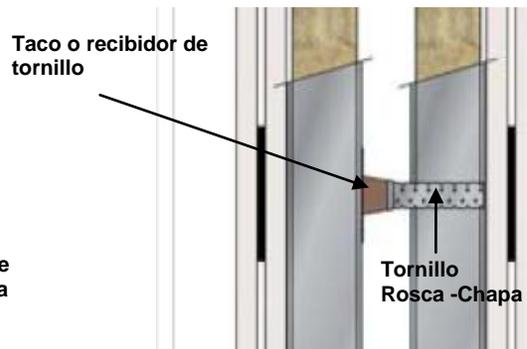


Figura No. 8



10.8.1 Detalles elásticos para paredes

Para la sujeción elástica de la perfilería de yeso laminado, se necesitara amortiguadores, procediendo de la siguiente manera:

Para fijarlo a la pared se empleará taco y tornillo, posteriormente se fijaran a la perfilería con tornillo rosca-chapa. Se emplearan en paredes cuya altura sea superior a 3.5 m. (figura 7). Para calcular el número de amortiguadores se deberán seguir estas reglas: Una unidad por marco estructural cada 1.5 m de altura. Ejemplo: tabique de 4.5 m² a 1.5 m y la otra a 3 m. si el sistema fuera entre dos tabique de yeso laminado, se procederá de igual manera, pero utilizando solo tornillos rosca chapa (figura 8).

Figura No. 9

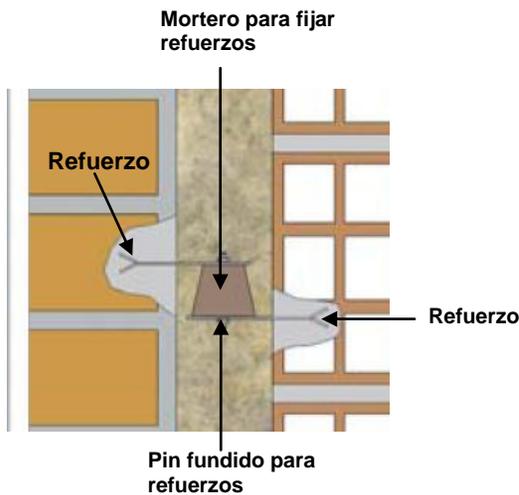
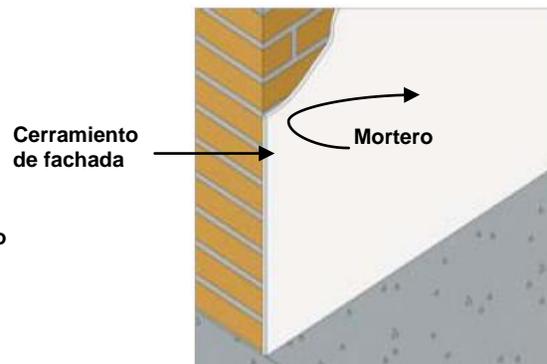


Figura No. 10



Para la sujeción elástica de tabiques, se empleará el procedimiento de la siguiente manera:

Para fijar el sistema se debe recibirlo con mortero. Se empleará un tabique que tenga una altura de 3.5 m. colocando una unidad a cada 3 m. de altura y cada 0.5 m. no es recomendable para tabiques de una altura mayor a 5 m. (figura 9)

10.8.2. Condiciones del soporte

Para el proceso de cerramiento de fachada debe estar unidos a la pared con área mínima para recubrimiento de 10 cm. de mortero. Esto permite tener la suficiente solides y crear una unidad heterogénea (figura 10)

10.9. Recrecido con micro hormigón

Se utilizarán micro hormigones adecuadamente dosificados para uso en reparos y refuerzos, según el tipo de problemas de hongos y bacterias que se presente, y según las características de la zona a ser reparadas; por ejemplo, vertical u horizontal, y resistentes a la agresividad del medio ambiente. Para estos hormigones normalmente se utilizan áridos gruesos de tamaño máximo a 9 mm. será necesario el uso de aditivos súper plastificantes.

Para obtener hormigones con gran fluidez y relación agua/cemento máxima de 0.5, cm el aditivo a ser utilizado deberá ser aprobado por laboratorios de materiales constructivos, y luego efectuar las reparaciones, el Curado Húmedo por siete días, y si fuera necesario se procederá a realizar la impermeabilización del interior por medio de la aplicación de un mortero polimérico.

10.10. Pintura

Para los elementos verticales interiores se debe realizar acabados con pinturas de silicona o bien con pinturas plásticas texturadas para las manchas, se garantiza que

los defectos superficiales, debidos a errores de ejecución, golpes, arañazos y otros sean eliminados, dejando una superficie uniforme.

10.11. Techos Falsos.

En función de los criterios mencionados, se proponen las siguientes soluciones constructivas y materiales aconsejables para resolver los techos falsos, los cuales serán siempre registrables, desmontables y acústicos, clasificados de la siguiente forma:

- Placas de escayola aligerada con perfilería
- Placas de yeso laminado con perfilería
- Placas de fibras minerales de lana de roca o fibra de vidrio, acabadas con láminas plásticas
- De bandejas metálicas de acero galvanizado
- De láminas metálicas de aluminio
- Paneles fenólicos (perforados o ranurados) atornillados o con perfilería
- Placas de fibras de madera cementadas atornillada o con perfilería
- Telas o láminas tensadas, desmontables y recuperables

Se pretende que el diseño de techos falsos registrables y acústicos, suspendidos del forjado mediante perfilería vista, constituida por perfiles primarios, secundarios y angulares de remate fijadas al techo mediante varillas y enganches roscados, de fácil nivelación. Para garantizar la facilidad de desmontaje, en caso de bandejas y placas se procurará que las dimensiones de las mismas no sean superiores a 600 x 600 mm. ó 600 x 1,200 mm.

