



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

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA SUSTENTAR EL  
EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**María Andrée Jimena Cruz Salguero**

Asesorado por la Inga. Aurelia Anabela Córdova Estrada

Guatemala, mayo de 2013



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA SUSTENTAR EL  
EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**MARÍA ANDRÉE JIMENA CRUZ SALGUERO**

ASESORADO POR LA INGA. AURELIA ANABELA CÓRDOVA ESTRADA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2013



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Juan José Peralta Dardón
EXAMINADOR	Ing. Byron Estuardo Chocooj Barrientos
EXAMINADOR	Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

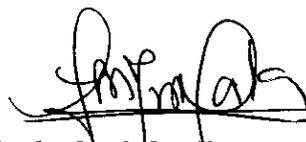


## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA SUSTENTAR EL  
EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 14 de febrero 2011.



**María Andree Jimena Cruz Salguero**



Guatemala, 11 de marzo de 2013

Ingeniero  
Cesar Ernesto Urquizú Rodas  
DIRECTOR  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería, USAC

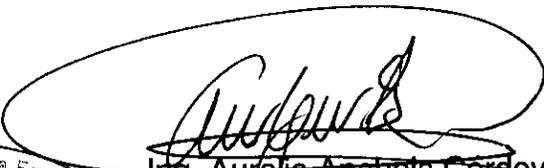
Estimado Ingeniero Urquizú:

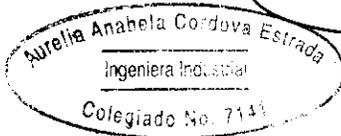
Por medio de la presente deseo informarle que he asesorado y revisado el trabajo de graduación titulado **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA SUSTENTAR EL EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, elaborado por la estudiante María Andrée Jimena Cruz Salguero, carné 200516058, previo a obtener el título de Ingeniero Industrial.

El trabajo de graduación cumple con los requisitos establecidos por la Facultad de Ingeniería, por lo que me permito APROBARLO, agregado que lo encuentro completamente satisfactorio.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,

  
Ing. Aurelia Anabela Cordova Estrada  
Colegiado No. 7141  
ASESOR







Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA SUSTENTAR EL EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria **María Andréa Jimena Cruz Salguero**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, marzo de 2013.

/mgp

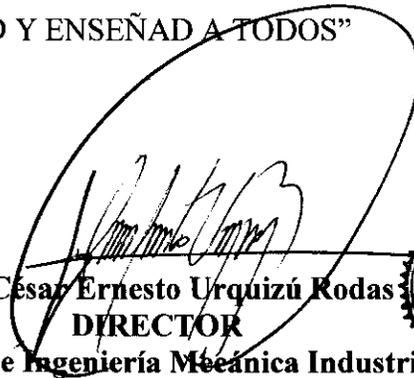




REF.DIR.EMI.128.013

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 **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA SUSTENTAR EL EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria **María Andréa Jimena Cruz Salguero**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
**DIRECTOR**  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2013.

/mgp



Universidad de San Carlos  
de Guatemala

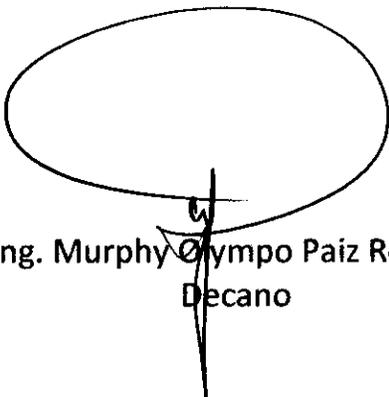


Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 327.2013

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: **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA SUSTENTAR EL EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria **María Andréé Jimena Cruz Salguero**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, 14 de mayo de 2013.

/gdech





## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por su inmenso amor y ser guía en mis caminos.
- Mis padres** Roberto Francisco Cruz y Marta Iliana Salguero de Cruz, los dos pilares más importantes en mi vida, por haberme educado y apoyarme en todo momento y ser mi ejemplo a seguir.
- Mis hermanos** Thomas, Carlos, Alejandro y Eddy Roberto Cruz por acompañarme y darme su apoyo incondicional en este proyecto de mi vida.
- Mi abuela** Amable España, por sus sabios consejos y ser mi guía espiritual.
- Mis tíos y primos** Por su paciencia, consejos, enseñanzas y darme el ejemplo de la unión familiar.



## **AGRADECIMIENTOS A:**

### **EMI USAC**

Por haberme abierto las puertas para realizar este trabajo de graduación, especialmente al Ing. César Ernesto Urquizú Rodas, por su apoyo incondicional.

### **Inga. Anabela Córdova**

Por su paciencia y valiosa colaboración en la asesoría del presente trabajo.

### **Mis catedráticos**

Especialmente a Inga. Karla Martínez, Ing. Edwin Bracamonte, Ing. Adolfo Tuna, Inga. Nora García, Ing. Hugo Rivera, Inga. Soraya Martínez, por sus enseñanzas y sabios consejos que son parte importante de mi formación como profesional y como persona.

### **Inga. Cesiah de León**

Por haberme dado su apoyo incondicional en todo momento.

### **Mis amigos**

Rita Luch, José Reyes, Javier Ruballos, Julio Maquiz, Julio Gaitán, Edson Pezzarozzi, Jorge Aroche, Wendy Gálvez, por su apoyo y haber compartido esta experiencia conmigo.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	IX
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN .....	XVII
1. ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.1. Generalidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC).....	1
1.1.1. Reseña histórica .....	1
1.1.2. Ubicación.....	6
1.1.3. Visión del gobierno universitario.....	6
1.1.4. Misión .....	6
1.1.5. Visión.....	7
1.1.6. Organización.....	7
1.1.6.1 Organigrama.....	7
1.1.7. Centros universitarios .....	7
1.1.8. Facultades y escuelas .....	8
1.2. Generalidades de la Facultad de Ingeniería .....	9
1.2.1. Reseña histórica .....	10
1.2.2. Ubicación.....	15
1.2.3. Organización académica .....	15
1.2.4. Misión .....	17
1.2.5. Visión.....	17
1.2.6. Objetivos.....	17

1.3.	Generalidades de la Escuela de Mecánica Industrial.....	19
1.3.1.	Reseña histórica.....	19
1.3.2.	Visión.....	21
1.3.3.	Misión.....	21
1.3.4.	Valores.....	22
1.3.5.	Código de valores.....	22
1.3.6.	Política de calidad.....	22
1.3.7.	Propósitos de la carrera.....	23
	1.3.7.1.    Perfil del ingeniero industrial	
	egresado.....	23
	1.3.7.2.    Condiciones de trabajo.....	23
	1.3.7.3.    Descripción de las características	
	de un ingeniero industrial egresado.....	25
1.4.	Estructura organizacional de la Escuela de Mecánica	
	Industrial.....	29
1.4.1.	Organización.....	29
	1.4.1.1.    Organigrama.....	29
1.4.2.	Descripción de funciones.....	30
	1.4.2.1.    Área Administrativa.....	31
	1.4.2.2.    Área de Producción.....	31
	1.4.2.3.    Área de Métodos Cuantitativos.....	32
	1.4.2.4.    Área de Protocolos.....	32
1.5.	Conceptos básicos relacionados con el examen técnico	
	profesional.....	32
1.5.1.	Examen técnico profesional.....	33
1.5.2.	Tribunal examinador.....	33
1.5.3.	Terna examinadora.....	33
1.5.4.	Evaluación oral.....	33
1.5.5.	Evaluación escrita.....	34

1.5.6.	Recuento de créditos.....	34
1.5.7.	Constancia de cierre de pensum .....	34
1.5.8.	Lectura del acta .....	34
1.5.9.	Resultado del examen técnico profesional .....	34
2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	37
2.1.	Modalidades de culminación de estudio .....	37
2.1.1.	Trabajo de graduación.....	37
2.1.1.1.	Recepción de propuestas de tema .....	38
2.1.1.2.	Recepción de temas existentes .....	38
2.1.1.3.	Entrega de protocolo.....	38
2.1.1.4.	Aceptación y aprobación de punto de tesis .....	39
2.1.2.	Ejercicio Profesional de Supervisión Final (EPS) ...	41
2.1.2.1.	Normativa del EPS de graduación.....	41
2.1.2.1.1.	Definición y objetivos del EPS.....	41
2.1.2.1.2.	Duración y requisitos ....	43
2.1.2.1.3.	Estructura, funciones y atribuciones del departamento.....	47
2.1.2.1.4.	Asignación de estudiantes de EPS de trabajo de graduación a las comunidades, instituciones o empresas.....	59
2.1.2.1.5.	Aprobación de proyectos de graduación.....	60

	2.1.2.1.6.	Evaluación del programa de EPS de graduación .....	60
	2.1.2.1.7.	Asignación de estudiantes de EPS como sustitución del examen técnico profesional.....	63
	2.1.2.1.8.	Régimen disciplinario para el incumplimiento de las actividades.....	66
	2.1.2.1.9.	Evaluación del programa de EPS de graduación .....	70
2.1.3.		Examen técnico profesional .....	72
	2.1.2.2.	Normas para la realización del examen general privado .....	72
	2.1.2.2.1.	Definición y objetivos del examen.....	72
	2.1.2.2.2.	Obligatoriedad y requisitos.....	73
	2.1.2.2.3.	Fecha y duración del examen.....	74
	2.1.2.2.4.	Tribunal examinador.....	75
	2.1.2.2.5.	Preparación del examen .....	76
	2.1.2.2.6.	Realización del examen .....	77

2.1.2.2.7.	Disposiciones generales.....	79
------------	---------------------------------	----

3.	PROPUESTA DE MEJORA EN LOS PROCEDIMIENTOS DEL EXAMEN .....	81
3.1.	Examen técnico profesional.....	81
3.1.1.	Normativo para la realización del examen .....	81
3.1.1.1.	Definición del examen.....	81
3.1.2.	Objetivos de la evaluación.....	82
3.1.2.1.	Requisitos para optar al examen .....	82
3.1.2.2.	Extensión del examen.....	83
3.1.2.3.	Tribunal examinador .....	83
3.1.2.4.	Metodología del examen.....	84
3.1.2.5.	Lugar de evaluación.....	86
3.1.2.6.	Herramientas y equipo.....	87
3.1.2.7.	Criterio de evaluación .....	87
3.1.2.8.	Recomendaciones generales .....	91
3.1.3.	Proceso de asignación .....	91
3.1.3.1.	Requisitos para optar al examen general privado.....	92
3.1.3.2.	Documentos a presentar en Control Académico.....	92
3.2.	Metodología de estudio .....	93
3.2.1.	Curso Propedéutico .....	93
3.2.1.1.	Descripción del curso.....	93
3.2.1.2.	Requisitos de asignación.....	93
3.2.1.3.	Objetivo general.....	94
3.2.1.4.	Metodología del curso.....	94
3.2.1.5.	Contenido .....	94

3.2.1.6.	Duración del curso.....	95
3.2.2.	Talleres de preparación.....	95
3.2.2.1.	Talleres ¿Cómo hablar en público?.....	95
3.2.2.1.1.	Descripción .....	95
3.2.2.1.2.	Objetivo general .....	95
3.2.2.1.3.	Duración.....	96
3.2.2.1.4.	Cronograma de actividades .....	96
3.2.2.2.	Taller de manejo de stress .....	96
3.2.2.2.1.	Descripción .....	97
3.2.2.2.2.	Objetivo general .....	97
3.2.2.2.3.	Duración.....	97
3.2.2.2.4.	Cronograma de actividades .....	97
3.2.3.	Guía para estudiantes .....	98
3.2.3.1.	Área de Administración .....	98
3.2.3.2.	Área de Métodos Cuantitativos .....	110
3.2.3.3.	Área de Producción .....	112
3.2.3.4.	Área de Ciencias Básicas.....	118
3.2.4.	Preguntas frecuentes .....	130
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA .....	131
4.1.	Procedimientos del examen técnico profesional .....	131
4.1.1.	Diagrama de procedimientos de asignación al examen.....	131
4.1.2.	Diagrama de procedimientos de la realización del examen .....	139
4.1.3.	Diagrama de procedimientos del Curso Propedéutico .....	144

4.1.4.	Diagrama de procedimientos de talleres de preparación.....	147
4.2.	Implementación del Curso Propedéutico .....	149
4.2.1.	Programa del curso .....	149
4.2.2.	Cronograma de actividades.....	152
4.2.3.	Descripción de puestos .....	153
4.2.4.	Recursos necesarios para la implementación .....	153
4.2.4.1.	Recursos didácticos.....	153
4.2.4.2.	Recursos económicos.....	154
4.2.4.3.	Material y equipo .....	155
4.3.	Campaña de sensibilización a estudiantes y personal docente.....	156
4.3.1.	Presentación del Curso Propedéutico .....	156
4.3.2.	Horarios del curso.....	156
4.3.3.	Asignación .....	156
4.3.4.	Evaluación del programa .....	156
4.4.	Inducción a docentes.....	157
4.4.1.	Presentación del normativo del examen técnico profesional.....	157
4.4.2.	Presentación al Curso Propedéutico .....	157
4.4.3.	Objetivos del programa.....	157
4.4.4.	Descripción de funciones.....	158
5.	MEJORA CONTINUA.....	159
5.1.	Actualización de contenidos a evaluar.....	159
5.1.1.	Área de Administración.....	159
5.1.2.	Área de Métodos Cuantitativos.....	160
5.1.3.	Área de Producción .....	161
5.1.4.	Área de Diseño .....	162

5.1.5.	Área de Materiales de Ingeniería .....	162
5.1.6.	Área Térmica.....	163
5.1.7.	Área Complementaria.....	164
5.1.8.	Área de Ciencias Básicas.....	164
5.2.	Revisión del normativo .....	165
5.2.1.	Formato general de registro de actualizaciones....	166
5.2.2.	Descripción de funciones .....	166
5.2.3.	Disposiciones generales.....	167
5.3.	Evaluaciones de desempeño .....	167
5.3.1.	Curso Propedéutico.....	167
5.3.2.	Talleres de evaluación.....	167
5.3.3.	Personal docente .....	167
5.4.	Capacitación constante de docentes.....	168
5.4.1.	Evaluación de contenido .....	168
5.4.2.	Metodología de la enseñanza .....	168
5.4.3.	Talleres de preparación.....	168
5.5.	Extensión del programa .....	168
5.5.1.	Estadísticas de evaluación .....	169
5.5.1.1.	Total de alumnos aprobados .....	170
5.5.1.2.	Total de alumnos reprobados.....	170
5.5.1.3.	Indicadores claves de desempeño .....	171
5.5.2.	Pronósticos de alumnos a evaluar .....	173
CONCLUSIONES.....		175
BIBLIOGRAFÍA.....		179
APÉNDICES.....		181
ANEXO .....		181

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial .....	30
2.	Rúbrica del examen técnico profesional.....	89
3.	Procedimiento examen general privado .....	135
4.	Procedimiento recepción y preparación de expedientes y papelería de examen privado convencional o privado EPS .....	142
5.	Procedimiento expediente Curso Propedéutico de examen general privado.....	146
6.	Procedimiento de talleres de preparación .....	148
7.	Cronograma de actividades.....	152
8.	Total exámenes realizados en el 2010 y 2011 .....	169
9.	Total exámenes técnico profesionales aprobados .....	170
10.	Total exámenes técnico profesionales reprobados .....	171

### TABLAS

I.	Procedimiento de asignación al examen .....	131
II.	Procedimiento expediente examen general privado.....	140
III.	Procedimiento del Curso Propedéutico .....	145
IV.	Procedimiento de talleres de preparación .....	147
V.	Programa del Curso Propedéutico de Privado .....	149
VI.	Tabla de costos .....	155
VII.	Actualización de contenido Área de Administración.....	160
VIII.	Actualización de contenido Área de Métodos Cuantitativos.....	161

IX.	Actualización de contenido Área de Producción .....	161
X.	Actualización de contenido Área de Diseño.....	162
XI.	Actualización de contenido área de materiales de ingeniería .....	163
XII.	Actualización de contenido Área Térmica.....	163
XIII.	Actualización de contenido Área Complementaria.....	164
XIV.	Actualización de contenido Área de Ciencias Básicas.....	165
XV.	Formato de registro de actualizaciones .....	166
XVI.	Matriz de indicadores de desempeño 2010 .....	172
XVII.	Matriz de indicadores de desempeño 2011 .....	173
XVIII.	Proyección de exámenes a realizar en el año 2012 .....	174

## GLOSARIO

<b>Constancia de Control Académico</b>	Certifica que el estudiante cerró pensum de estudios de la carrera cursada.
<b>Diagrama de procedimiento</b>	Representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades, dentro de un procedimiento, identificándolos mediante símbolos.
<b>Expediente del estudiante</b>	Detalle del historial que contiene toda la información universitaria actualizada del estudiante dentro de su recorrido en la facultad.
<b>Índice de desempeño</b>	Medidas que describen que tan bien se están desarrollando los objetivos de un programa, un proyecto o la gestión de una institución.
<b>Ingeniería</b>	Conjunto de conocimientos y técnicas científicas aplicadas a la invención, perfeccionamiento y utilización de técnicas para la resolución de problemas que afectan directamente a los seres humanos en su actividad cotidiana.

<b>Lectura del acta</b>	Procedimiento llevado a cabo por el Director de la escuela, mediante la lectura del acta oficial, donde se da a conocer al estudiante el resultado obtenido durante el examen técnico profesional.
<b>Pronóstico</b>	Conocimiento anticipado de lo que sucederá en un futuro a través de ciertos indicios.
<b>Resultado del examen técnico profesional</b>	Promedio de las notas otorgadas por los tres ingenieros de la terna examinadora.
<b>Rúbrica</b>	Herramienta empleada para medir el nivel y la calidad de una tarea o actividad, con una descripción de los criterios con la cual se evaluará el trabajo, así como el puntaje otorgado a cada uno de ellos.
<b>Terna examinadora</b>	Grupo de tres profesionales de ingeniería encargados de llevar a cabo el examen técnico profesional.

## RESUMEN

Parte del protocolo de las diferentes Escuelas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se basa en que el estudiante pueda realizar una o varias de las modalidades de culminación de estudio para poder conferírsele el título de ingeniero. Las diferentes modalidades que existen dentro de la Facultad de Ingeniería son: trabajo de graduación, Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), examen técnico profesional.

La realización del examen técnico profesional permite que se pueda determinar el conocimiento del estudiante de forma oral y escrita ante una terna examinadora. Este puede determinar el conocimiento del estudiante mediante las competencias, integración de conceptos y principios que el estudiante ha desarrollado durante su período de formación, los cuales permitirán conocer si está preparado para desarrollarse dentro del campo laboral de la ingeniería.

El normativo para el examen técnico profesional de la Escuela de Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala presenta la definición de los objetivos de la evaluación y detalla a los estudiantes los requisitos necesarios para optar al examen, así como la metodología de la misma, definición de la terna examinadora, lugares apropiados para realizarla, herramientas y equipos permitidos para que sean utilizados por el estudiante y el criterio de evaluación que debe de utilizar la terna examinadora.

El estudiante debe prepararse para presentarse ante un grupo de personas y poder convencerlos, con bases sólidas, el por qué su solución es la

más adecuada. Esta preparación será fortalecida con una metodología de preparación y evaluación que se adapte a los cambios y actualizaciones realizadas. Es por eso que surge el Curso Propedéutico, el cual será una de las herramientas que mejorará el dominio y seguridad con que el estudiante se presente ante la terna examinadora. Este curso contará con la presentación de temas por parte de ingenieros expertos en el área profesional (Producción, Administración y Métodos Cuantitativos). Asimismo se desarrollarán talleres que permitirán mejorar las destrezas de los estudiantes para hablar en público, y manejar el estrés previo a realizar su examen técnico profesional.

La cantidad de estudiantes dentro de la Escuela de Mecánica Industrial ha aumentado considerablemente, por lo mismo, el número de estudiantes que se asignan cada semestre al examen técnico profesional es mayor. Debido a esta situación se crearon indicadores de desempeño, los cuales permiten conocer el porcentaje de aprobación anual de los alumnos que realizan el examen técnico profesional. Siendo estos porcentajes para el 2010 del 80 % de alumnos que aprobaron el examen técnico profesional y el 75 % para el año 2011, siendo el promedio de 313 evaluaciones realizadas en este período en la Escuela de Ingeniería de Mecánica Industrial.

# OBJETIVOS

## General

Diseñar e implementar un procedimiento que permita sustentar el examen técnico profesional en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

## Específicos

1. Conocer los procesos de las diferentes modalidades de culminación de estudios.
2. Adaptar el normativo del examen técnico profesional a las necesidades actuales de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.
3. Diseñar una rúbrica de evaluación con los criterios a considerar en el examen técnico profesional.
4. Elaborar una guía de estudio accesible al estudiante que detalle el contenido de los cursos a evaluar en el examen técnico profesional.
5. Diseñar e implementar un curso preparatorio para los estudiantes previo a someterse al examen técnico profesional.

6. Proponer un sistema de mejora continua, que establezca lineamientos a seguir para la actualización del normativo del examen técnico profesional.
  
7. Realizar indicadores claves de desempeño que permitan medir el porcentaje de aprobación de los estudiantes que se someten anualmente al examen técnico profesional.

## INTRODUCCIÓN

Para culminar sus estudios, y para optar por el título de Ingeniero Industrial o Mecánico Industrial en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos, el estudiante tiene opción de escoger la metodología de graduación según le sea conveniente. Entre estas metodologías se encuentra el examen técnico profesional, el cual permite medir la capacidad del estudiante ante la resolución de problemas, de manera oral o escrita ante una terna examinadora.

Durante la evaluación el estudiante debe presentar sus conocimientos que ha obtenido en el transcurso de su formación, por lo que es necesario que posea una preparación adecuada previa al examen. Esta preparación deberá ser entonces, no solo académica, sino que también se deberá reforzar aspectos en donde deba expresarse claramente y convencer a un grupo de personas de que su alternativa sea la más adecuada con fundamentos válidos. De esta necesidad surge el Curso Propedéutico el cual brindará al estudiante las bases necesarias para garantizar un resultado positivo.

Para que el curso sea implementado de la manera más óptima, se deberá realizar una planificación que incluya la definición de procesos, distribución de responsabilidades y realizar la programación que permita que se tenga un proceso de mejora continua constante. Para cubrir estos aspectos, que serán de gran utilidad para el estudiante de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, se elabora el siguiente trabajo de graduación.



# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Generalidades de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)**

La Universidad de San Carlos de Guatemala es la universidad más grande, prestigiosa y antigua de Guatemala, siendo además, la única estatal y semi-autónoma. La trascendencia de sus estudiantes y de la misma se ha visto reflejada en diferentes hechos históricos del país, desde la independencia de Guatemala, el conflicto armado guatemalteco y hasta la fecha.

### **1.1.1. Reseña histórica**

La Universidad de San Carlos fue fundada el 31 de enero de 1676, por Real Cédula emitida por Carlos II. Inició impartiendo clases en 1681 y posterior a esto recibió el título de Pontificia. La fundación de la universidad inició con el legado del obispo Francisco Marroquín y el aporte económico de Pedro Crespo Suárez, Sancho de Barahona e Isabel de Loaiza. A partir de esta fecha, la universidad ha cumplido su finalidad de formar profesionales.

