



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**MODELO CURRICULAR DE LA CARRERA TÉCNICO UNIVERSITARIO EN
REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO.**

Josué Joel Rodas Rodríguez

Asesorado por: Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

Guatemala, junio de 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**MODELO CURRICULAR DE LA CARRERA TÉCNICO UNIVERSITARIO EN
REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR:

JOSUÉ JOEL RODAS RODRÍGUEZ

ASESORADO POR: INGA. MARCIA IVÓNNE VÉLIZ VARGAS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, JUNIO DE 2010

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

| | |
|------------|--------------------------------------|
| DECANO | Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos |
| VOCAL I | Inga. Glenda Patricia García Soria |
| VOCAL II | Inga. Alba Maritza Guerrero de López |
| VOCAL III | Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón |
| VOCAL IV | Br. Luis Pedro Ortíz de León |
| VOCAL V | Br. José Alfredo Ortíz Herincx |
| SECRETARIA | Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas |

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

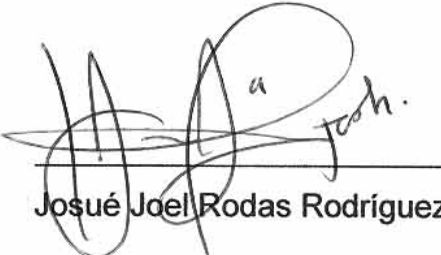
| | |
|------------|---------------------------------------|
| DECANO | Ing. Sydney Alexander Samuels Milson |
| EXAMINADOR | Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez |
| EXAMINADOR | Ing. José Vicente Guzmán Shaúl |
| EXAMINADOR | Ing. Leonel Estuardo Godínez Alquijay |
| SECRETARIO | Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco |

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

MODELO CURRICULAR DE LA CARRERA TÉCNICO UNIVERSITARIO EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el 28 de abril del 2009.



Josué Joel Rodas Rodríguez

Guatemala, 04 de Noviembre de 2009

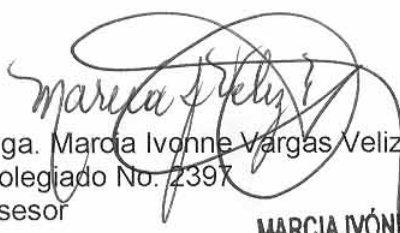
Ingeniero
José Francisco Gómez Rivera
Director
Escuela Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Ingeniero Gómez

Atendiendo la designación que se me hiciera como asesor del trabajo de graduación titulado "**MODELO CURRICULAR DE LA CARRERA TÉCNICO UNIVERSITARIO EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO**" realizado por el estudiante **Josué Joel Rodas Rodríguez**, previo a optar al título de **Ingeniero Industrial**, y luego de la revisión de su contenido, me permito informarle que el trabajo desarrollado satisface el protocolo propuesto, además de constituirse en un documento de consulta importante y de gran utilidad para modelos curriculares de la carrera técnico universitario con el fin de mejorar la capacitación en refrigeración y aire acondicionado.

Basado en lo anterior, recomiendo que el presente trabajo de graduación sea aprobado para su impresión y publicación, del cual el autor y el asesor se hacen responsables pro su contenido.

Atentamente.


Inga. Marcia Ivonne Vargás Veliz
Colegiado No. 2397
Asesor

MARCIA IVÓNNE VÉLIZ VARGAS
INGENIERA INDUSTRIAL
COL. 2397



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado MODELO CURRICULAR DE LA CARRERA TÉCNICO UNIVERSITARIO EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO, presentado por el estudiante universitario Josué Joel Rodas Rodríguez, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Danilo González Trejo
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela Mecánica Industrial

Ing. Danilo González Trejo
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO ACTIVO No. 6.182

Guatemala, Abril de 2010.

/agrm


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **MODELO CURRICULAR DE LA CARRERA TÉCNICO UNIVERSITARIO EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO**, presentado por el estudiante universitario **Josué Joel Rodas Rodríguez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, junio de 2010.

/mgp

Universidad de San Carlos
De Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.199.2010

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de *conocer* la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **MODELO CURRICULAR DE LA CARRERA TÉCNICO UNIVERSITARIO EN REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO**, presentado por el estudiante universitario **Josué Joel Rodas Rodríguez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
DECANO



Guatemala, junio de 2010

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Al único y sabio Dios, sea toda la gloria y el honor, gracias Padre Celestial por tu misericordia, amor, porque Tu lo permites y por haberme y seguir dándome todo lo necesario y más para terminar con éxito todo lo que emprendo, gracias.

AGRADECIMIENTOS A:

Mi Familia

A mis padres y mis dos hermanos por su amor y paciencia, apoyo incondicional, porque no pude haber tenido otra mejor familia que ustedes, que Dios me dio, gracias.

La Universidad de San Carlos de Guatemala

Por la oportunidad de abrir las puertas del saber superior.

La Facultad de Ingeniería

Haber me permitido que en sus aulas me haya formado profesionalmente.

Decano de la Facultad de Ingeniería

Ing. Murphy Olympo Paíz Recinos por darme la oportunidad de realizar este trabajo de graduación gracias.

A mi asesora

Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas, por su importante atención y ayuda para que este trabajo se pudiera realizar, gracias.

A mis amigos

A todos y cada uno de mis amigos, compañeros y todos aquellos que me brindaron la ayuda, apoyo, experiencias e inspiración que fueron de extraordinaria ayuda para poder culminar mi carrera.

Inga. Roció Medina

Por su valiosa ayuda, apoyo y motivación, gracias.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|-------------|
| ÍNDICE DE ILUSTRACIONES | VII |
| GLOSARIO | IX |
| RESUMEN | XI |
| OBJETIVOS | XV |
| INTRODUCCIÓN | XVII |
| | |
| 1. ANTECEDENTES | 1 |
| 1.1. Reseña histórica | 1 |
| 1.1.1. La Universidad de San Carlos de Guatemala | 1 |
| 1.1.2. La Facultad de Ingeniería | 5 |
| 1.1.3. Instituto Tecnológico Guatemala Sur | 12 |
| 1.2. Diagnóstico | 15 |
| 1.2.1. Identificación del problema | 15 |
| 1.2.1.1. Historial, principio y evolución del problema | 16 |
| 1.2.1.2. Síntomas del problema | 17 |
| 1.2.1.3. Tamaño y costo del problema | 18 |
| 1.2.1.4. Es vital una solución | 19 |
| 1.2.1.5. Causas del problema | 20 |
| 1.2.1.6. Se deben atacar las causas con la solución | 22 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1.2.1.7. | Situaciones que agravan el problema | 22 |
| 1.2.1.8. | Atacar directamente el problema | 23 |
| 1.2.1.9. | Las consecuencias del problema | 25 |
| 1.2.2. | Cuantificación del problema | 25 |
| 1.3. | Estudio de la demanda profesional | 27 |
| 2. | MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO | 29 |
| 2.1. | Base filosófica | 29 |
| 2.2. | Base Legal | 35 |
| 2.2.1. | Acuerdos Gubernativos | 36 |
| 2.2.2. | El Consejo Superior Universitario | 36 |
| 2.2.3. | Constitución Política de la República de Guatemala | 37 |
| 2.2.4. | Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala | 38 |
| 2.2.5. | Plan Estratégico USAC 2022 | 39 |
| 2.2.6. | Políticas, fines y objetivos de la Universidad de San Carlos de Guatemala | 42 |
| 2.3. | Fines de la Unidad Académica | 42 |
| 2.3.1. | Objetivos de la Facultad de Ingeniería | 43 |
| 2.3.2. | Misión | 44 |
| 2.3.3. | Visión | 44 |
| 2.4. | Estructura Organizacional | 45 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 2.4.1 | Organización Académica de la Facultad de Ingeniería | 45 |
| 2.4.2 | Niveles Jerárquicos | 46 |
| 2.4.2.1. | Junta Directiva | 46 |
| 2.4.2.2. | Decanatura | 47 |
| 2.4.2.3. | Secretaría Académica | 47 |
| 2.4.2.4. | Unidad de Planificación | 48 |
| 2.4.2.5. | Función Docente | 48 |
| 2.4.2.6. | Función de investigación | 50 |
| 2.4.2.7. | Función de extensión | 50 |
| 2.4.3. | Organigrama de la Facultad de Ingeniería | 51 |
| 3. | MARCO ACADÉMICO | 53 |
| 3.1. | Enfoque curricular y modelo curricular | 53 |
| 3.1.1. | Enfoque curricular | 53 |
| 3.1.2. | Modelo curricular | 57 |
| 3.2. | Perfil de ingreso | 60 |
| 3.2.1. | Requisitos de ingreso | 61 |
| 3.2.2. | Reingreso | 63 |
| 3.3. | Perfil de egreso | 63 |
| 3.3.1. | Perfil Profesional | 63 |
| 3.3.2. | Perfil Ocupacional | 65 |
| 3.4. | Líneas curriculares | 66 |
| 3.5. | Descripción de niveles y áreas | 66 |
| 3.5.1. | Área básica-complementaria | 66 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 3.5.2. | Área Técnica | 68 |
| 3.5.3. | Código o nomenclatura de los cursos | 69 |
| 3.5.4. | El área a la que pertenecen los cursos | 70 |
| 3.6. | Pensum de estudios | 70 |
| 3.6.1. | Objetivo general | 71 |
| 3.6.2. | Objetivos específicos | 71 |
| 3.6.3. | Red curricular | 73 |
| 3.6.4. | Duración de la carrera | 74 |
| 3.6.5. | Contenido de los cursos | 76 |
| 3.6.5.1. | Créditos Académicos | 89 |
| 3.6.6. | Docencia Académica | 90 |
| 3.6.6.1. | Metodología de Enseñanza- Aprendizaje | 91 |
| 3.6.6.2. | Capacitación y actualización | 93 |
| 3.7. | Título a obtener | 94 |
| 3.7.1. | Requisitos de graduación | 94 |
| 3.7.2. | Evaluación y promoción | 94 |
| 4. | MARCO DE DESARROLLO CURRICULAR | 97 |
| 4.1. | Organismos Reguladores | 97 |
| 4.2. | Instrumentos Reguladores | 98 |
| 4.2.1. | Reglamento de Evaluación | 98 |
| 4.3. | Normativa de evaluación y promoción de los estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería | 98 |
| 4.3.1. | Fines de la evaluación | 99 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 4.3.2. | Principios de evaluación | 99 |
| 4.3.3. | Objetivos de la evaluación | 100 |
| 4.3.4. | Medios y alcances de la evaluación | 101 |
| 4.3.5. | Asignación de cursos o asignaturas | 102 |
| 4.3.6. | Los exámenes | 105 |
| 4.3.7. | Desarrollo de los exámenes | 108 |
| 4.3.8. | Los exámenes parciales | 109 |
| 4.3.9. | Los exámenes finales | 111 |
| 4.3.10. | Los exámenes por suficiencia | 112 |
| 4.3.11. | La zona y promoción de los cursos o asignaturas | 114 |
| 4.3.12. | Los cursos intensivos | 116 |
| 4.3.13. | Los requisitos y atribuciones de los examinados | 117 |
| 4.3.14. | El congelamiento de la zona | 120 |
| 4.3.15. | Las disposiciones finales | 120 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 5. | EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO O PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA | 121 |
| 5.1. | Reglamento del Ejercicio Profesional Supervisado | 121 |
| 5.1.1. | Definición y objetivos del Ejercicio Profesional Supervisado o Práctica Profesional Supervisada | 121 |
| 5.1.2. | Duración y requisitos | 123 |
| 5.1.3. | Estructura, funciones y atribuciones del Departamento de EPS | 125 |

| | | |
|----------|--|-----|
| 5.1.4. | Asignación de estudiantes de PPS de Trabajo de Graduación a las comunidades | 134 |
| 5.1.4.1. | Instituciones o Empresas | 135 |
| 5.1.5. | Aprobación de los proyectos | 135 |
| 5.1.6. | Evaluación del programa de EPS | 136 |
| 5.1.7. | Régimen disciplinario para el incumplimiento de las reglas | 138 |

| | |
|------------------------|------------|
| CONCLUSIONES | 143 |
| RECOMENDACIONES | 145 |
| BIBLIOGRAFÍA | 147 |
| ANEXOS | |

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

| | | |
|----|--|----|
| 1. | Organigrama de la Facultad de Ingeniería | 51 |
| 2. | Red Curricular | 73 |

TABLAS

| | | |
|------|--------------------------------|-----|
| I. | Modelo Curricular | 57 |
| II. | Duración de la Carrera | 74 |
| III. | Contenido de los Cursos | 76 |
| IV. | Créditos Académicos | 89 |
| V. | Cursos del Área Básica | 92 |
| VI. | Cursos del Área Profesional | 92 |
| VII. | Máximo de Créditos a asignarse | 103 |

GLOSARIO

| | |
|-------------------------------|--|
| Aire Acondicionado | Acondicionamiento del aire en un ambiente cerrado. |
| Capacitación | Facultar o comisionar a una persona para hacer algo |
| Científico-tecnológica | Conjunto de los conocimientos propios de un oficio Mecánico, arte industrial y alguna ciencia o ciencias. |
| DDA | División de Desarrollo Académico. |
| Empírico | Pertenciente o relativo al sistema o procedimiento fundado en la mera práctica o rutina. |
| Mecánica de banco | Conocimientos en el manejo y uso de manuales de servicio, equipo y herramientas especiales. |
| Refrigeración | Proceso de enfriamiento, la remoción de calor de una sustancia para llevarla o mantenerla a una temperatura convenientemente baja. |
| Refrigerante | Cualquier cuerpo o sustancia que actúa como agente de enfriamiento absorbiendo calor de otro cuerpo o sustancia. |

| | |
|-------------------------------|---|
| Tecnológica científica | Conjunto de los conocimientos propios de un oficio mecánico o arte industrial y poseer alguna ciencia o ciencias. |
| Tecnológico | Perteneciente o relativo al conjunto del conocer o los Conocimientos propios de un oficio mecánico o arte industrial. |
| Tecnólogos | Son los que aplican la tecnología. |
| Planderest | Plan de reestructuración de la Facultad de Ingeniería. |
| PLC | Voz inglés Programable Logic Controller. (Controlador Lógico Programable). |
| Soldadura | Pegar y unir sólidamente dos cosas o partes de una misma cosa. |

RESUMEN

En estos últimos años la Universidad de San Carlos de Guatemala, sigue siendo hoy por hoy la casa de estudios con mayor demanda de ingreso, que con el transcurrir de los años va en aumento y tomando en consideración que es la Facultad de Ingeniería, una de las que más demanda estudiantil tiene, debido a ello la misma tiene una mayor responsabilidad en la función de formar profesionales, competitivos y conscientes de la realidad nacional, contribuyendo así al avance del país. Pero a su vez un gran porcentaje de los mismos no logran pasar las evaluaciones previas para poder ingresar a dicha Facultad y de los que lo logran otro porcentaje en cierto momento desisten de continuar con sus estudios, ya sea por motivos económicos o de repitencia.

Y en contraste con el área industrial, cuenta desde ya con adecuada tecnología, debido a la globalización en las economías de los países, ya que para competir tienen que ser innovadoras y ser altamente productivas, esto lleva como resultado el que se necesite de personas altamente capacitadas a nivel técnico, para poder operar y administrar de mejor manera las maquinas herramientas y procesos de producción.

Es por ello, que tomando en consideración lo que acontece hoy en día en el ámbito tanto educativo como industrial, la Facultad de Ingeniería se ha visto en la necesidad de impulsar nuevas carreras que ayuden al desarrollo social,

económico y productivo del país, mediante la formación de técnicos especializados en alguna área específica. Y es que en hora buena se ha logrado mediante un ofrecimiento del gobierno de Guatemala en conjunto con nuestra Universidad, el de poder tener a bien el Proyecto del Técnico Universitario Guatemala Sur, el cual está ubicado en la finca Jurún Marinalá, Km. 45 carretera al pacífico, en el departamento de Escuintla, en dicho centro educativo, se hace la propuesta de incluir la carrera de Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado.

Esta propuesta académica busca ofrecer al estudiante de Ingeniería, de primer ingreso o reingreso, otra posibilidad de egreso como Técnico en Refrigeración y Aire Acondicionado, ésta se desarrollara en las instalaciones del Instituto Tecnológico Guatemala Sur, dicho instituto será coordinado por la Facultad de Ingeniería. Entre los beneficios esperados con la creación de esta carrera técnica, podemos mencionar los siguientes:

- Dar a los estudiantes la oportunidad de lograr una formación corta en la Universidad; con la carrera técnica teniendo una duración de 3 años, con ciclos planificados por semestres académicos.
- Contrarrestar el problema detectado de estudiantes que aun no se han graduado; con la carrera técnica teniendo una duración de 3 años, con ciclos planificados por semestres académicos.
- Ayudar a aquellos estudiantes con problemas en un curso, que debido al reglamento de repitencia vigente, se ven obligados a cambiar de carrera e incluso de facultad y volver a empezar de cero nuevamente.
- Al mismo tiempo, el egresado técnico tendrá la posibilidad de continuar

su formación hacia una licenciatura; mediante la validación de cursos, según normativas en Control Académico.

- Posibilidad de contratación dentro de la Facultad de Ingeniería, en la sección del Instituto Tecnológico Guatemala Sur e incluso en facultades de Ingeniería en universidades privadas. Así como también, aumentar las posibilidades de acceso laboral dentro del sector empresarial.

El presente trabajo fue desarrollado con información de fuentes internas, con el apoyo del departamento de planificación y la supervisión de las autoridades, Secretaria Académica y Decano de la Facultad de Ingeniería. A nivel externo, con opiniones y contribuciones del gremio industrial del sector privado empresarial, profesionales del tema y consultas a documentos relacionados. Siguiendo los lineamientos del Reglamento para autorización de Carreras y Guías para la elaboración de propuestas curriculares en la unidades académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Su importancia radica en ser una innovación académica, con la visión de ofrecer una nueva opción de egreso profesional en la Facultad de Ingeniería.

OBJETIVOS

General:

Diseñar el Modelo Curricular de la carrera Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Específicos:

1. Realizar un diagnóstico mediante la utilización de una detalla y minuciosa identificación y la cuantificación del problema, para describir la situación actual de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. Determinar mediante un estudio de demanda profesional, la necesidad de crear una carrera técnica universitaria en Refrigeración y Aire Acondicionado.
3. Formular el perfil de ingreso con el que debe contar el futuro estudiante de la carrera técnica universitaria.
4. Proponer el perfil de egreso; las características con las que saldrá el estudiante de la carrera técnica universitaria.
5. Desarrollar el pensum de estudios, que cumpla con la formación técnica, científica y social humanística, que vaya acorde al modelo curricular socio re-construccionista propuesto.
6. Asignar códigos a los diferentes cursos del pensum de estudios del técnico universitario de Refrigeración y Aire Acondicionado.
7. Determinar las bases para la implementación del técnico universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado.

INTRODUCCIÓN

El diseño de un modelo curricular de la carrera técnico universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado, es vital ya que las empresas o industrias han ido evolucionando conjuntamente con los cambios tecnológicos y administrativos, los cuales se han hecho necesarios para poder competir en un mercado, que debido a la globalización de la economías, se ha vuelto cada vez mucho más exigente ya que para poder competir además de ser productivos, se deben de ofrecer productos, bienes o servicios que cumplan con un alto grado de calidad y para ello a las empresas no les basta el simple hecho de tener dentro de sus instalaciones adecuada tecnología, sino además contar con personal altamente calificado a nivel técnico, para la operación y administración de las maquinas y equipo de trabajo que mejoran la producción y productividad.

Por tal motivo, en el presente trabajo de graduación se propone el modelo y enfoque curricular a desarrollar, del pensum de estudios de la carrera técnico universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado, será de mucha utilidad ya que en él se propondrá el modelo y enfoque curricular a utilizar, para la elaboración del pensum de estudios de la carrera técnico universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado, que tendrá una formación técnico-científica, social humanística y de valores, con lo cual se espera formar personas altamente calificadas a un nivel técnico universitario y con capacidad de aprendizaje continuo, para el desarrollo social, cultural y económico del país, mediante la aplicación de los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos durante la carrera, en las diferentes industrias o empresas, que tengan relación con el área de refrigeración y aire acondicionado.

1. ANTECEDENTES

1.1. Reseña histórica

1.1.1. La Universidad de San Carlos de Guatemala

La Universidad de San Carlos de Guatemala fue fundada por Real Cédula de Carlos II, de fecha 31 de enero de 1676. Los estudios universitarios aparecen en Guatemala desde mediados del siglo XVI, cuando el primer obispo del reino de Guatemala, licenciado don Francisco Marroquín, funda el Colegio Universitario de Santo Tomás, en el año de 1562, para becados pobres; con las cátedras de filosofía, derecho y teología. Los bienes dejados para el colegio universitario se aplicaron un siglo más tarde para formar el patrimonio económico de la Universidad de San Carlos, juntamente con los bienes que legó para fundarla, el correo mayor Pedro Crespo Suárez.

Hubo ya desde principios del siglo XVI otros colegios universitarios, como el Colegio de Santo Domingo y el Colegio de San Lucas, que obtuvieron licencia temporal de conferir grados. Igualmente hubo estudios universitarios desde el siglo XVI, tanto en el Colegio Tridentino como en el Colegio de San Francisco, aunque no otorgaron grados.

La Universidad de San Carlos logró categoría internacional, al ser declarada Pontificia por la Bula del Papa Inocencio XI, emitida con fecha 18 de junio de 1687. Además de cátedras de su tiempo: ambos derechos (civil y canónico), medicina, filosofía y teología, incluyó en sus estudios la docencia de lenguas indígenas.

Durante la época colonial, cruzaron sus aulas más de cinco mil estudiantes y además de las doctrinas escolásticas, se enseñaron la filosofía moderna y el pensamiento de los científicos ingleses y franceses del siglo XVIII. Sus puertas estuvieron abiertas a todos: criollos, españoles, indígenas y entre sus primeros graduados se encuentran nombres de indígenas y personas de extracción popular.

Los concursos de cátedras por oposición datan también desde esa época y en muchos de ellos triunfaron guatemaltecos de humilde origen, como el Doctor Tomás Pech, de origen indígena y el Doctor Manuel Trinidad de Avalos y Porres, hombre de modesta cuna, a quien se atribuye la fundación de la investigación científica en la Universidad de San Carlos, por la evidencia que existe en sus trabajos médicos experimentales, como transfusiones e inoculaciones en perros y otros animales.

La legislación contempló desde sus fases iniciales, el valor de la discusión académica, el comentario de textos, los cursos monográficos y la lección magistral. La libertad de criterio está ordenada en sus primeros

estatutos, que exigen el conocimiento de doctrinas filosóficas opuestas dialéctica, para que el esfuerzo de la discusión beneficiara con sus aportes formativos la educación universitaria. El afán de reforma pedagógica y de lograr cambios de criterios científicos es también una característica que data de los primeros años de su existencia. Fray Antonio de Goicoechea fue precursor de estas inquietudes. En las ciencias jurídicas, cuyo estudio comprendía los derechos civil y canónico, también se registraron modificaciones significativas al incorporar el examen histórico del derecho civil y romano, así como el derecho de gentes, cuya introducción se remonta al siglo XVIII en nuestra universidad. Asimismo, se crearon cátedras de economía política y de letras.