En cuartos húmedos se recomienda, que se proyecte una perfilería anticorrosiva. Se garantizará la estabilidad y que no se deforme el conjunto para conservar su nivelación. El acabado de las placas podrá ser mecanizado liso, taladrado o ranurado, entendiéndose que éstas últimas se comportan mejor acústicamente. La absorción acústica del revestimiento se mejorará añadiendo una capa de fibra mineral de espesor mínimo 40 mm podrá mejorarse si la placa del techo desmontable dispone de un velo acústico.

Figura No. 11 solución A

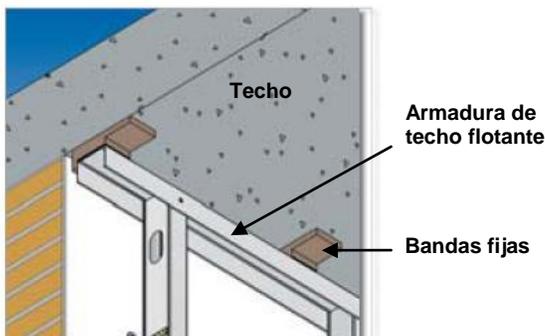
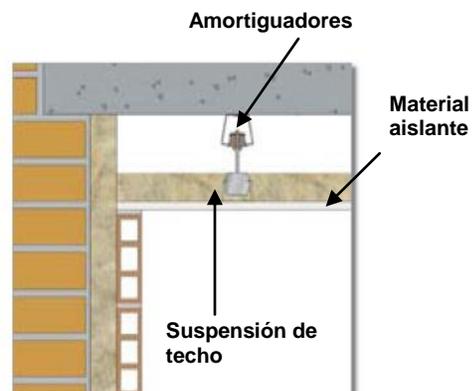


Figura No. 12 solución B



Solución A

Ésta se realiza sobre elementos elásticos, así para tabiquería cerámica se emplearan bandas fijas de muros y para tabiquería seca se utilizará amortiguador elástico, posteriormente, al realizarse el techo flotante la solución queda totalmente detenida. (figura 11).

Solución B

Se realizará primero el techo flotante, rematando los elementos de acabado del techo sobre el material aislante de fachada, posteriormente se realizará el trasdosado desde el suelo flotante a techo flotante.

Si el trasdosado fuera de yeso laminado deberá de ir a través de juntas rematadas con cinta de sellado, según instrucciones del fabricante. (figura 12)

Condiciones de soporte

Todos los forjados deberán estar con una proyección de 1.5 cm. de yeso. Si no fuera posible se utilizará un trasdosado directo de yeso laminado formado por perfilaría y placa encintada y sellada con pasta de juntas.

Colocación de amortiguadores

Los amortiguadores irán fijados a los elementos estructurales, así dependiendo del tipo de forjado se anclarán según detalles.

10.12 Forjado de vigueta de Hormigón

Los amortiguadores irán fijados a la vigueta de hormigón mediante taco de acero. Una vez realizado el replanteo de los amortiguadores, se realizará un taladro para taco de diámetro de 6 mm, a continuación con tornillo de 6 mm. se sujeta la carcasa a tope de la vigueta (si se necesita mayor separación, se puede emplear varilla y doble tuerca de 6 mm.). Seguidamente se coloca dentro de la carcasa el taco de caucho o muelle de acero. En el agujero central del taco o muelle se introducirá una varilla de diámetro 6 mm., ésta quedara sujeta al taco mediante el anillo de regularización (figura 13).

Figura No. 13 forjados de vigueta de hormigón



10.12.1. Techo masa flotante

La armadura (A) se fijará al soporte mediante taco, o disparo (B) según apartado anterior. Posteriormente, se coloca el amortiguador (C) sobre la base elástica de caucho (D). Del anillo (E) se descuelga la varilla (F) y se nivela. Por seguridad se recomienda poner una contra tuerca, de la varilla que descuelga del amortiguador se atornillara la cuna que sirve para ensamblar el perfil primario (G) además se colocará una tuerca (H) y por ultimo, se nivelara. A continuación, a cada 30 ó 40 cm. en sentido perpendicular al primario se ensambla el perfil secundario (I) nivelado y listo para fijar en la primera placa de yeso laminado con tornillo rosca-chapa. Una vez fija esta placa, se sellará con pasta para juntas. (figura 14)