La formación de profesionales inició con las áreas de teología, cánones, leyes, medicina y lenguas nativas. Luego se incluyeron también las áreas de física experimental, matemática, cirugía, anatomía, química, entre otras.

Durante el gobierno de Mariano Gálvez, posterior a la Independencia de Guatemala, la Universidad fue convertida en Academia de Estudios que estaba bajo el control estatal, por medio de la Dirección de Estudios. Esta academia

unifico a la Universidad de San Carlos, el Protomedicato, el Colegio de Abogados, la Academia de Derecho Teórico-Práctico y la Sociedad de Amigos de Guatemala.

La Universidad estaba entonces, dividida en tres secciones: Ciencias Físicas y Matemáticas; Ciencias Eclesiásticas, Morales y Políticas; y Literatura y Artes. Su régimen apoyó con una Lotería a la Academia, le cedió varios inmuebles, la Tesorería del Estado debía asignarle tres mil seiscientos pesos anuales además de una serie de derechos sobre intestados, legados, donaciones y bienes mostrencos.

En 1871, con la Revolución Liberal, los gobiernos impusieron un control sobre los estudiantes como en la época conservadora, que prevaleció hasta la llegada de José María Reyna Barrios. En 1875, el Gobierno suprimió la Pontificia Universidad de San Carlos y creó la Universidad de Guatemala, que se dividía en tres facultades: Jurisprudencia, Ciencias Políticas y Sociales; Medicina y Farmacia; y Ciencias Eclesiásticas. La universidad quedó bajo el control absoluto del Estado, quien era responsable de los nombramientos y autorizaciones de libros.

Durante el gobierno de Reyna Barrios las juntas directivas de las facultades eran nombradas por el Organismo Ejecutivo. Las facultades que existían eran la de Derecho y Notariado; Medicina y Farmacia, que incluía la carrera de cirujano dentista, la Escuela de Comadronas e Ingeniería.

Durante el gobierno del presidente Manuel Estrada Cabrera que inició en 1898, hubo libertad informativa y los estudiantes de medicina organizaron la primera Huelga de Dolores celebrada el Viernes de Dolores antes de la Semana Santa. La huelga se suspendió en 1903 debido a incidentes en la Facultad de

Derecho por intervención policial, desde entonces, se impidió su celebración hasta 1920. En la Huelga de Dolores, los estudiantes impulsaban los valores de contestación, crítica y libertad.

El 4 de mayo de 1920, durante el gobierno de Manuel María Herrera, se dio autonomía a las facultades por el Decreto de la Asamblea Nacional Legislativa y se suprimió el nombre de Estrada Cabrera. El rector fue Salvador Falla, quien fundó la Revista Universitaria con el propósito de divulgar el saber científico, inculcar el amor a la verdad, formar a verdaderos ciudadanos y desarrollar la Extensión Universitaria.

En 1920 se restableció la Asociación del Derecho y la Juventud Médica desarrollando actividades científicas y culturales que contribuían a las actividades académicas de la universidad. El 22 de mayo del mismo año, se fundó la Asociación de Estudiantes Universitarios (AEU).

Durante la dictadura de Jorge Ubico Castañeda, en 1931, hubo quebrantamientos de la autonomía y funciones académicas de la Universidad Nacional. Durante estos 14 años, la universidad no evolucionó de la manera esperada según la demanda de la época. En la Asamblea Legislativa controlada por Ubico, se dispuso que las autoridades rector, decanos, juntas directivas y docentes debían ser nombrados por el presidente de la República, lo cual violaba la autonomía universitaria.

Durante la Revolución de Octubre de 1944, tuvo origen la Universidad Contemporánea Autónoma y Singular. Se le otorgó la misión institucional de dirigir la educación superior del país, difundir la ciencia, técnica y la cultura a todos los guatemaltecos y conceder los títulos profesionales de las disciplinas que se impartían.

El primer rector electo en el período autónomo fue el doctor Carlos Martínez Durán. Desde entonces, los valores que se promueven son la libertad y la defensa de la autonomía; este último se celebra cada año el 1º de diciembre en conmemoración esa misma fecha de 1944, cuando se inauguró dicho régimen y dio vigencia al Decreto Gubernativo No. 12 de la Junta Revolucionaria de Gobierno, en el Paraninfo Universitario.

Durante el rectorado de Martínez Durán se alcanzaron los siguientes logros:

- La Revista de la Universidad de San Carlos de Guatemala (1945)
- La Escuela de Verano adscrita a la Facultad de Humanidades (1946)
- El Teatro de Arte Universitario (1947)
- El Departamento de Radiodifusión (1947)
- El Club Deportivo Universitario (1947)
- La Escuela de Periodismo, adscrita a la Facultad de Humanidades (1947)

Durante el período de 1950 a 1954 tomó posesión como rector el ingeniero Miguel Asturias Quiñónez. Durante su gestión, se creó la Facultad de Agronomía, con instalaciones propias en el campus de la zona 12, la Escuela Técnica Obrera, adscrita a la Facultad de Ingeniería, se prosiguieron los trabajos en la Ciudad Universitaria y se alcanzó los siguientes logros:

- La organización de la Escuela Centroamericana de Periodismo.
- Creación de la primera residencia universitaria.
- Ampliación del Club Deportivo Universitario.
- Creación de un Departamento de Arte, con Escuela de Artes Escénicas como anexo.

- Creación del Departamento de Arquitectura, adscrito a la Facultad de Ingeniería, previo a la creación de la Facultad de Arquitectura en 1958.

En marzo de 1954 tomó posesión como rector el licenciado Vicente Díaz Samayoa, en cuyo período se da la renuncia del Presidente Árbenz Guzmán, por la intervención del movimiento contrarrevolucionario con apoyo de Estados Unidos, con lo cual finaliza el proceso revolucionario del 20 de octubre. En febrero de 1962, el rector fue el ingeniero Jorge Arias de Blois, que había desempeñado el cargo de decano de la Facultad de Ingeniería. En 1966 asumió el cargo de rector el licenciado Edmundo Vásquez Martínez.

En 1970, el rector fue el licenciado Rafael Cuevas Del Cid quien era un destacado profesional del derecho. Sus sucesores fueron:

- Doctor Roberto Valdeavellano Pinot (1974 - 1978)
- Licenciado Saúl Osorio Paz (1978 - 1980)
- Licenciado Mario Dary Rivera (1981)
- Licenciado Carrillo Reeves (1981 - 1982)
- Doctor Eduardo Meyer Maldonado (1982 - 1986)
- Doctor José Héctor Aguilar (1986)
- Licenciado Roderico Segura Trujillo (1986 - 1990)
- Doctor Alfonso Fuentes Soria (1990 - 1994)
- Doctor Jafeth Ernesto Cabrera Franco (1994 - 1998)
- Ingeniero Agrónomo Efraín Medina Guerra (1998 - 2002)
- Doctor Luis Alfonso Leal Monterroso (2002 - 2006)
- Licenciado Estuardo Gálvez Barrios, actual Rector

Luego de más de 300 años, la Universidad de San Carlos de Guatemala cuenta con 42 carreras a nivel técnico, 36 profesados, 99 carreras a nivel

licenciatura, 24 especializaciones, 35 maestrías y 6 doctorados. Atiende, aproximadamente: 146 000 estudiantes en sus centros universitarios, facultades, escuelas e institutos. En los últimos años, la universidad ha apoyado los esfuerzos de las diferentes unidades académicas para lograr la acreditación de los planes de estudio.

### **1.1.2. Ubicación**

El campus central de la Universidad de San Carlos está ubicado actualmente en la ciudad universitaria zona 12, ciudad de Guatemala.

### **1.1.3. Visión del gobierno universitario**

El gobierno de la Universidad de San Carlos de Guatemala es autónomo, democrático y representativo, su gestión es eficiente, eficaz y productiva, orientada al desarrollo y al cumplimiento de los principios, fines y objetivos institucionales, en beneficio de la sociedad guatemalteca.

### **1.1.4. Misión**

“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.”

### **1.1.5. Visión**

“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 humanista, 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.”

### **1.1.6. Organización**

La Estructura Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se encuentra integrada por unidades de decisión superior, unidades de apoyo funcional y unidades ejecutoras del desarrollo de las funciones de docencia, investigación y extensión de la Universidad.

#### **1.1.6.1 Organigrama**

Actualmente la Universidad de San Carlos de Guatemala posee la conformación definida en el organigrama que se presenta en el anexo “A” del presente trabajo; en el mismo, se representan las estructuras departamentales, centros universitarios y las relaciones jerárquicas.

### **1.1.7. Centros universitarios**

La Universidad de San Carlos de Guatemala, tiene cobertura en 19 departamentos del país. Los centros universitarios son los siguientes:

- CUNOC Quetzaltenango

- CUSAM San Marcos
- CUNOROC Huehuetenango
- CUNSUROC Mazatenango
- CUDEP Petén
- CUNIZAB Izabal
- Centro Universitario de Totonicapán
- Centro Universitario de Baja Verapaz
- CEMA Guatemala
- CUNOR Cobán
- CUNDECH Chimaltenango
- Centro Universitario del Quiché
- CUNORI Chiquimula
- CUNSARO Santa Rosa
- Centro Universitario de El Progreso
- CUNSUR Escuintla
- CUNSURORI Jalapa
- CUNJUT Jutiapa

#### **1.1.8. Facultades y escuelas**

La Universidad de San Carlos, cuenta actualmente con 10 Facultades, 8 Escuelas, las cuales son:

- Facultad de Ingeniería
- Facultad de Agronomía
- Facultad de Ciencias Médicas
- Facultad de Ciencias Económicas
- Facultad de Ciencias Jurídicas

- Facultad de Arquitectura
- Facultad de Ciencias Biológicas y Farmacia
- Facultad de Humanidades
- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
- Facultad de Odontología
- Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas
- Escuela de Ciencias Lingüísticas
- Escuela de Ciencia Política
- Escuela de Ciencias de la Comunicación
- Escuela de Ciencias Psicológicas
- Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM)
- Escuela de Historia
- Escuela de Trabajo Social
- Escuela Superior de Arte

## **1.2. Generalidades de la Facultad de Ingeniería**

Desde épocas remotas, la ingeniería y ciencias afines han contribuido al proceso de desarrollo llevado a cabo por la humanidad, como lo muestran las grandes obras de los mayas, griegos y egipcios, luego los aportes del arquetipo del Ing. Leonardo Da Vinci y, actualmente, la conquista del espacio. A lo largo de su historia, el objetivo de la Facultad de Ingeniería ha sido la formación de profesionales de alto prestigio, que han contribuido, con sus conocimientos, al progreso científico y tecnológico de Guatemala. Con sus 12 carreras en 6 escuelas facultativas de pregrado, una escuela de posgrado a nivel regional centroamericano y un Centro de Investigaciones (CII), tiene presencia en las distintas actividades económicas y sociales del país. Es por ello, que la formación del futuro profesional, de cara al nuevo siglo, debe ser de sólida

preparación académica, que le permita desarrollar tanto a nivel nacional como internacional.

### **1.2.1. Reseña histórica**

Durante los primeros años de la Universidad de San Carlos, únicamente se graduaba a teólogos y abogados. Fue hasta el año 1769, que iniciaron a impartirse cursos de Física y Geometría, lo que inició la enseñanza de ciencias exactas. En 1834, se creó la Academia de Ciencias, donde se impartían cursos de Álgebra, Geometría, Trigonometría y Física. El título otorgado era de Agrimensor, siendo los primeros en recibirlo Francisco Colmenares, Felipe Molina, Patricio de León y nuestro insigne poeta José Batres Montúfar.

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. Según decretos gubernativos específicos, la creación formal de las carreras de Ingeniería en la Escuela politécnica fueron creadas en 1875. En 1879, la Escuela de Ingeniería fue establecida en la Universidad, elevándose su categoría a Facultad en el año de 1882.

El primer decano de la Facultad de Ingeniería fue el Ing. Cayetano Batres del Castillo. Su sucesor fue el Ing. José E. Irungaray, quien redujo el programa de estudios de 8 a 6 años.

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. La anterior inestabilidad terminó con la supresión de la Escuela Politécnica en 1908, a raíz de los acontecimientos políticos acaecidos en ese año.

En 1908, la Facultad de Ingeniería tuvo una existencia ficticia y fue denominada Facultad de Matemáticas cuando la Universidad fue reabierta por Estrada Cabrera. En 1920 se reiniciaron las labores de la facultad en el edificio ubicado frente al parque Morazán, siendo la única carrera la de Ingeniero Topógrafo. En 1930, se hizo una reestructuración de los estudios y se estableció la carrera de Ingeniería Civil.

En 1930 se reestructuraron los estudios estableciéndose a la carrera de Ingeniería Civil. Con este hecho inicia la época moderna de la Facultad. Debido a la preocupación existente entre profesores y alumnos, en 1935 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; cursos que en resumen, constituían los conocimientos fundamentales para afrontar las necesidades de desarrollo de Guatemala, se daba el primer impulso a la construcción moderna y a una naciente industria.

En 1944 fue el reconocimiento de la autonomía universitaria y asignación de recursos financieros del presupuesto nacional fijados por la Constitución de la República, fue en este año que la Facultad de Ingeniería se integró al régimen autónomo universitario. Debido a esto, la población estudiantil se incrementó, lo cual tuvo como consecuencia el traslado de las instalaciones y el cambio de los planes de estudio a régimen semestral.

En 1951 se fundó la Escuela Técnica de la Facultad de Ingeniería, que tenía como propósito ampliar los conocimientos técnicos de los operarios de construcción; en 1968, creó el curso de Capacitación de Maestros de Obra, el cual es impartido hasta la fecha. En 1959 se creó el Centro de Investigaciones, cuya función es coordinar y fomentar la investigación científica.

Al final de la década de los sesenta, se estudió 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, respectivamente. Fue así como en 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 incluyó la aplicación de un currículum 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 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.

En 1986, la carrera de Ingeniería Mecánica se separó de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

En 1994 se creó la Unidad Académica de Servicio de Apoyo al Estudiante y de Servicio de Apoyo al Profesor, llamada por sus siglas: SAE/SAP, la cual tiene como fin prestar apoyo a los estudiantes por medio de la ejecución de programas de orientación en el plano académico, administrativo y social, para facilitar la labor docente y de investigación de los profesores.

En 1998 se abrió la opción de Ingeniería Civil con Diplomado en Administración, que incluye un grupo de clases adicionales en la carrera de Ingeniería Industrial y de Ingeniería Civil, para formar especialistas en administración.

A partir de 1999 se aplica un examen de ubicación a todos los alumnos de primer ingreso, impartiendo cursos de nivelación en las áreas de Matemática, Física y Lenguaje para los estudiantes que no lograban aprobar satisfactoriamente las pruebas de nuevo ingreso. Desde julio de 1999 se incluyeron cursos opcionales de Inglés Técnico, para todas las carreras de Ingeniería.

En 1999 se remodeló un área del edificio de aulas, T-3, para instalar el Laboratorio de Computación de la Facultad de Ingeniería, para uso de los estudiantes que cursan las etapas de Ciencias de Ingeniería y de cursos profesionales. También se completaron las instalaciones de la red de ingeniería, que comunica internamente (intranet) a las diferentes escuelas, centros, coordinaciones y unidades ejecutoras, y externamente se comunica con internet.

Entre los avances obtenidos del 2003 al 2004 se tienen los siguientes: establecimiento de la Escuela de Estudios de Posgrado, iniciando con la Maestría en Mantenimiento Industrial, con una duración de siete trimestres,

dirigida a ingenieros químicos, mecánicos, industriales, eléctricos y electrónicos, que persigue formar profesionales de alto nivel con dominio de la investigación científica y capaces de desarrollar y analizar sistemas en el área de mantenimiento industrial; y la Maestría Centroamericana en Física. Su objetivo es fortalecer el conocimiento de la Física en Centroamérica y formar maestros con sólidos conocimientos en el área de Física Contemporánea.

El Centro de Cálculo e Investigación Académica implementó la inscripción y el ingreso de notas por internet, a lo que se agrega la posibilidad de asignación de cursos por esa vía. Además se colocó el funcionamiento de cabinas telemáticas en distintos ambientes de la Facultad de Ingeniería, en las cuales los estudiantes pueden realizar consultas de cursos aprobados por carrera, registro anual de cursos, consultas de cursos normales, primera y segunda retrasada, escuela de vacaciones y asignación de cursos.

En el 2006 fueron puestas en funcionamiento las Maestrías en Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente, y en Energía y Ambiente, ambas en colaboración con la Universidad de Cádiz, España; en el mes de enero del mismo año, está activada la Maestría en Desarrollo Social.

Como resultado del convenio suscrito por los gobiernos de la India y Guatemala, fue puesto en funcionamiento un Centro Tecnológico, ubicado en el cuarto nivel del edificio T-3 de la Facultad de Ingeniería. Esto incluye dos laboratorios de computación, para el cual se firmó un convenio entre el gobierno de la India, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYT) y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

La Certiport and Educational Technology Consulting (ETC) acreditaron a la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala para la

preparación y evaluación de los programas de certificaciones Internet and Computing Core Certification (IC<sup>3</sup>) y Microsoft Office Specialist (MOS).

En octubre de 2006 se inauguró una clínica médica, ubicada en el primer nivel del edificio T-3, la cual atiende a la comunidad educativa los días hábiles entre 9:00 y 20:00 horas. En el 2006, también se firmó un convenio general de cooperación académica, científica y tecnológica entre la Facultad de Ingeniería y el Ministerio de Energía y Minas. A partir del primer semestre del 2007 se creó la carrera de Ingeniería Ambiental.

### **1.2.2. Ubicación**

La Facultad de Ingeniería está ubicada en la Ciudad Universitaria, zona 12, edificios T-1, T-3, T-4, T-5, T-6 y T-7.

### **1.2.3. Organización académica**

La facultad se ha organizado para su funcionamiento en unidades ejecutoras, cada una con funciones específicas:

- Funciones administrativas:
  - Decanatura.
  - Unidad de Planificación.
  - Unidad de Difusión y Divulgación.
  - Unidad de Servicio del Apoyo al Estudiante y al Profesor (SAE/SAP), Laboratorio de Cómputo.
  - Secretaría Académica.

- Secretaría Adjunta
  - Control Académico
  - Reproducción
  - Mantenimiento y Vigilancia
- 
- Función docente:
    - 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 y Sistemas
    - Escuela de Ciencias
    - Escuela Técnica
    - Escuela de Posgrado
    - Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (posgrado)
    - Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas
- 
- 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.

- Función de extensión y servicio:
  - Escuela Técnica: capacita a los trabajadores de la construcción y cursos preuniversitarios, con la Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), asimismo, con el SAE/SAP –LCA, para el apoyo a docentes y estudiantes.

#### **1.2.4. 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.”

#### **1.2.5. Visión**

“Somos 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.”

#### **1.2.6. Objetivos**

- “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 básicas 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 autoeducación, 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.”

### **1.3. Generalidades de la Escuela de Mecánica Industrial**

La Ingeniería Industrial es la disciplina que analiza los factores vinculados a la producción de bienes y servicios. Se dedica al análisis, diseño, planeación, control y optimización del proceso industrial; tomando en cuenta los distintos aspectos técnicos, económicos y sociales.

#### **1.3.1. Reseña histórica**

La Escuela de Mecánica Industrial inicia en 1956 cuando se celebró la tercera reunión del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano llevada a cabo en Managua. De 1958 a 1960 se propuso la necesidad de crear la Escuela Superior de Ingeniería y Administración Industrial en reuniones a nivel centroamericano.

El Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA) formalizó un convenio con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, para prestar asesoría a las universidades centroamericanas y preparar profesionales en los campos de Ingeniería Industrial en 1962.

El 8 de enero de 1966, el Consejo Superior Universitario creó la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial y aprobó el plan de estudios correspondiente, con el apoyo de la Misión Internacional de Trabajo (OIT), el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP), el Consejo Nacional de Planificación

Económica del Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología (ICAITI) y, también de la Cámara de Industria. El Consejo Superior Universitario en acta No. 911 punto 5º, dio lectura al plan de estudios para la carrera de Ingeniero Mecánico Industrial, propuesta por la Facultad de Ingeniería, pidiendo que previo a su aprobación se presentaran estudios relativos a los intereses y necesidades de la misma para el país, así como las implicaciones económicas que su establecimiento traería a la Universidad de San Carlos, nombrando para ello una comisión, en la que, profesionales de Ingeniería Química tuvieron participación.

El 22 de enero de 1966, según acta No. 912, punto 8avo. del Consejo Superior Universitario, se discutió nuevamente la creación de la carrera, la cual queda pendiente por la falta del informe final de la comisión Específica, y debido a los problemas que la Comisión afrontaba para la presentación del informe. El Consejo Superior Universitario decide el 2 de febrero, según acta No. 914, punto 3ro., la creación de una comisión que estudiara la necesidad de técnicos para el desarrollo, con asesoría del Instituto Centroamericano de Investigaciones Tecnológicas e industriales (ICAITI), lo cual ponía en riesgo la creación de la nueva Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

El 11 de junio del mismo año, el Consejo Superior Universitario, en acta No. 925 punto 5to., integra una nueva comisión para la creación de carreras relacionadas con la industria, luego de estar convencido de la necesidad de éstas.

El 24 de septiembre de 1966, en acta No. 932 punto 7mo., el Consejo Superior Universitario, luego del análisis y discusión de documentos, estudios y dictámenes, por unanimidad acordó aprobar la creación de la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, en acta No. 933 del 8 de octubre del mismo año,

autorizó el plan de estudios integrado por 12 semestres y en acta No.939 del 14 de enero de 1967 se aprueba que la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial comience a funcionar el primer semestre del año mencionado, siendo lo anterior un paso inicial y crucial en la posterior creación de la carrera Ingeniería Industrial.

El 11 de noviembre de 1967, en acta No. 966 punto 6to., el Consejo Superior Universitario acordó aprobar la nueva distribución de las carreras de la Facultad de Ingeniería dejando el anexo No. 3 del acta mencionada, constancia de la aprobación del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial, lo que la constituyó finalmente como se conoce actualmente.

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

### **1.3.2. Visión**

“En el año 2022 la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial acreditada a nivel regional y con excelencia académica, es líder en la formación de profesionales íntegros, de la Ingeniería Industrial, Mecánica Industrial y disciplinas afines, que contribuyen al desarrollo sostenible del entorno.”

### **1.3.3. Misión**

“Preparar y formar profesionales de la ingeniería industrial, mecánica industrial y disciplinas afines, capaces de genera e innovar sistemas y adaptarse a los desafíos del contexto global.”

#### **1.3.4. Valores**

- Integridad: asumimos un firme adhesión a un código de valores morales y éticos en todas nuestras actuaciones.
- Excelencia: aspiramos al más alto nivel académico, en la preparación y formación de nuestros egresados, que constituye el fundamento de su competencia profesional.
- Compromiso: cumplir con los requerimientos y expectativas de la sociedad en la formación de nuestros profesionales.