La Universidad de San Carlos ha contado también, desde los primeros decenios de su existencia, con representantes que el país recuerda con orgullo. El doctor Felipe Flores sobresalió con originales inventos y teoría, que se anticiparon a muchas de ulterior triunfo en Europa. El doctor Esparragoza y Gallardo puede considerarse un extraordinario exponente de la cirugía científica, y en el campo del derecho, la figura del doctor José María Álvarez, autor de las renombradas Instituciones de Derecho Real de Castilla y de Indias, publicadas en 1818. Los primeros atisbos de colegiación pueden observarse desde el año de 1810, cuando se fundó en Guatemala el ilustre Colegio de Abogados, cuya finalidad principal era la protección y depuración del gremio. Esta institución desapareció en el último cuarto del siglo XIX, para resurgir en el año de 1947. Semejanza de lo que ocurrió en otros países de América Latina, nuestra universidad luchó por su autonomía, que había perdido a fines del siglo

pasado, y la logró con fecha 9 de noviembre del año 1944, decretada por la Junta Revolucionaria de Gobierno. Con ello se restableció el nombre tradicional de la Universidad de San Carlos de Guatemala y se le asignaron rentas propias para lograr un respaldo económico. La Constitución de Guatemala emitida en el año de 1945, consagró como principio fundamental la autonomía universitaria, y el Congreso de la República complementó las disposiciones de la Carta Magna con la emisión de una Ley Orgánica de la Universidad, y una Ley de Colegiación obligatoria para todos los graduados que ejerzan su profesión en Guatemala.

Desde septiembre del año 1945, la Universidad de San Carlos de Guatemala funciona como entidad autónoma con autoridades elegidas por un cuerpo electoral, conforme el precepto legal establecido en su Ley Orgánica; y se ha venido normando por los siguientes principios que, entre otros, son el producto de la Reforma Universitaria en 1944: Libertad de elegir autoridades universitarias y personal docente, o de ser electo para dichos cuerpos sin injerencia alguna del Estado. Asignación de fondos que se manejan por el Consejo Superior Universitario con entera autonomía. Libertad administrativa y ejecutiva para que la Universidad trabaje de acuerdo con las disposiciones del Consejo Superior Universitario. Dotación de un patrimonio consistente en bienes registrados a nombre de la Universidad. Elección del personal docente por méritos, en examen de oposición. Participación estudiantil en las elecciones de autoridades universitarias. Participación de los profesionales catedráticos y no catedráticos en las elecciones de autoridades.

1.1.2. La Facultad de Ingeniería

En 1834, siendo jefe del Estado de Guatemala don Mariano Gálvez, se creó la academia de ciencias, sucesora de la Universidad de San Carlos, implantándose la enseñanza de álgebra, geometría, trigonometría y física. Se otorgaron títulos de agrimensores; siendo los primeros graduados Francisco Colmenares, Felipe Molina, Patricio de León y nuestro insigne poeta José Batres Montufar.

Desde 1676, en sus primeras épocas, la Universidad de San Carlos graduaba teólogos, abogados, y más tarde, médicos. Hacia 1769 se crearon cursos de física y geometría paso que marcó el inicio de la enseñanza de las ciencias exactas en el reino de Guatemala. La academia de ciencias funcionó hasta 1840, año en que bajo el gobierno de Rafael Carrera, volvió a transformarse en la universidad. En ese año, la asamblea publicó los estatutos de la nueva organización, exigiendo que para obtener el título de agrimensor, era necesario poseer el título de Bachiller en Filosofía, tener un año de práctica y aprobar el examen correspondiente.

La Revolución de 1871 hizo tomar un rumbo distinto a la enseñanza técnica superior. Y no obstante que la universidad siguió desarrollándose, se fundó la escuela politécnica en 1873 para formar ingenieros militares,

topógrafos y de telégrafos, además de oficiales militares. Decretos gubernativos específicos de 1875 son el punto de partida cronológico para considerar la creación formal de las carreras de Ingeniería en la recién fundada Escuela Politécnica; carreras que más tarde se incorporaron a la Universidad.

En 1879 se estableció la Escuela de Ingeniería en la Universidad de San Carlos de Guatemala y por decreto del gobierno en 1882 se elevó a la categoría de Facultad dentro de la misma universidad, separándose así de la Escuela Politécnica, el ingeniero Cayetano Batres del Castillo fue el primer Decano de la Facultad de Ingeniería, siendo sustituido dos años más tarde por el ingeniero José E. Irungaray, que fue cuando se reformó el programa de estudios anterior, reduciéndose a seis años la carrera de Ingeniería, que era de ocho.

En 1894, por razones de economía, la Facultad de Ingeniería fue adscrita nuevamente a la Escuela Politécnica, iniciándose un período de inestabilidad para esta Facultad, que pasó alternativamente de la Politécnica a la universidad y viceversa, varias veces ocupando diversos locales, incluyendo el edificio de la Escuela de Derecho y Notariado.

Dentro de esas vicisitudes cabe mencionar que en 1895 se iniciaron nuevamente los estudios de Ingeniería en la Escuela Politécnica, ofreciendo las carreras de ingeniero topógrafo, ingeniero civil e ingeniero militar; habiéndose graduando 11 ingenieros civiles y militares.

La anterior inestabilidad terminó con la supresión de la Escuela Politécnica en 1908, a raíz de los acontecimientos políticos acaecidos en ese año. El archivo de la Facultad siguió en el mismo lugar hasta 1912, año en que fue depositado temporalmente en la Facultad de Derecho.

A partir de 1908 la Facultad tuvo una existencia ficticia. Hasta 1918, la universidad fue reabierta por Estrada Cabrera y a la Facultad de Ingeniería se le denominó Facultad de Matemáticas.

Entre 1908 y 1920, a pesar de los esfuerzos de los ingenieros guatemaltecos, y por causa de la desorganización imperante, apenas pudieron incorporarse tres ingenieros que habían obtenido títulos en el extranjero.

En 1920 la Facultad reinicia sus labores en el edificio que ocupó durante muchos años frente al parque Morazán, ofreciendo únicamente la carrera de ingeniero topógrafo hasta 1930. Es interesante observar que durante ese período se incorporaron dieciocho ingenieros de otras especialidades, entre ellos cuatro ingenieros electricistas.

En 1930 se reestructuraron los estudios estableciéndose la carrera de ingeniería civil. De este hecho arranca la época “moderna” de esta Facultad. Debido a la preocupación imperante entre profesores y alumnos, en 1953 se

impulsaron más reformas, elevando el nivel académico y la categoría del currículum. El nuevo plan incluía conocimientos de física, termodinámica, química, mecánica y electricidad; que en resumen, constituían conocimientos fundamentales para afrontar las necesidades de desarrollo de Guatemala en el momento en que se deba el primer impulso a la construcción moderna y una naciente industria.

El año 1944 sobresale por el reconocimiento de la autonomía universitaria y la asignación de sus recursos financieros del presupuesto nacional fijados por la Constitución de la República. A partir de entonces, la Facultad de Ingeniería se independiza de las instituciones gubernamentales y se integra al régimen autónomo estrictamente universitario.

Este desarrollo de la Facultad también provocó progresivo de la población estudiantil; por lo que fue necesario su traslado. En 1947, la Facultad ofrecía solamente la carrera de ingeniería civil; en este año se cambiaron los planes de estudios al régimen semestral en el que, en lugar de seis años, se establecieron doce semestres para la carrera.

La Escuela Técnica de la Facultad de Ingeniería fue fundada en el año 1951, con el fin de capacitar y ampliar los conocimientos de los operarios de la construcción. Cuando el Instituto Técnico Vocacional incluyó dentro de sus programas esta labor, la Escuela Técnica para evitar duplicidad de esfuerzos,

orientó sus actividades hacia otros campos, siempre dentro del área de la ingeniería, en cumplimiento de las funciones de extensión universitaria que les son propias.

Una de tales actividades fue la creación en 1968, del curso de capacitación de Maestros de obra con un plan de estudios de un año, dividido en dos semestres al final de los cuales se extiende el diploma correspondiente.

Además, dentro de la Facultad de Ingeniería fue creada la carrera de Ingeniero Arquitecto en 1953, paso que condujo, posteriormente, a la creación de la Facultad de Arquitectura.

Así también, en 1959 se creó el Centro de Investigaciones de Ingeniería, para fomentar y coordinar la investigación científica con participación de varias instituciones públicas y privadas.

En el año 1965 se usó en funcionamiento el centro de cálculo electrónico, dotado de computadoras y del equipo periférico necesario. Poniendo al servicio de catedráticos, investigadores y alumnos, los instrumentos necesarios para el estudio y aplicación de los métodos modernos de procesamiento de la información. Constituyendo un evento importante a nivel nacional y regional.

En 1966 se estableció en la Facultad de Ingeniería un primer programa regional (centroamericano) de estudios a nivel de pos grado, creándose la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y maestría en Ingeniería Sanitaria. Estos estudios son reconocidos internacionalmente. Posteriormente, ese mismo programa se amplió, con la Maestría en Recursos Hidráulicos. La Escuela de Ingeniería Química, que estaba funcionando en la Facultad de Farmacia desde 1939, se integro a la Facultad de Ingeniería en 1967, año en que se creó también la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, teniendo a su cargo las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica y la combinada Ingeniería Mecánica Industrial.

Por su parte, la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica se creó en 1968, teniendo a su cargo las carreras de Ingeniería Eléctrica y la combinada de Ingeniería Mecánica Eléctrica. Posteriormente, en 1970, se creó la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas a nivel de Licenciatura. Al final de la década de los 60's se realizaron estudios para la reestructuración y modernización del plan de estudios de la Facultad. El nuevo plan fue conocido y aprobado por la Junta Directiva de la Facultad y por el Honorable Consejo Superior Universitario en octubre y noviembre de 1970. Fue así como en el año 1971, se inició la ejecución del plan de reestructuración de la Facultad de Ingeniería (Planderest), que impulsaba la formación integral de los estudiantes de Ingeniería para una participación cada vez más efectiva de la Ingeniería en el desarrollo del país. El plan incluía la aplicación de un pensum flexible que permite la adaptación al avance tecnológico, a las necesidades de desarrollo productivo del país, así como a la vocación de los estudiantes.

En 1974 se creó la unidad de Ejercicio Profesional Supervisado para todas las carreras de la Facultad de Ingeniería. En 1975 fueron creados los estudios de Pos grado en Ingeniería de Recursos Hidráulicos, en tres opciones: calidad del agua, hidrología e hidráulica. En 1976, se creó la Escuela de Ciencias para atender la etapa básica común para las diferentes carreras de Ingeniería.

En 1980 se establecieron, dentro de la Escuela de Ciencias, las carreras de Licenciatura en Matemática Aplicada y Licenciatura en Física Aplicada. En 1984 fue creado el Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas, que inició sus actividades con un programa de estudios de hidrocarburos y varios cursos sobre exploración y explotación minera, geotecnia, pequeñas centrales hidroeléctricas e investigación geotérmica, con el apoyo del Ministerio de Energía y Minas.

Por aparte, con el fin de mejorar su administración docente, en 1986, la carrera de Ingeniería Mecánica se separó de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

Así mismo, debido al avance tecnológico en las ramas de Ingeniería Eléctrica, en 1989 se creó la carrera de Ingeniería Electrónica a cargo de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

En 1994, se creó la unidad académica de servicio de apoyo al estudiante (SAE) y de servicio de apoyo al profesor (SAP), llamada por sus siglas SAE-SAP, que tienen como fin prestar apoyo al estudiante por medio de la ejecución de programas de orientación y tutorías en el plano académico, administrativo y social y para facilitar la labor docente y de investigación de los profesores.

Finalmente, en 1995 se expande la cobertura académica de la Escuela de Pos grado con los nuevos estudios a nivel de Maestría en Sistemas de Construcción y en Ingeniería vial, y en 1996 aún más, con los correspondientes a la Maestría en Sistemas de Telecomunicaciones. A partir del primer semestre de 2007, se creó la carrera de Ingeniería Ambiental.

1.1.3. Instituto Tecnológico Guatemala Sur

El proyecto del Instituto Tecnológico Guatemala Sur inicia con la iniciativa de ley número dos mil seiscientos ochenta y tres (2683) presentada en junio del año dos mil dos (2002) por el Honorable Congreso de la República de Guatemala al presidente Licenciado Alfonso Portillo, la cual contiene las bases del convenio de préstamo entre la República de Guatemala y el International Cooperation and Development Fund (ICDF), entidad de la República de Taiwán que dio el financiamiento para la ejecución del Instituto Tecnológico Guatemala Sur. Estableciendo como entidad ejecutora del proyecto aludido el Fondo Nacional para la Paz (FONAPAZ), convenio aprobado mediante el Decreto

cuarenta y cuatro guión dos mil dos (44-2002) y cuyo marco legal se suscribió mediante Acuerdo Gubernativo número cuarenta y tres guión dos mil tres (43-2003) de fecha catorce (14) de febrero del año dos mil tres (2003).

El Instituto Tecnológico Guatemalteco Sur, esta ubicado en el Km. 45.2 antigua ruta a Escuintla, en el municipio de Palín, del departamento de Escuintla. En una porción de la finca Jurún Marinalá, donado por el Instituto Nacional de Electrificación, INDE, por medio del Acuerdo Gubernativo 538-2003 con fecha 7 de octubre de 2003.

El miércoles 21 de noviembre 2007, quedó inaugurado el Instituto Tecnológico Guatemala Sur, (en su primera fase), por parte del señor Presidente de la República, Lic. Oscar Berger. El presidente Berger insistió que había una razón de la presencia de todos allí y que significaba el compromiso de Guatemala para invertir en los recursos humanos para mejorar el nivel de participación de nuestro país en el contexto internacional.

El Instituto Tecnológico Guatemala Sur ofrece las carreras: Metalmecánica, Electrónica, Mecánica Automotriz, Refrigeración y Aire Acondicionado y Procesamiento de Alimentos. Las carreras técnicas tendrán una duración de tres años. Impartidos en semestres. El primero y segundo año tendrán una duración de treinta y ocho semanas y el tercer año de veintiséis semanas. Cada semana tendrá una carga horaria de cuarenta horas efectivas.

El Instituto Tecnológico Guatemala Sur será una unidad académica que formará Técnicos Universitarios que procuraran el desarrollo sostenible en áreas de servicio técnico. El instituto Tecnológico Guatemala Sur formará Técnicos que se desenvolverán en todas las industrias y ocuparan cargos técnicos operativos, y serán capaces de desempeñar sus puestos en empresas del sector privado, público y de todo tipo social. El Instituto Tecnológico Guatemala formará mano de obra calificada y técnicamente preparada para su desempeño práctico a nivel técnico y contribuir al desarrollo del país. Desarrollará estas nuevas carreras técnicas que tengan la base de los principios de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para que contribuya al desarrollo integral y sostenible en las áreas industriales, abarcando todos los sectores productivos del área de influencia, para coadyuvar a mejorar la calidad de vida de los guatemaltecos.

Actualmente, el presidente Ingeniero Álvaro Colom Caballeros, de acuerdo con sus políticas de Gobierno, dentro de sus prioridades están el cumplimiento de compromisos adquiridos en los Acuerdos de Paz y La Estrategia de Reducción de la Pobreza, donde se destaca el desarrollo humano como una condicionante para el desarrollo económico y contribuye a lograr la inserción exitosa de Guatemala en la economía global, facilitando el acceso entre otras cosas a la educación. Con base a lo anterior, el Ingeniero Álvaro Colom Caballeros, en marzo del año dos mil ocho (2008) decidió confiar en la Universidad de San Carlos de Guatemala y en sus más de trescientos años de experiencia, otorgándoles la gran oportunidad de organizar y dirigir el desarrollo de obra física, desarrollo de contenidos curriculares y otros aspectos legales.

Con lo anterior, la Universidad de San Carlos de Guatemala en representación del pueblo guatemalteco como máxima casa rectora de estudios universitarios, agradece dicho aporte al señor Presidente de la República de Guatemala y al Fondo Nacional para la Paz (FONAPAZ) comprometiéndose el rector magnífico licenciado Estuardo Gálvez Barrios; así mismo al Consejo Superior Universitario para ejecutar con sus mejores prácticas de sus trescientos años de existencia y buenas teóricas con el Proyecto y con el Pueblo de Guatemala.

1.2. Diagnóstico

Para establecer la situación actual de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se hace mediante la utilización de una detallada y minuciosa identificación del problema.

1.2.1. Identificación del problema

En la identificación del problema se recopila toda la información pertinente y de interés, historial, principio, evaluación, síntomas, tamaño, costo, causas, situaciones que agravan el problema; la solución para atacar las causas y al problema.

1.2.1.1. Historial, principio y evaluación del problema

Actualmente, la Facultad de Ingeniería ofrece únicamente títulos a nivel de licenciatura y de postgrado, no existen carreras técnicas (un nivel intermedio entre el diversificado y la licenciatura), contrario a otras unidades académicas que ofrecen esta opción de estudio; aun cuando Ingeniería es una de las unidades con mayor población estudiantil. Datos para el periodo año 2007, muestran un total de 13,088 estudiantes inscritos de nuevo ingreso, siendo las carreras más pobladas: Ingeniería Industrial (con 3,055), Ingeniería en Ciencias y Sistemas (con 2,689) e Ingeniería Civil (con 2,217 estudiantes).

Al enfocarnos en lo que realmente es de vital importancia para nosotros como Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala y es que uno de los fines primordiales que persigue esta casa de estudios, es el de formar profesionales en los distintos ramos de la Ingeniería, que contribuyan al desarrollo socioeconómico y productivo del país, hemos de saber que en Guatemala la Universidad de San Carlos, al pasar de los años ha ido en aumento su tasa de ingreso, cubriendo aproximadamente un 65.39% de la matrícula estudiantil a nivel nacional que si lo comparamos con una publicación hecha por la UNESCO en el año 1997, en la cual se decía que la cobertura promedio para Guatemala era de un 10.1%, siendo la más baja de toda Centroamérica, lo que reflejaba un bajo nivel de desarrollo económico y social, entonces nos damos cuenta del incremento considerable que ha surgido en la

última década, en el interés por parte de la población estudiantil activa por desarrollarse a un nivel superior, este a su vez ha estimulado el incremento en la oferta, por lo que en los últimos años, el Consejo de la Enseñanza Privada Superior (CEPS), ha aprobado la creación de cinco nuevas Universidades privadas para cubrir las necesidades y expectativas de los estudiantes.

Dichas Universidades empiezan a desarrollar nuevas carreras técnicas, las cuales poseen cualidades que son atractivas no solo por su corto tiempo de duración sino también por otorgar al estudiante la oportunidad de ser un elemento activo más rápidamente que lo que sucede con una carrera a nivel profesional. Siendo estas situaciones las que impulsan en gran manera, también a la Facultad de Ingeniería para implementar dentro de su administración conjuntamente con las autoridades respectivas otras alternativas, que beneficien en un corto plazo a los estudiantes que por diferentes circunstancias no pueden seguir cursando una carrera universitaria a nivel profesional.

1.2.1.2. Síntomas del problema

Se ha evidenciado que un gran número de estudiantes que aun no se han graduado, buscan opciones de empleo en el sector industrial con la limitante de no tener un título académico universitario, dificultando sus posibilidades de acceso laboral; y aquellos que logran establecerse en un puestos de trabajo van

postergando e incluso abandonan por completo sus estudios de licenciatura; esto afecta el nivel de competitividad de esta facultad. También existe una demanda de estudiantes que buscan una formación corta en la Universidad a través de carreras técnicas, conclusión obtenida en pláticas informales y evidenciadas tras la evaluación de resultados de encuestas.

Además, existe un problema de sobrepoblación estudiantil en las aulas, uno de los motivos de la entrada en vigencia del Reglamento de Repitencia, que establece que un estudiante que haya reprobado tres veces un mismo curso (con opción a solicitar una cuarta oportunidad para aprobarlo, según normativas), está obligado a cambiar de carrera, siempre y cuando ésta no incluya el curso en mención e incluso debe abandonar la Facultad de Ingeniería y perseguir su licenciatura en otra unidad académica.

1.2.1.2. Tamaño y costo del problema

Se estimaron los costos que implica la deserción de estudios, en lo que respecta a la Universidad Estatal, se encontró un valor aproximado de US \$ 3,069,000, asumiendo que los estudiantes no pagan por estudiar y se trabajó sobre el presupuesto de que un 75% de los fondos que aporta el Estado se destina a la docencia. Sin mencionar el costo adicional en el que se incurre, cuando un estudiante sobrepasa el tiempo de permanencia promedio en la carrera interesada. Es decir, por cada estudiante egresado de Ingeniería, aproximadamente quince estudiantes permanecen en la Facultad, haciendo evidente el fenómeno de sobrepoblación estudiantil.

Este resultado, es una amenaza para la Universidad de San Carlos, ya que las autoridades desean que los recursos que el Estado aporta para la educación superior sean eficientes y con resultados satisfactorios, a través del Consejo Superior Universitario se desea definir las políticas y estrategias enfocadas a buscar y mejorar la academia.

Debemos mencionar también el bajo nivel en las tasas de empleo para los Ingenieros egresados, la dificultad de acceso a un empleo digno y competitivo; no digamos en el caso de estudiantes que aún no poseen título de licenciatura y buscan optar a un trabajo en el sector empresarial.

1.2.1.4. Es vital una solución

Se requiere, por tanto, de soluciones viables que permitan al estudiante de la Facultad de Ingeniería opciones de egreso con un título universitario, una formación académica que le permitirá aumentar sus posibilidades de acceso laboral y logros personales.

Basándose en estos hechos, la Facultad de Ingeniería, dándole el análisis respectivo a los mismos y viendo la necesidad existente que hay dentro

del estudiantado, se ha propuesto la implementación de nuevas carreras técnicas como una alternativa viable para todos esos jóvenes, que de una u otra manera quieren esforzarse por ser personas productivas, de beneficio para la sociedad en que viven y que puedan desarrollar sus destrezas y habilidades en alguna área que les sirva para especializarse, con esto se logrará que estos jóvenes puedan tener como resultado de su esfuerzo una mejor expectativa de vida en cuanto a lo económico y laboral se refiere al mismo tiempo que serán una herramienta de vital importancia, para aquellas Empresas que buscan hoy por hoy contar con personal altamente capacitado, para que impulsen de una u otra forma el crecimiento de la producción y la productividad nacional.

1.2.1.5. Causas del problema

Este fenómeno se debe principalmente por la condición socio-económica de la mayor parte de la población estudiantil universitaria de Guatemala, que se ve obligada a trabajar y estudiar simultáneamente, debido a compromisos sociales, familiares u otra índole; que afectan directamente su rendimiento académico e interrumpen su formación profesional. Las opiniones de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería en general acerca de las razones que causan deserción en la etapa de estudios, brevemente se resumen las siguientes:

1. Las expectativas, que los estudiantes tenían al iniciar su carrera fueron disueltas al transcurrir el tiempo, ya que no estaban acorde a lo que ellos visualizaron en un inicio.

2. La falta de definición, en sus objetivos y en sus metas, lo cual se reflejó con el transcurrir de la carrera, ya que se dieron cuenta de que no era lo que deseaban estudiar.
3. El nivel de exigencia, que se tiene para aprobar un curso es muy alto en comparación con los cursos de nivel medio a lo que estaban acostumbrados.

Las autoridades académicas, por su parte, tienen sus opiniones acerca de las causas de deserción de los estudiantes, las cuales se resumen en:

- La deficiente preparación, con la cual los estudiantes de nivel medio ingresan a la Universidad.
- La falta de actualización en las herramientas y metodologías utilizadas, por parte de la docencia, ya que no están acorde a las necesidades actuales y en muchos de los casos son obsoletas.
- La falta de empleo para financiar sus estudios universitarios.

A esto se agrega la falta de visión y políticas académicas enfocadas a corto y mediano plazo, sobre ofertas de títulos universitarios con duración de tres años, junto a las opciones tradicionales de licenciaturas y maestrías.

