



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



“EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES
(LABORATORIOS), CENTRO UNIVERSITARIO
DE SUR-OCCIDENTE, CUNSUROC,
MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ.”

CLAUDIA SOFÍA BALLINA TOBAR
Al conferírsele el título de
ARQUITECTA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

“EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES (LABORATORIOS), CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE, CUNSUROC, MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ.”

A blue-tinted architectural rendering of a modern, multi-story building with a prominent cantilevered upper section. The building is surrounded by a landscaped area with trees and a paved plaza where several small human figures are walking. The sky is filled with soft, white clouds.

Proyecto desarrollado por:
CLAUDIA SOFÍA BALLINA TOBAR
Al conferírsele el título de
ARQUITECTA

GUATEMALA, OCTUBRE 2,017

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

Miembros de Junta Directiva

▪ Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón	Decano
▪ Arq. Gloria Ruth Lara Cordón de Corea	Vocal I
▪ Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini	Vocal II
▪ Msc. Arq. Alice Michele Gómez García	Vocal III
▪ Br. María Fernanda Mejía Matías	Vocal IV
▪ Br. Lila María Fuentes Figueroa	Vocal V
▪ Msc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos	Secretario Académico

Miembros del Tribunal Examinador

▪ Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón	Decano
▪ Msc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos	Secretario
▪ Msc. Julio Roberto Zuchini Guzmán	Asesor
▪ Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini	Asesor
▪ Ing. José Marcos Mejía Son	Asesor

DEDICATORIA

A DIOS...

Mi padre celestial, ser todopoderoso que rige mi vida, a quien le debo lo que fui, lo que soy y lo que seré. Por ser mi apoyo en todo momento, lugar, circunstancia, situación, por estar SIEMPRE para mí. Por quererme como la niña de tus ojos, cuidarme como una perla preciosa y a uno de tus tesoros más preciados, por nunca abandonarme y por permitirme llegar a culminar uno de los muchos sueños sabes hay en mí, por iluminar mi mente y cada uno de mis pasos en esta vida. Por eso y mucho más, GRACIAS INFINITAS.

A TI, VIRGENCITA MARÍA...

Por ser mi madre celestial, por ser ejemplo de lucha incondicional, por ser ejemplo de valentía, coraje y sobre todo, obediencia, al aceptar la voluntad de Dios padre antes que la tuya, por permitirme tener un hermano, mi querido Jesús, porque en las batallas siempre sigues de pie y me enseñas que quien de la mano de Dios camina, nunca queda defraudado. Porque las palabras no me alcanzarían para agradecer todo lo que has hecho en mi vida, GRACIAS INFINITAS.

A MIS PAPÁS...

Rubén Ballina Talento y Verónica Tobar Jiménez, porque han sido mi más grande inspiración en esta vida, por su ejemplo de lucha, perseverancia, amor hacia mi hermana, hacia mí y a todos los que nos rodean. Por aceptar el reto de traerme a esta vida, de verme crecer y aceptar cada una de las facetas de mi vida. Porque sé que esta meta, no es solo mía, también es suya, se merecen esta meta y muchas más. Los amo por ser una de las bendiciones que Dios me regala día a día, me siento orgullosa de ser su hija. Por esto y mucho más, GRACIAS INFINITAS.

A MI HERMANITA...

A vos Ofy, este logro también es por vos, porque has sido la mejor hermana que Dios me pudo regalar, no porque seas la única, aclaro, por aguantarme y soportarme, por tu cariño y amor hacia mí, por quererme incondicionalmente y apoyarme cuando corro en estos caminos de la vida. Porque, aunque no lo demuestre tanto, te amo porque has sido una excelente hermana mayor Ofy. Por esto y más, GRACIAS INFINITAS.

A MIS ABUELITOS...

Marina Esperanza Jiménez Mayorga (t), Manuel de Jesús Tobar Rodríguez (t), Salomón Ballina Hernández (t), Hermógenes Talento Álvarez, quienes, siendo los iniciadores de mi familia, pilares de mi vida, han inspirado mis pasos en la lucha por ser cada vez mejor y poner en alto, la bella familia a la que pertenezco. Aunque extraño a quienes no están aquí conmigo, sé que habrá fiesta también en el cielo y juntos celebraremos esta meta a la cual he logrado llegar. Los amo y les estaré eternamente agradecida.



A MIS PADRINOS...

César Augusto Tobar Jiménez y Carmen Monterroso, por la fe que han tenido siempre en mí, por su confianza y apoyo en tantos momentos de mi vida. Por inspirarme. Les dedico también este triunfo. ¡A celebrar, se ha dicho!.

A MIS TÍOS...

Tío Carlos, Güicho (t), Checha, Arturo, Adolfo (t), José, Guillermo, César, Tía Lyli, Amanda, Magda, Carmen, María Isabel y Dora (t), gracias por inspirarme, por trazar un camino el cual seguir, por su ejemplo de lucha siempre en la batalla, por su apoyo cuando más lo necesité. A quienes ya no se encuentran entre nosotros, los recuerdo con especial cariño. A todos, les estaré siempre agradecida.

A MIS PRIMOS...

Con quienes he compartido de diferente manera, ustedes me han enseñado de una u otra manera lo que es la vida, siempre serán un ejemplo para mí; gracias Calín, Milo, Nadia, Meme, Evelyn, Titi, Flor, Fernando, Carlitos, Any, Chata, Marina, Patty, Eddy, María Esther. A María Isabel, Wendy, Rosita y Norma, por unirse a la aventura de nuestra familia y traer al mundo a cada uno de mis sobrinos. A mis ya no tan chiquitines, Magüel, Checha, Jenny, Ángel, Estelita y mi bella ahijadita Lyli, a ustedes especialmente, por ser parte de muchas de las aventuras de mi vida, los quiero mucho y espero puedan ser más los momentos por compartir. Los quiero mucho a todos.

A MIS AMIGOS DE LA FACULTAD ...

A cada uno de ustedes por su apoyo, ánimo, ayuda, por cada momento compartido, por las risas, desvelos, entregas y cada momento pequeño o grande, el cuál siempre recordaré de manera especial, como una parte tan importante de mi vida, gracias Marieu, Jessica, Colocha, Sandy, Muchachita, Ángel, Evelyn, Genio, Cristian, Sindy, Judy, Ligia, Melanie, Denisse, Andreína, Pamelita, Morenazos, Boris, Anasilvia, Lester, Los lilitos y a todos aquellos que saben cuentan con mi amistad y aprecio. Gracias por estar ahí, para mí siempre será un gusto servirles.

A MIS AMIGAS DEL COLE ...

Porque, aunque los años siguen pasando, me siguen manifestando su amistad y apoyo. Gracias Elda, Anaite, Karen y la pequeña Sofy.

A MIS ECOLASHITAS...

Gracias chicas, por ser mis hermanas en Xto, por cada momento compartido, porque es una gran bendición para mi vida, poder estar en las suyas. "La amistad viene de Dios y a Dios debe volver".

A MI QUERIDO SAN AGUSTÍN ACASAGUASTLÁN ...

Municipio al cual llegue a querer y extrañar, a ustedes mis compañeros de trabajo-EPS en la municipalidad, Karen, Alexis, Fernando, Eduardo, Marvin, Ruvy, Kimberly, Wilmer, El profe, por hacer mi estadía inolvidable, con muchas risas, ocurrencias, chistes y respeto principalmente, gracias por estar en una etapa tan importante para mi crecimiento como futura profesional.

A MI QUERIDÍSIMA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA ...

A la facultad de Arquitectura, en la cual aprendí lo mucho que amo de la Arquitectura, por la formación que, de ahora en adelante como profesional, pondré en práctica, para seguir poniendo en alto el nombre de mi querida casa de estudios. A mis catedráticos por toda su paciencia. Juntos podemos hacer un mejor país, un país lleno de oportunidades, que siempre salga adelante. Para mí es un honor ser San Carlista. ¡Que viva la Universidad de San Carlos!

A MIS ASESORES ...

Msc. Julio Roberto Zuchini Guzmán, Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini y al Ing. José Marcos Mejía Son, gracias por su paciencia principalmente, por buscar lo mejor de mí, por sus conocimientos compartidos y todo el tiempo que me han dedicado. Por cada uno de esos momentos y por mas, les estaré eternamente agradecida.

AL CENTRO JUVENIL "DIVINO NIÑO"...

Gracias por permitirme ser parte de la aventura de servir a los demás, por el carisma salesiano, a mis amigos, Rosario, Alejandra, Oscar, Nora, Lidia, Manuela y alumnos de IGER, gracias por permitirme compartir parte de la vida y el hacerme parte de las suyas. Han sido y serán un ejemplo de lucha, de perseverancia, un ejemplo viviente, de que "El querer, es poder", los límites están en nuestras manos.

A MI QUERIDA GUATEMALA ...

Porque el cambio empieza en mí, el cambio que quiero de mi querido país. Porque la lucha es constante y sé que algo bueno vendrá si nuestras palabras se convierten en acciones. A ti mi querida Guatemala, también dedico este triunfo.

A TODOS...

Y por último, pero no menos importante, a Sofy 2, por permitirme recordar lo que es ser niña, por el cariño y ayuda, aunque sea enojada dirás, sin vos, no hubieran sido igual estos años, gracias. Con quienes de una u otra manera han compartido conmigo, les estoy y estaré siempre agradecida, por lo que han aportado a mi vida, conocimientos, palabras, por todo. Gracias a todos ustedes, siempre será para mí, un gusto servirles.

INTRODUCCIÓN

La Universidad de San Carlos de Guatemala, es una institución estatal y autónoma, la cual vela por el crecimiento del país, a través de la capacitación de personas a nivel profesional con excelencia académica y ética. Es la institución estatal de educación superior a nivel nacional, establecida constitucionalmente.

A través del tiempo, ha ido creciendo y se ha extendido en el interior del país, estableciendo Centros universitarios, los cuales aunque no posean las mismas carreras que el Campus central, buscan la excelencia en la calidad de los servicios que brindan, tal es el caso del Centro Universitario de Sur-Occidente, CUNSUROC, en Mazatenango, Suchitepéquez. Según los requerimientos que presenta el Centro se desarrolla el proyecto arquitectónico **“EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES, CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE, CUNSUROC, MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ”**, el cual se desarrolla en las siguientes páginas, partiendo de lo general a lo particular.

INDICE

TEMA	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO 1 : PROTOCÓLO	
▪ Antecedentes	1
▪ Planteamiento del problema	4
▪ Justificación	5
▪ Objetivos	6
▪ Delimitación	7
▪ Metodología de investigación	8
CAPÍTULO 2: MARCO REFERENCIAL	
▪ Referente teórico	13
▪ Referente conceptual	15
▪ Referente histórico	33
▪ Referente legal	42
▪ Referente geográfico	88
▪ Referente contextual	94
CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE SITIO	
• Análisis de sitio macro	97
• Análisis de sitio micro	100

CAPÍTULO 4: CASOS ANÁLOGOS

- Caso análogo 1
 - o Escuela Nacional Central de Agronomía-ENCA 107
- Caso análogo 2
 - o Edificio de Laboratorios Facultad de Agronomía, USAC, sede central 110
- Cuadro síntesis y comparativo 112

CAPÍTULO 5: CRITERIOS DE DISEÑO

- Premisas de diseño 117
- Criterios ordenadores 124

CAPÍTULO 6: CONCEPTUALIZACIÓN

- Criterios para cálculos de usuarios 127
- Programa arquitectónico 131
- Zonificación general 136

CAPÍTULO 7: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

- Planta de conjunto CUNSUROC 139
- Planta de conjunto “Edificio de prácticas estudiantiles” 140
- Plantas amuebladas
 - o Planta amueblada 1er nivel 141
 - o Planta amueblada 2do nivel 142
 - o Planta amueblada 3er nivel 143
 - o Planta amueblada Azotea 144

• Secciones	145
• Fachadas	147
• Otras vistas	152

CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

• Presupuesto	158
• Cronograma	160
• Conclusiones	161
• Recomendaciones	162
• Bibliografía	163

CAPÍTULO I: PROTOCÓLO

- Antecedentes
- Planteamiento del problema
- Justificación
- Objetivos
- Delimitación
- Metodología de investigación

1
4
5
6
7
8



ANTECEDENTES

La Coordinadora General de Planificación, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es un ente encargado de planificar y diseñar proyectos, generar políticas y estudios que permitan que la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) sea una institución que facilite respuestas a la sociedad y que las mismas se desarrollen de la mejor manera, así como dar respuesta a la alta cantidad de demanda de estudios superiores. Existen horizontes que ordenan las tareas que la unidad realiza, tal es el caso del Plan Estratégico USAC 2022.

Cabe mencionar, que el plan estratégico ha sido elaborado a través de un proceso en el que participaron los diferentes sectores universitarios, buscando que los resultados obtenidos, permitan que la USAC cumpla su función institucional ante la sociedad guatemalteca de una manera más eficiente. Es así como en el año 2002, la Coordinadora General de Planificación, orienta a las diferentes unidades académicas para realizar una serie de talleres de discusión y formulación de propuestas se le dé seguimiento al plan, concluyendo con su aprobación por parte del Consejo Superior Universitario. Se espera que se alcancen las metas trazadas en un plazo de 20 años, esto a través de un proceso constante y permanente de planificación.

El Plan Estratégico USAC 2022, propone guías con las cuales las diferentes unidades académicas puedan realizar sus actividades en beneficio de la sociedad guatemalteca, así como a la comunidad más cercana. Es en este punto donde se engloban proyectos para los diferentes centros universitarios, entre los cuales figura el Centro Universitario de Sur-Occidente, CUNSUROC, en donde se va a desarrollar la propuesta que presenta este estudio.

El CUNSUROC, se encuentra ubicado en el municipio de Mazatenango, departamento de Suchitepéquez, cuenta con diversas carreras, algunas a nivel de técnico y otras a nivel de licenciatura, entre ellas: Técnico en administración de empresas, técnico en procesamiento de alimentos, trabajo social, técnico en producción agrícola, ingeniería en alimentos, ingeniería en agronomía tropical, entre otras. En todas las carreras, se imparten cursos teóricos y en otras se complementa con una parte práctica, la cual se lleva a cabo por medio de actividades de campo e investigaciones, como por ejemplo se puede mencionar: investigaciones de materia prima, acondicionamientos de materia, ensayos con materiales, entre otros.

Los cursos tienen el fin de concluir cada una de sus investigaciones con resultados positivos, los cuales sean beneficiosos para la comunidad principalmente, actualmente el centro universitario, también cuenta con procedimientos administrativos que permiten dar servicio a instituciones públicas y privadas a un costo mínimo, lo cual ha requerido que cuente con mejores instalaciones.

El Centro por encontrarse en un punto estratégico en la región sur-occidente del país presenta un constante crecimiento estudiantil, por lo que se ha hecho visible, un déficit en infraestructura principalmente. Cuenta con una infraestructura utilizada por 850 estudiantes, por lo que se han tenido que readecuar las instalaciones con las que cuentan, tratando así, se puedan cubrir las necesidades, tal es el caso de los laboratorios. Actualmente, los laboratorios no cuentan con las instalaciones adecuadas, solamente se cuentan con tres laboratorios, laboratorio de química, biología y microbiología, por lo que ante la necesidad, falta de equipo y área de trabajo, se ha tenido que recurrir a los laboratorios ubicados en la facultad de farmacia y la facultad de agronomía de la ciudad universitaria de la zona 12, esto con el fin de cubrir la necesidad de este

servicio, provocando a la vez, un servicio productivo, pero no del todo efectivo, ya que esto requiere de más tiempo y otros gastos que no siempre pueden hacerse.

Los laboratorios del centro universitario son utilizados por las carreras de ingeniería en alimentos e ingeniería en agronomía tropical, los egresados de ambas carreras se preparan en la ciencia y la tecnología relacionada con la producción de bienes alimenticios y tropicales, por medio de procesos en los que intervienen cambios físicos, químicos y biológicos. En general, aplican los conocimientos científicos al aprovechamiento de los recursos naturales en beneficio del hombre y tienen en cuenta la influencia social y económica de su labor. Siendo ambas carreras de gran importancia para el desarrollo de la comunidad a nivel micro y macro de nuestro país, requieren que todos sus estudios puedan desarrollarse con el equipo y las instalaciones adecuadas, surge la solicitud a la Coordinadora General de Planificación de la ampliación de las instalaciones de los laboratorios que utilizan, surgiendo así el anteproyecto de un nuevo edificio de laboratorios, contando con el terreno y la documentación que respalda la solicitud.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las carreras de ingeniería en alimentos e ingeniería en agricultura tropical, son impartidas en el CUNSUROC, son carreras técnicas que tienen en su pensum de estudios una serie de laboratorios que forman parte del lado práctico de la carrera, por lo que como problemática principal a atender es la falta de una infraestructura de laboratorios adecuada, propia e independiente. Actualmente, ambas carreras utilizan los únicos laboratorios del centro, presentando problemas como la sobrepoblación en los períodos de clases, por el crecimiento constante de la población estudiantil en estas carreras; no cuentan con instalaciones especiales debido a que fueron creadas ya hace varios años, tales como instalaciones de gas, drenajes y de agua potable; se observa que se han reducido períodos vitales de trabajo de los estudiantes, por la organización actual en el uso de los mismos; extravío de instrumentos; oportunidad de mejores servicios, comodidad y confort a los usuarios, lo cual no permite que los servicios que prestan a otras unidades, sean del todo exactos y sobre todo de buena calidad. El déficit de estos requerimientos básicos, han generado que la educación no pueda llevarse a cabo con una total efectividad en el centro universitario, por lo que la necesidad de un edificio de prácticas estudiantiles permitirá el desarrollo de todas las investigaciones de una manera efectiva.

JUSTIFICACIÓN

Los laboratorios del centro universitario de Sur-Occidente, actualmente, son requeridos con mayor demanda, debido al constante crecimiento estudiantil y a que los resultados de las investigaciones requieren de un equipo actualizado en instalaciones que brinden confort y cubra las necesidades de los usuarios. Por encontrarse ubicados en un punto estratégico para realizar estudios de agricultura, bienes alimenticios y otros estudios relacionados al campo, las necesidades en la mejora de su infraestructura se han hecho visibles, haciendo necesario la creación de un área nueva que cumpla con estos requisitos.

Actualmente, no cuenta con una infraestructura propia, se comparten instalaciones en un edificio el cual cuenta con laboratorios poco aptos, no se cuenta con el equipo necesario y las instalaciones apropiadas. Tomando estas necesidades como punto de partida, el atender la solicitud de las carreras de Ingeniería en alimentos e Ingeniería en agricultura tropical y como parte de los mandatos a cubrir por la Coordinadora General de Planificación del Plan Estratégico USAC 2022, aprobado por el Consejo Superior Universitario en el punto cuarto del Acta No. 28-2003, se propone el anteproyecto “Edificio de prácticas estudiantiles”.

Proponer un nuevo edificio se enfoca a disminuir la problemática existente. La cantidad de usuarios en la actualidad es de 850 estudiantes según datos proporcionados por la institución y la proyección de crecimiento poblacional es de un 10% por año.

OBJETIVOS

- OBJETIVO GENERAL:
 - o Proponer la infraestructura de un edificio de prácticas estudiantiles a nivel de proyecto de graduación, en el cual funcionen los laboratorios para las carreras de ingeniería en agronomía tropical e ingeniería en alimentos.

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:
 - o Diseñar aulas-laboratorios que tengan dimensiones capaces de albergar la mayor cantidad de usuarios que los laboratorios actuales.
 - o Plantear una infraestructura modular que se base en una arquitectura sostenible y amigable con el ambiente.
 - o Reorganizar y resguardar la infraestructura en donde se encuentran los laboratorios actualmente.

DELIMITACIÓN

Delimitación teórica:

El nuevo edificio de prácticas estudiantiles, cubrirá de una forma más descentralizada y organizada, los requerimientos de la población estudiantil de las carreras de ingeniería en alimentos e ingeniería en agricultura tropical.

Delimitación temporal:

Se le da un tiempo de vida al proyecto de 15 años, en el tiempo estimado, la población será de 3,553 estudiantes, datos basados en el crecimiento poblacional anual, que es del 10%. Actualmente los laboratorios existentes, permiten el servicio a una población de 850 estudiantes promedio en total para el año 2015, según datos recopilados en el CUNSUROC.

Delimitación geográfica:

Su área de influencia geográfica, a nivel general, formando parte del centro universitario, abarca desde Tiquisate, Escuintla, hasta Coatepeque, municipio de Quetzaltenango, pero han sido atendidos de manera especial, los departamentos de Suchitepéquez y Retalhuleu por las especialidades de las carreras. El predio donde se planifica el “Edificio de prácticas estudiantiles” se encuentra ubicado en el centro universitario sur-occidente, Mazatenango, cabecera departamental de Suchitepéquez; es un polígono rectangular que tiene un área de 1,474.27m² y se encuentra ubicado en la zona 15p según las coordenadas UTM, a la vez sus coordenadas Este y Norte de los 4 puntos que lo forman son los siguientes:

P0 : 659290.00 m E , 1606762.00 m N

P1 : 659330.00 m E , 1606755.00 m N

P2 : 659322.00 m E , 1606724.00 m N

P3 : 659283.00 m E , 1606733.00 m N

La construcción de este proyecto, cuenta actualmente con un presupuesto de Q 7,000,000.00, aporte financiado por el BCIE. Será necesario realizar la gestión para conseguir la otra parte para llegar al presupuesto estimado.

GENERALIDADES:

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Se buscarán utilizar metodologías que ayuden a encontrar la solución a la problemática que presenta el lugar a intervenir, en este caso, en el centro universitario de Sur-Occidente, CUNSUROC, Mazatenango, Suchitepéquez. Entre algunos de los métodos a utilizar están los siguientes:

- Método por deducción:

Es un tipo de razonamiento que nos lleva de lo general a lo particular. De lo complejo a lo simple. Este método debe entenderse como un método integral que no deja de valorar a los demás y de favorecer incluso la creación de nuevos métodos que aparezcan como resultado de una investigación. Utiliza la lógica y una información general para formular una solución posible a un problema dado.

- Método Analítico:

Es aquél que distingue las partes de un todo y procede a la revisión ordenada de cada uno de sus elementos por separado. En la Investigación documental es aplicable desde el principio en el momento en que se revisan, uno por uno los diversos documentos o libros que nos proporcionarán los datos buscados.

Al realizar un consenso de los métodos a utilizar, se deducen las siguientes fases de trabajo:

Primera Fase:

- Concepción teórica del tema de estudio, creación de referentes, esto con el fin de poder desarrollar un diagnóstico y fundamentar la creación del proyecto.

Segunda Fase:

- Análisis de la comunidad a nivel macro y micro. Establecer condicionantes exteriores, amenazas, fortalezas, oportunidades y debilidades. Análisis de requerimientos institucionales, espaciales, culturales y estéticos, ambientales, agentes y usuarios.

Tercera Fase:

- Generación de premisas de diseño: estructurales, tecnológicas, ambientales, educativas y morfológicas.

Cuarta Fase:

- Desarrollo de la propuesta de diseño a nivel de anteproyecto, a través de planos arquitectónicos y presupuesto.

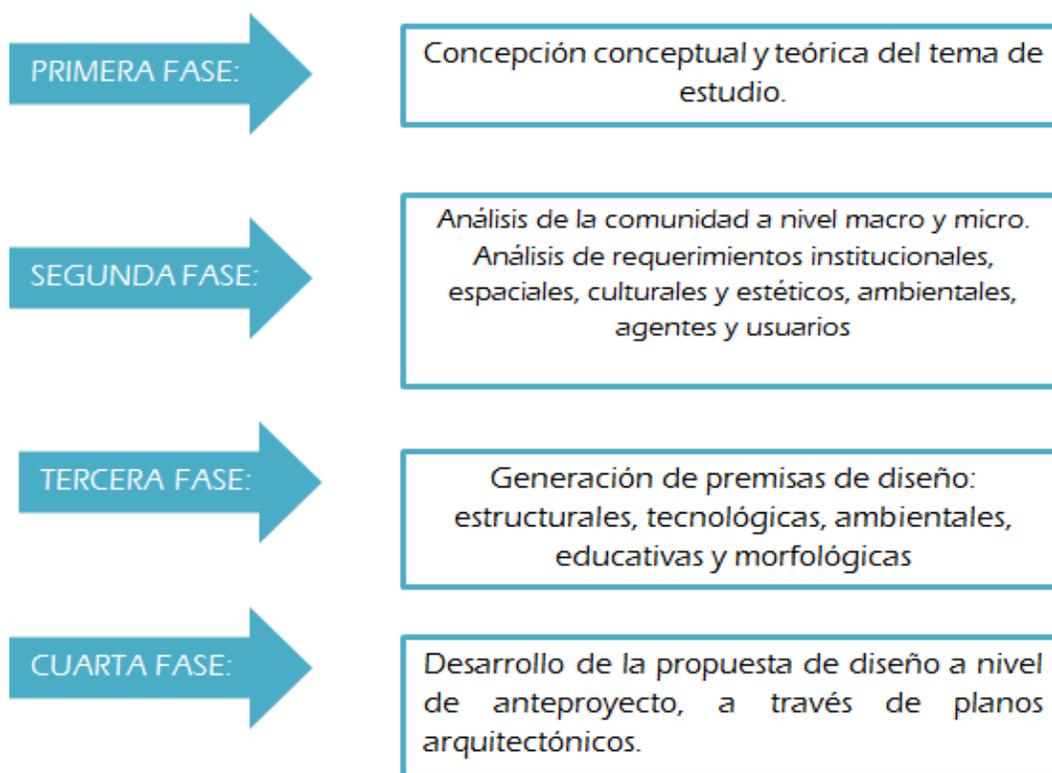


Figura 1 Matriz de metodología de investigación. Elaboración propia.

CAPÍTULO 2: MARCO REFERENCIAL

▪ Referente teórico	13
▪ Referente conceptual	15
▪ Referente histórico	33
▪ Referente legal	42
▪ Referente geográfico	88
▪ Referente contextual	94



REFERENTE TEÓRICO

A través de la investigación y el análisis, de las características del municipio, como clima, ubicación geográfica y topografía del lugar, información que se detallará en el referente geográfico, se propone un proyecto que permita el aprovechamiento óptimo de los recursos del lugar.



Figura 2 Edificio administrativo, Centro Universitario de Sur-Occidente, CUNSUROC. Fotografía propia. (Mazatenango, 2015)

En este caso, estando en el centro universitario de Sur-Occidente, CUNSUROC, Mazatenango, Suchitepéquez, se puede observar, que cerca del área a intervenir, se puede integrar una arquitectura modular, ya que se encuentran diferentes ejemplares de este tipo de arquitectura. Por ser una institución de casi 40 años de existencia, contiene arquitectura

contemporánea a la época, contando con una distribución similar a la del Campus Central, ubicado en la zona 12 de la ciudad capital.



Figuras 3 y 4 Edificios modulares, Centro Universitario de Sur-Occidente. Fotografía propia. (Mazatenango, 2015)

Se busca una arquitectura integral, que al mismo tiempo pueda tener una presencia institucional educativa, similar a la que se encuentra a su alrededor, por lo que se utilizará una arquitectura en la que predomine la teoría de la forma, una arquitectura amigable y sostenible con el ambiente, buscando con esto, una arquitectura regional.

REFERENTE CONCEPTUAL

- **AGRONOMÍA:**

Se denomina agronomía a los saberes y las técnicas que permiten el desarrollo de cultivos. Se trata de una disciplina que, basándose en datos de diferentes ciencias, contribuye a la explotación de la ganadería y la agricultura.

La finalidad de la agronomía es optimizar los procesos que posibilitan obtener y transformar productos agropecuarios. Para esto se dedica a analizar diferentes cuestiones vinculadas a la biología, la química, la física, la sociología y la economía que, de una forma u otra, inciden sobre los diferentes procesos de producción.¹

- **AUDIOVISUAL:**

Es un adjetivo que hace referencia conjuntamente al oído y a la vista. El contenido audiovisual, por lo tanto, emplea ambos sentidos a la vez.²

- **CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL:**

Es una institución que imparte diversos títulos universitarios oficiales en nombre de una universidad oficial, siendo como uno de sus principales objetivos, descentralizar servicios de enseñanza superior para la población de una región y así lograr una mayor expansión.

- **EDIFICIO:**

Construcción de grandes dimensiones fabricada con piedras, ladrillos y materiales resistentes que está destinada a servir de vivienda o de espacio para el desarrollo de una actividad humana.³

¹ Julián Pérez Porto, "Definición de agronomía", *Definición.de*, (Publicado: 2015), <http://definicion.de/agronomia/#ixzz4I733UHHF>

² Julián Pérez Porto y Ana Gardey, "Definición de audiovisual", *Definición.de*, (Publicado: 2010. Actualizado: 2013), <http://definicion.de/audiovisual/>

³ Julián Pérez Porto y María Merino, "Definición de edificio", *Definición.de*, (Publicado: 2009. Actualizado: 2009), <http://definicion.de/edificio/>

- **EDUCACIÓN SUPERIOR:**

Tiene como objetivo la formación de profesionales capaces, que desarrollen su creatividad y actúen de manera novedosa, eficaz y eficiente ante los problemas de la sociedad, haciendo una transformación de la realidad actual.

Acerca de la educación:

En el libro, acerca de la educación, la licenciada Beatriz Villagrán, nos dice que es importante señalar al respecto que, según algunas tendencias teóricas como el constructivismo y la posición del borrador final de la conferencia Mundial sobre Educación Superior de la UNESCO, 2009 (Prefacio I), señalan que para el siglo XXI, en las universidades, la educación debe de tener un papel fundamental en la producción del conocimiento y en la formación profesional de los estudiantes.

La educación universitaria ha hecho realidad una revolución académica en muchos de los países de mayor desarrollo económico y democrático, según se planteó en esta segunda conferencia mundial de la UNESCO, que debe de tomarse en cuenta y continuarse lo más pronto posible en países de menor desarrollo como Guatemala. Esta revolución académica universitaria, en muchos casos, ha fortalecido la calidad del conocimiento de la institución universitaria con el desarrollo científico-tecnológico, que para la escritora española Ma. Amparo Calatayud (2008: 28) además, indica que mientras que la tecnología avanza a un ritmo trepidante, la sociedad lo hace a un ritmo más pausado, y la escuela, que es la institución educativa por excelencia, avanza aún más lento; desigualdades y desequilibrios que deben de tomarse en cuenta y ser resueltos lo más pronto posible por la misma educación. También se reconoció y se apoyó en esa asamblea, que la ampliación y profundización de la democracia política de las naciones es de vital importancia para el futuro económico y político de las naciones más atrasadas.

Educación y desarrollo:

Continuando con la denominada revolución académica universitaria de la UNESCO, es urgente que en esta universidad se realicen los pasos necesarios en todas las áreas y disciplinas para el fortalecimiento y desarrollo de la ciencia y la tecnología,

para mejorar su calidad docente e investigativa, ya que ello fortalecería un mayor y mejor conocimiento que puede significar mayor desarrollo nacional, pues según se dice en el borrador final de la Conferencia Mundial sobre Educación Superior 2009, la década pasada proporciona evidencias de que la educación superior y la investigación contribuyan a la erradicación de la pobreza, al desarrollo sostenible y el progreso hacia el alcance de las metas sobre el desarrollo acordadas, incluyendo las Metas del Milenio para el desarrollo (MDGs) y de educación para todos (EPT), y que la educación superior deberá ser igualmente accesible a todos sobre la base del mérito, según se lee en la Declaración Universal de Derechos Humanos, Artículo 26, párrafo 1.

Debe de ser la respuesta institucional, junto a los esfuerzos individuales de los profesores, la que asegure un trabajo docente en investigativo de calidad, fomentando y facilitando nuevas formas y grupos de trabajo permanentes y en el largo plazo para concretar resultados propios, por medio de procesos y proyectos académicos que aborden en sus áreas de estudios, desde diferentes perspectivas conceptuales, los pares: a) ciencia-tecnología y, b) democracia y educación, como temáticas centrales para poder establecerlos como los dos polos generadores de contenidos que permiten garantizar una educación de calidad para todos, que les de posibilidades laborales y sociales mejores y nuevas, y con ello hacer realidad el principio democrático de igualdad.

Al asegurarles una posibilidad a los guatemaltecos de educación superior pública de calidad –semejante a la de las universidades privadas- se garantizará el segundo principio político democrático, después de la libertad, lo cual sería un paso significativo para el fortalecimiento cualitativo de la democracia guatemalteca, permitiendo definitivamente la implementación política del contraste social de Rousseau, y tomar así una vía certera para el desarrollo, según la afirmación actual de algunas instituciones sociales que reafirman de la inversión en educación superior fortalece el desarrollo nacional con la producción de conocimientos y aplicación a diferentes procesos productivos que les permita principalmente a las

pequeñas y medianas empresas y unidades productivas, mejorar y diversificar la producción nacional. ⁴

Conferencia Mundial sobre la Educación Superior - 2009:

La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo

Los miembros participantes luego de debates, reuniones y diferentes conclusiones, suscriben el siguiente comunicado:

En su condición de bien público y de imperativo estratégico para todos los niveles de la enseñanza y por ser fundamento de la investigación, la innovación y la creatividad, la educación superior debe ser responsabilidad de todos los gobiernos y recibir su apoyo económico. La recesión económica actual podría ampliar la brecha que en materia de acceso y calidad separa a países desarrollados y países en desarrollo y que se manifiesta también en el interior de los países, lo que plantearía problemas adicionales a los países donde el acceso ya está restringido.

En ningún otro momento de la historia ha sido más importante que ahora la inversión en los estudios superiores, por su condición de fuerza primordial para la construcción de sociedades del conocimiento integradoras y diversas, y para fomentar la investigación, la innovación y la creatividad. La experiencia del decenio pasado demuestra que la educación superior y la investigación contribuyen a erradicar la pobreza, a fomentar el desarrollo sostenible y a adelantar en la consecución de los objetivos de desarrollo acordados en el plano internacional, entre otros los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y de la Educación para Todos (EPT). Los programas mundiales de educación deberían reflejar estas realidades.

⁴ Beatriz Villareal, "Acerca de la Educación", *Acerca de la educación*, (Guatemala, Centroamérica: Oscadel. S.A., 2009), 17-20.

La responsabilidad social de la educación superior:

1. La educación superior, es, por tanto, un bien público, es responsabilidad de todas las partes interesadas, en particular de los gobiernos.
2. Ante la complejidad de los desafíos mundiales, presentes y futuros, la educación superior tiene la responsabilidad social de hacer avanzar nuestra comprensión de problemas polifacéticos con dimensiones sociales, económicas, científicas y culturales, así como nuestra capacidad de hacerles frente. La educación superior debería asumir el liderazgo social en materia de creación de conocimientos de alcance mundial para abordar retos mundiales, entre los que figuran la seguridad alimentaria, el cambio climático, la gestión del agua, el diálogo intercultural, las energías renovables y la salud pública.
3. Los centros de educación superior, en el desempeño de sus funciones primordiales (investigación, enseñanza y servicio a la comunidad) en un contexto de autonomía institucional y libertad académica, deberían centrarse aún más en los aspectos interdisciplinarios y promover el pensamiento crítico y la ciudadanía activa, contribuyendo así al desarrollo sostenible, la paz y el bienestar, así como a hacer realidad los derechos humanos, entre ellos la igualdad entre los sexos.
4. La educación superior debe no sólo proporcionar competencias sólidas para el mundo de hoy y de mañana, sino contribuir además a la formación de ciudadanos dotados de principios éticos, comprometidos con la construcción de la paz, la defensa de los derechos humanos y los valores de la democracia.
5. Existe la necesidad de lograr más información, apertura y transparencia en lo tocante a las diversas misiones y actuaciones de cada establecimiento de enseñanza.

6. La autonomía es un requisito indispensable para que los establecimientos de enseñanza los puedan cumplir con su cometido gracias a la calidad, la pertinencia, la eficacia, la transparencia y la responsabilidad social.⁵

- ESTUDIANTES:

Es la palabra que permite referirse a quienes se dedican a la aprehensión, puesta en práctica y lectura de conocimientos sobre alguna ciencia, disciplina o arte.⁶

- FÍSICA:

La física es entonces la ciencia que estudia a los cuerpos, cualquiera sea su estado (líquido, gaseoso o sólido) en relación con otros cuerpos y los procesos que pueden producirse en él (movimientos, deformaciones, aplicaciones de fuerza, entre otros). La física, al igual que la matemática, es una ciencia exacta, puesto que ante una operación realizada se esperará un único resultado. No puede haber más de un resultado para una operación física. Por esto, la física utiliza los métodos inductivos, en cuanto tales operaciones se reflejarán en tal resultado (en ese resultado y no en otro).⁷

- INGENIERÍA AGRÍCOLA:

Es la profesión orientada a la planificación, gestión, diseño, evaluación y supervisión de proyectos de ingeniería; dirigida tanto a promover el desarrollo social y productivo de los sectores agrícola, forestal, pecuario, agroindustrial y energético, como a resolver problemas de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales y del ambiente.

⁵ UNESCO, "Conferencia Mundial sobre la Educación Superior - 2009: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo", *Comunicado*, (8 de julio de 2009), http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf

⁶ Julián Pérez Porto, "Que significa estudiante", *Definición.de*, (Publicado: 2008), <http://definicion.de/estudiante/>

⁷ Definición ABC, "Física", <http://www.definicionabc.com/general/fisica.php>

Orígenes de la Ingeniería agrícola:

La Ingeniería Agrícola apareció como programa académico, con la creación de los primeros Colegios de Agricultura y Artes Mecánicas, en los Estados Unidos, institucionalizados en 1862 por medio de una ley gubernamental. Al profesor Elwood Mead, Ingeniero Norteamericano conocedor y luchador de los derechos de la tierra, se le atribuye la autoría del establecimiento de la Ingeniería Agrícola como profesión específica.

En 1886 la Universidad de Nebraska, ofrecía en su Escuela de Agricultura los cursos de Ingeniería Agrícola, coordinados por el profesor O. V. Stout, consistentes en estudios de suelos, drenajes, topografía, medición de caudales, obras para riego y aplicación de agua a los cultivos.