Figura No. 14 techo masa flotante

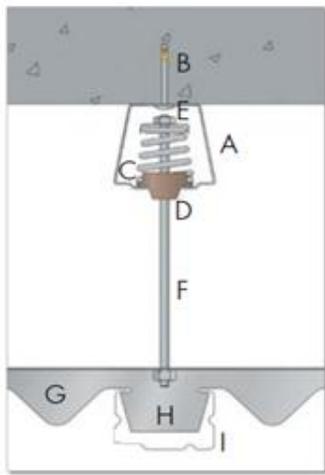
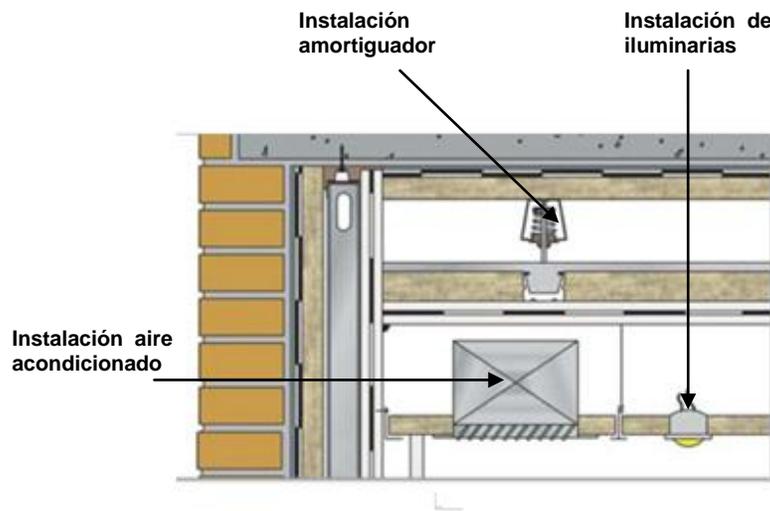


Figura No. 15 techo decorativo con instalaciones

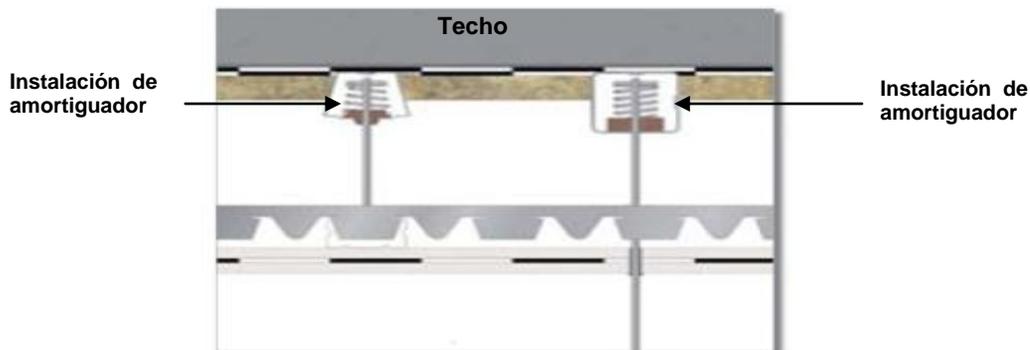


10.12.2. Detalle de techo decorativo con instalaciones

Las instalaciones de aire acondicionado, extracción humos, luminarias y otros irán por debajo del techo acústico sin que se perfore éste (figura 15).

Para el cálculo de amortiguadores se debe tener en cuenta el peso de este techo decorativo incluido todos los elementos que se fijen a él.

Figura No. 16 techo suspendido



Se deberá prever las instalaciones que van suspendidas del forjado, para que antes de cerrar el techo acústico se deje preparado los amortiguadores por parte del instalador de acústica (figura 16).

Este mismo procedimiento se puede aplicar a sistemas de iluminación que estén suspendidas al techo. Si no hubiera altura suficiente, se deberá realizar una falsa viga por donde vayan las instalaciones técnicas.

10.13. Cubiertas

10.13.1. Elementos de cubiertas³³

Se consideran elementos singulares de la cubierta aquellos que, por sus características, requieran un tratamiento especial en el proyecto y la ejecución de la misma. Entre estos elementos pueden incluirse:

- encuentros entre dos faldones
- encuentros de un faldón con un elemento vertical
- encuentros de un faldón con un desagüe
- bordes extremos de un faldón
- juntas de dilatación
- rebosaderos
- puertas de acceso a la cubierta
- anclajes de otros elementos

Para la realización de los puntos singulares se utiliza una serie de bandas, prefabricadas o elaboradas en obra. Estas piezas son las siguientes:

Bandas de adherencia. Se utilizan para facilitar la adherencia de la membrana al soporte. Estas bandas se realizan a partir de una lámina de betún modificado, plastificada por las dos caras, de 3 kg/m² y con una dimensión no menor de 25 cm.

Bandas y piezas de refuerzo. Se utilizan como refuerzo de la membrana impermeabilizante en aquellos puntos en los que ésta se encuentra sometida a soluciones mecánicas. Estas bandas se realizan a partir de una lámina de betún modificado, plastificada por las dos caras, de 3 kg/m² y con armadura de poliéster pudiéndose sustituir por otra lámina de superior masa, pero con el mismo tipo de armadura.

En el caso de juntas estructurales, estas bandas se realizan a partir de una lámina de betún modificado, plastificada por las dos caras, de 3 kg/m² y con armadura de tela de poliéster, pudiéndose sustituir por otra lámina de superior masa, pero con el mismo tipo de armadura. La anchura mínima de estas bandas será de 30 cm, aunque dependerá del elemento a reforzar.

³³ (Fuente de información "Catalogo donosa Aislamiento Acústico Tomo 2.)