#### **1.3.5. Código de valores**

La escuela cuenta con un código de valores que todos los miembros de ella deben practicarlos a lo largo de su vida, estos son: espíritu de servicios, trabajando en equipo, confianza, innovación, honradez, calidad, ética, dignidad, justicia, honestidad, responsabilidad, disciplina, proyección social, liderazgo, lealtad, competencia, respeto, equidad y la igualdad.

#### **1.3.6. Política de calidad**

Tomamos decisiones día tras día, aplicando el código de valores morales y éticos, para alcanzar la excelencia en la formación académica de nuestros profesionales, en cumplimiento de los requerimientos y expectativas de la sociedad.

### **1.3.7. Propósitos de la carrera**

Proveer conocimientos especializados en diseño y localización de plantas industriales, planificación de equipos de producción, modernización de plantas existentes, diseño y distribución de productos industriales, optimización de la productividad. Las funciones específicas son: la organización, administración y supervisión de plantas industriales, planeación y control de producción, investigación y desarrollo de procesos y productos, control de la calidad, análisis de métodos de trabajo, análisis y diseño de sistemas administrativos, desarrollo y administración de sistemas de procesamiento de datos y valuación de operaciones industriales.

#### **1.3.7.1. Perfil del ingeniero industrial egresado**

Los ingenieros industriales están ubicados en empresas y organizaciones de los diferentes sectores de la economía, como empresas agrícolas, pecuarias, industriales, agroindustriales, de servicio, comerciales, entidades y empresas estatales, ONGs, clubes y entidades de servicio y deportivas. Los puestos que ocupa un ingeniero industrial van desde niveles jerárquicos altos a mandos de nivel medio. Se desempeñan en áreas de administración, producción, mercadeo, ventas, finanzas, computación, preparación, desarrollo y ejecución de proyectos, transmisión y utilización de calor, diseño y producción de herramientas, máquinas, mantenimiento de instalaciones y maquinaria estacionaria y móvil.

#### **1.3.7.2. Condiciones de trabajo**

Salvo la ocurrencia de fenómenos socio-políticos muy trascendentales, las condiciones económicas de Guatemala, en los próximos años, se visualiza

de libre mercado, a nivel local, regional y mundial. Los movimientos de libre competencia hacen inevitable que la región centroamericana ingrese a este medio, lo que requiere de altos niveles competitivos de productos y servicios que se ofrecen a los consumidores locales y extranjeros. La competitividad radica en la oferta de productos y servicios de alta calidad, en cantidad adecuada y a precios favorables.

Algunos productos de origen nacional ya están compitiendo con otros, fabricados en otros países de alta eficiencia y eficacia, razones que obligan a mejorar para competir al mismo nivel. Esto requiere de un alto control de los componentes e instrumentos de fabricación y venta, desde el diseño del producto, la adquisición de insumos, utilización de mano de obra, hasta la definición de canales de distribución y entrega al consumidor final, lo que podrá realizarse si los responsables tienen un conocimiento básico y habilidad de aplicación de técnicas estadístico-matemáticas, para la optimización de los resultados y del uso adecuado de las herramientas de computación existentes. Incluso es importante que el ingeniero tenga conocimiento de al menos un idioma más, especialmente el requerimiento del inglés es de suma importancia para relaciones con compañías. Se requiere un profesional de la ingeniería con calidad internacional, que se adapte al desarrollo tecnológico, basado en la rapidez de los avances de la ciencia, aunando a los avances en las comunicaciones, que le permitan al ingeniero industrial estar constantemente actualizando sus conocimientos, siempre y cuando esté capacitado para acceder, por un lado a los medios informáticos y, por el otro a comprender y aplicar los avances tecnológicos.

Las condiciones del guatemalteco, para contribuir a la producción de esos productos competitivos, no se ven favorecidas en el corto plazo y de no tomarse las medidas correctivas en el sector de educación, tampoco para un mediano

plazo, es decir de diez a quince años. Dicho de otra forma, las perspectivas de contar con mano de obra y mandos medios que garanticen una producción con la eficiencia y eficacia deseada no son claras. Las condiciones de educación y salud pareciera que en vez de mejorar, se deterioran más cada día que pasa.

No es ya ninguna novedad que el principal factor de producción es el factor humano, ese valioso recurso, sin cuyo concurso efectivo, con cualquier tecnología aplicada por muy avanzada que sea, no es posible obtener los índices de producción, esperados. El ingeniero, como responsable de los sistemas de producción se va a encontrar con un escaso mercado de recurso humano calificado, por lo que el entrenamiento y capacitación de personal será uno de los factores relevantes que deberá atender como responsable del proceso productivo.

Por otro lado, se está requiriendo de la población en general, del aparato productivo muy en particular, que en las actividades que se realicen tengan presente la protección del sistema ecológico, ya que de éste está dependiendo la calidad de vida del ser humano. Debe tenerse presente que los procesos productivos deben encarar seriamente la protección del medio ambiente natural, sin dejar de utilizar el recurso natural como fuente primaria de riqueza.

### **1.3.7.3. Descripción de las características de un ingeniero industrial egresado**

La ingeniería industrial es la profesión responsable del diseño, implementación, integración y administración de sistemas compuestos de personas, maquinarias, materiales y dinero para la producción de bienes y servicios de alta calidad y a precios favorables para los consumidores.

Atendiendo a esta definición y en función del proceso de enseñanza – aprendizaje debemos atender tres áreas de la personalidad que nos permitan formar a la persona para que se desempeñe en una cierta actividad u ocupación. Se debe fortalecer el área de conocimientos o cognoscitiva, el área afectiva o de intereses, actitudes, ideales, valores y el desarrollo de habilidades, es decir, del área psicomotora e intelectual. Para el profesional de la ingeniería industrial se puede definir lo que se requiere que en cada una de las áreas se desarrolle en la siguiente forma:

### Conocimientos

Tiene una base técnico científica que le permita:

- Acceder con facilidad a los procesos productivos, entenderlos, describirlos técnicamente y adaptarlos a las condiciones y requerimientos del medio, conocer y aplicar técnicas financieras para hacer un buen uso del recurso monetario y un permanente control del mismo (costos, salarios, precios, inventarios, inversión y reinversión) formular modelos matemáticos o cuantitativos en las áreas de producción, finanzas, servicios, etc.
- Utilizar sistemas y equipos de computación para almacenar, procesar y utilizar información acceder a bancos de información técnico-científica que le permitan actualizarse permanentemente.
- Entender y aplicar los sistemas de generación de calor y energía.
- Entender y aplicar conocimiento sobre mecánica de los materiales.

- Entender y aplicar conocimientos sobre mantenimiento de maquinaria y equipo estacionario y móvil.
- Debe conocer las condiciones económico-sociales del país; las regulaciones de producción y comercialización a nivel local, subregional, regional y mundial que le permitan calificar y cuantificar los procesos productivos en las condiciones que el mercado lo requiera.
- Requiere entender las condiciones educativas y culturales de Guatemala, principalmente las relaciones sociales, es decir, las leyes, normas de comportamiento, valores éticos, religiosos y morales y las condiciones de educación con las que un trabajador accede a los puestos de trabajo que le ofrece el sistema productivo.
- Necesita conocer cómo opera un sistema ecológico para buscar el equilibrio entre explotación de los recursos naturales y la protección del medio natural en busca del bienestar del hombre.
- Debe conocer y comunicarse, por lo menos en un idioma extranjero.

Habilidades:

Deben desarrollarse, en el futuro ingeniero industrial habilidades de:

- Liderazgo (será el conductor de procesos de producción).
- Creatividad – la adaptación de tecnología al medio, crear productos y necesidades, generar sistemas propios de producción, relaciones interpersonales, se relaciona con tecnólogos (nacionales y extranjeros),

inversionistas, trabajadores, proveedores, clientes, competidores, políticos, tecnócratas, funcionarios estatales, funcionarios internacionales, etc.

- Manejo e interpretación de sistemas compuestos por hombres, máquinas y dinero debe ser y actuar como agente de cambio.

Afectiva:

Deben crearse en el futuro profesional de la ingeniería industrial con aptitudes:

- Mejorar constantemente – siempre hay un método mejor – descartar el conformismo.
- Reconocer los propios errores y los de los demás en función de mejorar los resultados futuros.
- Buscar el liderazgo y reconocerlo en otros –dirigir, motivar, capacitar y entrenar trabajadores.
- Desarrollar la habilidad para trabajar en equipo.
- Respetar la naturaleza.
- Interesarse por el bienestar de la comunidad.
- El respeto a los derechos humanos.

## **1.4. Estructura organizacional de la Escuela de Mecánica Industrial**

La estructura organizacional de la EMI se divide de la siguiente manera:

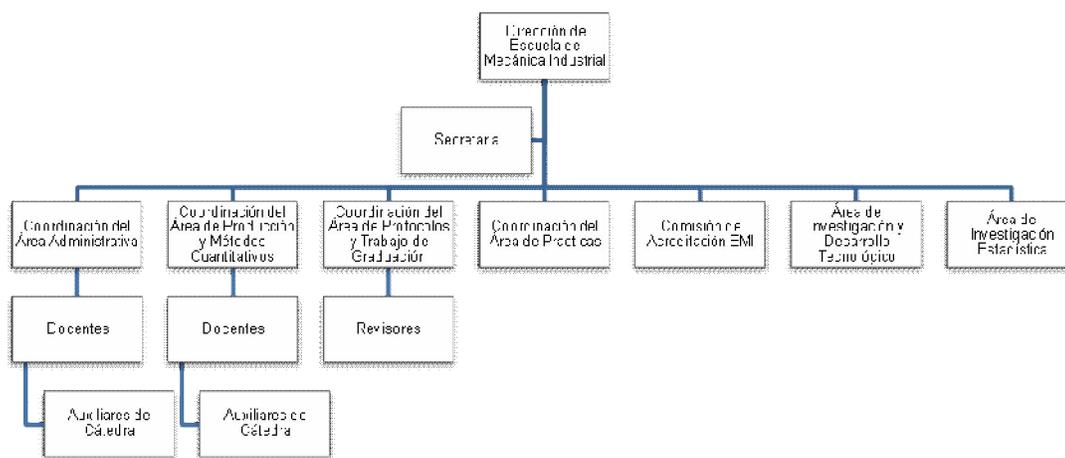
### **1.4.1. Organización**

La Escuela de Mecánica Industrial está organizada según se detalla en el siguiente organigrama.

#### **1.4.1.1. Organigrama**

El organigrama de la EMI esta conformado por la coordinación de las Áreas Administrativa, Producción y Métodos Cuantitativos, Protocolos, Prácticas, Comisión de Acreditación, Investigación y Desarrollo Tecnológico e Investigación Estadística.

Figura 1. Organigrama de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Fuente: Dirección de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

#### 1.4.2. Descripción de funciones

Las funciones de la EMI se distribuyen de la siguiente manera:

#### **1.4.2.1. Área Administrativa**

La coordinación del Área Administrativa es encargada de planificar junto con los docentes las actividades a realizar durante el ciclo lectivo para los cursos correspondientes al Área de Administración. Entre sus actividades principales se encuentran:

- Elaboración y revisión de programas de curso
- Planificar evaluaciones académicas
- Control en el cumplimiento de objetivos
- Revisión de contenido en evaluaciones
- Asesoría en trabajos de graduación
- Atención a estudiantes
- Trabajo docente

#### **1.4.2.2. Área de Producción**

La coordinación del Área de Producción es encargada de planificar junto con los docentes las actividades a realizar durante el ciclo lectivo para los cursos correspondientes al Área de Producción. Entre sus actividades principales se encuentran:

- Elaboración y revisión de programas de curso
- Planificar evaluaciones académicas
- Control en el cumplimiento de objetivos
- Revisión de contenido en evaluaciones
- Asesoría en trabajos de graduación
- Atención a estudiantes
- Trabajo docente

### **1.4.2.3. Área de Métodos Cuantitativos**

Al igual que el Área de Administración y Producción, en la coordinación del Área de Métodos Cuantitativos se planifica junto a docentes las actividades a realizar durante el ciclo lectivo para los cursos correspondientes al área. Entre sus actividades principales se encuentran:

- Elaboración y revisión de programas de curso
- Planificar evaluaciones académicas
- Control en el cumplimiento de objetivos
- Revisión de contenido en evaluaciones
- Asesoría en trabajos de graduación
- Atención a estudiantes
- Trabajo docente

### **1.4.2.4. Área de Protocolos**

El Área de Protocolos se encarga de coordinar, dirigir y brindar asesoría a los estudiantes que se encuentran en el proceso de la elaboración del trabajo de graduación. Entre sus actividades principales se encuentran la revisión del contenido del trabajo, asesoramiento en los lineamientos a seguir, planificar e impartir el curso de Seminario de Investigación, llevar el control de las fichas de seguimiento para trabajos aprobados, entre otras.

## **1.5. Conceptos básicos relacionados con el examen técnico profesional**

A continuación se definen algunos conceptos básicos que facilitarán la comprensión del normativo del examen técnico profesional.

### **1.5.1. Examen técnico profesional**

También conocido como examen general privado, es la evaluación general que realiza la facultad cuando el estudiante ha completado todos los requisitos académicos del pensum de estudios que corresponde a una carrera específica. El examen se elabora en el seno de las instalaciones de la escuela facultativa y lo realiza un tribunal examinador en un ambiente apropiado que garantice su privacidad.

### **1.5.2. Tribunal examinador**

Se le llama así al grupo de personas encargados de llevar a cabo el proceso del examen técnico profesional. Está integrado por el decano, el secretario de la facultad y la terna examinadora.

### **1.5.3. Terna examinadora**

Grupo de tres profesionales de Ingeniería encargados de llevar a cabo el examen técnico profesional.

### **1.5.4. Evaluación oral**

Evaluación donde se requiere que el estudiante exponga y desarrolle sus conocimientos sobre los temas o preguntas propuestos por la terna examinadora mediante la utilización de recursos y herramientas técnicas, científicas y administrativas. En esta evaluación se toma en cuenta las habilidades de comunicación del estudiante, así como la capacidad de defender sus ideas.

#### **1.5.5. Evaluación escrita**

Evaluación de carácter escrito, donde se evalúa la capacidad del estudiante para analizar y resolver problemas mediante el uso de las herramientas y conceptos aprendidos, así como también la capacidad de proponer soluciones adaptadas al entorno global.

#### **1.5.6. Recuento de créditos**

Procedimiento llevado a cabo por Control Académico, previo a la solicitud de cierre de pensum para corroborar y hacer el conteo final de créditos académicos obtenidos en los cursos de la carrera.

#### **1.5.7. Constancia de cierre de pensum**

Es una constancia que certifica que el estudiante ha cumplido con todos los requisitos para obtenerlo. Esta es emitida por Secretaría Académica.

#### **1.5.8. Lectura del acta**

Procedimiento llevado a cabo por el director de escuela, mediante la lectura del acta oficial, donde se da a conocer al estudiante el resultado obtenido durante el examen técnico profesional.

#### **1.5.9. Resultado del examen técnico profesional**

Es el promedio de las notas otorgadas por los tres ingenieros de la terna examinadora. La recopilación y registro del resultado se lleva a cabo por el director de la EMI. El resultado será aprobado por unanimidad si los resultados

de los tres examinadores es mayor a 65 puntos; aprobado por mayoría si el resultado de al menos dos examinadores es mayor a 65 puntos y el promedio es mayor o igual a esta nota; y es reprobado si el promedio de las notas de los tres examinadores es menor a 65 puntos o la nota de dos examinadores es menor a este punteo.



## **2. SITUACIÓN ACTUAL**

### **2.1. Modalidades de culminación de estudio**

Las modalidades de culminación de estudio que todo estudiante a optar por el título de ingeniero industrial o mecánico industrial debe realizar son: trabajo de graduación, examen técnico profesional y/o Ejercicio Profesional Supervisado.

#### **2.1.1. Trabajo de graduación**

Es el desarrollo descriptivo y analítico de un tema seleccionado, proyecto, programa real o supuesto, con el objetivo de exponer los conocimientos, habilidades, aplicabilidad, creatividad y capacidad técnica del graduando. Es también un requisito establecido por la Facultad de Ingeniería para optar a cualquiera de sus títulos a nivel de licenciatura.

El trabajo de graduación debe ser:

- Original.
- Inédito.
- Escrito en correcto español.
- Escrita sobre algún tema de la especialidad del graduando.
- Preferentemente, enmarcado en los ejes temáticos establecidos por la escuela o coordinación de carrera, respectiva.
- Aprobada por las autoridades de la escuela o coordinación, respectiva.

### **2.1.1.1. Recepción de propuestas de tema**

El estudiante debe elaborar el plan de trabajo que realizará, mediante la elaboración de un protocolo del proyecto, siguiendo los lineamientos y especificaciones establecidas en el reglamento de trabajo de graduación.

### **2.1.1.2. Recepción de temas existentes**

Previo a la aprobación del protocolo de trabajo de graduación propuesto por el estudiante, el director de escuela consulta el tesorero de la facultad y sugiere cambios que considere convenientes.

Mediante la verificación de antecedentes se verifican los trabajos con relación al tema que se han realizado con anterioridad.

### **2.1.1.3. Entrega de protocolo**

El estudiante deberá presentar el protocolo al revisor de la coordinación de protocolos, sobre el tema aprobado y el contenido deberá tener como mínimo lo siguiente:

- Identificación completa del estudiante
- Título para el tema aprobado
- Introducción
- Justificación del proyecto presentado
- Marco teórico
- Planteamiento del problema
- Objetivos
- Hipótesis

- Metodología
- Cronograma
- Índice preliminar
- Bibliografía
- Anexos

Para la solicitud de aprobación, el estudiante debe presentar al coordinador de carrera los siguientes documentos:

- Constancia de cierre o certificación de estudios, según el caso.
- Solicitud escrita, dirigida al/a la director/a de la escuela o coordinador/a de carrera, correspondiente.
- Constancia de haber recibido el Seminario de Investigación; dentro de los tres años anteriores a la solicitud.
- Currículo del/de la asesor/a propuesto/a.

#### **2.1.1.4. Aceptación y aprobación de punto de tesis**

El protocolo entregado por el estudiante es revisado por la dirección de escuela y coordinación de protocolos, luego dirección de escuela aprueba el protocolo, y debe comunicarlo por escrito al estudiante con copia al asesor, a Control Académico y archivo. Los parámetros a evaluar son los siguientes:

- Dictamen del revisor sobre el protocolo de trabajos de graduación.

- Verificación que el trabajo cumple con lo requerido por las leyes y se enmarca en las líneas de investigación aprobadas.
- Dictamen del coordinador de área sobre el protocolo presentado.
- Calidades del asesor propuesto.
- El área de protocolo otorga al estudiante la ficha de seguimiento la cual le servirá para llevar el control de revisiones pertinentes que debe llevar el trabajo de graduación para su finalización.

La coordinación de protocolos elabora con el tema aprobado, una ficha de seguimiento para el trabajo de graduación en proceso de corrección.

La aprobación del protocolo tiene vigencia de un año. Si durante este plazo el estudiante no ha concluido el trabajo, éste debe solicitar una ampliación del plazo, informando del desarrollo del proyecto de modo que se justifique la ampliación. La solicitud debe ser aprobada por el asesor.

El estudiante debe presentar el proyecto terminado, con una constancia del asesor en donde exprese su aprobación del trabajo.

El comité evaluador, que es una comisión integrada por el asesor, revisor y director de escuela verifica si el trabajo cumple con el protocolo aprobado y señala si el estudiante debe hacer correcciones para su aprobación.

Cuando el trabajo de graduación es aprobado por el comité evaluador, dejando constancia en la ficha de seguimiento. Posteriormente, el trabajo debe

ser revisado por el especialista de lingüística, basándose en los lineamientos establecidos y dar su Vo.Bo. en la ficha de seguimiento.

Después de haber terminado la revisión de lingüística, el trabajo de graduación es enviado nuevamente al director de escuela para su aprobación mediante una carta.

La orden de impresión es extendida por el decano de la facultad al haber cumplido el proceso de trabajo de graduación. El estudiante, luego debe cumplir los requisitos para optar al examen público de graduación fijados por Control Académico.

## **2.1.2. Ejercicio Profesional de Supervisión Final (EPS)**

El EPS es una de las modalidades de culminación de estudio que puede sustituir al examen técnico profesional o trabajo de graduación según la normativa respectiva.

### **2.1.2.1. Normativa del EPS de graduación**

El normativo del Ejercicio Profesional Supervisado se describe a continuación:

#### **2.1.2.1.1. Definición y objetivos del EPS**

Artículo 1. 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 2. Definición del EPS Final

Son las actividades académicas de docencia-aprendizaje, actividades de 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 3. 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 oficial 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 4. 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 con la 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.

#### **2.1.2.1.2. Duración y requisitos**

##### **Artículo 5. 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 mínimo (con examen técnico profesional o examen privado aprobado): Para el EPS cuyo proyecto tenga una duración de tres meses mínimo, el informe del mismo podrá considerarse como sustituto del trabajo de graduación del alumno.
- c) De seis meses mínimo: Para el EPS cuyo proyecto tenga un trabajo mínimo de seis meses, podrá sustituir el examen técnico profesional y el informe final del 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 6. 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 EPS.
- b) Presentar un Proyecto que cumpla con fortalecer la misión y visión de la Facultad de Ingeniería y de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- c) Constancia de inscripción y solvencia de pagos con la Universidad.

- d) Constancia de cierre de pensum extendida por control académico de la Facultad de Ingeniería.
- e) Solvencia de EPS Inicial extendida por la Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado.
- f) Tener disponibilidad de tiempo completo en el período de realización del EPS.
- g) Participar en el Seminario de Inducción.

Artículo 7. Requisitos para proyectos con duración de tres meses como sustitución del trabajo de graduación

Los requisitos que debe presentar el estudiante son los siguientes:

Inscribirse en la Unidad de EPS previo a realizar el EPS:

- a) Constancia de inscripción y solvencia de pagos con la Universidad.
- b) Constancia de aprobación del examen técnico profesional, extendida por la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería.
- c) Constancia del Curso Propedéutico de 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.

#### Artículo 8. Requisitos para proyectos con duración de seis meses

Los requisitos que debe presentar el estudiante 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 Propedéutico de 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.

### **2.1.2.1.3. Estructura, funciones y atribuciones del departamento**

#### Artículo 9. Estructura de los programas de EPS

El desarrollo de los programas de EPS están integrados por fases y estas 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 10. 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, 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 11. 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 de un informe semestral de las actividades, actividades de los encargados de área en el desempeño de sus funciones.
- b) Evaluar 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 la Junta Directiva.
- j) Velar por el cumplimiento de los objetivos y reglamentos del programa de EPS por parte de los estudiantes y otros profesores que participen; en caso de incumplimiento, ejecutar las acciones y/o mecanismos que determine el presente normativo y otros de la Facultad de Ingeniería y de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- k) Promocionar 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 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 determinar la viabilidad de los proyectos, su corrección o rechazo de acuerdo a 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 12. 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 13. Atribuciones del asesor–supervisor docente del 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) Realizar, 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, 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 graduación

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.

**2.1.2.1.4. Asignación de estudiantes de EPS de trabajo de graduación a las comunidades, instituciones o empresas**

Artículo 17. 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 currículo 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).

#### **2.1.2.1.5. Aprobación de proyectos de graduación**

Artículo 18. 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).