A finales de 1906 se realizó un seminario sobre la enseñanza de técnicas y desarrollo de material didáctico para Ingeniería Agrícola, en la Universidad de Illinois con la participación como conferencista de los profesores F.R. Crane de la Universidad de Illinois, J.B. Davidson de la Universidad de Iowa y C.A. Ocock de la Universidad de Wisconsin.

En diciembre de 1907, con motivo del segundo encuentro de profesionales del área de Ingeniería Agrícola, reunidos en la Universidad de Wisconsin, se creó formalmente la Sociedad Americana de Ingenieros Agrícolas - ASAE- (American Society of Agricultural Engineers) siendo su primer presidente el Ingeniero Jay Brownlee Davidson, quien se desempeña como profesor y director del Departamento de Ingeniería Agrícola de la Universidad del Estado de Iowa.

Otros aspectos que aborda la Ingeniería Agrícola:

Entre las líneas de acción de la Ingeniería Agrícola están lo relacionado con las ciencias naturales, el control de la calidad en la realización de los procesos productivos en la agricultura y la protección medioambiental, haciendo énfasis en el uso racional y conservación de los recursos naturales, de la maquinaria,

animales, energía y fuerza de trabajo, así como la docencia universitaria y la interventoría y consultoría en obras de ingeniería, lo que hace a este profesional un especialista íntegro y capacitado para resolver los problemas que suelen presentársele durante su profesión.

Cabe resaltar también que la Ingeniería Agrícola y la Ingeniería Agronómica se complementan más no son lo mismo, el ingeniero agrónomo estudia la parte genética y biológica de sistemas de relación agua-suelo-planta-aire con fines productivos y fitosanitarios, mientras que el ingeniero Agrícola aplica los principios de ingeniería para crear y formular nuevos conceptos y tecnologías en procura del progreso del campo.⁸

- **INGENIERÍA ALIMENTARIA:**

Es una rama de la ingeniería cuya función es el estudio de la transformación y los procesos que sufren diferentes materias primas de consumo humano. Busca que a través de procesos químicos, biológicos y físicos, los productos puedan tener una vida más prolongada, que puedan conservarse con su calidad nutritiva, reduciendo así, costos de elaboración, transporte de un lugar a otro. A su vez, desarrolla nuevos productos alimenticios para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales y busca alternativas de uso de los materiales no utilizados en los procesos tradicionales.

El ingeniero en alimentación trabaja con productos agrícolas, pesqueros, ganaderos y avícolas transformándolos en alimentos con mayor vida útil. Determinará la secuencia del proceso industrial para obtener un producto determinado. Lleva a cabo análisis de materias primas orgánicas e inorgánicas utilizadas para la obtención de productos industriales alimenticios.

⁸ Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola, "Ingeniería agrícola", *EcuRed*, (La Habana, 2011), http://www.ecured.cu/Ingenier%C3%ADa_agr%C3%ADcola

- **INGENIERÍA EN AGRONOMÍA:**

Esta carrera se encarga de estudiar los factores de producción vegetal y animal, la interrelación entre ellos, así como los procesos de conservación y transformación de esos productos con el objeto de obtener a menores costos, más y mejores alimentos capaces de cubrir las necesidades de una población que se encuentra en continuo crecimiento.

Perfil del profesional egresado:

Son profesionales capaces de enfrentar y resolver los problemas que presentan los procesos productivos y de transformación en el agro, sin olvidar una adecuada protección del medio ambiente y de los recursos naturales.

El egresado está capacitado para elaborar proyectos, evaluar y asesorar en todo lo referido a producción agropecuaria, conservación y recuperación de los recursos naturales. Puede dirigir, organizar y asesorar explotaciones agrícolas y ganaderas. Controlar la calidad de los productos y catalogar aquellos para su uso industrial. Cuenta con la capacidad de generar y aplicar la tecnología en el diseño, análisis y evaluación de proyectos productivos y de investigación. Adquiere la habilidad para comunicarse de manera eficiente con integrantes de los diferentes sectores de la sociedad.

El profesional estará lo suficientemente capacitado para manejar herramientas, maquinaria, instrumentos, equipo de laboratorio y campo, que le permitan un mejor manejo de los sistemas de producción agrícola.⁹

- **LABORATORIO:**

Lugar dotado de los medios necesarios para realizar investigaciones, experimentos, prácticas y trabajos de carácter científico, tecnológico o técnico. También puede ser un aula o dependencia de cualquier centro docente,

⁹ "Ingeniero agrónomo", *ClubPlaneta.com*, http://www.profesiones.com.mx/ingeniero_agronomo.htm

acondicionada para el desarrollo de clases prácticas y otros trabajos relacionados con la enseñanza.

Características:

La característica fundamental que observara cualquier laboratorio es que allí las condiciones ambientales estarán especialmente controladas y normalizadas con la estricta finalidad que ningún agente externo pueda provocar algún tipo de alteración o desequilibrio en la investigación que se lleva a cabo allí, asegurándose así una exhaustiva fidelidad en términos de resultados.

La temperatura, la humedad, la presión atmosférica, la energía, el polvo, la tierra, las vibraciones, el ruido, entre otros, son las cuestiones sobre las cuales más hincapié se hará, para que estén absolutamente controladas y no contradigan la normalidad necesaria y exigida.

Tipos de laboratorios:

Existe una importante diversidad de laboratorios, entre los más destacados se cuentan:

- **El laboratorio clínico:** Se llevan a cabo análisis clínicos que tienen como meta la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las enfermedades.
- **Laboratorios de biología:** Se trabaja con material biológico, desde nivel celular hasta el nivel de órganos y sistemas, analizándolos experimentalmente.
- **Laboratorio químico:** Se estudia compuestos, mezclas de sustancias o elementos, y ayuda a comprobar las teorías que se han postulado a lo largo del desarrollo de esta ciencia.

Además, cada laboratorio y dependiendo del tipo de fin que lo estimule, debe contar con material específico, que puede ser de vidrio, de porcelana de madera, como ser las probetas, espátulas, mecheros, cucharillas, pinzas, ampollas y tubos de ensayo, entre otros.

Evolución:

La evolución y sofisticación que la mayoría de los laboratorios han logrado en los últimos años tiene que ver con la creciente preocupación del ser humano por ir encontrando distintas opciones o alternativas para paliar las afecciones que pululan y abundan en la humanidad, requieren de una maquinaria y material cada día más desarrollado para avanzar siempre y todos los días un paso más.

Normas de seguridad dentro de un laboratorio:

- No olvidar leer la etiqueta de cada reactivo antes de usarlo, observar bien los símbolos y frases de seguridad que señalan los riesgos más importantes derivados de su uso y las precauciones que hay que adaptar para su utilización.
- Recordar que está terminantemente prohibido: fumar, comer o beber, dentro del laboratorio.
- Protegerse los ojos. Es obligatorio el uso permanente de lentes de seguridad en el laboratorio.
- Es obligatorio el uso de la bata de laboratorio, se debe además usar ropa apta para trabajar en el laboratorio: pantalones (preferiblemente jeans) zapatos cerrados con medias, guantes.
- Los líquidos inflamables deben mantenerse y manejarse retirados del mechero para evitar incendios.
- Debe tener una buena iluminación y ventilación.
- Extintores en lugares accesibles a cualquier persona.
- Un teléfono para casos de emergencia con los números de emergencias.¹⁰

- **MÓDULO:**

El módulo es la medida que se tomará como base a la hora de construir una edificación y que les permitirá a los arquitectos calcular las proporciones de las construcciones.¹¹

¹⁰ EcuRed, "Laboratorio", *EcuRed*, <http://www.ecured.cu/Laboratorio>

¹¹ Definición ABC, "Definición de módulo", <http://www.definicionabc.com/general/modulo.php>

- PRÁCTICAS:

Pertenciente o relativo a la práctica. Ejercicio de cualquier arte o facultad, conforme a sus reglas.¹²

- PLAN ESTRATÉGICO USAC 2022:

El Plan Estratégico USAC 2022 – conocido como PE-USAC/2022 – se presenta en sí como una planificación necesaria ante la creciente demanda de educación superior en el país y con afán de consensuar objetivos y visión de la universidad en veinte años. Se elaboró en el año 2002 a partir de varias propuestas y discusiones deliberadas en las cuales se fijó cual debía ser la realidad de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en esta época de constante modernización, para con el pueblo de Guatemala.¹³

A inicios de la segunda mitad del siglo XX, la Universidad empezó a experimentar fuertes cambios tanto en su demanda de estudios superiores como en la ampliación y amplitud de su oferta académica. Para ello, desde entonces, se inicia un esfuerzo por planificar las acciones universitarias y enfrentar adecuadamente los cambios que desde entonces se visualizaban; esta actitud se manifestó en distintos momentos a partir de este período.

En la actualidad, se prevén cambios de mayor magnitud que los experimentados por la USAC en los últimos 30 años, razón por la cual cobra vigencia la necesidad de mantener de manera progresiva y permanente la actividad de planificación. De esta cuenta, se ha impulsado el proceso de planificación estratégica, con el cual se busca consensuar la visión del futuro deseado para la Universidad y los grandes lineamientos estratégicos para alcanzarla en una perspectiva temporal de 20 años.

La elaboración de este Plan, ha sido posible, gracias a la participación de diversos sectores universitarios que a finales del año 2001 propusieron al máximo órgano de decisión de la Universidad, la iniciativa de llevar a cabo este reto. Dentro de los

¹² Real Academia Española, “Prácticas”, *Diccionario de la lengua española*, Edición tricentenario, <http://dle.rae.es/?id=TtEMsxj>

¹³ Infousac, “PE-USAC 2022”, *Información Estudiante U.S.A.C.*, <https://infousac.wordpress.com/pe-usac-2022/>

miembros de los consejos de Investigación, Académico, Extensión y Planificación se conformó una comisión integrada por cincuenta personas, procedentes de todas las unidades académicas (Facultades, Escuelas No Facultativas y Centros Regionales) para la formulación de la propuesta del Plan Estratégico USAC-2022 orientado por la Coordinadora General de Planificación. Durante el año 2002, se le dio seguimiento al proceso por medio de talleres de discusión, análisis y formulación de propuestas. El producto de estas actividades, fue revisado a través de un taller intensivo que se llevó a cabo en el mes de noviembre del año 2002 en la ciudad de Antigua Guatemala.

Posteriormente, se realizó el proceso de consulta y validación ante sectores más amplios de esta Universidad para su enriquecimiento consensuado y posterior aprobación por parte del Consejo Superior Universitario.

El Plan Estratégico USAC-2022 propone herramientas que permiten a las unidades académicas (Instancias de decisión, profesores, estudiantes y personal administrativo), orientar su quehacer diario en beneficio de la Universidad y de la sociedad guatemalteca.

Busca también, generar comunicación entre los integrantes de la comunidad universitaria, en especial entre aquellos sectores que trabajan de manera aislada al interior de las unidades académicas. Además, al proponer una visión hacia el año 2022 permite construir paradigmas a largo plazo, a través de los cuales se superan las visiones limitadas cortoplacistas.

Lo más relevante e innovador que tiene el Plan, es la inclusión del dinamismo que exige la época actual para adaptarse a los cambios y avances tecnológicos vigentes en el contexto académico mundial. Es por ello, que el Plan Estratégico USAC-2022 propone la formación de los futuros profesionales dentro de un contexto altamente competitivo y de globalización con vocación de servicio hacia la sociedad.

Se espera que todas las unidades académicas y administrativas de la USAC, profundicen en los lineamientos estratégicos del Plan, adopten los objetivos de largo plazo para ser cumplidos en la realidad específica del ámbito propio y en conjunto, sumados todos los esfuerzos coordinados, logremos alcanzar el futuro deseado para nuestra Universidad.

Para que este proceso llene las expectativas de la sociedad guatemalteca y de todos los sectores universitarios, se hace necesaria la participación activa y decidida de las unidades académicas y administrativas que conforman la Universidad, que permita identificar las herramientas necesarias para definir los lineamientos de orientación al quehacer para las próximas generaciones y desarrollar con ello, un mejor cumplimiento del mandato constitucional y de la misión que la sociedad guatemalteca demanda a esta magna casa de estudios superiores.¹⁴

Enfoque y Principios de la Planificación Estratégica en la USAC:

La vinculación entre la Universidad y la sociedad constituye el Marco General a considerar para el desarrollo e implementación del Plan Estratégico USAC-2022, por lo que sus objetivos y acciones están dirigidos a dar respuesta a las necesidades de la sociedad guatemalteca. Por tanto, la planificación estratégica es un proceso permanentemente orientado a dicho propósito. Este marco general es la referencia para el desglose analítico de las áreas estratégicas.

Para el desglose analítico de las áreas estratégicas, en este marco general, se toman en cuenta:

- Formas de relación entre el estado guatemalteco y la universidad o demandas de la sociedad civil a la universidad.
- Rol de la USAC ante la problemática nacional e internacional.

¹⁴ Dr. Luis Alfonso Leal Monterroso, "Presentación", *Plan Estratégico Usac-2022-Versión Ejecutiva*, (Ciudad de Guatemala de la Asunción, noviembre de 2003), <http://plani.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2011/06/planipeusac2022.pdf>

- Relación de la USAC con el sistema productivo o relación entre mercado laboral y formación universitaria.

ENFOQUES:

- Multicultural e intercultural
- Género
- Ambiental

PRINCIPIOS:

- Ética
- Equidad
- Eficiencia
- Eficacia
- Sostenibilidad
- Participación¹⁵

Ejes y Áreas Estratégicas:

Se establecieron como ejes estratégicos de acción a las funciones básicas de la USAC: 1) Investigación, 2) Docencia y 3) Extensión, los cuales responden al marco filosófico y al marco académico de la Universidad, así como a sus políticas generales. Por aparte, se definieron como áreas estratégicas de intervención sobre los ejes a las siguientes: A) Académica, B) Liderazgo Institucional, y C) Sistema de Gobierno y Administración.¹⁶

Definición de Ejes Estratégicos

1. Eje de Investigación:
Es la actividad sistemática y creadora, tendiente a descubrir, comprender, describir, analizar, sintetizar, interpretar y/o evaluar las relaciones y la

¹⁵ Coordinadora General De Planificación, “Enfoque y principios de la planificación estratégica en la USAC”, *Plan Estratégico Usac-2022, versión revisada en base al punto cuarto, del acta No. 28-2003*. (Guatemala, febrero 2015), 9.

¹⁶ IBID, “Ejes y áreas estratégicas”, 9.

esencia de los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, con el fin de establecer principios, conceptos, teorías y leyes que orienten, fundamenten y planteen soluciones a la problemática del hombre y la sociedad.

2. Eje de Docencia:

Es toda actividad desarrollada en la Universidad de San Carlos de Guatemala orientada hacia la búsqueda, comprensión, interpretación, aplicación y divulgación del conocimiento científico, tecnológico, humanístico, a través de la planificación, organización, dirección, ejecución y evaluación del proceso educativo.

3. Eje de Extensión:

Es la actividad orientada a la aplicación del conocimiento científico, tecnológico y humanístico en la solución de los problemas y satisfacción de las necesidades de la sociedad guatemalteca. Incluye la vinculación social, la conservación y difusión de la cultura, la conservación del ambiente y la promoción de la salud física y mental, así como el desarrollo de la comunicación social.

Definiciones de Áreas Estratégicas

A. Área Académica:

Integra la Investigación, Docencia y Extensión, constituye el fin primordial de la Universidad; comprende la formación universitaria en los niveles de pre-grado, grado y post-grado, así como la generación y transmisión de conocimiento técnico, científico y humanístico a través de la prestación de servicios para el desarrollo social y económico del país.

B. Área Liderazgo Institucional

Comprende la posición académico-política, propositiva, vinculante y socialmente comprometida, para contribuir a la solución de la problemática nacional, en concordancia con su Misión y su Visión, sus leyes y reglamentos. Bajo este marco, se hará dentro de esta área de manera especial, el análisis, evaluación y propuesta de leyes y políticas públicas.

C. Área Sistema de Gobierno Universitario y Administración:

Se refiere al sistema de gobierno universitario, sus relaciones internas y externas en el marco jurídico-institucional, así como la estructura organizativa, sistemas y procesos administrativos orientados a la generación y uso eficiente y eficaz de los recursos para promover el desarrollo institucional y social con tendencia sostenible.¹⁷

Programación estratégica:

Inter-Eje-Área General

A. Área Académica

A.0 Inter-eje del Área académica

A.1 Área académica-Eje investigación

A.2 Área académica-Eje docencia

A.3 Área académica-Eje extensión

B. Área Liderazgo Institucional

B.0 Inter-eje del área Liderazgo Institucional

B.1 Área liderazgo institucional -Eje investigación

B.2 Área liderazgo institucional -Eje docencia

B.3 Área liderazgo institucional -Eje extensión

¹⁷ “Estatuto de la carrera universitaria”, Parte Académica, Acta 2-89, Título II, Capítulo 1, Definiciones, artículo 5.

C. Área Sistema de Gobierno y Administración

C.0 Inter-eje del Área Sistema de Gobierno y Administración

C.1 Área sistema de gobierno y administración -Eje investigación

C.2 Área sistema de gobierno y administración -Eje docencia

C.3 Área sistema de gobierno y administración -Eje extensión

		ÁREAS	EJES	INVESTIGACIÓN	DOCENCIA	EXTENSIÓN
		Inter Área-Eje				
A	Inter Área-Eje	ACADÉMICA	A.0- Inter Eje Área Académica			
			A.1	A.2	A.3	
B		LIDERAZGO INSTITUCIONAL	B.0- Inter Eje Liderazgo Institucional			
	B.1		B.2	B.3		
C	Inter Área-Eje	SISTEMA DE GOBIERNO Y ADMINISTRACIÓN	C.0- Inter. Eje Sistema de Gobierno y Administración			
			C.1	C.2	C.3	

Figura 5 Matriz básica para la identificación de líneas estratégicas, Plan Estratégico Usac-2022, versión revisada en base al punto cuarto, del acta No. 28-2003.

- QUÍMICA:

Ciencia que estudia la estructura, propiedades y transformaciones de los cuerpos a partir de su composición.¹⁸

¹⁸ Real Academia Española, “Química”, *Diccionario de la lengua española*, Edición tricentenario, <http://dle.rae.es/?id=Us0hxUS>

REFERENTE HISTÓRICO

CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE, CUNSUROC:

El Centro Universitario de Sur-Occidente es un ente institucional, formado a través de un proceso en el que intervienen diversos sectores, autoridades y personas que habitan comunidades en la región. No existe basada en una planificación específica, ya que es el resultado de complejas combinaciones de circunstancias y factores que intervinieron coyunturalmente para su creación.

Resulta ser un híbrido institucional resultado de la fusión de la antigua Sección Universitaria de Occidente (CUNOC), de Quetzaltenango, que funcionó originalmente con tres carreras humanistas: Administración de Empresas, Pedagogía y Trabajo Social, las tres sólo con nivel intermedio, y por otro lado las tres carreras técnicas (también a nivel intermedio), con las que paralelamente a las tres anteriores, empezó a funcionar el verdadero –CUNSUROC-, a saber: Técnico Universitario en Producción de Granos Básicos; Técnico Universitario en Procesamiento de Alimentos Vegetales, y Técnico Universitario en Fruticultura Tropical.



Figura 6 Proyecto construcción del centro regional universitario del sur-occidente CUNSUROC, Noti USAC 1986-1990.

La vida institucional del CUNSUROC y la búsqueda de su propia identidad, comienza en medio de contextos históricos y políticos.

La génesis de la USAC en Mazatenango se puede resumir así:

1. El 26 de noviembre de 1966, en cumplimiento del Punto Sexto, inciso 2) del Acta 937, de la sesión del Consejo Superior Universitario, siendo Rector el Dr. Edmundo Vásquez Martínez, se autoriza la creación de una sección de la Escuela de Estudios Generales de la Universidad de San Carlos de Guatemala en la ciudad de Mazatenango, Suchitepéquez.
2. El 11 de febrero de 1967 dicha Escuela se convierte en Extensión Universitaria del CUNOC, de Quetzaltenango, pero administrada específicamente por la Sra. Estela Mesa de Escobar, conforme Acuerdo de Rectoría de fecha 18 de mayo de 1967.
3. A partir de enero de 1970, dicha extensión pasa a ser responsabilidad administrativa del CUNOC, funcionando así hasta el año de 1979.
4. En enero de 1980, finalmente, la extensión universitaria del CUNOC, se fusiona oficialmente con el CUNSUROC, que ya funcionaba desde 1978, para quedar finalmente estructurado con siete carreras, a saber:

- Técnico en Fruticultura Tropical
- Técnico en Producción de Granos Básico
- Técnico en Producción de Alimentos Vegetales
- Trabajo Social Rural
- Técnico en Administración de Empresas Financieras
- Técnico en Administración de Empresas Agrícolas
- Profesorado en Pedagogía y Ciencias de la Educación.

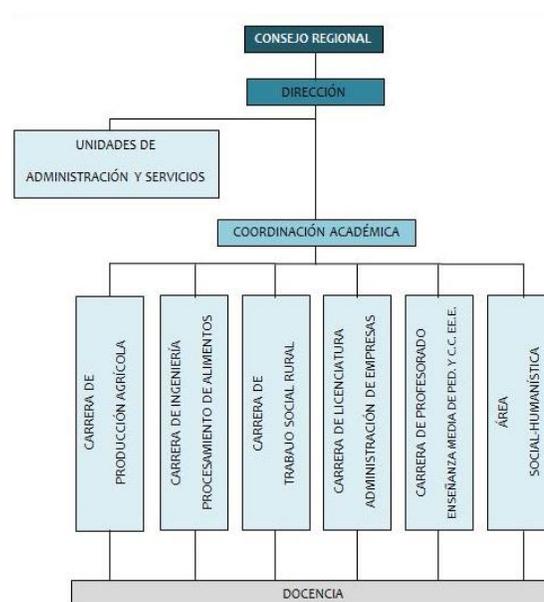
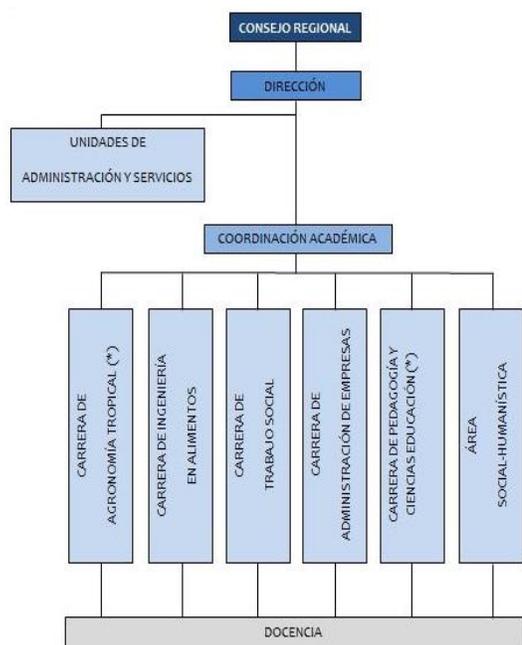


Figura 7 Organigrama general Centro Universitario de Sur-Occidente, Memoria de labores de 1988, enero de 1987, 77-3.



(*) ACTA NO. 38-88 DEL C.S.U. punto décimo de fecha 13/7/88. Nuevas carreras aprobadas y autorizadas.

Figura 8 Organigrama general Centro Universitario de Sur-Occidente, Memoria de labores de 1989.

A los veinticinco años de funcionamiento, el CUNSUROC cuenta con seis carreras, que son:

- Pedagogía con Orientación en Administración Educativa.
- Pedagogía con Orientación en Planificación Curricular.
- Trabajo Social (nivel de licenciatura).
- Administración de Empresas (nivel de licenciatura)
- Ingeniería en Alimentos.
- Ingeniería en Agronomía Tropical.
- Derecho.¹⁹

«El Centro Universitario de Suroccidente, fue creado por el Consejo Superior Universitario en el Acuerdo No. 372-77; de fecha 28 de septiembre de 1977, inició en febrero de 1978.»²⁰

Algunos datos sobre su construcción: El centro universitario de sur-occidente, funcionó durante casi 15 años en instalaciones provisionales, utilizó durante varios años, las instalaciones del instituto Julio César Méndez Montenegro del municipio de Mazatenango, siendo en el año de 1989 cuando se inauguran los trabajos para realizar las instalaciones propias y adecuadas para su funcionamiento. Lo ubican en la ciudad de Mazatenango, al lado del río Los Almendros. Al momento de su inauguración, estuvieron presentes el licenciado Roderico



Figura 9 Colocación de la primera piedra de las nuevas instalaciones del CUNSUROC, Noti USAC 26, noviembre 1989.

¹⁹ Lic. José Elfego Cortez Recinos, “Antecedentes históricos del centro universitario de suroccidente”, *Conociendo el CUNSUROC*, 2004, <https://sites.google.com/site/usaccunsuroc/pagina-de-inicio>

²⁰ Lic. Hans Augusto Rivera Carrillo, “Marco jurídico”, *Manual de organización centro universitario de suroccidente CUNSUROC*, (Mazatenango, marzo 2006), http://sitios.usac.edu.gt/wp_auditoria/wp-content/uploads/2014/10/Manual-Cunsuroc.pdf

Segura T., Rector Magnífico de ese tiempo, así como miembros del Consejo Superior Universitario, la Corporación Municipal de Mazatenango, autoridades de la gobernación del depto. de Suchitepéquez y vecinos, siendo las autoridades del CUNSUROC los anfitriones.

La primera fase de construcción del centro universitario de sur-occidente fue realizado por la División de Servicios Generales, esto a través de la compañía Constructora de Obras Civiles, S.A. Incluye la construcción del edificio “E”, el cual tendrá tres niveles.

Los trabajos comprenden la construcción del Edificio “E” que, en su primer y segundo nivel, contará con cuatro aulas con capacidad para albergar 100 estudiantes cada una, además de poseer un aula de conferencias, con capacidad para 150 personas, en la que se instalarán aparatos audiovisuales, contando con espacio para demostraciones que permitirá la aglomeración de una cantidad mayor de personas, sin que se pierdan las características propias del aula.

El tercer nivel, constará de Laboratorios de Ciencias, Nematodos y Botánica, cuenta con seis laboratorios, ya que los programas de las diferentes carreras que se imparten en el Centro Universitario, requieren que la enseñanza además de cumplir con los contenidos teóricos, cumplan también con la parte práctica, para lo cual se necesitan espacios de demostración experimental-científica.

El centro atiende actualmente las carreras de Técnico en Producción Agrícola, en procesamiento de Alimentos y en Administración de Empresas Financieras,

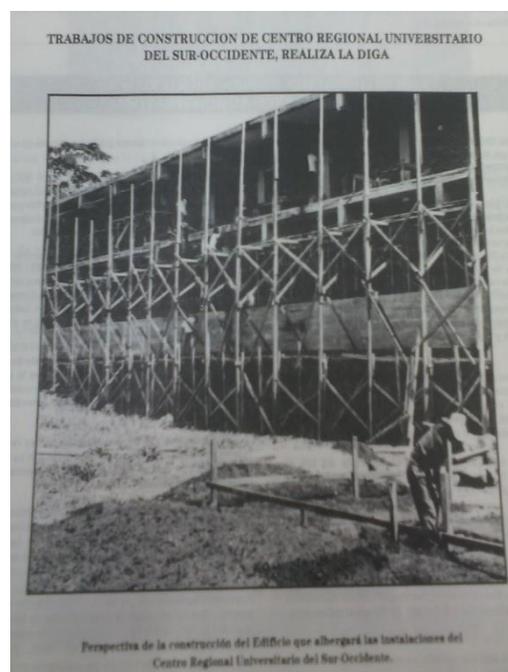
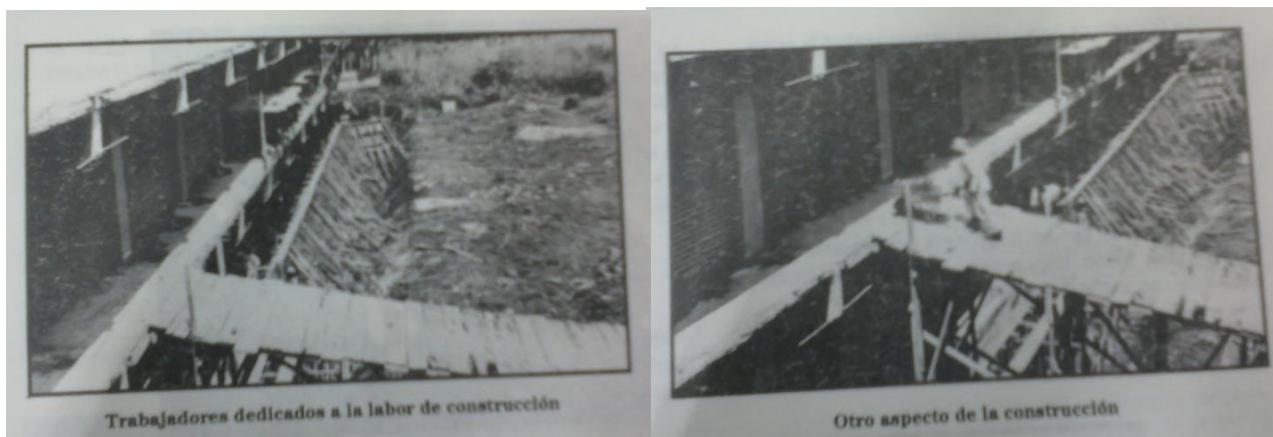


Figura 10 Construcción de la primera fase del CUNSUROC, Boletín DIGA, tercer trimestre de 1992.

Trabajo Social Rural y Profesorado de Enseñanza Media en pedagogía y ciencias de la educación.²¹



Figuras 11 y 12 Construcción de la primera fase del CUNSUROC, Boletín DIGA, tercer trimestre de 1992.

Partiendo de lo general a lo particular, a continuación, se detalla un poco sobre las carreras que serán beneficiarias del edificio de prácticas estudiantiles.

CARRERA DE INGENIERÍA EN AGRONOMÍA TROPICAL:

La Carrera de Ingeniería en Agronomía Tropical del Centro Universitario de Suroccidente, fue creada junto al CUNSUROC por el Consejo Superior Universitario en el Acuerdo No. 372-77; de fecha 28 de septiembre de 1977, inicialmente con dos carreras técnicas con los nombres de Técnico en Producción de Granos Básicos y Técnico en Fruticultura Tropical. Inició actividades en el mes de febrero de 1978.

Dichas carreras desarrollan su pensum de estudios del año 1978 al año 1980. Se crea un pensum en el que se les ve como unidades integradoras de conocimiento, no teniendo patrones ni sistemas de enseñanza, así, como una infraestructura

²¹ Construcción de primera fase del Centro Universitario de Sur-Occidente, Boletín Informativo de la Dirección General de Administración de la Universidad de San Carlos de Guatemala, DIGA, informa, (Guatemala: tercer trimestre de 1992), No. 4, editorial universitaria USAC, 4.

adecuada. El tiempo en el que se trabajó bajo esa modalidad, los estudiantes egresados se veían aislados, ya que no contaban con una facultad afín que les permitiera finalizar de manera formal sus estudios.

Se decide unificar las carreras de Granos Básicos y de Fruticultura Tropical en una sola carrera: «Técnico en Producción Agrícola con pensum desarrollado con cursos semestrales.» Se logra con estos cambios que la carrera tenga una mejor aceptación, sin embargo, se seguían presentando el problema de las equivalencias estudiantiles, ya que no se encontraba una facultad que los siguiera apoyando, aún dentro de la misma universidad. Debido a estos inconvenientes, se reestructura nuevamente el pensum, con lo que se logra que el técnico graduado obtenga dos años de equivalencia en la Facultad de Agronomía en el campus central, sin embargo, muchos estudiantes preferían carreras que concluyeran a nivel de licenciatura.

En mayo de 1987 se presentó a la Coordinación de Centros Regionales, el proyecto de Licenciatura en Agronomía Tropical, que fue aprobado en sesión de Consejo Superior Universitario según el punto 10 del acta No. 38-88 de fecha 13 de julio de 1988. Este nuevo pensum es para desarrollarse en cinco años, más seis meses de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

El currículo quedó organizado en dos fases: la primera, comprende los tres primeros años de la carrera y permite una salida lateral como técnico universitario (condición impuesta para autorizar la carrera al nivel de grado); la segunda, dos años más para completar la licenciatura, realizando posteriormente el Ejercicio Profesional Supervisada con una duración de seis meses.

La Carrera de Agronomía Tropical a nivel de licenciatura se inició en el año de 1988, como condición obligatoria para seguir la licenciatura, los estudiantes deben graduarse primero de técnico con tres años de estudio, posteriormente seguir dos años más para la licenciatura. En la actualidad la Carrera de Agronomía Tropical

cumple con las dos condiciones: graduar Técnicos e ingenieros agrónomos, desarrollando dos carreras y con un pensum básico que satisface a ambas.²²

CARRERA DE INGENIERIA EN ALIMENTOS:

La carrera de ingeniería en alimento del CUNSUROC, es líder a nivel centroamericano en la formación integral del recurso humano en la ciencia y tecnología de alimentos. Su misión es formar profesionales competitivos en la ciencia de los alimentos, con alta capacidad científica, tecnología y humana, capaces de influir en el desarrollo regional, nacional y centroamericano

Perfil del egresado: El Ingeniero en Alimentos se prepara en la ciencia y la tecnología relacionada con la producción de bienes alimenticios, por medio de procesos en los que intervienen cambios físicos, químicos biológicos. En general aplica los conocimientos científicos al aprovechamiento de los recursos naturales en beneficio del hombre y tiene en cuenta la influencia social y económica de su labor.²³

Datos históricos de la carrera de Ingeniería en alimentos:

La Carrera de Ingeniería en Alimentos del Centro Universitario de Suroccidente, fue creada junto al CUNSUROC por el Consejo Superior Universitario (C.S.U.) en el Acuerdo No. 372-77; de fecha 28 de septiembre de 1977, inicialmente con una carrera técnica con el nombre de Técnico en Procesamiento de Alimentos Vegetales y su inicio de actividades fue en el mes de febrero de 1978.

²² Lic. José Elfego Cortez Recinos, "Carreras del Cunsuroc", *Conociendo el CUNSUROC*, 2004, <https://sites.google.com/site/usaccunsuroc/pagina-de-inicio>

²³ IBID, 23-24.

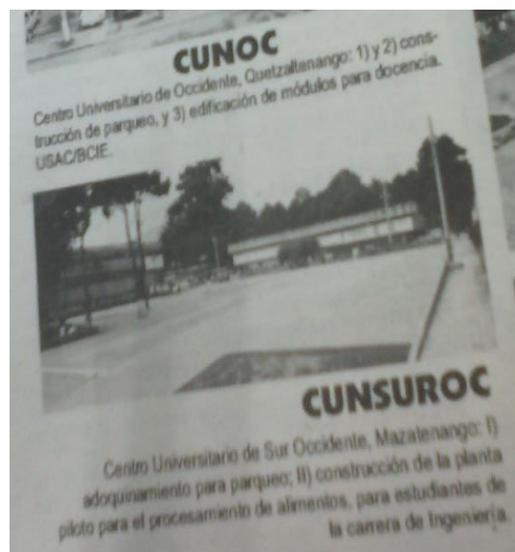
En el año de 1977, por los meses de julio y octubre, se elabora y presenta el primer proyecto de “Licenciatura en Ciencias de los alimentos”, esto con el fin, de una mejora en la carrera de procesamiento de alimentos. Se tuvo que realizar un diagnóstico de la vocación estudiantil y productiva de la región.

En el año de 1979 se contaba con el inconveniente de la falta de laboratorios, ya que era necesario realizar prácticas de química, biología y microbiología, por lo que finalmente se contó con el laboratorio del instituto Lic. Julio César Méndez Montenegro, esto para estudiantes de primer año, por lo que estudiantes de segundo año, recurrieron a instituciones ubicados en la ciudad capital, siendo estas: la planta piloto de procesamiento de alimentos de San Miguel Petapa y los laboratorios de la Facultad de ciencias químicas y farmacia.

En el año de 1988 se da inicio al programa de la Carrera de Ingeniería de alimentos, viniendo a completar finalmente a la carrera de procesamiento de alimentos. Esto realizado administrativamente, según informa el memorial de labores del año 1988.

En el año de 1989 se inician campañas de promoción de la carrera de Ingeniería de alimentos.

En el año de 1992, se da inicio a la construcción de la planta piloto, la cual, también viene a apoyar a la carrera de Ingeniería de alimentos.



Figuras 13 Nueva infraestructura en el campus central y centros regionales, Universidad No. 50, diciembre de 1996.

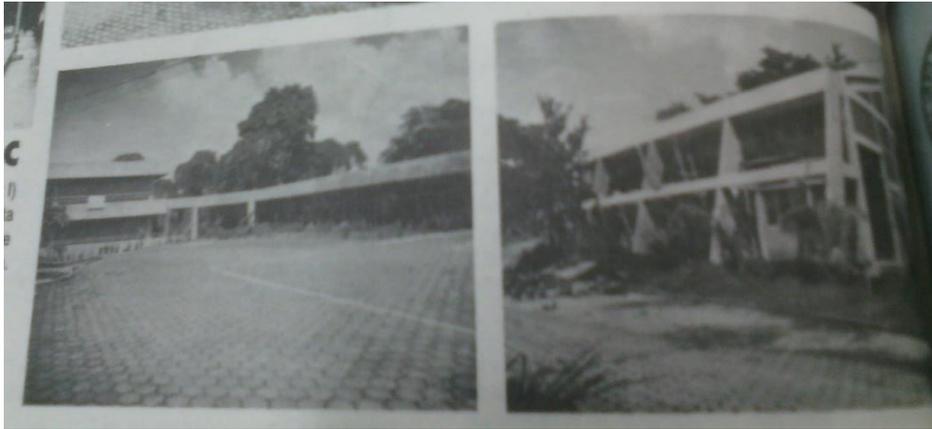


Figura 14 Nueva infraestructura en el campus central y centros regionales, Universidad No. 50, diciembre de 1996.