1.2.1.6. Se deben atacar las causas con la solución

Entre las políticas y estrategias, para disminuir el grado de deserción se encuentran:

- Mejorar el proceso de orientación vocacional y definir un sistema de admisión acorde a la realidad del país.
- Propiciar un mejoramiento continuo tanto a nivel administrativo como docente.
- Impulsar los procesos de acreditación y certificación de las carreras.
- Promover la creación de Carreras Técnicas, como salidas intermedias, de manera que en el momento que exista deserción, el estudiante no se retire sin poder optar a otras opciones educativas a nivel universitario.

El problema se reduce significativamente ya que esto ofrece al estudiante una opción de egreso de formación corta con un título respaldado por la Universidad, la cual además permitirá, si se deseara continuar los estudios hacia una licenciatura, mediante el proceso de validación de cursos realizado por el departamento de Control Académico.

1.2.1.7. Situaciones que agravan el problema

La Universidad de San Carlos de Guatemala, como única institución de educación superior pública, conlleva una sobrepoblación estudiantil inherente; que junto a la situación socio-económica del país contribuyen al problema.

1.2.1.8. Atacar directamente el problema

La creación e implementación de carreras técnicas en la Facultad de Ingeniería, a partir del próximo año académico 2008 y en específico la carrera: Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado. Por ende, es de vital importancia, para esta casa de estudios el proyecto del Instituto Tecnológico Guatemala Sur, puesto que ya se cuenta con la ayuda económica, gracias a las políticas de cooperación y ayuda mutua que existe entre países amigos como lo es el Gobierno de China, quien ofreció a Guatemala otorgar el financiamiento para este Centro de Estudios Técnico a Nivel Universitario, que tendrá como fin primordial mejorar la educación técnica y la capacitación vocacional, dicho proyecto estará bajo la administración del máximo ente educativo del país como lo es la Universidad de San Carlos. Por lo que de antemano se quiere considerar la posibilidad de implementar dentro de estas carreras técnicas, la carrera de Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado, ya que en nuestro medio este tipo de trabajos va en aumento conforme las industrias alcanzan un mayor grado de avance científico-tecnológico en sus diferentes áreas.

Se considera que para el 2010, la población de esta Facultad será alrededor de 18,050 estudiantes, por lo que es importante la creación carreras técnicas que brinden nuevas alternativas de especialización en algún ramo de la ingeniería.

La creación del Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado, permitirá a su vez:

1. Brindarle esa opción al estudiante de poder elegir una carrera técnica universitaria, al momento de que por cualquier motivo no pueda continuar con sus estudios en lo que es una carrera de ingeniería a nivel profesional.
2. Impulsar la acreditación de nuevas carreras técnicas.
3. La capacitación tecnológica científica a un nivel técnico universitario.
4. Formar nuevos profesionales a nivel técnico, que posean los conocimientos y habilidades técnicas acordes a la actualidad tecnológica e industrial que existe hoy en día.
5. Permitirle al estudiante que a un corto plazo, pueda ser una oferta de empleo con mayor aceptación y rentabilidad dentro de las diferentes Empresas y por ende más adelante poderse financiar el mismo sus estudios en una carrera universitaria a nivel de licenciatura.
6. Disminuir la demanda de algunas carreras de ingeniería, como por ejemplo el área de industrial.
7. Brindar nuevos cursos técnico-científicos, que en su debido momento se logren adaptar al pensum de estudios de las carreras de Ingeniería Mecánica, Mecánica Industrial e Industrial.

Tomando en cuenta, que las empresas actuales buscan recurso humano que se encuentre capacitado en diferentes áreas de especialización, para que ayuden de una u otra manera a aumentar la productividad y la eficiencia de las mismas, de manera, que se ha previsto un diseño curricular, la infraestructura, el equipo y el nivel profesional de los docentes, que permita alcanzar estos altos

niveles de formación técnica. Además de lograr el establecimiento de las condiciones específicas del autofinanciamiento, red de cursos y requisitos de evaluación. Así como el compromiso de las autoridades académicas, Decano de la facultad.

1.2.1.9. Las consecuencias del problema

De no ser resuelta esta problemática, la Facultad de Ingeniería verá mermado su nivel de competitividad académico en la formación de profesionales de calidad para el país; tras quedar un gran número de estudiantes inscritos que tardan cada vez más tiempo en graduarse e incluso algunos nunca lo lograrán, rezagados que van aumentando el problema de sobrepoblación estudiantil y que además no podrán acceder a puestos de trabajo satisfactorios.

1.2.2. Cuantificación del problema

Las carreras de Ingeniería Industrial, Mecánica y Mecánica Industrial ocupan un lugar significativo en cantidad de estudiantes inscritos para el ciclo académico 2007, es decir representan un porcentaje alto de los nuevos ingresos a Ingeniería; una de las razones del porque establecer una carrera técnica enfocada hacia esta área de interés. De esta cantidad y porcentaje

significativo, son candidatos potenciales para la carrera técnica “Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado” aquellos estudiantes que cursan los primeros años de la licenciatura de estas carreras. Por ejemplo, utilizando el criterio de estudiantes de Ingeniería con menos de 130 créditos aprobados, de los estudiantes inscritos en 2007.

El actual proyecto propone la creación e implementación de carreras técnicas en la Facultad de Ingeniería, de carácter autofinanciable, con el aval académico de Junta Directiva y el Consejo Superior Universitario; aspectos que quedarán establecidos en convenios específicos. Este proyecto está encaminado a institucionalizar el Sistema de Educación Técnica Vocacional en Guatemala, a través del establecimiento del primer Instituto Tecnológico con capacidad para 760 estudiantes, los cuales podrán recibir clases en 12 aulas, dispondrá de talleres, laboratorios, centro de información y biblioteca, salón de estudios áreas deportivas, salón de usos múltiples y cafetería, entre otros servicios.

Está orientado a la formación y entrenamiento de un joven perito o técnico vocacional industrial en la carrera y especialización que seleccione, permitiendo que el egresado trabaje en una empresa industrial o decida trabajar por su cuenta, al mismo tiempo que pueda tomar la decisión de seguir una carrera profesional en la universidad.

El respaldo que un título técnico da al egresado, incrementa las posibilidades de acceso de éste a puestos de trabajo en el sector industrial, aumenta la competitividad académica de la Facultad y contribuye al objetivo de formar profesionales capacitados. Sobre el análisis de la oferta y la demanda, el comité Técnico del Proyecto acordó, seleccionar seis carreras técnicas para el nuevo ITGS y éstas son: electrónica, electromecánica, metal mecánica, mecánica automotriz, refrigeración y aire acondicionado y procesamiento de alimentos.

La principal consideración de las carreras seleccionadas persigue capacitar a los jóvenes en aspectos técnicos, a fin de que tengan mayores oportunidades de empleo en la industria y con ello ser de más beneficio para la sociedad y para ellos mismos en lo económico.

1.3. Estudio de la demanda profesional

Muchos desconocen la oferta académica de carreras técnicas dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de las distintas facultades. Solamente un pequeño porcentaje dice tener conocimiento de esta opción de estudios superiores. Esto solamente servirá de referencia. Basado en los resultados de sus encuestas, indicar qué demanda, estimada, hay para cada uno de las carreras técnicas que ustedes proponen. Debe contemplarse el aspecto geográfico y determinar los puntos del país que se verán beneficiados

con las carreras técnicas que ustedes proponen. Como por ejemplo, la incidencia que tendrá para las zonas de:

- a. Guatemala, los municipios de Amatitlán y Villa Nueva.
- b. Escuintla, los municipios de Santa Lucía Cotzumalguapa, San José, Palín, Guanagazapa, Managua, La Democracia y Siquinalá.

También hay otras zonas, que aunque no se encuentran en el sector del centro de estudios, pueden beneficiarse por poseer importantes fuentes de trabajo que requieren contratar personal calificado son: la ciudad de Guatemala, los departamentos de Suchitepéquez, Sacatepéquez y Chimaltenango.

En el desarrollo de este punto sería procedente hacer una investigación respecto de la cantidad empresas en las cuales los técnicos universitarios de cada especialidad podrían tener ofertas laborales. Además de los beneficios que el estudiante obtendrá con un título Técnico Universitario son: mayores posibilidades de empleo y acceso laboral, una preparación académica adecuada previa a continuar los estudios hacia una licenciatura, logro de una formación corta en la Universidad y obtención del respaldo o reconocimiento de la Facultad ante el sector laboral.

2. MARCO LEGAL Y ADMINISTRATIVO

2.1. Base filosófica

La implementación de carreras a nivel técnico universitario responde a la filosofía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, porque a través de éstas se presentan propuestas académicas que dan solución a problemas nacionales particulares, mediante la formación académica y desarrollo profesional: “La Universidad propenderá constantemente a encaminarse hacia la excelencia académica en la formación integral de estudiantes, técnicos, profesionales y académicos con sólidos valores éticos, sensibilidad humana y compromiso social, para actuar en la solución de los problemas nacionales, promoviendo la participación en la población desde dentro y fuera de ella.”*

La implementación de la carrera de Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado apoyada en la filosofía universitaria, responderá a las necesidades de un importante sector de la población guatemalteca que busca obtener mejores condiciones laborales, que se sustenten sobre las bases del conocimiento científico y tecnológico; “El futuro de la humanidad está vinculado a constantes cambios sociales, económicos,

*Plan estratégico USAC – 2022. Marco Filosófico de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Página 1.

políticos, científicos, tecnológicos y culturales que afectan a todos los países del globo. Asimismo, estos cambios deben ser compatibles con las tendencias económicas y sociales vinculadas a la construcción de un nuevo modelo de desarrollo social incluyente que transforme los procesos productivos del país...”*

La realidad mundial y nacional actualmente ha enriquecido su cultura debido al vertiginoso desarrollo que ha tenido la tecnología, mediante el cual se logra mejorar el desempeño personal y social, por lo tanto, incorporar una propuesta académica que utilice como base dichos avances, para lograr el mejor aprovechamiento de los recursos del país, es parte de la misión san carlista. “En su carácter de única universidad estatal le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del Estado, y la educación estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas la esferas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales”.*

La carrera de Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado representa una propuesta que, sobre una base científico – Tecnológica, incidirá positivamente en la sociedad guatemalteca, ya que debido

*Plan estratégico USAC – 2022. Realidad y necesidades de la sociedad guatemalteca. Página 2. *Plan estratégico USAC – 2022. Misión de la USAC. Página 5

al inminente proceso de globalización es necesario presentar a la población alternativas que desde el plano académico y profesional la ayuden a liberarse de las nuevas formas de dominación que este ha generado.

La carrera de Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado, se basará en primer lugar, en el MARCO FILOSÓFICO DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA plasmado en el Punto Cuarto. Acta 15-98 del 24 de junio de 1998 del Honorable Consejo Superior Universitario que expresa:

1. Constitucionalmente, 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. Es una institución académica con patrimonio propio que contribuirá a desarrollar una filosofía latinoamericana que nos aleje de la dependencia histórica y en el inter haga propuestas anti hegemónicas de carácter libertario.

2. La Universidad propenderá constantemente a encaminarse hacia la excelencia académica en la formación integral de estudiantes , técnicos, profesionales y académicos con compromiso ético y moral para actuar en la solución desde dentro y fuera de ella.

3. La educación superior además de proyectarse a toda la sociedad tomando en cuenta el contexto pluricultural, multilingüe y multiétnico, procurando una Universidad extra muros, democrática, creativa y prepositiva, recuperando su legitimación, su identidad y su memoria histórica. Su deber no sólo para sí sino para otros. Por lo tanto, debe influir permanentemente en la reforma del modelo educativo nacional en la creación e impulso de políticas de educación, salud, vivienda, trabajo y las demás que conlleve a mejorar el nivel de vida de todos los guatemaltecos individual y colectivamente.
4. A la Universidad también le corresponde promover la identidad nacional, la cultura nacional y universitaria, la estética, el arte, el deporte y la educación física.
5. La universidad debe ser el ámbito en donde se desarrolle el pensamiento, el sentido crítico más amplio y la vocación de solidaridad humana, donde se conserven, generen, desarrollen, replanteen y se introduzca a la práctica social conocimientos, tecnologías y culturas que contribuyan a generar satisfactores a las necesidades de progreso de toda la sociedad.
6. Debe además cumplir una función social, promoviendo el respeto a los derechos de las personas y de los grupos sociales, proyectar el bienestar colectivo y el rescate de la dignidad humana y los valores de verdad, justicia, libertad y equidad. También es un fin de la Universidad la construcción y proyección de modelos sociales que respondan a los retos del futuro, para entorno ecológico y las formas de convivencia social, dentro de una democracia real, funcional y participativa, con pleno respeto a todos los derechos humanos y a las ideas.
7. La Universidad de San Carlos, debe proyectarse a los guatemaltecos con

acciones constructivas y prepositivas y no esperar que los guatemaltecos lleguen a ella. De ahí que uno de sus retos sea la formación de universitarios que enfrenten los cambios mundiales y en particular, las constantes coyunturas económicas, políticas, sociales y culturales de Guatemala y de América Latina.

8. La Universidad debe ser y es universalidad. Debe ser la unidad de lo diverso y en la medida que está dirigida hacia estos ideales como lo son el ejercicio responsable de la libertad, la democracia y la búsqueda de la integridad del conocimiento y coadyuvar al desarrollo sostenido y sustentable de la población guatemalteca.

9. La Universidad debe propender a educar la incertidumbre y no para certeza, incorporar saberes culturales de la población en la búsqueda de la integralidad del conocimiento y coadyuvar al desarrollo sostenido y sustentable de la población guatemalteca.

10. La Universidad deberá promover el desarrollo humano sostenido, tomando en consideración que hombres y mujeres realizan actividades vitales conscientes, desarrollan una conciencia individual y social que es producto del progreso humano permanente e inacabable a través de la historia humana que se transforman la sociedad y la naturaleza permanentemente sobre todo con la realización del trabajo. Son los creadores de la sociedad y de la historia y a su vez están mediatizados por ellos. La capacidad del desarrollo es ilimitada y sus capacidades son múltiples e inagotables. Cada hombre y mujer es irrepetible a pesar del carácter social de su personalidad. Deberán tener conciencia plena de su contribución responsable a la transmisibilidad de la ciencia, la tecnología y la cultura. El respeto a los derechos humanos y sobre

todo la vida como manifestación natural y la vida digna como manifestación social. Hombres y mujeres deben luchar por la dignidad humana y por poseer una actitud creativa u prepositiva en un ambiente de libertad y de paz.

11. En el manejo de conocimientos deberá partir del ya existente producido por generaciones anteriores y de la responsabilidad de cada generación de producir nuevo conocimiento por medio de la investigación científica y con el uso de una metodología científica y rigurosa. La universidad entre más ciencia y tecnología desarrolle estará contribuyendo de mejor manera a bregar contra la dependencia económica y política del estado-nación guatemalteco. El desarrollo de la capacidad científico-técnica de alto nivel, estará propiciando que los universitarios -basándose en que el conocimiento se aprende, se desarrolla y se aplica en beneficio social sean más capaces, más seguros, más dignos y más competentes y competitivos, lo que redundará en un mejor desarrollo de las fuerzas productivas.

12. La unidad de la teoría con la práctica y viceversa, se constituyen en el principal motor del desarrollo humano sostenible y sustentable. La unidad que existe entre el pensamiento, la sociedad y la naturaleza constituyen el elemento básico de proceso permanente del desarrollo y el cobro de una conciencia para sí y para todos, a través del desarrollo de un pensamiento reflexivo, formativo e informativo de manera permanente y con justificación social.

Misión de la USAC: En su carácter de única universidad estatal le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del estado y la educación estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la

investigación en todas las esferas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales.

Su fin fundamental es elevar el nivel espiritual de los habitantes de la República, conservando, promoviendo y difundiendo la cultura y el saber científico. Contribuirá a la realización de la unión de Centro América y para tal fin procurará el intercambio de académicos, estudiantes y todo cuanto tienda a la vinculación espiritual de los pueblos del istmo.

Visión de la USAC: La Universidad de San Carlos de Guatemala es la institución de educación superior estatal, autónoma, con una cultura democrática, con enfoque multi e intercultural, vinculada y comprometida con el desarrollo científico, social y humanística, con una gestión actualizada, dinámica y efectiva y con recursos óptimamente utilizados para alcanzar sus fines y objetivos, formadora de profesionales con principios éticos y excelencia académica.

2.2. Base Legal

La implementación de la carrera de Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado toma como base legal, en primera instancia, la Constitución Política de la República de Guatemala, la Universidad de San Carlos es la rectora de la educación superior en el país. Y se rige por la ley orgánica, estatutos y reglamentos emitidos internamente.

2.2.1. Acuerdos Gubernativos

El Acuerdo Gubernativo 43-2003 y el Acuerdo Gubernativo 68-2006, determinan la constitución del Instituto y sus órganos de funcionamiento. En este último se indica como queda integrado el Consejo Directivo. Guatemala, (2007-11-21).

El Acuerdo Gubernativo sesenta y ocho guión dos mil seis (68-2006), de la manera siguiente: el Ministro(a) de Educación (como presidente), el Ministro(a) de Economía (quien sustituirá al Presidente en su ausencia), el CONCYT (fungirá como secretario), el Ministro(a) de Trabajo y Previsión Social, el Secretario de Planificación y Programación de la Presidencia, el Director Ejecutivo del Fondo Nacional para la Paz y su Unidad Ejecutora de Proyectos

2.2.2. El Consejo Superior Universitario

En abril del año dos mil ocho (2008) el Consejo Superior Universitario de la Universidad de San Carlos de Guatemala decidió aceptar y permitir que el Instituto Tecnológico Guatemala Sur, forme parte de ésta prestigiosa casa superior de estudios procediendo a nombrar la comisión que tendrá a su cargo sistematizar y ejecutar el traslado de la infraestructura, bienes y equipo del

Instituto Tecnológico Guatemala Sur hacia la Universidad de San Carlos de Guatemala, así como realizar el análisis, evaluación y diseño del currículo de estudios de las carreras que se impartirán en dicha unidad académica misma que estará integrada por el Director General de Docencia (quien fungirá como Coordinador), los decanos de las facultades de Ingeniería, Ciencias Químicas y Farmacia, y Agronomía, asimismo del Director del Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA), Representantes Estudiantiles de las Facultades de Ingeniería y Ciencias Químicas y Farmacia, como también del Asesor del Secretario General y el Consejero de Rectoría.

2.2.3. Constitución Política de la República de Guatemala

El marco constitucional que ampara a la Universidad de San Carlos de Guatemala le otorga autonomía y personería jurídica, y como ente rector de la educación superior del Estado es rectora de la educación superior en el país, “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.”*

2.2.4. Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Y la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en sus artículos siguientes.

Decreto número 325

Artículo 40. Cuando lo estime conveniente, o sea requerida para ello, colaborará en el estudio de los problemas nacionales, sin perder por eso su carácter de centro autónomo de investigación.

Artículo 24º. El Consejo Superior Universitario, además de Cuerpo Consultivo del Rector tiene las siguientes atribuciones y deberes:

- a. Aprobar o rectificar los planes de estudio de las escuelas o institutos Facultativos.

*Constitución Política de la República de Guatemala. Autonomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Artículo 82.

2.2.5. Plan Estratégico USAC 2022

Con la implementación de esta carrera técnica de Refrigeración y Aire Acondicionado, la Universidad de San Carlos de Guatemala cumple con el compromiso manifiesto en los Acuerdos de Paz, relativo a su función de brindar capacitación y educación a fin de fortalecer a la sociedad civil: “En el acuerdo sobre aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria, capítulo de Desarrollo Social, y específicamente, en el acápite relativo a la educación y capacitación, se afirma que la educación superior del Estado, cuya dirección, organización y desarrollo corresponde con exclusividad a la Universidad de San Carlos de Guatemala, es un factor clave para alcanzar el crecimiento económico, la equidad social, la difusión de la cultura y el incremento del acervo tecnológico de la Nación.”*

Así como los siguientes artículos de los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala:

El Artículo 5 establece que el fin fundamental de la Universidad de San Carlos de Guatemala, es elevar el nivel espiritual de los habitantes de la República, promoviendo, conservando, difundiendo y transmitiendo la cultura.

El Artículo 6 indica que como la Institución de Educación Superior del Estado le corresponde a la Universidad:

- a. Desarrollar la educación superior en todas las ramas que corresponden a sus Facultades, Escuelas, Centros Regionales Universitarios, Institutos y demás organizadores conexas.

*Plan Estratégico de la USAC – 2022. Compromiso de la USAC con los Acuerdos de Paz.

- b. Organizar y dirigir estudios de cultura superior y enseñanzas complementarias en el orden profesional.
- c. Resolver en materias de competencia las consultas sobre la obtención de grados y títulos superiores en el orden profesional y académico.
- d. Diseñar y organizar enseñanzas para nuevas ramas técnicas intermedias y profesionales.
- e. Promover la organización de la extensión universitaria.

El Artículo 7 define que como Centro de Investigación le corresponde:

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

El Artículo 8 afirma que como depositaria de la cultura, corresponde a la Universidad:

- a. Establecer bibliotecas, museos, exposiciones y todas aquellas organizaciones que tiendan al desenvolvimiento cultural del país, y ejercer su vigilancia sobre las ya establecidas.
- b. Cooperar en la formación de los catálogos, registros e inventarios del patrimonio cultural guatemalteco y colaborar en la vigilancia,

conservación y restauración del tesoro artístico, histórico y científico del país.

- c. Cultivar relaciones con universidades, asociaciones científicas, institutos, laboratorios, observatorios, archivos, etc., tanto nacionales como extranjeros.
- d. Fomentar la difusión de la cultura física, ética y estética.
- e. Establecer publicaciones periódicas en el orden cultural y científico.

El Artículo 9 señala que también corresponde a la Universidad:

- a. Cooperar en la solución del analfabetismo.
- b. Estudiar la dinámica étnica del país para proponer acciones tendientes a la consolidación de la unidad nacional en condiciones de igualdad en lo político, económico y social, dentro del marco de respeto a la diversidad étnica, a la cual la Universidad debe responder para ser congruente con la pluralidad social del país.
- c. Promover el intercambio de profesores, investigadores y estudiantes con las Universidades nacionales y extranjeras.
- d. Estimular la dedicación al estudio y recompensar los méritos culturales en la forma que estime más oportuna.
- e. Promover certámenes, seminarios, simposios, talleres, exposiciones y otras actividades académicas para fomentar la investigación, las invenciones, la creación científica o humanística.
- f. Fomentar el espíritu cívico y procurar que entre sus miembros se promueven y exalten las virtudes ciudadanas.
- g. Cooperar en la restauración y conservación del patrimonio natural.

2.2.6. Políticas, fines y objetivos de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Con relación a la ampliación de la cobertura de la educación superior la Universidad deberá proporcionar a la población guatemalteca las oportunidades para facilitar su ingreso y lograr su permanencia y la finalización de sus estatutos en el nivel superior de educación, de acuerdo a los grados de formación que la universidad ofrece (Técnico, Licenciatura y Maestría). Como objetivos de esta política se cita: 2.2.3. La Universidad debe ampliar y diversificar la educación superior, especialmente a las personas con menos accesibilidad: geográfica, económica, social y ocupacional; ofreciendo programas educativos acorde a las necesidades de la región.

2.3. Fines de la Unidad Académica

Los fines de la Facultad de Ingeniería. De acuerdo a las políticas de educación superior, el objetivo 1.2.3 indica que la USAC debe de determinar objetivamente la respuesta de la educación superior a las demandas profesionales y sociales de Guatemala, así como a la interpretación del desarrollo científico y tecnológico a escala mundial. Dentro de las acciones se citan las siguientes: 1.3.1 CORRESPONDE A LA UNIVERSIDAD EVALUAR LAS CURRÍCULAS DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y OCUPACIONAL EN LAS UNIDADES ACADÉMICAS A FIN DE DETERMINAR SU CORRESPONDENCIA CON LAS NECESIDADES VIGENTES.