#### **2.1.2.1.6. Evaluación del programa de EPS de graduación**

Artículo 19. 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 20. 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:
  - Ejecución de la acción o actividad.
  - Auto-evaluación o grado de avance en que se encuentra la actividad.
  - Resultados obtenidos al realizar la actividad (no debe incluirse aspectos teóricos).
  - 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.
- e) Si la evaluación no es aprobada, el estudiante solicitará una nueva evaluación después de tres meses.

#### **2.1.2.1.7. Asignación de estudiantes de EPS como sustitución del examen técnico profesional**

Artículo 23. 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 proyectos a ejecutar dentro de la Facultad de Ingeniería y en la Universidad de San Carlos en General, 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).

#### Artículo 24. De la aprobación del proyecto

Las Unidades Académicas o dependencias de la Universidad de San Carlos de Guatemala deberán manifestar su interés en aceptar estudiantes para el Programa de EPS, debiendo presentar lo siguiente:

- a) Carta de solicitud de estudiantes del EPS dirigido a la Junta Directiva de la Facultad.
  
- b) Listado de posibles proyectos a desarrollar y nombramiento de los coordinadores o encargados del proyecto.
  
- c) Establecer convenio entre ambas instituciones o dependencias (fuente de la práctica y la Facultad de Ingeniería) a través de cartas de cooperación con la Decanatura de la Facultad de Ingeniería.

#### Artículo 25. Del informe parcial

El estudiante debe entregar un informe parcial después de un mes de haber iniciado el proyecto, detallando el avance de su proyecto. Dicho informe deberá presentarse de forma escrita y verbal, en reunión programada con el encargado de área y el coordinador nombrado por la fuente de la práctica.

El contenido debe estar basado en el plan de trabajo propuesto en el proyecto, específicamente en las acciones o actividades a realizar, tanto programadas como las no programadas, presentando para cada una de ellas y para cada fase: ejecución de la acción o actividad; autoevaluación o grado de avance en que se encuentra la actividad, resultados obtenidos al realizar la actividad (no debe incluirse aspectos teóricos), adjuntar las hojas de control de actividades semanales, con las firmas y sellos respectivos, hasta esa fecha.

#### Artículo 26. Del informe final

Al finalizar el contenido del plan de trabajo propuesto en el proyecto de EPS como sustitución del examen técnico profesional o examen privado, 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) Deberá presentar constancia de la Facultad de Ingeniería, unidades académicas o dependencia de la Universidad de San Carlos donde se manifieste por escrito entera satisfacción del proyecto realizado.

- c) Aprobado el informe final, el encargado de área extiende una carta, dirigida a la dirección de escuela y coordinación de EPS, para su revisión y conocimiento final.
- d) 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 constancia de la Facultad de Ingeniería, unidad académica o dependencia de la universidad donde manifiesta por escrito la satisfacción del proyecto realizado.
- e) El acta de examen de técnico profesional deberá ser firmado la terna conformada por el director de escuela o su representante, el director de EPS o su representante y el asesor- supervisor.

**2.1.2.1.8. Régimen disciplinario para el incumplimiento de las actividades**

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. Clasificaciones 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:
  - Retiro del programa
  - Suspensión de matrícula hasta por 2 años

- d) Asistir tarde a cualesquiera de los eventos o reuniones programados, a los que sea citado formalmente (con nota o aviso verbal).

#### Artículo 31. Falta Grave

Se considera falta grave:

Acumulación de tres (3) faltas leves.

- a) No asistir a cualesquiera de los eventos y reuniones programados sin presentar justificación, a los que haya sido citado formalmente (con nota o aviso verbal).
- b) Incumplimiento con la jornada de tiempo de trabajo programada en el proyecto de EPS.
- c) 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.
- d) 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 32. 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 cualquiera de los casos anteriores el estudiante será reubicado en otro proyecto.

#### **2.1.2.1.9. Evaluación del programa de EPS de graduación**

Artículo 34. De la revisión del normativo

El presente normativo deberá ser revisado y actualizado por lo menos cada dos años por una comisión nombrada por Junta Directiva.

Artículo 35. De los casos no previstos

Los casos no previstos en este normativo, serán resueltos por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, conservando los principios enunciados en el Normativo de Evaluación y Promoción de los Estudiantes de Pregrado de la Facultad de Ingeniería.

Artículo 36. Derogatoria

Se derogan todas las disposiciones anteriores a la presente emitidas por Junta Directiva en relación al EPS.

Artículo 37. Vigencia

El presente normativo entrará en vigencia a partir de Enero de 2006.

#### Artículo 38.

Se establece como tiempo máximo para obtener las cartas de aprobación del informe final de EPS, un año calendario posterior a la finalización oficial del programa de EPS en el que participe el estudiante, de lo contrario se procederá a invalidar dicho programa, y el estudiante tendrá que buscar otra alternativa de graduación y/o someterse a un nuevo programa de EPS.

#### Artículo 39.

Todos los estudiantes que se incorporaron al programa de EPS antes del 2009 y que:

- a) No tienen aprobado su anteproyecto, tienen hasta el primer semestre de 2010 para solventar dicha situación, de lo contrario se invalidará dicho EPS.
- b) Si tienen aprobado su anteproyecto, deben cumplir con lo establecido en el Artículo 38°.

Autorizado en el punto cuarto, inciso 4.2 del acta 01-2006 de sesión celebrada el 17 de enero de 2006.

Modificaciones autorizadas en el punto quinto, inciso 5.4 del acta No. 40-2009 de sesión celebrada el 23 de noviembre de 2009 y punto cuarto, inciso 4.3 del acta No. 05-2010 de sesión celebrada el 21 de enero de 2010.

### **2.1.3. Examen técnico profesional**

Es la modalidad de culminación de estudios que consiste en la evaluación general realizada al estudiante que ya ha completado los requisitos del pensum de estudios.

#### **2.1.2.2. Normas para la realización del examen general privado**

El Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en su artículo 1 establece los fines de la evaluación educativa y en su artículo 14 indica que los exámenes técnico profesionales se regirán por reglamentos específicos de las unidades académicas.

##### **2.1.2.2.1. Definición y objetivos del examen**

Artículo 1.

El examen general privado es la evaluación general que realiza la facultad cuando el estudiante ha completado todos los requisitos académicos del pensum de estudios que corresponde a una carrera específica. El examen se verifica en el seno de una escuela facultativa y lo realiza un tribunal examinador en un ambiente apropiado que garantice su privacidad.

## Artículo 2.

El propósito fundamental del examen es el de evaluar el grado en que, por parte del estudiante, han sido alcanzados los objetivos del pensum de estudios de la carrera específica.

### **2.1.2.2.2. Obligatoriedad y requisitos**

## Artículo 3.

El examen general privado o el Ejercicio Profesional Supervisado deben ser aprobados por todos los estudiantes de la Facultad de Ingeniería, siendo requisito indispensable para graduarse a nivel de licenciatura.

## Artículo 4.

Para que un estudiante pueda solicitar examen general privado o el Ejercicio Profesional Supervisado, debe haber cerrado currículum en la carrera respectiva de acuerdo con los requisitos que exige la facultad, así como los que establece cada escuela.

## Artículo 5.

Para someterse al examen general privado o al Ejercicio Profesional Supervisado, el estudiante debe estar inscrito y solvente de cualquier responsabilidad en las unidades técnicas y administrativas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos.

### **2.1.2.2.3. Fecha y duración del examen**

#### Artículo 6.

Los exámenes privados se realizarán en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería, en días hábiles dentro del período oficial de trabajo docente de la facultad. La aceptación de su nominación por los profesores incluye la realización del examen en la fecha programada.

Si por causa extraordinaria el examinador no pudiera efectuar la evaluación en la fecha programada, la deberá hacer el día hábil siguiente (o anterior), debiendo comunicar esta situación al director de escuela.

#### Artículo 7.

La decanatura a través de la dirección de la escuela, a solicitud del estudiante, asignará la fecha para la realización de examen con un mes o por lo menos dos semanas de anticipación.

#### Artículo 8.

La terna examinadora dará a conocer al estudiante, por lo menos con una semana de anticipación al inicio del examen, el programa de realización del mismo, incluyendo formas de evaluación, fechas y horario.

#### **2.1.2.2.4. Tribunal examinador**

Artículo 9.

El tribunal examinador estará integrado por el decano y el secretario de la facultad y por la terna examinadora.

Artículo 10.

La terna examinadora deberá ser integrada por sorteo o por sistema de rotación entre profesionales de ingeniería docentes y no catedrático, manteniendo de ser posible el carácter mixto de la terna.

Artículo 11.

La terna examinadora deberá ser integrada por sorteo entre profesionales de ingeniería docentes y no docentes; quienes deberán tener un mínimo de tres (3) años de experiencia profesional y un año de experiencia docente. Si es por sorteo el mismo lo hará el director de escuela o coordinador de carrera (para las carreras de Ingeniería Mecánica y Ciencias y Sistemas) en presencia del estudiante.

Artículo 12

Se le permite al estudiante el derecho de recusar con respecto a un miembro de la terna, siempre y cuando de razones válidas.

Artículo 13.

Ninguno de los miembros de la terna deber ser familiar del estudiante, ni tener alguna relación de trabajo con él.

#### **2.1.2.2.5. Preparación del examen**

Artículo 14.

La facultad y las escuelas deberán establecer mecanismos de información y orientación al estudiante de todos los niveles o ciclos, especialmente para aquellos que se encuentran en la segunda mitad de la carrera, sobre los requerimientos y metodología para la realización del examen general privado.

Artículo 15.

El examen general privado puede realizarse en las formas escrita u oral; la ponderación de ambas será establecida en los procedimientos de cada escuela.

Artículo 16.

La terna debe organizar y diseñar el examen tomando en cuenta que se debe evaluar el nivel de integración entre teoría y práctica que alcanzó el estudiante, debiendo cubrir las diferentes etapas y temas de la carrera.

#### **2.1.2.2.6. Realización del examen**

##### Artículo 17.

El examen deberá realizarse de acuerdo al horario establecido, dentro de las instalaciones de la facultad, en un local que permita la comodidad de los participantes y garantice su privacidad. Si se requiere realizar un trabajo práctico de campo o en alguno de los laboratorios se debe cumplir con lo anterior, siempre que esto sea posible.

##### Artículo 18.

Previo al inicio del examen, se verificará que el local y los materiales, instrumentos, manuales, equipo, etc., necesarios para realizarlo, estén disponibles.

##### Artículo 19.

Los participantes no deben estar bajo efecto de ninguna sustancia tóxica o nociva, ni docentes ni estudiantes podrán mantener teléfonos celulares encendidos durante la evaluación.

##### Artículo 20.

El estudiante tiene derecho a un receso de cinco minutos por cada hora de actividad intensiva del examen; sin embargo, no podrá abandonar las instalaciones de la facultad.

#### Artículo 21.

Si se observa que el estudiante está muy alterado emocionalmente, al grado que no está haciendo uso de sus facultades normales, podrá concedérsele hasta una hora para que se recupere; de lo contrario, se cancelará el examen dándose por reprobado.

#### Artículo 22.

El director de la escuela supervisará el proceso, dispondrá los recursos correspondientes y realizará la función de representar al decano y al secretario.

#### Artículo 23.

Si por motivo de fuerza mayor se interrumpe el examen, una vez iniciado, este debe continuar si desaparece la causa antes de una hora; de lo contrario, la terna examinadora, conjuntamente con el director y el estudiante, programarán la continuación del examen.

#### Artículo 24.

Al finalizar el examen, la terna continuará en el recinto para deliberar, sin la presencia del estudiante.

El resultado de la evaluación dependerá de la aprobación, de por lo menos 2 examinadores de la terna, habiendo solo una alternativa: aprueba o reprueba.

Dicho resultado se hará constar en acta y es inapelable. Si en caso la terna examinadora no pudiera estar en pleno al final del examen para la

deliberación, los examinadores ausentes deberán dejar, por escrito, su voto e indicar un medio de comunicación por si existiese alguna duda.

Artículo 25.

Corresponde al director de escuela la función de informar oficialmente del resultado del examen después de levantar el acta respectiva.

#### **2.1.2.2.7. Disposiciones generales**

Artículo 26.

El expediente del estudiante debe estar disponible a la terna desde el momento de su nombramiento.

Artículo 27.

Se fija en tres (3) meses el tiempo mínimo para que un estudiante que repruebe se someta de nuevo al examen.

Artículo 28.

Cada una de las escuelas de la facultad deberá elaborar un procedimiento interno para adaptar a su propia naturaleza las presentes normas generales, las cuales deberán ser aprobadas por la Junta Directiva del a facultad.

Artículo 29.

Estas normas estarán en vigor desde el primer día hábil del siguiente semestre de la fecha de su aprobación. La decanatura queda encargada de dictar todas las disposiciones que fueren necesarias para su implementación.

Artículo 30.

Los casos no previstos en las siguientes normas serán resueltos por el decano de la facultad.

### **3. PROPUESTA DE MEJORA EN LOS PROCEDIMIENTOS DEL EXAMEN**

#### **3.1. Examen técnico profesional**

Es la modalidad de culminación de estudios que consiste en la evaluación general realizada al estudiante que ya ha completado los requisitos del pensum de estudios.

##### **3.1.1. Normativo para la realización del examen**

El normativo de examen técnico profesional aplica para las evaluaciones realizadas a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial o Ingeniería Mecánica Industrial.

##### **3.1.1.1. Definición del examen**

El examen técnico profesional es la evaluación general que realiza la Facultad de Ingeniería cuando el estudiante ha completado todos los requisitos académicos del pensum de estudios que corresponde a una carrera específica. El examen se elabora en el seno de una escuela facultativa y lo realiza un tribunal examinador en un ambiente apropiado que garantice su privacidad.

### **3.1.2. Objetivos de la evaluación**

El objetivo fundamental del examen es el de evaluar el grado en que, por parte del estudiante, han sido alcanzados los objetivos del pensum de estudios de la carrera específica.

El examen técnico profesional tiene, como objetivo medir la capacidad del estudiante para la resolución de problemas en el Área de Ingeniería Industrial o Mecánica Industrial y expresar soluciones, de manera verbal u escrita, aplicando la integración de conceptos, principios y herramientas adquiridas durante la carrera y demostrando su competencia como futuro profesional.

#### **3.1.2.1. Requisitos para optar al examen**

El examen técnico profesional debe ser aprobado por todos los estudiantes de la Escuela de Mecánica Industrial, siendo requisito indispensable para graduarse a nivel de licenciatura.

Para que un estudiante pueda solicitar examen técnico profesional, debe haber cerrado pensum en la carrera respectiva de acuerdo con los requisitos que exige la facultad.

Para someterse al examen técnico profesional, el estudiante debe estar inscrito y solvente de cualquier responsabilidad en las unidades técnicas y administrativas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos.

El estudiante deberá haber recibido el Curso Propedéutico de Privado, para poder someterse al examen técnico profesional.

### **3.1.2.2. Extensión del examen**

Los exámenes privados se realizarán en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería, en días hábiles, y no deberá ser realizado dentro del período oficial de trabajo. La aceptación de su nominación por los profesores incluye la realización del examen en la fecha programada.

Si por causa extraordinaria el examinador no pudiera efectuar la evaluación en la fecha programada, la deberá hacer el día hábil siguiente (o anterior), debiendo comunicar esta situación al director de escuela, quien podrá dar el visto bueno del cambio o tendrá la facultad de asignar a otro examinador.

La dirección de escuela, a solicitud del estudiante, asignará la fecha para la realización de examen con un mes de anticipación.

El examen técnico profesional abarcará los contenidos de los programas de cursos obligatorios u opcionales, que el estudiante haya recibido durante su carrera profesional según el pensum de estudios.

### **3.1.2.3. Tribunal examinador**

El tribunal examinador estará integrado por la terna examinadora y en el acta respectiva se incluirá al decano y el secretario de la facultad, quienes avalarán lo actuado por la terna.

La terna examinadora deberá ser integrada por sorteo o por decisión del director de escuela, según la disponibilidad, entre docentes y no docentes, colegiados activos, manteniendo de ser posible, el carácter mixto de la terna.

Para la carrera de Ingeniería Industrial, la terna examinadora deberá estar conformada por tres Ingenieros Industriales colegiados activos y para la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial por dos ingenieros industriales y un ingeniero mecánico industrial o mecánico, colegiados activos.

La terna examinadora deberá ser integrada por profesionales de ingeniería, docentes y/o no docentes; en el caso de docentes, deberán tener un año de experiencia docente, y los no docentes deberán tener un mínimo de (tres) años de experiencia profesional.

Cuando la terna examinadora esté asignada por sorteo, el mismo, lo hará el director de escuela en presencia del estudiante.

Se le permite al estudiante el derecho de recusar con respecto a un miembro de la terna, siempre y cuando dé razones válidas, que puedan ser comprobables.

Ninguno de los miembros de la terna examinadora debe ser familiar del estudiante, ni tener alguna relación de trabajo con él.

#### **3.1.2.4. Metodología del examen**

La Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial brindará al estudiante información y orientación, sobre los requerimientos, contenido y metodología para la realización del examen técnico profesional en el Curso Propedéutico de Privado.

El expediente del estudiante debe estar disponible a la terna al momento de realizar la prueba.

El examen técnico profesional puede realizarse en la forma escrita, oral o mediante la resolución de casos de especialidad y la ponderación será establecida según los criterios de evaluación de este normativo.

La terna deberá organizar y diseñar el examen tomando en cuenta que se debe evaluar el nivel de integración entre teoría y práctica que alcanzó el estudiante, debiendo cubrir las diferentes etapas y cursos de la carrera.

Los participantes no deben estar bajo efecto de ninguna sustancia tóxica o nociva, ni docentes ni estudiantes podrán mantener teléfonos celulares encendidos durante la evaluación.

El estudiante tiene derecho a solicitar un receso por cada hora de evaluación según a criterio de la terna examinadora; sin embargo, no podrá abandonar las instalaciones de la facultad.

Si un integrante de la terna examinadora observa que el estudiante está muy alterado emocionalmente, al grado que no está haciendo uso de sus Facultades normales, podrá concederle hasta una hora para que se recupere; informando de dicha situación al director de escuela, quien de confirmar que la situación persiste después del tiempo antes indicado cancelará el examen, el cual se considerará reprobado.

Si por motivo de fuerza mayor se interrumpe el examen, una vez iniciado, éste debe continuar si desaparece la causa antes de una hora; de lo contrario, la terna examinadora, conjuntamente con el director y el estudiante, reprogramarán, el nuevo horario y fecha de la continuación del examen.

Al finalizar el examen, la terna continuará en el recinto para deliberar el resultado, sin la presencia del estudiante.

El resultado deberá estar soportado por la nota numérica y la hoja de evaluación, y estas deberán ser colocadas en el expediente estudiantil para ser entregado al director de escuela.

Corresponde al director de escuela, o a la persona que él designe, la función de informar oficialmente del resultado del examen después de levantar el acta respectiva.

#### **3.1.2.5. Lugar de evaluación**

El examen deberá realizarse de acuerdo al horario establecido, dentro de las instalaciones de la Escuela de Mecánica Industrial, en un lugar que permita la comodidad de los participantes y garantice su privacidad. Si se requiere realizar un trabajo práctico de campo o en alguno de los laboratorios se debe cumplir con lo anterior, siempre que esto sea posible.

El lugar de evaluación debe contar con buena iluminación, ventilación y privacidad para poder llevar a cabo el examen. No se permitirá que el examen se realice en salones de clases, ni durante el periodo de las clases magistrales

En caso de fuerza mayor, la evaluación deberá realizarse en el lugar designado por el director de escuela.

Previo al inicio del examen, se verificará que el lugar y los materiales, instrumentos, manuales, equipo, etc., necesarios para realizarlo, estén disponibles.

### **3.1.2.6. Herramientas y equipo**

Durante la evaluación, ya sea oral o escrita, el estudiante deberá ingresar lapiceros, lápices, borrador, almohadilla, marcadores permanentes o de pizarra, calculadora científica, hojas en blanco, regla, engrapadora, formularios, libros, manuales y material de apoyo durante la evaluación.

El uso de la computadora durante la evaluación es permitido, sin embargo, ésta deberá ser utilizada únicamente como procesador de palabras, apoyo para presentaciones o para realizar cálculos numéricos. En caso contrario, donde el estudiante abuse de este recurso, el tribunal examinador podrá dar la evaluación por terminada.

Debido a que el objetivo principal del examen técnico profesional es evaluar el nivel de conocimiento adquirido por el estudiante y su criterio ante la resolución de problemas de su área de estudio, el uso de manuales, libros y apuntes deberá ser exclusivamente como material de apoyo.

### **3.1.2.7. Criterio de evaluación**

El resultado de la evaluación dependerá de la aprobación de por lo menos 2 examinadores de la terna y con una nota promedio mayor o igual a sesenta y cinco puntos (65), habiendo solo una alternativa: aprueba o reprueba.

Dicho resultado se hará constar en acta y es inapelable. Si en caso la terna examinadora no pudiera estar en pleno al final del examen para la deliberación, los examinadores ausentes deberán dejar, por escrito, su voto al director de escuela e indicar un medio de comunicación por si existiese alguna duda.

Los aspectos a evaluar durante el examen técnico profesional son el dominio y aplicación de conceptos y herramientas adquiridas, análisis y evaluación ante situaciones del ámbito profesional, integración de competencias ante situaciones prácticas, capacidad de comunicación oral mediante la fluidez en expresión y uso del lenguaje técnico propio de la carrera y presentación de soluciones.

En la rúbrica del examen oral, escrito o resolución de casos, se detallan los aspectos a considerar en el resultado del examen técnico profesional y el criterio de evaluación. La escala de competencia para las variables es de 1 a 4 siendo su orden: 4: excelente, 3: bueno, 2: deficiente y 1: malo. A cada competencia se le asigna una ponderación la cual deberá ser sumada para poder obtener la nota final.

Figura 2. Rúbrica del examen técnico profesional

EVALUACIÓN ESCRITA/RESOLUCIÓN DE CASO				
COMPETENCIA	4	3	2	1
<b>Orden y organización</b>	La resolución del caso es presentada de una manera ordenada, clara y organizada que es fácil de leer. 10	La resolución del caso es presentada de una manera ordenada y organizada que es, por lo general, fácil de leer. 7	La resolución del caso es presentada en una manera organizada, pero puede ser difícil de leer. 6	El trabajo se ve descuidado y desorganizado. Es difícil saber qué información está relacionada. 3
<b>Aplicación de conceptos</b>	La explicación demuestra completo entendimiento de los conceptos técnicos usado para resolver el problema de aplicación. 20	La explicación demuestra entendimiento sustancial del concepto técnico usado para resolver el problema de aplicación. 15	La explicación demuestra algún entendimiento del concepto necesario para resolver los problemas. 12	La explicación demuestra un entendimiento muy limitado de los conceptos subyacentes necesarios para resolver problemas. 6
<b>Análisis y evaluación del problema</b>	Usa razonamiento técnico complejo y refinado. 20	Usa razonamiento técnico efectivo. 15	Alguna evidencia de razonamiento técnico. 12	Poca evidencia de razonamiento técnico. 6
<b>Resolución del caso de aplicación</b>	Usa una estrategia eficiente y efectiva para resolver la situación expuesta de aplicación. 15	Por lo general, usa una estrategia efectiva para resolver la situación. 12	Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver la situación, pero no lo hace consistentemente. 9	Raramente usa una estrategia efectiva para resolver la situación. 4
<b>Utilización de diagramas y otras herramientas</b>	Los diagramas y/o dibujos son claros y ayudan al entendimiento de los procedimientos. 15	Los diagramas y/o dibujos son claros y fáciles de entender. 12	Los diagramas y/o dibujos son algo difíciles de entender. 9	Los diagramas y/o dibujos son difíciles de entender o no son usados. 4
<b>Explicación de la resolución del caso de aplicación</b>	La explicación es detallada y clara. 10	La explicación es clara. 7	La explicación es un poco difícil de entender, pero incluye componentes críticos. 6	La explicación es difícil de entender y tiene varios componentes ausentes o no fue incluida. 3
<b>Conclusión</b>	Todos los problemas fueron resueltos. 10	Todos menos 1 de los problemas fueron resueltos. 7	Todos menos 2 de los problemas fueron resueltos. 6	Varios de los problemas no fueron resueltos. 3

Continuación de la figura 2.