En la memoria de labores del año 2,003, en la carrera de Ingeniería de alimentos, se desarrollan programas de EPS en diversas empresas agroindustriales de la región y en la ciudad capital.

LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES:

Actualmente cuenta con tres ambientes para atender las prácticas de Biología, Microbiología y química, de nuestras carreras técnicas. Cuenta también con procedimientos administrativos que permiten dar servicio a personas e instituciones públicas y privadas a un costo mínimo.

LABORATORIO DE COMPUTACIÓN:

Actualmente cuenta con 12 equipos instalados bajo la responsabilidad de un profesional de tiempo completo para atender las asignaturas respectivas que figuran en diferentes pensum de las carreras. Está en proceso de modernización para incorporarse a la red, informática y habilitar próximamente como proyecto específico, el aula virtual del CUNSUROC.²⁴

²⁴ IBID, 12.

REFERENTE LEGAL

“CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE GUATEMALA”

SECCIÓN CUARTA

EDUCACIÓN

- **Artículo 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 públicas la fundación y mantenimiento de centros educativos culturales y museos.
- **Artículo 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 declara de interés nacional la educación, la instrucción, formación social y la enseñanza sistemática de la Constitución de la República y de los derechos humanos.
- **Artículo 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 funcionarán 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.

- **Artículo 74. EDUCACIÓN OBLIGATORIA.** Los habitantes tienen el derecho y la obligación de recibir la educación inicial, pre-primaria, primaria y básica, dentro de los límites de edad que fije la ley. La educación impartida por el Estado es gratuita. El Estado proveerá y promoverá becas y créditos educativos. La educación científica, la tecnológica y la humanística constituyen objetivos que el Estado deberá orientar y ampliar permanentemente.

El Estado promoverá la educación especial, la diversificada y la extraescolar.

- **Artículo 76. SISTEMA EDUCATIVO Y ENSEÑANZA BILINGÜE.** La administración del sistema educativo deberá ser descentralizado y regionalizado.

En las escuelas establecidas en zonas de predominante población indígena, la enseñanza deberá impartirse preferentemente en forma bilingüe.

- **Artículo 79. ENSEÑANZA AGROPECUARIA.** Se declara de interés nacional el estudio, aprendizaje, explotación, comercialización e industrialización agropecuaria. Se crea como entidad descentralizada, autónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propio, la Escuela Nacional Central de Agricultura; debe organizar, dirigir y desarrollar los planes de estudio agropecuario y forestal de la Nación a nivel de enseñanza media; y se regirá por su propia ley orgánica, correspondiéndole una asignación no menor del cinco por ciento del presupuesto ordinario del Ministerio de Agricultura.
- **Artículo 80. PROMOCIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA.** El Estado reconoce y promueve la ciencia y la tecnología como bases fundamentales del desarrollo nacional. La ley normará lo pertinente.
- **Artículo 81. TÍTULOS Y DIPLOMAS.** Los títulos y diplomas cuya expedición corresponda al Estado, tienen plena validez legal. Los derechos adquiridos por el ejercicio de las profesiones acreditadas por dichos títulos, deben ser respetados y no podrán emitirse disposiciones de cualquier clase que los limiten o restrinjan.

Sección Quinta

Universidades

- **Artículo 82.** AUTONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. La Universidad de San Carlos de Guatemala, es una institución autónoma con personalidad jurídica. En su carácter de única universidad estatal le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del Estado y la educación profesional universitaria estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales.

Se rige por su Ley Orgánica y por los estatutos y reglamentos que ella emita, debiendo observarse en la conformación de los órganos de dirección, el principio de representación de sus catedráticos titulares, sus graduados y sus estudiantes.

- **Artículo 83.** GOBIERNO DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. El gobierno de la Universidad de San Carlos de Guatemala corresponde al Consejo Superior Universitario, integrado por el Rector, quien lo preside; los decanos de las facultades; un representante del colegio profesional, egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que corresponda a cada facultad; un catedrático titular y un estudiante por cada facultad.
- **Artículo 87.** RECONOCIMIENTO DE GRADOS, TÍTULOS, DIPLOMAS E INCORPORACIONES. Sólo serán reconocidos en Guatemala, los grados, títulos y diplomas otorgados por las universidades legalmente autorizadas y organizadas para funcionar en el país, salvo lo dispuesto por tratados internacionales. La Universidad de San Carlos de Guatemala, es la única facultada para resolver la incorporación de profesionales egresados de universidades extranjeras y para fijar los requisitos previos que al efecto hayan de llenarse, así como para reconocer títulos y diplomas de carácter universitario amparados por tratados internacionales. Los títulos otorgados por universidades centroamericanas tendrán plena validez en Guatemala al lograrse la unificación básica de los planes

de estudio. No podrán dictarse disposiciones legales que otorguen privilegios en perjuicio de quienes ejercen una profesión con título o que ya han sido autorizados legalmente para ejercerla.²⁵

“LEY ORGÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”
DECRETO NÚMERO 325

Bienes de la Universidad

- **Artículo 120:** SON BIENES PATRIMONIALES DE LA UNIVERSIDAD:
 - a) Los edificios, construcciones, predios y demás obras adheridas al suelo, a los edificios de manera fija y permanente que le pertenezcan y se destinen al servicio y funcionamiento de sus facultades, Escuelas, Institutos, Oficinas y demás establecimientos y dependencias;
 - b) Las bibliotecas y hemerotecas, museos, colecciones, obras de arte, muebles, instrumentos, equipo y demás útiles y enseres que la Institución destina:
 1. A la investigación, experimentación, enseñanza y divulgación científica;
 2. Al desarrollo y fortalecimiento de la cultura intelectual, espiritual, ética, artística y física de sus propios componentes o del conglomerado social;
 3. Al servicio público y de los particulares; y
 4. Al bienestar y progreso de la Patria o de la Humanidad;
- **Artículo 126:** SON BIENES PROPIOS DE LAS UNIDADES ACADÉMICAS, INSTITUTOS Y DEPENDENCIAS DE LA UNIVERSIDAD: Los muebles, bibliotecas, hemerotecas,

²⁵ Constitución política de la república de Guatemala, *Educación y universidades*, Sección 4ta y 5ta, (junio de 2016), 12-15.

colecciones, obras de arte, instrumentos, equipos, material científico, artístico y deportivo, y demás útiles y enseres que se destinen para su servicio permanente.²⁶

“REGLAMENTO GENERAL DE LOS CENTROS REGIONALES UNIVERSITARIOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”

Capítulo I

Concepto

- **Artículo 1.** Los Centros Regionales Universitarios son Unidades Académicas y Centros de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala, encargados de desarrollar programas de interés regional y nacional, de acuerdo a la política de Regionalización de la Educación Superior, aprobada por el Consejo Superior Universitario el veintiséis de mayo de mil novecientos setenta y cinco.

- **Artículo 2.** Los Centros Regionales Universitarios se ubican en distintas regiones ecológicas y productivas del país, así:
 - 2.1 Centro Regional Universitario del Norte -CUNOR:
cuya área de influencia abarca los departamentos de Alta y Baja Verapaz, y su sede en la ciudad de Cobán.
 - 2.2 Centro Regional Universitario de Oriente CUNORI-:
cuya área de influencia abarca los departamentos de Chiquimula, El Progreso y Zacapa, y su sede en la ciudad de Chiquimula.
 - 2.3 Centro Regional Universitario de Nor-Occidente - CUNOROC-: cuya área de influencia abarca el departamento de Huehuetenango, y su sede en la ciudad de Huehuetenango.
 - 2.4 Centro Regional Universitario del Sur -CUNSUR:
cuya área de influencia abarca los departamentos de Escuintla y Santa Rosa, y su sede en la ciudad de Escuintla.
 - 2.5 Centro Regional Universitario de Sur-Occidente CUNSUROC-:

²⁶ Dirección de asuntos jurídicos, “Ley Orgánica”, *Leyes y Reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala*, (junio 2006): 36-37.

cuya área de influencia abarca los departamentos de Suchitepéquez y Retalhuleu, y su sede en la ciudad de Mazatenango.

Capítulo II

Política General

- **Artículo 3.** Los objetivos, funciones, estructura y desarrollo de los Centros Regionales Universitarios deben enmarcarse dentro de la política General de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- **Artículo 4.** Los Centros Regionales Universitarios responden a la necesidad de desconcentrar la población universitaria, desconcentrar los servicios universitarios, descentralizar las funciones de la universidad, diversificar y democratizar la enseñanza superior, permitiendo un mayor acceso de la población a la Universidad.
- **Artículo 5.** Para el cumplimiento de esta política, los Centros Regionales Universitarios deben servir carreras necesarias para la región y el país, las cuales deberán identificarse con las características que están definidas en los «Principios Generales de las Carreras Tecnológicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala».
- **Artículo 6.** Los Centros Regionales Universitarios tienen como propósitos generales:

6.1 Hacer más accesible la Universidad a la población del área de influencia de los mismos.

6.2 Extender las actividades universitarias para coadyuvar al desarrollo económico-social de los habitantes del país en general y de los departamentos comprendidos dentro de cada una de sus áreas de influencia.

6.3 Disminuir la tendencia migratoria a la Ciudad Capital, por razones de estudio.

6.4 Formar los recursos humanos que se necesitan en el área de influencia de los Centros Regionales Universitarios, adecuándolos a la vocación y características de la misma y del país.

6.5 Investigar las condiciones locales y regionales, así como la prestación de servicios y acciones de difusión cultural que las regiones requieran.

6.6 Fomentar la incorporación efectiva y responsable de los estudiantes y de los miembros de la comunidad regional, a la actividad de los propios Centros.

Capítulo III

Objetivos

- **Artículo 7.** Los objetivos de los Centros Regionales Universitarios son:
 - 7.1 Realizar investigación de la realidad nacional, a efecto de estudiarla crítica y objetivamente, derivar acciones eficientes encaminadas a contribuir su transformación.
 - 7.2 Conocer la realidad nacional y las formas de transformación de la misma en un proceso que lleva el universitario a una praxis racional y en beneficio colectivo.
 - 7.3 Promover la crítica del conocimiento que se adquiere y se transmite.
 - 7.4 Contribuir a la formulación de la política de formación y distribución de los recursos humanos que el país necesita.
 - 7.5 Integrar las funciones de la Universidad, docencia, investigación, servicio y extensión, con una orientación propia y particular a las necesidades y características del área de influencia.
 - 7.6 Realizar, a través de la integración de estas funciones, programas para la formación de recursos humanos adecuados a las características y posibilidades del área de influencia.
 - 7.7 Servir como medio de realimentación para la Universidad en su conjunto, a fin de que la totalidad de sus programas puedan ser eficazmente orientados a las necesidades del país.
 - 7.8 Servir como centro de aprendizaje para los habitantes de los departamentos del área de influencia, en programas de educación continua de corta duración, tendientes al mejor aprovechamiento de los recursos locales y al mejoramiento del nivel y calidad de vida de la población.

7.9 Servir como Centro de aprendizaje para estudiantes de las distintas unidades académicas de la Universidad.

7.10 Llevar a las distintas zonas que forman el área de influencia, programas de duración limitada adecuados a las necesidades locales.

7.11 Colaborar con los programas de Ejercicio Profesional Supervisado y otros programas extramuros de las distintas carreras que se imparten en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

7.12 Contribuir al estudio y solución de los problemas regionales y nacionales mediante el examen de la problemática local y de sus relaciones con la realidad nacional, en un enfoque global, a través de la integración de las funciones universitarias y del trabajo en equipos interdisciplinarios.

7.13 Servir como centros de servicio y extensión para las distintas regiones en general.

7.14 Producir bienes y servicios que la región o el país requieren a través de las actividades universitarias.

Capítulo IV

Funciones

- **Artículo 8.** Las funciones de los Centros Regionales Universitarios son:
 - 8.1 Análisis crítico de la realidad natural y social de la región que permita el conocimiento de la misma, su interpretación científica y proporcione las bases necesarias para crear programas de acción.
 - 8.2 La investigación en equipos multiprofesionales, con enfoques interdisciplinarios y haciendo participar a personas de la colectividad como miembros del equipo investigador.
 - 8.3 El desarrollo educativo a través de la formación de recursos humanos calificados y el desarrollo de programas de educación de base y de educación permanente para la población en general.
 - 8.4 La formación de los recursos humanos de nivel superior que se requieran en el área de influencia de los Centros.

8.5 El ofrecimiento a través de la docencia extramuros de servicios profesionales, con el objeto de que los miembros de la colectividad regional, reciban asesoría y colaboración en la solución de sus problemas concretos.

8.6 El inventario y aforo continuo de los recursos naturales, humanos y culturales, de la región.

8.7 La participación en el desarrollo de parques nacionales o los que el mismo Centro considere que deben establecerse, así como promover acciones para proteger la fauna, la flora y los biotopos protegidos, y los Centros arqueológicos y complejos espeleológicos de la región.

8.8 Estudio del impacto ecológico y económico-social de los proyectos de carácter regional y nacional.

8.9 La promoción del potencial cultural de la región.

8.10 La evaluación permanente del impacto de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de los programas de los Centros en los ambientes regionales.

8.11 El desarrollo de actividades culturales y sociales que permiten ampliar a los habitantes de la región, las perspectivas de su concepción del mundo y les den la oportunidad de tomar parte como sujetos críticos y participantes creativos, mediante programas orgánicos integrados de desarrollo y formación ética, estética, científica y social.²⁷

“MANUAL DE CRITERIOS NORMATIVOS PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE CENTROS EDUCATIVOS OFICIALES”

Orientación

Todo diseño de conjunto debe controlar la penetración de los rayos solares, el movimiento del aire y el dimensionamiento de las aberturas de ventanas en los distintos espacios.

²⁷ IBID, “Reglamento general de los centros regionales universitarios”, 121-123.

La orientación ideal para proveer una buena iluminación es la norte-sur (sur hacia el corredor), abriendo las ventanas bajas preferentemente hacia el norte, aunque esto puede variar al tomar en cuenta el sentido del viento dominante y el clima de la región.

Para proveer una buena ventilación, la orientación recomendada es la noreste, debido a que el viento dominante se mueve en este sentido. Por este motivo, se instalan las ventanas bajas en esta dirección, siempre que se controle el movimiento e ingreso del viento. En zonas frías es preciso evitar abrir las ventanas en dirección del viento.²⁸

Conceptos de confort visual

Cuando se requieran ambientes en los que sea necesario mantener en forma continua las condiciones de visibilidad, desde cualquier lugar de trabajo o estudio, hasta un foco constituido por una persona, un tablero, un monitor o pantalla de

proyecciones, entre otros, se debe garantizar que no existan obstrucciones horizontales o verticales (columnas, muros, vigas u otras protuberancias en el cielo) entre cada uno de los lugares de trabajo y el foco de atención.

Para las aulas teóricas, multigrado, comercio y de tecnologías de información y comunicación (TIC), la distancia máxima del educando sentado en la última fila hasta el pizarrón no debe superar los 8.00 m.

El ángulo de visión horizontal de un educando sentado en cualquier punto del aula con respecto al pizarrón no debe ser menor de 30 grados (ver figura 15).

En aulas de disertación teórica, laboratorios, salas de proyecciones, salas de música y teatro, debe desarrollarse una isóptica adecuada en áreas de espectadores en tanto se proponga una ocupación escalonada.

Gráfica GE.a. Ángulo máximo de visión

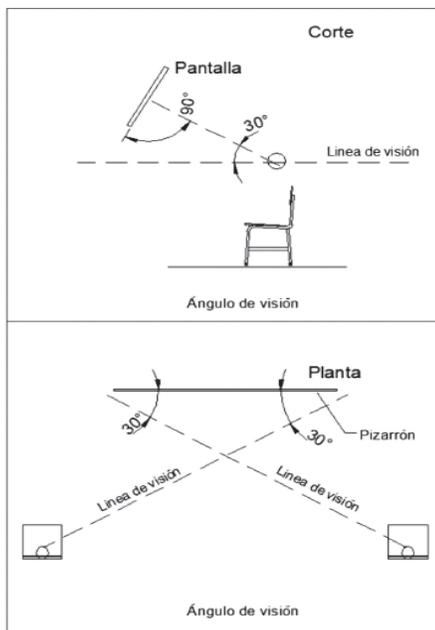


Figura 15 Ángulo máximo de visión., Manual de criterios y normativos para el DA de centros educativos, 62.

²⁸ Mineduc, "Conceptos y planificación", 44.

Iluminación

Para un establecimiento educativo con óptimas características de iluminación debe considerarse lo siguiente:

Iluminación sobre las áreas de trabajo: Varía de acuerdo con la naturaleza de la actividad a desarrollar y edad de los educandos; esta última puede establecerse con relación a los niveles educativos (ver figura 16).

Tabla GE.1. Coeficientes de reflexión en las superficies de los elementos constructivos

Superficie	Coefficiente de reflexión
Cielo raso o techo	80-85%
Parte superior de los muros	80-85%
Muro en general	50-70%
Molduras y rebordes	30-40%
Parte superior de escritorios o mesas	35-50%
Mobiliario	30-40%
Piso	15-30%
Pizarrón (pintado)	15-20%

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 12.

Figura 16 Coeficientes de reflexión en las superficies, Manual de criterios y normativos para el DA de centros educativos, 62.

Iluminación natural

El diseño de ventanas o aberturas para iluminación debe proporcionar luz natural pareja y uniforme sobre el plano de trabajo en todos los puntos del aula. Pueden ser, por su localización en el espacio, los siguientes:

Unilateral

Se recomienda que el material de cubierta, cielo falso y el muro de fondo u opuesto a la ventana sean de color claro. El muro opuesto a la ventana no debe estar separado más de 2.5 veces lo que mide la altura del muro donde se localiza la ventana a partir del sillar más bajo.

Bilateral

La ubicación de ventanas en muros paralelos u opuestos mejora las condiciones de iluminación, siempre y cuando den al exterior.

Cenital

En casos especiales para los que no puedan propiciarse las condiciones de iluminación unilateral o bilateral indicadas en los incisos anteriores, será permisible la iluminación del ambiente a través de su cerramiento horizontal o cubierta. Deberá procurarse que la incidencia solar no sea directa dentro del ambiente, mediante filtros o características propias de material traslúcido, que mitigue la insolación y/o reflejo de luz irritante en el plano de trabajo.

La sumatoria mínima de aberturas de los vanos de tragaluz o claraboya en relación con el área de piso interior se encuentra especificada según ambiente en la tabla GE.5. La cantidad de luz natural dentro de un local depende de la iluminación exterior, de la superficie, posición y estructura de las ventanas y, eventualmente, de obstáculos exteriores colocados en el ángulo de penetración de la luz, como árboles y construcciones.

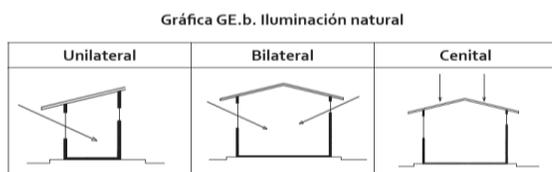
Para su mejor aprovechamiento, las ventanas o aberturas deben ser orientadas hacia el norte franco, evitando la incidencia directa de rayos solares, conos de sombra, reflejos y deslumbramientos, y utilizando parteluces, aleros, vallas naturales, entre otros (ver figura 17).

A pesar de ser la fuente de iluminación natural, debe evitarse la penetración directa de los rayos solares dentro de los ambientes; el tratamiento del color debe ser equilibrado y la orientación preferente de las ventanas será N-S. Los vanos son grandes para la buena iluminación; sin embargo, deben protegerse de la radiación solar directa.

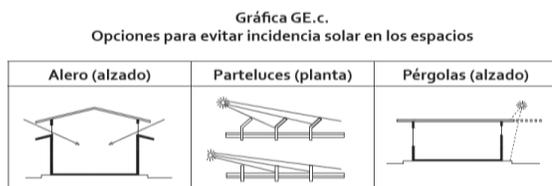
Los porcentajes recomendados de abertura del vano son para cerramientos con vidrio transparente o bloque de vidrio: debe multiplicarse por 1.5 al utilizar color blanco (fibra de vidrio o acrílico), traslúcido, y por 2.00 al utilizar color azul o verde traslúcido.

La separación entre los módulos que conforman las edificaciones educativas, en el lado de ventanas bajas, deberá ser por lo menos 2 veces la altura del volumen enfrentado, a partir del sillar más bajo.

No es recomendable que la luz natural sea la única fuente luminosa para los laboratorios de cómputo, debido fundamentalmente a las grandes variaciones de luminancia que presenta.



Fuente: Mineduc (2013). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 14.



Fuente: Mineduc (2013). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. P. 14.

Figura 17 Iluminación, Manual de criterios y normativos para el DA de centros educativos, 64.

Tabla GE.5. Valores visuales y térmicos (tabla 1 de 2)

Tipo de ambiente	Visual		Renovaciones de aire (volumen mínimo por hora)	Térmico	
	Niveles de iluminación recomendados según tipo de local (luxes)	Área mínima de ventanas en relación con el área de piso (iluminación natural)		Área mínima de apertura (ventilas) en ventanas en relación con el área de piso, por clima	
				Frío	Cálido
Aulas multigrado	400 - 500	1/3	6	1/5	1/3
Aulas del nivel preprimario y primario	200 - 400	1/3	6	1/5	1/3
Aulas nivel medio	250 - 500	1/3	6	1/5	1/3
Tecnologías de información y comunicación (TIC)	400 - 500	1/3	8	1/5	1/3
Aula de proyecciones	200 - 400 (<i>dimmer</i>)	n/a	8	1/5	1/3
Circulación peatonal y patios	150	n/a	n/a	n/a	n/a
Circulación vehicular	150	n/a	n/a	n/a	n/a
Laboratorio de Ciencias Naturales	400 - 600	1/3	8	1/5	1/3
Área de Música, Danza y Teatro (Expresión Artística)	400 - 600	1/5	6	1/5	1/5
Área de Dibujo Técnico y Artes Plásticas (Expresión Artística)	400 - 800	1/3	6	1/5	1/3
Taller de Productividad y Desarrollo 1 y 2 (niveles primario y básico)	300 - 400	1/3	10	1/5	1/3
Taller de Productividad y Desarrollo 1 y 2 (nivel diversificado)	500 - 600	1/3	10	1/5	1/3
Salón de usos múltiples	300	1/3	6	1/5	1/3
Bibliotecas	300 - 400	1/3	6	1/5	1/3
Oficinas de apoyo	300	1/4	6	1/5	1/4

Fuente: Mineduc (2013). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Pp. 33-151.

Figura 18 Valores visuales y térmicos, Manual de criterios y normativos para el DA de centros educativos, 67.

EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES (Laboratorios), CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE, CUNSUROC, MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ

Tabla GE.5. Valores visual y térmico (tabla 2 de 2)

Tipo de ambiente	Visual		Térmico		
	Niveles de iluminación recomendados según tipo de local (luxes)	Área mínima de ventanas en relación con el área de piso (iluminación natural)	Renovaciones de aire (volumen mínimo por hora)	Área mínima de apertura (ventilas) en ventanas en relación con el área de piso, por clima	
				Frío	Cálido
Dirección / subdirección	300	1/3	5	1/5	1/3
Sala de espera	150	1/3	5	1/5	1/3
Consultorio médico	300	1/3	6	1/5	1/3
Sala para educadores	300	1/3	6	1/5	1/3
Orientación vocacional	300	1/3	5	1/5	1/3
Contabilidad	300	1/3	5	1/5	1/3
Archivo y bodega administrativa	150	1/4	4	1/5	1/4
Centro de Recursos Pedagógicos (CRP)	200-400	1/3	4	1/5	1/3
Servicios sanitarios	150	1/5	10	1/5	1/5
Vestidores	150	1/4	10	1/5	1/4
Bodegas	150	1/4	4	1/5	1/4
Conserjería	200-400	1/4	10	1/5	1/4
Refacción escolar (preparación de alimentos)	200-400	1/2	10	1/4	1/2
Alacena (bodega de cocina)	150	1/4	4	1/5	1/4
Cafetería (comensales)	200	1/3	6	1/4	1/3
Guardiania	150	1/3	4	1/4	1/3
Cuarto de máquinas	200	1/4	6	1/4	1/4

Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Pp. 33-151.

Figura 19 Valores visuales y térmicos, Manual de criterios y normativos para el DA de centros educativos, 67.

Conceptos de confort y ventilación

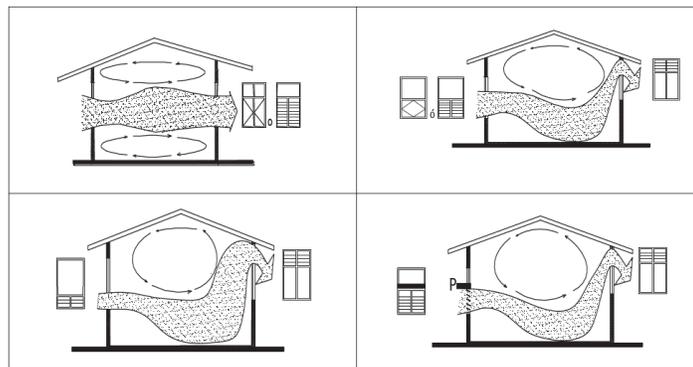
En términos generales, el comportamiento del viento en toda la República de Guatemala es de nor-noreste, durante los meses de julio a abril; en los meses de mayo y junio el viento es de sur-suroeste, por lo que la orientación de las ventanas o aberturas debe permitir el ingreso de los vientos predominantes, facilitando la renovación del aire en el interior de los espacios. Para el efecto es preciso considerar los sistemas de control para abrir y cerrar ventanas. En las zonas de clima cálido, las ventanas o aberturas deben localizarse preferentemente en la sombra. El volumen mínimo de aire dentro de los espacios escolares no debe ser menor de 4.00 m³ en regiones de clima frío, y de 6.00 m³ por educando en climas cálidos.

Los ambientes con tecnología informática deben contar con abundante aireación, preferentemente mediante un sistema de ventilación natural cruzada, que asegure una renovación del aire de seis veces el volumen total por hora, para zonas templadas o frías, y de diez veces para zonas cálidas.

En aulas de computación, en clima cálido, debe instalarse un sistema de aire acondicionado silencioso (con filtro de partículas), con el objeto de no interferir en las actividades del aula. En laboratorios de química se recomienda instalarse un sistema de extracción de aire (tipo silencioso).

En los ambientes de administración, servicio y apoyo, el sillar de las ventanas estará a una altura máxima de 0.80 m para evitar que se impida la completa visualización de niños y adultos de pie o en sillas de ruedas.²⁹

Gráfica GE.e. Opciones de diseño de ventanas y comportamiento del aire en clima cálido



Fuente: Mineduc (2011). *Criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales*. Pp. 15.

Figura 20 Opciones de diseño de ventanas, Manual de criterios y normativos para el DA de centros educativos, 66.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN, APLICACIÓN DE SEGURIDAD Y MITIGACIÓN DE RIESGOS

Área educativa

El diseño de las ventanas debe evitar el acceso a través de ellas por parte de niños o adultos; para lograrlo, se instalarán balcones o ventanas balcón (con dimensiones pequeñas de las ventilas).

²⁹ Mineduc, *Generalidades técnicas*, (Guatemala: Serviprensa, 2016), 61-68.

Si se cuenta con instalación de chapa, esta debe ser tipo manecilla (manivela) y nunca de perilla, para facilitar así su apertura en caso de emergencia.

Las estanterías deben estar sujetas a las paredes, piso o techo, nunca del cielo falso.

Si el centro escolar es utilizado en la jornada nocturna debe contar, de preferencia, con un sistema de iluminación de emergencia por medio de baterías recargables que permitan la segura evacuación de los usuarios.

La puerta de ingreso a los ambientes debe ser de una hoja con ancho mínimo de 1.20 m, y con 2.10 m de altura mínima; en caso de ser de dos hojas, la que abre primero deberá tener un ancho mínimo de 1.20 m. Deberá contarse compuerta en los extremos anterior y posterior del laboratorio. La cantidad de salidas de emergencia necesarias se estimará según la cantidad de usuarios, lo cual deberá calcularse de acuerdo con la norma NRD2. La puerta debe abatir hacia el exterior, 180º en el sentido del flujo de la circulación externa. En los pasillos nunca debe ubicarse la puerta de un aula frente a la puerta de otra.

Cada 3 aulas teóricas o puras deberán contarse con un extinguidor ABC de 10 libras mínimo, que sea recargable y que se encuentre colocado en un lugar de fácil acceso. Asimismo, se contará con 2 extinguidores por cada taller de partes industriales. El resto de ambientes deberá contar cada uno con su propio extinguidor, el cual estará colocado entre la puerta y la cátedra.

Los cilindros de gas (cuando se cuente con ellos) deben dejarse en el exterior de los laboratorios y talleres, alejados de las áreas de circulación, debidamente protegidos y ventilados.

En todos los talleres y laboratorios se requiere prever la instalación de un contactor rompe circuito, para la desconexión total del sistema eléctrico en casos de emergencia.

Complementariamente, deben observarse los siguientes criterios por ambiente específico:

AULA DE PROYECCIONES

En caso de que el área de proyección esté aislada del área de espectadores, la puerta de ingreso debe tener un ancho mínimo de 1.20 m, así como 2.10 m de altura mínima. Esta área será construida de metal reforzado con su respectivo sistema de cerramiento. Además, debe contar con un extinguidor ABC de 10 libras como mínimo, que sea recargable.

El área de espectadores también debe contar con un extinguidor ABC de 10 libras mínimo, que sea recargable y de fácil acceso. Se requiere instalar un sistema de iluminación de emergencia alimentado por baterías recargables que permitan la segura evacuación de los usuarios en casos de emergencia.

LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES

En el laboratorio es recomendable instalar un sistema de extracción de aire (tipo silencioso). En el área de bodega del laboratorio también se sugiere instalar una ducha para utilizar en caso de emergencia (derramamiento de químicos, por ejemplo).

SALA DE ESPERA

Debe localizarse en un área abierta que sirva de antesala para el ingreso a varios espacios administrativos.

Cuando la puerta de la sala de espera sea el ingreso principal al área administrativa, se requiere la instalación de una puerta con ancho mínimo de 1.20 m y 2.10 m de altura mínima. En este caso, la puerta debe fabricarse con lámina negra y marco de metal, resistente y fácil de maniobrar (lo cual incluye el sistema de cerramiento).

La puerta debe abatir hacia el exterior, preferentemente 180° hacia la pared. En los pasillos nunca debe ubicarse una puerta frente a la puerta de otra aula.

Área de servicio

Pautas comunes del área que deben ejecutarse

La puerta de ingreso debe ser de una hoja, con ancho mínimo de 1.20 m, y mínimo 2.10 m de altura.

La puerta debe abatir hacia el exterior, preferentemente 90° hacia la pared.

En ninguna circunstancia debe ubicarse, en los pasillos, una puerta frente a la puerta de otra aula.

Complementariamente, deben observarse los siguientes criterios por ambiente específico:

SERVICIOS SANITARIOS

Las puertas de los inodoros deben tener un ancho mínimo de 0.60 m e instalarse de 0.20 a 0.30 m sobre el nivel de piso terminado (SNPT), con abatimiento hacia fuera.

Todos los artefactos de cerámica que por sus características requieren ser instalados/anclados únicamente en la superficie de la pared deberán incluir pedestales de concreto o fundiciones de losa de concreto (según sea la mejor disposición, de acuerdo con las dimensiones del artefacto). Ello sirve como soporte, para evitar el desprendimiento de los artefactos por mala utilización, sismos, o bien, para evitar la sustracción por situaciones de vandalismo o delincuencia.

BODEGAS

La puerta de ingreso debe ser de una hoja, con ancho mínimo de 0.90 m y 2.10 m de altura mínima.³⁰

³⁰ Mineduc, *Seguridad*, (Guatemala: Serviprensa, 2016), 96-98.

CRITERIOS DE DIMENSIONAMIENTO DE ÁREAS EN UN CENTRO EDUCATIVO OFICIAL

CARACTERÍSTICAS GENERALES – ÁREA EDUCATIVA

A partir del nivel de piso interior terminado hasta el punto más bajo de la estructura de cubierta, los ambientes del área educativa (exceptuando los ambientes del área de educación física) tendrán una altura mínima, en clima frío, de 2.80 m; en clima templado/cálido, la altura mínima será de 3.20 m. Los talleres también presentan una excepción: tendrán una altura mínima, en clima frío, de 3.60 m, y de 4.00 m en climas templados.

Los ambientes del área educativa (exceptuando aquellos del área de educación física) se fundamentan en las relaciones de coordinación modular y forma regular (cuadrada o rectangular), utilizando proporción ancho-largo que no exceda de una relación de 1:1.5. La excepción son los talleres de Economía Doméstica y Artes Industriales, que utilizan una proporción ancho-largo que no exceda de una relación de 1:2.

Para el caso de los módulos de aulas y los servicios sanitarios que comparten un mismo pasillo en ambos lados, el ancho mínimo será de 3 m. No puede ser mayor que 8 el número de aulas que comparten esa circulación.

En todos los ambientes pedagógicos se debe prever el área para la colocación de al menos una silla de ruedas o de una persona con limitaciones auditivas o visuales con su respectivo acompañante (cuando aplique), preferiblemente, cerca de ventanas, tableros, vías de acceso y evacuación.

Cuando existan establecimientos de doble jornada en distintos niveles educativos, se recomienda adoptar criterios arquitectónicos de flexibilidad de los ambientes

para adaptar/desarrollar propuestas que viabilicen el uso eficiente de la infraestructura, el predio y los recursos en distintas jornadas.³¹

Área educativa

Tabla DI.1. Índices y capacidad para ambientes educativos (1 de 2)

Tipo de área	Área mínima requerida por educando (m ²)	Capacidad máxima de educandos por ambiente
Aulas multigrado	2.00	40
Aulas del nivel preprimario	2.00	36
Aulas del nivel primario (primero a sexto)	1.50	40
Aulas del nivel medio (básico y diversificado)	1.50	40
Tecnologías de información y comunicación (primaria y básico)	2.40	40
Tecnologías de información y comunicación (diversificado)	3.00	20
Aula de proyecciones (nivel preprimario)	1.50	36
Aula de proyecciones (nivel primario)	1.50	40
Aula de proyecciones (nivel medio)	1.50	40
Laboratorio de Ciencias Naturales (nivel primario y medio)	2.60	40
Laboratorio de Física (ambiente de Ciencias Naturales, diversificado)	3.00	20
Laboratorio de Química (ambiente de Ciencias Naturales, diversificado)	3.00	20
Laboratorio de Biología (ambiente de Ciencias Naturales, diversificado)	3.00	20

Figura 21 Dimensiones, Manual de criterios y normativos para el DA de centros educativos, 102.

Tabla DI.1. Índices y capacidad para ambientes educativos (2 de 2)

Tipo de área	Área mínima requerida por educando (m ²)	Capacidad máxima de educandos por ambiente
Expresión Artística (ambiente de Artes Plásticas, nivel primario y ciclo básico del nivel medio)	1.50	40
Expresión Artística (ambiente de Artes Plásticas, ciclo diversificado)	2.80	20
Expresión Artística (ambiente de Música, Danza y Teatro, nivel primario y ciclo básico del nivel medio)	1.20	40
Expresión Artística (ambiente de Música, Danza y Teatro, ciclo diversificado)	3.00	20
Taller de Productividad y Desarrollo 1 (TI, nivel primario y ciclo básico del nivel medio)	2.40	40
Taller de Productividad y Desarrollo 1 (TI, alimentos, ciclo diversificado)	3.50	40
Taller de Productividad y Desarrollo 1 (TI, textiles, ciclo diversificado)	3.50	40
Taller Productividad y Desarrollo 2 (TII, nivel primario y ciclo básico del nivel medio)	2.40	40
Taller de Productividad y Desarrollo 2 (TII, mecánica, ciclo diversificado)	8	40

Figura 22 Dimensiones, Manual de criterios y normativos para el DA de centros educativos, 102.

³¹ Mineduc, *Dimensionamiento*, (Guatemala: Serviprensa, 2016), 101-103.

LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES

Características específicas:

En el nivel primario y el ciclo básico del nivel diversificado, el laboratorio de Ciencias Naturales incorpora las actividades de Física, Química y Biología.

En el nivel diversificado, el laboratorio de Física funciona de forma independiente, mientras que los laboratorios de Química y Biología funcionan de manera conjunta.

Todos los laboratorios incorporan las siguientes áreas:

Área para educandos y educador

- Una cátedra para el educador.
- Mesas de trabajo fijas al piso para los educandos, las cuales deben contar con las características e instalaciones necesarias para las prácticas respectivas, entre ellas, tomacorrientes, agua potable, gas propano y drenaje.

Área para bodega

- Sirve para guardar equipo y materiales; deberá contar con área mínima del 17% del área del laboratorio.
- El laboratorio de Ciencias Naturales tendrá instalación de gas propano, agua y drenaje para cada banco de trabajo; a su vez, cada banco debe contar con un lavadero de metal (una fosa y una bandeja con grifo de cola larga) y una campana y extractor de aire en el área de bodega.

Para los laboratorios que utilicen químicos en las prácticas experimentales, debe considerarse contenedores especiales para químicos residuales que por su naturaleza son de impacto negativo al ambiente. En ningún caso es permitido disponer de dichos residuos en los drenajes propios del establecimiento o en candelas municipales.³²

³² IBID, 105.

Características generales – área de apoyo

A partir del nivel de piso interior terminado hasta el punto más bajo de la estructura de cubierta, el ambiente de la biblioteca y los CRP tendrá una altura mínima, en clima frío, de 2.80 m, y de 3.20 m en clima templado/cálido.

Los ambientes del área de apoyo se fundamentan en las relaciones de coordinación modular y forma regular (cuadrada o rectangular), utilizando proporción ancho-largo que no exceda de una relación de 1:2 (con excepción del salón de recursos didácticos, que utiliza una proporción ancho-largo cuya relación no exceda de 1:1.5).³³

Características generales – área de servicio

A partir del nivel de piso interior terminado hasta el punto más bajo de la estructura de cubierta, los ambientes del área de servicios tendrán una altura mínima, en clima frío, de 2.80 m; en clima templado/cálido esta altura mínima será de 3.20 m.