2.3.1. Objetivos de la Facultad de Ingeniería

- Formar, adecuadamente, los recursos humanos dentro del área técnico-científica que necesita el desarrollo de Guatemala, dentro del ambiente físico natural, social económico, antropológico y cultural del medio que lo rodea, para que pueda servir al país eficiente y eficazmente como profesional de la Ingeniería.
- Proporcionar al estudiante de Ingeniería en los diferentes niveles académicos, las facilidades y oportunidades necesarias para que obtenga tanto la formación básica que le sirva de fundamento para cualquier especialización técnico-científica, como conocimiento sobre tecnologías aplicadas al medio y también, una mentalidad abierta a cualquier cambio y adaptación futura.
- Proporcionar al estudiante la suficiente formación científica general, en el conocimiento y aplicaciones de las ciencias físico-matemáticas y en tecnología moderna; en el sentido más amplio de la ingeniería, como la ciencia y arte de utilizar las propiedades de la materia y las fuentes de energía, para el dominio de la naturaleza, en beneficio del hombre.
- Estructurar una programación adecuada que cubra el conocimiento teórico y la aplicación de las disciplinas de la ingeniería.
- Proporcionar al estudiante experiencia práctica de las situaciones problemáticas que encontrará en el ejercicio de su profesión.
- Capacitar a los profesionales para su auto-educación, una vez egresen de las aulas.
- Utilizar métodos de enseñanza-aprendizaje que estén en consonancia

con el avance acelerado de la ciencia y la tecnología.

- Fomentar la investigación y el desarrollo de la tecnología y las ciencias.
- Intensificar las relaciones con los sectores externos del país vinculados con las diversas ramas de la Ingeniería, no sólo con el fin de conocer mejor sus necesidades, sino para desarrollar una colaboración de mutuo beneficio.

2.3.2. Misión

Formar profesionales en las distintas áreas de la ingeniería que, a través de la aplicación de la ciencia y la tecnología, conscientes de la realidad nacional y regional, y comprometidos con nuestras sociedades, sean capaces de generar soluciones que se adapten a los desafíos del desarrollo sostenible y los retos del contexto global.

2.3.3. Visión

La Facultad de Ingeniería es una Institución académica con incidencia en la solución de la problemática nacional, formando profesionales en las distintas áreas de la Ingeniería, con sólidos conceptos científicos, tecnológicos, éticos y sociales, fundamentados en la investigación y promoción de procesos innovadores orientados hacia la excelencia profesional.

2.4. Estructura Organizacional

Debido a la cobertura académica de la Facultad Ingeniería, su estructura organizacional, se rige por el reglamento general de los Centros Universitarios, aprobado por el Honorable Consejo Superior Universitario.

2.4.1. Organización Académica de la Facultad de Ingeniería

La Facultad de Ingeniería está organizada en: Escuelas Facultativas, Centros, Departamentos y Unidades Académico-administrativas. También integran la Facultad de Ingeniería:

- El Centro de Investigaciones de Ingeniería.
- El Centro de Cálculo e investigación Educativa.
- La Biblioteca Ing. Mauricio Castillo C.
- La Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado, EPS.
- La Unidad de Servicio de Apoyo al Estudiante y de apoyo al profesor, SEA-SAP.

Adicionalmente conforman la Facultad las unidades de apoyo administrativo a la función docente y de investigación que dependen de la Secretaría, así como las unidades de administración general.

2.4.2. Niveles Jerárquicos

La Facultad de Ingeniería se ha organizado para su funcionamiento en unidades ejecutoras conformada por miembros; cada unidad con un nivel de autoridad según su jerarquía dentro del organigrama y con funciones específicas.

2.4.2.1. Junta Directiva

Es la autoridad máxima de la Facultad de Ingeniería, es presidida por el Decano, y también está conformada por el Secretario Académico y cinco vocales, los cuales son dos catedráticos, uno no profesional no catedrático y dos estudiantes. Los miembros son electos, cuyo período de cuatro años con excepción de los vocales estudiantiles, cuyo período es de un año. Los vocales catedráticos son electos por los profesores titulares e igual número de estudiantes. El vocal profesional es electo por los miembros del colegio de Ingenieros de Guatemala y el Colegio de Ingenieros Químicos y los vocales estudiantiles, por los estudiantes de la Facultad. El secretario es nombrado por la Junta Directiva.

El señor Decano representa a la Facultad en todos los actos administrativos y académicos, y, dirige las escuelas facultativas adscritas a ella,

ya que tiene funciones de carácter administrativo, ejecutivo y académico. Su período es de cuatro años y es electo por tres Cuerpos integrado por igual número de profesionales titulares un segundo cuerpo integrado por igual número de profesionales electores no catedráticos de los dos colegios de Ingenieros, e, igual número de estudiantes.

2.4.2.2. Decanatura

Representa a la Facultad y dirige su funcionamiento poniendo en práctica todos los acuerdos de la Junta Directiva y lo estipulado en las leyes y reglamentos universitarios.

2.4.2.3. Secretaría Académica

Tramita, despacha, administra personal, controla profesores y alumnos a través de las siguientes unidades:

- a) Secretaría Adjunta
- b) Control Académico
- c) Reproducción
- d) Mantenimiento y Vigilancia.

2.4.2.4. Unidad de Planificación

Asesora a la decanatura preparando estudios sobre aspectos académicos, administrativos y tecnológicos.

Los objetivos son:

- Definir alternativas de la política del desarrollo educativo en relación con la demanda de recursos que plantea el desarrollo nacional.
- Elaborar los planes relacionados con los aspectos de docencia, investigación y extensión que permitan alcanzar los objetivos planteados en la política educativa de la facultad.
- Impulsar los planes de desarrollo educativo en los distintos niveles de decisión, a corto, mediano y largo plazo.
- Promover los marcos generales de trabajo tomando en cuenta los planes de desarrollo nacional, las políticas adoptadas por la facultad y los recursos necesarios.

2.4.2.5. Función Docente

La función docente a nivel de licenciatura se desarrolla a través de las escuelas que dirigen y administran la formación profesional de la o las carreras que les corresponde y llevan a cabo el intercambio con instituciones nacionales e internacionales. Se han instituido las siguientes:

- Escuela de Ingeniería Civil.
- Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.
- Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.
- Escuela de Ingeniería Química.
- Escuela de Ingeniería Mecánica.
- Escuela de Ingeniería en Ciencias de la Computación y Sistemas.
- Escuela de Ciencias.
- Escuela Técnica.
- Escuela de Postgrado
- Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (Postgrado)
- Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas.

Las escuelas se subdividen en departamentos y áreas de docencia las que agrupan cursos afines y tienen la responsabilidad de supervisarlos, así como, establecer una coordinación eficiente con otros departamentos y escuelas.

La función docente a nivel de postgrado, se desarrolla a través de la Escuela de Postgrado, la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos –ERIS- y el Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas - CESEM-.

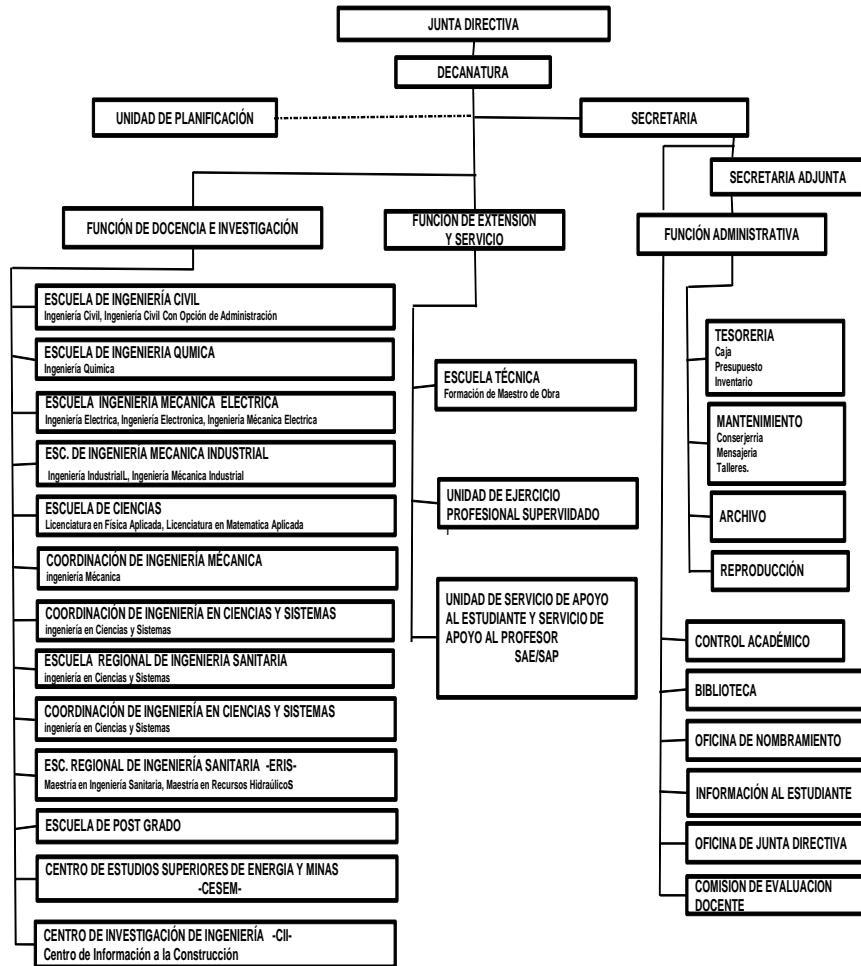
2.4.2.6. Función de investigación

Centro de Investigaciones de Ingeniería: investiga, coordina e imparte docencia práctica; coordina y asesora investigadores para fines científicos, docente y de servicio. Esta unidad fue creada para que el campo propio de la ingeniería desempeñe esta función, tanto dentro de la Universidad como en el país.

2.4.2.7. Función de extensión

Se sirve por medio de la Escuela Técnica: capacitación a los trabajadores de la construcción y cursos preuniversitarios. Asimismo, a través la Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado –EPS-, el Centro de Investigaciones de ingeniería –CII- y la Unidad de Desarrollo Tecnológico –UDT-

2.4.3. Organigrama de la Facultad de Ingeniería



3. MARCO ACADÉMICO

3.1. Enfoque curricular y modelo curricular

Con el enfoque curricular se busca tener la acción y efecto de descubrir además de comprender los puntos esenciales para tratar acertadamente todo lo referente a lo educativo, recursos y materiales, métodos, técnicas para realizar la educación para luego con el modelo curricular establecer la forma de realizarlo.

3.1.1. Enfoque curricular

Para lograr el desarrollo adecuado de la carrera de Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado, será necesario desarrollar el currículo académico basándose en el modelo socio – reconstruccionista con un enfoque tecnológico, ya que bajo las bases de este modelo se busca abrir la posibilidad para el desarrollo una educación que, partiendo del contexto, promueva la participación de los estudiantes en la definición y logro de los objetivos, bajo la guía tutelar del docente como mediador entre el estudiante y el conocimiento, para la aprehensión de contenidos que han de convertirse en aprendizajes significativos.

La metodología utilizada debe basarse en la búsqueda del protagonismo del estudiante dentro de su proceso de aprendizaje, dando la flexibilidad necesaria a fin de dejar espacio a la retroalimentación, y logro de metas desde la particularidad.

Se entiende por enfoque curricular como la mirada u horizonte que determina la función o funciones institucionales y marcan las decisiones de ésta, plasmadas en la misión y finalidades de cada programa académico de cara a la sociedad.

El enfoque curricular clarifica las relaciones entre los considerados pilares fundamentales del currículo, los sujetos, el contexto y el conocimiento, establece prioridades y determina relaciones que se hacen explícitas en las etapas a seguir a la hora de pensar el currículo. En la facultad de ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se puede observar que hay una combinación de enfoques, los cuales se definen a continuación.

Enfoque técnico: Este enfoque responde al modelo pedagógico donde se da un control por el aprendizaje determinado por los objetivos trazados; está marcado por las ciencias empírico analíticas, cuya investigación se configura a partir de ciertos supuestos. Estos supuestos son:

- La teoría ha de ser universal
- La ciencia es una actividad desinteresada. Los enunciados científicos son independientes de los fines y de los valores de los individuos.

- La creencia de que el mundo social existe como un sistema de variables o elementos distintos de un sistema de interacciones que son analíticamente separables.
- La creencia en que el conocimiento formalizado exige aclarar y precisar las variables antes de iniciar la investigación. Se deben operacionalizar los conceptos y otorgarles una definición invariante para poder verificar y comparar los datos.
- La confianza en la cuantificación de las variables, que permite formalizar el conocimiento y reducir o eliminar la ambigüedad y las contradicciones.

Es de anotar que la finalidad en este enfoque, está en la predicción, el Control y en un producción técnica del saber. Del interés técnico surgirá un currículo que perseguirá controlar el ambiente de aprendizaje y un gran interés por el conocimiento empírico, el enfoque técnico es el que tiene mayor influencia en la Facultad de Ingeniería.

Además, éste enfoque orientado hacia el interés técnico, esta influenciado también por otros intereses, los cuales actúan de una manera menos acentuada pero que al final también tienen cierto grado de participación en el currículo. Dentro de estos intereses tenemos:

Interés práctico: Este interés conlleva a replantear las prácticas pedagógicas y su incidencia en la transformación de lo social; está orientado hacia las ciencias histórico hermenéuticas, a la lectura e interpretación y comprensión de contextos, y la búsqueda de sentido a cada una de las acciones. Interés social:

Es más generalista y quizás podría proporcionar a los estudiantes una estructura conceptual de ciencia, tecnología y sociedad más amplia y duradera. Este enfoque, trata sobre todo los aspectos filosóficos (epistemológicos, éticos), históricos, sociológicos (internos y externos a las comunidades de científicos y tecnólogos), políticos (toma de decisiones, cuestiones legales, defensa nacional), económicos, psicológicos y estéticos.

Por otro lado, la realidad es que este enfoque suele tener una presencia muy escasa en los libros de texto y demás materiales curriculares de ciencia y tecnología.

Este enfoque es importante ya que puede ser que hay muchas cuestiones relevantes de la ciencia y, aún más, de la tecnología que afectan a la vida cotidiana. Gran parte de docentes de ciencias y de tecnología considera que este enfoque junto al técnico, es el más interesante y motivador para sus estudiantes porque trata de asuntos en los que aparecen las principales interacciones de las personas con la ciencia y la tecnología.

Otra razón posible es que resulta más compatible con la organización curricular de los estudios de ciencia y tecnología en áreas de conocimiento y asignaturas. Y por último, el Enfoque Racionalista, también conocido como "hipotético-deductivo", "teórico de base empírica", "teórico-analítico", etc., marcado por un pensamiento racional, una orientación hacia lo abstracto de los procesos, un lenguaje lógico-matemático, una vía deductiva y unas referencias de validación situadas en la inter-subjetividad racional universal.

3.1.2. Modelo curricular

Dentro del modelo reconstruccionista el aspecto contextual y los medios socioculturales como recursos de aprendizaje tienen gran relevancia, siendo este el punto que da pertinencia a la aplicación del enfoque tecnológico, ya que la tecnología se plantea como una actividad social centrada en el saber hacer, que basándose en el uso racional de recursos e información busca dar solución a situaciones concretas demandas sociales determinadas. El modelo curricular socio – reconstruccionista se visualiza de la siguiente forma:

| ELEMENTO | DESCRIPCIÓN |
|-----------|--|
| OBJETIVOS | En su elaboración participan el docente, el alumno y miembros de la comunidad. Se acude fundamentalmente al aporte del contexto socio-cultural. Los objetivos identifican los desempeños esperados por los estudiantes. |
| ALUMNO | El educando es el crítico, creador, comprometido y dinámico. Es protagónico, toma decisiones, auto prepara, participa en cuestiones importantes. Participa en la selección de objetivos, contenidos, experiencias y recursos. Aprende su propia experiencia, construyendo poco a poco sus conocimientos. |
| DOCENTE | El educador es un guía activo, crítico y facilitador del aprendizaje y no solo como transmisor de conocimientos. Planifica el curso que corresponda a las competencias claves. |

| | |
|-----------------|--|
| CONTENIDO | Están orientados a que los alumnos aprendan a aprender sobre contenidos significativos. |
| METODOLOGÍA | Flexible y adaptable, contribuyendo a la retroalimentación entre el profesor y el alumno. En función de una enseñanza y aprendizaje desarrolladores que permitan la formación del sujeto protagonista y el producto al que aspira. El curriculum estructurado por módulos. |
| CONTEXTO SOCIAL | En el contexto se identifican los elementos de competencia, los cuales serán los referentes en la formación profesional. Valora la cultura cotidiana como elemento fundamental. |
| RECURSOS | Se conciben los recursos como medios importantes para el conocimiento del entorno socio-cultural. |
| EVALUACIÓN | Los criterios se establecen por medio del trabajo de los profesores y alumnos. Hace referencia a las situaciones, los resultados y los productos requeridos para demostrar un desempeño eficiente. Se incentiva la evaluación formativa durante la capacitación y al final de esta, sumativa cuando la capacitación ha llegado a su término y la formativa diagnóstica a los alumnos y profesores. |

El modelo práctico en el cual el proceso será de la siguiente manera: luego de que el instructor haya explicado los contenidos, las actividades, procedimientos. Se procederá a la realización de prácticas de los mismos y con ello se logrará un mejor desarrollo y aplicación práctica de lo aprendido y memorizado así como una mayor capacidad a través de la experiencia técnica del alumnado. Es decir la función de los alumnos en este modelo es el de tener experiencia práctica de lo que el instructor a transmitido previamente.

También se utilizará el modelo investigador ya que el proceso que plantea es el siguiente: aquí los alumnos aprenden investigando, se plantea un problema, se busca información y se intenta dar una respuesta justificada a dicho problema. Para el modelo investigador los objetivos son importantes pero son vistos como proceso, orientación, los contenidos buscan la complejidad y la metodología se centra en las estrategias para buscar la información. En definitiva la palabra clave es “investigar”.

En el desarrollo de estos programas de aprendizaje se promueve el uso del computador como un instrumento útil para las labores propias de la especialidad, además el uso de entrenadores virtuales que ayudan en el reforzamiento del conocimiento, permiten el cálculo y diseño de sistemas, además de propiciar el dominio de las herramientas computacionales.

Además se desarrolla la seguridad industrial como una unidad de estudio en los laboratorios como el de Elementos de Electricidad y Mecánica y se integran elementos de seguridad e higiene en otros laboratorios, con el propósito de formar hábitos que le garanticen, al egresado de esta especialidad, el bienestar físico, mental y social.

3.2. Perfil de ingreso

Para poder ingresar a la Facultad de Ingeniería a cursar la carrera técnica de Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado la persona interesada debe poseer las siguientes características:

1. Manifiesta interés en actividades que requieran un alto grado de abstracción, análisis y síntesis.
2. Posee destreza de aplicar los conocimientos en la práctica.
3. Valora y respeta el medio ambiente.
4. Posee valores éticos bien fundamentados que le permiten relacionarse con otros de manera adecuada.
5. Posee facilidad para trabajar en equipo
6. Posee la habilidad de comunicarse, al saber interpretar instrucciones tanto escritas como verbales.
7. Posee un buen razonamiento para identificar plantear y resolver problemas.
8. Manifiesta interés de investigar por propia iniciativa.
9. Demuestra el interés en aprender y actualizarse permanentemente.
10. Manifiesta interés en la toma de decisiones.
11. Posee un buen compromiso ético.
12. Valora que todo se haga con calidad.

Se recomienda que los estudiantes interesados, hayan egresado con una formación a nivel técnico con el título de Bachiller Industrial y Perito en alguna

especialidad que vaya relacionada con la carrera Técnica Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado ya que con esto se pretende que el aprendizaje vaya encaminado hacia una especialización más efectiva por los conocimientos previos adquiridos.

“Pueden ingresar a la Facultad de Ingeniería los estudiantes que han obtenido el grado correspondiente en la enseñanza media, los que hubieren realizado los estudios universitarios equiparables a los que se siguen en esta facultad, previa calificación de los mismos, y los graduados de la Universidad de San Carlos de Guatemala.” (Catálogo de Estudios Facultad de Ingeniería 1988).

3.2.1. Requisitos de ingreso

El alumno aspirante a ingresar al Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado, deberá solventar los siguientes requisitos:

- Formularios de solicitud de inscripción e información estadística debidamente llenos. Se entregarán el día de la inscripción.
- Tarjeta de Orientación Vocacional, extendida por la sección de Orientación Vocacional, ubicada en el Edificio de Bienestar Estudiantil Universitario, tercer nivel, Ciudad Universitaria, zona 12.
- Constancia de resultados satisfactorios de Pruebas de Conocimientos Básicos, Específicos, Curso de Nivelación o Programa Académico

- Preparatorio "PAP", de acuerdo a la carrera que desea continuar (Consultar Pruebas de Conocimiento)
- Certificación original reciente de la Partida de Nacimiento, extendida por el Registro Civil de la Municipalidad.
- Título de Enseñanza Media otorgado por el Ministerio de Educación, el cual se devuelve después de confrontarlo con la fotostática.
- Fotostática del Título en tamaño 5 pulgadas x 7 pulgadas de estudio fotográfico.
- Certificación General de Estudios de Educación Media extendida por el establecimiento donde se graduó, con firmas y sellos originales.
- Una fotografía tamaño cédula reciente, de estudio fotográfico, para la solicitud de inscripción.

La persona graduada en la República de Guatemala que no posea Título por ser de reciente graduación, deberá presentar el siguiente documento:

- Constancia de Cierre de Pensum, extendida por el establecimiento donde se graduó, con el Visto Bueno, firma y sello EN ORIGINAL de autoridad competente, nombrada por la Dirección Departamental respectiva, del Ministerio de Educación.
- Pruebas Específicas: Se requiere las pruebas de MATEMÁTICA PARA INGENIERÍA Y CONOCIMIENTOS DE COMPUTACIÓN.

3.2.2. Reingreso

Así mismo, también podrán optar a cursar esta carrera Técnica, aquellos estudiantes que en su debido momento quisieran desistir de la carrera a nivel licenciatura en la Facultad de Ingeniería sea por el motivo que fuere, esto mediante una solicitud de cambio de carrera, cumpliendo con los requisitos internos ya establecidos.

3.3. Perfil de egreso

El perfil de egreso del Instituto Tecnológico Guatemala Sur, será un Perfil Profesional y un Perfil Ocupacional.

3.3.1. Perfil Profesional

El Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado tendrá las siguientes características: Excelente capacidad para diagnosticar síntomas de sistemas de refrigeración y aire acondicionado. Ya que entiende los principios en que se basa el funcionamiento de los equipos de refrigeración y aire acondicionado. Excelente capacidad para diagnosticar síntomas de sistemas

de Refrigeración y Aire Acondicionado. Ya que entiende los principios en que se basa el funcionamiento de los equipos de refrigeración y aire acondicionado:

- Habilidad de analizar e interpretar la información que suministran los instrumentos de medición para refrigeración y aire acondicionado pues ellos informan al técnico acerca de lo que ocurre dentro del sistema.
- Conocer el funcionamiento básico de motores de combustión interna, fundamentos de los sistemas eléctricos, dispositivos electrónicos.
- Tener la capacidad de instalar, proveer mantenimiento, diagnosticar y reparar fallas en partes y accesorios de refrigeración tipo frost y no frost, enfriadores y congeladores de uso domestico y comercial, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes y parámetros de calidad establecidos.
- Tener la capacidad de instalar, proporcionar mantenimiento preventivo, diagnosticar fallas y reparar equipo y accesorios de sistemas de refrigeración y aire acondicionado, de acuerdo a especificaciones técnicas de fabricantes y normas de seguridad y protección ambiental establecidas.
- Habilidad de redactar informes técnicos.
- Experiencia en el manejo de las diferentes máquinas, equipos y de las herramientas de servicio especializadas.
- Responsabilidad en la preservación del medio ambiente.
- Compromiso con su medio socio-cultural.
- Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Habilidad en resolución de problemas en la práctica.