Figura No. 17 bandas de adherencia

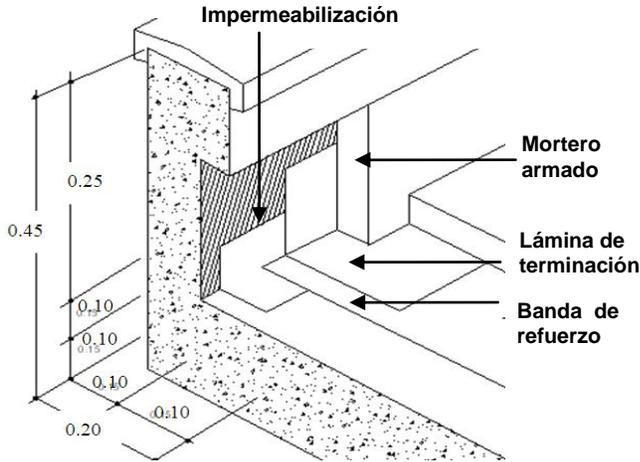
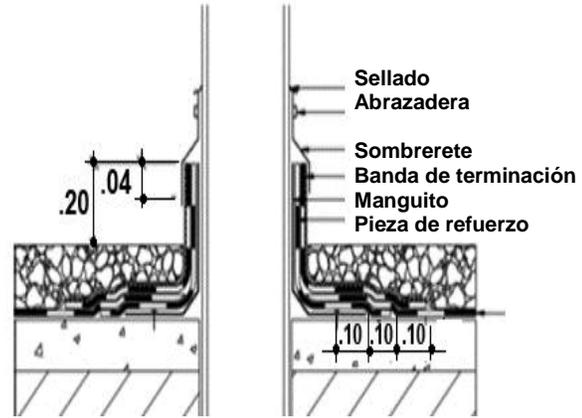


Figura No. 18 bandas de terminación



Bandas de terminación. Se utilizan para rematar la impermeabilización en los puntos singulares. Cuando la membrana vaya a quedar expuesta a la intemperie, se utilizarán bandas a base de lámina de betún modificada auto protegida.

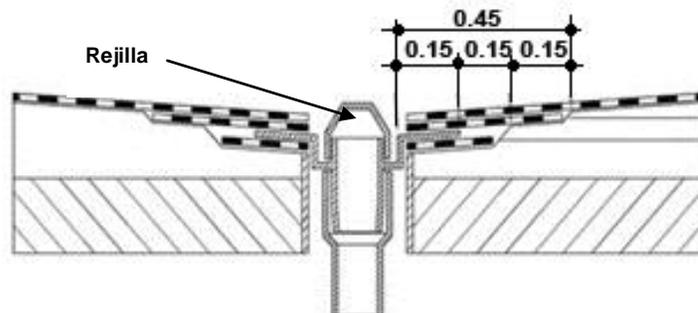
Debe evitarse que el agua de escorrentía pase por detrás de la impermeabilización. El extremo superior de la entrega debe protegerse mediante una rosca perimétrica, un retranqueo en el paramento o mediante un perfil metálico.

La impermeabilización debe adherirse al soporte primeramente, ésta impermeabilización consta de una banda de refuerzo de al menos 30 cm. de ancho doblado en un ángulo sobre el faldón y sobre la entrega y una banda de terminación. En caso de ser un sistema bicapa, la banda de refuerzo será doble. Cuando la entrega de la impermeabilización al elemento vertical sea mayor que 0.5 m. en el material aislante o mayor que 1 m. en el resto de los casos, puede necesitarse la fijación mecánica de la parte vertical de la impermeabilización.

10.14. Encuentros de un faldón con desagüe

Todos los desagües deben estar dotados de un dispositivo (rejilla, alcahofa u otros) para detener los residuos que puedan taponar en las bajantes.

Figura No. 19 faldón con desagüe

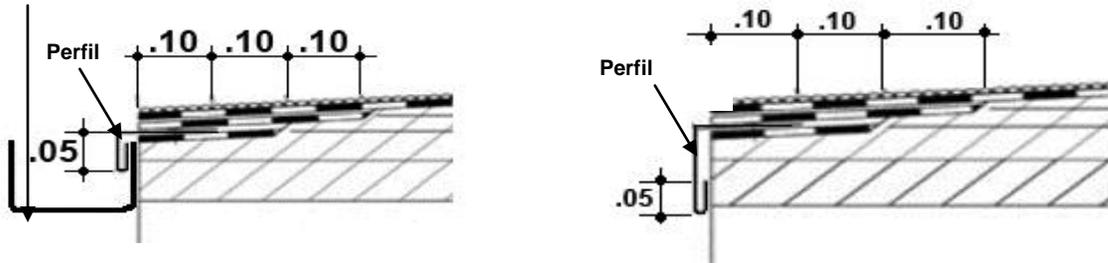


Bordes extremos de un faldón

Cuando los borde para un faldón se realice con perfiles metálicos, estos deben impermeabilizarse y fijados a cada 10 cm. el borde debe reforzarse con dos bandas de refuerzo, una inferior y otra superior si no se utilizan perfiles metálicos, el muro se impermeabilizará, a 5 cm. como mínimo sobre el frente del alero.