Los ambientes del área de servicios —con excepción del servicio sanitario y los vestidores— se fundamentan en las relaciones de coordinación modular y forma regular (cuadrada o rectangular), utilizando una proporción ancho-largo que no exceda una relación de 1:1.5³⁴

³³ IBID, 111.

³⁴ IBID, 115.

“MANUAL NRD2
Manual de uso para la
NORMA DE REDUCCIÓN DE DESASTRES NÚMERO DOS (NRD-2)”

Normas Mínimas de Seguridad en Edificaciones e Instalaciones de Uso Público

III. EDIFICACIONES E INSTALACIONES COMPRENDIDAS

Son edificaciones e Instalaciones de Uso Público las que son utilizadas para la concurrencia pública y colectiva de terceras personas, no importando si la titularidad es pública o privada.

Se consideran edificaciones de uso público, entre otras, las siguientes:

- a) Los edificios en los que se ubiquen oficinas públicas o privadas;
- b) Las edificaciones destinadas al establecimiento de locales comerciales, incluyendo mercados, supermercados, centros de mayoreo, expendios, centros comerciales y otros similares.
- c) Las edificaciones destinadas a la realización de toda clase de eventos;
- d) Los centros educativos, públicos y privados, incluyendo escuelas, colegios, institutos, centros universitarios y sus extensiones, centros de formación o capacitación, y otros similares;
- e) Los centros de salud, hospitales, clínicas, sanatorios, sean públicos o privados;
- f) Centros recreativos, parques de diversiones, incluso al aire libre, campos de juegos, cines, teatros, iglesias, discotecas y similares.
- g) Otras edificaciones³⁵

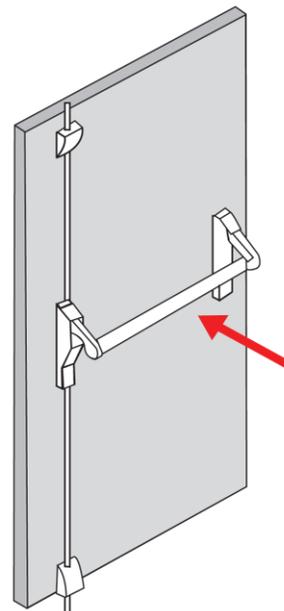


Figura 23 Herraje de emergencia, NRD-2, 10.

³⁵ CONRED, Normas Mínimas de Seguridad en Edificaciones e Instalaciones de Uso Público, *NORMA (NRD-2)*, (Guatemala: Segunda edición, noviembre 2013), 7.

VI. DEFINICIONES

1) Herraje de Emergencia

Es el conjunto de chapas de una puerta que incorpora un mecanismo de liberación rápida. La pieza de activación deberá extenderse a lo ancho de la puerta.

VII. CARGA DE OCUPACIÓN

Es la capacidad de un área para albergar dentro de sus límites físicos una determinada cantidad de personas.

1) Determinación de carga de ocupación

Para calcular la Carga de Ocupación (CO) se debe presumir que todas las partes del edificio están ocupadas al mismo tiempo. Se calcula de la siguiente forma:

a) Sin asientos fijos:

Ejemplo

Si un área de 18 m² se utiliza como oficina:

Sin embargo, si se utiliza como sala de reuniones entonces la C.O será:

$$CO = \text{Área (m}^2\text{)} / \text{Uso Tabla 1}^*$$

Si el área de un inmueble permite alojar determinada cantidad de personas, pero las salidas de emergencia permiten evacuar una cantidad menor a la que permite el área, entonces la Carga de Ocupación máxima (CO máx) será la menor, es decir cantidad de personas que permita la salida. Si por el contrario la salida permite evacuar una cantidad de personas, pero el área permite menos cantidad entonces la CO máx sera la que permita el área.

2) Carga de Ocupación Máxima

Se establece con el objeto de permitir la evacuación del edificio o instalación a través de las salidas de emergencia disponibles, en una cantidad de tiempo razonable.

Cualquier área que tenga una Carga de Ocupación de 50 o más personas, sin incluir áreas con asientos fijos, y que sea utilizada para reuniones, clases, restaurantes o

usos similares a estos, deberá tener un rótulo indicando la capacidad máxima del área, el cual será colocado en un lugar visible cerca de la salida principal.

3) Factor de carga de ocupación

Tabla 1

Uso	Mínimo se requieren 2 S.E. si el número de ocupantes es por lo menos	Factor de Carga de Ocupación
Hangares de aviación (sin áreas para reparaciones)	10	45
Salones para subastas	30	0.65
Auditorios, iglesias, capillas, pistas de baile, estadios, graderíos	50	0.65
Salones para reuniones y conferencias, comedores, restaurantes, bares, salones de exhibiciones, gimnasios escenarios	50	1.39
Orfanatos y hogares de ancianos	6	7.43
Áreas de Espera	50	0.30
Aulas	50	1.85
Juzgados	50	3.70
Dormitorios	10	4.5
Complejos Habitacionales	10	28
Salones para Hacer Ejercicios	50	4.5
Estacionamientos	30	18.5
Hospitales, sanatorios, centros de salud	10	7.43
Hoteles y apartamentos	10	18.5
Cocinas comerciales	30	18.5
Salas de lecturas de bibliotecas	50	4.5
Fábricas	30	18.5
Centros comerciales	50	2.8
Guarderías	7	3.25
Oficinas	30	9.30
Talleres en colegios e institutos vocacionales	50	4.5
Pistas de patinaje	50	4.5 Pista 1.4 Otras áreas
Salones para almacenar útiles	30	27.88
Tiendas y salas de ventas	50	2.78
Piscinas	50	4.5 Piscina 1.4 Otras áreas
Bodegas	30	45
Todos los demás	50	9.30

Figura 24 Factor de carga de ocupación, NRD-2, 15.

VIII. SALIDAS DE EMERGENCIA

Son medios continuos y sin obstrucciones que se utilizan como salida de emergencia hacia cualquier terreno que se encuentre disponible en forma permanente para uso público, incluye pasillos, pasadizos, callejones de salida, puertas, portones, rampas, escaleras, gradas, etc.

1. CANTIDAD DE SALIDAS DE EMERGENCIA REQUERIDAS

- Debe existir al menos 1 salida (cada edificio o parte utilizable del mismo)
- No menos de 2 según Tabla 1.

Carga de Ocupación por nivel	Salidas de emergencia mínimas
501-1000 personas	3
Más de 1000 personas	4

Figura 26 Cargas de ocupación por nivel, NRD-2, 16.

En caso de contar con varios niveles, el número de salidas de emergencia por cada nivel se determinará utilizando la carga de ocupación propia, más los siguientes porcentajes de otros niveles que tengan salida al nivel en consideración.³⁶

Nivel	Porcentaje agregado
CO del Nivel en Consideración	100%
CO del Primer Nivel Arriba	50%
CO del Segundo Nivel Arriba	25%
CO del Primer Nivel Abajo*	50%

Figura 27 Cargas de ocupación por nivel, NRD-2, 16.

Cálculo de carga ocupacional cuando existen varios niveles:

Si la CO Total que Afecta el Nivel	Se Necesitan
Es menor al valor de la tabla 1	1 Salida de Emergencia
Es mayor al valor de la tabla 1, y es menor que 501	2 Salidas de Emergencia
Es mayor a 500	3 Salidas de Emergencia
Es mayor a 1000	4 Salidas de Emergencia

Figura 28 Cargas de ocupación total, NRD-2, 18.

³⁶ IBID, 10-16.

2. ANCHO:

El ancho total de salidas de emergencia, dependerá de la Carga de Ocupación máxima (CO_{MAX}):

- Si esta es menos a 50 personas, el ancho será de 90 cms.
- Si la CO_{MAX} es mayor que 50 personas, será determinada de la siguiente forma (siempre y cuando no sea menor a 110cm):

$$CO_{MAX} * 0.76$$

Para otras salidas $CO_{MAX} * 0.50$

La CO_{MAX} permitida por una puerta existente se determina de la siguiente manera:

$$\text{Si el ancho (cm)} = CO_{MAX} * 0.76, \text{ entonces } CO_{MAX} = \frac{\text{ancho (cm)}}{0.76}$$

Sin embargo, se deberán respetar las siguientes premisas:

- Un ancho menor a 90 cm no es apropiado para una ruta de evacuación.
- Si el ancho de la salida es de 90 cm, la carga de ocupación no puede ser mayor de 50 personas.

La CO_{MAX} de un inmueble se determinará según la capacidad del área, el ancho y la cantidad de salidas de emergencia existentes, en cualquier caso, la carga de ocupación quedará restringida a la que resulte menor en el cálculo.

3. UBICACIÓN:

Cuando se requiera más de una salida de emergencia, al menos 2 de ellas deberán estar separadas por una distancia no menor a la mitad de la distancia de la diagonal mayor del edificio.

4. DISTANCIA:

La distancia máxima a recorrer entre cualquier punto del edificio hasta la salida de emergencia en un edificio que no esté equipado con rociadores contra incendios será de 45 metros; y de 60 metros cuando el edificio esté equipado con rociadores contra incendios.

IX. ILUMINACIÓN

La ruta de evacuación deberá estar iluminada, siempre que el edificio esté ocupado, la intensidad mínima de iluminación será de 10.76 lux medidos a nivel del suelo.

X. PUERTAS DE EMERGENCIA

Las puertas en Salidas de Emergencia deberán ser del tipo de pivote o con bisagras, las cuales deberán abrirse en la dirección del flujo de salida durante la emergencia. Las puertas deberán poder ser abiertas desde el interior sin necesitar ningún tipo de llave, conocimiento o esfuerzo especial.

Queda explícitamente prohibido utilizar pasadores manuales montados en la superficie de la puerta. La liberación de cualquier hoja de la puerta no debe requerir más de una sola operación.

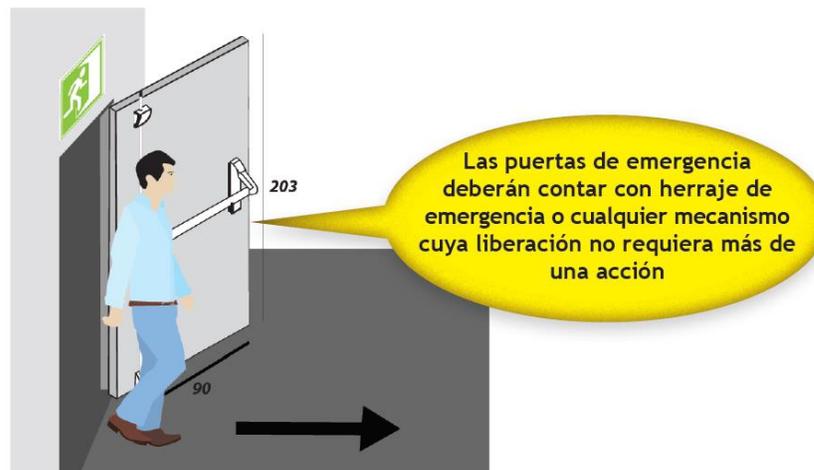


Figura 29 Puertas de emergencia, NRD-2, 23.

Las puertas en Salidas de Emergencia deberán estar rotuladas según lo establecido en la NRD-2 y especificado en este manual.

XI. DESCANSOS

Deberá haber piso o descanso a ambos lados de las puertas utilizadas en la ruta de salidas de emergencia.

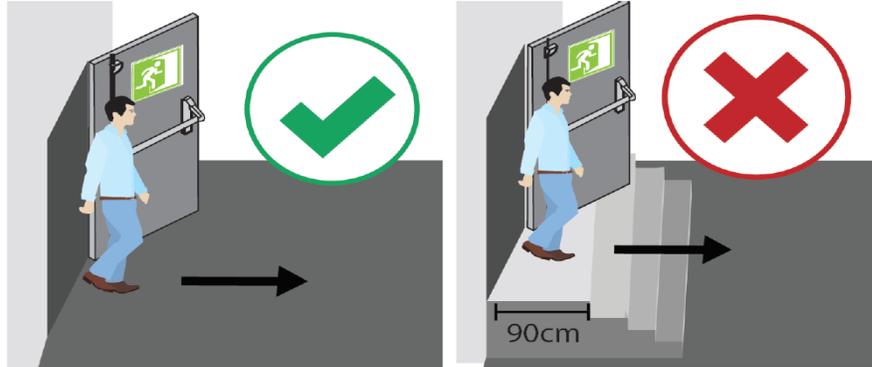


Figura 30 Salidas de emergencia, NRD-2, 24.

Los descansos interiores deberán ser perfectamente horizontales y los exteriores podrán tener una pendiente máxima de 21 milímetros por cada metro.

Los descansos tendrán una longitud no menor de 110 centímetros. Cuando existan gradas, los descansos tendrán un ancho no menor al ancho de las escaleras o el ancho de la puerta, el que sea mayor.

Cuando los descansos sirvan a una carga de ocupación de 50 o más, las puertas, en cualquier posición, no reducirán las dimensiones requeridas del descanso a menos de la mitad de su ancho.

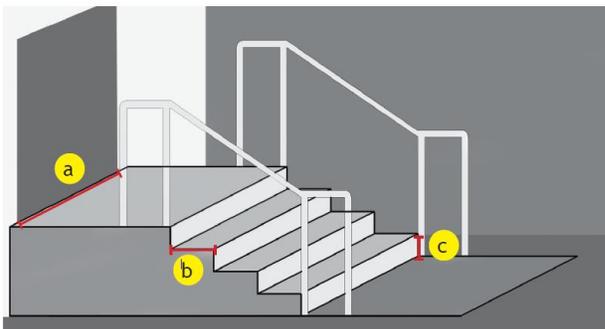


Figura 31 Gradas, NRD-2, 25.

XII. GRADAS

Cualquier grupo de dos o más escalones deberá cumplir con lo siguiente:

El ancho de las gradas será determinado según lo indicado en el presente manual. Todas las gradas deberán tener huellas y contrahuellas de iguales longitudes.

- a. La longitud mínima del descanso será de 110 cm.
- b. La Huella tendrá una medida mínima de 28 cm.
- c. La medida de la contrahuella permanecerá en un rango de 10 a 18 cm.
- d. La distancia vertical máxima entre descansos será de 370 centímetros.
- e. Las gradas deberán tener pasamanos a ambos lados.
- f. Las gradas deberán tener superficie antideslizante.
- g. Los pasamanos se colocarán entre 85 y 97 cm de altura si cuentan con muro en ambos lados y a 106 cm de altura si no tienen muro en uno o ambos lados.

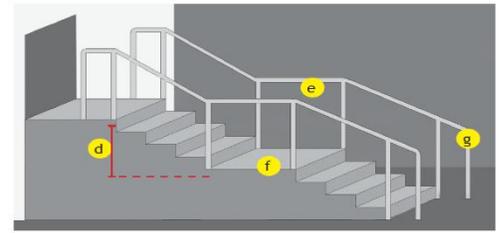


Figura 32 Gradas, NRD-2, 25.

XV. SEÑALIZACIÓN:

Tamaño y distancia

El tamaño de las señales dependerá de la distancia de observación, de 5

a 50 metros, según lo establecido tabla 2.³⁷

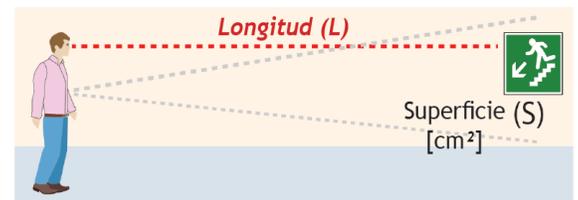


Figura 33 Señalización, NRD-2, 28.

Tabla 2

Distancia de Visualización (L) Metros	Superficie Mínima ($S \geq L^2 / 2000$) (cm ²)	Dimensión mínima según forma geométrica		
		CUADRADO (por lado) (cm)	RECTÁNGULO (base 1.5: altura 1) (cm)	
			BASE	ALTURA
5	125	11.2	13.7	9.1
10	500	22.4	27.4	18.3
15	1,125	33.5	41.1	27.4
20	2,000	44.7	54.8	36.5
25	3,125	55.9	68.5	45.6
30	4,500	67.1	82.2	54.8
35	6,125	78.3	95.9	63.9
40	8,000	89.4	109.5	73.0
45	10,125	100.6	123.2	82.2
50	12,500	111.8	136.9	91.3

Figura 34 Señalización, NRD-2, 29.

³⁷ IBID, 28-29.

**“NORMAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL DE EDIFICACIONES Y OBRAS DE
INFRAESTRUCTURA PARA LA REPÚBLICA DE GUATEMALA”
AGIES NSE 1-10 GENERALIDADES, ADMINISTRACIÓN DE LAS NORMAS Y
SUPERVISIÓN TÉCNICA**

CAPÍTULO 3

CLASIFICACIÓN DE OBRAS

3.1 CATEGORÍA OCUPACIONAL

3.1.1 Las obras se clasifican en categorías ocupacionales para los requisitos de diseño por sismo, viento e inundaciones. Toda obra nueva o existente se clasifica en una de las categorías ocupacionales según el impacto socioeconómico que implique la falla o cesación de funciones de la obra.

3.1.2 Para efectos de clasificación se considerarán las obras y edificaciones como sistemas o complejos funcionales independientemente del número de unidades estructurales que las constituyan, es decir, la obra se clasificará en su conjunto. Sin embargo, los componentes del conjunto podrán subclasificarse en categorías diferentes.

3.1.5 CATEGORÍA III: OBRAS IMPORTANTES

3.1.5.1 Son las que representan un riesgo sustancial en el caso de fallar, que albergan o pueden afectar a más de 300 personas; aquellas donde los ocupantes estén restringidos a desplazarse; las que se prestan servicios importantes (pero no esenciales después de un desastre) a gran número de personas o entidades, obras que albergan valores culturales reconocidos o equipo de alto costo.

3.1.5.2 En esta categoría están incluidas las siguientes obras, aunque no están limitadas a éstas:

- Obras y edificaciones gubernamentales que no son esenciales
- Obras y edificaciones donde se puedan congregar 300 o más personas en una sola área
- Edificios educativos y guarderías públicas y privadas
- Instalaciones de salud públicos y privados que no clasifiquen como esenciales
- Prisiones

- Museos
- Todos los edificios de 5 pisos o más
- Todos los edificios de más de 3,000 metros cuadrados de área interior (excluyendo estacionamientos)
- Teatros, cines, templos, auditorios, mercados, restaurantes y similares que alojen más de 200 personas en un mismo salón o más de 3,000 personas en la edificación
- Graderíos al aire libre donde pueda haber más de 2,000 personas a la vez
- Obras de infraestructura que no sean esenciales incluyendo subestaciones eléctricas, líneas de alto voltaje, circuitos principales de agua, drenajes colectores, puentes de carretera, centrales de telecomunicaciones
- Obras en las que hay fabricación y/o almacenamiento de materiales tóxicos, explosivos o inflamables.³⁸

**“MANUAL TÉCNICO DE ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD
AL ESPACIO FÍSICO Y MEDIOS DE TRANSPORTE EN GUATEMALA”
ABRIENDO LA PUERTA AL CAMINO DE LA IGUALDAD Y OPORTUNIDAD**

ESPACIOS INTERIORES

INGRESOS

Los ingresos deberán estar señalizados y tener un claro libre mínimo de 0.90 mts.

- Los ingresos deberán considerar apertura y cierre de la puerta(s), áreas de aproximación libre de obstáculos, señalizadas con cambios de textura en el piso.
- Los pisos exteriores a los ingresos deberán tener pendientes hidráulicas del 2%.
- Se deberán evitar escalones y sardineles bajo las entradas.
- Con la finalidad de drenar el agua de lluvia se podrá colocar una rejilla al finalizar la pendiente Hidráulica.

³⁸ AGIES, “Clasificación de Obras”, *AGIES NSE 1-10 generalidades, administración de las normas y Supervisión técnica*, (2014),11-12

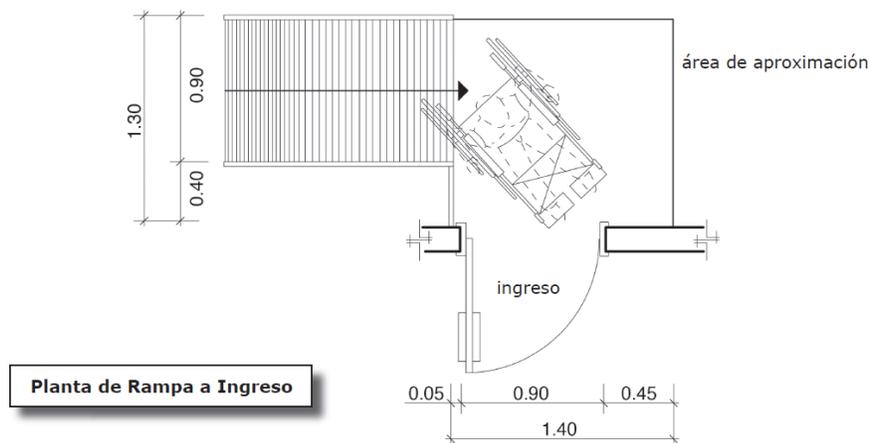


Figura 35 Espacios Interiores, CONADI, 72.

PUERTAS

Para la accesibilidad en circulaciones horizontales las puertas deberán tener un ancho promedio de 0.90 metros respetando una luz mínima de 0.85 metros a rostro (parte interior del marco) para el acceso de bastones, silla de ruedas, muletas u otro. El picaporte o perilla debe ser anatómico (tipo palanca) y estar situado a 95 cm. de altura. Las puertas de uso específico para personas con discapacidad, como baños y vestidores, piezas adaptadas en hoteles, instituciones geriátricas, etc., deben contar con una barra adicional de 40 cm. de longitud colocada en forma vertical con su punto medio a 95 cm. u horizontal a 85 cm. de altura.

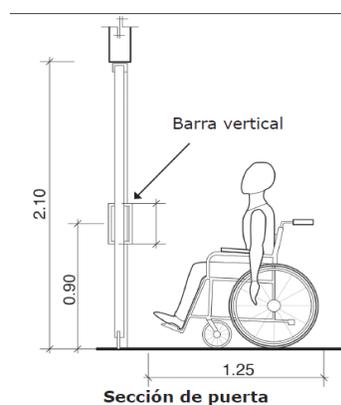


Figura 36 Puerta, CONADI, 73.

Las puertas batientes exigen mayor superficie de aproximación y apertura, ya que hay que considerar el área barrida por la puerta. Al área de barrido hay que añadir el espacio suficiente para permitir la maniobra de acceso y cierre de la puerta con una silla de ruedas. Los vestíbulos con doble puerta deben considerar un espacio mínimo de 1.20 m de largo más el barrido de la puerta.³⁹

³⁹ Creararquitectura, "Espacios interiores", *Manual técnico de accesibilidad de las personas con discapacidad al espacio físico y medios de transporte en Guatemala*, (Guatemala: 2005), 71-74.

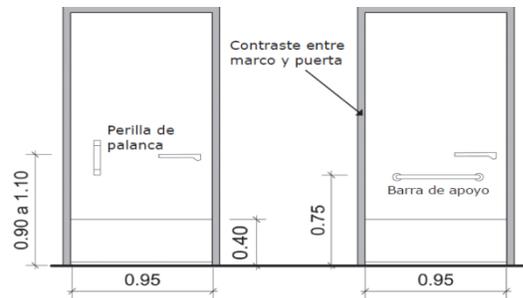


Figura 37 Elevación frontal puertas, CONADI, 74.

PASILLOS

Los pasillos que conduzcan a recintos de uso o de atención de público tendrán un ancho mínimo de 1.40 mts. Deben definirse itinerarios específicos, con señalización adecuada, uso de texturas diferenciadas y de color contrastante en marcos y zócalos, para servir de orientación hasta los puntos centrales de información o prestación de servicios.

Se deben evitar elementos adosados a los muros, los cuales no pueden sobresalir más de 20 cm. cuando su altura de instalación sea menor a 2.10 m y su presencia debe ser detectable visual o táctilmente con facilidad. Para evitar este riesgo pueden empotrarse en el muro, instalar prolongaciones del objeto hasta el suelo o colocar debajo del objeto algún elemento de decoración que sea detectable con un bastón. El diámetro circular de los pasamanos no debe superar los 4 cm. y debe ser colocado a una altura de 95 cm.⁴⁰

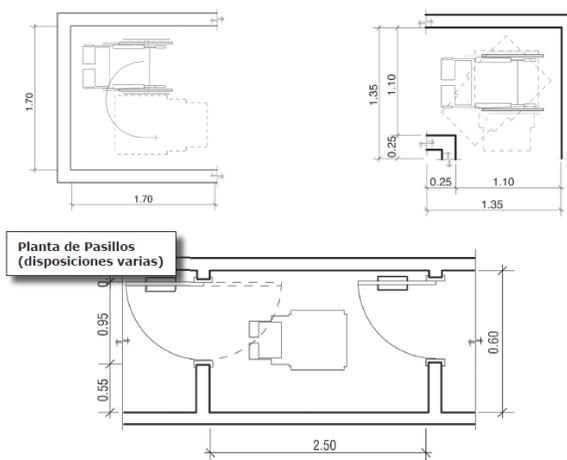


Figura 38 Planta pasillos y puertas, CONADI, 77.

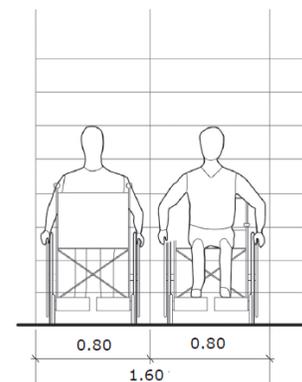


Figura 39 Pasillo con dos sillas de ruedas, CONADI, 79.

⁴⁰ IBID, 76.

SALIDAS DE EMERGENCIA

En materia de salidas de emergencia, es importante que tanto las alarmas de evacuación como las vías accesibles hacia las salidas de emergencia estén muy bien indicadas por medio de sistemas de advertencia táctil, audible y luminosa. Los pasillos deberán estar libres de obstrucciones señalando debidamente las rutas de evacuación. Las puertas que evacuen las áreas de riesgo deben de abrir hacia afuera mediante un sistema de apertura tipo barra. Las señales que emitan las puertas de emergencia en momentos de apuro deben estandarizarse, evitando confusiones innecesarias.

En las puertas de salida de emergencia se debe ubicar en el muro, por encima del marco de la puerta, una lámpara con iluminación doble y un letrero con iluminación fija o intermitente que indique la salida de emergencia, del lado de la manija, y junto a esta lámpara un sistema sonoro de emergencia. Tanto la lámpara de emergencia como el sistema sonoro deberán funcionar con un sistema auxiliar de energía en caso de corte del suministro principal. En la parte del muro, junto a la perilla o manija, se debe colocar una placa metálica con sistema en Braille a una altura de 130 cms. En el piso debe existir un cambio de textura a 120 cms. de cada lado de la puerta.

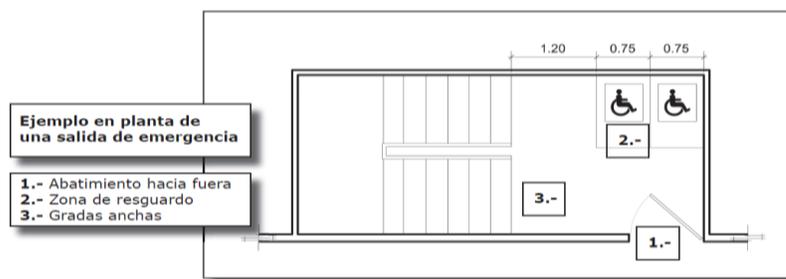


Figura 40 Salidas de emergencia, CONADI, 81.

ZONAS DE RESGUARDO

Los edificios deben contemplar zonas de resguardo donde las personas en silla de ruedas o con movilidad reducida puedan concentrarse en situaciones de emergencia y esperar a ser rescatadas. Estas zonas deben ubicarse en puntos céntricos o accesibles en todos los

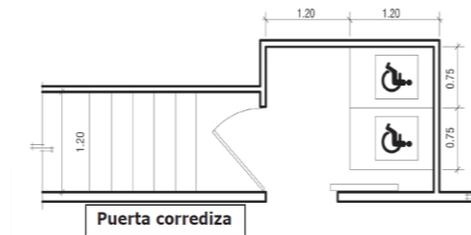


Figura 41 Zona de resguardo, CONADI, 83.

niveles y donde se den las condiciones de seguridad: lugares con materiales incombustibles, donde no se concentre humo y de condiciones estructurales favorables. Este lugar debe considerar un espacio mínimo de 1.50 mts. Por 1.20 mts. para la espera y estar señalizado con el signo internacional de accesibilidad. Existen sillas de evacuación especiales que se deslizan por las escaleras, las que pueden ser mantenidas en puntos alcanzables dentro de las rutas de evacuación. Al igual que las rutas de emergencia, las rutas hacia las áreas de resguardo deberán estar señalizadas y contar con alarmas visuales y sonoras. Las áreas de resguardo deberán tener acceso al exterior.⁴¹

CIRCULACIONES VERTICALES

ESCALERAS

Cuando es imposible otra forma de circulación vertical, en el diseño de una escalera se deberán tener en cuenta varios aspectos: peralte mínimo de 0.08 metros y máximo de 0.15 mts., con huella no menor a 0.30 mts.; el ancho variará entre 0.90 mts. mínimo en interiores y 1.20 mts. en exteriores y los pasamanos laterales se deberán prolongar 0.50 metros al comenzar y al finalizar la escalera. Este pasamanos deberá tener de ancho 0.05 metros; el tipo de escalera deberá ser de preferencia lineal recta, evitándose las helicoidales o de caracol. Por razones de seguridad, el perfil y la nariz de los peraltes serán redondeados y el material será antideslizante. El máximo de escalones sin descanso será de 12, siendo éste de 0.90 mts. como mínimo de ámbito.⁴²

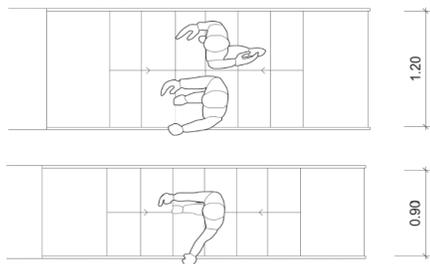


Figura 42 Planta escaleras, CONADI, 87.

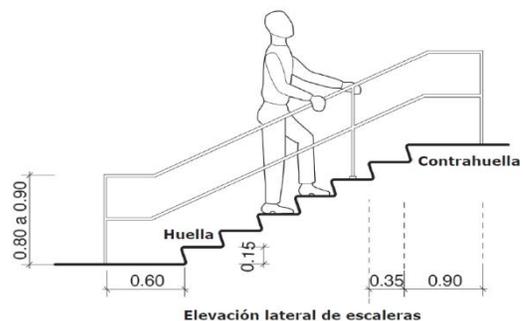


Figura 43 Elevación escaleras, CONADI, 88.

⁴¹ IBID, 81-83.

⁴² IBID, 87.

ESPACIOS PARA ASEO

Deberán colocarse apoyos horizontales de tubo de 5 cms. de diámetro a una altura de 1.10 mts. separados de la puerta por unos 15 cms. para que, en caso de tropiezo, quepa un puño y la persona pueda sostenerse. Dichos apoyos se colocarán también en las paredes del baño para que la persona con discapacidad y/o movilidad reducida se apoye en ellos al caminar. Para circulación interior se tendrá como mínimo un radio de giro de silla de ruedas (1.50 mts. de diámetro).

INODORO

El papel higiénico debe situarse a una altura entre 70 a 90 cms. y estar al alcance en un radio de acción de 45 cms. desde el inodoro. La altura de la taza del inodoro debe adecuarse a 50 cms.⁴³



Figura 44 Planta inodoro, CONADI, 105.

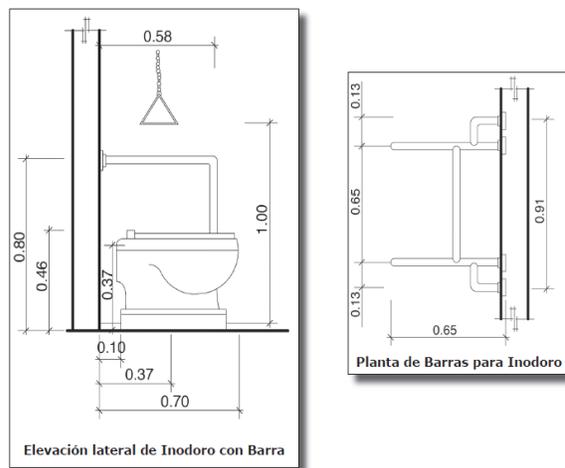


Figura 45 Elevación y planta de barras para inodoro, CONADI, 106.

⁴³ IBID, 103-104.

LAVAMANOS

Para usuarios en silla de ruedas, la altura de colocación será de 80 cms. empotrado en la pared. La altura mínima libre inferior será de 75 cms., sin pedestal o tuberías que obstruyan la entrada de la silla de ruedas.

La grifería que se utilice de preferencia deberá ser del tipo palanca, presión u otro mecanismo que no requiera obligatoriamente el giro de la muñeca. Los toalleros y secador de manos se instalarán a una altura máxima de 1.10 mts. Las jaboneras, portavasos y perchas se ubicarán al alcance del usuario.

Para que los usuarios de silla de ruedas tengan mayor visibilidad, el espejo se instalará a una altura de 1.00 mts. y deberá colocarse con una inclinación de 10 grados hacia el frente con respecto a la pared. Las barras de apoyo deben tener un diámetro 3.50 cms., ser de material antideslizante, de color contrastante con las paredes y suelo y anclaje resistente.⁴⁴

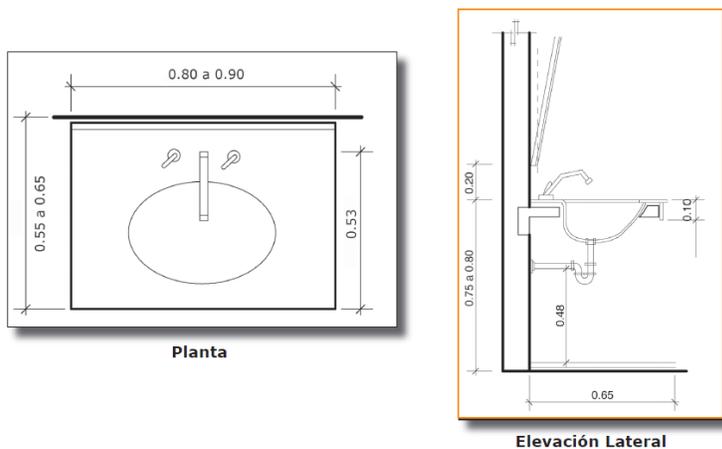


Figura 46 Planta y elevación lavamanos, CONADI, 109.

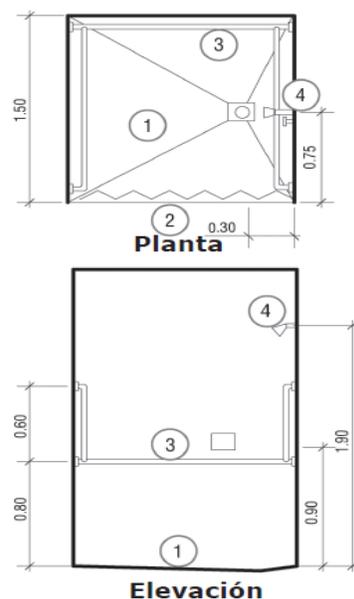


Figura 47 Planta y elevación ducha, CONADI, 113.

⁴⁴ IBID, 108.

LA DUCHA

El acceso a la ducha deberá ser libre, sin sardinel o bordillo. De ser posible deberán colocarse regaderas de tipo teléfono portátil colocada a una altura de 1.10 mts., operada por grifos de palanca con control único y regulada por termostato. Para la colocación de accesorios de baño como toalleros, jaboneras o perchas, es necesario considerar que ésta sea lo suficientemente resistente.

El recipiente de la ducha no debe tener bordes que impidan el acercamiento de la silla de ruedas. Un desnivel de 1,5 cm. en el ingreso y un 2% de pendiente hacia el desagüe será suficiente para impedir que el agua escurra hacia el resto del baño. Una cortina de ducha impedirá también la salida del agua. El piso debe ser antideslizante en seco y mojado. Las barras de apoyo se instalarán a 80 cm. de altura en sentido horizontal y hasta 1.40 m en sentido vertical. El asiento puede ser fijo y abatible a la pared o movable de 45 cms. por 45 cms., en lo posible con brazos laterales de apoyo, que otorgan mayor seguridad. La altura del asiento será de 50 cms. de altura para permitir el traslado desde la silla de ruedas.⁴⁵

ESPACIOS PÚBLICOS PARA ASEO

Todos los edificios que contemplen atención a público deberán considerar 1 baño adaptado, claramente señalizado y ubicado en un lugar accesible. Las áreas de aseo y baño deben tener pisos antideslizantes y con pendiente del 2% hacia los desagües para evitar empozamiento. Las rejillas de desagüe no deberán tener ranuras de más de 15 Mm. de separación. Entre 0 y 70 cms. de altura respecto del suelo deberá haber un espacio libre de maniobra de 1.50 mts. de diámetro como mínimo, que permitirá el giro de 360° a una silla de ruedas. Junto a los sanitarios deberán instalarse barras de apoyo de 3.5 cms. de diámetro y ganchos para colgar muletas o bastones. Es recomendable que al menos un mingitorio esté ubicado a una altura máxima de 0.70 mts.⁴⁶

⁴⁵ IBID, 112.

⁴⁶ IBID, 116-117.