3.3.2. Perfil Ocupacional

El Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado al graduarse podrá desempeñarse en las siguientes actividades:

- Plazas dentro del ITGS – Instituto Tecnológico Guatemala Sur.
 - ❖ Instructor Titular de la carrera de Técnico en Refrigeración y Aire Acondicionado.
- En Universidades Privadas.
 - ❖ Tecnológico de la Facultad de Ingeniería.
- Empresas que se dedican a la venta, reparación y mantenimiento de equipo de Refrigeración y Aire Acondicionado.
 - ❖ Técnico en Refrigeración y Aire Acondicionado.
- Empresas de la Industria Alimenticia.
 - ❖ Técnico en Refrigeración y Aire Acondicionado.
- Empresas que cuentan con equipos de Refrigeración y Aire Acondicionado.

Otra ventaja para el estudiante que cursa la carrera como Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado, es tener la posibilidad de continuar sus estudios a nivel de Licenciatura en la Facultad de Ingeniería, en la carrera de industrial, mecánica, mecánica industrial u otra que sea de su interés, para lo cual se le harán las equivalencias respectivas de acuerdo al reglamento interno de la Facultad.

3.4. Líneas curriculares

Para la carrera Técnica “Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado”, la cual le corresponde un currículum de estudios, dentro de éste existen temas transversales o líneas curriculares las cuales se enumeran a continuación:

1. Complementaria.
2. Matemática.
3. Física.
4. Procesos de Manufactura.
5. Mecánica.
6. Seguridad e Higiene Industrial.
7. Motores de Combustión Interna.

3.5. Descripción de niveles y áreas

La carrera técnica “Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado” está compuesta por dos niveles: Nivel Básico y Nivel Técnico.

3.5.1. Área básica-complementaria

En este nivel se encuentran los cursos que son de conocimiento básico y complementario para los estudiantes, los cuales deben ser aprobados para

avanzar a la siguiente etapa de la carrera. Estos cursos contienen los conocimientos de las ciencias básicas de Ingeniería, los cuales se enlistan a continuación:

- Social Humanística 1.
- Matemática Básica 1.
- Química General 1.
- Técnicas de Estudio e Investigación.
- Técnica Complementaria 1.
- Técnicas de Estudio e Investigación.
- Ingles Técnico.
- Social Humanística 2.
- Matemática Básica 2.
- Física Básica.
- Autocad 2D.
- Realidad Nacional.
- Ética Profesional.
- Seguridad e Higiene en el área de Trabajo.
- Estudio ambiental.
- Redacción de Informes y Proyectos.
- Metrología y Normas de Calidad.
- Administración de Empresas.

3.5.2. Área Técnica

En este nivel se observan los cursos que contienen teoría y práctica y son importantes para terminar la carrera, los cuales con las ciencias básicas, logran una formación técnico-científica que apunta al desarrollo de personas y a profesionales analíticos, críticos y constructivos, con capacidad para abstraer, sintetizar y comprender; características fundamentales durante la realización de trabajos, rutinas de mantenimiento y reparación. Los cuales son:

- Mecánica de Banco.
- Procesos de Soldadura.
- Electricidad.
- Refrigeración 1 y 2.
- Motores a Gasolina y Diesel.
- Principios de Neumática.
- Aire Acondicionado 1 y 2.
- Mantenimiento de Equipo de Refrigeración.
- Principios de PLC.
- PPS*.

*Esta es una práctica final o seminario, la cual busca la aplicación de los conocimientos adquiridos en un proyecto de investigación, trabajo de campo o práctica empresarial, realizada durante el último semestre de la carrera. Para poder obtener el título universitario como “Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado”.

Para obtener el grado de Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado, el estudiante deberá haber aprobado todos los cursos y haber efectuado su Ejercicio Profesional Supervisado.

La duración de la carrera es de tres años. La carga académica es de seis cursos del primero al quinto semestre y el trabajo de graduación en el sexto semestre. La promoción del pensum flexible es por cursos según prerrequisitos y no por ciclos.

3.5.3. Código o nomenclatura de los cursos

Los cursos se identifican con el código siguiente: los tres primeros dígitos indican el número del curso, las dos literales siguientes indican el área a la cual pertenece; el dígito posterior identifica el grupo, que puede ser Ciencias Básicas (1), Ciencias de Ingeniería (2), Cursos Profesionales (3), Cursos Complementarios (4) y Cursos de Postgrado (6), el siguiente dígito identifica el número de créditos y después aparece el nombre del curso. Cuando se tienen varios cursos de igual nombre, se identifican en orden ascendente con números arábigos.

3.5.4. El área a la que pertenecen los cursos

CO: Complementaria
FI: Física
MA: Matemática
EL: Electricidad
QU: Química
ME: Mecánica
AD: Administración
IN: Industrial
SO: Software
ES: Estructuras
ML: Materiales
AD: Administración
IN: Industrial
ML: Procesos de Manufactura
PL: Planeamiento
CO: Instrumentación Mecánica

3.6. Pensum de estudios

El pensum flexible permite que el estudiante imprima en su formación el acento de su personalidad, porque puede elegir los cursos que desee llevar

dentro de un grupo mayor que le ofrece el Plan de Estudios, sin mas restricciones que las que le imponen los prerrequisitos de los cursos que desee llevar.

3.6.1. Objetivo general

- Especializar a personas interesadas en desarrollarse en las áreas Refrigeración y Aire Acondicionado; capaces de tener liderazgo, de formar parte de equipos de trabajo, teniendo a su cargo los procesos de control de calidad, así como la realización de trabajos de reparación y mantenimiento de equipos de Refrigeración y Aire Acondicionado, además de ser un emprendedor con una empresa individual, así también tener la capacidad para ser parte de una sociedad empresarial.

3.6.2. Objetivos específicos

- Proponer un intercambio de conocimientos teóricos y prácticos entre las ciencias básicas de la Ingeniería y los cursos profesionales para la consecución del título Técnico Universitario.
- Dotar y desarrollar en el egresado, la habilidad para realizar las distintas trabajos y actividades en los equipos de Refrigeración y Aire Acondicionado requeridos en los sectores domestico, comercial e industrial.

- Capacitar al Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado en el manejo de máquinas, equipos y herramientas utilizadas en los trabajos y actividades en los equipos de Refrigeración y Aire Acondicionado.
- Proporcionar al estudiante otra opción de egreso profesional universitario.
- Dar al estudiante las herramientas técnico-científicas y prácticas para desempeñar funciones como técnico en una especialidad.

3.6.3. Red curricular

| Cursos por semestre | | | | | |
|---|--|---|--|--|------------|
| Semestre 1 | Semestre 2 | Semestre 3 | Semestre 4 | Semestre 5 | Semestre 6 |
| 0017 4 Social Humanistica 1 N.T. | 0019 4 Social Humanistica 2 0017 | 0575 3 Redacción de Informes 0019 | 0021 4 Realidad Nacional 0575 | 0490 3 Estudio Ambiental 0642 | |
| 0101 7 Matematica Basica 1 N.T. | 0514 5 Mecanica de Banco 0101 | 0198 3 Electricidad Básica 0147 | 662 3 Legislacion 1 0655 | 0001 3 Etica Profesional 0021 | |
| 0348 3 Quimica General 1 N.T. | 0147 5 Fisica Basica 0101 | 0303 4 Metrologia y Normas de Calidad 0338 | 642 3 Seguridad e Higiene Industrial 0198 | 0507 4 Aire Acondicionado Automotriz 0505 | PPS |
| 0069 3 Tecnica Complementaria 1 N.T. | 0338 3 Maquinaria y Equipo de Ensayo 0101 0348 | 0655 3 Principios de Administracion 44 CR | 0250 3 Principios de PLC 0198 0503 | 0509 4 Motores a Gasolina y Diesel 0505 | |
| 0005 3 Tecnicas de Estudio de Investigacion N.T. | 0075 3 Autocad 2D 0069 | 0503 6 Refrigeración 1 0514 | 0505 6 Refrigeración 2 0503 0518 | 0508 5 Montaje y Mantenimiento de Equipo 0505 0534 | |
| 0006 2 Idioma Tecnico 1 N.T. | 0008 2 Idioma Tecnico 2 0006 | 0518 3 Procesos de Soldadura 0338 0514 | 0534 5 Principios de Neumatica 0503 | 0511 5 Aire Acondicionado 0505 0250 | |

3.6.4. Duración de la carrera

El régimen seleccionado de la carrera como Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado es Semestral, la duración de la misma es de tres años con cinco semestres de estudio y el último semestre de práctica (PPS), para poderse graduar debe tener aprobados los cursos de la carrera y la práctica, los cursos por semestre son:

Primer Semestre

| CÓDIGO | NOMBRE DEL CURSO | PRERREQUISITO | CRÉDITOS |
|--------|-------------------------------------|---------------|----------|
| 0017 | Social Humanística 1 | No tiene | 4 |
| 0101 | Matemática Básica 1 | No tiene | 7 |
| 0348 | Química General 1 | No tiene | 3 |
| 0005 | Técnicas de estudio e investigación | No tiene | 3 |
| 0069 | Técnica complementaria 1 | No tiene | 3 |
| 0006 | Idioma Técnico 1 | No tiene | 2 |

Segundo Semestre

| CÓDIGO | NOMBRE DEL CURSO | PRERREQUISITO | CRÉDITOS |
|--------|-------------------------------|---------------|----------|
| 0019 | Social Humanística 2 | 0017 | 4 |
| 0524 | Mecánica de Banco | 0348 | 5 |
| 0147 | Física Básica | 0101 | 5 |
| 0338 | Maquinaria y equipo de ensayo | 0101, 0348 | 3 |
| 0075 | Autocad 2D | 0069 | 3 |
| 0008 | Idioma Técnico 2 | 0006 | 2 |

Tercer Semestre

| CÓDIGO | NOMBRE DEL CURSO | PRERREQUISITO | CRÉDITOS |
|--------|--------------------------------|---------------|----------|
| 0575 | Redacción de Informes | 0019 | 3 |
| 0198 | Electricidad Básica | 0147 | 3 |
| 0303 | Metrología y Normas de Calidad | 0147 | 4 |
| 0655 | Principios de Administración | 44 Créditos | 3 |
| 0503 | Refrigeración 1 | 0514 | 6 |
| 0518 | Procesos de Soldadura | 0338, 0524 | 3 |

Cuarto Semestre

| CÓDIGO | NOMBRE DEL CURSO | PRERREQUISITO | CRÉDITOS |
|--------|--------------------------------|---------------|----------|
| 0021 | Realidad Nacional | 0575 | 4 |
| 0662 | Legislación 1 | 0655 | 3 |
| 0642 | Seguridad e Higiene Industrial | 0198 | 3 |
| 0250 | Principios de PLC | 0198, 0503 | 4 |
| 0505 | Refrigeración 2 | 0503, 0518 | 6 |
| 0534 | Principios de Neumática | 0198 | 5 |

Quinto Semestre

| CÓDIGO | NOMBRE DEL CURSO | PRERREQUISITO | CRÉDITOS |
|--------|-----------------------------------|---------------|----------|
| 0490 | Estudio ambiental | 0642 | 3 |
| 0001 | Ética Profesional | 0021 | 3 |
| 0507 | Aire Acondicionado Automotriz | 0505 | 4 |
| 0509 | Motores a Gasolina y Diesel | 0505 | 4 |
| 0508 | Montaje y Mantenimiento de Equipo | 0505,0534 | 5 |
| 0511 | Aire Acondicionado | 0505, 0250 | 5 |

Sexto Semestre

| CÓDIGO | NOMBRE DEL CURSO | PRERREQUISITO |
|--------|------------------|----------------------------|
| | PPS | Todos los cursos aprobados |

3.6.5. Contenido de los cursos

| Código del Curso | Nombre del Curso | Área | Descripción del curso |
|------------------|----------------------|-------|---|
| 0017 | Social Humanística 1 | CO 44 | Derechos Humanos. El proceso de Conquista y colonización de Centroamérica y Guatemala en la primera mitad del siglo XVI. La sociedad colonial. El proceso de independencia de Centroamérica federalismo, y régimen conservador. Reforma liberal de 1871. Revolución de Octubre de 1944. |
| 0101 | Matemática Básica 1 | MA 17 | Fundamentos del álgebra. Funciones lineales y ecuaciones lineales. Funciones y ecuaciones cuadráticas. Secciones cónicas. Funciones polinomiales y racionales. Álgebra de funciones. Funciones exponencial y logarítmica. Geometría euclidiana. Triángulos. Cuadriláteros. Circunferencias. Polígonos. Áreas. Volúmenes. Sólidos. |

| | | | |
|------|-------------------------------------|-------|---|
| 0348 | Química General 1 | QU13 | <p>Historia. Medición de la materia. Sistemas de medición. Análisis dimensional. El átomo. Sustancias elementales. Compuestos. Mezclas. Protones, electrones y neutrones. Localización masa y carga de las partículas sub-atómicas fundamentales. Modelos atómicos, isótopos. Número atómico. Masa atómica. Peso atómico. Teoría cuántica y ondulatoria. Energía, longitud de onda y frecuencia. Descripción de los números cuánticos. Regla de Hund. Principio de exclusión de Pauli, distribuciones electrónicas. Estructuras isoelectrónicas. Clasificación periódica de los elementos en grupos, períodos, elementos representativos y tierras raras. Propiedades periódicas. Naturaleza electrónica del enlace. Tipos de enlace. Determinación teórica y práctica de sustancias iónicas y covalentes. Determinación de los números de oxidación en sustancias elementales. Nomenclatura de compuestos binarios y ternarios. El mol y número de Avogadro.</p> |
| 0005 | Técnicas de Estudio e Investigación | PL 43 | <p>Metodología de la investigación. Habilidades para la investigación: tipos de lectura, elaboración de trabajos y subproductos de investigación. El proceso de investigación: el protocolo de investigación, planteamiento del problema, justificación, marco teórico, hipótesis, recolección de información, análisis de la información, elaboración y presentación de resultados</p> |

| | | | |
|------|--------------------------|-------|---|
| 0069 | Técnica complementaria 1 | CO43 | Definiciones y generalidades. Uso y conocimiento de materiales, equipo e instrumental. Rotulado a mano alzada. Formatos y normas. Conceptos sobre: punto, línea, plano y volumen. Diferentes tipos de líneas, sus trazos, calidad y contraste. Figuras geométricas básicas: triángulo, cuadrado, círculo, pentágono, hexágono, octógono. Escalas y acotado. Descripción de la forma. Vistas y proyecciones. Proyección ortogonal y axonométrica. Nociones de sombras. Ejercicios. |
| 0006 | Idioma Técnico 1 | CO 42 | Inglés: (Principiantes Uno) Tiempo presente del verbo ser o estar; sustantivos, adjetivos, y preposiciones; preguntas con: sustantivos posesivos; preposiciones de tiempo y lugar. Imperativos; presente progresivo; tiempo presente simple; tiempo presente simple y presente progresivo; tiempo pasado simple. |
| 0019 | Social humanística 2 | CO 44 | Motivaciones económicas en el proceso de la independencia centroamericana. Fundamentos y realizaciones económicas de la Reforma Liberal. Propósitos y realizaciones económicas de la Revolución de Octubre y período 1944-1954. La contrarrevolución, carácter, realizaciones y proyecciones. Desarrollo político guatemalteco de 1957 al presente. Desarrollo agrario e industrial en Guatemala. |

| | | | |
|------|-------------------|------|---|
| 0514 | Mecánica de Banco | CO35 | <p>Conceptos básicos de la instrumentación: identificación y uso de instrumentos en la industria. Tipos de trabajo a realizar y accesorios a utilizar. Tipos y selección de herramientas. Materiales para herramientas. Control de la herramienta: datos de la herramienta, correctores de longitud de herramienta, compensación de herramienta, compensación del desgaste de la herramienta. Seguridad eléctrica, seguridad mecánica y seguridad en el almacenamiento</p> |
| 0147 | Física Básica | FI15 | <p>Sistemas de unidades, cantidades escalares, vectores. Movimiento en una dimensión: masa puntual. Posición, desplazamiento, velocidad promedio e instantánea, rapidez, gráficas. Movimiento con velocidad constante. Cambio de velocidad, aceleración promedio e instantánea, gráficas. Movimiento con aceleración constante. Caída libre. Movimiento en dos dimensiones: cantidades cinemáticas en dos dimensiones. Movimiento circular. Movimiento relativo. Dinámica de traslación. Leyes de Newton. Sistema de referencia inercial y no inercial. Trabajo y energía: trabajo hecho por una fuerza constante y por una fuerza proporcional a la posición. Teorema de trabajo y energía. Energía cinética. Potencia promedio e instantánea. Fuerzas conservativas y no conservativas. Energía potencial gravitacional y elástica. Energía mecánica y su cambio. Teorema de conservación de la energía. Momentum lineal: centro de masa, movimiento del centro de masa. Principio de conservación del momentum lineal. Colisiones.</p> |

| | | | |
|------|-------------------------------|------|---|
| 0338 | Maquinaria y Equipo de Ensayo | CO23 | <p>Maquinaria para ensayo por cada sección de materiales. Uso y manejo de maquinaria y equipo de ensayo. Equipo utilizado por cada sección de materiales. Mantenimiento de maquinaria y equipo de ensayo. Uso del GPS.</p> |
| 0075 | Autocad 2D | CO43 | <p>Introducción: dibujo vectorial, delineación, normativa aplicable. Requerimientos e instalación. Configuración básica, pantalla y menús, proceso básico de trabajo. Entidades de dibujo básicas, lineales y circulares. Edición básica: borrado, paralelos, dibujo ortogonal, alargar y recortar. Impresión de presentaciones. Almacenamiento de gráficos. Precisión en el dibujo. Entidades y edición complejas: creación de formas complejas “curvas, polígonos, elipses, curvas cuadráticas y cúbicas”, modificación de geometría, control de la posición y rotación de elementos, control del tamaño, longitud y proporciones, duplicación de objetos repetitivos “individual, estructurada, radial, matricial, reflejada y paralela”, modificaciones directas con pinzamientos, marcas de dibujo “puntos, divisiones y graduaciones. Gestión de proyectos. Anotaciones y simbología: escritura y textos, configurar estilos de texto, secciones y rayado, los patrones de sombreado. Impresión de proyectos 2D: impresión y ploteado de planos. Acotación.</p> |

| | | | |
|------|-----------------------|------|--|
| 0008 | Idioma Técnico 2 | CO42 | (Inglés: Principiantes dos) Tiempo pasado simple; tiempo pasado del verbo ser o estar; sustantivos y cuantificadores; modales; futuro y modales; comparaciones; pasado progresivo; objetos directos e indirectos; modales; superlativos. |
| 0575 | Redacción de Informes | CO43 | La variación y la lengua, lengua oral, lengua escrita, variedad formal. La comunicación escrita y la ortografía. Acentuación, Clasificación de las palabras según su acento, fenómenos de concurrencia vocálica. Escritura de las palabras: separación y segmentación correcta del léxico, la puntuación, empleo del punto, empleo de la coma, empleo del punto y coma, empleo de los dos puntos, signos auxiliares, empleo correcto de preposiciones y conjunciones. Referentes internos y conectores lógicos. Funciones textuales de los enunciados, Procesos preliminares para la redacción. Redacción de textos. Narración, descripción y comparaciones. Argumentación, persuasión y falacias. Documentos formales, el informe, la carta, el currículum vitae, el memorando. |

| | | | |
|------|--------------------------------|------|---|
| 0198 | Electricidad Básica | EL23 | <p>Fundamentos de electromagnetismo. Conceptos básicos de electricidad. Leyes fundamentales de circuitos. Análisis en CD: conexiones, métodos de solución de redes por ecuaciones de mallas. Teoremas. Técnicas de medición de magnitudes básicas. Tipos de aparatos utilizados en mediciones eléctricas. Trabajo y energía. Seguridad básica en Electricidad. Trabajo de banco. Baterías. Magnetismo y circuitos magnéticos. Capacitancia y condensadores. Circuitos de corriente alterna. Potencia en corriente alterna. Generadores y motores de corriente directa. Generadores y motores de corriente alterna. Generalidades de contactores, relevadores.</p> |
| 0303 | Metrología y Normas de Calidad | CO44 | <p>Metrología (sistemas de pesos y medidas, magnitudes físicas). Apreciación. Sensibilidad. Instrumentos de medición. Normas aplicadas a ensayos de materiales ASTM y ASSHTO. Introducción a la Norma de Calidad ISO9001:2000.</p> |

| | | | |
|------|------------------------------|------|---|
| 0655 | Principios de Administración | IN33 | Concepto operativo de psicología y psicología industrial. Análisis transaccional. Estados del ego. Tipos de transacciones. Madurez. Relaciones humanas en la empresa. Comunicación. Manejo de conflictos. Supervisión de personal. Negociación. Estilos de dirección. Teoría X. Teoría Y. Teoría Z. Motivación. Estudios de Hawthorne. Pirámide de necesidades de A. Maslow. Teoría de los dos factores de Herzberg. El dinero como motivador. |
| 0503 | Refrigeración 1 | TE36 | Definiciones y conceptos básicos: proceso con aire húmedo. Reacciones fisiológicas a la calefacción y enfriamiento: confort y graficas de confort, pérdidas de calor del cuerpo humano, calidad y cantidad de aire. Diagramas de refrigeración. Tecnología de refrigeración, elementos y accesorios para refrigeración. Mecánica de ajustes. Refrigeración domestica, mecánica-comercial: criterios ideales y reales de refrigeración, refrigerantes y clasificación, eficiencia de compresores. Aplicación de pinturas. Prácticas. |
| 0021 | Realidad Nacional | CO44 | Conflicto armado interno. análisis de los Acuerdos de Paz. Interculturalidad. Inclusión (Género). Gobiernos a partir de 1986 (Inicio Cerezo a la fecha). |

| | | | |
|------|-----------------------|------|--|
| 0518 | Procesos de Soldadura | ML33 | <p>Proceso de unión (soldadura): Naturaleza de las superficies a soldar. Definición de soldadura. Clasificación de los procesos de soldadura. Soldadura y cortes por gas, ventajas y desventajas. Soldadura por arco eléctrico: identificación de los tipos de electrodos selección y utilización, ventajas y desventajas. Soldadura con gases protectores, ventajas y desventajas. Soldadura por plasma, ventajas y desventajas. Metalurgia de la soldadura. Soldabilidad de los materiales, aplicación y definición del carbono equivalente. Soldadura en aceros al carbono. Soldadura en aceros inoxidable. Soldadura en materiales no ferrosos. Normas y códigos, metalurgia de la soldadura, uniones soldadas y soldadura a presión, selección y utilización, problemas comunes en las soldaduras, otros procesos de soldadura. Interpretación y elaboración de planos de soldadura. Inspección en la soldadura. Defectos en las soldaduras. Aspecto de seguridad. Las diferentes partes que conforman el equipo de soldadura oxiacetilénica. Manipular correctamente el mezclador con respecto a los tipos de llamas de la soldadura oxiacetilénica. Unir láminas de hierro dulce, mediante la técnica de fusión. Unir tuberías de cobre, hierro y aluminio con el equipo de oxiacetilénica, capilaridad. Introducción al proceso de Soldadura por arco eléctrico y SOA.</p> |
|------|-----------------------|------|--|