EVALUACIÓN ORAL				
COMPETENCIA	4	3	2	1
<b>Dominio del tema</b>	Demuestra un completo dominio y entendimiento del tema. 20	Demuestra un buen dominio y entendimiento del tema. 15	Demuestra un buen dominio y entendimiento de partes del tema. 12	No parece entender muy bien el tema. 6
<b>Integración del conocimiento en la práctica</b>	Integra conocimientos de diversas áreas de la carrera todo (100%) el tiempo. 20	Integra conocimientos de diversas áreas de la carrera la mayor parte (99-90%) del tiempo. 15	Integra conocimientos de diversas áreas de la carrera algunas veces (89%-75%). 12	No utilizo conocimientos de la carrera en ningún momento. 6
<b>Lenguaje técnico y fluidez</b>	Usa vocabulario técnico apropiado para expresarse Habla con Fluidez 15	Usa vocabulario técnico apropiado para expresarse. Incluye 1-2 palabras que podrán ser nuevas para la mayor parte de la audiencia, pero no las define. 11	Usa vocabulario técnico apropiado para expresarse... No incluye vocabulario que podrá ser nuevo para la audiencia. 9	Usa varias (5 o más) palabras o frases que no son entendidas por la audiencia. 4
<b>Utilización de herramientas técnicas para resolución de problemas</b>	Los estudiantes usan herramientas técnicas profesionales que demuestran considerable trabajo/creatividad y hacen la presentación mejor. 15	Los estudiantes usan 1-2 herramientas técnicas profesionales que demuestran considerable trabajo/creatividad y hacen la presentación mejor. 11	Los estudiantes usan 1-2 herramientas técnicas profesionales que hacen la presentación mejor. 9	El estudiante no usa herramientas técnicas profesionales o los apoyos escogidos restan valor a la presentación. 4
<b>Modulación y dicción de voz</b>	El tono usado expresa las emociones apropiadas. 10	El tono usado algunas veces no expresa las emociones apropiadas para el contenido. 8	El tono usado expresa emociones que no son apropiadas para el contenido. 6	El tono no fue usado para expresar las emociones. 3
<b>Postura del cuerpo y contacto visual</b>	Tiene buena postura, se ve relajado y seguro de sí mismo. Establece contacto visual con la terna examinadora durante la evaluación. 10	Tiene buena postura y establece contacto visual con la terna examinadora durante la evaluación. 8	Algunas veces tiene buena postura y establece contacto visual. 6	Tiene mala postura y/o no mira a las personas durante la evaluación 3
<b>Presentación personal</b>	Atuendo de negocio, un aspecto muy profesional. 10	Atuendo de negocios casual. 7	Atuendo de negocios casual, pero llevaba zapatos casuales o su atuendo aparenta estar arrugado. 6	El atuendo en general no es apropiado para la audiencia (jeans, camiseta y pantalones cortos). 3

Fuente: elaboración propia.

Se fija en tres (3) meses, a partir de la fecha de evaluación, el tiempo mínimo para que un estudiante que repruebe solicite de nuevo el examen técnico profesional. No hay límite de veces a las que el estudiante puede someterse al examen privado, sin embargo, después de reprobalo tres veces consecutivas el director de escuela podrá sugerir al estudiante métodos alternos de graduación.

### **3.1.2.8. Recomendaciones generales**

Estas normas serán trasladadas al máximo órgano de la Facultad de Ingeniería por la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial y estarán en vigor desde el primer día hábil del siguiente semestre de la fecha de su aprobación.

Los casos no previstos en las siguientes normas serán resueltas por el director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

En caso del cierre del campus universitario, se suspenderá la evaluación, y el director de escuela programará una nueva fecha y lugar de evaluación, o dará instrucciones de cómo proceder con la misma conforme lo dictamine la Junta Directiva.

### **3.1.3. Proceso de asignación**

Para poder completar el proceso de asignación al examen técnico profesional el estudiante debe cumplir con los requisitos y presentar la documentación solicitada por Control Académico.

### **3.1.3.1. Requisitos para optar al examen general privado**

Para poder realizar el examen técnico profesional, el estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial o Mecánica Industrial deberá haber cerrado el pensum de la carrera y presentar solvencia de Control Académico.

### **3.1.3.2. Documentos a presentar en Control Académico**

Previo a la asignación al examen técnico profesional en la dirección de escuela, el estudiante debe presentar los siguientes documentos en la oficina de Control Académico:

- Solvencia general: la obtiene en caja central, presentar constancia de cierre de media carta que extiende Control Académico y luego inscribirse en Registro y Estadística.
- Recibo de pago de derecho de examen por Q. 250,00. La boleta debe ser generada en el gestor de pago de la página [www.usac.edu.gt](http://www.usac.edu.gt). El pago tiene validez de un año académico.
- Dos certificaciones de cursos aprobados.
- Una foto tamaño cédula reciente. Esta no deberá ser fotocopia ni copia escaneada.
- Solvencia de prácticas. (Original)
- Solvencias de la Biblioteca Central y de ingeniería del día de las mismas.
- Carta donde realizó la práctica. (Original)
- Los estudiantes que realizarán examen privado de EPS deberán presentar la carta de finalización del Ejercicio Profesional Supervisado extendida por su asesor-supervisor.

## **3.2. Metodología de estudio**

La metodología de estudio para el examen técnico profesional comprende de dos partes, el Curso Propedéutico de Privado y los talleres de preparación.

### **3.2.1. Curso Propedéutico**

El Curso Propedéutico de Privado es una herramienta de estudio que ayudará a sustentar los conocimientos del estudiante previo al examen técnico profesional.

#### **3.2.1.1. Descripción del curso**

El Curso Propedéutico de Privado es impartido por profesionales de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el cual prepara al estudiante previo al examen técnico profesional mediante presentación de aspectos legales, talleres y actividades.

#### **3.2.1.2. Requisitos de asignación**

Los requisitos para poder participar en el Curso Propedéutico de Privado son:

- Ser estudiante inscrito en la carrera de Ingeniería Industrial o Mecánica Industrial de la Universidad de San Carlos.
- Tener fecha asignada por el director de escuela para realizar el examen técnico profesional.

### **3.2.1.3. Objetivo general**

Dar a conocer a los estudiantes la función del examen técnico profesional dentro de la formación de futuros ingenieros industriales o mecánicos industriales; la metodología del examen; los aspectos a evaluar; las bases de preparación que deben tener previo a la evaluación para garantizar el éxito durante la evaluación.

### **3.2.1.4. Metodología del curso**

El curso es impartido mediante clases magistrales en el cual docentes de las diferentes áreas de ingeniería presentan al estudiante el marco legal del examen técnico profesional, como también, muestras los diferentes escenarios, mediante talleres prácticos, que ayudan al estudiante a familiarizarse con la evaluación.

### **3.2.1.5. Contenido**

El contenido del curso se detalla a continuación:

- Presentación del curso
- Objetivo del curso
- Requisitos para sustentar el examen técnico profesional
- Presentación del normativo del examen técnico profesional
- Presentación del contenido a evaluar en el examen técnico profesional
- Presentación de los docentes de la Escuela de Mecánica Industrial
- Talleres

### **3.2.1.6. Duración del curso**

El Curso Propedéutico de Privado se impartirá al principio de cada semestre durante tres días con una duración de dos horas por sesión.

### **3.2.2. Talleres de preparación**

Los talleres de preparación que se darán en el Curso Propedéutico de Privado son: ¿Cómo Hablar en Público?, y el taller de manejo de stress.

#### **3.2.2.1. Talleres ¿Cómo hablar en público?**

El taller de cómo hablar en público es impartido por un profesional experto en el tema. En este taller se realizan diferentes actividades que ayudarán al estudiante a desenvolverse con mayor fluidez en público.

##### **3.2.2.1.1. Descripción**

El taller de hablar en público, es un taller que en el cual los estudiantes aprenderán técnicas para mejorar su comunicación durante el examen técnico profesional, para que les permita un mejor desenvolvimiento ante la terna examinadora y una mejor capacidad de expresión.

##### **3.2.2.1.2. Objetivo general**

El objetivo principal del taller de cómo hablar en público es proporcionar a los estudiantes herramientas indispensables para poderse desenvolver con soltura y seguridad ante la terna examinadora.

### **3.2.2.1.3. Duración**

El taller tendrá una duración de dos horas, una vez al mes y estará calendarizado junto con el Curso Propedéutico de Privado.

### **3.2.2.1.4. Cronograma de actividades**

Las actividades del taller de cómo hablar en público se distribuirán de la siguiente manera:

- Manejo de material: se darán guías a seguir sobre la selección de herramientas y material a utilizar durante el examen, organización de material, uso y mal uso de herramientas.
- Presentación ante audiencia: brindar técnicas sobre el tipo de enfoque que se le debe dar a cada tipo de audiencia, uso del lenguaje apropiado, seguridad ante la presentación, control emocional, qué hacer y qué no hacer ante una audiencia.
- Lenguaje corporal.
- Lenguaje vocal.

### **3.2.2.2. Taller de manejo de stress**

El taller de manejo de stress es impartido por un profesional experto en el tema. En este taller se realizan diferentes actividades que ayudarán al estudiante a poder controlar el stress antes y durante el examen técnico profesional.

#### **3.2.2.2.1. Descripción**

Al someterse al examen técnico profesional, se ha observado que la mayoría de los estudiantes experimentan una elevada ansiedad y nerviosismo, el cual puede repercutir negativamente en el resultado del mismo.

El taller de manejo de estrés va dirigido a estudiantes, para que durante el taller, pongan en práctica las estrategias de manejo de estrés y ansiedad durante la evaluación; incluyendo entre estas, habilidades de relajación, planificación adecuada de estudio y ensayo de resolución de problemas.

#### **3.2.2.2.2. Objetivo general**

Brindar al estudiante técnicas y herramientas que le ayuden a disminuir el estrés y la ansiedad ante el examen técnico profesional para obtener mejores resultados.

#### **3.2.2.2.3. Duración**

El taller tendrá una duración de dos horas, una vez al mes y estará calendarizado junto con el curso Preparatorio de examen técnico profesional.

#### **3.2.2.2.4. Cronograma de actividades**

Las actividades del taller de manejo de stress se distribuirán de la siguiente manera

- Definición de stress
- ¿Por qué se produce stress o ansiedad ante los exámenes?
- ¿Cómo puede afectar el stress en los resultados del examen?

- Técnicas para controlar el estrés antes y durante el examen

### **3.2.3. Guía para estudiantes**

La guía para estudiante es el listado de contenidos de las diversas áreas a evaluar en el examen técnico profesional.

#### **3.2.3.1. Área de Administración**

- Introducción a Proyectos Gerenciales

Objetivo:

Facilitar al estudiante el aprendizaje del método científico y la metodología de la investigación.

Contenido:

- Ciencia e investigación.
- Clasificación de la investigación.
- Uso de instrumentos técnicos.
- Pasos de la investigación.
- La investigación aplicada en la formulación y evaluación de proyectos.
- Psicología Industrial

Objetivo:

Estudiar la importancia de la psicología como ciencia que estudia la conducta, de la Psicología Industrial, como ciencia aplicada y de los alcances y límites de ambas en el ámbito laboral.

Contenido:

- Estructura de la personalidad.
  - Elementos y procesos psicológicos básicos del comportamiento organizacional.
  - Motivación.
- 
- Contabilidad 1

Objetivo:

Enseñar al alumno los principios, normas y procedimientos básicos de la contabilidad que le sirvan para comprender y analizar los estados contables y financieros de las empresas.

Contenido:

- Generalidades de la contabilidad
- Libros básicos de la contabilidad
- Jornalización de la contabilidad
- Estados financieros

- Legislación 1

Objetivo:

Coadyuvar al proceso de formación integral del estudiante de ingeniería.

Contenido:

- Legislación.
- Derechos humanos.
- El Estado.
- Poder público.
- Reformas a la constitución.
- Aspectos constitucionales e históricos.
- Suspensión y terminación de los contratos de trabajo.
- Salario, jornadas de trabajo y prestaciones.
- Sindicatos.
- Pacto colectivo de condiciones de trabajo y reglamento interior de trabajo.
- Huelgas y paros.
- Prescripción.
- Ley de creación del timbre de ingeniería.

- Ingeniería Económica 1

Objetivo:

Aplicar las diferentes técnicas de evaluación matemático-financiero, en la toma de decisiones de inversión, tomando en cuenta los factores externos que influyen en la misma.

Contenido:

- Conceptos básicos
- Tasa de interés nominal y efectivo y capitalización continua
- Métodos para evaluación de alternativas
- Depreciación
- La inflación en la ingeniería económica

- Mercadotecnia 1

Objetivo:

Introducir al estudiante en el campo del mercadeo para compartir con él una visión general sobre la temática la cual despierte su espíritu investigador y creativo para generar decisiones y acciones competitivas en los mercados.

Contenido:

- Conocimiento del mercado
- El producto

- Mezcla promocional
- Administración de Personal

Objetivo:

Que el estudiante conozca los lineamientos básicos para planificar, organizar, dirigir, controlar, motivar, capacitar, evaluar y satisfacer las necesidades del personal a su cargo, haciendo un equilibrio fundamental entre los intereses patronales y los laborales; que posea una visión clara de los principios fundamentales de la administración de personal y su aplicación en el medio empresarial; y que obtenga conocimientos, técnicas y destrezas propias de la administración de personal y así facilitar su introducción al campo práctico laboral.

Contenido:

- Introducción a la Administración de Personal
- El proceso administrativo
- Teorías de la motivación
- Responsabilidades del líder
- Estilos de liderazgo
- Proceso de dotación de personal
- Administración de sueldos y salarios
- Análisis y evaluación de puestos
- Prestaciones laborales
- Condiciones laborales
- Movimiento sindical
- Movimiento solidarista

- Relaciones y convenios obrero patronales
- Productividad y calidad en el recurso humano
- Contabilidad 2

Objetivo:

Que el estudiante adquiera los conocimientos básicos y técnicos de la contabilidad de costos.

Contenido:

- Teoría de costos
- Costo de producción
- Materia prima
- Mano de obra directa
- Gastos de fabricación
- Estimación de costos
- Legislación 2

Objetivo:

Coadyuvar al proceso de formación integral del estudiante de ingeniería

Contenido:

- De las personas y de la familia

- De los bienes de la propiedad y demás derechos reales
  - Del derecho de obligaciones
  - Contratos en particular
  - De los comerciantes y sus auxiliares
  - De las cosas mercantiles
  - Teoría general de los títulos de crédito
  - Ley de contrataciones del Estado
- Mercadotecnia 2

Objetivo:

Ofrecer al estudiante de Ingeniería Mecánica Industrial las herramientas básicas que identifican las estrategias y procedimientos utilizados en la planeación y ejecución del mercado global.

Contenido:

- Conceptos básicos de estrategias
  - Plan anual de mercado
  - Investigación de mercados
  - Globalización de negocios
- Administración de Empresas 1

Objetivo:

Que el estudiante obtenga los principios fundamentales y básicos que rigen la ciencia administrativa; se familiarice con el proceso lógico de

la administración en su vida laboral y personal; establezca criterios básicos para la resolución de problemas administrativos; se convierta en administrador eficaz, evaluando cada enfoque administrativo de acuerdo a las circunstancias y seleccione el que logre las metas individuales y organizacionales.

Contenido:

- Panorama de la administración
- Enseñanzas de la historia del pensamiento administrativo
- Ética y responsabilidad social de las empresas
- Evaluación del entorno
- Administración global
- El espíritu emprendedor
- Formulación de planes y estrategias.
- Toma de decisiones
- Diseño organizacional
- Motivación de los colaboradores
- Dinámica de liderazgo
- Comunicación efectiva
- Manejo de equipos de trabajo
- Culturas organizacionales y diversidad cultural
- Control organizacional

- Microeconomía 1

Objetivo:

Fomentar en el estudiante un sentido crítico de análisis microeconómico de la conducta del consumidor y de la unidad económica productiva, de acuerdo a la corriente del pensamiento económico subjetiva, de la teoría marginalista y de la escuela del equilibrio económico; proporcionar al estudiante en forma precisa y con claridad, los conocimientos necesarios que le permitan comprender analíticamente como opera la economía a nivel del consumidor y las empresas, en función del sistema de precios de los bienes y los servicios y dotar al estudiante de los instrumentos de análisis básicos, conceptuales, métodos gráficos y matemáticos.

Contenido:

- Economía
- Microeconomía
- Teoría de la demanda y de la oferta
- Estructuras básicas del mercado

- Contabilidad 3

Objetivo:

Introducir al estudiante en el ámbito de la gestión financiera integral.

Contenido:

- Conceptos básicos y generalidades
  - Planeación y control presupuestario
  - El flujo de caja
  - El punto de nivelación como herramienta de adaptación y/o ajuste
  - Estados financieros
  - Análisis financiero
  - Preparación de estados pro forma
  - Mezcla de productos
  - El modelo contable financiero
- 
- Administración de Empresas 2

Objetivo:

Fomentar en el estudiante la necesidad de prepararse para generar ideas que se transformen en negocios rentables o empresas exitosas.

Contenido:

- El proceso del cambio
- Fundamentos de la empresabilidad
- El papel de la planeación estratégica en la empresabilidad
- El pensamiento sistemático en la empresabilidad
- El liderazgo como motor de la empresabilidad
- Estrategias para lograr empresabilidad

- Economía Industrial

Objetivo:

Brindar al estudiante herramientas que le ayuden a desarrollar su criterio respecto a la importancia de la economía en el trabajo que desempeña un ingeniero industrial dentro de un contexto globalizado.

Contenido:

- Teoría económica
- Modelos del desarrollo industrial
- Procesos de la industrialización
- La innovación y su importancia en el desarrollo económico

- Preparación y Evaluación de Proyectos 1

Objetivo:

El estudiante debe ser capaz de aplicar los diversos criterios para la formulación y evaluación de proyectos, tomando en cuenta las condiciones particulares de cada proyecto.

Contenido:

- Proyecto (trabajo grupal)
- Idea
- Perfil de un proyecto
- Estudio de prefactibilidad

- Clasificación de proyectos y esquema de mercado
  - Estudio técnico de un proyecto
  - Evaluación utilizando el VAN
  - Evaluación con financiamiento parcial externo
  - TIR y verdadera tasa de rentabilidad
  - Análisis beneficio costo incremental
  - Análisis de sensibilidad
- Preparación y Evaluación de Proyectos 2

Objetivo:

Que el estudiante de la Escuela de Mecánica Industrial obtenga los conocimientos necesarios para implementar un modelo de administración de proyectos.

Contenido:

- Introducción a la administración de proyectos
- El entorno de los proyectos
- Análisis de las etapas del ciclo de los proyectos
- Teoría general de sistemas aplicados a proyectos
- Métodos de administración de proyectos

### 3.2.3.2. Área de Métodos Cuantitativos

- Investigación de Operaciones 1

Objetivo:

Que el estudiante se familiarice con los conceptos de optimización adquiridos en el desarrollo del curso; que conozca los diferentes modelos específicos del curso para aplicarlos en la resolución de problemas de todo tipo y que comprenda la importancia que tiene la investigación bibliográfica para la resolución de problemas.

Contenido:

- Programación lineal
  - Modelos de transporte
  - Teoría de redes
  - Teoría de juegos
- Investigación de Operaciones 2

Objetivo:

Utilizar los conceptos adquiridos en la solución de problemas técnicos propios de la ingeniería. Asumir actitudes de investigación para la resolución de problemas. Plantear modelos propios para aplicarlos en la resolución de problemas profesionales, utilizando el razonamiento deductivo.

Contenido:

- Teoría de inventarios
  - Procesos estocásticos
  - Teoría de colas
  - Simulación
- Análisis de Sistemas Industriales

Objetivo:

Que el estudiante pueda analizar desde un enfoque sistemático las diferentes áreas de una empresa o entidad pública, pueda aplicar los conocimientos adquiridos para desarrollar más rápidamente un proyecto y poder utilizar los sistemas como una herramienta de información o para la toma de decisiones.

Contenido:

- Conceptos básicos de sistemas.
- Teoría general de sistemas.
- El enfoque de sistemas como perspectiva en el desarrollo de las organizaciones.
- Determinación de la factibilidad y el manejo de las actividades de análisis y diseño.
- Aplicación de los sistemas de información en la estrategia de la organización.
- Sistema de soporte para la toma de decisiones.

### 3.2.3.3. Área de Producción

- Seguridad e Higiene Industrial

Objetivo:

Que el estudiante de ingeniería conozca y maneje adecuadamente los conceptos de la seguridad en el trabajo, para que sea capaz de efectuar la planeación correcta y oportuna que mantenga su centro de trabajo dentro de condiciones ideales y libres de riesgo y enfermedades profesionales.

Contenido:

- Introducción con exposición de casos

Que el estudiante comprenda el funcionamiento agregado de la economía y conocerá cuáles son sus principales indicadores estadísticos, así como su importancia para la toma de decisiones de los sectores en el sistema.

Contenido:

- Introducción a la economía.
- El problema económico.
- Demanda, oferta y equilibrio del mercado.
- Introducción a la macroeconomía.
- Medición del producto nacional y el ingreso nacional.
- Costo agregado y producto de equilibrio.

- Caracterizaciones sobre la globalización y desarrollo humano en Guatemala.
- Crisis energética y calentamiento global.
- Vibraciones

Objetivo:

Que el futuro profesional pueda identificar problemas vibratorios en maquinaria y estructuras, e implementar su corrección y hacer uso de las técnicas de vibraciones como ensayo no-destructivo en el mantenimiento preventivo.