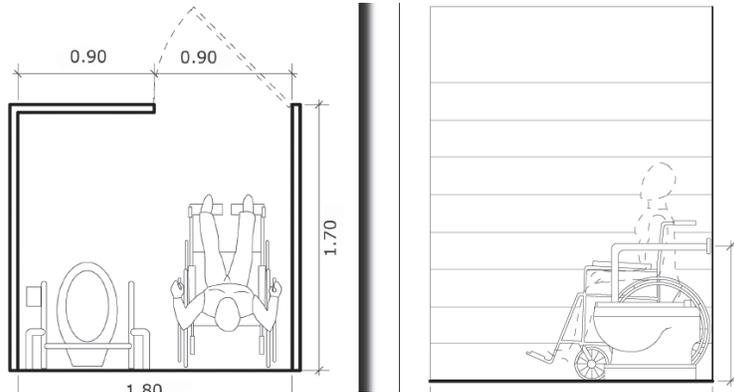


Figura 48 Planta y elevación inodoro público, CONADI, 116.

ESPACIOS PARA ESTAR

Dentro de las actividades que realiza el ser humano, también se debe considerar la necesidad de estudiar, recibir visitas, leer o trabajar lo cual se traduce en sala, recibidor, biblioteca o estancia.

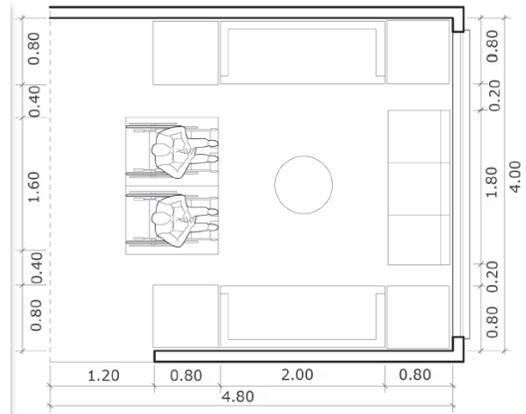


Figura 49 Planta solución área de estar, CONADI, 144.

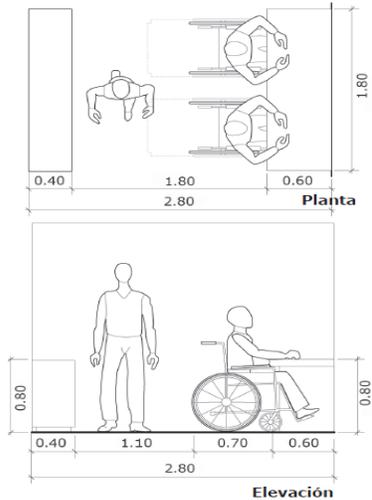


Figura 50 Planta y elevación de área de estudio, CONADI, 146.

En áreas de estudio las mesas de trabajo deben tener una altura de 75 a 80 cms. y la parte baja no debe tener obstáculos para permitir el adecuado posicionamiento de la silla de ruedas. En el caso de estar pegadas al muro, la profundidad recomendable para estas mesas será de 60 cms. y un área de trabajo por usuario de 90 cms. Para permitir el acercamiento de silla de ruedas a las librerías, debe considerarse un espacio libre debajo de ellos de 30 cms. de altura.⁴⁷

⁴⁷ IBID, 144-145.

TALLERES DE ENSEÑANZA

Se presentan soluciones para los talleres de enseñanza, las cuales parten de las áreas mínimas de trabajo, así como de las circulaciones entre éstas. De esta manera se analizará el desempeño de una actividad específica para dimensionar su área de acción y su diseño, para que no interfiera una con otra o con las circulaciones principales.⁴⁸

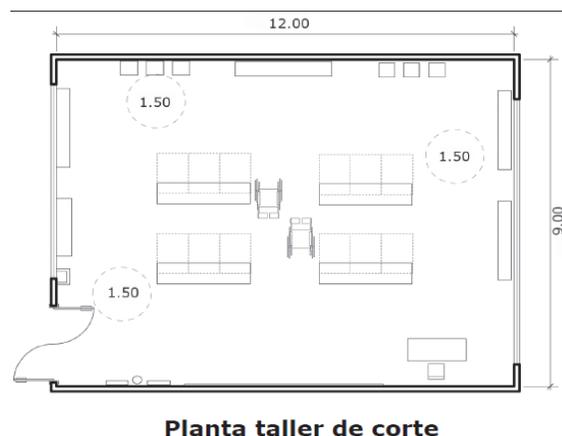


Figura 51 Planta taller de enseñanza, CONADI, 153.

“LABORATORIOS POLIFUNCIONALES”

Especificaciones generales

Área destinada a la enseñanza práctica de los procesos químicos, físicos y biológicos de la naturaleza, este debe ser un área que permita la realización de un trabajo eficiente y positivo, siendo necesario que las personas que laboren en el encuentren condiciones ambientales de funcionalidad y seguridad favorables que le permitan el correcto desempeño de su trabajo, estos factores deberán ser tomados en cuenta desde el planteamiento de su construcción, puede ser creado para las diferentes áreas antes mencionadas, sin embargo existen factores indispensables comunes a cualquier tipo de laboratorio que deberán ser tomados en cuenta, así como elementos dentro de ellos indispensables.

El dimensionamiento será:

- El prototipo más recomendable es el del laboratorio polifuncional tipo CAPFCE donde sus dimensiones son de 8.00 mts. de ancho x 12.20 mts. de largo a ejes – 97.60 m² -, formado por cuatro entre ejes.
- El siguiente prototipo tendrá como superficie total 146.40 m², 8.00 mts. de ancho por 18.30 mts. de largo.

⁴⁸ IBID, 153.

- El tercer prototipo responderá a espacios pequeños y solo será utilizado en casos muy especiales donde no se cuente con el área recomendable, este será de 6.00 mts. de ancho por 10.00 mts. de largo, 60 m2.
- En todos la altura mínima será de 3.00 mts. al plafond.
- Estos dimensionamiento incluyen espacios anexos como área de preparación de reactivos, guardado de instrumentos, cristalería y área para el maestro.

Características importantes a considerar:

- Como materiales de construcción en general deben utilizarse materiales no inflamables, resistentes a la corrosión y de fácil limpieza, las superficies serán lisas para disminuir la posibilidad de acumulación de desechos o gérmenes.
- El recubrimiento de los muros y cubierta –Paredes y Techo- deberá ser Insensible, impermeable a los agentes químicos y resistente al desgaste, igualmente deberá tener pocas juntas, buenas propiedades térmicas, poca conductividad y deben ser de tonos claros y opacos porque son tranquilizantes y permiten una difusión homogénea de la luz, evitando reflejos perjudiciales, se cuidara que la pintura utilizada no sea iónica, para evitar la disociación de moléculas gaseosas, lo cual pudiera ser de consecuencias negativas, además debe proporcionar un terminado de superficies perfectamente lisas, sin poros, rincones redondeados y ser lavable.
- El recubrimiento de los pisos se recomienda que sea de un material que responda a las características mencionadas antes para los materiales de construcción; los pisos de madera no son recomendables por ser inflamables, porosos y de difícil limpieza, siendo además poco estables y con vibraciones constantes que con el tiempo llegan a desnivelar los aparatos de gran sensibilidad, una opción recomendable de solución es la utilización de resinas sintéticas.
- Las tuberías de las instalaciones deben aislarse contra condensación, calor, frío, ruido, tanto en las mesas de trabajo como en la construcción en general; deberán estar ocultos no solo por estética y funcionalidad, sino también para evitar posibles accidentes, pero los contactos eléctricos y las tomas de todos ellos deberán estar estratégicamente distribuidos (dependiendo del tipo de laboratorio). Debe contarse con un tablero de control de las instalaciones

eléctricas y una llave de seguridad que controle la salida de gas tanto general como de cada una de las mesas de trabajo, así como el acceso en algunas partes a las instalaciones que permitan su reparación en caso necesario; para un mejor mantenimiento y uso de ellas los colores característicos de las tuberías son:

Agua Verde

Agua caliente Verde – Rojo

Vapor Rojo

Gas Amarillo

Aire comprimido Azul

Nitrógeno Negro

Vacío Gris

- Para la iluminación debe preferirse la luz natural, pero cuidando de no recibir directamente la luz solar para evitar reflejos que interfieran la observación o provoque aumentos de temperatura que puedan alterar el resultado de algún trabajo. Es conveniente que las mesas de trabajo se encuentren cerca de las ventanas, por lo que se recomienda la instalación de cortinas, persianas o vidrios especiales que permitan la graduación de la cantidad de luz. Si fuera necesario utilizar iluminación artificial debe procurarse que esta sea homogénea siendo un buen sistema la utilización de tubos fluorescentes empotrados en el techo.
- La ventilación natural de un laboratorio debe ser planeada cuidadosamente; para evitar la formación de corrientes de aire que puedan perjudicar tanto al material de trabajo como al personal que labora en él; si la ventilación no está correctamente planeada permitirá también la acumulación de gases que desprenden los reactivos, los que pueden dañar no solo objetos y sustancias, sino hasta al personal. En los casos donde no se pudo prever estas características, se deberá implementar un sistema mecánico como extractores de aire.
- Para el sistema de desagüe se recomiendan un control de agua residuales con sistemas simples, ocultos y cerrados, fabricados con materiales adecuados para evitar al máximo los desperfectos; el sistema debe tener el mínimo de codos y recovecos para evitar la acumulación de desechos y gérmenes, por este motivo no deberá aceptarse ningún sistema de desagüe abierto, igualmente es necesario que

antes de hacer la descarga a la red general deberá pasar por una fosa de tratamiento de desechos químicos.

- La ubicación más adecuada de los laboratorios por cuestiones de funcionalidad y seguridad, debe ser en planta baja, y estratégicamente cercanos a las redes de infraestructura (instalación hidráulica, eléctrica y sanitaria).

En su interior se manejarán elementos necesarios para su funcionamiento como:

Mesa de Instrucción:

- Esta mesa se ubicará a desnivel de las demás, a una altura de 0.30 mts.
- Contara con drenaje y llaves de gas, agua y aire.
- Las dimensiones de esta mesa serán de 1.10 mts. de largo. 0.60 mts. de ancho y 0.90 mts de altura.
- En la pared posterior de esta mesa estará ubicado un pizarrón del largo del desnivel.

Mesas de Trabajo

- En el caso de mesas centrales se recomienda un ancho de 1.00 mts por 2.40 mts. de largo para trabajo grupal en ambos lados con un máximo de 8 alumnos por cada una de ellas, la altura deberá ser de 0.90 mts.; pueden estar dotadas de gavetas inferiores y deberán tener contactos polarizados de 120 V., dos por cada 0.80 mts de mesa.
- Son planchas de concreto con un recubrimiento refractario y resistente como mármol, formaica, azulejos, acero inoxidable, plásticos especiales, vidrio, loseta asentadas con mortero y rejunteadas con antiácido o de algún otro material resistente al ataque de sustancias corrosivas. En caso de usarse en las mesas un recubrimiento de madera estas deberán ser tratadas con un material que las hace resistentes al calor y al efecto de los reactivos.
- En la parte central deberá contar con un “Rack”, en el cual se sujeten los tubos de gas, agua y aire. Se colocara un drenaje central de 0.12 mts. de diámetro cada 0.70 mts. • En los tubos se colocaran llaves tipo “cuello de ganso”, las cuales irán pareadas, y se ubicaran a una distancia de 0.60 mts. de separación.

- Se pueden dotar de gavetas inferiores; en uno de los extremos de cada mesa quedara ubicado un lavadero de material con dos llaves de agua corriente y conectado al drenaje general de la mesa, mismo que saldrá a una fosa de tratamiento.

Mesa de Instrumentos

- En esta mesa se colocaran los instrumentos de medición con que contara el laboratorio, tales como Balanza Analítica, Balanza Granataria y Medidores de pH.
- La dimensiones y características de esta mesa, son iguales a las anteriores, salvo que debe estar cimentada prueba de vibraciones, ya que este factor altera el funcionamiento de los aparatos.

Igualmente contara con espacios denominados:

Sala de Preparación

Lugar en el cual los auxiliares del titular del laboratorio preparan las soluciones y reactivos para cada practica; así como el respectivo guardado de las soluciones y reactivos.

- La dimensión promedio de este espacio deberá ser de 6.00 x 7.50 metros cuadrados.
- Deberá estar equipado con una mesa de trabajo empotrada a la pared, las dimensiones de esta mesa deberán ser de 0.90 mt. de alto y de 1.10 mt. de ancho, mientras que el largo será el necesario para cubrir la superficie de pared a pared.
- Esta mesa deberá estar dotada de gavetas inferiores para guardar material y reactivos.
- También deberá contar con una mesa de lavado con tarja.
- El frente de este espacio deberá tener una ventana para atención a los alumnos.
- Deberán existir contactos polarizados con placas de dos ventanas a la ración de uno por cada 1.2 mt. de mesa.

Almacenamiento y Guardado de la Cristalería y Accesorios

También debe contar con un espacio que se utilizara para esto e igualmente aquí estará destinada un área para el maestro que imparte la clase de laboratorio.

Seguridad

En esta materia se enuncian los siguientes lineamientos:

- Se deberá contar con extinguidores en cantidad de un equipo de mínimo 3 kgs. por cada área de 4 metros cuadrados.
- Los extinguidores estarán colocados a 1.80 mts. del piso procurando que queden en lugares claramente visibles.
- Los extinguidores deberán estar colocados en cajas de seguridad o en ganchillos especialmente diseñados para ello.

Se colocaran los señalamientos correspondientes a una altura de 2.30mts.

- Deberán implementarse dos duchas con agua corriente, mismas que se activaran con “sistema de cadena” ubicadas cerca de la puerta de salida del laboratorio.
- Será construida una fosa séptica de tratamiento de desechos químicos.
- La ventilación deberá ser optima o en su defecto contar con sistema de extracción.
- La iluminación general del lugar deberá estar en el rango de 150 – 160 lux.
- Los accesos –puertas del laboratorio - deberán tener un ancho mínimo de 1.20 mts. y el abatimiento de estas deberá ser hacia el exterior, esto es debido a sí se presenta alguna contingencia en el interior, los alumnos puedan evacuar el área rápidamente sin atropellarse al salir.⁴⁹

⁴⁹ Dirección para la Incorporación de Escuelas Particulares, “Especificaciones generales”, *Laboratorios polifuncionales*, 2010, México, http://www.sev.gob.mx/servicios/rvoe/2010/media_sup/normatividad_mediasup/laboratorio_especificaciones_generales_mediasup.pdf

REFERENTE GEOGRÁFICO

REPÚBLICA DE GUATEMALA:

Geográficamente se encuentra ubicada en Centroamérica, colindando al norte y oeste con México, al sur por el Océano Pacífico, al este por el Mar Caribe (Océano Atlántico) y Honduras y El Salvador. Se encuentra situada entre las latitudes $13^{\circ} 44'$ y $18^{\circ} 30'$ norte y las longitudes $87^{\circ} 24'$ y $192^{\circ} 14'$ oeste.

Su extensión territorial es de 108,889 km². Según datos del INE, al 30 de junio de 2012, según las proyecciones de población, el número de habitantes de ambos sexos para la república fue de 15,073,375.

Se divide políticamente en 22 departamentos y 8 regiones, siendo las siguientes:

Región I: Región metropolitana,

Región II: Región Norte

Región III: Región Nor-oriental

Región IV: Región Sur-oriental



Fuente: SEGEPLAN

Figura 52 Regiones de Guatemala, <http://regionalizacionguatemala.blogspot.com/2011/10/regionalizacion-de-la-republica-de.html>

REGIÓN SUR-OCCIDENTE:

Está conformada por los departamentos de Totonicapán, Quetzaltenango, San Marcos, Sololá, Suchitepéquez y Retalhuleu. Colinda al norte con los departamentos de Huehuetenango y Quiché, al este con los departamentos de Chimaltenango y Escuintla, al oeste con México y al sur con el Océano Pacífico. Tiene una extensión territorial de aproximadamente 12,230.00 Km² según datos del IGN al año 2,000.



Figura 53 Región VI, elaboración propia.

MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ

- **Historia:**

En el título de la casa Ixquin Nehaib señora del territorio de Ozoya a Mazatenango se le menciona como Ahí Cakohquej y Ah Cakolquej, posteriormente durante el periodo hispánico se le conoció como San Bartolomé Mazatenango con categoría de pueblo, elevado después a la categoría de villa por decreto número 63 de la asamblea constituyente del estado de Guatemala con fecha de octubre de 1825 y luego por acuerdo gubernativo del 6 de noviembre de 1915 fue nombrada ciudad.⁵⁰

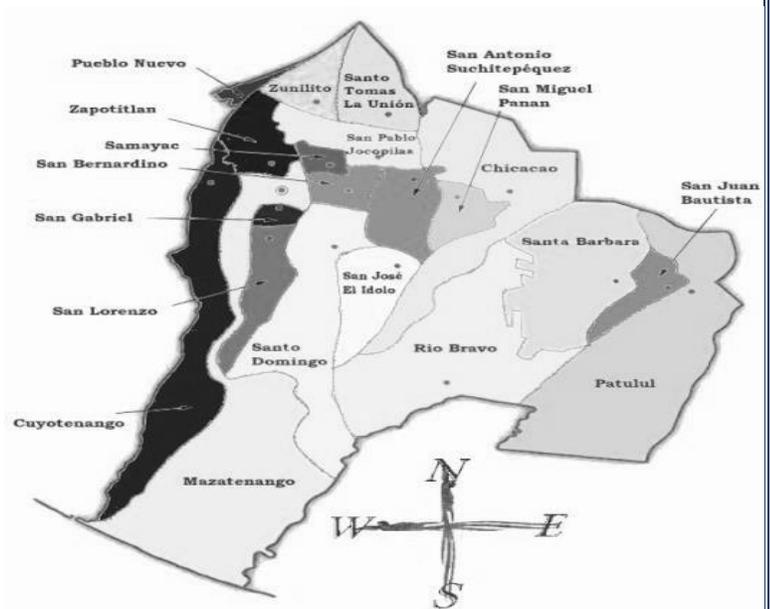


Figura 54 Departamento de Suchitepéquez, <http://www.zonu.com/fullsize/2011-11-25-15053/Mapa-politico-de-Suchitepquez.html>

⁵⁰ Municipalidad de Mazatenango, "Historia del municipio", *El municipio*, Febrero de 2016, <http://munimazate.com/wp/2016/02/17/el-municipio/>

- **Ubicación:**

Ubicada a 160 kms de la ciudad capital, limita al norte con San Francisco Zapotitlán y Samayac, al sur con el océano Pacífico, al este con Santo Domingo, San Lorenzo, San Gabriel y San Bernardino y al Oeste con Cuyotenango. Siendo la cabecera departamental, es catalogada como ciudad y es atravesada por el río Sis. Tiene una extensión territorial de 356 kms². En la ciudad las temperaturas máximas alcanzan algunas veces los 38 °C y las mínimas los 17 °C.

El municipio de Mazatenango está ubicado en el departamento de Suchitepéquez el cual está ubicado en la Región VI (Suroccidente) del país. Se ubica aproximadamente a 371 metros sobre el nivel del mar.⁵¹

- **Demografía:**

La población del 2,015 es de 103.276 habitantes, de los cuales 52.616 son mujeres, o sea el 51.49%, y 50.660 son hombres correspondiéndole el 48.51% del total de la población. La población es mayoritariamente urbana, con un 89.80% equivalente a 92.741 habitantes y la población rural corresponde al 10,21%, es decir 10.534 habitantes. La Proyección de población para el 2,020 es de 119.964 habitantes.

**Cuadro 3. Departamento de Suchitepéquez
(2010): Población según municipio**

Municipios	Miles de habitantes	Municipios	Miles de habitantes
Mazatenango	88.3	San Gabriel	5.5
Cuyotenango	50.9	Chicacao	50.0
San Francisco Zapotitlán	18.8	Patulul	39.3
San Bernardino	17.2	Santa Bárbara	22.7
San José El Idolo	9.0	San Juan Bautista	9.3
Santo Domingo Suchitepéquez	35.3	Santo Tomás la Unión	11.7
San Lorenzo	11.9	Zunilito	7.2
Samayac	20.9	Pueblo Nuevo	10.8
San Pablo Jocopilas	19.3	Río Bravo	20.1
San Antonio Suchitepéquez	47.8	Total	504.3
San Miguel Panán	8.2		

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

Figura 55 Población según municipio, Colección estadística departamental, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Guatemala 2,011.

⁵¹ Francis Gall, Suchitepéquez, *Diccionario geográfico de Guatemala*, (Guatemala, 1976.)

- **Fiestas principales:**



Figura 56 Escudo Mazatenango,
<http://www.tumejordirectorio.com/gt/index.php>

Mazatenango tiene 2 fiestas oficiales anuales, la primera por el cual es famoso en el resto del país, es por sus fiestas de Carnaval, que se celebra durante una semana y su fecha de inicio varía según la cuaresma, donde son tradicionales los desfiles y juegos tradicionales. Estas comienzan el domingo de la primera semana de cuaresma, y se realiza la carrera de los barrios más conocida como “carrera del conejo” que recorre los principales barrios de la ciudad para hacer un recorrido total de 10 km. En la tarde se realiza el desfile de las carrozas en el que participan la mayor de parte de colegios, escuelas e instituciones.

En el martes de carnaval se realiza el desfile de las comparsas, inmediatamente después de su finalización los jóvenes salen a las calles a lanzar huevos y harina; aunque es tradicional muchos sectores tachan estos actos de vandalismo. En la actualidad es un acto prohibido debido al carácter negativo y el desperdicio de productos diarios de consumo. El resto de la semana se realizan los desfiles hípicas, infantil y el de las reinas del carnaval mazateco. La celebración se da por terminada el sábado próximo inmediato, día en que se realiza un último desfile nocturno. La otra fiesta importante de este municipio es la noche de San Bartolo que se celebra el día 24 de agosto; la costumbre es esperar el amanecer en el Parque Central para luego asistir a misa.



Figura 57 Carnaval Mazateco 2015, Danilo López,
Prensa Libre.

- **Comida típica:**

El revolcado es el platillo preferido de esta región, pero también los habitantes degustan del pulique verde hilachas, carnes de marrano en amarillo camarones con chipilin y frijoles colorados con chipilin.

- **Transportes:**

A principios del siglo XX Mazatenango fue un importante punto de transporte y comercio en Guatemala, siendo el entronque entre los ferrocarriles del Sur y de Occidente, que conectaban al Puerto San José en Escuintla y al Puerto de Ocos en San Marcos con la Ciudad de Guatemala, respectivamente.

Mazatenango está conectado con el resto del país por la carretera panamericana CA-2 que está totalmente asfaltada. Además, posee una antigua estación de ferrocarril que no está en funcionamiento.



Figura 58 Mapa Mazatenango, <http://www.sec.com.gt/ubicacion.html>

- **Economía:**

Mazatenango es un importante centro comercial, con manufacturas de telas, muebles, azulejos y orfebrería. Gran parte de esta producción se destina al turismo, y una pequeña parte a la exportación. Además, posee grandes plantaciones de caña de azúcar, caucho, y en menor medida tabaco y palma africana. Actualmente se está desarrollando la industria liviana en esta área de la costa sur.

- **Idioma:**

Aunque el español es la lengua predominante, en el departamento de Suchitepéquez se hablan diferentes idiomas de origen maya: El quiché se habla en Cuyotenango, San Francisco Zapotitlán, San Bernardino, San José El Ídolo, Santo Domingo Suchitepéquez, San Lorenzo, Samayac, San Pablo Jocopilas, San Miguel Panán, San Gabriel, y en partes de Santa Bárbara, Santo Tomas La Unión, Zunilito, Pueblo Nuevo y Río Bravo; en Chicacao se habla zutuhil; Kaqchiquel en San Antonio, Patulul y San Juan Bautista.⁵²

- **Tradiciones y costumbres:**

Entre sus actividades hay juegos florales, desfiles escolares, cívicos y militares, juegos deportivos nacionales e internacionales, presentación de bailes típicos tradicionales, ceremonias religiosas, bailes sociales, exposiciones agrícolas, artesanales y ganaderas, coronación de reinas, etc. A esta fecha concurren visitantes y comerciantes de todos los lugares de la República y fuera de ella. El patrono del pueblo es San Bartolomé.

- **Lugares turísticos:**

El parque, la iglesia y el cruce de 18 ríos, 15 riachuelos, dos quebradas, contando también con tres lagunetas y dos islotes, formando esta una abundante y rica hidrografía.

- **Artesanías:**

Tejidos de algodón, muebles de madera, sombreros y trenzas de palma, productos de hierro, cobre, plata y hojalata, joyería, cerería, productos de cuero, teja y ladrillos de barro, juegos pirotécnicos.⁵³

⁵²Wikipedia, "Mazatenango", *Mazatenango*, abril 2016, <https://es.wikipedia.org/wiki/Mazatenango>

⁵³ Municipalidad de Mazatenango, "Historia del municipio", *El municipio*, febrero de 2016, <http://munimazate.com/wp/2016/02/17/el-municipio/>

REFERENTE CONTEXTUAL

Mazatenango, Suchitepéquez
Casco urbano:

Centro Universitario de Sur-Occidente, CUNSUROC, Mazatenango Suchitepéquez.

Ubicación:

Boulevard universitario, 0-200, colonia Los almendros, zona 2 Mazatenango, Suchitepéquez.

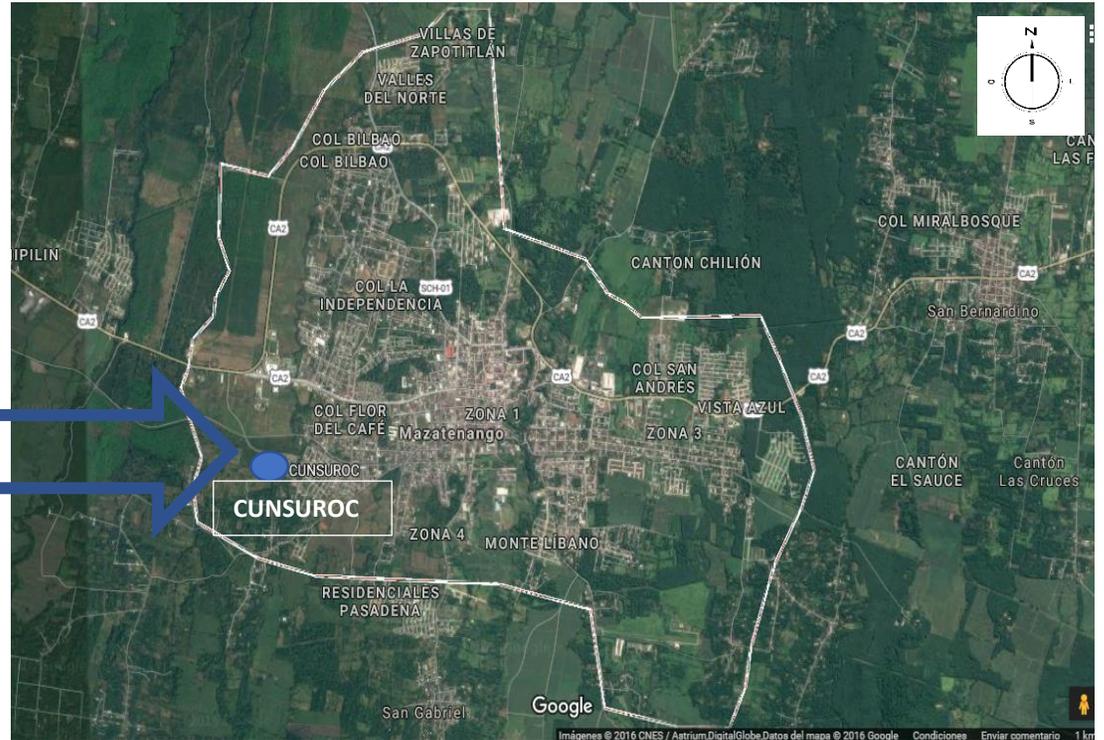


Figura 59 Mapa Mazatenango, casco urbano, <https://www.google.com.gt/maps/place/Mazatenango>



Figura 60 Mapa Mazatenango, POLIGONO CUNSUROC, <https://www.google.com.gt/maps/place/Mazatenango>

EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES (Laboratorios), CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE, CUNSUROC, MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE SITIO

- Análisis de sitio macro
- Análisis de sitio micro

97
100



ANÁLISIS DE SITIO MACRO



Figura 61 Zonificación Macro, Mazatenango, Edición propia. (Mapa: Google Earth, 2016).

POLIGONO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE (Curvas de nivel):

UBICACIÓN DEL TERRENO

Se puede observar que existen otros edificios en el centro universitario de sur-occidente.

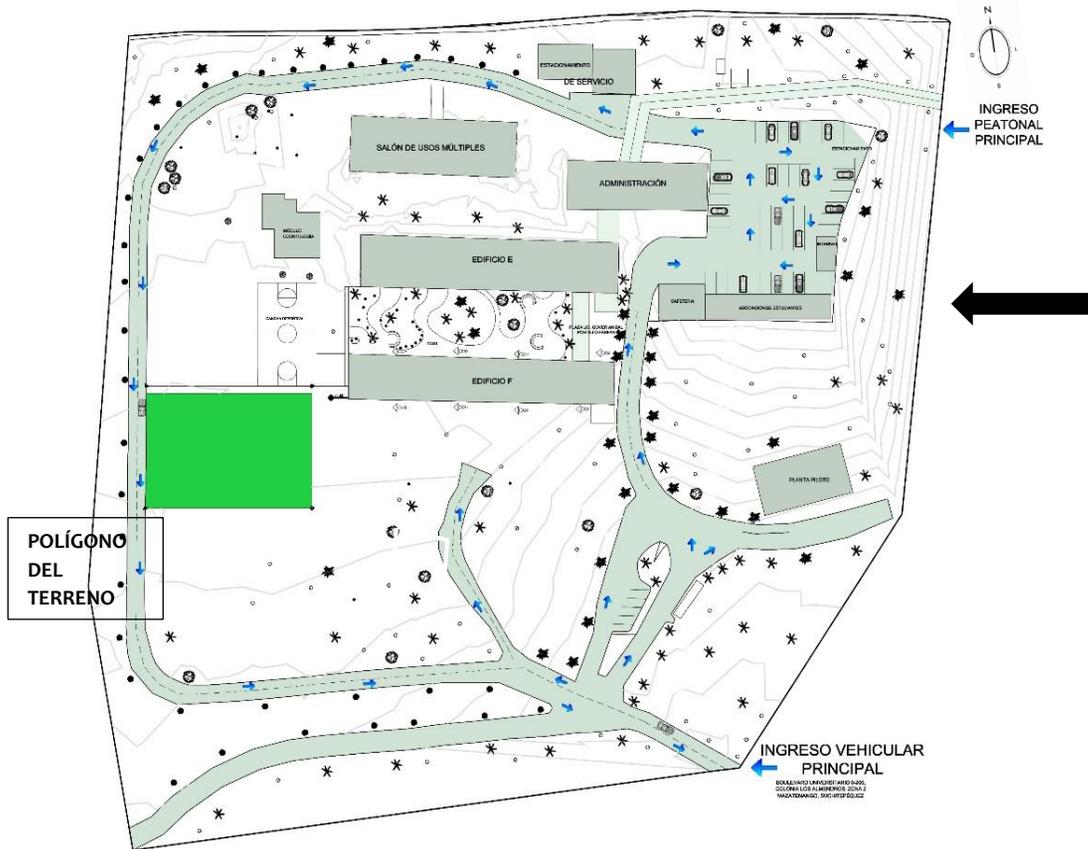


Figura 63 Zonificación Macro, Polígono CUNSUROC, Edición propia.



Figura 62 Zonificación Macro, Mazatenango, Edición propia. (Mapa: Google Earth, 2016).

EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES (Laboratorios), CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE, CUNSUROC, MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ

FOTOGRAFÍAS DEL LUGAR:



Figura 64 SUM, Centro Universitario de Sur-Occidente, CUNSUROC. Fotografía propia. (Mazatenango, 2015)



Figura 65 Edificio administrativo, Centro Universitario de Sur-Occidente, CUNSUROC. Fotografía propia. (Mazatenango, 2015)



Figura 66 Estacionamiento vehículos, público y administrativo, Centro Universitario de Sur-Occidente, CUNSUROC. Fotografía propia. (Mazatenango, 2015)

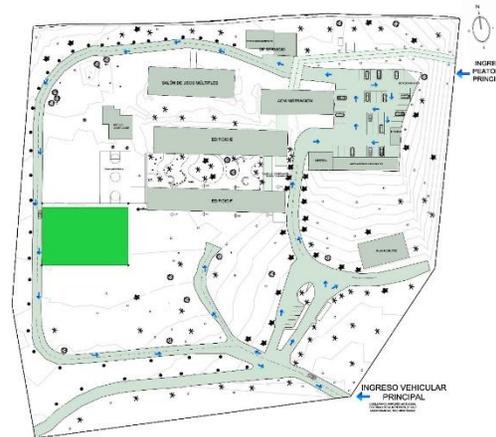


Figura 67 Zonificación Macro, Polígono CUNSUROC. Edición propia.



Figura 68 Plaza Gover Aníbal Portillo Farfán, Centro Universitario de Sur-Occidente, CUNSUROC. Fotografía propia. (Mazatenango, 2015)



Figura 69 Ingreso CUNSUROC, Centro Universitario de Sur-Occidente, CUNSUROC. Fotografía propia. (Mazatenango, 2015)

ANÁLISIS DE SITIO MICRO

DATOS TOPOGRAFÍA:

Posee una pendiente del 2% por lo que hace que sea una topografía casi plana para trabajar.

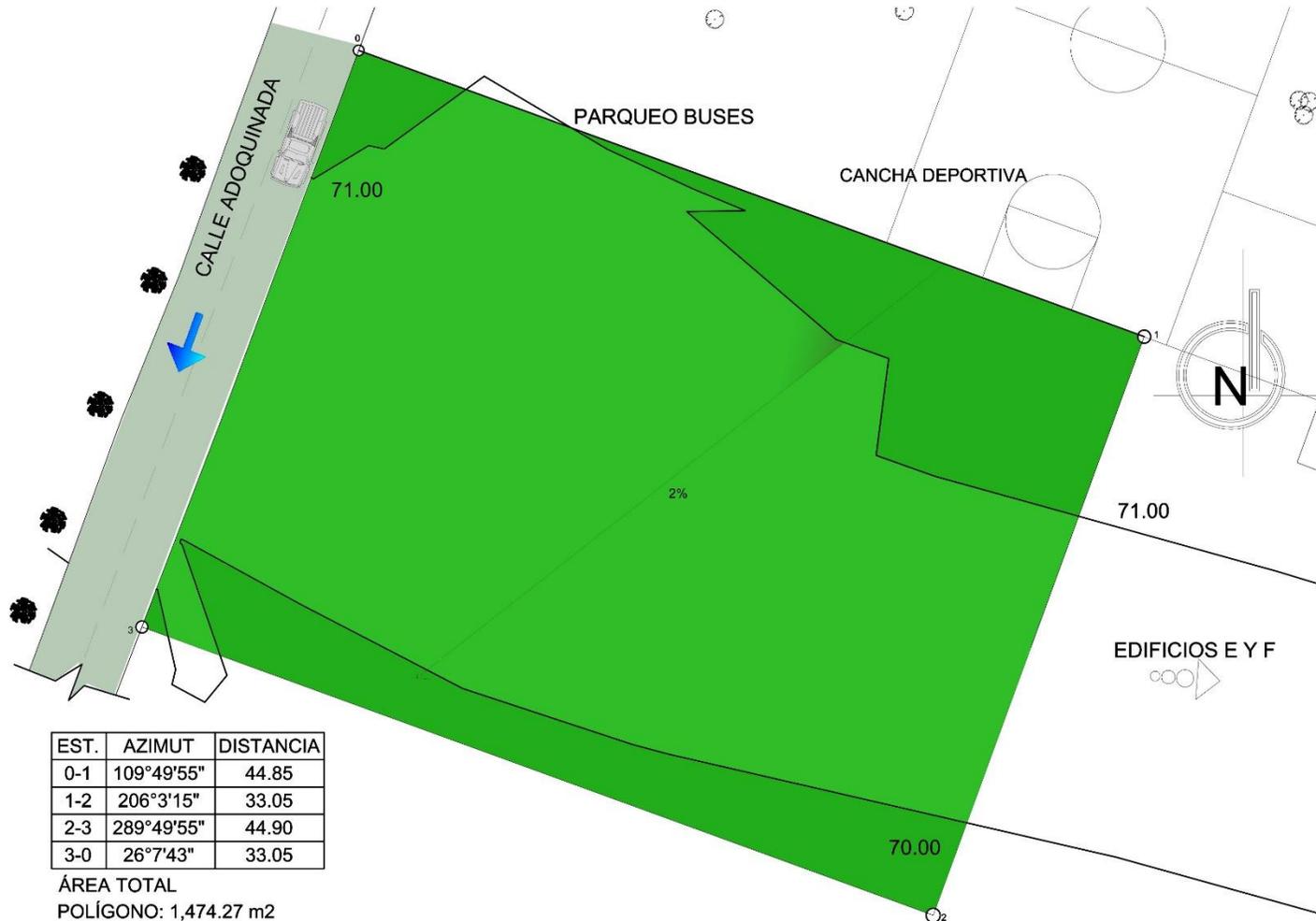


Figura 70 Zonificación Micro, Datos topografía, Edición propia. (Polígono: Ing. Agr. Rubén Sosof, 2015).

DATOS CLIMÁTICOS:

Por encontrarse en la parte sur-occidente del país, presenta una precipitación abundante en tiempos de invierno, siendo de junio hasta el mes de octubre, eso basado en datos obtenidos en el INSIVUMEH.