Figura No. 20, 21 bordes extremos para faldones

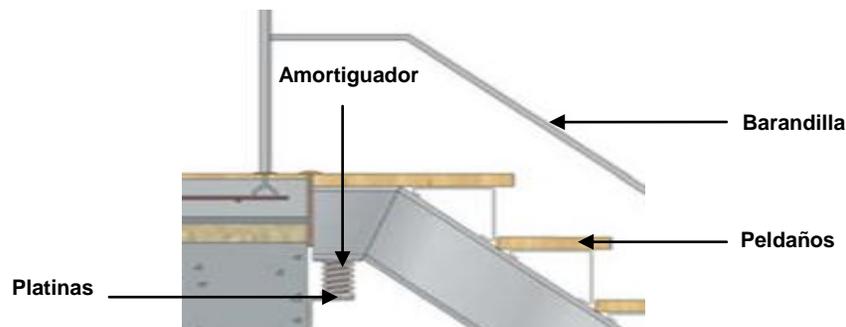
Impermeabilización



10.15. Escaleras

Las escaleras tienen que llevar la misma solución que el suelo usando un material antideslizante en los distintos peldaños. Es conveniente realizar la escalera desde el suelo flotante de una planta al suelo flotante de la otra, se recomienda el aislamiento de peldaño por peldaño; Para mayor seguridad, se realiza independientemente empleando un sistema de platinas y amortiguadores de caucho (figura 22).

Figura No. 22 detalle de gradas



10.15.1. Barandillas de escalera

Las barandillas estarán previstas con bastidores con montaje inferior y superior, soportes verticales con unas aberturas entre ellos que no permitan atravesar una esfera de 10 cm de diámetro. Se anclarán a elementos resistentes de hormigón, si el anclaje se realiza a elementos de fábrica, el espesor de éstos será superior a 15 cm. se garantizará el monolitismo del conjunto y el buen aspecto. Los pasamanos al menos en un lado de la escalera cuando ésta salve una altura mayor de 55 cm. y en los dos lados en escaleras de anchura mínima superior a 1.20 m. o estén previstas para personas de

movilidad reducida, se colocará a una altura entre 90 y 1.10 cm. se recomienda instalar las siguientes:

- Barandilla y pasamanos de acero inoxidable
- Barandilla y pasamanos de acero galvanizado
- Barandilla y pasamanos de acero lacado

10.16. Luminarias

La iluminación interior de los módulos se realizará mediante equipos de fluorescencia electrónica y con pantallas de acero esmaltado con balastro electrónico, situados a una altura mínima de 2.50 m. A esta altura evitará el deslumbramiento y dispondrán de pantallas y reflectores adecuados. Se utilizarán lámparas fluorescentes (y/o incandescentes), bajo de consumo.

La iluminación del cuarto de máquinas, cuarto de conserjería y sótanos se realizará con equipos herméticos, se preverá protecciones de las luces situadas en espacios de circulación de personas y en la cafetería. Los aparatos incandescentes se utilizarán solamente para la luz localizada en lugares de trabajo donde sea necesario, o en situaciones especiales debidamente justificadas.

En las aulas se situarán interruptores diferentes para luces próximas a las fachadas e interiores para poder aprovechar la luz natural. También se dispondrá de iluminación específica para las pizarras mediante pantallas de reflector esférico.

En las zonas comunes se preverán tres encendidos diferentes; uno de los tres encendidos será de un 15% de la iluminación general y servirá como iluminación de vigilancia.

Las instalaciones de iluminación especial, de emergencia y señalización se realizarán de acuerdo a lo establecido en seguridad y en caso de incendio. Se realizarán mediante instrumentos que iluminen los locales y las vías de comunicación o de evacuación hasta las salidas. En la siguiente tabla se presentan parámetros y recomendaciones.

	En Lux	UGRL	RA
Circulaciones- escaleras- vestíbulos	100-150-200	25-25-22	80
Aulas y espacios docentes	300	19	80
Lavabos, servicios, vestuarios	200		80
Aula de dibujo	750(pizarra 300)	16	80
Laboratorios	500 (pizarra 300)	19	80
Aula de Informática	500 (pizarra 300)	19	80
Biblioteca	200 (general)	19	80
	500 (general)	19	80
Cocina	500	22	80
Despachos de administración	500	19	80

La iluminación de señalización indicará permanentemente la situación de las puertas, los pasadizos, las escaleras y las salidas de los locales. Se preverán de iluminación permanente en el exterior de las puertas de ascensores y en el interior de la caja del ascensor.

10.16.1. Criterios de instalación eléctrica

El proyecto deberá estar perfectamente integrado conforme al número total de planos que lo formen y numerados o codificados consecutivamente y acompañados de la memoria técnica. Cada planta física que muestre instalaciones eléctricas de alumbrado, contactos o especiales, deberá indicar lo siguiente:

- Trayectorias completas de ductos eléctricos en los tipos que se utilicen (canaletas y ductos), con sus diámetros o dimensiones, cableados completos indicados en la forma tradicional.
- Cada centro de carga o tablero de control deberá estar perfectamente ubicado en la zona que protege e identificado con una letra mayúscula o letra y número de la misma manera, cada circuito eléctrico deberá estar identificado con el número que le corresponda de acuerdo al orden o secuencia que tenga en el tablero de control correspondiente.
- Deberán acompañarse, a las plantas físicas de la instalación, los respectivos cuadros de cargas de cada planta y el diagrama de conexiones del tablero correspondiente, sin omitir las protecciones termo- magnéticas de los circuitos.

CAPÍTULO XI

MANTENIMIENTO PREVENTIVO

11. Descripción

Son operaciones de mantenimiento enfocadas a prevenir el deterioro de los equipamientos o materiales de la instalación de los módulos de Ingeniería y Medicina; necesario para ejecutar aspectos como la conservación de materiales y la propia estética de la instalación.