Contenido:

- Generalidades del estudio de las vibraciones mecánicas:
  - Definiciones básicas
  - Movimientos periódicos
  - Vibraciones
  - Su origen
- Sistemas vibratorios de un grado de libertad:
  - Ecuaciones diferenciales de estos sistemas
  - Vibraciones libres no amortiguadas
  - Vibraciones libres amortiguadas
  - Vibraciones forzadas no amortiguadas
  - Vibraciones forzadas con amortiguación viscosa

- Vibración torsional
- Diferentes tipos de amortiguamiento
  
- Sistemas vibratorios con 2 grados de libertad:
  - Ecuaciones diferenciales de estos sistemas
  - Formulación matricial
  - Absorbedor dinámico de vibración
  - Sistemas vibratorios con varios grados de libertad
  - Ecuaciones diferenciales de estos sistemas
  - Coeficiente de influencia
  
- Vibraciones torsionales en máquinas rotativas:
  - Análisis o determinación
  - Desbalance estático y dinámico
  - Velocidad crítica de ejes
  - Método de energía en el cálculo de la frecuencia fundamental
  - Vibraciones auto-excitadas
  - Control de la vibración
  - Teoría de control de la vibración
  - Instrumento de medición (frecuencia, amplitud, aceleración)
  - Aislamiento de la vibración
  - Selección
  - Efectividad relativa

- Instrumentación Mecánica

Objetivo:

Que el estudiante comprenda los principios teóricos que rigen el funcionamiento de los diferentes instrumentos de medición y adquiera los conocimientos necesarios para la selección de los mismos.

Contenido:

- Conceptos básicos de la instrumentación y control.
- Medidores de flujo de fluidos.
- Medidores de presión.
- Medidores de temperatura.
- Medidores de nivel.
- Transmisores.
- Consideraciones generales en la instalación de instrumentos de campo.

- Instalaciones Mecánicas

Objetivo:

Que el estudiante aplique los conocimientos sobre los procesos termodinámicos que rigen la compresión y expansión de los gases, y principios físicos y termodinámicos en la instalación de tuberías de distribución de vapor y de agua.

## Contenido:

- Compresión del aire y de los gases
  - Aplicaciones del aire comprimido
  - Compresores de émbolo
  - Ventiladores de desplazamiento positivo
  
- Sistema de tuberías
  - Fundamento de flujo de fluidos
  - Flujo de fluidos en tuberías
  - Tubería en serie
  - Tubería en paralelo
  - Tuberías ramificadas
  - Compresiones peligrosas
  
- Instalación de tuberías
  - Selección de tuberías
  - Tamaño de tuberías
  - Drenajes y eliminación de gases incondensables
  - Instalación

- Introducción a la Evaluación de Impacto Ambiental

Objetivo:

Comprender los aspectos legales, defina cualquier proyecto con la aplicación del Estudio de Impacto Ambiental, como una herramienta de desarrollo sostenible que tenga la capacidad trabajo multidisciplinario.

Contenido:

- Definición del medio ambiental
  - Definición de medio Ambiental
  - Definición de impacto ambiental
  - Definición del Estudio de Impacto Ambiental
- Ministerio de Energía y Recursos Naturales
  - Constitución Política de Guatemala
  - Leyes
  - Reglamentos
- Línea base
  - Determinación de impactos ambientales
  - Descripción del ambiente en el área de estudio
  - Leyes
- Descripción y análisis de alternativas

- Desarrollo del programa de seguimiento.
- Identificación de requerimientos institucionales relativos a la implementación.
- Líneas de energía y gradiente.

#### **3.2.3.4. Área de Ciencias Básicas**

- Social Humanística 1

Objetivo:

El Curso de Social Humanística tiene la finalidad de proporcionar al estudiante de la facultad de Ingeniería un panorama científico del pasado histórico de la sociedad guatemalteca, poniendo énfasis en aquellos hechos históricos fundamentales que han determinado y condicionado las características actuales del país.

Contenido:

- Estudio y conocimiento de la Historia de Guatemala
- Derechos Humanos
- Conquista y colonización
- Sociedad colonial
- Independencia
- Régimen conservador
- Reforma liberal
- Revolución de octubre 1944

- Social Humanística 2

Objetivo:

El Curso de Social Humanística II tiene la finalidad de proporcionar al estudiante de la Facultad de Ingeniería el conocimiento de la problemática histórica, económica y social de la sociedad guatemalteca actual; con el objeto de que esté en capacidad de comprender e interpretar correctamente la realidad de nuestro país y coadyuvar así en el proceso de su transformación en forma consciente y responsable.

Contenido:

- La contrarrevolución
- Historia inmediata de Guatemala
- Neoliberalismo
- Globalización
- La pobreza
- Problema agrario
- Desarrollo industrial
- Desarrollo urbano

- Filosofía de la Ciencia

El curso de Filosofía de la Ciencia es de iniciación, busca familiarizar y acercar al estudiante al pensamiento filosófico, en la medida en que, durante su carrera, se le ofrecerá una mayor proximidad con el pensamiento científico.

A través del curso se busca también, mostrar y evidenciar que detrás de la actividad científica, subyace un pensamiento que ha sido y continúa siendo capaz de condicionar y moldear a la ciencia.

Históricamente, se pretende dar cuenta, de que la idea de verdad no ha sido algo estático, y de que este movimiento ha afectado profundamente a las manifestaciones científicas.

- Ecología

Objetivo:

Conocer los conceptos básicos de las ciencias ecológicas. Analizar e interpretar la problemática nacional y mundial desde la perspectiva de los conceptos ecológicos.

Contenido:

- Definición de la ecología y aspectos históricos
- Conceptos fundamentales
- Energía
- Ciclos ecológicos
- Poblaciones
- Ecosistemas
- Recursos naturales de Guatemala
- Contaminación

- Física Básica

Objetivo:

Que el estudiante adquiriera una clara comprensión de la mecánica de la partícula, tanto la descripción del movimiento como sus causas, así como los principales conceptos y teoremas que los vinculan, para la solución de problemas tanto de su entorno natural como técnicos y proporcionar los fundamentos para el ulterior estudio de cuerpos rígidos y medios continuos.

Contenido:

- Física y mediciones
- Vectores
- Movimiento en una dimensión
- Movimiento en dos dimensiones
- Las leyes del movimiento
- Movimiento circular y aplicaciones de las leyes de Newton
- Energía y transferencia de energía
- Energía potencial
- Cantidad de movimiento lineal y colisiones

- Física 1

Objetivo:

Concluir las bases de la mecánica básica para el futuro ingeniero. Consolidar las bases del movimiento rotacional, la estática de los cuerpos

rígidos, los fluidos, las ondas y la gravitación universal, para los estudiantes de esta unidad académica, que permita mayor facilidad a los estudiantes que deseen o necesiten aumentar los conocimientos acerca de los puntos anteriores. Desarrollar las habilidades de razonamiento, comprensión y aprendizaje de los estudiantes de esta facultad. Analizar situaciones de la vida diaria, con un criterio científico, libre de prejuicios y supersticiones, con ayuda de los conocimientos adquiridos en el curso.

Contenido:

- Movimiento rotacional
  - Equilibrio
  - Elasticidad
  - Gravitación universal
  - Mecánica de fluidos
  - Movimiento oscilatorio
  - Movimiento ondulatorio
- 
- Física 2

Objetivo:

Que el estudiante pueda razonar cualitativamente y cuantitativamente las leyes que fundamentan la teoría electromagnética.

Contenido:

- Ley de Coulomb
- Campo eléctrico

- Ley de Gauss
  - Potencial eléctrico
  - Capacitores y dieléctricos
  - Corriente y resistencia
  - Circuitos eléctricos
  - Fuerza magnética
  - Ley de Ampere
  - Ley de Faraday y la Ley de inducción
  - Inductancia
- 
- Matemática Básica 1

Objetivo:

Comprender los conceptos y desarrollar los procedimientos algebraicos del pre cálculo para ingeniería. Utilizar y aplicar los conceptos y procedimientos del pre cálculo en la formulación y solución de problemas aplicados a las Ciencias de Ingeniería.

Contenido:

- Ecuaciones y desigualdades
- Geometría
- Funciones
- Funciones polinomiales y racionales
- Funciones exponenciales y logarítmicas
- Trigonometría
- Geometría analítica

- Matemática Básica 2

Objetivo:

Comprender numérica, geométrica y algebraicamente los conceptos de límite, derivada e integral, en una variable. Aplicar los conceptos de límite, derivada e integral en la solución de problemas aplicados a las ciencias de ingeniería.

Contenido:

- Límites y derivadas
- Reglas de derivación
- Aplicaciones de la derivada
- Integrales
- Aplicaciones de la integral

- Matemática Intermedia 1

Objetivo:

Que el estudiante recuerde y reconozca los conceptos, procedimientos y métodos matemáticos involucrados en las ciencias de Ingeniería, y que emplee y maneje los conceptos y métodos matemáticos para la formulación de modelos en Ingeniería, los juzgue y los resuelva adecuadamente.

#### Contenido:

- Matrices, sistemas de ecuaciones lineales y determinantes.
  - Técnicas de integración y aplicaciones.
  - Aplicaciones de la integral.
  - Ecuaciones paramétricas, coordenadas polares y ecuaciones de las cónicas en polares.
  - Sucesiones y series infinitas.
  - Vectores y geometría analítica en el espacio.
- Matemática Intermedia 2

#### Objetivo:

Que el estudiante recuerde y reconozca los conceptos, procedimientos y métodos matemáticos involucrados en las ciencias de Ingeniería; que emplee y maneje los conceptos y métodos matemáticos para la formulación de modelos en Ingeniería, los juzgue y resuelva adecuadamente.

#### Contenido:

- Funciones vectoriales
- Derivadas parciales
- Integración múltiple
- Cálculo vectorial

- Matemática Intermedia 3

Objetivo:

Que el estudiante recuerde y reconozca los conceptos, procedimientos y métodos matemáticos involucrados en las ciencias de Ingeniería; que emplee y maneje los conceptos y métodos matemáticos para la formulación de modelos en ingeniería, los juzgue y resuelva adecuadamente.

Contenido:

- Ecuaciones diferenciales de primer orden
- Modelado con ecuaciones diferenciales de primer orden
- Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior
- Modelado con ecuaciones diferenciales de orden superior
- Métodos numéricos

- Matemática Aplicada 1

Objetivo:

Que el estudiante recuerde y reconozca los conceptos, procedimientos y métodos matemáticos involucrados en las ciencias de Ingeniería y que emplee y maneje los conceptos y métodos matemáticos para la formulación de modelos en ingeniería, los juzgue y resuelva adecuadamente.

Contenido:

- La transformada de Laplace y sus aplicaciones
  - Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales
  - Soluciones en serie de potencias de ecuaciones lineales
- 
- Matemática Aplicada 2

Objetivo:

Comprender los conceptos, propiedades y métodos más importantes de la teoría de series y transformadas de Fourier, y apreciar sus aplicaciones principales en señales eléctricas.

Contenido:

- Antecedentes y fundamentos
  - Análisis de las formas de onda por el método de Fourier
  - Transformada de Fourier y espectro continuo
  - La ecuación de onda
- 
- Matemática Aplicada 3

Objetivo:

Que el estudiante recuerde y reconozca los conceptos, procedimientos y métodos matemáticos involucrados en las ciencias de Ingeniería. También que emplee y maneje los conceptos y métodos

matemáticos para la formulación de modelos en ingeniería, los juzgue y resuelva adecuadamente.

Contenido:

- Introducción a métodos numéricos
  - Solución de ecuaciones de una variable
  - Interpolación y aproximación polinomial
  - Sistemas lineales
- Matemática Aplicada 4\*

Objetivo:

Que el estudiante recuerde y reconozca los conceptos, procedimientos y métodos matemáticos involucrados en las ciencias de Ingeniería; que emplee y maneje los conceptos y métodos matemáticos para la formulación de modelos en Ingeniería, los juzgue y resuelva adecuadamente.

Contenido:

- Diferenciación e integración numérica.
- Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales.
- Solución de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y tópicos iterativas en el álgebra matricial.
- Problemas de valor frontera para ecuaciones diferenciales ordinarias.
- Soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales parciales.

- Procesos de Manufactura 1

Objetivo:

Que el estudiante conozca el funcionamiento de las máquinas herramientas y los principios de corte de metales.

Contenido:

- Generalidades del proceso metal mecánico:
  - Instrumentos de medición
  - Escala de acero y compases
  - Escala del Vernier e instrumentos de medición
  - Bloques patrón. Sistemas e instrumentos métricos
- Acabados superficiales
- Procesos en máquinas herramientas:
  - Torno
  - Taladro
  - Cepillos
  - Fresadora

### **3.2.4. Preguntas frecuentes**

Para la resolución de preguntas acerca del examen general privado, el estudiante puede realizar la consulta en la página web de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, en donde se le dará seguimiento a su solicitud.

## 4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

### 4.1. Procedimientos del examen técnico profesional

Para poder optar al examen técnico profesional el estudiante de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial debe completar una serie de requisitos y documentación para la asignación y realización del mismo.

#### 4.1.1. Diagrama de procedimientos de asignación al examen

El diagrama de procedimientos para la asignación del examen técnico profesional es el siguiente:

Tabla I. Procedimiento de asignación al examen

<b>Descripción del procedimiento</b>			
<b>Nombre: procedimiento examen técnico profesional</b>			
Inicia: estudiante		Termina: estudiante	
<b>Unidad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Paso No.</b>	<b>Actividad</b>
Control Académico	Estudiante	1	Solicitar a Control Académico constancia de cierre de pénsum y dos certificaciones de cursos aprobados.
Caja Central	Estudiante	2	Solicitar boleta y realizar pago de la matrícula consolidada.
Caja Central	Estudiante	3	Tramitar solvencia general en caja central con la constancia de cierre.

Continuación de la tabla I.

<b>Descripción del procedimiento</b>			
<b>Nombre: procedimiento examen técnico profesional</b>			
Inicia: estudiante		Termina: estudiante	
<b>Unidad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Paso No.</b>	<b>Actividad</b>
Registro y Estadística	Estudiante	4	Inscribirse en Registro y Estadística como estudiante de cierre.
Biblioteca Central de Ingeniería	Estudiante	5	Tramitar solvencia de la Biblioteca Central y Biblioteca de Ingeniería, cuya validez es de un día.
Gestor de Pagos USAC	Estudiante	6	Ingresar a <a href="http://www.usac.edu.gt">www.usac.edu.gt</a> en la opción de gestión de pagos para generar boleta de pago de examen privado.
Agencia Banrural (edificio T'4)	Estudiante	7	Realizar pago de Q.250,00 en la agencia Banrural y guardar comprobante.
Control Académico	Estudiante	8	Presentar documentos requeridos para la extensión de constancia los cuales son: solvencia general, recibo de pago de derecho a examen, 2 certificaciones de cursos aprobados, una foto tamaño cédula reciente, solvencia de prácticas, solvencia de Biblioteca Central y Biblioteca de Ingeniería y carta de la empresa donde realizó la práctica. EPS
Dirección de EMI	Estudiante	9	Presentar constancia emitida por Control Académico a dirección de EMI para solicitar fecha de examen general privado.
Dirección de EMI	Estudiante	10	Entregar original y copia de constancia en Dirección de EMI.

Continuación de la tabla I.

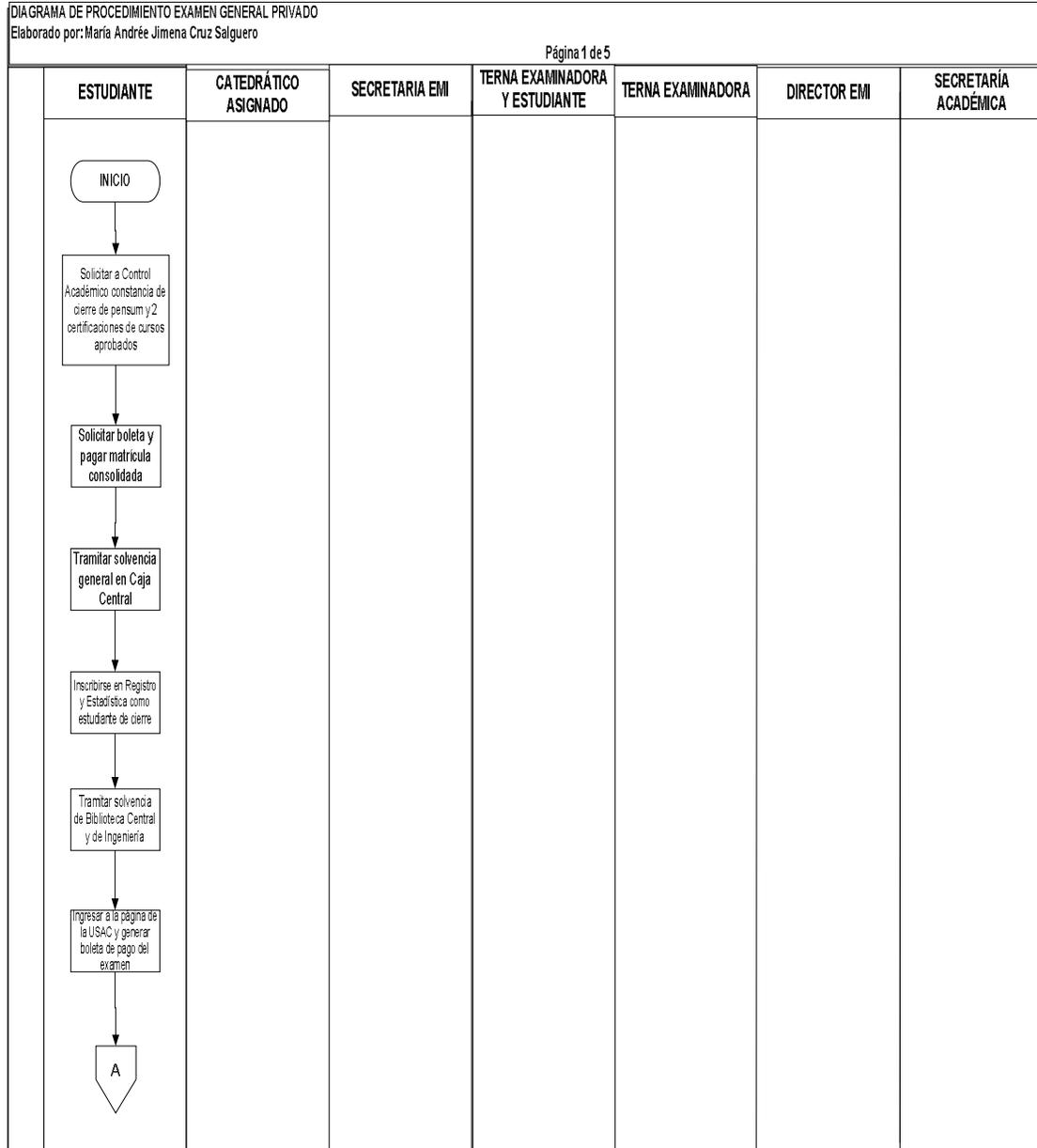
<b>Descripción del procedimiento</b>			
<b>Nombre: procedimiento examen técnico profesional</b>			
Inicia: estudiante		Termina: estudiante	
<b>Unidad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Paso No.</b>	<b>Actividad</b>
Dirección de EMI	Director EMI	11	Asignar fecha de examen.
Dirección de EMI	Estudiante	12	Inscribirse con Secretaria de EMI al Curso Propedéutico.
Facultad de Ingeniería	Estudiante	13	Asistir al Curso Propedéutico.
Facultad de Ingeniería	Catedrático asignado	14	Pasar lista y extender constancia de asistencia al curso.
Dirección de EMI	Estudiante	15	Presentarse 15 días previo al examen, para asignación de Terna examinadora.
Dirección de EMI	Secretaria EMI	16	Se entregan cartas con terna examinadora para obtener firmas de aceptación, las cuales deberán ser entregadas en el transcurso de 5 días hábiles.
Facultad de Ingeniería	Estudiante	17	Solicitar firma de aceptación o no a examinadores.
Dirección de EMI	Secretaria EMI	18	Recibir y archivar cartas debidamente firmadas y cargar información al sistema.
Control Académico	Secretaria EMI	19	Enviar a Control Académico constancia para emitir acta y preparar el expediente.
Control Académico	Secretaria EMI	20	Recoger expediente en Control Académico el día en que se realiza el examen.

Continuación de la tabla I.

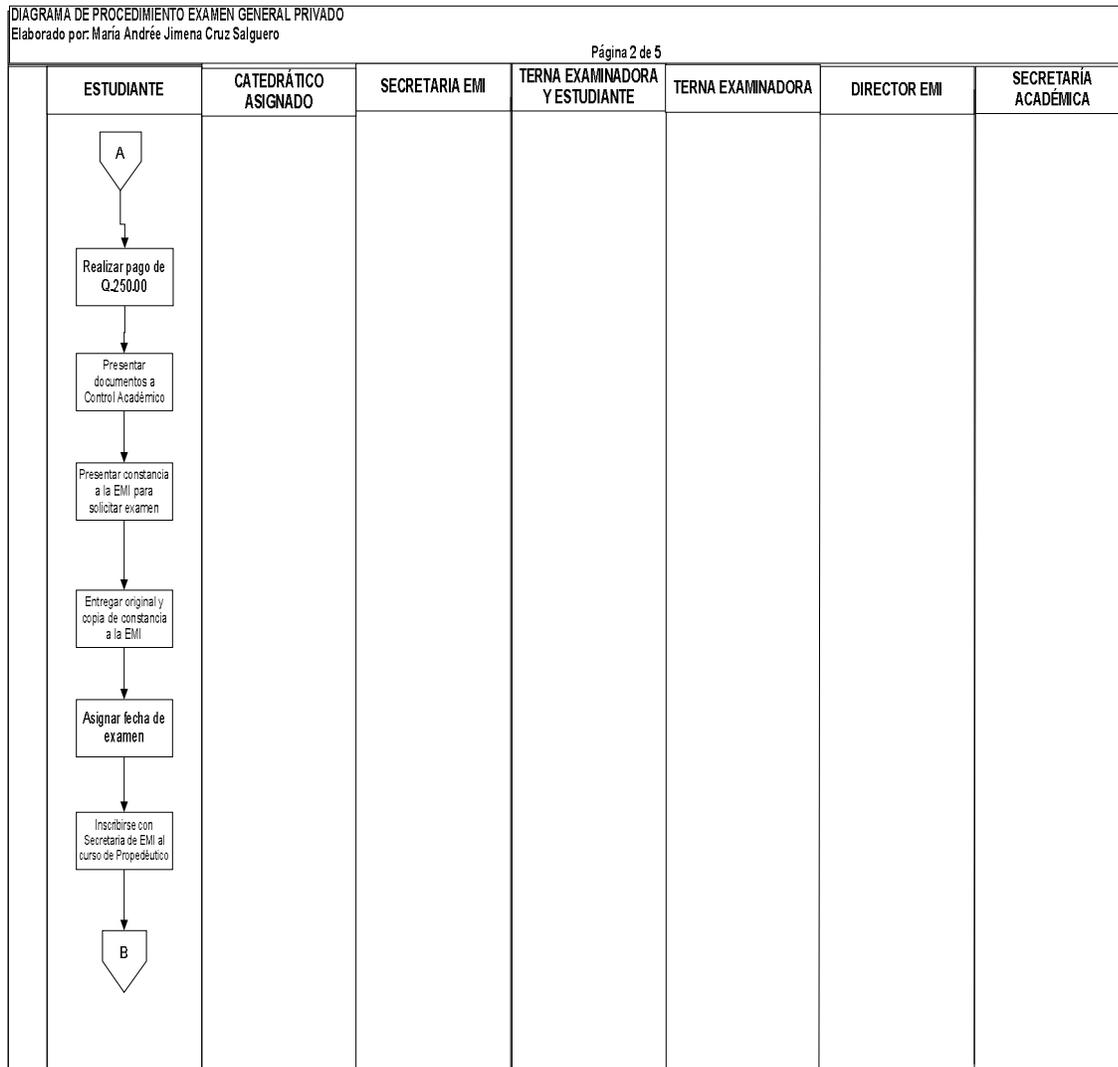
<b>Descripción del procedimiento</b>			
<b>Nombre: procedimiento examen técnico profesional</b>			
Inicia: estudiante		Termina: estudiante	
<b>Unidad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Paso No.</b>	<b>Actividad</b>
Facultad de Ingeniería	Terna examinadora y Estudiante	21	Se realiza examen general privado.
Facultad de Ingeniería	Terna examinadora	22	Cada examinador colocará y entregará a secretaria de EMI un sobre cerrado con la calificación y la coloca en el expediente del estudiante y firma el acta.
Dirección de EMI	Secretaria EMI	23	Entrega al director de escuela expediente para análisis de resultado.
Dirección de EMI	Director EMI	24	Abre los sobres y analiza las calificaciones otorgadas.
Dirección de EMI	Director EMI	25	Informa al estudiante resultado de la prueba mediante la lectura del acta.
Dirección de EMI	Director EMI	26	Llena el acta con el resultado de la prueba, ya sea aprobado o reprobado y procede a dar lectura del acta.
Dirección de EMI	Director EMI	27	Entrega expediente con resultado a secretaria de EMI.
Dirección de EMI	Secretaria EMI	28	Traslada expediente a Secretaría Académica.
Secretaría Académica	Encargado	29	Firmar acta y trasladar a decanato.
Decanato	Decano	30	Firma Acta y envía expediente a la unidad de Control Académico.
Control Académico	Auxiliar	31	Recibe Acta e ingresa resultado en sistema de aprobación o reprobación para dar como finalizado el proceso y archiva.
Información	Estudiante	32	Realiza el pago de Q.2,00 y solicita constancia de aprobación de examen general privado.