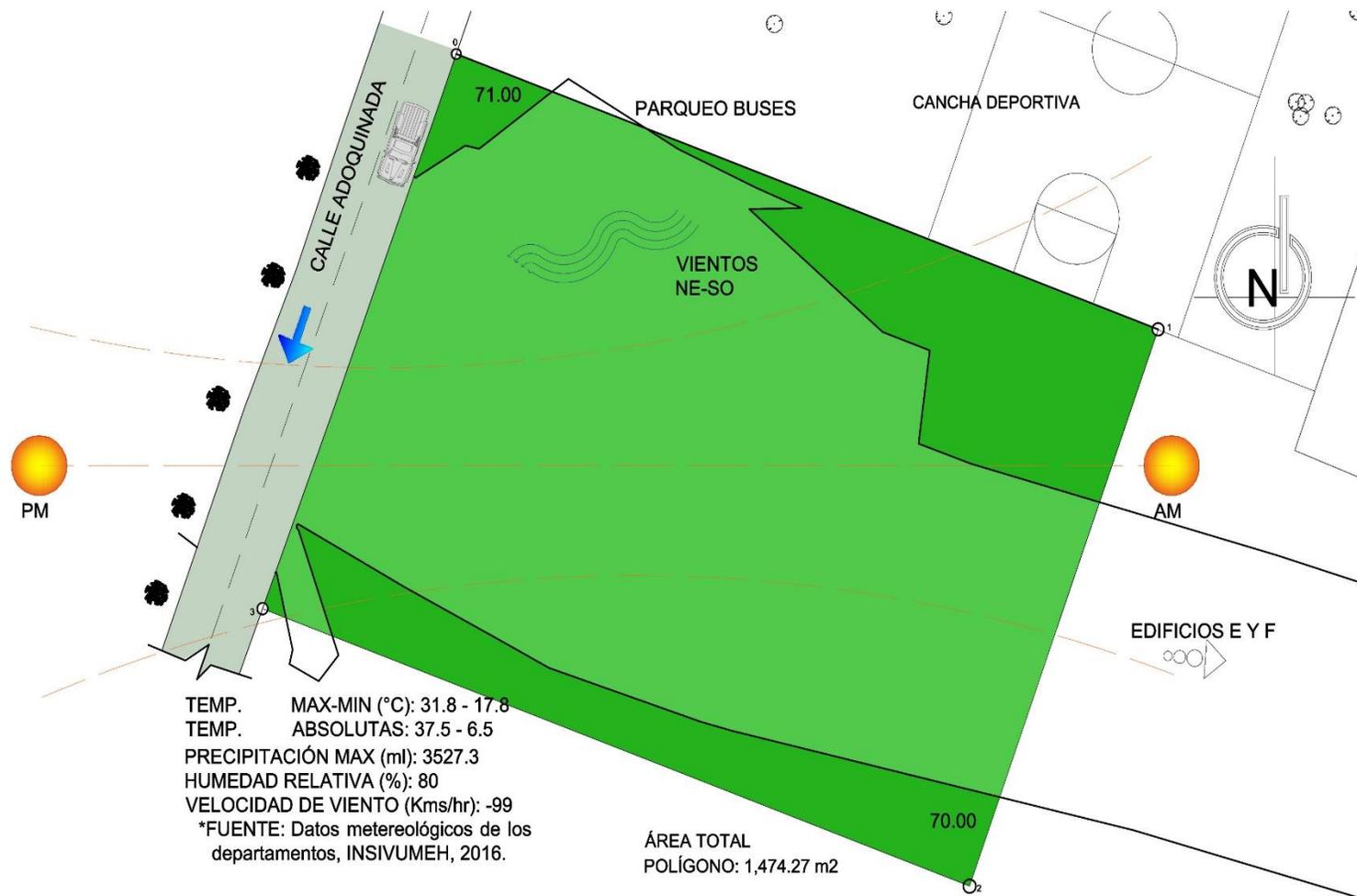


Figura 71 Zonificación Micro, Datos climáticos, Edición propia. (Polígono: Ing. Agr. Rubén Sosof, 2015).

ANÁLISIS FOTOGRÁFICO:

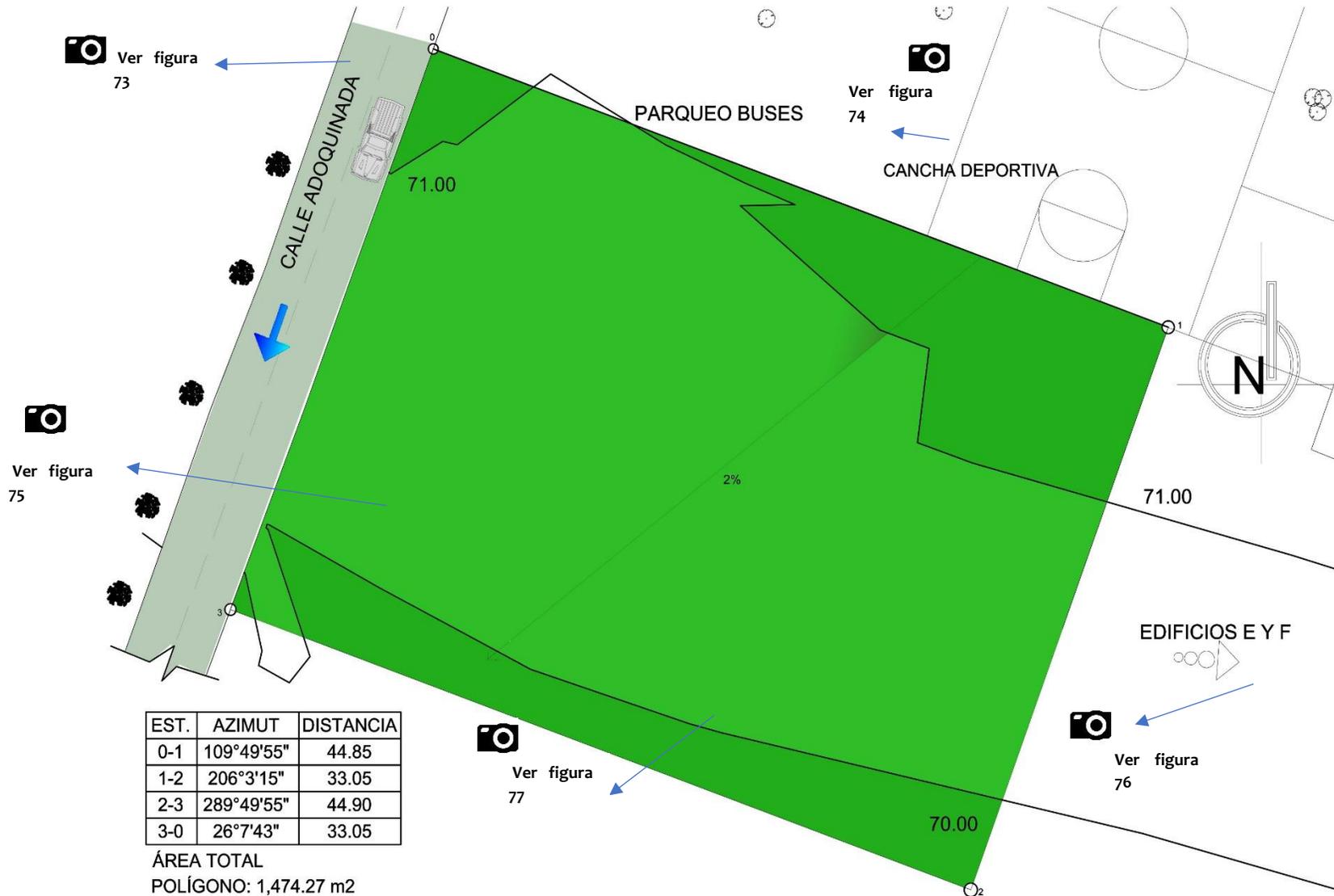


Figura 72 Zonificación Micro, Análisis fotográfico, Edición propia. (Polígono: Ing. Agr. Rubén Sosof, 2015).

ANÁLISIS FOTOGRÁFICO



Figura 73 Vegetación existente, CUNSUROC 2015. Fotografía propia.



Figura 74 Cancha existente, CUNSUROC 2015. Fotografía propia.



Figura 75 Vegetación existente, CUNSUROC 2015. Fotografía propia.



Figura 76 Edificio E, CUNSUROC 2015. Fotografía propia



Figura 77 Vegetación existente, CUNSUROC 2015. Fotografía propia

CAPÍTULO 4: CASOS ANÁLOGOS

- Caso análogo 1
 - Escuela Nacional Central de Agronomía-ENCA 107
- Caso análogo 2
 - Edificio de Laboratorios Facultad de Agronomía, USAC, sede central 110
- Cuadro síntesis y comparativo 112



CASOS ANÁLOGOS

Caso análogo no. 1

ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE AGRONOMÍA-ENCA

Fundada en 1921, la ENCA es una institución estatal, autónoma, líder en la Educación Media Agrícola y Forestal de Guatemala.

Logró su autonomía en 1986 y en la década de los 90's se estableció un sistema legal y una renovación institucional en materia agropecuaria y forestal.

Desde su creación, la ENCA ha contribuido al desarrollo de nuestro país, incorporando a la sociedad técnicos con excelencia académica y conocimientos prácticos en las ciencias agropecuarias y forestales.

Actualmente la ENCA focaliza su esfuerzo institucional bajo un intenso y riguroso programa de estudios, dirigido a jóvenes hombres y mujeres que demuestran amor por la tierra y lo que produce, fomentando el desarrollo humano integral del estudiante.

Ubicación: Bárcenas, Villa Nueva.

Carreras:

- Perito Agrónomo: dirige su formación a la especialización de procesos de producción agrícola, como granos básicos, cultivos tradicionales, cultivos de exportación y producción de ganado bovino, porcinos, aves, peces y otros.

- **Pento Forestal:** esta carrera se especializa en procesos de desarrollo sostenible de recursos renovables, como bosques, flora, fauna, agua y suelo; manejo, cuidado y explotación de plantaciones forestales.



Figura 78 Área administrativa, ENCA, agosto 2016. Fotografía propia.



Figura 79 Biblioteca y área de audiovisuales, ENCA, agosto 2016. Fotografía propia.



Figura 80 Interior laboratorio, ENCA, agosto 2016.



Figura 82 Ducha, Interior laboratorio, ENCA, agosto 2016.

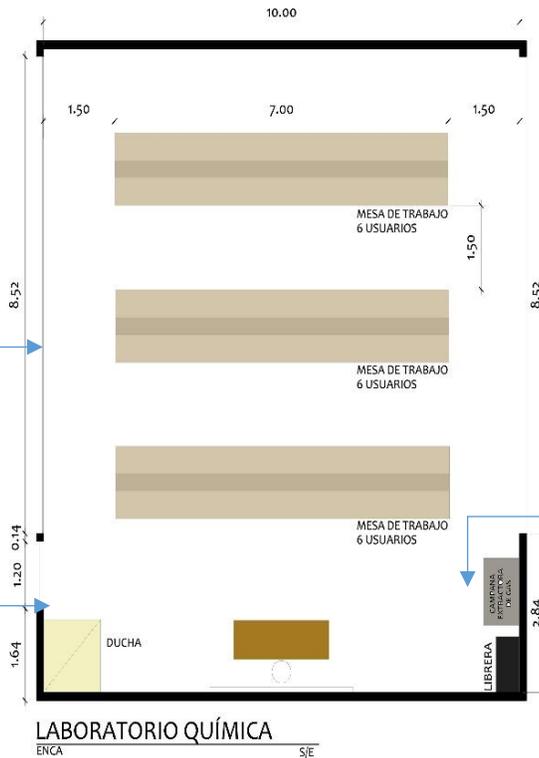


Figura 83 Planta laboratorio química, ENCA, elaboración propia.



Figura 81 Interior laboratorio, ENCA, agosto 2016.

OTROS LABORATORIOS:



Figura 84 Interior laboratorio Edafología, ENCA, agosto 2016.



Figura 85 Interior laboratorio Biología, ENCA, agosto 2016.



Figura 87 Cámara de GAS, ENCA, agosto 2016.



Figura 88 Interior laboratorio Forestal, ENCA, agosto 2016.



Figura 86 Área de colocación de GAS, ENCA, agosto 2016.



Figura 89 Área para eliminación de residuos en los pies, ENCA, agosto 2016.

Caso análogo no. 2

EDIFICIO DE LABORATORIOS FACULTAD DE AGRONOMÍA, USAC:

La facultad de agronomía se ha caracterizado por un estudio profundo en sus investigaciones y por permitirle al estudiante, un crecimiento profesional completo, a través de diferentes métodos y áreas de trabajo. La sede central se encuentra ubicada en la ciudad universitaria en los edificios T-9 y T-8, siendo el edificio T-8 donde se encuentran diferentes laboratorios, entre ellos se puede mencionar: laboratorio de física, química, biología, entre otros. Los laboratorios tienen una capacidad de 30 a 25 alumnos.

Ubicación:

Se encuentra ubicado en la ciudad universitaria de la zona 12, de la ciudad capital.



Figura 90 Interior laboratorio, FAUSAC, agosto 2016.



Figura 92 Interior laboratorio, FAUSAC, agosto 2016.

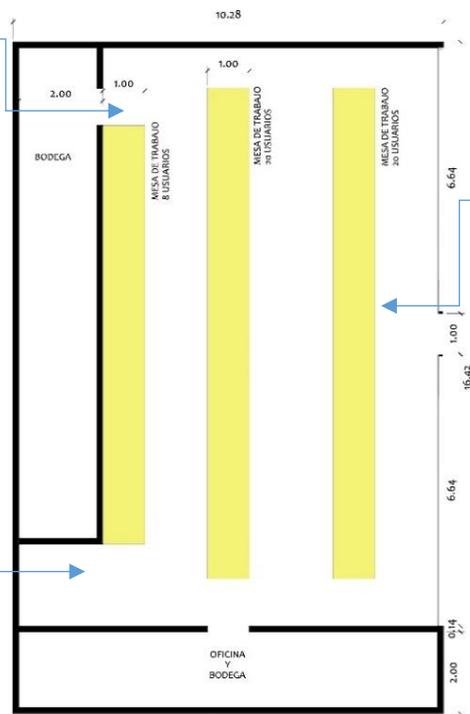


Figura 93 Interior laboratorio, Facultad de Agronomía, USAC, agosto 2016.



Figura 91 Interior laboratorio, FAUSAC, agosto 2016.

Otros laboratorios:



Figura 94 Interior laboratorio QUÍMICA, FAUSAC, agosto 2016.



Figura 95 Interior laboratorio Bioquímica, FAUSAC, agosto 2016.



Figura 96 Interior laboratorio, FAUSAC, agosto 2016.

CUADRO SÍNTESIS Y COMPARATIVO

CASOS ANÁLOGOS

Tabla No. 1

ÁREA	NOMBRE AMBIENTE	CASO ANÁLOGO No. 1 (M2)	CASO ANÁLOGO No. 2 (M2)	NORMATIVA (M2)	ANTEPROYECTO (M2)	PROYECTO (M2)
	Sala de espera	16.00	-----	20.00	20.00	9.00
SEMI-PÚBLICA	Laboratorio de física (40 Usuarios)	110.00	80.00	140.00	120.00	158.00
	Laboratorio de biología (40 Usuarios)	110.00	160.00	140.00	120.00	158.00
	Laboratorio de química (40 Usuarios)	110.00	80.00	140.00	120.00	158.00
	Laboratorio de edafología (40 Usuarios)	140.00	160.00	140.00	N/A	N/A
	Laboratorio de entomología (40 Usuarios)	140.00	70.00	140.00	N/A	N/A
	Laboratorio de ciencias naturales (40 Usuarios)	-----	-----	140.00	120.00	158.00
	Laboratorio de computación (30 Usuarios)	-----	-----	78.00	70.00	80.00
	Aula de proyecciones (40 Usuarios)	80.00	-----	78.00	61.00	100.00
	Batería de baños (H/M)	-----	20.00	60.00	70.00	77.00
	Sala de reuniones	30.00	-----	18.00	30.00	37.00
	Archivo	9.00	-----	10.00	20.00	22.00
SERVICIO	Estar educadores	-----	30.00	12.00	30.00	55.00
	Servicios sanitarios	-----	6.00	12.00	9.00	20.00
	Bodega de equipo	-----	-----	9.00	9.00	9.00

Área de servicio	Bodega de limpieza	-----	-----	9.00	9.00	9.00
	Cuarto de máquinas	-----	-----	30.00	9.00	-----
Área Semi-pública	TOTAL				817.00	1,050.00
Área Pública	CIRCULACIÓN				163.40	210.00
	TOTAL				980.40	1,260.00

	Área Pública
	Área Semi-pública
	Área de servicio



Gráfico 1 Anteproyecto, casos análogos, elaboración propia.



Gráfico 2 Proyecto, casos análogos, elaboración propia.

CAPÍTULO 5: CRITERIOS DE DISEÑO

- Premisas de diseño
- Criterios ordenadores

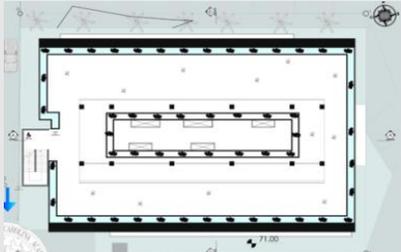
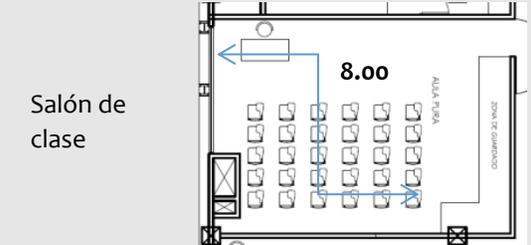
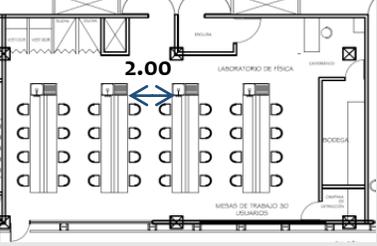
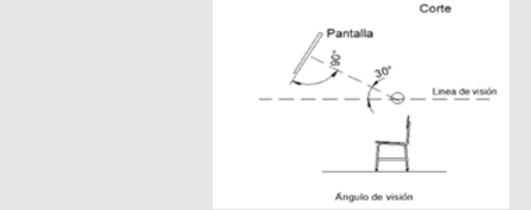
117

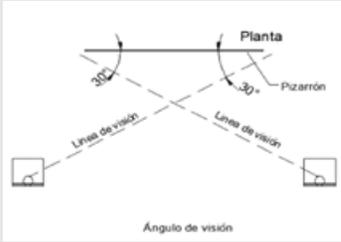
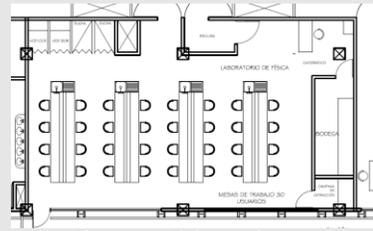
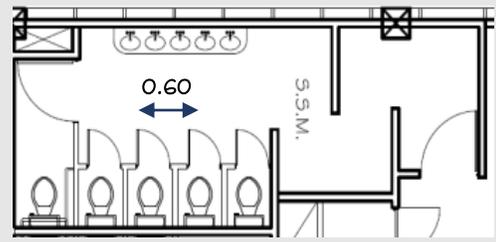
124

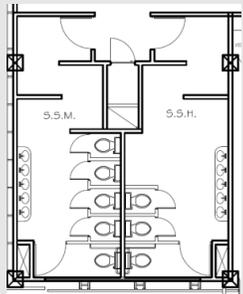
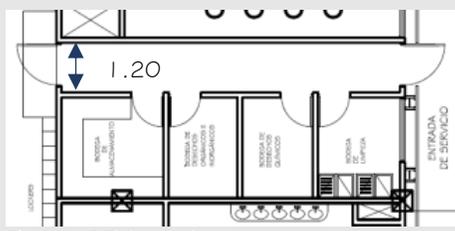
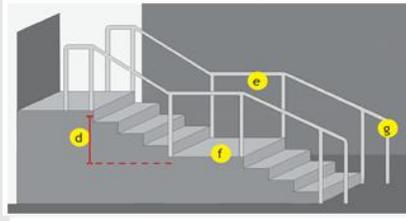


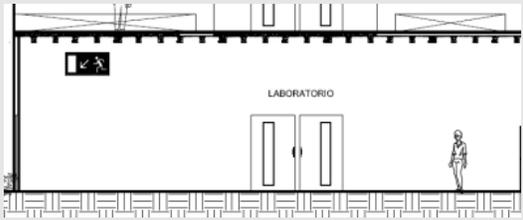
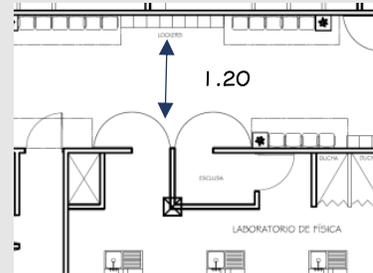
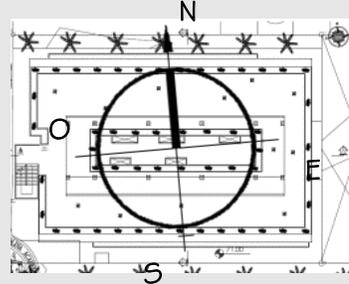
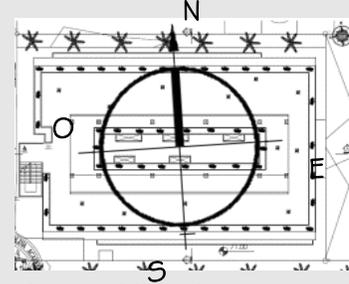
PREMISAS DE DISEÑO

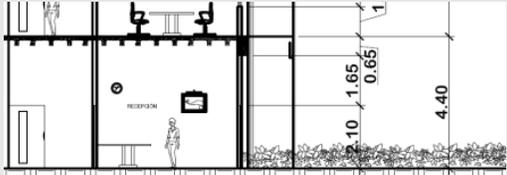
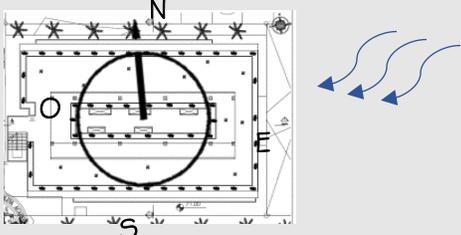
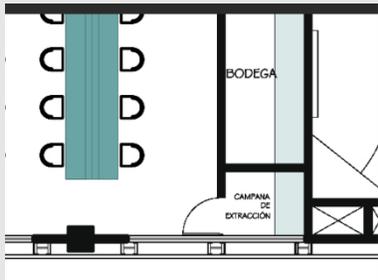
Tabla No. 2

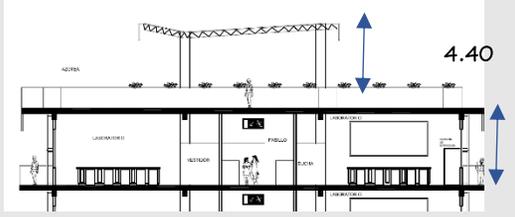
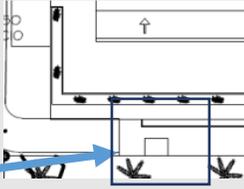
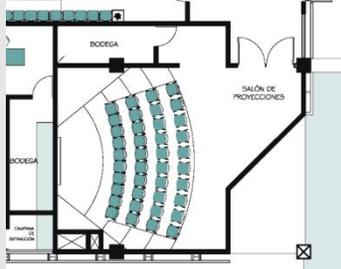
TIPO	PREMISA	FIGURA
F U N C I O N A L E S	La forma debe ser modular y forma rectangular (cuadrada, rectangular, entre otros) utilizando proporción ancho-largo que no exceda de una relación 1:1.5.	 <p>Planta de techos</p> <p>Figura 97 Elaboración propia</p>
	La distancia máxima del educando sentado en la última fila al pizarrón deberá ser de 8.00 metros.	 <p>Salón de clase</p> <p>Figura 98 Elaboración propia</p>
	Las mesas de trabajo deben ser colocadas a una distancia mínima de 2mtrs entre cada uno.	 <p>Laboratorio</p> <p>Figura 99 Elaboración propia</p>
	El ángulo de visión horizontal respecto al pizarrón de un educando sentado en cualquier punto del aula no será menor a 30 grados.	 <p>Figura 100 Ángulo máximo de visión hacia pantallas, Manual de criterios y normativos para el DA de centros educativos, 62.</p>

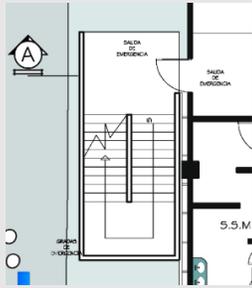
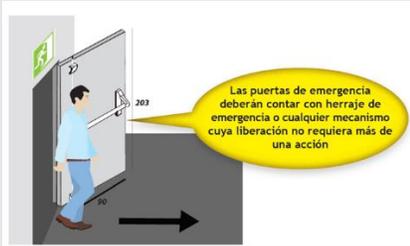
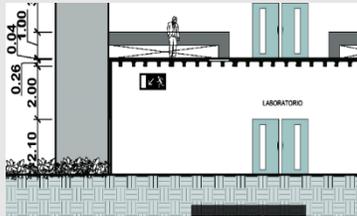
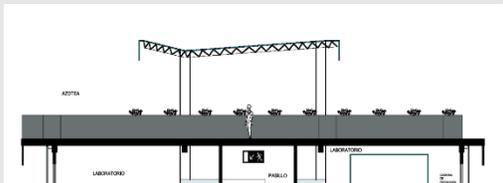
<p>En aulas de disertación teórica, laboratorios, salas de proyecciones, salas de música y teatro, debe desarrollarse una isóptica adecuada en áreas de espectadores en tanto se proponga una ocupación escalonada.</p>	 <p>Figura 101 Ángulo máximo de visión., Manual de criterios y normativos para el DA de centros educativos, 62.</p>
<p>Las mesas serán de concreto fundido en el primer nivel y de melamina para los siguientes niveles.</p>	 <p>Laboratorio</p> <p>Figura 102 Elaboración propia.</p>
<p>El área mínima por educando para laboratorio será de 3 m² y solo tendrán una capacidad de 20 usuarios, según las normas del MINEDUC, pero debido a la magnitud de la solicitud del centro y ser un centro regional, su capacidad será de 30 usuarios, pudiendo ser de hasta 40 usuarios por la dimensión del ambiente.</p>	 <p>Figura 103 Elaboración propia.</p> <p>Laboratorio</p>
<p>SERVICIOS SANITARIOS</p> <p>Las puertas de los inodoros deben tener un ancho mínimo de 0.60 m e instalarse de 0.20 a 0.30 m sobre el nivel de piso terminado (SNPT), con abatimiento hacia fuera.</p>	 <p>Figura 104 Elaboración propia.</p>

<p>La población estudiantil es de un 60% hombres y 40% mujeres. Se calcularán 1 inodoro por cada 80H/30M, 1 lavamanos por cada 80 H/M, 1 mingitorio por cada 30H.</p>	<p>Batería de baños</p>  <p>Figura 105 Elaboración propia.</p>
<p>BODEGAS</p> <p>La puerta de ingreso debe ser de una hoja, con ancho mínimo de 0.90 m y 2.10 m de altura mínima.</p>	 <p>Figura 106 Elaboración propia.</p> <p>Área de bodegas</p>
<p>El ancho de los pasillos corresponde a el ancho mínimo para que pasen dos personas en silla de ruedas, según el normativo del CONADI. Sera de 1.60 cm.</p>	<p>Pasillo</p>  <p>Figura 107 Elaboración propia.</p>
<p>Escaleras:</p> <ol style="list-style-type: none"> La longitud mínima del descanso será de 110 cm. La Huella tendrá una medida mínima de 28 cm. La medida de la contrahuella permanecerá en un rango de 10 a 18 cm. <p>La distancia vertical máxima entre descansos será de 370 centímetros.</p> <ol style="list-style-type: none"> Las gradas deberán tener pasamanos a ambos lados. Las gradas deberán tener superficie antideslizante. Los pasamanos se colocarán entre 85 y 97 cm de altura si cuentan con muro en ambos lados. 	 <p>Figura 108 Gradas, NRD 2,25.</p>

	<p>Por ser un centro que atiende solo en jornada vespertina, se deberá colocar un sistema de iluminación de emergencia por medio de baterías recargables que permitan la segura evacuación de los usuarios.</p>	 <p>LABORATORIO</p> <p>Figura 109 Elaboración propia.</p> <p>Señalización de pasillo</p>
	<p>Los vestíbulos con doble puerta deben considerar un espacio mínimo de 1.20 m de largo más el barrido de la puerta, según las normas del CONADI.</p>	 <p>LOCUTORIO</p> <p>1.20</p> <p>ESCUELA</p> <p>LABORATORIO DE FÍSICA</p> <p>Figura 110 Elaboración propia.</p>
<p>A M B I E N T A L E S</p>	<p>La orientación de los edificios debe ser Norte-Sur debido de manera que la dirección del viento sea aprovechada y proporcione confort a los usuarios por el clima caluroso de la región.</p>	 <p>N</p> <p>S</p> <p>Figura 111 Elaboración propia.</p> <p>Pequeña inclinación 15° N-O</p>
	<p>Como parte de un máximo aprovechamiento de los elementos naturales, se propone la implementación de muros que puedan aprovechar al máximo la radiación solar, para iluminar el interior.</p>	 <p>N</p> <p>S</p> <p>Figura 112 Elaboración propia.</p> <p>Ingreso de luz por fachadas norte y sur</p>

<p>La altura mínima será de 3.20 por ser un clima cálido, lo cual permitirá un flujo mayor en la circulación del aire. Altura utilizada total 4.40mtrs.</p>	 <p>Figura 113 Elaboración propia.</p>
<p>La ventilación debe ser orientada hacia el N-S, siendo aceptable un poco hacia el NE, por ser la dirección de los vientos predominantes. A su vez, será bilateral para permitir el flujo del aire.</p>	 <p>Figura 114 Elaboración propia.</p>
<p>El área mínima de ventana será 1/3 del área de piso. El área mínima de abertura de ventana mínimo será de 1/3 o 1/4 del área de piso para clima cálido.</p>	<p>Laboratorio</p>  <p>Figura 115 Elaboración propia.</p>
<p>En aulas de computación, en clima cálido, debe instalarse un sistema de aire acondicionado silencioso.</p>	 <p>Laboratorio de computación</p> <p>Figura 116 Elaboración propia.</p>
<p>En laboratorios de química se recomienda instalarse un sistema de extracción de aire (tipo silencioso).</p>	<p>Laboratorio de química</p>  <p>Figura 117 Elaboración propia.</p>

M O F O L Ó G I C A S	<p>Todos los espacios se manejarán con altas proporciones para crear corrientes de aire interno. Se utilizarán techos inclinados cuando sea necesario, por la cantidad de lluvia del lugar.</p>	 <p>Figura 118 Elaboración propia.</p>
	<p>Se buscará una integración con el ambiente, a través del uso de los diferentes materiales del lugar.</p>	 <p>Block visto</p> <p>Figura 119 Elaboración propia.</p>
N O R M A T I V A	<p>Los cilindros de gas (cuando se cuente con ellos) deben dejarse en el exterior del edificio, alejados de las áreas de circulación, debidamente protegidos y ventilados.</p>	<p>Cilindros de gas ubicados en el exterior del edificio, debidamente cubiertos y asegurados.</p>  <p>Figura 120 Elaboración propia.</p>
	<p>Se utilizarán columnas y vigas de concreto armado, formando un sistema de marcos estructurales.</p>	 <p>Figura 121 Elaboración propia.</p> <p>Marcos estructurales</p>
O	<p>Cualquier área que tenga una Carga de Ocupación de 50 o más personas, sin incluir áreas con asientos fijos, y que sea utilizada para reuniones, clases, restaurantes o usos similares a estos, deberá tener un rótulo indicando la capacidad máxima del área, el cual será colocado en un lugar visible cerca de la salida principal.</p>	 <p>Figura 122 Elaboración propia.</p> <p>Salón de proyecciones, 40 usuarios.</p>

	<p>Existirán 3 salidas de emergencia por cada 1,000 personas y si la distancia a recorrer entre ella no sea mayor a 45mtrs. De existir extinguidores entre cada puerta, se puede extender a 60mtrs. La distancia a recorrer.</p>	 <p>Figura 123 Elaboración propia.</p>
	<p>PUERTAS DE EMERGENCIA</p> <p>Las puertas en Salidas de Emergencia deberán ser del tipo de pivote o con bisagras, las cuales deberán abrirse en la dirección del flujo de salida durante la emergencia.</p> <p>Los descansos que tengan salidas de emergencia con un desnivel, deberá ser de no menos 90 cm.</p>	 <p>Figura 124 Puertas de emergencia, NRD-2, 23.</p> <p>Puertas de emergencia</p>
<p>E S T R U C T U R A L E S</p>	<p>Se proponen marcos rígidos y entresijos de molde LK, cubre grandes luces y soporta cargas vivas como las usadas en este proyecto.</p>	 <p>Figura 125 Elaboración propia.</p> <p>Molde LK en entresijos</p>
	<p>Cerramiento final, por medio de una cubierta inclinada y liviana de lámina, con estructura de joist.</p>	 <p>Figura 126 Elaboración propia.</p> <p>Pendiente cubierta final, 1%</p>

CRITERIOS ORDENADORES DE DISEÑO

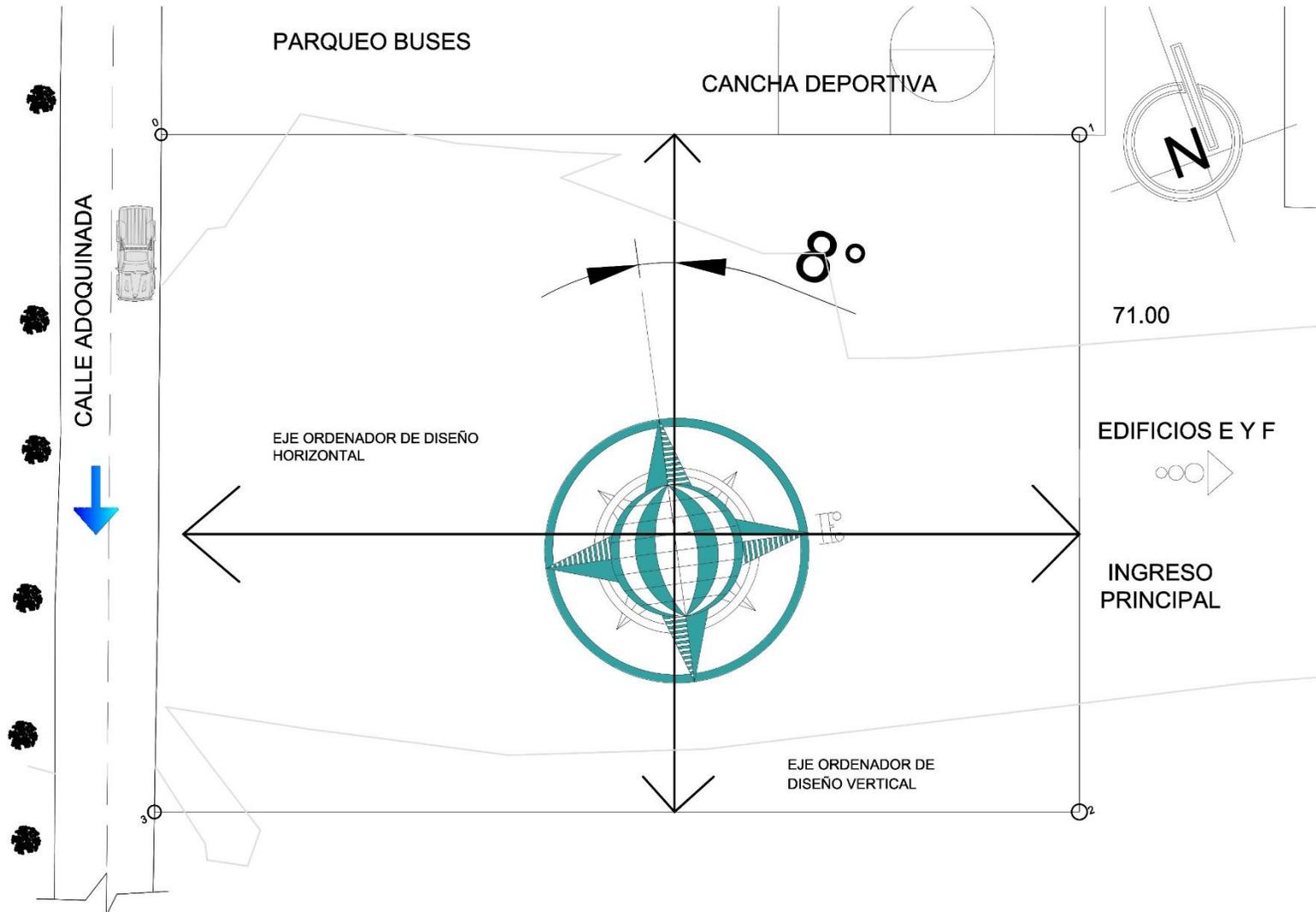


Figura 127 Criterios ordenadores. Edición propia. (Polígono: Ing. Agr. Rubén Sosof, 2015).