| | | | |
|------|--------------------------------|------|---|
| 0662 | Legislación 1 | AD33 | Constitución Política de la República. Código Civil. Plan Regulador de la Ciudad de Guatemala. Código de Trabajo. Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento. Ley de Parcelamientos Urbanos. Timbre de Ingeniería. |
| 0642 | Seguridad e Higiene Industrial | IN33 | Concepto de accidente, análisis de causas. Análisis de Higiene. Ventilación, iluminación, ruido, temperatura, colores, calzado. Análisis de seguridad: resguardo de maquinarias, riesgos químicos, contaminación. Administración de la seguridad e higiene: Planeamiento, organización y control. Costos de accidentes. Protección contra incendios: Extinguidores y normas para la distribución, resguardos contra incendios, equipo de protección personal. |
| 0250 | Principios de PLC | SO42 | Circuitos Amplificados, Sistemas Digitales, Simbología eléctrica y electrónica, Generalidades sobre memorias, Lenguajes sobre programación, Estructura del PLC, Tarjetas y funciones, Características eléctricas, Algoritmo, Programa estructurado, Aplicación de lenguajes, Operaciones Binarias de memoria, cómputo y temporización, Juego de instrucciones, Visualizaciones, Normas de seguridad, Equipos de programación, Lenguaje de programación, gráficos, contactos y funcionamiento neumónicas, Instrucciones, Conexión del programador, Funciones del teclado, Modos de seguridad, Tipos de programación, Impresora, Grabación y borrado, Características del equipo, Normas de instalación, Bastidores, Acusadores mecánicos, Transductores, Módulos y tarjetas, Detectores, Funciones de programador como monitor, Instrumentación, Cuadro sinóptico de averías, Normas de seguridad. Prácticas de Laboratorio. |

| | | | |
|------|-------------------------|------|--|
| 0505 | Refrigeración 2 | TE36 | Refrigeración Comercial, Sistemas de Refrigeración Comercial, Instalación de Sistemas de Refrigeración Industrial, manufactura de hielo, preservación de alimentos. Cuartos Fríos, contenido de humedad, cálculo de cámaras, Manipulación de Tuberías y diseños de ductos y sistemas de distribución de aire. Sistemas de Control para Refrigeración. Filtros para limpieza de aire, métodos y tipos. |
| 0534 | Principios de Neumática | DI35 | Neumática, Propiedades físicas del Aire, Magnitudes físicas de la neumática, Producción del aire comprimido, Válvulas de estrangulación, Válvulas de anti retorno, Válvulas de escape rápido, Válvulas selectora de circuitos, Válvulas de simultaneidad, Cilindro de doble efecto, Válvulas distribuidoras con accionamiento neumático, Mandos Neumáticos, Mandos Electro neumáticos. |
| 0490 | Estudio Ambiental | CO33 | Evaluación del impacto ambiental: medio ambiente, elementos de ambiente, gestión ambiental. Impacto ambiental. Evaluación, estudio, valoración e informe final del impacto ambiental., recursos naturales, Deterioro ambiental: mineralización y erosión del suelo, alteraciones del ciclo hidrológico, empobrecimiento de las comunidades naturales, desarrollo de plagas, desaparición de especies, alteraciones climáticas, contaminación ambiental. Legislación ambiental. Medidas de prevención, mitigación y control de impactos ambientales |
| 0001 | Ética Profesional | CO43 | Introducción. Importancia y necesidad de la ética profesional. Ética y moral. Diferencias y semejanzas entre ética y moral. Ética formulada y ética vivida. La ética como ciencia. Método de la ética. El campo de la ética. Objetivos de la ética. Criterios de moralidad. Responsabilidad de la construcción. |

| | | | |
|------|-------------------------------|------|--|
| 0507 | Aire Acondicionado Automotriz | TE34 | Sistemas de enfriamiento de motores combustión interna, condensador, compuerta de servicio, lado de alta presión, mangueras conexiones, empaques, carga del sistema, detección de fugas, diagnóstico en el sistema de refrigeración, descarga, lavado, evacuación, refrigerante, servicio a los sistemas de calefacción y enfriamiento. |
| 0509 | Motores a Gasolina y Diesel | TE34 | El motor gasolina y diesel, Principios de funcionamiento, Revisión del motor, Información General, Precaución de Servicio, Diagnóstico de Averías, Información Básica para las revisiones. Prácticas. |
| 0511 | Aire Acondicionado | TE35 | Calculo y selección de Sistemas, El Acondicionamiento, Filtración Mecánica y Electrónica, Equipos Unitarios para Enfriamiento, Combinación de Equipos Enfriamiento y Calefacción, Sistemas de Planta, Principios del Flujo de Aire, Sistemas de Ductos, Distribución de Aire, Controles, Sistemas de Calefacción, Diagnóstico de Fallas, Búsqueda de Fallas, Servicios. Prácticas. |

| | | | |
|------|-----------------------------------|------|--|
| 0508 | Montaje y Mantenimiento de Equipo | CO35 | <p>Concepto general de mantenimiento: generalidades sobre que es mantenimiento. Índole del problema de mantenimiento, eficiencia del mantenimiento, tipos de decisión requeridos respecto al mantenimiento, actividades del mantenimiento, funciones específicas del mantenimiento, funciones secundarias del mantenimiento, relación entre departamento de mantenimiento, dirección, y producción de la empresa, nociones generales sobre mantenimiento preventivo por intercambio de programado de componentes. Cimentación de máquinas: conceptos generales sobre cimentación, suelos, análisis de cargas, carga estáticas, carga dinámica, practicas de cimentación, factores de diseño, vibraciones como factor de diseño, concreto armado, pernos de anclaje, proyecto de cimentación. Casos prácticos de mantenimiento aplicado a una maquina tipo (motores sincrónicos): descripción de partes, mantenimiento trimestral, mantenimiento anual, pruebas, mantenimiento de accesorios, herramienta y equipo, averías, causas y remedios típicos.</p> |
|------|-----------------------------------|------|--|

3.6.5.1. Créditos Académicos

Para fines prácticos en general, se hace equivaler un crédito académico a un período semanal de clase expositiva durante un semestre o a tres periodos cuando se trata de trabajos.

Los cursos propuestos para la carrera de Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado son:

| No. | Código | Nombre del curso | Créditos |
|------------|---------------|-------------------------------------|-----------------|
| 1 | 017 | Social Humanística 1 | 4 |
| 2 | 069 | Técnica Complementaria 1 | 3 |
| 3 | 006 | Idioma Técnico 1 | 2 |
| 4 | 101 | Matemática Básica 1 | 7 |
| 5 | 005 | Técnicas de Estudio e Investigación | 3 |
| 6 | 008 | Idioma Técnico 2 | 2 |
| 7 | 075 | Autocad 2D | 3 |
| 8 | 348 | Química General 1 | 3 |
| 9 | 103 | Mecánica de Banco | 5 |
| 10 | 147 | Física Básica | 5 |
| 11 | 0019 | Social humanística 2 | 4 |
| 12 | 0338 | Maquinaria y Equipo de Ensayo | 3 |
| 13 | 0021 | Realidad Nacional | 4 |
| 14 | 0303 | Metrología y Normas de Calidad | 4 |
| 15 | 0575 | Redacción de Informes | 3 |
| 16 | 0518 | Procesos de Soldadura | 3 |

| | | | |
|--------------|------|-----------------------------------|------------|
| 17 | 0503 | Refrigeración | 6 |
| 18 | 0198 | Electricidad Básica | 3 |
| 19 | 0509 | Motores a Gasolina y Diesel | 4 |
| 20 | 0250 | Principios de PLC | 4 |
| 21 | 0655 | Principios de Administración | 3 |
| 22 | 0490 | Estudio Ambiental | 3 |
| 23 | 0001 | Ética Profesional | 4 |
| 24 | 0642 | Seguridad e Higiene Industrial | 3 |
| 25 | 0523 | Refrigeración 2 | 6 |
| 26 | 0662 | Legislación 1 | 3 |
| 27 | 0511 | Aire Acondicionado | 5 |
| 28 | 0534 | Principios de Neumática | 4 |
| 29 | 0507 | Aire Acondicionado Automotriz | 4 |
| 30 | 0508 | Montaje y Mantenimiento de Equipo | 5 |
| Total | | | 114 |

3.6.6. Docencia Académica

La docencia académica estará a cargo de cada uno de los cursos según el área a la que pertenecen y tiene la responsabilidad de guiar, criticar, facilitar la comprensión, aprendizaje además de transmitir conocimientos adquiridos en sus experiencias esto a través de impartir los contenidos de cada curso los cuales deberán orientar para que los alumnos aprendan sobre ellos.

3.6.6.1. Metodología de Enseñanza-Aprendizaje

En los cursos del área básicas la metodología empleada consiste en clase magistral con resolución de problemas, tareas, laboratorio de resolución de problemas, pruebas cortas, pruebas parciales y examen final, para lo cual la tutoría se atiende mediante los laboratorios correspondientes.

En relación a los cursos del área técnica propuestos para la carrera Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado, el estudiante recibirá el contenido por medio de clases magistrales, trabajos dirigidos, proyectos de investigación, laboratorios, trabajos de grupo, con la particularidad de realizar en todos los casos la aplicación y resolución de problemas reales que generalmente son de beneficio social; los cuales se van a desarrollarse en las instalaciones del Instituto Tecnológico Guatemala Sur. En todos los casos hay pruebas parciales y final.

Durante todo el semestre el alumno mantendrá actividades con el grupo de clase al que pertenece para fomentar equipos de trabajo que le faciliten la adquisición de destrezas, la realización de ejercicios y la obtención de información. Asesorados por el catedrático titular correspondiente y el auxiliar de laboratorio.

La asistencia a las actividades programadas es condición indispensable para aprobar la asignatura. Se requiere de 70% de asistencia a cada uno de los cursos.

Los cursos con que cuenta la carrera se enumeran a continuación:
Cursos del Área Básica:

| No. | Nombre del Curso | Clase/Laboratorio |
|------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Social Humanística 1 | Clase |
| 2 | Social Humanística 2 | Clase |
| 3 | Química General 1 | Clase y Laboratorio |
| 4 | Matemática Básica 1 | Clase |
| 5 | Mecánica de Banco | Clase y Laboratorio |
| 6 | Técnicas de Estudio de Investigación | Clase |
| 7 | Ingles Técnico 1 | Clase |
| 8 | Ingles Técnico 2 | Clase |
| 9 | Técnicas Complementarias | Clase |
| 10 | Autocad 2D | Clase |
| 11 | Física Básica | Clase y laboratorio |
| 12 | Realidad Nacional | Clase |

Cursos del Área Profesional:

| No. | Nombre del Curso | Clase /Laboratorio |
|------------|-------------------------------|---------------------------|
| 13 | Maquinaria y Equipo de Ensayo | Clase y Laboratorio |
| 14 | Procesos de Soldadura | Clase y Laboratorio |

| | | |
|----|-----------------------------------|---------------------|
| 15 | Electricidad Básica | Clase y Laboratorio |
| 16 | Principios de PLC | Clase y Laboratorio |
| 17 | Refrigeración 1 | Clase y Laboratorio |
| 18 | Motores a Gasolina y Diesel | Clase y Laboratorio |
| 19 | Ética Profesional | Clase |
| 20 | Legislación 1 | Clase |
| 21 | Seguridad e Higiene Industrial | Clase |
| 22 | Refrigeración 2 | Clase y Laboratorio |
| 23 | Principios de Administración | Clase |
| 24 | Aire Acondicionado | Clase y Laboratorio |
| 25 | Montaje y Mantenimiento de Equipo | Clase y Laboratorio |
| 26 | Estudio Ambiental | Clase |
| 27 | Redacción de Informes | Clase |
| 28 | Metrología y Normas de Calidad | Clase |
| 29 | Aire Acondicionado Automotriz | Clase y Laboratorio |
| 30 | Principios de Neumática | Clase y Laboratorio |

3.6.6.2. Capacitación y actualización

El personal académico deberá recibir capacitaciones para el uso de la tecnología y máquinas herramientas que se van a utilizar en el Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado, para adaptarse a los requerimientos del plan de estudios que se presenta y que sirven para adecuar el mismo a los distintos cambios que puedan darse en la metodología de enseñanza aprendizaje.

DDA a través del departamento de educación. Brindara accesoria en capacitación docente en andrología y pedagogía.

3.7. Título a obtener

El Título que obtendrá el estudiante egresado del Instituto Tecnológico Guatemala Sur ser el de Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado.

3.7.1. Requisitos de graduación

El estudiante para graduarse como Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado, deberá aprobar todos los cursos, presentar el informe de seminario, proyecto de investigación o práctica empresarial y aprobar también los exámenes generales privado y público.

3.7.2. Evaluación y promoción

El estudiante según el Acta No. 18-2005, de sesión celebrada el día viernes 24 de junio de 2005, que autoriza el NORMATIVO DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE PREGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, indica:

Se requiere obtener nota mínima de sesenta y un puntos (61) para aprobar cualquiera de los cursos, de donde se establece que la zona mínima es de treinta y seis (36) puntos de los setenta y cinco (75) puntos que vale en total, dado que el valor del examen final está establecido en veinticinco (25) puntos fijos.

4. MARCO DE DESARROLLO CURRICULAR

4.1. Organismos Reguladores

La carrera de “Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado” será administrada por el Instituto Tecnológico Guatemala Sur, quienes tendrán a su cargo la coordinación académica en aspectos como el establecimiento de horarios, fechas de inscripciones, distribución de grupos, publicación de notas, programación de catedráticos, etc. Para esta carrera técnica universitaria se utilizarán las instalaciones disponibles en dicho Instituto.

El desarrollo curricular, contenido de los cursos y laboratorios de la carrera técnica están planificados conjuntamente por profesionales universitarios; siguiendo los lineamientos curriculares que rigen la Universidad de San Carlos de Guatemala.

En el caso de requerirse una validación de cursos, debido a cambio de carrera o continuación de estudios de licenciatura por el estudiante de la carrera técnica, será el departamento de Control Académico, quien dictamine y evalúe la solicitud en base a los reglamentos vigentes en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

4.2. Instrumentos Reguladores

Los instrumentos reguladores que se utilizan son los establecidos dentro del Reglamento de Evaluación que rigen la actividad académica de la Facultad de Ingeniería.

4.2.1. Reglamento de Evaluación

Según RESOLUCIÓN de Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, Punto Único, del Acta No. 18-2005, de sesión celebrada el día viernes 24 de junio de 2005, el documento dice literalmente y se basa en lo siguiente: Se utilizarán las normas que rigen la actividad académica de la Facultad de Ingeniería, de donde se adjuntan los siguientes reglamentos: PUNTO ÚNICO: NORMATIVO DE EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE PREGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA.

4.3. Normativo de evaluación y promoción de los estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería

A continuación se presenta el normativo de evaluación y promoción de los estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería, pues el mismo tendrá

aplicación directa en la creación del Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado.

4.3.1. Fines de la evaluación

Artículo 1º. Los fines de la evaluación educativa son:

- a. Orientar las metodologías y estrategias utilizadas en proceso enseñanza-aprendizaje.
- b. Verificar el cumplimiento de los objetivos educativos y proporcionar los medios de retroalimentación que permitan al docente y al estudiante mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, para generar información para la toma de decisiones.
- c. Respalda objetivamente la promoción estudiantil a la unidad docente inmediata superior.

4.3.2. Principios de la evaluación

Artículo 2º. De la Evaluación. La Evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje es de carácter técnico, integral, gradual, continuo, flexible, participativo, permanente, sistemático y perfectible.

Artículo 3º. De la integridad de la evaluación. Para la evaluación del rendimiento educativo deberán tomarse en cuenta las actividades y experiencias de aprendizaje llevadas a cabo por el estudiante durante el desarrollo del programa del curso o asignatura.

Artículo 4º. Derecho de revisión. Los estudiantes tienen derecho a solicitar por escrito y de manera justificada, la revisión de su evaluación.

4.3.3. Objetivos de la evaluación

Artículo 5º. La Evaluación del rendimiento de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- a. Verificar los cambios operados en el estudiante según los objetivos generales de la Facultad de Ingeniería, los específicos de las diferentes carreras de Ingeniería y los propios de cada curso o asignatura.
- b. Valorar el rendimiento académico, la adquisición de conocimientos, la formación de hábitos y destrezas profesionales y el desarrollo de actitudes e ideales congruentes con la futura actividad profesional.
- c. Valorar y estimular en los estudiantes las concepciones y actitudes creadoras, críticas de transformación e investigación.
- d. Obtener la información necesaria que permita ayudar a los estudiantes en su actividad de aprendizaje y a los profesores.
- e. Mejorar sus formas docentes y a verificar su rendimiento pedagógico.

4.3.4. Medios y alcances de la evaluación

Artículo 6°. Para los efectos de la evaluación serán tomados en cuenta:

- a. Los exámenes
- b. Las actividades curriculares
- c. Las actividades extra curriculares
- d. El Ejercicio Profesional Supervisado, (EPS)

Artículo 7°. Los exámenes son pruebas específicas dentro del sistema de evaluación, cuyo objetivo principal es la determinación del nivel de rendimiento y aprovechamiento del estudiante en relación al contenido, técnica y actividad curricular prefijada. Su aplicación y evaluación se hará en la forma que determina este normativo.

Artículo 8°. Las actividades curriculares de cada curso o asignatura comprenden ejercicios, comprobaciones de lectura, trabajos de investigación, proyectos, análisis de casos y prácticas de laboratorio o de campo y otros afines con la naturaleza de esta descripción.

La evaluación de estas actividades será realizada por los profesores de los cursos o asignaturas, quienes realizarán la evaluación de acuerdo con los lineamientos generales de este normativo.

Artículo 9º. Las actividades extra curriculares no se consideran como propias de cada curso o asignatura, pero son importantes para la formación del estudiante, conforme a los objetivos de la Facultad. Serán evaluadas de acuerdo con un normativo específico aprobado por Junta Directiva.

Artículo 10º. El Ejercicio Profesional Supervisado, es el conjunto de actividades que el estudiante realiza como una práctica relativa a su profesión, éste es obligatorio y está sujeto a un normativo específico aprobado por Junta Directiva y podrá ser requisito de cierre de pensum o de graduación, según su duración y complejidad.

4.3.5. Asignación de cursos o asignaturas

Artículo 11º. Se entiende por asignación el procedimiento administrativo que el estudiante realiza para oficializar los cursos o asignaturas que cursa en cada ciclo lectivo, cursos intensivos o como cursos de vacaciones. El estudiante tiene hasta tres oportunidades para asignarse y cursar un mismo curso o asignatura. Cada una de ellas con dos oportunidades de exámenes de recuperación, salvo los cursos intensivos o cursos de vacaciones. Ningún estudiante puede cursar más de tres veces una misma asignatura, con excepción de los casos contemplados en el Artículo 17º de este normativo.

Artículo 12º. Para cada ciclo lectivo el estudiante tiene derecho a asignarse un máximo de créditos, dependiendo de la siguiente tabla:

| Promedio | Créditos (máximos) |
|---------------------|--------------------|
| 61 < promedio < 70 | 36 |
| 70 < promedio < 75 | 40 |
| 75 < promedio < 85 | 44 |
| 85 < promedio < 100 | 48 |

En los casos de estudiantes que cursen carreras simultáneas podrán asignarse 10 créditos adicionales a la tabla indicada.

Artículo 13º. La asignación de cursos o asignaturas en la Escuela de Vacaciones no puede ser mayor de tres oportunidades por curso, las que son independientes de las oportunidades correspondientes al ciclo lectivo.

Debiendo la Facultad garantizar la apertura de los cursos o asignaturas necesarias para no perjudicar el avance académico del estudiante.

Artículo 14º. El período de asignación será único y el mismo debe fijarlo Junta Directiva de la Facultad y se llevará a cabo 15 (quince) días después de la última fecha para el primer parcial del calendario de labores aprobado por la Junta Directiva al inicio de cada ciclo lectivo.

Artículo 15°. Dentro de los 15 (quince) días siguientes de efectuada la asignación, el estudiante que así lo desee solicitar por escrito a la Oficina de Control Académico para que un curso no le cuente como asignado, situación que únicamente, para un mismo curso o asignatura, puede efectuarse una sola vez.

Artículo 16°. El estudiante que haya reprobado las veces permitidas en un curso o asignatura, podrá inscribirse una única vez en otra carrera de la Facultad.

Artículo 17°. Si un estudiante cuenta con el equivalente, en créditos, a las tres quintas partes de la carrera y reprueba un curso o asignatura las veces permitidas, Junta Directiva, previa solicitud escrita del estudiante, podrá considerar el caso para permitirle cursar la asignatura una vez más, si lo considera pertinente al analizar el historial académico del estudiante.

Artículo 18°. En caso de problemas de fuerza mayor, debidamente certificados por un órgano competente y comprobado por las instancias universitarias respectivas, el estudiante podrá solicitar a Junta Directiva de la Facultad que todos los cursos o asignaturas en el ciclo lectivo, cursos intensivos o en de la Escuela de Vacaciones, no le sean registrados como cursados.

Artículo 19º. Al estudiante inscrito que no se asigne ningún curso o asignatura, le será congelada la matrícula estudiantil durante el ciclo lectivo que corresponda.

Artículo 20º. El responsable de controlar e informar a Junta Directiva sobre el número de veces que el estudiante cursa una asignatura, es la Oficina de Control Académico de la Facultad.

4.3.6. Los exámenes

Artículo 21º. Los exámenes que se practican en la facultad de Ingeniería, son los siguientes:

- a. Los exámenes
- b. De fin de curso
- c. De recuperación
- d. De suficiencia
- e. Globalizadores por grupos de cursos, áreas docentes, profesionales y de graduación.

Artículo 22º. Los exámenes podrán ser teóricos, prácticos o teórico prácticos; escritos u orales; según los requiera la unidad docente respectiva. La modalidad de evaluación debe ser uniforme para todos los estudiantes en un examen dado.

Artículo 23°. Los exámenes se realizarán en los períodos determinados según el calendario de labores aprobado por Junta Directiva de la Facultad para cada ciclo lectivo.

Artículo 24°. Pueden aplicar exámenes extemporáneos para los estudiantes que no se presenten en la fecha y hora establecida para el mismo, por causas como traslapes con otros exámenes, enfermedad, accidentes o causas que justifiquen su ausencia a satisfacción de la Jefatura o Coordinación del área del curso o asignatura respectiva, dentro de un plazo no mayor de tres días hábiles contados a partir de la fecha de realización del respectivo examen, resolviendo sobre la misma en un tiempo no mayor de tres días hábiles contados a partir de la recepción de la solicitud respectiva. Cualquier resolución en la que el estudiante considere violados sus derechos, podrá apelarla, ante Junta Directiva, en el término de tres días de recibida la notificación por parte de la Jefatura o Coordinación del área.

Artículo 25°. Los instrumentos de evaluación (temarios) para los exámenes deberán ser elaborados por los profesores de los cursos o asignaturas, su resolución deberá ser considerada para establecer el tipo y duración de los mismos, ajustándose a la naturaleza de los mismos, el número de examinadores y el tiempo disponible, y los que finalmente deben ser aprobados por el Jefe o Coordinador de área.