Fuente: elaboración propia.

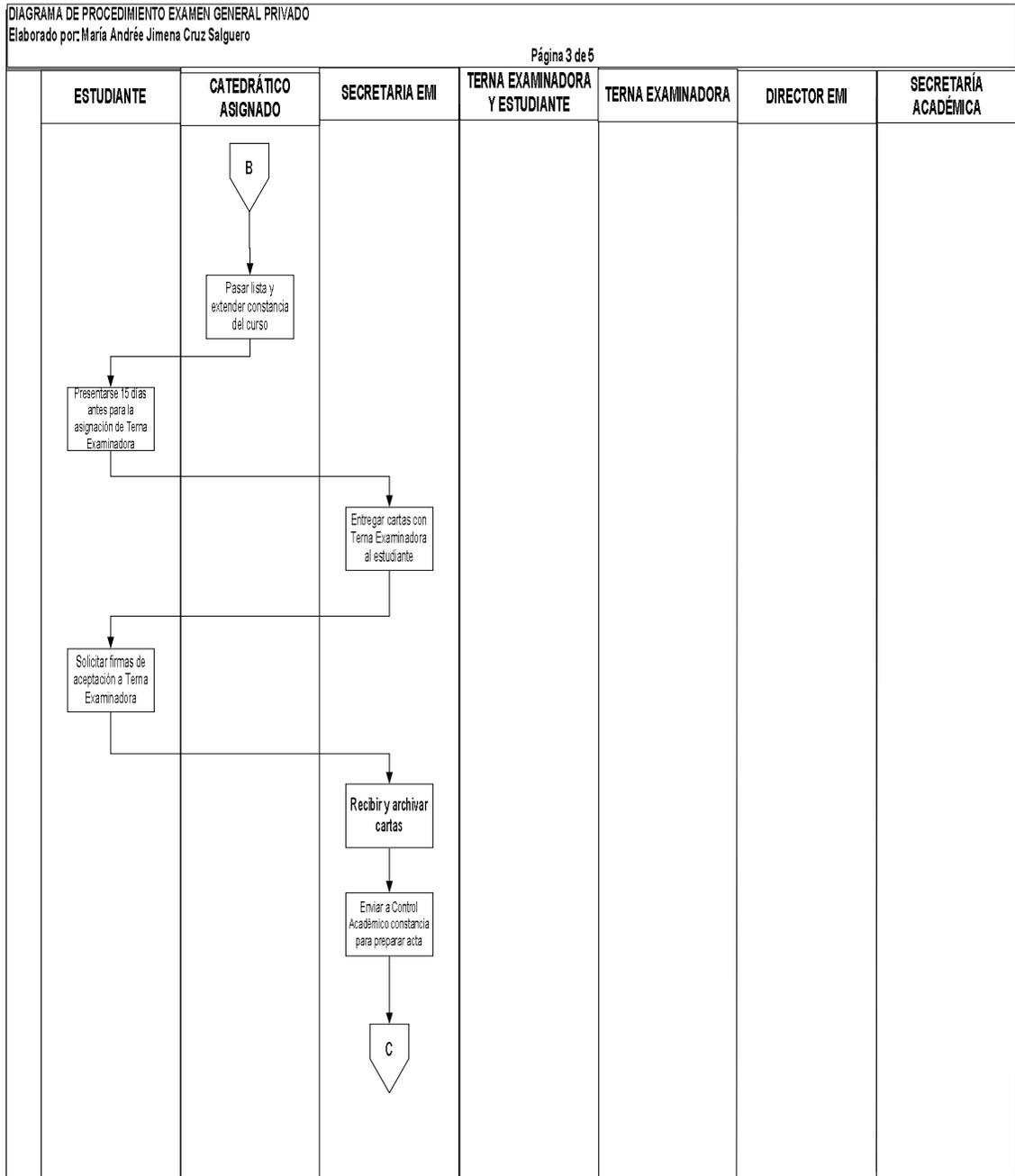
Figura 3. Procedimiento examen general privado



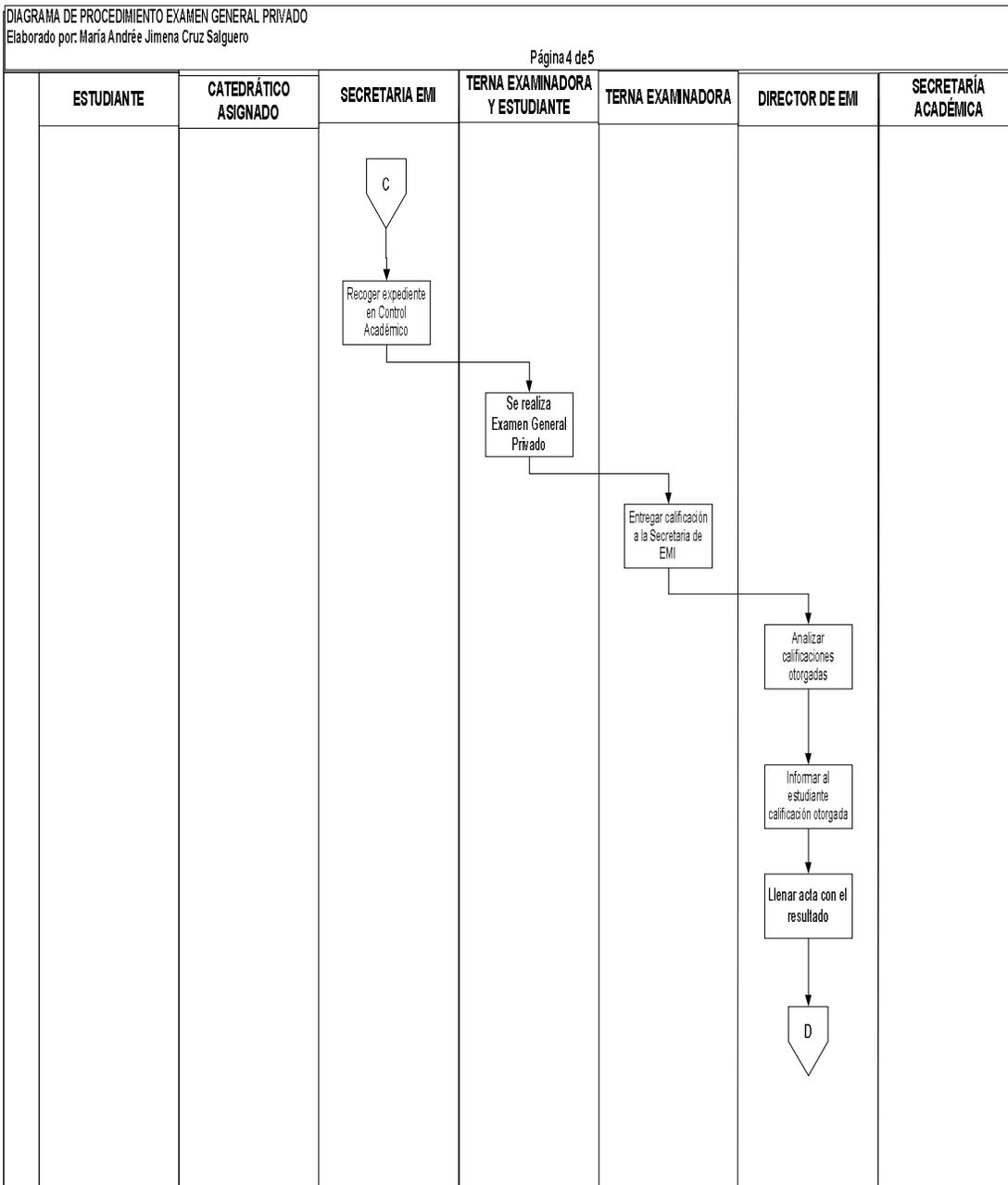
Continuación de la figura 3.



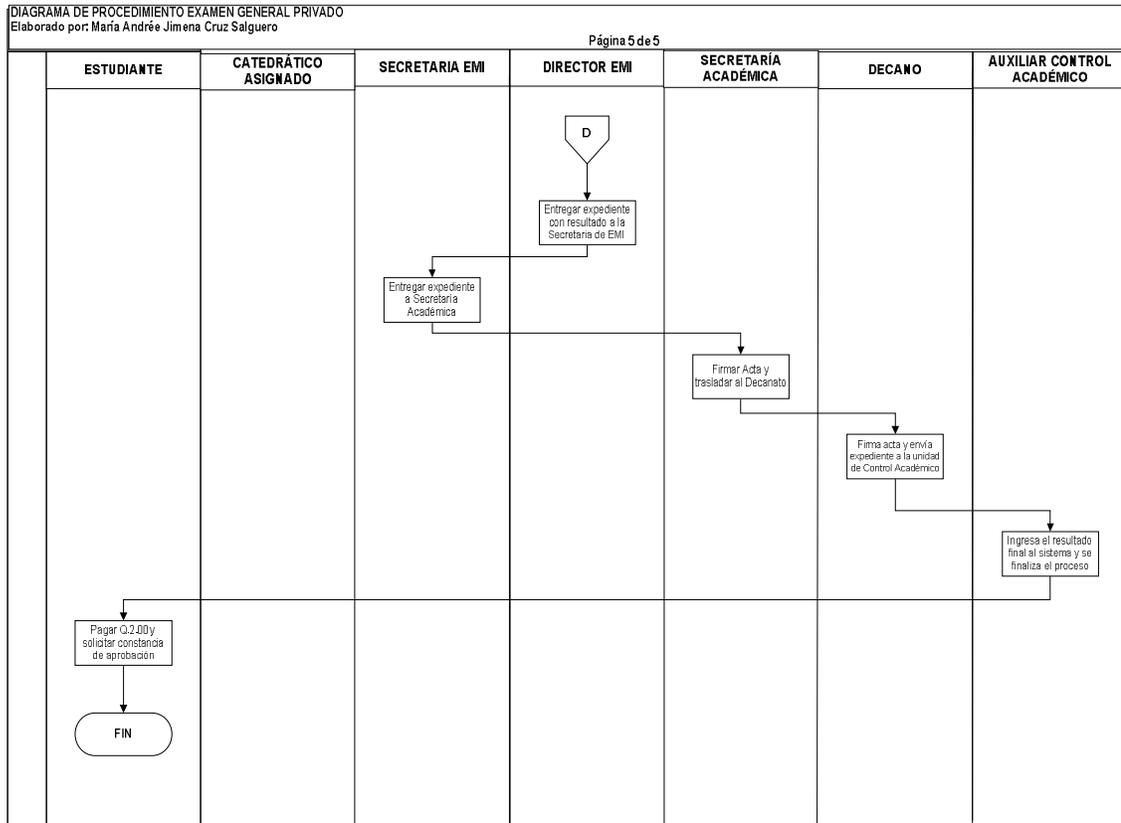
Continuación de la figura 3.



Continuación de la figura 3.



Continuación de la figura 3.



Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.2. Diagrama de procedimientos de la realización del examen

El diagrama de procedimientos para la realización del examen técnico profesional es el siguiente:

Tabla II. **Procedimiento expediente examen general privado**

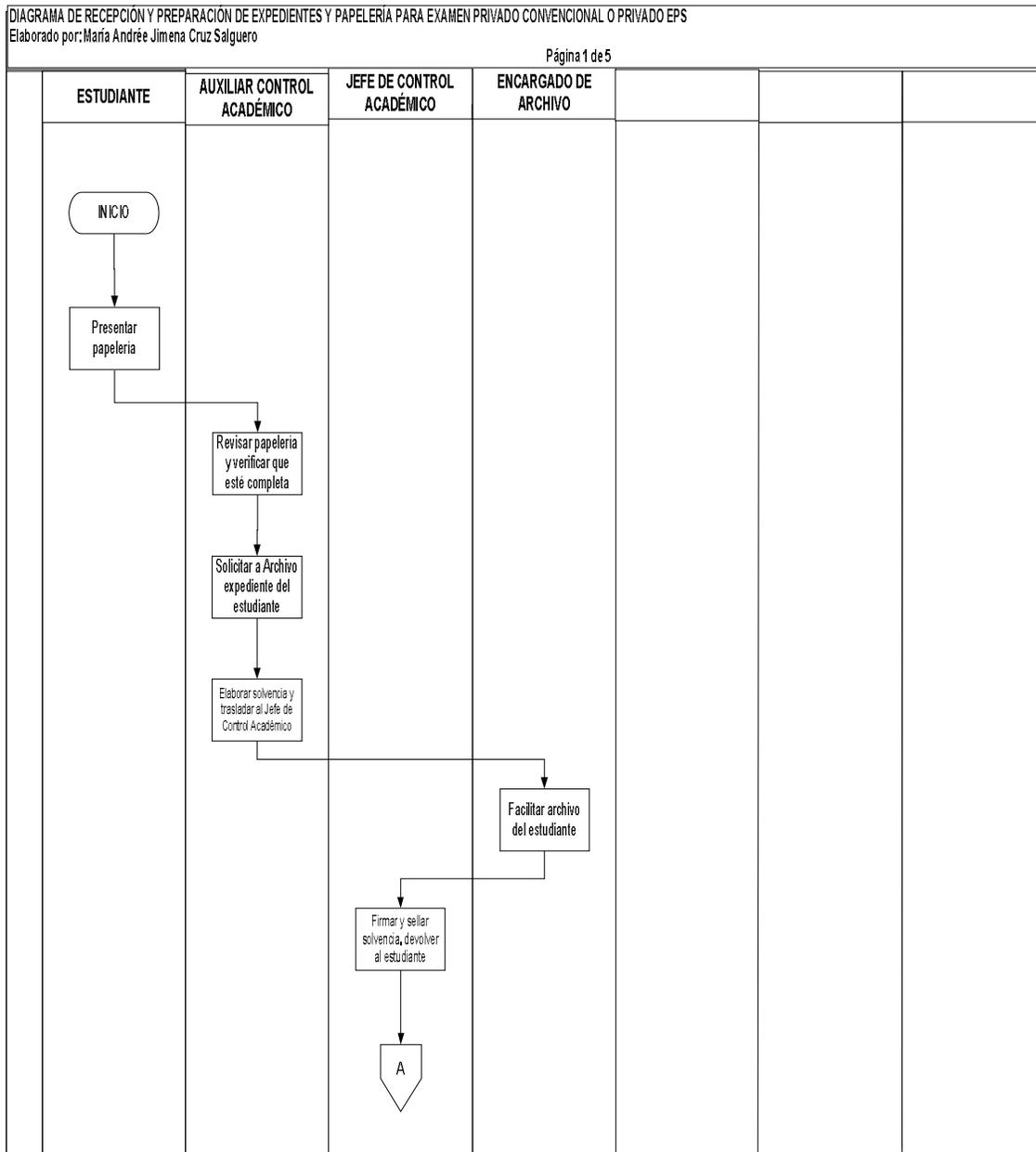
<b>Descripción del procedimiento</b>			
<b>Nombre: procedimiento examen general privado</b>			
Inicia: estudiante		Termina: estudiante	
<b>Unidad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Paso No.</b>	<b>Actividad</b>
Control Académico	Estudiante	1	Presentar papelería en la unidad.
Control Académico	Auxiliar	2	Recibir la papelería y verificar que esté completa y vigente según las normas de este procedimiento.
Control Académico	Auxiliar	3	Solicitar a Archivo el expediente del estudiante.
Control Académico	Auxiliar	4	Elaborar la solvencia, y se traslada al jefe de Control Académico
Control Académico	Jefe de Control Académico	5	Firmar y sellar la solvencia. Entregar al estudiante.
Archivo	Encargado	6	Facilitar el expediente del estudiante a la Unidad de Control Académico.
Archivo	Encargado	7	Recibir el expediente y ordenar la papelería
	Estudiante	8	Llevar la constancia al EMI para asignar terna y fecha.
Dirección de EMI	Secretaria EMI	9	Archivar la constancia como pendiente de examen privado hasta que sea requerido.
Dirección de EMI	Secretaria EMI	10	Entregar las constancias con fecha y terna autorizada a Control Académico.

Continuación de la tabla II.

<b>Descripción del procedimiento</b>			
<b>Nombre: procedimiento examen general privado</b>			
Inicia: estudiante		Termina: estudiante	
<b>Unidad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Paso No.</b>	<b>Actividad</b>
Control Académico	Auxiliar	11	Verificar que la documentación e información esté completa y correcta.
Control Académico	Auxiliar	12	Imprimir el acta y se agrega al expediente. Anotar en hoja de control.
Control Académico	Auxiliar	13	Agregar hojas de calificación y sobres para examinadores si el examen es realizado en horario diferente al del EMI.
Control Académico	Auxiliar	14	Entregar el expediente a la Secretaria de EMI o examinador.
Dirección de EMI	Terna examinadora	15	Realizar examen, firmar acta y enviar expedientes a Secretaria de EMI.
Dirección de EMI	Secretaria EMI	16	Firmar y enviar el expediente a Decanatura.
Decanatura	Decano	17	Firmar acta y enviar el expediente a la unidad de Control Académico.
Control Académico	Auxiliar	18	Recibir expediente de decanatura, retirar el acta y la certificación del expediente, revisar las firmas y registrar al final del certificado la aprobación o reprobación, número de acta y fecha del examen.
Control Académico	Auxiliar	19	Cargar el sistema de cómputo la aprobación o reprobación por unanimidad o mayoría y se regresa el expediente al archivo.
Control Académico	Auxiliar	20	Se ingresa la información a una base de datos, para proporcionar cuando sea requerida.

Fuente: elaboración propia.

**Figura 4. Procedimiento recepción y preparación de expedientes y papelería de examen privado convencional o privado EPS**



Continuación de la figura 4.