CAPÍTULO 6: CONCEPTUALIZACIÓN

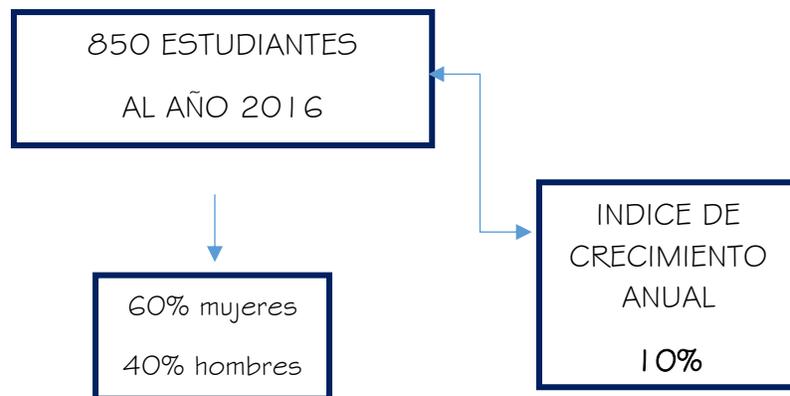
▪ Criterios para cálculos de usuarios	127
▪ Programa arquitectónico	131
▪ Zonificación general	136



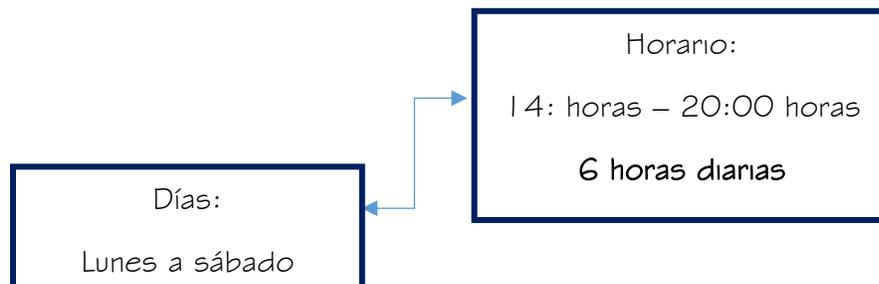
CRITERIOS PARA CÁLCULO DE USUARIOS

Datos CUNSUROC:

- Población estudiantil:
Carreras de ingeniería en alimentos, en agronomía tropical, gestión ambiental y profesorado en medio ambiente al año 2016¹:



- Jornadas de uso de laboratorios simultáneamente:



¹ Licda. Calderón, Gladys, "Datos poblacionales CUNSUROC", (Mazatenango: octubre 2016)

CÁLCULO DE CRECIMIENTO POBLACIONAL²:

- Fórmula:

$$P_n = P_0 (1 + i)^N$$

Donde:

P_0 = Población del último censo

P_n = Población a proyectar

i = Tasa intercensal

N = Número de años de vida del proyecto

Al aplicar la fórmula, obtenemos los siguientes resultados:

- $P_n = P_0 (1 + i)^N$
- $P_n = 850 (1 + 0.10)^{15}$
- $P_n = 850 (1.10)^{15}$
- $P_n = 850 (4.18)$
- $P_n = 3,553.00$ usuarios

² ApdD, "Cálculo del crecimiento de la población", *Apuntes de demografía*, <https://apuntesdedemografia.com/curso-de-demografia/temario/tema-3-crecimiento-y-estructura-de-la-poblacion/calculo-del-crecimiento-de-la-poblacion/>

CÁLCULO DE LABORATORIOS SEGÚN CANTIDAD DE USUARIOS:

40 usuarios por
laboratorio (Máximo)

3,553.00 beneficiarios ÷ 40 usuarios por laboratorio: 88 laboratorios

88 laboratorios * $\frac{1 \text{ día}}{6 \text{ horas de trabajo}}$ =



14 laboratorios de
uso simultáneo, 6
veces por día

PREDIMENSIONAMIENTO³:

Cálculo laboratorios:

Normativa MINEDUC:

3m² por usuario de
laboratorio



17% del total para uso de
laboratorio

$$3\text{m}^2 * 40 \text{ usuarios} = 120 \text{ m}^2$$

$$96 \text{ m}^2 * 17\% = 20.40 \text{ m}^2$$



140.40 m²

³ Ministerio de educación, Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales, (Guatemala: Servi prensa, 2016), 102

Cálculo de artefactos⁴:

Servicios sanitarios:

- Mujeres: 510 usuarios

s.s. mujeres:

1 inodoro cada 30 mujeres

$$510 \div 30 = 17 \text{ sanitarios}$$

1 lavamanos cada 80 mujeres

$$510 \div 80 = 6 \text{ lavamanos}$$

- Hombres: 340 usuarios

s.s. hombres:

1 inodoro cada 50 hombres

$$340 \div 50 = 7 \text{ sanitarios}$$

1 lavamanos cada 80 hombres

$$340 \div 80 = 4 \text{ lavamanos}$$

1 mingitorio cada 30 hombres

$$340 \div 30 = 11 \text{ mingitorios}$$

⁴ Ibid. 114

PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Tabla No. 3

CANTIDAD	NOMBRE AMBIENTE	ÁREA M ²
1	Sala de espera	9.00
1	Recepción	9.00
1	Laboratorio de física (40 Usuarios)	158.00
2	Laboratorio de biología (40 Usuarios)	316.00
2	Laboratorio de química (40 Usuarios)	316.00
1	Laboratorio de microbiología (40 Usuarios)	158.00
1	Laboratorio de bioquímica (40 Usuarios)	158.00
1	Laboratorio de ciencias naturales (40 Usuarios)	158.00
1	Laboratorio de computación (30 Usuarios)	80.00
1	Aula de proyecciones (40 Usuarios)	100.00
2	Aula pura (30 Usuarios)	80.00
1	Vestidores	15.00
1	Sala de debates (30 Usuarios)	105.00
1	Estacionamiento	720.00
1	Sala de preparación de reactivos	20.00
1	Oficina para encargado de laboratorio y auxiliar	20.00
1	Sala de reuniones	45.00
1	Archivo y bodega	15.00
1	Estar educadores	30.00
1	Vestidores	15.00
3	Batería de baños	231.00
1	Servicios sanitarios	9.00
1	Bodega de equipo	24.00
1	Bodega de limpieza	24.00

I	Bodega de desechos	12.00
I	Conserjería	20.00

ZONIFICACIÓN EDIFICIO DE LABORATORIOS:

PRIMER NIVEL		
	TOTAL ÁREA PÚBLICA	18.00
	TOTAL ÁREA SEMI-PÚBLICA	1,309.00
	TOTAL ÁREA DE SERVICIO	166.00
	CIRCULACIÓN (20%)	298.60
SEGUNDO NIVEL		
	TOTAL ÁREA SEMI-PÚBLICA	779.00
	TOTAL ÁREA DE SERVICIO	77.00
	CIRCULACIÓN (20%)	171.20
TERCER NIVEL		
	TOTAL ÁREA SEMI-PÚBLICA	639.00
	TOTAL ÁREA DE SERVICIO	107.00
	CIRCULACIÓN (20%)	149.20
AZOTEA		
	TOTAL ÁREA SEMI-PÚBLICA	716.00
	CIRCULACIÓN (20%)	143.20
	TOTAL ÁREA PÚBLICA	18.00
	TOTAL ÁREA SEMI-PÚBLICA	3,443.00
	TOTAL ÁREA DE SERVICIO	350.00
	TOTAL ÁREA DE USO	3,811.00
	CIRCULACIÓN	762.20
	TOTAL	4,573.20

	Área Pública
	Área Semi-pública
	Área de servicio
	Circulación

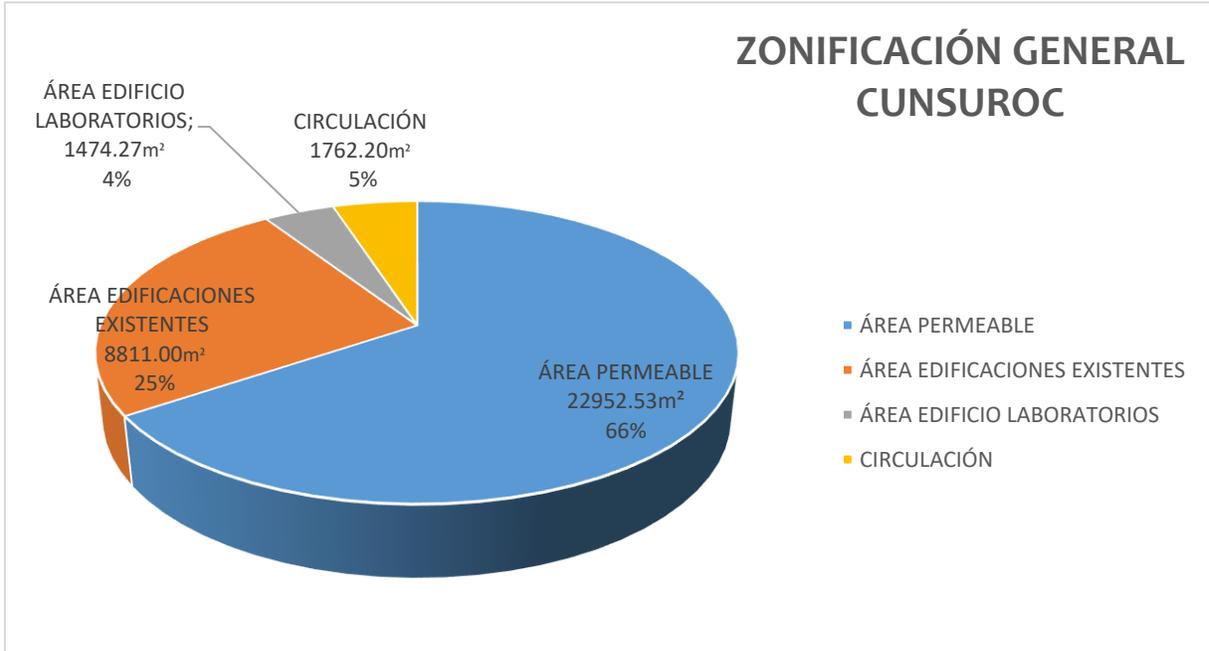


Gráfico 3 Zonificación General CUNSUROC, elaboración propia.

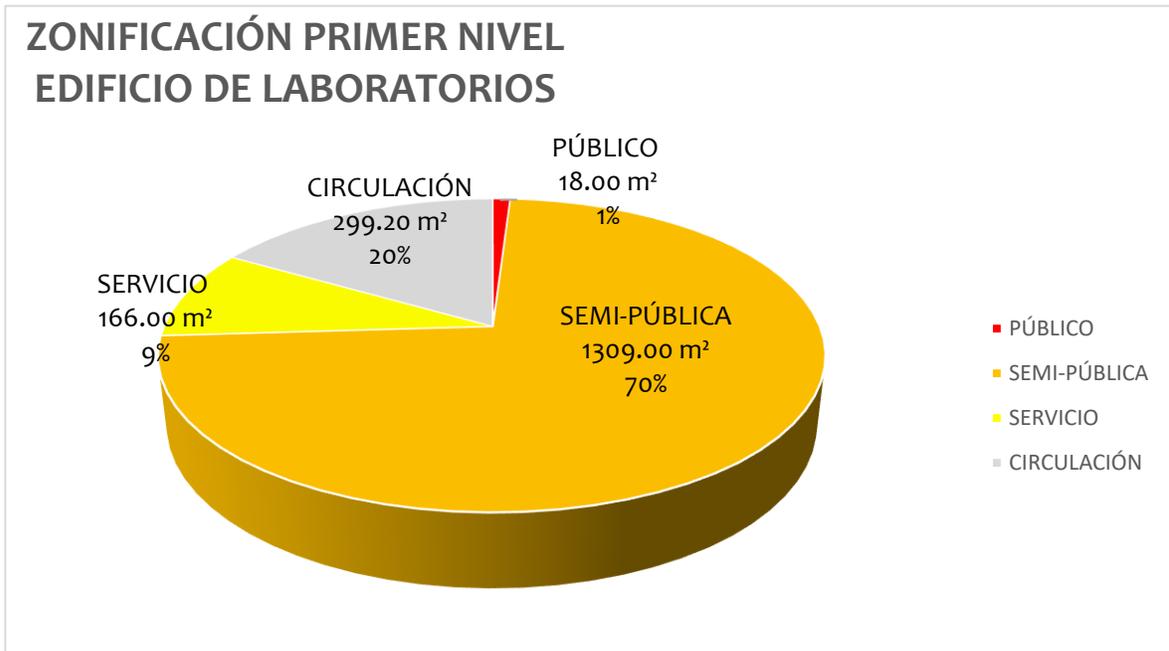


Gráfico 4 Zonificación Primer Nivel, edificio de laboratorios, elaboración propia.

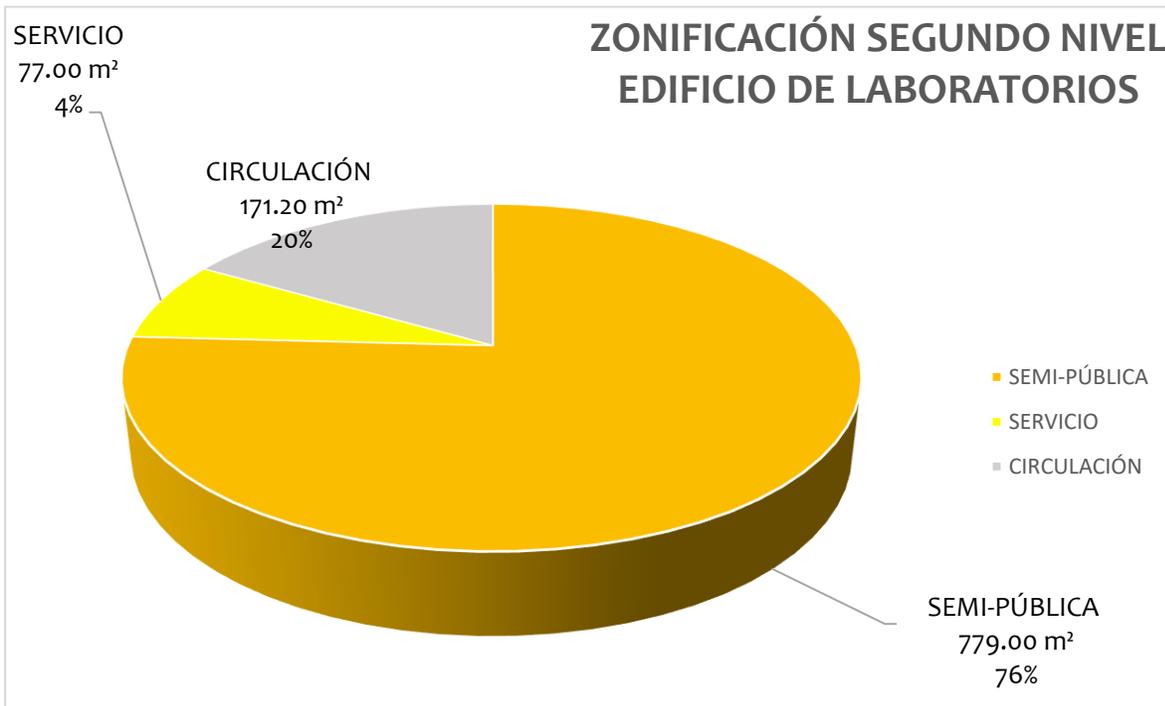


Gráfico 5 Zonificación Segundo Nivel, edificio de laboratorios, elaboración

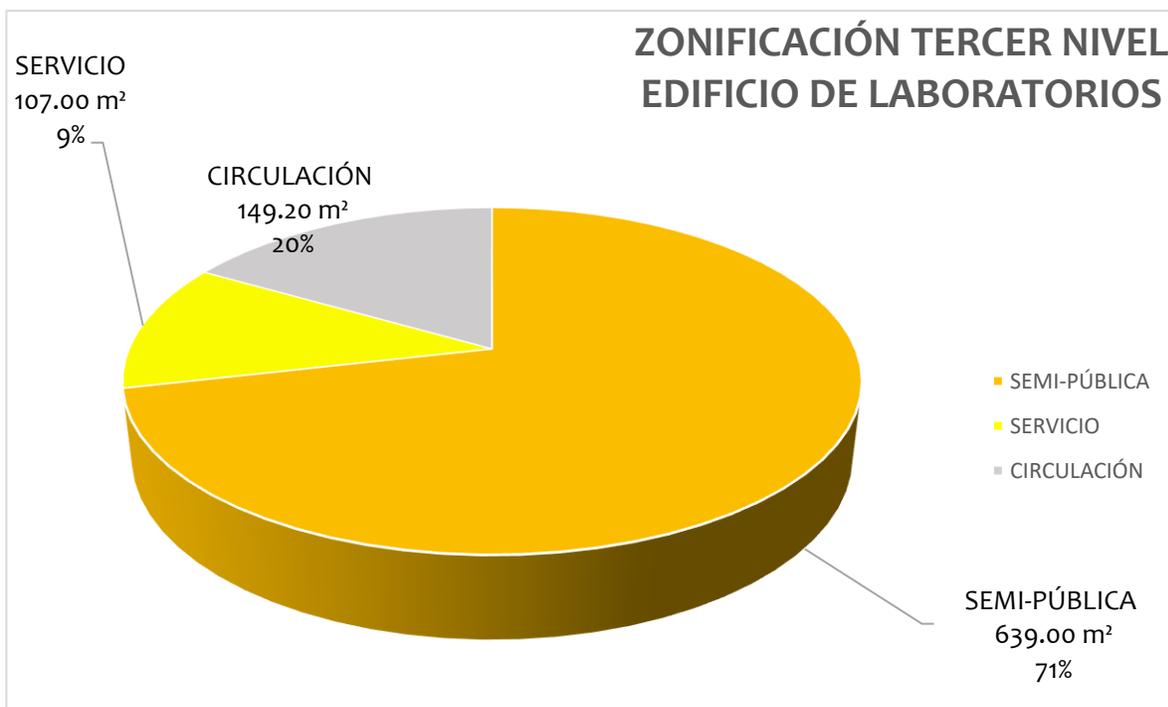


Gráfico 6 Zonificación Tercer Nivel, edificio de laboratorios, elaboración propia.

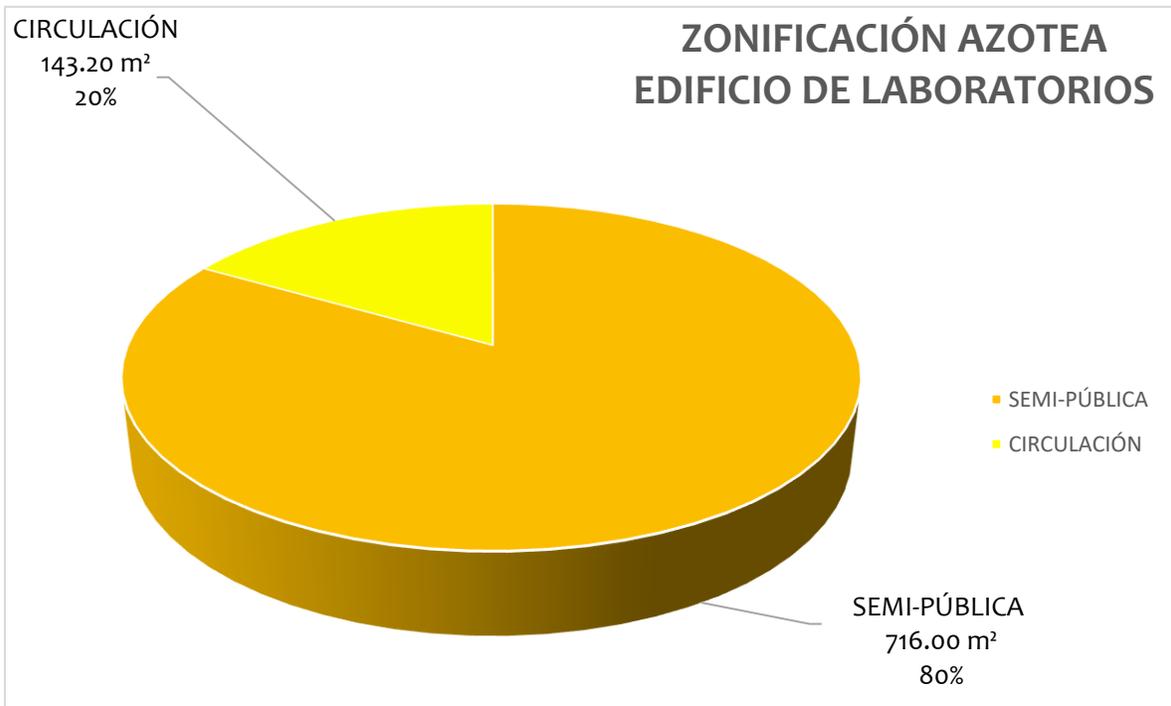


Gráfico 7 Zonificación Azotea, edificio de laboratorios, elaboración propia.

ZONIFICACIÓN GENERAL

FRECUENCIA DE USO:

La zonificación se diseñó en base a la frecuencia de usos que tendrían los ambientes. Se planificó una circulación central, siendo la que mejor se adapta a los usos del edificio de laboratorios.

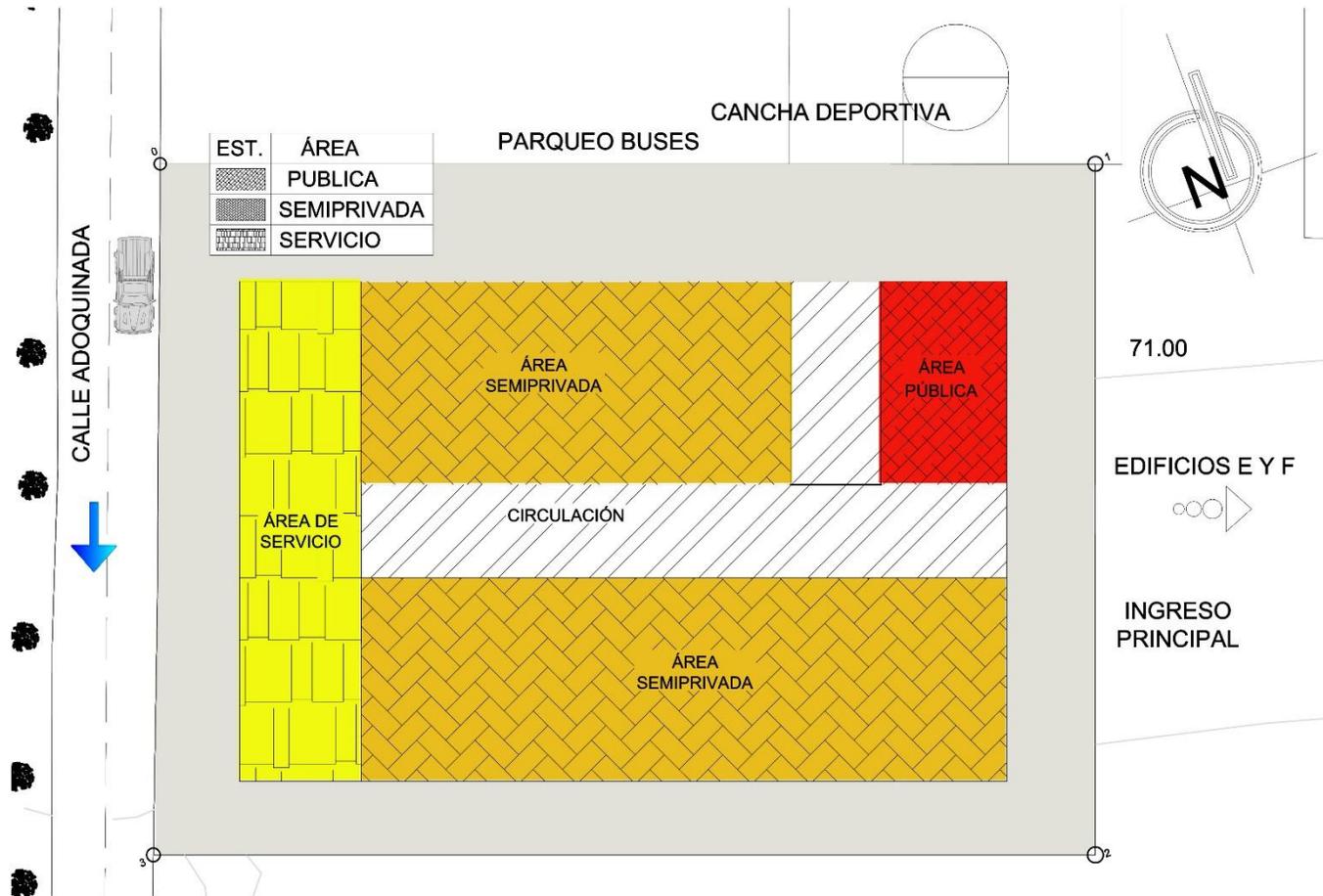


Figura 128 Zonificación General, Edición propia. (Polígono: Ing. Agr. Rubén Sosof, 2015).

CAPÍTULO 7: PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

▪ Planta de conjunto CUNSUROC	139
▪ Planta de conjunto “Edificio de prácticas estudiantiles”	140
▪ Plantas amuebladas	
○ Planta amueblada 1er nivel	141
○ Planta amueblada 2do nivel	142
○ Planta amueblada 3er nivel	143
○ Planta amueblada Azotea	144
▪ Secciones	145
▪ Fachadas	147
▪ Otras vistas	152



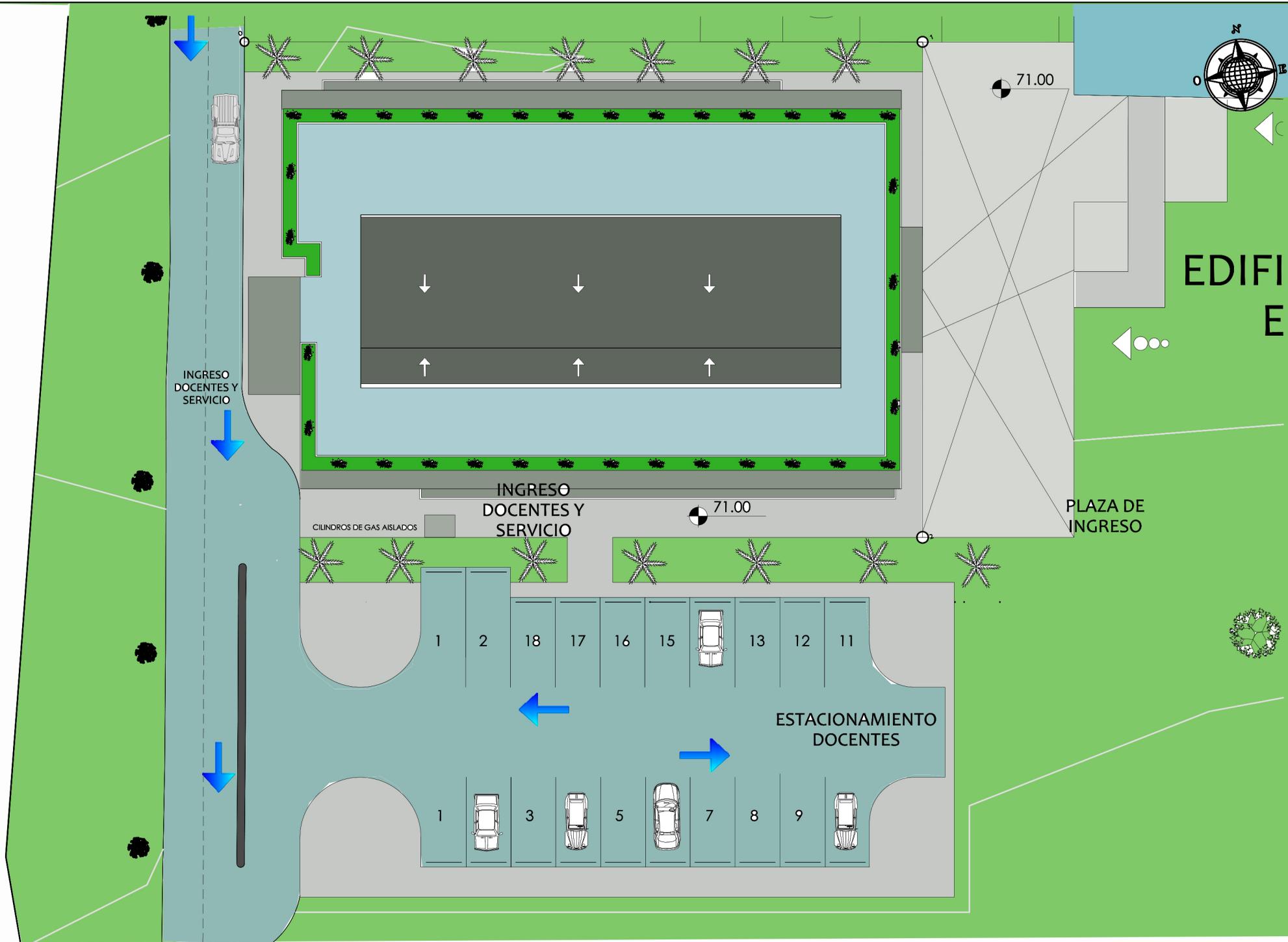
INGRESO PEATONAL PRINCIPAL

INGRESO VEHICULAR PRINCIPAL

BULEVARD UNIVERSITARIO 0-200,
COLONIA LOS ALMENDROS, ZONA 2
MAZATENANGO, SUCHITEPEQUEZ

PLANTA DE CONJUNTO CUNSUROC

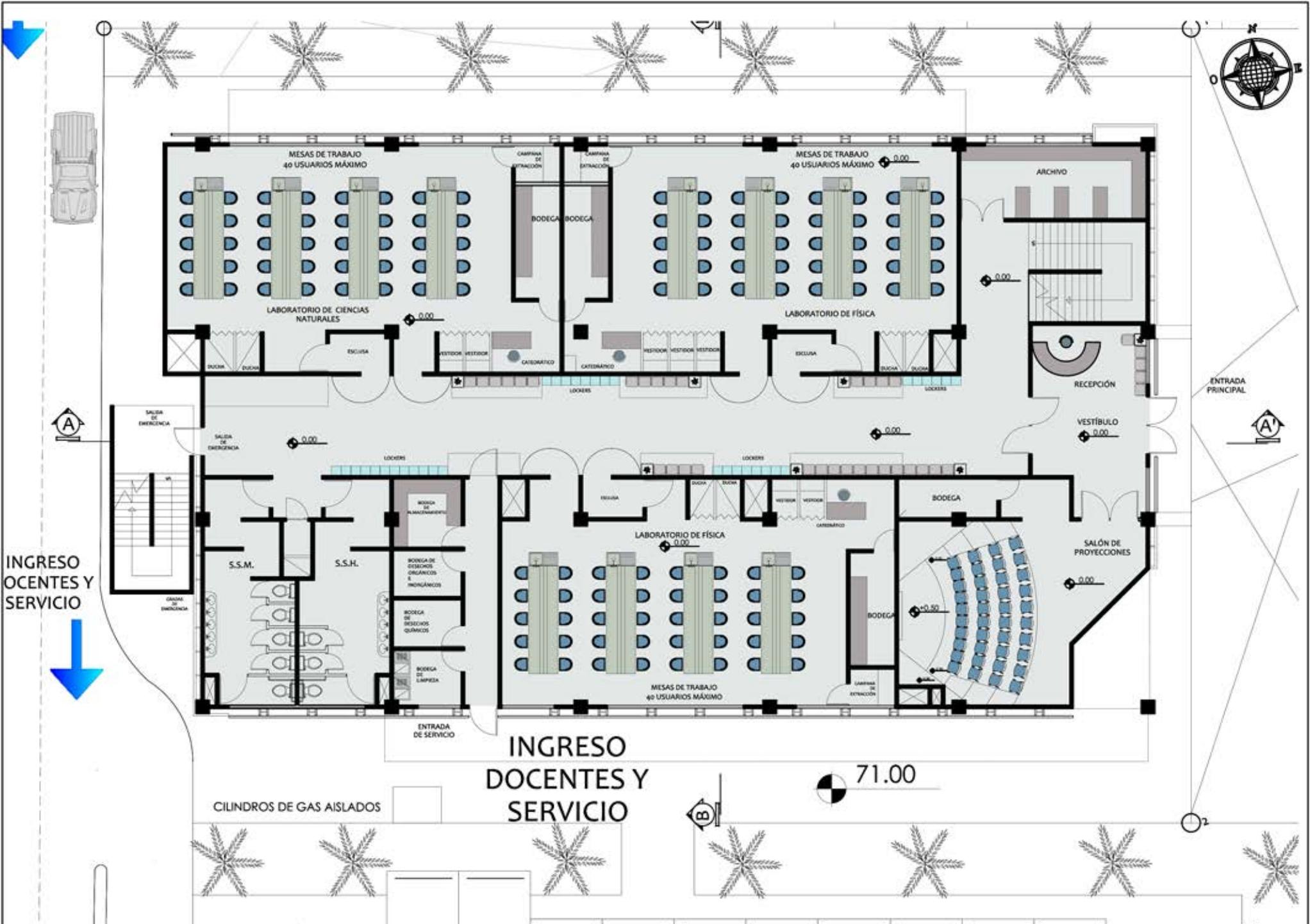
EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES. CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE. CUNSUROC



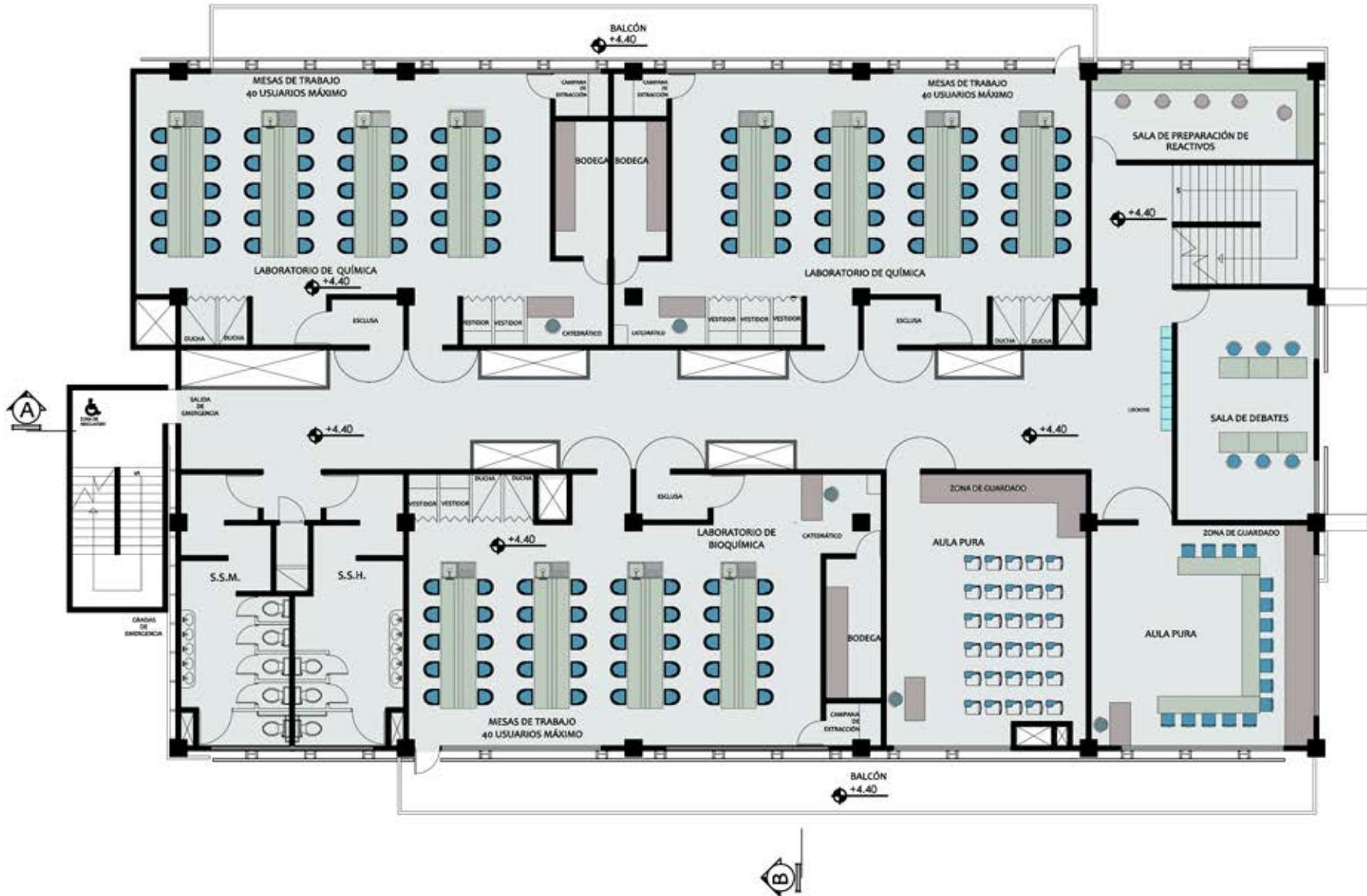
PLANTA DE CONJUNTO EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES

EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES. CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE. CUNSUROG