11.1. Instalaciones especiales

Las Instalaciones audiovisuales de telefonía se realizarán mediante un tubo independiente del sistema eléctrico. Se aconseja que se aprovechen los pasos de cableado eléctrico, para una instalación más sencilla. Se dispondrá de instalación de telefonía en los siguientes puntos:

- recepción
- administración
- dirección
- sala de profesores
- un aparato por planta próximo a las zonas de departamentos.

Se recomienda proyectar un pequeño cuarto en la zona central del edificio, con el objeto de no superar nunca los 100 m. de distancia desde éste hacia cualquier toma. En dicho local se ubicará el armario principal de 19", y del que partirán los cables que serán de par trenzado. El cableado será introducido por bandeja de instalaciones en zonas comunes (pudiendo ser la misma que la utilizada para las líneas eléctricas, separándose ambas mediante tabiques), empotrada en el interior de las estancias. El armario principal se medirá por unidad incluyendo el informe de certificación del cableado y la legalización de la instalación.

11.2. TV-FM

La instalación de TV-FM estará compuesta por elementos de captación y amplificación de señal de UHF, VHF y FM. Las líneas serán empotradas y se realizará con cable coaxial. Se instalarán tomas de TV-FM en los siguientes puntos:

- Sala de profesores
- Auditorium principal
- Aulas de audiovisuales

11.3. Instalación de red de cableado estructurado.

El objetivo de cualquier instalación de telecomunicaciones en un centro educativo de nueva creación, debe cubrir todos los espacios de uso didáctico y cobertura de red y

acceso a internet, mediante cableado estructurado, que deberá proyectarse e instalarse de acuerdo con los siguientes criterios:

Se instalará cableado de red en aquellos espacios destinados al segmento de gestión, que comprende secretaría, oficinas, despachos de los miembros del equipo directivo y despacho del departamento de orientación.

Se instalará cableado de red en aquellos espacios destinados al segmento de profesores, salas de profesores, departamentos didácticos y otros. Para la sala de profesores y laboratorios de cómputo deberán disponerse varias tomas (boquillas). Respecto a las oficinas de los departamentos didácticos y similares, se tomará como referencia una boca doble de voz/datos por cada uno de ellos.

Se instalará cableado de red en aquellos espacios destinados al segmento de aulas donde existan varios ordenadores: aula de informática, aula de tecnología, aulas multimedia, biblioteca, auditorium, salón mayor y laboratorios. El número de bocas que deberá instalarse en cada uno de estos espacios dependerá del tamaño del centro, de su dotación informática y de sus necesidades.

Para la conexión habitual de las aulas ordinarias u otros espacios de uso general (salón de actos, salón de usos múltiples, etc.) se tomará como referencia una boca de datos por cada uno de ellos. Se instalará cableado de red en aquellos espacios destinados a su utilización por parte del personal de servicios del centro, tales como conserjería o portería. Cada centro deberá determinar en qué segmento de red se deben conectar las correspondientes bocas.

Se instalarán tomas de voz en aquellos lugares donde sea necesario para el correcto funcionamiento de los módulos, oficinas, despachos, sala de profesores, conserjería. En ningún caso se instalarán tomas de datos en aquellos espacios de uso particular.

11.4. Protección y seguridad contra incendios.

Se cumplirá con lo establecido en el Documento Básico de Seguridad de Incendios. El proyecto incluirá un plan de evacuación del centro que se coordinará con los organismos de protección civil correspondientes. Cuando la superficie total construida sea mayor de 2,000 m², el Centro estará protegido por una red de bocas de incendios equipadas de 25 mm. de diámetro y 20 m. de longitud de la manguera, para casos generales.

Se recomienda colocar los armarios y extintores empotrados en pasillos y al alcance del usuario, para evitar accidentes en el alumnado por las aristas vivas que éstos presentan. La red de instalación contra incendios deberá ser totalmente independiente de la instalación de cualquier otro uso, así como su acometida principal.

La línea eléctrica de alimentación del grupo de presión desde el cuadro general de distribución será independiente y con un interruptor exclusivo convenientemente

señalizado, al objeto de asegurar el servicio en caso de incendio cuando se corten manual o automáticamente los circuitos eléctricos para otros usos.

En los espacios exteriores de edificios con superficie construida superior a 5,000 m², se dispondrán los hidrantes necesarios según normativa vigente. Se dispondrá alumbrado de emergencia y señalización mediante aparatos autónomos automáticos de las características establecidas, colocados encima de todas las puertas de aulas, aseos generales, recorridos generales de evacuación, cuartos de instalaciones, salidas de edificio, escaleras, pasillos y vestíbulos previos.

Se instalará un sistema de alarma si la superficie construida excede de 1,000 m². Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no supere los 25 m. Si la superficie construida excede de 2,000 m² se instalarán detectores solo en las zonas de riesgo alto.

Se dispondrá de un sistema de transmisión de señales al servicio de extinción de incendios más próximo, o a personas responsables. Se dispondrán pulsadores manuales en el interior de los locales de riesgo alto, medio, y detectores automáticos adecuados a la clase de fuego previsible en el interior de todos los locales de riesgo alto. Dicha central contará con una fuente secundaria de suministro eléctrico con autonomía de 24 horas.

11.5. Instalación de alumbrado de emergencia / señalización

Las señales deberán ser visibles en todo momento, por lo que, ante un fallo del alumbrado normal, dispondrán de fuentes luminosas incorporadas externa o internamente, o serán auto luminiscentes. La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indica a continuación: durante, una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo. Proporcionará una iluminancia del 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.