Artículo 26°. En vista de que el propósito fundamental del examen es el de evaluar el grado en que, por parte del estudiante, se han alcanzado los objetivos propuestos, deben tener las características siguientes:

- a. Medir el conocimiento adquirido, la comprensión, la capacidad de generalizar principios y destrezas y habilidad de aplicar los conocimientos a realidades concretas.
- b. Permitir la exploración de los diferentes aspectos tratados en los cursos o asignaturas.
- c. Favorecer una evaluación inmediata, objetiva e integral.
- d. Tener la claridad e instrumentos de trabajo necesarios para que durante su realización se reduzcan las consultas al mínimo.
- e. Disponer del tiempo necesario para su realización, tomando en consideración los principios de higiene mental y las normas pedagógicas adecuadas. El tiempo asignado al examen deberá aparecer indicado. Si terminado el tiempo fijado un número de igual o mayor al 50% de los estudiantes examinados, se encuentra aún realizando el examen, el profesor deberá conceder una prórroga razonable de tiempo, o proponer una solución alternativa que no perjudique al estudiante.
- f. Incluir en el instructivo del examen, las indicaciones necesarias para que el estudiante lleve a cabo su trabajo sin dificultades. El valor asignado a cada pregunta, caso o problema propuesto, deberá aparecer indicado.
- g. Si por la naturaleza de los cursos se hace necesario, deberá indicarse con claridad la extensión mínima y máxima que el estudiante debe dar a su trabajo.
- h. Estar redactado en forma clara e impresión nítida, para evitar dudas en su interpretación.

Artículo 27°. Los exámenes globalizadores por grupos de cursos o asignaturas, áreas profesionales y de graduación, se regirán por normas específicas, respetando el sentir de este normativo.

4.3.7. Desarrollo de los exámenes

Artículo 28°. Los exámenes deberán practicarse en los locales que para el efecto señale la Secretaría Académica de la Facultad, la que velará porque los mismos tengan las condiciones indispensables de luz y amplitud. Cuidará, asimismo, que dispongan del mobiliario e implementos necesarios para la realización de las pruebas.

Artículo 29°. Durante el desarrollo de los exámenes no será permitido el uso de ningún aparato de telecomunicaciones y de tipo auditivo.

Artículo 30°. Cualquier fraude faculta al profesor examinador a anular el examen del estudiante o de los estudiantes involucrados. En este caso, el profesor procederá a recoger el o los trabajos y con el conocimiento del Jefe o Coordinador de área, informará a Junta Directiva de la Facultad dentro de un plazo máximo de ocho días hábiles para que estudie el caso y se tomen las medidas disciplinarias pertinentes.

Artículo 31º. En caso de tener evidencias de que el contenido de un examen ha sido conocido por los estudiantes antes de realizarse el mismo, el profesor lo suspenderá o lo anulará de inmediato, según el caso, comunicando el hecho a Junta Directiva, la que determinará la fecha en la que deberá efectuarse el nuevo examen.

Artículo 32º. Ante el conocimiento de un hecho como el señalado en el artículo anterior, Junta Directiva deberá ordenar la investigación de la anomalía para aplicar a los responsables las sanciones del caso.

Artículo 33º. Si por motivo de fuerza mayor se interrumpe un examen, éste deberá ser repetido en su totalidad como una nueva prueba.

Artículo 34º. Al estudiante que se presente a un examen bajo efectos de alcohol o de alguna droga ilícita automáticamente se le anulará el examen, independientemente del proceso disciplinario correspondiente

4.3.8. Los exámenes parciales

Artículo 35º. Los exámenes parciales se efectúan dentro del período lectivo, con el propósito de conocer el grado en que se están alcanzando, por

parte de los estudiantes, los objetivos de los cursos o asignaturas. Los exámenes parciales constituirán parte de la zona, el resto será complementado por la calificación de las actividades curriculares, tales como: ejercicios, trabajos de investigación, prácticas, etc.

Artículo 36°. La fecha y hora de los exámenes parciales será realizada respetando el calendario de labores del ciclo lectivo, y la misma será fijada por el profesor y comunicada a los estudiantes al momento de entregar el programa respectivo del curso o asignatura, de existir algún cambio o modificación al respecto el mismo deberá ser conocido por los estudiantes en un tiempo mínimo de diez días calendario de anticipación a su realización. En el caso de existir varias secciones del mismo curso, la fecha será fijada por la Jefatura o Coordinación del área en consenso con los catedráticos, para que el examen se practique en forma simultánea.

Artículo 37°. El número mínimo de exámenes parciales será de dos por ciclo lectivo.

Artículo 38°. La calificación de los exámenes parciales forma parte de la zona con un valor máximo de las dos terceras partes ($2/3$) de la misma (ver 4.3.11.).

4.3.9. Los exámenes finales

Artículo 39°. Los exámenes de fin de curso se efectuarán al concluir el ciclo lectivo, de acuerdo al calendario aprobado por Junta Directiva. Éstos abarcan todo o parte del contenido fundamental del programa del curso, a criterio del docente. Su propósito es establecer el grado en que se han alcanzado, por parte de los estudiantes, los objetivos cognoscitivos de la unidad docente. Determinarán en unión de la calificación de zona, la nota de promoción del estudiante.

Artículo 40°. El horario de los exámenes de fin de curso será elaborado por la Secretaría Académica de la Facultad con aprobación de Junta Directiva. Se dará a conocer a los profesores, por lo menos, con tres semanas de anticipación; además está sujeto a propuestas de cambio por parte de los docentes, hasta una semana, después de la cual se publicará el horario definitivo.

Artículo 41°. La calificación obtenida por los estudiantes en los exámenes de fin de curso tendrá un valor de 25% de la nota máxima de promoción.

4.3.10. Los exámenes por suficiencia

Artículo 45°. Se denominan exámenes de suficiencia aquellos que solicite el estudiante para cursos o asignaturas que, por razones de experiencia laboral o de estudios previos, considere tener aptitudes en las tres áreas de formación: cognoscitiva, afectiva y psicomotora.

Artículo 46°. Los estudiantes podrán someterse a examen de suficiencia:

- a. En los cursos o asignaturas en el área básica de cada carrera, siempre que la suma total de créditos de los mismos no exceda un equivalente de 20 créditos.
- b. En cualquier otro curso o asignatura que no haya sido cursada previamente, pudiendo optar a uno o dos cursos o asignaturas por año.

También deberá cumplirse además con las disposiciones vigentes en cuanto a prerrequisito y número de créditos aprobados previamente mediante esta modalidad.

Artículo 47°. Del procedimiento de asignación: el estudiante interesado, previo pago de los derechos respectivos, acudirá a la Oficina de Información de Control Académico, donde se asigna el curso y sella la boleta respectiva. El estudiante deberá presentar dicha boleta a la Dirección de Escuela

correspondiente, quien será responsable de que dicho examen se practique conforme a las normas establecidas, y la misma debe presentar el resultado a la Oficina de Control Académico dentro de los quince días siguientes a la fecha de su realización.

Artículo 48°. Los exámenes de suficiencia se realizarán en las fechas señaladas por Junta Directiva en el calendario de labores de cada ciclo lectivo.

Artículo 49°. La promoción de un examen de suficiencia se logra con 80 (ochenta) puntos o más.

Artículo 50°. Se permite un examen de suficiencia por curso o asignatura. Si este examen no fuera aprobado por el estudiante, éste debe inscribirse y cursar la materia como alumno regular.

Artículo 51°. Perderán el derecho de someterse a examen de suficiencia, los estudiantes que hayan sido reprobados en tres exámenes de este tipo.

4.3.11. La zona y promoción de los cursos o asignaturas

Artículo 52°. Se denomina “zona” a la calificación obtenida por el estudiante por las actividades curriculares definidas en el Artículo 8°. Título IV, también incluye la calificación de los exámenes parciales que sustente en cada curso o asignatura, durante el semestre lectivo. La zona tendrá un valor de 75% del total de la calificación de la asignatura.

- a. Los exámenes tendrán un valor máximo equivalente a las 2/3 (dos terceras) partes de la zona.
- b. Las actividades curriculares restantes tendrán un valor mínimo de 1/3 (un tercio) de la zona. Los cursos o asignaturas del área básica que incluyan prácticas de laboratorio tendrán una zona asignada equivalente al 40% de la zona de actividades curriculares, y los cursos o asignaturas del área profesional que incluyan prácticas de laboratorio tendrán una zona asignada del 80% de la zona de actividades curriculares, los laboratorios serán aprobados por los estudiantes que obtengan como mínimo una nota equivalente al 61% de la zona asignada a los mismos.

Artículo 53°. Para tener derecho al examen de fin de curso o a los exámenes de recuperación, el estudiante debe tener la zona mínima (definida como la que le permita aprobar el curso con la nota mínima de promoción si obtiene la nota máxima en el examen final o de recuperación) de 36 (treinta y seis) puntos, y en su caso haber aprobado las prácticas o el laboratorio correspondiente.

Ningún curso tendrá validez ni créditos si previamente no se han aprobado los prerrequisitos correspondientes.

Artículo 54°. La zona obtenida por el estudiante durante el ciclo lectivo no puede ser alterada ni modificada con trabajos o exámenes adicionales realizados con posterioridad a los períodos de la actividad curricular y su consecuente evaluación. La única forma de hacer nueva zona es la de asignarse nuevamente el curso o asignatura y repetir las actividades curriculares y su evaluación. En los casos en que las prácticas de laboratorio se evalúen dentro de la misma asignatura, pero en forma separada a la parte teórica, la nota obtenida en las prácticas será válida por cuatro semestres lectivos (2 años) consecutivos a partir de su aprobación; al cabo de dicho plazo si no se ha aprobado la asignatura, debe realizar de nuevo las prácticas para obtener una nueva nota.

Artículo 55°. La zona obtenida por el estudiante tendrá vigencia durante el período académico que abarque el examen final y los dos exámenes de recuperación.

Artículo 56°. La nota final de promoción se obtiene mediante la suma del punteo ponderado obtenido en la zona, más el punteo ponderado obtenido en el examen de fin de curso o de recuperación, expresada en valores enteros, cuyo redondeo se hará conforme a las técnicas matemáticas aplicables. En las actas respectivas y como referencia, en el caso de existir laboratorio, la nota de éste deberá expresarse en la escala de 0 a 100 puntos.

Artículo 57°. Para considerar aprobado un curso o asignatura, es necesario que el estudiante obtenga como mínimo una nota equivalente al 61% de la nota máxima de promoción. Si dicha asignatura no tiene asignada una calificación numérica, será calificada con aprobada o reprobada.

De acuerdo a la interpretación y aplicación del Artículo 57° del Normativo de Evaluación y Promoción de Estudiantes de Pregrado de la Facultad de Ingeniería, un estudiante al obtener el 62% de la nota máxima de promoción que se define como 100 puntos en el Artículo 56°. Del mismo Normativo obtiene una calificación equivalente a 61 puntos como lo establece el Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el Artículo 20°.

4.3.12. Los cursos intensivos

Artículo 58°. Los cursos intensivos, cursos de vacaciones o cualquier otra modalidad que imparte la Facultad para que el estudiante regular pueda solventar o adelantar cursos o asignaturas que la Unidad Académica tenga instituido, deberán cumplir con los mismos objetivos y programas de las asignaturas regulares.

Artículo 59°. La evaluación de los cursos o asignaturas intensivas, se hará siguiendo los mismos criterios establecidos para las asignaturas regulares,

exceptuando lo siguiente:

- a. Si los cursos tuvieran prácticas de laboratorio o de campo, será necesario realizarlas simultáneamente con la asignatura intensiva, salvo que hubiera sido previamente aprobadas durante los ciclos lectivos regulares.
- b. La zona total no tendrá ninguna validez ni vigencia durante el semestre lectivo regular en caso de no aprobarse la asignatura intensiva.
- c. La zona correspondiente a las prácticas de laboratorio, tendrá validez por cuatro semestres lectivos consecutivos, siempre y cuando se haya aprobado la práctica con la nota mínima del 61% del valor asignado a la práctica de la asignatura intensiva.
- d. Las asignaturas intensivas no tendrán exámenes de recuperación.

Artículo 60°. Los cursos intensivos se regirán por normas específicas aprobadas por Junta Directiva, considerando lo pertinente de este Normativo.

4.3.13. Los requisitos y atribuciones de los examinados

Artículo 73°. Tendrán derecho al examen de fin de curso, los estudiantes que cumplan con los requisitos siguientes:

- a. Estar asignado en el curso o asignatura.
- b. Haber aprobado previamente los prerrequisitos respectivos o tener en trámite las equivalencias correspondientes.

- c. Aprobar las prácticas de laboratorio o de campo si la asignatura las tuviera.
- d. Presentar documento de identificación, teniendo principal importancia el carné vigente de la Facultad de Ingeniería. Considerando como documentos válidos adicionales, la cédula de vecindad, licencia de conducir vehículo automotor o pasaporte.
- e. Haber alcanzado al menos la zona mínima del curso o asignatura.

Artículo 74°. Los estudiantes que no se presenten el día y hora señalada para el examen final no tendrán calificación en él, y en el acta de examen final se anotará su inasistencia. En caso de ausencia por traslape con otro examen, enfermedad, accidente u otra causa justificada y comprobada, el estudiante podrá solicitar la realización de un examen extemporáneo conforme a lo indicado en el Título 4.3.6, Artículo 24°.

Artículo 75°. Tendrán derecho al examen de recuperación los estudiantes que cumplan con los mismos requisitos exigidos para presentar el examen final, enunciados en el Artículo 53°. Y los Artículos del Título IX de este Normativo, debiendo además, haberse asignado en las fechas establecidas en el calendario de labores, aprobado por Junta Directiva; y en caso de ser requerido presentar el comprobante de pago del derecho de examen de recuperación debidamente sellado por la Oficina de Control Académico como constancia de asignación del mismo.

Artículo 76º. Los estudiantes podrán solicitar que se les certifiquen sus notas de promoción, para lo cual deberán presentar la solicitud correspondiente en la Oficina de Control Académico de la Facultad.

Artículo 77º. Para ejercer el derecho de revisión el estudiante deberá solicitarlo por escrito al profesor, dentro de los 3 (tres) días hábiles a partir de la fecha de cuando se publicaron los resultados, éste a su vez deberá practicarla dentro de los 3 (tres) días hábiles siguientes.

Artículo 78º. En caso de que la revisión no satisfaga al estudiante, éste podrá acudir a la Jefatura o Coordinación del Área Docente correspondiente a manifestar los motivos de su inconformidad. Dicha jefatura o Coordinación, solicitará al docente el examen y los criterios utilizados para calificar, dentro de los 2 (dos) días hábiles a partir de la fecha de recepción de la solicitud.

Artículo 79º. La Jefatura o Coordinación del Área Docente, designará a por lo menos un docente para llevar a cabo la revisión, quien (es) deberá (n) dar su dictamen en un máximo de 2 (dos) días hábiles a partir de recibida la comunicación.

Artículo 80º. La Jefatura o Coordinación del Área Docente informará al estudiante el resultado de la revisión en un plazo no mayor de dos días hábiles posteriores a la fecha de la realización de la misma.

4.3.14. El congelamiento de la zona

Artículo 82°. Para cada ciclo lectivo, el estudiante tiene derecho a congelar zona únicamente en un curso determinado, si y solamente si el curso prerrequisito fue asignado como segunda recuperación y lo asigna como retrasada única.

Artículo 83°. Para congelar zona se necesita obtener, como mínimo, el 60% de la zona del curso o asignatura.

Artículo 84°. Para aprobar un curso en el que se tenga una zona congelada se deberá aprobar, previamente el curso prerrequisito.

Artículo 85°. La zona congelada en un curso tendrá validez solamente para exámenes de primera y segunda recuperación de dicho curso.

4.3.15. Las disposiciones finales

Artículo 86°. El presente Normativo deberá ser revisado y actualizado por lo menos cada 5 (cinco) años por Junta Directiva, o a petición de cualquiera de los Consejos de Escuela.

5. EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO O PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

5.1. Reglamento del Ejercicio Profesional Supervisado

5.1.1. Definición y objetivos del Ejercicio Profesional Supervisado

Artículo 1º. Definición del Programa de EPS. El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) es una proyección de la Universidad hacia los distintos sectores del país, realizada mediante programas de prácticas académicas ligadas a los planes de estudio y llegar así a confrontar la teoría con la práctica en un campo real de aplicación.

Artículo 2º. Definición de EPS Final. Son las actividades académicas de docencia-aprendizaje, actividades investigación y actividades de servicio técnico-profesional universitario que los estudiantes con cierre de pensum de estudios realizan en el medio real del país, para desarrollar proyectos relativos a su profesión.

Artículo 3º. Definición de la Unidad de EPS. La Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) depende de la Decanatura de la Facultad de

Ingeniería, es la Unidad encargada de administrar y darle seguimiento a los programas de Ejercicio Profesional Supervisado de Graduación de la Facultad de Ingeniería, en coordinación con las diferentes Escuelas.

Artículo 4º. Objetivos. Son objetivos de los programas de EPS, los siguientes:

- a. Participar en las diferentes comunidades, instituciones y empresas asignadas como centros de práctica a través del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala; dándole prioridad a aquellas que realicen actividades no lucrativas o que realicen funciones de interés social.
- b. Sistematizar y enriquecer los conocimientos del estudiante al interpretar objetivamente la realidad nacional, mediante la confrontación cotidiana de la teoría práctica.
- c. Generar un proceso de participación y autogestión en las comunidades, instituciones y empresas, a fin de promover o fortalecer su organización como instrumento para el impulso del desarrollo social permanente y sostenible.
- d. Fortalecer la formación profesional de los futuros egresados, mediante un Trabajo Supervisado que integre y aplique los conocimientos adquiridos durante la carrera.
- e. Contribuir a que los estudiantes desarrollen la capacidad de análisis e interpretación de la problemática nacional.
- f. Promover las actividades de docencia, investigación y extensión universitaria con participación interinstitucional en el ámbito nacional.

5.1.2. Duración y requisitos

Artículo 5º. Duración: la duración del programa de EPS tendrá tres opciones, siendo las siguientes:

- a. De tres meses mínimo (con examen técnico profesional o Examen Privado NO aprobado) “Para el EPS cuyo proyecto tenga una duración de tres meses mínimo, el informe del mismo podrá considerarse como sustituto del Examen Técnico Profesional o Examen Privado”.
- b. De tres meses mínimos (con Examen Técnico Profesional o Examen Privado Aprobado): “Para el PPS cuyo proyecto tenga duración de tres meses mínimo, el informe del mismo podrá considerarse como sustituto del trabajo de graduación del alumno”.
- c. De seis meses mínimos: “Para el EPS cuyo proyecto tenga un trabajo de seis meses, podrá sustituir el Examen Técnico Profesional y el informe Final de Trabajo presentado, podrá sustituir al Trabajo de Graduación del alumno”.

Las tres opciones descritas deben de cubrir un mínimo de 20 horas semanales dentro de la comunidad, institución o empresa en donde se realice el EPS, las cuales deberán ser programadas en su anteproyecto de EPS.

Artículo 6º. Requisitos para proyectos con duración de tres meses como sustitución del Examen Técnico Profesional o Examen Privado: los requisitos que debe presentar el estudiante son los siguientes:

- a. Inscribirse en la Unidad de EPS previo a realizar el mismo.
- b. Constancia de inscripción y solvencia de pagos con la Universidad.
- c. Constancia de aprobación del Examen Técnico Profesional, extendida por la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería.
- d. Constancia del curso preparatorio sobre el Trabajo de Graduación.
- e. Solvencia de EPS inicial extendida por la Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado.
- f. Participar en el Seminario de Inducción de EPS.
- g. Participar en el taller de presentación de Anteproyectos.
- h. Tener disponibilidad de tiempo en el período de realización del EPS.

Artículo 8º. Requisitos para proyectos con duración de seis meses: los requisitos son los siguientes:

- a. Inscribirse en la Unidad de EPS previo a realizar el EPS.
- b. Constancia de inscripción y solvencia de pagos con la Universidad.
- c. Constancia del curso preparatorio sobre el Trabajo de Graduación.
- d. Solvencia de EPS inicial extendida por la Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado.
- e. Participar en el Seminario de Inducción de EPS.
- f. Participar en el Taller de presentación de Anteproyectos.
- g. Tener disponibilidad de tiempo en el período de realización del EPS.

5.1.3. Estructura, funciones y atribuciones del Departamento de EPS

Artículo 9º. Estructura de los programas de EPS. El desarrollo de los programas de EPS, están integrados por fases y éstas por etapas las que contemplan: a) Incorporación, b) Diagnóstico, c) Anteproyecto, d) Docencia, e) Servicio Técnico Profesional, f) Investigación, g) Informe Final, h) Evaluación Final.

Artículo 10º. Responsabilidades. Los programas de EPS son administrados por la Unidad de EPS, en coordinación con las Escuelas respectivas, dividido en tres áreas: a) Industria: que incluye las carreras de Ingeniería: Industrial, Mecánica Industrial, Mecánica y Química. b) Infraestructura: que incluye la carrera de Ingeniería Civil. c) Tecnología y Energía: que incluye las carreras de Ingeniería: Mecánica Eléctrica, Eléctrica, Electrónica, Ciencias y Sistemas y Licenciaturas en Física y Matemática Aplicada.

Artículo 11º. Atribuciones del Director de la Unidad de EPS. El Director es el profesional nombrado por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, responsable de las actividades que oficialmente le han sido asignadas a la Unidad, con relación a los programas, tiene las siguientes atribuciones:

- a. Coordinar las actividades de los encargados de Área. Desempeño de sus funciones.

- b. Evaluara y seleccionar comunidades, instituciones o empresas para la realización de programas de EPS, conjuntamente con los Encargados de Área y las respectivas Escuelas, atendiendo criterios como: necesidad, viabilidad, pertinencia, aplicación de las herramientas de la Ingeniería en su área respectiva.
- c. Generar listados de las diversas fuentes de práctica según las diferentes áreas de trabajo.
- d. Coordinar la planificación, ejecución, supervisión y evaluación de cada programa de EPS.
- e. Evaluar el impacto del EPS en las fuentes de práctica.
- f. Velar por el uso adecuado de los recursos asignados al departamento para supervisión de proyectos, reportando oportunamente cualquier anomalía.
- g. Resolver los problemas académicos relacionados con el área de EPS en coordinación con las respectivas Escuelas.
- h. Supervisar y evaluar el trabajo de los Encargados de Área y tomar las medidas correctivas en el ámbito de su competencia.
- i. Evaluar la metodología del EPS periódicamente e informar trimestralmente a Junta Directiva.
- j. Velar por el cumplimiento de los objetivos y reglamentos del programa.
- k. Proporcionar constantemente el programa de EPS ante las instituciones públicas y privadas.
- l. Gestionar la obtención de los recursos necesarios para la realización de las visitas de supervisión que se programen y velar por el mantenimiento de los vehículos asignados a la Unidad.
- m. Brindar el apoyo necesario a los Encargados de Área cuando sea requerido.

- n. Convocar periódicamente a reuniones al grupo de Encargados de Área para conocer aspectos de trabajo.
- o. Coordinar la elaboración de un informe semestral de las actividades, investigaciones y servicios realizados por los estudiantes en el desarrollo del EPS.
- p. Aprobar los Informes Finales de los estudiantes, para su traslado a la Dirección de Escuela respectiva.
- q. Gestionar cartas de entendimiento y convenios con comunidades, instituciones y empresas las cuales deberán ser firmadas únicamente por el Decano de la Facultad de Ingeniería, previa autorización de la Junta Directiva.
- r. Dar seguimiento al cumplimiento de convenios suscritos entre la Facultad de Ingeniería, notificando periódicamente los avances a la Decanatura.
- s. Reunirse periódicamente con las autoridades de las Escuelas para los requerimientos básicos y necesarios preestablecidos para realizar un programa de EPS.
- t. Presentar a la Unidad de Planificación semestralmente un informe estadístico de lo actuado en dicho período con copia a la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería.

Artículo 12º. Atribuciones de los Coordinadores de Área: El Coordinador de Área es el profesional nombrado por el Director de la Unidad de EPS de la Facultad de Ingeniería, siendo sus atribuciones las siguientes:

- a. Coordinar las actividades de los asesores – supervisores en el desempeño de sus funciones.