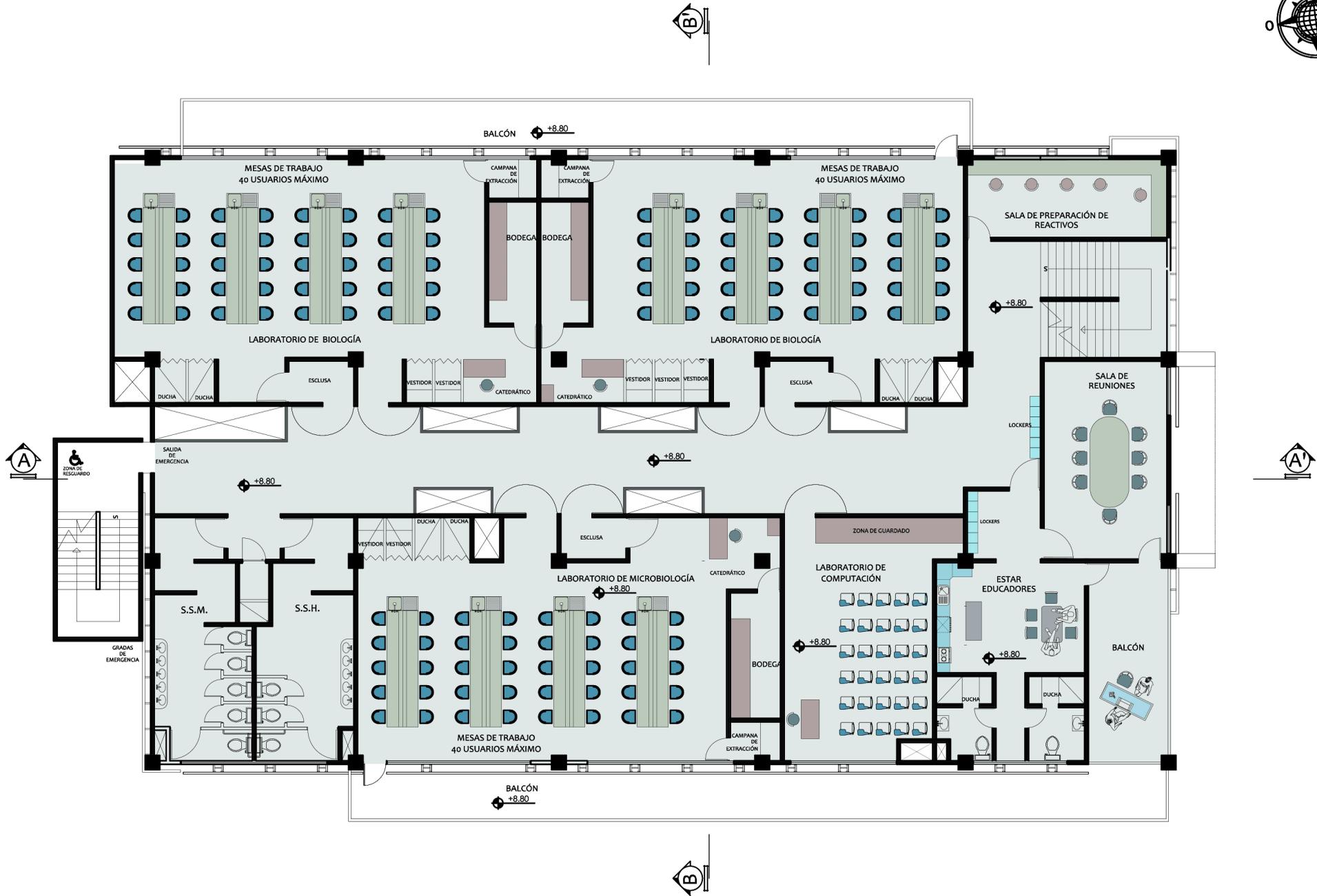
ESC 1/325



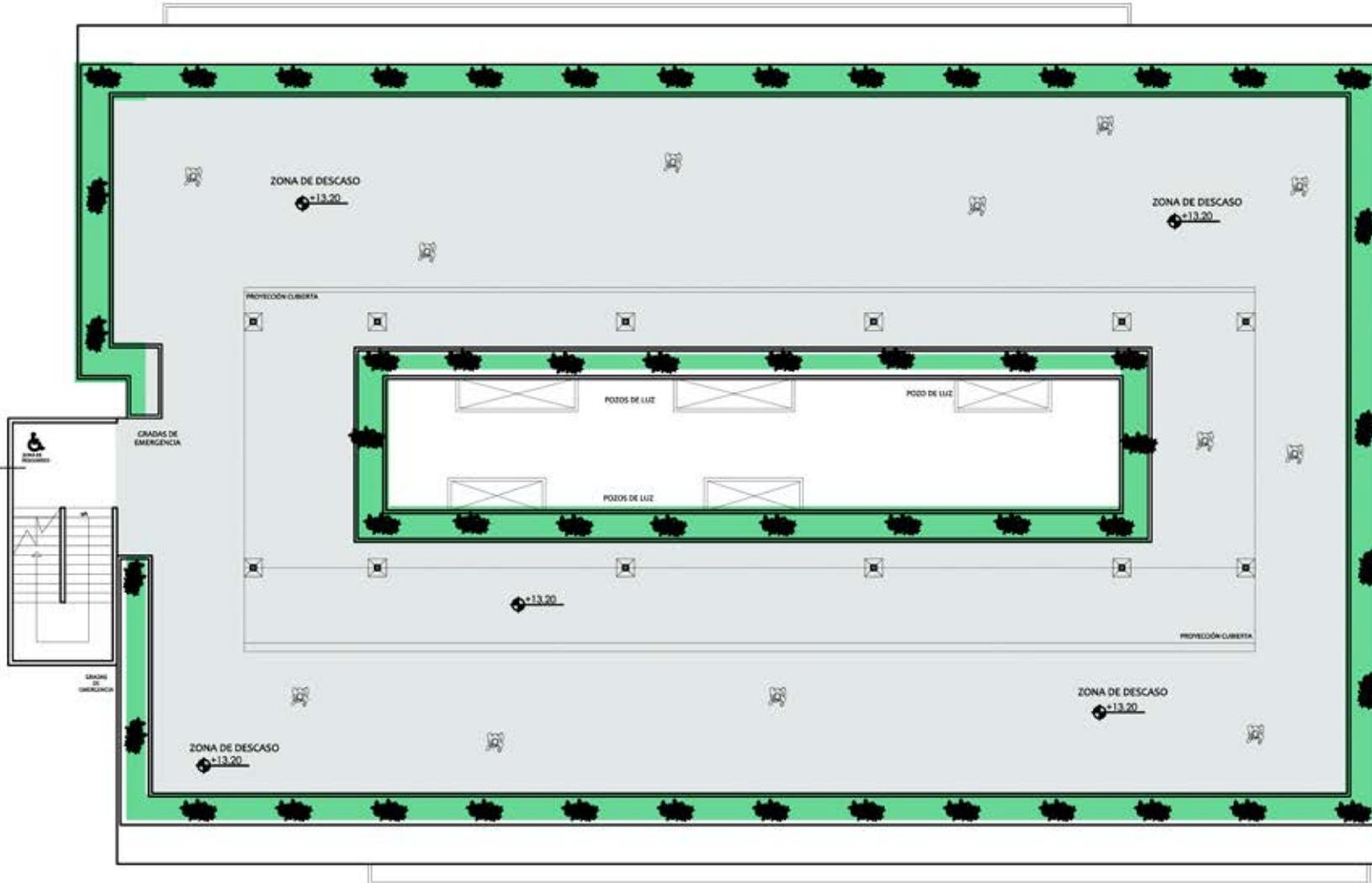
PLANTA AMOBLADA PRIMER NIVEL



PLANTA AMOBLADA SEGUNDO NIVEL



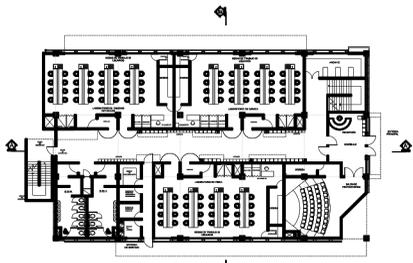
PLANTA AMOBLADA TERCER NIVEL



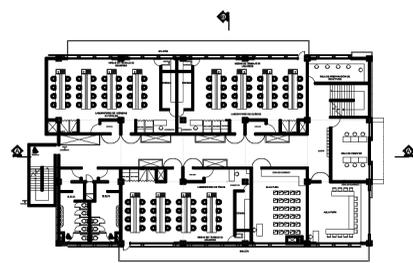
PLANTA AMOBLADA AZOTEA

EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES. CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE. CUNSUROG

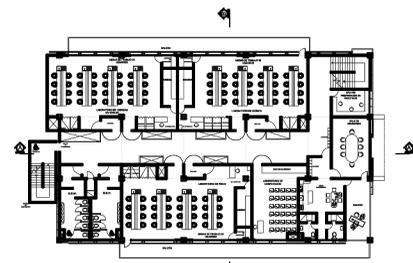
ESC 1/200



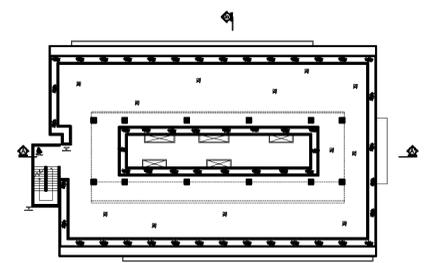
PLANTA PRIMER NIVEL



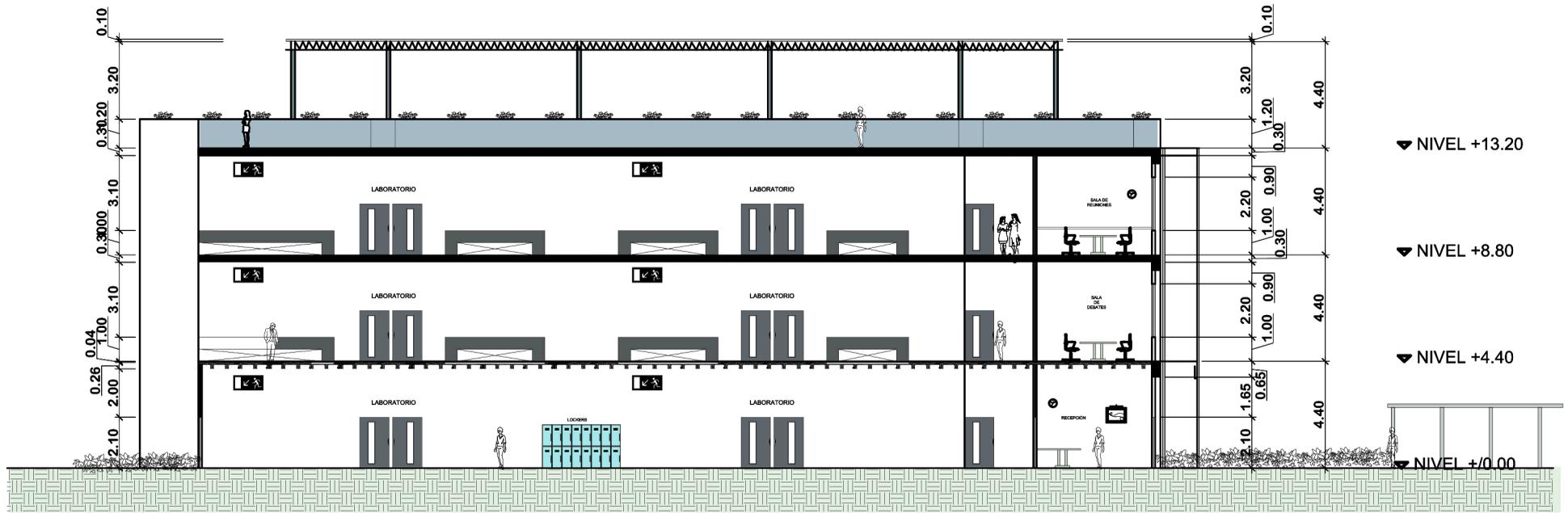
PLANTA SEGUNDO NIVEL



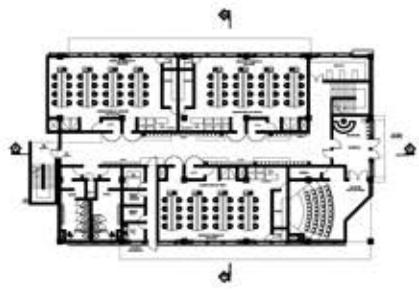
PLANTA TERCER NIVEL



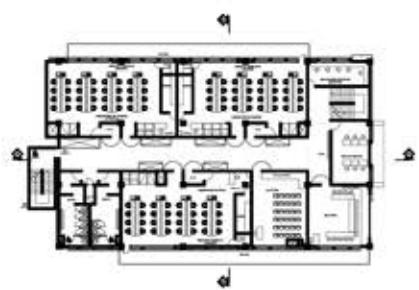
PLANTA AZOTEA



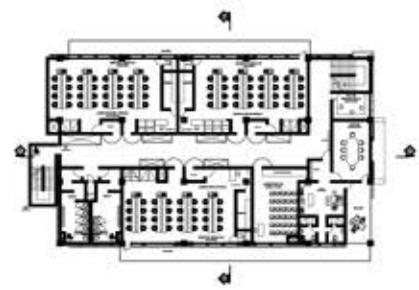
SECCIÓN A-A



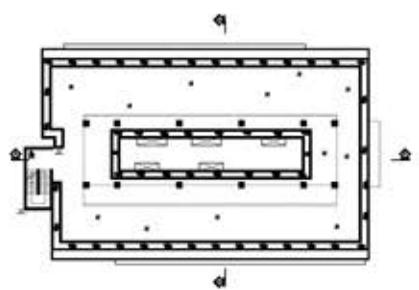
PLANTA PRIMER NIVEL



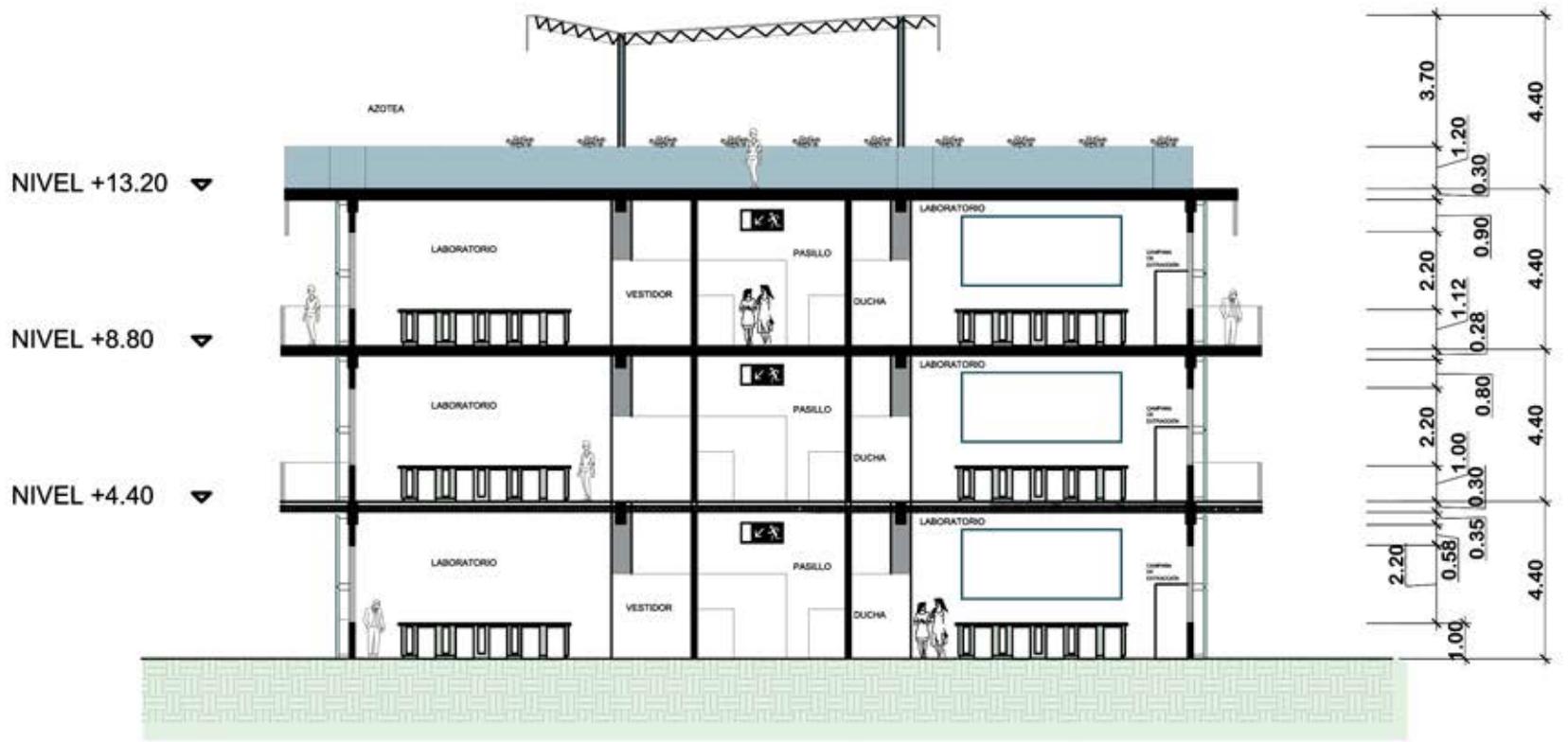
PLANTA SEGUNDO NIVEL



PLANTA TERCER NIVEL



PLANTA AZOTEA



SECCIÓN B-B'

EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES. CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE. ONSUROO

ESC 1/200



VISTA ESTE
Sin escala

EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES (Laboratorios), CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE, CUNSUROC, MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ



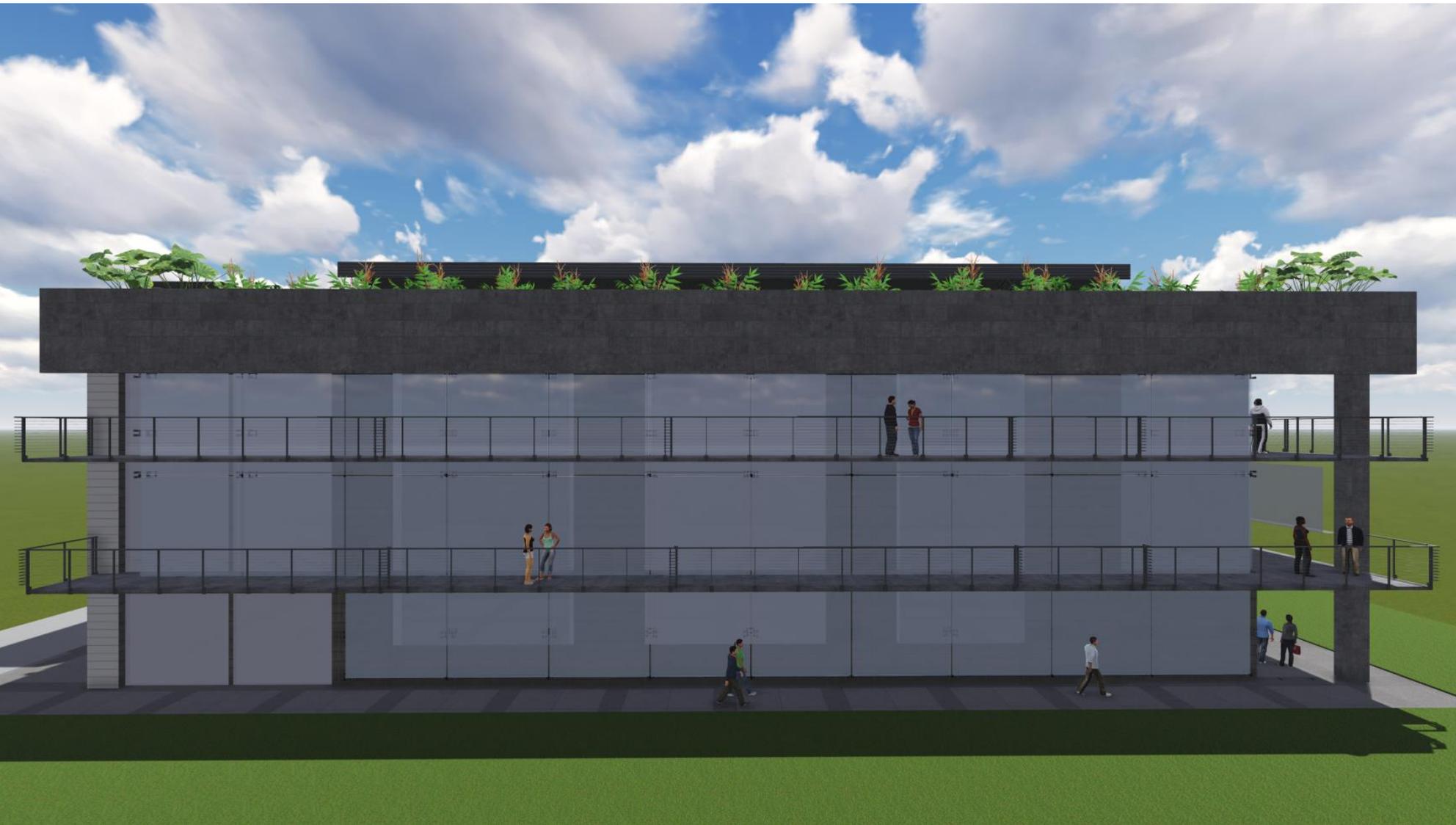
VISTA NORTE
Sin escala

EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES (Laboratorios), CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE, CUNSUROC, MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ



VISTA OESTE
Sin escala

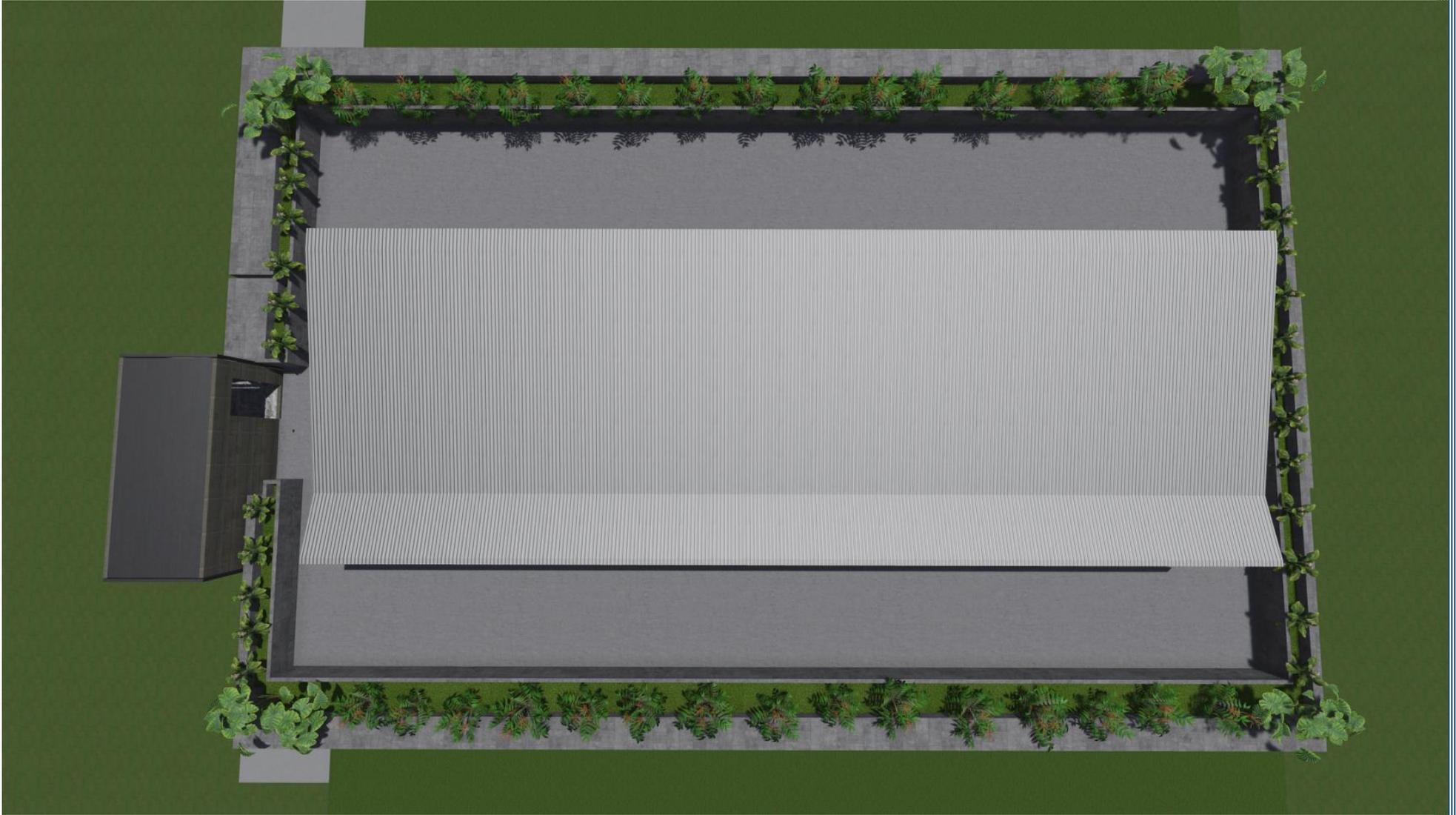
EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES (Laboratorios), CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE, CUNSUROC, MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ



VISTA SUR

Sin escala

EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES (Laboratorios), CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE, CUNSUROC, MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ



PLANTA DE TECHOS

Sin escala

EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES (Laboratorios), CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE, CUNSUROC, MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ

OTRAS VISTAS:



AZOTEA





**PLAZA GOVER ANÍBAL
PORTILLO FARFÁN**



APUNTE NO. 2



APUNTE NO. 1

DETALLES INTERIORES:



LABORATORIOS





APUNTES PASILLO



INGRESO DE LUZ CENTRAL



CAPÍTULO 8: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

▪ Presupuesto	158
▪ Cronograma	160
▪ Conclusiones	161
▪ Recomendaciones	162
▪ Bibliografía	163



PRESUPUESTO

EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES, CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE, CUNSUROC, MAZATENANGO SUCHITEPÉQUEZ

COSTOS DIRECTOS

CLAVE ORDEN	DESCRIPCIÓN MATERIAL O MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	COSTO DE MATERIALES	TOTAL DEL RENGLON
1	TRABAJOS PRELIMINARES					
1.1	Limpieza y chapeo, limpieza final del terreno	1,523	M2	Q14.00	Q21,322.00	
						Q21,322.00

CLAVE ORDEN	DESCRIPCIÓN MATERIAL O MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	COSTO DE MATERIALES	TOTAL DEL RENGLON
2	URBANIZACIÓN					
2.1	Plazas y Caminamientos	330.00	M2	Q175.00	Q57,750.00	
2.2	Áreas Jardinizadas	100.00	M2	Q175.00	Q600.00	
						Q58,350.00

CLAVE ORDEN	DESCRIPCIÓN MATERIAL O MANO DE OBRA	CANTIDAD	UNIDAD MEDIDA	PRECIO UNITARIO	COSTO DE MATERIALES	TOTAL DEL RENGLON
3	OBRA GRIS					
3.1	Edificio de laboratorios	1,980.00	M2	Q3,750.00	Q7,425,000.00	
3.2	Estacionamiento	720.00	M2	Q280.00	Q201,600.00	
						Q7,626,600.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS

Q7,706,272.00

EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES (Laboratorios), CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE, CUNSUROC, MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ

CUADRO DE INTEGRACIÓN DE COSTOS INDIRECTOS

EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES, CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE, MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ

INTEGRACIÓN DE COSTOS DIRECTOS:

COSTO TOTAL GASTOS DIRECTOS.	7,425,000.00	
------------------------------	--------------	--

INTEGRACIÓN DE COSTOS INDIRECTOS DE OPERACIÓN (EJECUCIÓN DE OBRA)

REGLON	PORCENTAJE	COSTO	
IMPREVISTOS	10.0	Q742,500.00	del costo total directos
GASTOS ADMINISTRATIVOS DE OFICINA	8.0	Q594,000.00	del costo total directos
PRESTACIONES LABORALES DE OFICINA	66	Q196,020.00	de gastos oficina
COSTOS DE OPERACIÓN (DE CAMPO)	12.0	Q891,000.00	del costo total directos
IRTRA / INTECAP CAMPO Y OFICINA	2.0	Q148,500.00	de mano de obra
GASTOS LEGALES	7	Q519,750.00	del costo total directos
UTILIDAD DEL 4,5 AL 10%	10.0	Q742,500.00	del costo total directos
SUBTOTAL DE GASTOS INDIRECTOS		Q3,834,270.00	
TOTAL GASTOS DIRECTOS		Q7,425,000.00	
SUBTOTAL DE LOS DOS COSTOS		Q11,259,270.00	

IMPUESTOS

IMPUESTO SOBRE LA RENTA	5.0	562,963.50	
IMPUESTO AL VALOR AGREGADO (IVA)	12.0	1,351,112.40	Q13,173,345.90
TIMBRE PROFESIONAL (DE ARQUITECTURA)	0.1	13,173.35	
Impuesto de solidaridad (ISO)	1.0	131,733.46	
TOTAL GASTOS INDIRECTOS		Q5,893,252.70	
TOTAL GASTOS DIRECTOS		7,425,000.00	
COSTO DE VENTA		Q13,318,252.70	

FACTOR DE COSTO INDIRECTO= (CD + CI)	$\frac{13,318,252.70}{7,425,000.00}$	1.793704068 FCI
CD		

El factor máximo 2.02%

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

No	Descripción	Costos	Año												Año											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Preliminares	Q21,322.00																								
1	Urbanización	Q58,350.00																								
3	Obra gris	Q7,425,000.00																								
COSTOS INDIRECTOS		Q5,893,252.70																								
TOTAL COSTOS		Q13,397,924.70	FASE 1												FASE 2											
			Q1,935,922.00												Q5,568,750.00											

CONCLUSIONES

- El desarrollo de un proyecto de graduación brinda apoyo a instituciones que confían en el conocimiento de futuros profesionales, siendo nuestra responsabilidad un trabajo de calidad y excelencia.
- El nuevo edificio de laboratorios brindará el apoyo a las carreras de ingeniería en alimentos e ingeniería agrícola, las cuales no cuentan con las instalaciones adecuadas.
- La falta de planificación que se observa en el centro universitario de sur-occidente, no permite un desarrollo aún completo.
- La universidad de San Carlos de Guatemala, cuenta con una serie de proyectos, en los cuales como futuros profesionales podemos apoyar a nivel de anteproyectos, dejando una huella en nuestra casa de estudios.

RECOMENDACIONES

- Por ser un proyecto de graduación, se encuentra asesorado y evaluado a nivel de futuro profesional, requiere una revisión más detallada al momento de realizarlo.
- Se recomienda implementar el equipo más especializado, ya que las instalaciones fueron creadas bajo esas necesidades y lograr un servicio de mayor calidad.
- La adquisición de un nuevo edificio, dará al centro un crecimiento poblacional, el cual saldrá con más conocimientos, en las instalaciones adecuadas.
- Se recomienda que se pueda seguir solicitando apoyo a los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es una ayuda mutua y el objetivo es común, que cada vez sea una institución mejor para los futuros profesionales.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

- Beatriz Villareal, “Acerca de la Educación”, *Acerca de la educación*, (Guatemala, Centroamérica: Oscadel. S.A., 2009), 17-20.
- “Estatuto de la carrera universitaria”, Parte Académica, Acta 2-89, Título II, Capítulo 1, Definiciones, artículo 5.
- Francis Gall, Suchitepéquez, *Diccionario geográfico de Guatemala*, (Guatemala, 1976.)
- Ministerio de educación, Manual de criterios normativos para el diseño arquitectónico de centros educativos oficiales, (Guatemala: Servi prensa, 2016), 102

DOCUMENTOS:

- UNESCO, “Conferencia Mundial sobre la Educación Superior - 2009: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo”, *Comunicado*, (8 de julio de 2009), http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf
- Infousac, “PE-USAC 2022”, *Información Estudiante U.S.A.C.*, <https://infousac.wordpress.com/pe-usac-2022/>
- Dr. Luis Alfonso Leal Monterroso, “Presentación”, *Plan Estratégico Usac-2022-Versión Ejecutiva*, (Ciudad de Guatemala de la Asunción, noviembre de 2003), <http://plani.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2011/06/planipeusac2022.pdf>
- Coordinadora General De Planificación, “Enfoque y principios de la planificación estratégica en la USAC”, *Plan Estratégico Usac-2022, versión revisada en base al punto cuarto, del acta No. 28-2003.* (Guatemala, febrero 2015), 9.
- Lic. José Elfego Cortez Recinos, “Antecedentes históricos del centro universitario de suroccidente”, *Conociendo el CUNSUROC*, 2004, <https://sites.google.com/site/usaccunsuroc/pagina-de-inicio>
- Lic. Hans Augusto Rivera Carrillo, “Marco jurídico”, *Manual de organización centro universitario de suroccidente CUNSUROC*, (Mazatenango, marzo 2006), <http://sitios.usac.edu.gt/wp-auditoria/wp-content/uploads/2014/10/Manual-Cunsuroc.pdf>
- Construcción de primera fase del Centro Universitario de Sur-Occidente, Boletín Informativo de la Dirección General de Administración de la Universidad de San Carlos de Guatemala, DIGA, informa, (Guatemala: tercer trimestre de 1992), No. 4, editorial universitaria USAC, 4.
- Constitución política de la república de Guatemala, *Educación y universidades*, Sección 4ta y 5ta, (junio de 2016), 12-15.
- Dirección de asuntos jurídicos, “Ley Orgánica”, *Leyes y Reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala*, (junio 2006): 36-37.
- CONRED, Normas Mínimas de Seguridad en Edificaciones e Instalaciones de Uso Público, *NORMA (NRD-2)*, (Guatemala: Segunda edición, noviembre 2013), 7.
- AGIES, “Clasificación de Obras”, *AGIES NSE 1-10 generalidades, administración de las normas y Supervisión técnica*, (2014), 11-12
- Crearquitectura, “Espacios interiores”, *Manual técnico de accesibilidad de las personas con discapacidad al espacio físico y medios de transporte en Guatemala*, (Guatemala: 2005), 71-74.

- Dirección para la Incorporación de Escuelas Particulares, “Especificaciones generales”, *Laboratorios polifuncionales*, 2010, México, http://www.sev.gob.mx/servicios/rvoe/2010/media_sup/normatividad_mediasup/laboratorio_especificaciones_generales_mediasup.pdf

CONSULTA ELECTRÓNICA:

- Julián Pérez Porto, “Definición de agronomía”, *Definición.de*, (Publicado: 2015), <http://definicion.de/agronomia/#ixzz4I733UHhF>
- Julián Pérez Porto y Ana Gardey, “Definición de audiovisual”, *Definición.de*, (Publicado: 2010. Actualizado: 2013), <http://definicion.de/audiovisual/>
- Julián Pérez Porto y María Merino, “Definición de edificio”, *Definición.de*, (Publicado: 2009. Actualizado: 2009), <http://definicion.de/edificio/>
- Julián Pérez Porto, “Que significa estudiante”, *Definición.de*, (Publicado: 2008), <http://definicion.de/estudiante/>
- Definición ABC, “Física”, <http://www.definicionabc.com/general/fisica.php>
- Instituto de Investigaciones de Ingeniería Agrícola, “Ingeniería agrícola”, *EcuRed*, (La Habana, 2011), http://www.ecured.cu/Ingenier%C3%ADa_agr%C3%ADcola
- “Ingeniero agrónomo”, *ClubPlaneta.com*, http://www.profesiones.com.mx/ingeniero_agronomo.htm
- EcuRed, “Laboratorio”, *EcuRed*, <http://www.ecured.cu/Laboratorio>
- Definición ABC, “Definición de módulo”, <http://www.definicionabc.com/general/modulo.php>
- Real Academia Española, “Prácticas”, *Diccionario de la lengua española*, Edición tricentenario, <http://dle.rae.es/?id=TtEMsxj>
- Real Academia Española, “Química”, *Diccionario de la lengua española*, Edición tricentenario, <http://dle.rae.es/?id=Us0hxUS>
- Lic. José Elfego Cortez Recinos, “Carreras del Cunsuroc”, *Conociendo el CUNSUROC*, 2004, <https://sites.google.com/site/usaccunsuroc/pagina-de-inicio>
- Municipalidad de Mazatenango, “Historia del municipio”, *El municipio*, Febrero de 2016, <http://munimazate.com/wp/2016/02/17/el-municipio/>
- Wikipedia, “Mazatenango”, *Mazatenango*, abril 2016, <https://es.wikipedia.org/wiki/Mazatenango>
- Municipalidad de Mazatenango, “Historia del municipio”, *El municipio*, febrero de 2016, <http://munimazate.com/wp/2016/02/17/el-municipio/>
- ApdD, “Cálculo del crecimiento de la población”, *Apuntes de demografía*, <https://apuntesdedemografia.com/curso-de-demografia/temario/tema-3-crecimiento-y-estructura-de-la-poblacion/calculo-del-crecimiento-de-la-poblacion/>

ENTREVISTA:

- Licda. Calderón, Gladys, “Datos poblacionales CUNSUROC”, (Mazatenango: octubre 2016)

ANEXOS





USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE
ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Doctor
Byron Alfredo Rabe Rendón
Decano Facultad de Arquitectura
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Por este medio hago constar que he realizado la revisión de estilo del Proyecto de Graduación **“EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES (LABORATORIOS), CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE - CUNSUROC- MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ.”** de la estudiante **CLAUDIA SOFÍA BALLINA TOBAR** perteneciente a la Facultad de Arquitectura, **CUI 1661 25458 0101** y registro académico **200710973**, al conferírsele el Título de Arquitecta.

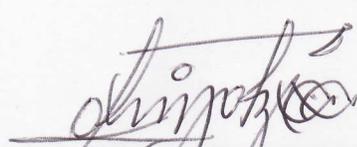
Luego de las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad técnica y científica requerida.

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

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

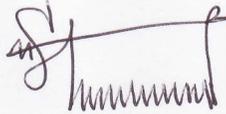
Atentamente,

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


Lic. Luis Eduardo Escobar Hernández
Profesor Titular Facultad de Arquitectura
CUI/2715 41141 0101
Colegiado de Humanidades. No. 4509

**“EDIFICIO DE PRÁCTICAS ESTUDIANTILES (LABORATORIOS), CENTRO
UNIVERSITARIO DE SUR-OCCIDENTE, CUNSUROC, MAZATENANGO,
SUCHITEPÉQUEZ.”**

Proyecto de Graduación desarrollado por:



CLAUDIA SOFÍA BALLINA TOBAR

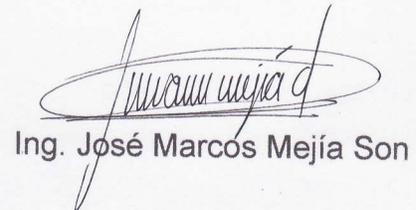
Asesorado por:



Msc. Julio Roberto Zuchini Guzmán



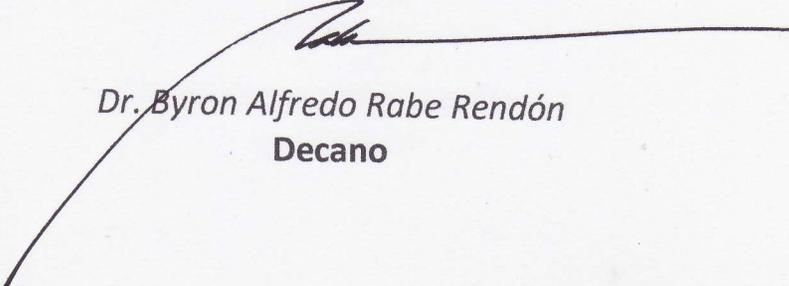
Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini



Ing. José Marcos Mejía Son

Imprímase:

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón
Decano