- La iluminancia será como mínimo de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento, que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

Figura No. 23 alumbrado de emergencia

11.6. Condiciones de protección contra incendios

Según las dimensiones y el uso de los edificios y equipos, por las características físicas y químicas de las sustancias existentes, así como el número máximo de personas que puedan estar presentes, los lugares de trabajo deberán estar equipados con dispositivos adecuados para combatir los incendios y contar con detectores contra incendios y sistemas de alarma.

11.7. Vías y salidas de evacuación

Las vías y salidas de evacuación, así como las vías de circulación y las puertas que den acceso a ellas, se ajustarán y deberán satisfacer las condiciones que se establecen en el un diseño general de seguridad e higiene.

Figura No. 24 señalizaciones de evacuación

11.8. Aire acondicionado y calefacción.

Usar la climatización sólo cuando sea necesario cerrar los radiadores de salas que no se estén ocupando. A la hora de instalar el aire acondicionado, elija un sistema de climatización que consuma poca energía y además evite los gases destructores de la capa de ozono.

Se debe Instalar sistemas de cierre automático de puertas que eviten la pérdida de calor o el incremento de la temperatura. Los mecanismos de cierre automático permiten un ahorro de hasta un 40% en climatización.

Debe realizar un adecuado mantenimiento del sistema de climatización y los equipos de refrigeración, revisando regularmente los sistemas de aire acondicionado y cámaras frigoríficas (líquido refrigerante, sistema de aislamiento, filtros de aire acondicionado) para minimizar las emisiones de gases que destruyen la capa de ozono y no aumentar el consumo de energía.

11.9. Detalle de vestíbulo acústico

En el auditorium las puertas son los elementos débiles de una solución de fachada, además al abrirse producen un golpe de ruido al exterior. Para contrarrestar el escaso aislamiento que proporcionan estos elementos o el golpe de ruido, se realizará un vestíbulo acústico formado por dos puertas acústicas separadas entre sí al menos 1.5 m. Es recomendable colocar elementos absorbentes en paredes y techo del vestíbulo para que disminuyan el ruido o al menos no se amplifique. En el encuentro de suelo con fachada en la puerta debe presentar una junta de dilatación.

Figura No. 25 vestíbulos



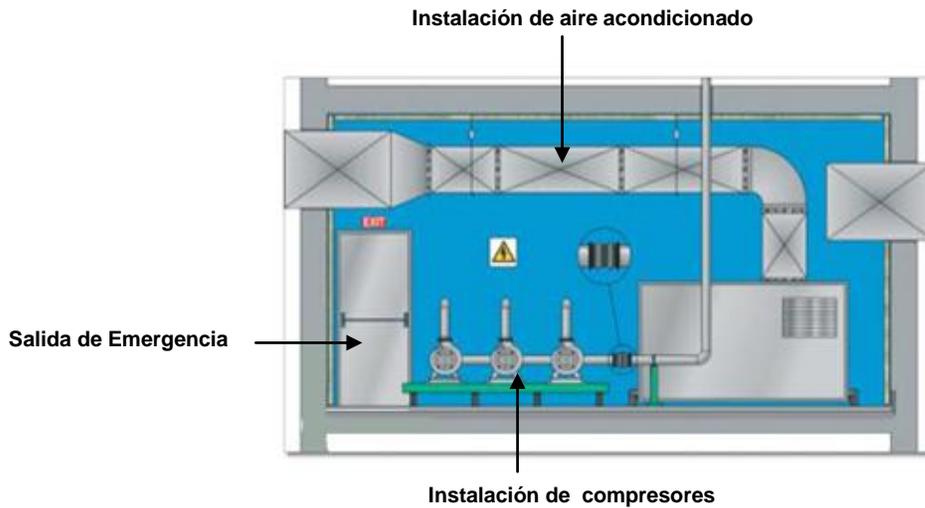
11.10. Equipo e instrumentos de laboratorios

Calibrar los equipos para evitar posibles fallos que pudieran generar residuos. Seguir las especificaciones técnicas y datos del fabricante para la instalación, uso y mantenimiento. Utilizar hojas de instrucciones, realizar inspecciones rutinarias. Crear historial de los equipos, Realizar el mantenimiento de equipos según especificaciones técnicas y datos del fabricante.

11.11. Maquinaria

Generalmente se encuentran tres zonas en las que se ubican los numerosos servicios comunes del edificio. La sala de máquinas, laboratorios y cuarto de ascensores, cada uno con sus peculiaridades pero con un problema común, las vibraciones, las cuales se propagan a través de los elementos estructurales del edificio, debido a sus motores y la de sus conducciones, afectando no solo al hombre sino a la propia vida útil del edificio (figura 26).