- b. Coordinar la planificación, ejecución, supervisión y evaluación del programa que le corresponde.
- c. Coordinar la planificación y ejecución de los seminarios de Inducción de EPS con un semestre de anticipación a iniciar el EPS por parte del estudiante.
- d. Coordinar la planificación y ejecución de los talleres de presentación de Anteproyectos.
- e. Supervisar y evaluar el trabajo de los asesores – supervisores y tomar las medidas correctivas en el ámbito de su competencia.
- f. Coordinar, programar y organizar la presentación de anteproyectos ante la Dirección de Escuela respectiva.
- g. Promocionar constantemente el programa de EPS ante las instituciones públicas y privadas, en conjunto con el Coordinador de EPS.
- h. Brindar el apoyo necesario a los asesores – supervisores cuando sea requerido.
- i. Convocar periódicamente a reuniones al grupo de asesores – supervisores para conocer aspectos de trabajo.
- j. Coordinar la elaboración de un informe semestral de las actividades, investigaciones y servicios realizados por los estudiantes en el desarrollo del EPS.
- k. Aprobar los Informes Finales de los estudiantes, para su traslado a la Coordinación del EPS.

Artículo 13º. Atribuciones del Asesor- Supervisor Docente de EPS de Graduación: El asesor-supervisor docente de EPS es el profesional nombrado por el Coordinador de la Unidad de EPS, responsable de asesorar, orientar, dar

seguimiento y evaluar a los estudiantes del programa de EPS que le sean asignados en su área respectiva, así como de aplicar los reglamentos y sanciones correspondientes cuando sea necesario. Las atribuciones del asesor-supervisor de EPS son las siguientes:

- a. Asistir puntualmente a las reuniones de trabajo convocadas por el Encargado de Área y/o Coordinador de EPS.
- b. Elaborar la programación y calendarización semestral de trabajo correspondiente a las actividades del EPS que le correspondan.
- c. Apoyar al Encargado de Área en la determinación y selección de los lugares y proyectos de EPS.
- d. Apoyar al Encargado de Área en la planificación y ejecución de los seminarios de Inducción de EPS y talleres de presentación de Anteproyectos.
- e. Seleccionar estudiantes para desarrollar e implementar programas de EPS.
- f. Orientar a los estudiantes en la elaboración de los perfiles de proyectos, así como los anteproyectos de EPS que serán evaluados para su aprobación.
- g. Brindar a los estudiantes la asesoría y orientación necesaria para el adecuado desarrollo de las acciones de trabajo técnico-profesional investigación y docencia.
- h. Como mínimo, una supervisión bimestral a los estudiantes de EPS en la opción de seis meses, y mensual en la opción de tres meses, para observar el desempeño de los estudiantes practicantes, de conformidad con el calendario respectivo.
- i. Avalar con su firma los planos, memoria de cálculo y presupuestos de los proyectos.

- j. Programar las visitas de supervisión para evaluar los proyectos en desarrollo de acuerdo al inciso anterior.
- k. Presentar al Coordinador de EPS un informe escrito sobre la visita de supervisión, con copia al Encargado de Área.
- l. Realizar la solicitud y liquidación de viáticos y combustible en forma oportuna, de acuerdo a cada visita de supervisión que realice, apegado a las normativas dictadas por la Secretaria Adjunta y Tesorería de la Facultad de Ingeniería aprobadas por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería
- m. Cumplir con el Normativo para el uso de vehículos aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería.
- n. Implementar con la Coordinación o por instrucciones de la misma, las medidas correctivas que se consideren necesarias debido al incumplimiento de las responsabilidades de los estudiantes practicantes.
- o. Evitar que el trabajo técnico-profesional de los estudiantes pueda ser utilizado con fines de lucro o aprovechamiento para intereses particulares que riñen con el Código de Ética Profesional vigente del Colegio de Ingenieros de Guatemala.
- p. Divulgar y velar porque se cumpla el Normativo del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de la Facultad de Ingeniería
- q. Observar e informar acerca de las limitaciones teóricas y técnicas, que los estudiantes manifiesten en su desempeño, a efecto de retroalimentar el proceso de formación de recursos humanos dentro de la Facultad de Ingeniería.
- r. Informar periódicamente al Encargado de Área acerca de las actividades de EPS desarrolladas por él y los estudiantes a su cargo.
- s. Actualizarse constantemente en el área a asesorar

Artículo 14°. Atribuciones de las Direcciones de Escuela: La participación de los Directores de las Escuelas, se enfoca en los aspectos siguientes:

- a. Participar en la evaluación y selección de los lugares e instituciones para la realización de programas de EPS.
- b. Revisar, modificar y aprobar los anteproyectos del EPS Final.
- c. Formar parte de la terna de la evaluación final.
- d. Revisar, modificar y aprobar el informe final.
- e. Participar en reuniones para analizar conjuntamente con el Coordinador de EPS los programas de la Unidad.

Artículo 15°. Responsabilidades de las Instituciones o Empresas fuentes de la Práctica: Son responsabilidades de las comunidades, instituciones o empresas fuentes de la práctica, las siguientes:

- a. Presentar los requerimientos y/o las necesidades que pueden ser desarrolladas por los estudiantes practicantes.
- b. Proveer apoyo logístico, en lo referente a programación, organización, material bibliográfico, información técnica ya desarrollada y en el control de las actividades propias del proyecto, así como de las supervisiones de campo.
- c. Proporcionar la oportunidad de desarrollar, las propuestas de técnicas y métodos de la ingeniería que sean recomendadas para la solución de los problemas que afecten a la comunidad, institución o empresa.
- d. Proveer los materiales y equipo necesarios en el desarrollo del proyecto.
- e. Proporcionar flexibilidad en el desarrollo del programa, en cuanto a la disponibilidad de tiempo se refiere, para las visitas del estudiante a la Unidad de EPS, así como para la búsqueda de información técnica o bibliográfica.

- f. Proporcionar los controles internos sobre las actividades y participación de los estudiantes, para el mejor cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- g. Colaborar con los supervisores docentes en las supervisiones y evaluaciones periódicas de los estudiantes practicantes dentro de la comunidad, institución o empresa.
- h. Considerando que los trabajos realizados por el estudiante participante en el Programa de EPS final, son realizados y supervisados con una alta calidad académica, la empresa podrá otorgar una donación a la Facultad de Ingeniería, consistente en equipo técnico, audiovisual, para laboratorio u otro inherente al área de aplicación de la Ingeniería. (Ref. Estatuto de la Universidad, Artículo 30 inciso o).
- i. Proporcionar un estipendio económico a los estudiantes para sufragar los gastos mínimos en que se incurra durante el desarrollo de la práctica, la cual queda a discreción de la comunidad, institución. Si los requerimientos y/o necesidades a desarrollar son otorgados para fines de una comunidad o institución pública con proyección social.
- j. Establecer convenio de cooperación con la Facultad de Ingeniería.

Artículo 16°. Responsabilidades del estudiante de EPS como Trabajo de Gradación: El estudiante participante en el Programa de EPS final debe realizar, en el transcurso del mismo, las siguientes actividades:

- a. Participación completa en el seminario de inducción al EPS, en el cual se le amplía la información del EPS, así como el desarrollo de un taller práctico sobre la elaboración de Anteproyectos de EPS.

- b. Desarrollo de un perfil de un proyecto, que incluya información sobre una comunidad, institución o empresa donde exista oportunidad de realizar una práctica profesional en la rama académica del estudiante, información del proyecto a realizar, así como una descripción general de las fases que se desarrollarán en el transcurso del proyecto.
- c. Someter dicho perfil a una evaluación realizada por el Encargado de Área, el Coordinador de la EPS y Dirección de Escuela, para determinar en común acuerdo la viabilidad del proyecto propuesto.
- d. Dedicar un tiempo comprendido entre dos y tres semanas, para realizar un diagnóstico en el área del proyecto, que de a conocer la situación actual del mismo y que sirva de base para definir los planes y técnicas de Ingeniería que darán solución a la problemática encontrada.
- e. Elaborar un anteproyecto de EPS, con sus componentes mínimos, después de un tiempo máximo de un mes de estar incorporado a la práctica.
- f. Elaborar informes mensuales del desarrollo de su práctica en las tres fases que lo integran. Dichos informes deben presentarse por escrito y luego expuestos al asesor-supervisor docente a cargo, para su revisión y correcciones, si fueran necesarias.
- g. Revisar periódicamente y al final de la práctica el plan de trabajo aprobado, para que cuando éste sea completado, se clausure oficialmente la práctica y el estudiante se desligue de su compromiso de asistencia a la comunidad, institución o empresa y se dedique a la preparación de su informe final.
- h. Presentar al supervisor docente a cargo, el informe final de la práctica, con las características del formato de trabajo de graduación de la Facultad de Ingeniería y con el contenido aprobado en el Anteproyecto de EPS.

- i. Cumplir con el Normativo del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de la Facultad de Ingeniería.

5.1.4. Asignación de estudiantes de PPS de Trabajo de Graduación a las Comunidades

Artículo 17º. De la asignación del EPS: Los criterios a seguir para asignar a los estudiantes son los siguientes:

- a. Se clasificará a los estudiantes según su promedio de notas.
- b. Si el promedio es mayor que 70 puntos, el estudiante podrá elegir del listado de comunidades, instituciones o empresas que tenga la Unidad de EPS, el lugar para realizar su EPS, caso contrario será asignado por la Unidad de EPS, a través del Encargado de Área.
- c. El encargado de Área verificará en el currículum del estudiante, si tiene experiencia en el área de aplicación del proyecto para confirmar la asignación del estudiante al proyecto elegido (esto aplicará en casos que así lo requieran).

El coordinador de área arbitrará los medios para que todos los alumnos realicen su PPS. Para comenzar el PPS se requiere haber cerrado pensum de la carrera respectiva.

5.3.4.1. Instituciones o Empresas

El objetivo de la PPS es que el alumno se capacite en la resolución de problemas reales aplicando los conocimientos adquiridos en las carreras técnicas universitarias que ofrece el ITGS; con un supervisor que requiera que el trabajo sea realizado bajo restricciones de plazo, costo y alcance.

La PPS se realizará en sectores productivos o de servicios, ya sea en empresas o en organismos públicos y privados. Podrán también ser realizadas en el ámbito del Tecnológico, en el caso que se cuente con un requerimiento concreto de un tercero.

5.1.5. Aprobación de los proyectos

Artículo 18º. De la aprobación del proyecto: La aprobación de proyectos para EPS podrá hacerse cuando las comunidades, instituciones o empresas manifiestan su interés en aceptar estudiantes para el Programa de EPS, debiendo presentar lo siguiente:

- a. Carta de solicitud de estudiantes del EPS.
- b. Listado de posibles proyectos a desarrollar.
- c. Establecer convenio entre ambas instituciones (fuente de la práctica y la Facultad de Ingeniería).

5.1.6. Evaluación del programa de EPS

Artículo 19º. Del Protocolo: Durante el primer mes de realización del EPS, el estudiante deberá someter su proyecto para la aprobación de la Dirección de Escuela respectiva.

Artículo 20º. Del Informe Parcial: El estudiante debe entregar informes parciales del avance de su proyecto de forma mensual. Dichos informes deben presentarse de forma escrita y verbal, en reunión programada por los asesores-supervisores, y deben contener lo siguiente:

- a. Un documento que contenga el avance mensual del proyecto en sus tres fases, conforme a la planificación que realice el asesor-supervisor conjuntamente con el estudiante.
- b. El contenido debe estar basado en el plan de trabajo propuesto en el anteproyecto, específicamente en las acciones o actividades a realizar, tanto programadas como las no programadas, presentando para cada una de ellas y para cada fase:
 - b.1. Ejecución de la acción o actividad.
 - b.2. Auto-evaluación o grado de avance en que se encuentra la actividad.
 - b.3. Resultados obtenidos al realizar la actividad (no debe incluirse aspectos teóricos).
 - b.4. Adjuntar las hojas de control de actividades semanales, con las firmas y sellos respectivos, hasta esa fecha.

Artículo 21°. Del Informe Final: Al finalizar el contenido del plan de trabajo propuesto en el anteproyecto de EPS, el estudiante debe realizar lo siguiente:

- a. Se fija como tiempo máximo para la entrega del informe final del EPS treinta (30) días calendario, a partir de la clausura oficial del proyecto.
- b. Se fija como tiempo máximo para la entrega de las Correcciones realizadas al informe final treinta (30) días calendario, a partir de la devolución del mismo al estudiante.
- c. Revisar el plan de trabajo y el contenido propuesto para el informe final y determinar si se cumplió con los objetivos y alcances definidos en el mismo y si se posee la información suficiente para preparar dicho informe. Si por las características del proyecto se hace necesario modificar o ampliar el índice propuesto, deberá justificarse dichos cambios para su aprobación final.
- d. Aprobado el informe final, el supervisor extiende una carta, como asesor del proyecto, dirigida a la Coordinación de EPS, para su revisión, quien emitirá dictamen.
- e. Luego de la aprobación por parte del Coordinador de EPS, este dirige carta al Director de la Escuela respectiva, dando su conformidad del contenido, seguidamente; el Director de la Escuela revisa el contenido del informe final, en un plazo máximo de 10 días, dando o no su aprobación.

Artículo 22°. Para la evaluación final del programa de EPS: (Como sustituto del Examen Técnico Profesional, para proyectos de duración de seis meses). La evaluación final del contenido del proyecto como sustituto del

Examen Técnico Profesional, para proyectos de duración de seis meses, se seguirá el procedimiento que se describe:

- a. El estudiante traslada el original del informe final a la Dirección de la Escuela respectiva, adjuntando la Constancia extendida por la Oficina de Control Académico y la carta de solicitud de evaluación final, que indica la fecha y la terna examinadora del proyecto.
- b. La Evaluación Final se realiza con la terna nombrada para el efecto, enmarcándose la misma en el contenido en las áreas del conocimiento de la Ingeniería utilizadas para desarrollar el proyecto, para lo cual, deberá realizar una presentación y defensa del mismo.
- c. La Terna deberá ser nombrada por el Director de Escuela y en la misma debe figurar: Director de Escuela o su representante, el asesor-supervisor, y el Director de EPS o su representante.
- d. Si la evaluación es aprobada, se procede con el trámite de graduación. Si la evaluación no es aprobada, el estudiante solicitará una nueva evaluación después de tres meses.

5.1.7. Régimen disciplinario para el incumplimiento de las reglas

Artículo 27°. Permisos o ausencias del estudiante: Cuando el estudiante deba ausentarse de la comunidad, institución o empresa para atender asuntos personales urgentes o de tipo académico, en el tiempo programado en el

Proyecto de Graduación debe solicitar el permiso correspondiente a las autoridades de la misma, y notificar por escrito y verbalmente al supervisor responsable de su proyecto. Si por alguna emergencia, el estudiante no puede cumplir con lo indicado, deberá justificar por escrito los motivos, y obtener los avales anteriores.

Artículo 28°. Normas generales de los programas de EPS: Son normas generales que rigen el desarrollo del programa de EPS y los resultados producto de la práctica, las siguientes: Cualquier actividad estudiantil y docente que desvirtúe los objetivos del programa de EPS contrario a lo establecido en este Normativo, en las Leyes y Reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y de las Leyes de la República de Guatemala para el caso de las comunidades, en las Normas de la Institución o empresa fuente de Práctica, quedará sujeto a las sanciones que se establecen en los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Artículo 29°. Clasificación de las faltas: Las faltas por parte del estudiante se clasifican en falta leve y falta grave.

Artículo 30°. Falta leve: se considera como falta leve:

- a. Entregar los informes parciales después del tiempo establecido.
- b. Ausentarse de la fuente de la práctica (comunidad, institución o empresa) sin haber obtenido el permiso correspondiente.

- c. Cuando el informe final y resultados productos del EPS no se entregue en un máximo de 60 días calendario la penalización será:
 - a. Retiro del programa.
 - b. Suspensión de matrícula hasta por dos años.
- d. Asistir tarde a cualquiera de los eventos o reuniones programados, a los que sea citado formalmente (con nota o aviso verbal).

Artículo 31º. Falta grave: se considera falta grave:

- a. Acumulación de tres (3) faltas leves.
- b. No asistir a cualquiera de los eventos y reuniones programados sin presentar justificación, a los que haya sido citado formalmente (con nota o aviso verbal).
- c. Incumplimiento con la jornada de tiempo de trabajo programada en el proyecto de EPS.
- d. Inconformidad o quejas por parte de las autoridades de la fuente de práctica (comunidad, institución o empresa) por el comportamiento de los estudiantes o por la calidad de los productos resultado del EPS.
- e. Irrespeto o no acatamiento de las Leyes y Normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala y/o de la fuente de práctica (comunidad, institución o empresa) y de la sociedad guatemalteca.

Artículo 32º. Retiro del programa de EPS: Son faltas que ameritan EL RETIRO del estudiante del programa de EPS, calificadas conjuntamente por el supervisor docente y las autoridades de la fuente de práctica (comunidad, institución o empresa), las siguientes:

- a. Cuando acumule tres (3) faltas graves.
- b. Cuando la participación en la ejecución de los trabajos sea marcadamente deficiente.
- c. Cuando la conducta durante el desarrollo de las actividades sea reprobable, ya sea por incapacidad técnica o por falta de ética.
- d. Cuando sea comprobado el abandono definitivo a la fuente de práctica.
- e. A la segunda vez, que no se encuentre al estudiante en la fuente de práctica al realizar la visita de supervisión; sin justificación.
- f. Por hacer representaciones oficiales sin previa autorización del programa o usurpación de calidad.
- g. La Coordinación de EPS trasladará los casos que ameriten la intervención de la Junta Directiva de la Facultad, y será este órgano quien emita la sanción que corresponda.

Artículo 33°. Suspensión del EPS: El EPS será suspendido en los siguientes casos:

- a. Cuando la Facultad de Ingeniería o la fuente de la práctica lo solicite.
- b. A solicitud del estudiante con plena justificación.

En cualquier de los casos anteriores el estudiante será reubicado en otro proyecto.

CONCLUSIONES

1. Con la realización del diagnóstico actualmente la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, uno de sus fines primordiales es formar profesionales en las distintas ramas de la ingeniería, que contribuyan al desarrollo socioeconómico y productivo del país, datos proporcionados por la UNESCO en el año 1997 indica que la cobertura promedio para Guatemala era de un 10.1%, siendo la más baja de toda Centroamérica, lo que refleja el bajo nivel de desarrollo socioeconómico y social.
2. La demanda profesional, requiere que además el recurso humano este capacitado en áreas técnicas, debido a ello se crea la carrera técnica universitaria en Refrigeración y Aire Acondicionado, así se ayuda a elevar la productividad y eficiencia de las empresas.
3. La formulación de las características que deben poseer los futuros estudiantes de la carrera técnica universitaria, ayuda a una mejor capacitación y especialización en el área de Refrigeración y Aire Acondicionado

4. Con las características que obtendrá el estudiante luego de concluir los estudios del Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado será una excelente capacidad para diagnosticar y reparar las fallas y síntomas en cualquier sistema de refrigeración y aire acondicionado.

5. El desarrollo del pensum de estudios posee un intercambio de conocimientos teóricos y prácticos entre las ciencias básicas y de la ingeniería y los cursos profesionales, además de proporcionar herramientas técnico-científicas y prácticas, cumpliendo con el modelo socio reconstruccionista, siendo este el punto que da pertinencia a la aplicación del enfoque tecnológico.

6. Las asignación de los códigos a los diferentes cursos del pensum de estudios del técnico universitario en refrigeración y aire acondicionado están de acuerdo a las ciencias de ingeniería, cursos profesionales, cursos complementarios y cursos de postgrado.

7. Para la implementación del Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado se fundamenta con la base de la filosofía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y como base legal, en primera instancia, la Constitución Política de la República de Guatemala.

RECOMENDACIONES

1. La Universidad de San Carlos de Guatemala debe impulsar de una u otra forma el crecimiento de la producción y productividad del país, es vital el apoyo del Consejo Superior Universitario para definir y establecer políticas y estrategias, basándose en estos hechos, dándole el análisis respectivo y viendo la necesidad existente que hay dentro del estudiantado.
2. Para satisfacer la demanda profesional se debe apoyar la implementación de la carrera técnica universitaria en Refrigeración y Aire Acondicionado como alternativa viable, y que es de beneficio para la sociedad, sería procedente respecto a la cantidad de empresas en las cuales los técnicos universitarios de esta especialidad podrían tener ofertas laborales.
3. Para pretender que el aprendizaje vaya encaminado hacia una especialización más efectiva por los conocimientos previos adquiridos, los estudiantes interesados, deben haber egresado con una formación a nivel técnico con el título de Bachiller Industrial y Perito en alguna especialidad que vaya relacionada con la carrera Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado.

4. Para tener la capacidad para diagnosticar y reparar las fallas y síntomas en los sistemas de refrigeración, el técnico universitario, debe entender los principios en que se basa el funcionamiento de los equipos de refrigeración y aire acondicionado.

5. Se debe visualizar el modelo socio reconstruccionista como la interrelación entre los objetivos, alumno, docente, contenido, metodología, contexto social, recursos y la evaluación, ya que la tecnología se plantea como una actividad social centrada en el saber hacer, que basándose en el uso racional de recursos e información busca dar solución a situaciones concretas demandas sociales determinadas.

6. Los cursos de la carrera técnica universitaria se identifican de acuerdo al código de que los tres primeros dígitos indican el número del curso, los dos literales siguientes indican el área a la cual pertenece; el dígito posterior identifica si es ciencia básica, ciencia de ingeniería, curso profesional, curso complementario o curso de postgrado.

7. La implementación de la carrera técnico universitario en refrigeración y aire acondicionado debe apoyarse en la filosofía universitaria, ya que con ello responderá a las necesidades de un importante sector de la población guatemalteca que busca obtener mejores condiciones laborales y debe regirse por la ley orgánica, estatutos y reglamentos emitidos internamente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Air-Conditioning and Refrigeration Institute. **Manual de Refrigeración y Aire Acondicionado.** (3), México; Editorial Prentice-Hall, 1987.
2. Air-Conditioning and Refrigeration Institute. **Manual de Refrigeración y Aire Acondicionado.** (4), México; Editorial Prentice-Hall, 1987.
3. Mitchel Information Services, Inc. **Manual de Reparación de Sistemas de Aire Acondicionado Automotrices.** (1), Mexico; Editorial Prentice-Hall, 1991.
4. Mitchel Information Services, Inc. **Manual de Reparación de Sistemas de Aire Acondicionado Automotrices.** (2), Mexico; Editorial Prentice-Hall, 1991.
5. Gerling, Heinrich, **Alrededor de las máquinas herramientas.** 2a. edición, Barcelona: Reverte, 1992.

6. Monroy Zuñiga, Carlos Mauricio. **Estudio general de las herramientas y elementos de medición aplicables en máquinas y herramientas.** Ingeniería Mecánica. Universidad de San Carlos de Guatemala. 1986.

7. Heibing, Roman G., Scott W. Cooper. **Como preparar el exitoso plan de Mercadotecnia.** 2a. Edición. México; Editorial McGraw-Hill, 1998.

8. Baumeister Theodore, Avallone Eugene. **Manual del Ingeniero Mecánico.** 9a. Edición. México; Editorial McGraw-Hill, 1998.

9. Pita, Edward G. **Principios y Sistemas de Refrigeración.** 7ma. Edición, México; Editorial Limusa, 2002.

Referencias electrónicas

10. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala:
http://www.ingeniería_usac.edu.gt.com, marzo de 2008.
Universidad de San Carlos de Guatemala: <http://www.usac.edu.gt.com>,
marzo de 2008.