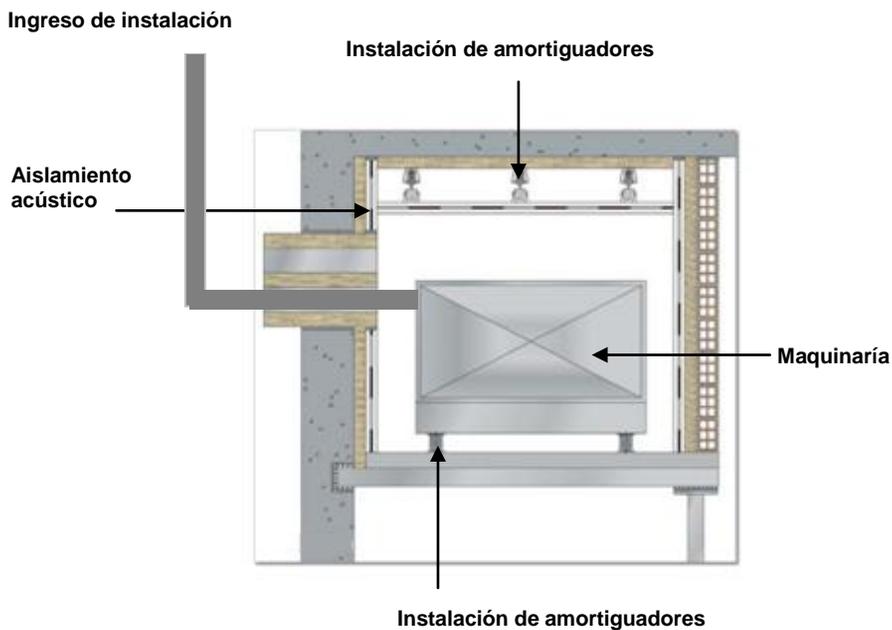
Figura No. 26 detalle de maquinaria



Nunca se debe conectar la salida o entradas de aire a los ductos de ventilación del edificio. La salida se debe realizar en los paramentos más débiles acústicamente y que el ruido de inmisión tolerable sea mayor. Es decir, la toma o salida de aire se realizará por fachadas, tanto principal como a patios interiores. Además habrá que disponer de elementos silenciadores en la embocadura a la fachada.

Se recomienda emplear conductos de fibra de vidrio revestidos de aluminio que eviten transmitir vibraciones.

Figura No. 27 instalaciones de amortiguadores



12. Mantenimiento correctivo

Las operaciones de mantenimiento correctivo consisten en la reparación o reposición de un daño o deficiencia de alguna de las características de los equipamientos o materiales. Su principal función será una gestión adecuada al mantenimiento en general, consiste en rebajar el mantenimiento correctivo hasta el nivel óptimo de rentabilidad para la institución.

El plan de mantenimiento debe valorar los costos que determinan las operaciones para que se tengan en cuenta los gastos generales de las diferentes instalaciones, y no sea un gasto añadido, deberá restringir gastos, por su función sobre la calidad, estética y durabilidad de los materiales y aspectos muy valorados.

La descripción, frecuencia y recursos de cada una de estas operaciones deben sintetizarse en fichas técnicas de mantenimiento, de fácil comprensión y uso, además de la programación de las tareas que se realicen diariamente, semanalmente, cada mes, cada año o incluso en varios años, sobre cada uno de los materiales o equipos de la instalación de los módulos de Ingeniería, Medicina y sus laboratorios.

12.1. Fichas de mantenimiento

Módulos de Ingeniería y Medicina del Centro Universitario de San Marcos		
	Instalaciones y revisión de laboratorios de Ingeniería	Realizado por: personal de mantenimiento
	Fecha inicial 5/3/2012	Consideraciones: Los laboratorios de Ingeniería se encuentran en buen estado y su funcionalidad presenta un 100% de factibilidad.
	Siguiente fecha de observación: 6/4/2013	
1	Nombre de la empresa.	
2	Nombre de encargado:	Descripción de fallas técnicas
3	No de teléfono:	
4	No de contrato.	
5	No de Ficha.	
6	Otros	
Esquema grafico.		Dictamen técnico
		<hr style="width: 20%; margin: auto;"/> Firma responsable

CONCLUSIONES

- El desarrollo del manual operativo es un aporte técnico para este proyecto, desarrollado para los usuarios, autoridades universitarias y estudiantes con el fin de conocer y conservar las diferentes instalaciones que albergaran tanto en área técnica, administrativa, y laboral en función al diseño y como Centro Educativo.
- Al momento que las empresas instalen los diferentes equipos para los módulos, proveerán de los instructivos y esquemas, para su mantenimiento.
- Se debe disponer de una lista de contactos de supervisores y encargados de todas las empresas que trabajarán en la obra, ya que al inicio de la ejecución del proyecto es probable que tengan que realizar ajustes y acabados.
- La realización del manual brindará un mejor control en las diferentes instalaciones de los módulos, teniendo un mayor tiempo de vida en su infraestructura y en las actividades de enseñanza superior.

RECOMENDACIONES

- Es importante mantener un sistema de gestión de calidad que fomente y brinde a los usuarios, de los Módulos de Ingeniería y Medicina del centro universitario de San Marcos, un mejor servicio en el desarrollo de las diferentes actividades de los estudiantes en el área técnica y académica.
- Todos los documentos generados internamente en el área técnica, deben ser revisados, validados e identificados y actualizado periódicamente, para que al ser necesaria su consulta sea fácil identificarlos y brinden evidencia verdadera y confiable.
- El manual operativo debe ser revisado continuamente implementando acciones preventivas para evitar las inconsistencias y el deterioro de su infraestructura, estas deberán registrarse por medio de fichas técnicas y de control.
- Al momento de realizar una reparación técnica, es necesario su registro y control en el departamento de mantenimiento.

IMPRIMASE



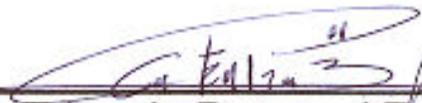
Arquitecto Carlos Valladares

Decano



Arquitecto Luis Soto Santizo

Asesor



Cesar Eduardo Racancoj Zacarias

Sustentante