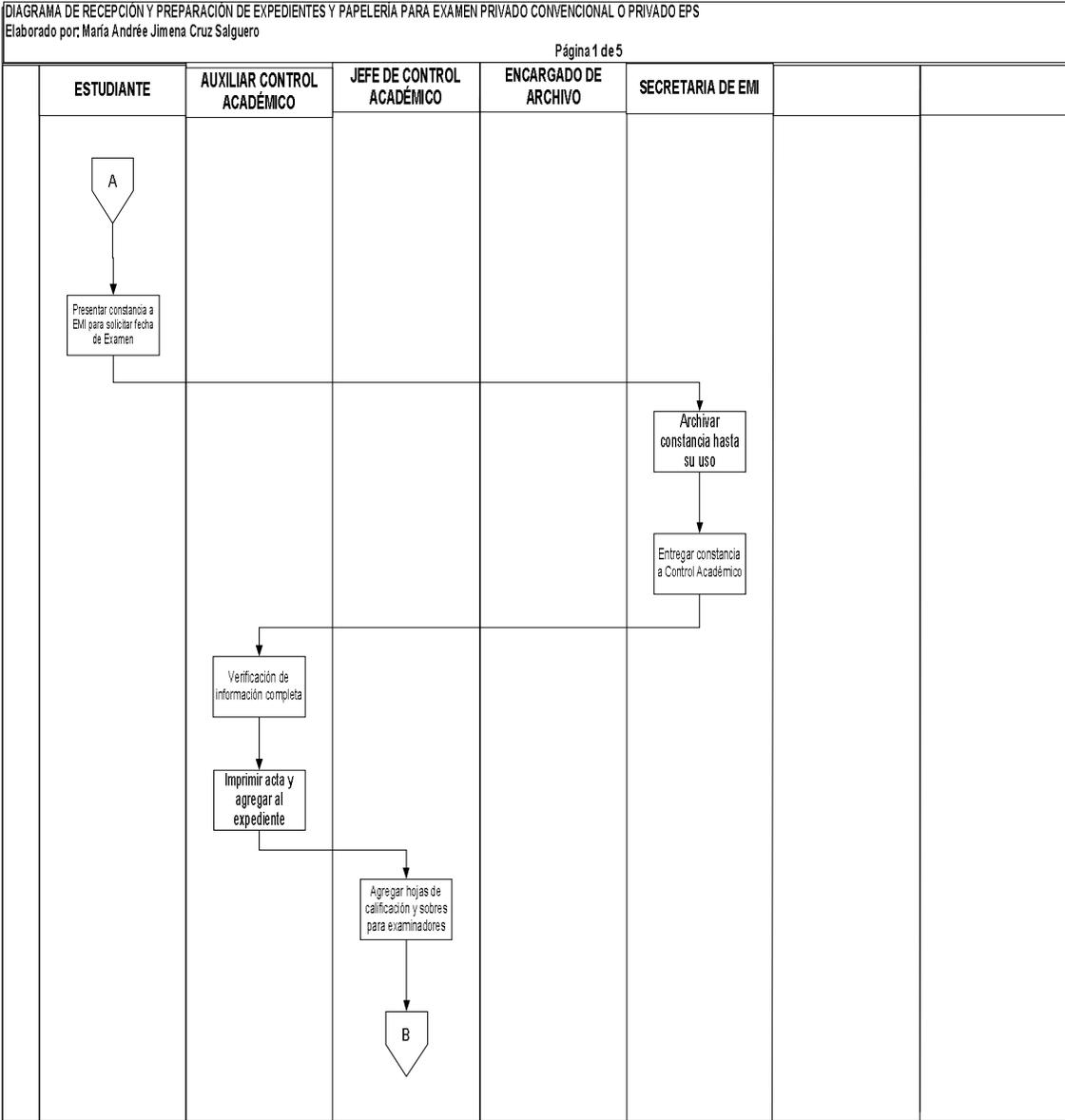


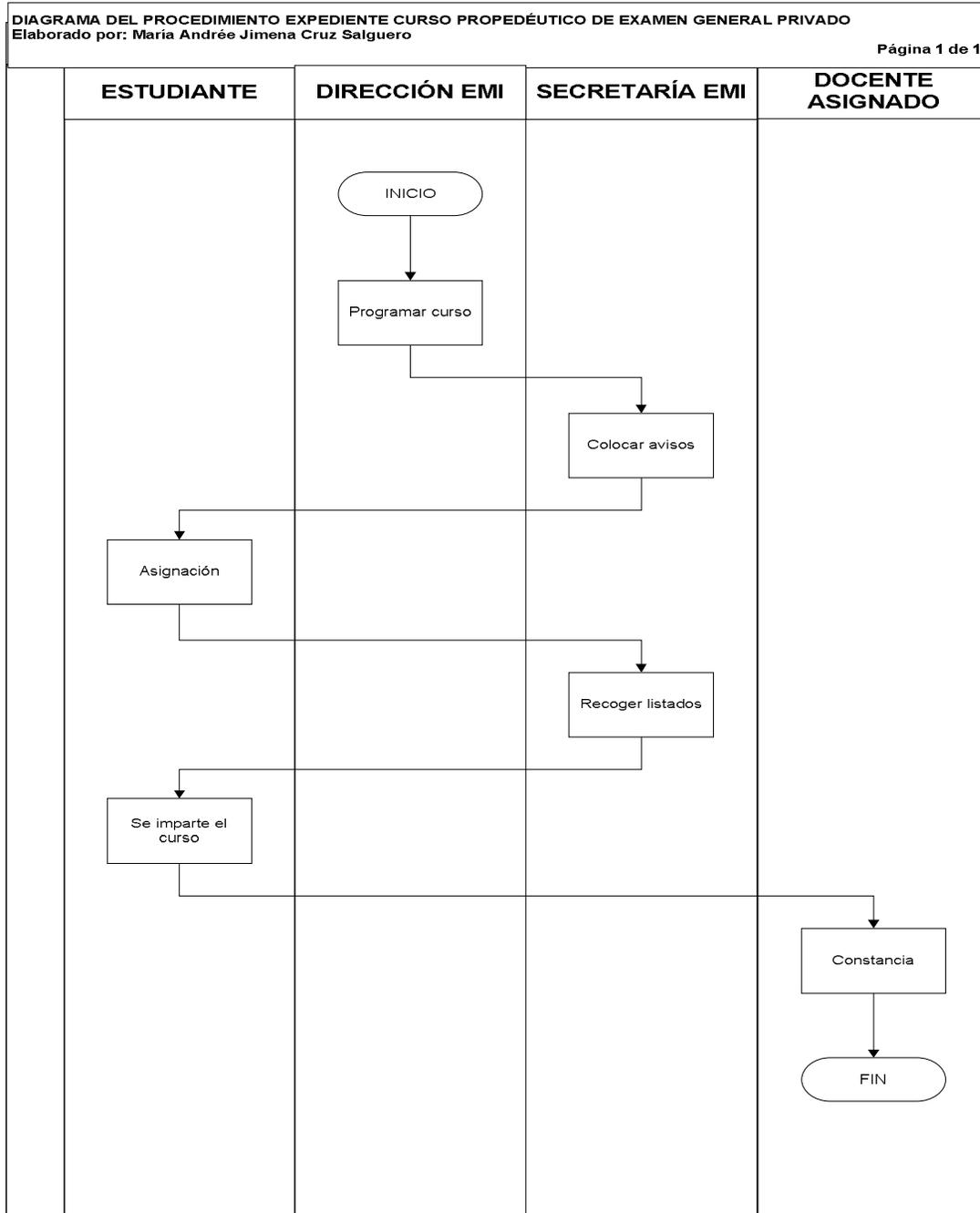


Tabla III. **Procedimiento del Curso Propedéutico**

<b>Descripción del procedimiento</b>			
<b>Nombre: procedimiento expediente Curso Propedéutico de examen general privado</b>			
		Hoja No. 1 de 2	
Inicia: director EMI		Termina: docente asignado	
<b>Unidad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Paso No.</b>	<b>Actividad</b>
Dirección de EMI	Director EMI	1	Se programará lugar, fecha y hora, así como docente que impartirá el curso y documentación escrita para el estudiante
Dirección de EMI	Secretaria EMI	2	Colocará el aviso informativo invitando a la inscripción de interesados.
Facultad de Ingeniería	Estudiante	3	Anotarse en la lista para asignarse el curso.
Dirección de EMI	Secretaria EMI	4	Se recogerán los listados conteniendo la lista de estudiantes interesados.
Facultad de Ingeniería	Estudiante	5	Asiste y recibe el curso para un tiempo estimado de 6 horas.
Dirección de EMI	Docente Asignado	6	Se extiende constancia de asistencia al curso.

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. **Procedimiento expediente Curso Propedéutico de examen general privado**



Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.4. Diagrama de procedimientos de talleres de preparación

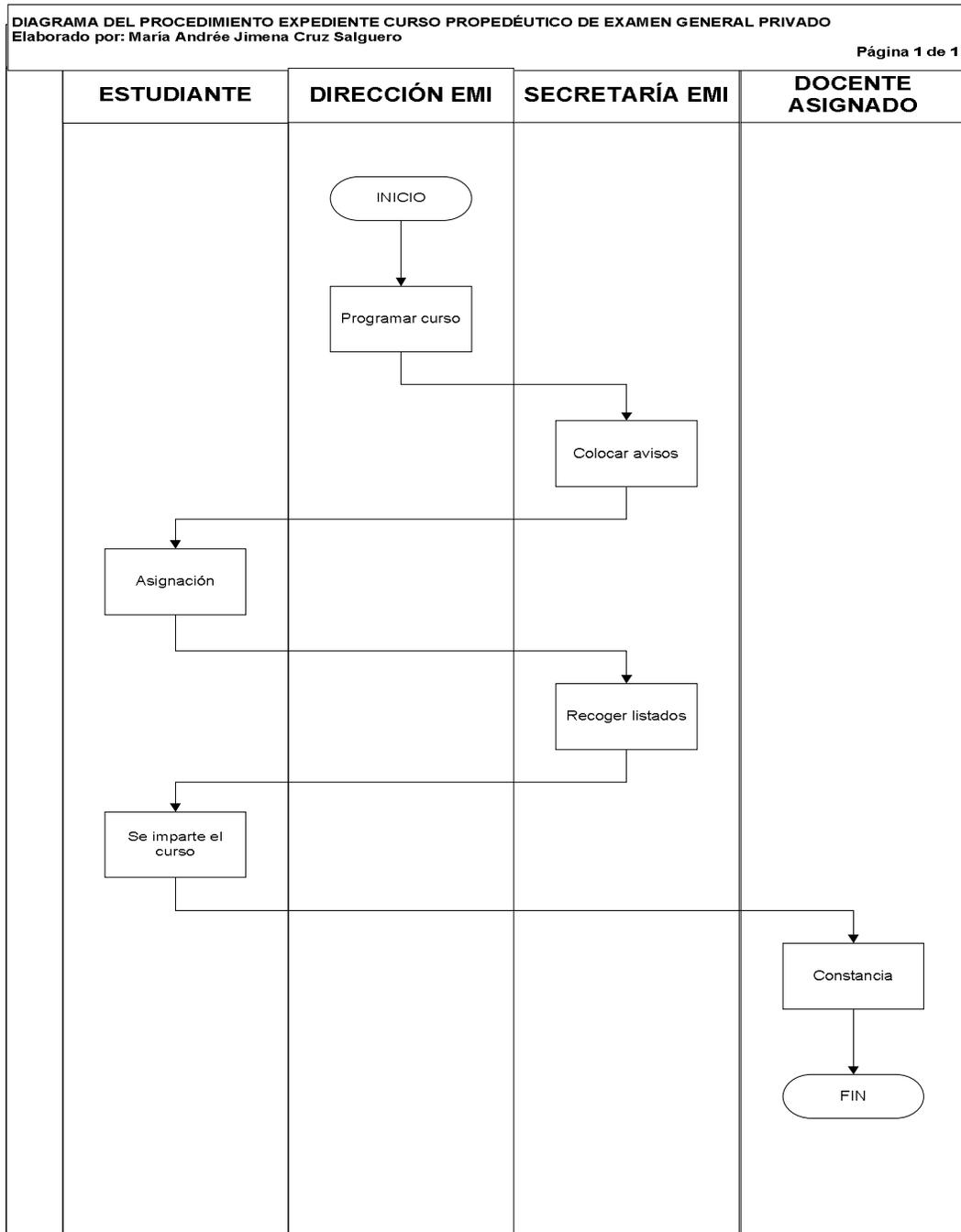
El diagrama de procedimientos para el Curso Propedéutico se describe en la tabla IV.

Tabla IV. Procedimiento de talleres de preparación

<b>Descripción del procedimiento</b>			
<b>Nombre: procedimientos de talleres de preparación</b>			
Inicia: director EMI		Termina: docente asignado	
<b>Unidad</b>	<b>Responsable</b>	<b>Paso No.</b>	<b>Actividad</b>
Dirección de EMI	Director EMI	1	Se programará lugar, fecha y hora, así como docente que impartirá el curso y documentación escrita para el estudiante
Dirección de EMI	Secretaria EMI	2	Colocará el aviso informativo invitando a la inscripción de interesados.
Facultad de Ingeniería	Estudiante	3	Anotarse en la lista para asignarse el curso.
Dirección de EMI	Secretaria EMI	4	Se recogerán los listados conteniendo la lista de estudiantes interesados.
Facultad de Ingeniería	Estudiante	5	Asiste y recibe el curso para un tiempo estimado de 6 horas.
Dirección de EMI	Docente asignado	6	Se extiende constancia de asistencia al curso.

Fuente: elaboración propia.

Figura 6. Procedimiento de talleres de preparación



Fuente: elaboración propia.

## 4.2. Implementación del Curso Propedéutico

Para la implementación del curso se utilizará el siguiente programa de curso, cronogramas, descripción de puestos y descripción de recursos.

### 4.2.1. Programa del curso

El programa del Curso Propedéutico de Privado se detalla a continuación:

Tabla V. Programa del Curso Propedéutico de Privado



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL**

#### PROGRAMA DEL CURSO PROPEDÉUTICO DE PRIVADO

<b>CODIGO:</b>		<b>CREDITOS:</b>	Sin créditos
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica Industrial	<b>ÁREA:</b>	
<b>PRERREQUISITO:</b>	Pensum cerrado	<b>POSREQUISITO:</b>	
<b>CATEGORIA:</b>	Opcional	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	6	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	0
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes a Viernes	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

Continuación de la tabla V.

### **DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El Curso Propedéutico de Privado es un curso impartido por profesionales de la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, el cual da al estudiante una preparación previa al examen técnico profesional mediante presentación de aspectos legales, talleres y actividades.

### **OBJETIVOS GENERALES**

Dar a conocer a los estudiantes la función del examen técnico profesional dentro de la formación de futuros Ingenieros Industriales o Mecánicos Industriales; la metodología del examen; los aspectos a evaluar; las bases de preparación que deben tener previo a la evaluación para garantizar el éxito durante la evaluación.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Explicar el proceso de la evaluación del examen técnico profesional de EMI.
2. Dar a conocer las bases de preparación que deben de tener los estudiantes.
3. Reunir y definir estandarización de criterios sobre el examen técnico profesional de EMI.

### **METODOLOGÍA**

El curso es impartido mediante clases magistrales en el cual docentes de las diferentes áreas de ingeniería presentan al estudiante el marco legal del examen técnico profesional, así como también muestras los diferentes escenarios, mediante talleres prácticos, que ayudan al estudiante a familiarizarse con la evaluación.

Continuación de la tabla V.

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO:**

Evaluación formativa:

El estudiante entregará un informe de cada taller realizado en donde detallará todas las actividades y conocimientos adquiridos en los mismos.

Evaluación práctica:

Se evaluará la participación activa del estudiante en cada taller.

**CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

1. Presentación del curso
2. Objetivo del curso
3. Requisitos para sustentar el examen técnico profesional
4. Presentación del normativo del examen técnico profesional
5. Contenido del examen técnico profesional
6. Presentación de docentes de la EMI
7. Presentación de estudiantes de la EMI
8. Taller: ¿Cómo hablar en público?
9. Taller: Manejo de stress

**BIBLIOGRAFIA**

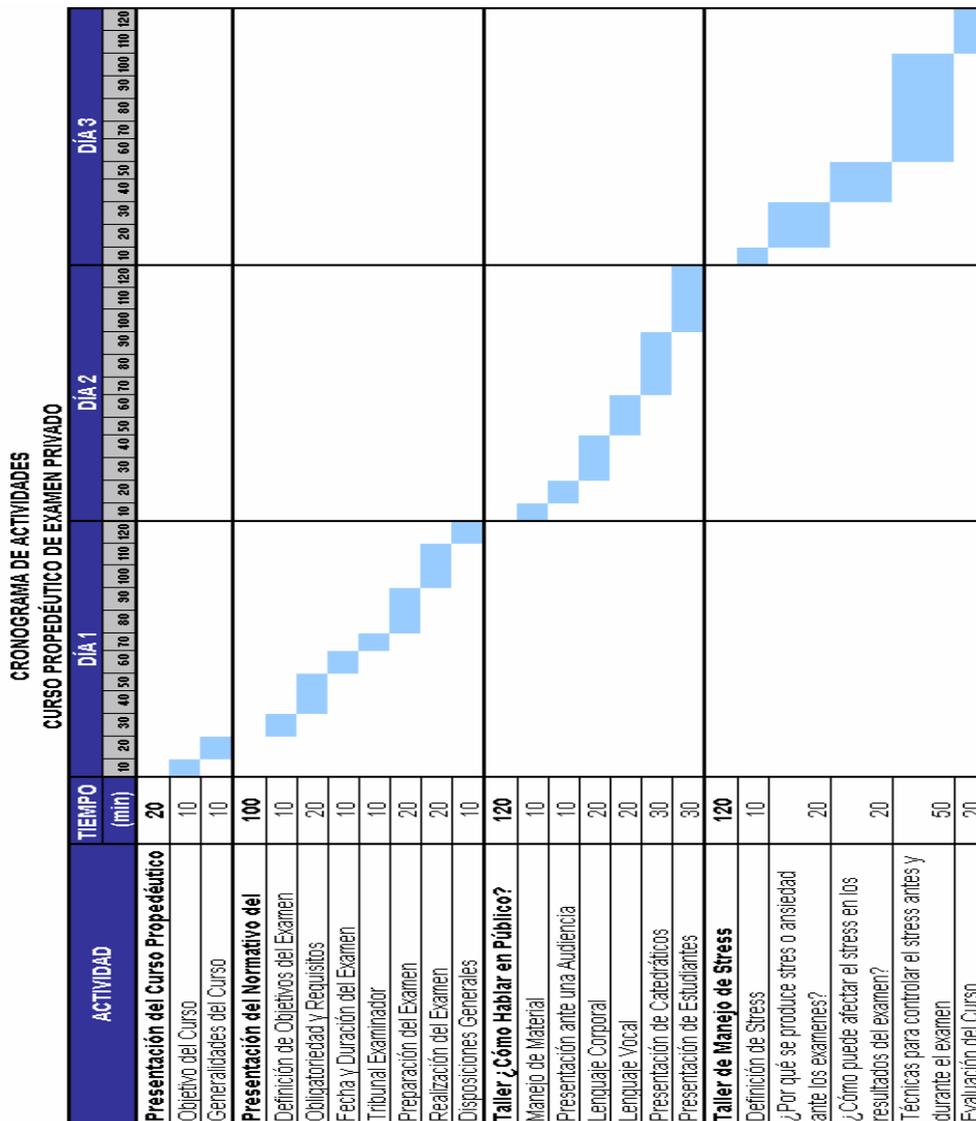
Normativo de examen técnico profesional

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.2. Cronograma de actividades

El cronograma de actividades para el Curso Propedéutico de Privado se detalla en la figura 7.

Figura 7. Cronograma de actividades



Fuente: elaboración propia.

### **4.2.3. Descripción de puestos**

- Director de EMI

Es el responsable de asignar docentes, salón de clase, horario y edificio al Curso Propedéutico de Privado. También es el responsable de la presentación del curso a docentes y estudiantes de la Escuela de Mecánica Industrial.

- Catedrático del curso

Es el responsable de cumplir con el programa estipulado para la realización del curso y talleres, llevar el control de asistencia, y brindar orientación a los estudiantes según sea requerido.

- Secretaria de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Es responsable de informar al estudiante acerca de las inquietudes generales que tenga en cuanto a horarios, asignaciones y ubicación del curso.

### **4.2.4. Recursos necesarios para la implementación**

Para impartir el Curso Propedéutico de Privado se necesitan recursos didácticos y económicos que se dividen de la siguiente manera:

#### **4.2.4.1. Recursos didácticos**

Los recursos didácticos que se utilizarán en el Curso Propedéutico de Privado son:

- Almohadillas
- Pizarra
- Cañonera
- Marcadores
- Programa del curso

#### **4.2.4.2. Recursos económicos**

Los recursos económicos necesarios para impartir el Curso de Propedéutico de Privado se dividen de la siguiente manera:

- Docentes

Se estipula que se impartirá un curso al mes, de una hora a la semana, por lo cual el costo está calculado en base a los lineamientos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Material de apoyo

Durante el curso se le dará al estudiante material de apoyo, del cual se considera el costo en las copias que se necesiten. Para un grupo de 25 estudiantes se utilizan 100 copias por curso.

Tabla VI. **Tabla de costos**

<b>Egresos</b>						
Cantidad	Concepto	Efectivo	Total por salón	Cantidad de salones	Total egresos	Total egresos anuales
1	Catedrático por Salón	Q.1 265,00	Q.1 265,00	1	Q.1 265,00	<b>Q.12 650,00</b>
<b>Egresos totales por pago a catedrático del Curso Propedéutico de Privado</b>						<b>Q.12 650,00</b>

<b>Otros gastos</b>						
Cantidad de copias por curso	Salones	Total por curso	Meses al año	Total copias Anual	Costo por copia	
100	1	100	10	1000	Q.0,15	
<b>Total costo de copias para material de apoyo al año</b>						<b>Q.150,00</b>

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.4.3. **Material y equipo**

El equipo que se utilizará para realizar el curso son:

- Salón con capacidad para alumnos inscrito
- Pizarra
- Cañonera
- Computadora portátil
- Recursos didácticos descritos anteriormente

### **4.3. Campaña de sensibilización a estudiantes y personal docente**

Para la implementación del Curso Propedéutico de Privado se realiza una campaña de sensibilización que permitirá tanto a estudiantes como a docentes conocer los detalles del mismo.

#### **4.3.1. Presentación del Curso Propedéutico**

El director de escuela es el encargado de informar a los catedráticos de la EMI y a los estudiantes del inicio de actividades para el Curso Propedéutico de Privado.

#### **4.3.2. Horarios del curso**

Los horarios del curso estarán a disposición de los estudiantes que estén por someterse a la evaluación, los cuales se publicarán durante el mes previo al inicio del curso, para proceder con la asignación.

#### **4.3.3. Asignación**

La asignación al curso se realizará en la secretaría de la Escuela de Mecánica Industrial en los horarios que se calendaricen durante el mes.

#### **4.3.4. Evaluación del programa**

Al finalizar el Curso Propedéutico de Privado se le realizará una evaluación del mismo al estudiante. Esta evaluación tiene como objetivo medir el nivel de satisfacción y detectar posibles mejoras del curso. Ver apéndice 1.

#### **4.4. Inducción a docentes**

Al inicio de cada semestre el director de la EMI programará las fechas y lugar de inducción a docentes donde se expondrán los siguientes puntos:

##### **4.4.1. Presentación del normativo del examen técnico profesional**

Al obtener la aprobación del normativo por parte de Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, el director de la EMI procederá a presentar a los docentes el nuevo normativo en una sesión informativa.

##### **4.4.2. Presentación al Curso Propedéutico**

La presentación se llevará a cabo una sesión informativa donde se le presentará a los docentes de la EMI la modalidad del Curso Propedéutico de Privado. En dicha sesión se presentará los objetivos generales del curso, la metodología y el programa general.

##### **4.4.3. Objetivos del programa**

Facilitar la adaptación e integración del Curso Propedéutico y Normativo del examen técnico profesional a los docentes la Escuela de Mecánica Industrial.

#### **4.4.4. Descripción de funciones**

- **Secretaria de EMI:**  
Envía cronograma de actividades del programa y convoca a los docentes de la EMI a la charla de inducción.
- **Director de EMI:**  
Envía cronograma de actividades del Programa de Inducción y comunica a los responsables de cada acción.

## **5. MEJORA CONTINUA**

### **5.1. Actualización de contenidos a evaluar**

La actualización de contenidos a evaluar en el examen técnico profesional, se deberá llevar a cabo cuando se realice una actualización o modificación en la red curricular de estudios de la Escuela de Mecánica Industrial. Dicha actualización deberá ser registrada en el formato general de registro de actualizaciones, llenando la información según se detalla para cada área de la red curricular.

#### **5.1.1. Área de Administración**

El formato a utilizar para la actualización de contenido del Área de Administración se muestra en la tabla VII.

Tabla VII. **Actualización de contenido Área de Administración**

<b>Actualización de contenido</b>	
Área:	Administración
<b>Curso</b>	<b>Versión del programa</b>
Psicología Industrial	2012
Contabilidad 1	2012
Legislación 1	2012
Ingeniería Económica 1	2012
Mercadotecnia 1	2012
Administración de Personal	2012
Contabilidad 2	2012
Legislación 2	2012
Administración de Empresas 1	2012
Microeconomía 1	2012
Contabilidad 3	2012
Preparación y Evaluación de Proyectos 1	2012
Preparación y Evaluación de Proyectos 2	2012

Fuente: elaboración propia.

### 5.1.2. Área de Métodos Cuantitativos

El formato a utilizar para la actualización de contenido del Área de Métodos Cuantitativos se describe en la tabla VIII.

Tabla VIII. **Actualización de contenido Área de Métodos Cuantitativos**

<b>Actualización de contenido</b>	
Área:	Metodos Cuantitativos
<b>Curso</b>	<b>Versión del programa</b>
Investigación de Operaciones 1	2012
Investigación de Operaciones 2	2012

Fuente: elaboración propia.

### 5.1.3. Área de Producción

El formato a utilizar para la actualización de contenido del Área de Producción se muestra en la tabla IX.

Tabla IX. **Actualización de contenido Área de Producción**

<b>Actualización de contenido</b>	
Área:	Producción
<b>Curso</b>	<b>Versión del programa</b>
Ingeniería de Plantas	2012
Ingeniería de Métodos	2012
Seguridad e Higiene Industrial	2012
Diseño para la Producción	2012
Controles Industriales	2012
Control del a Producción	2012

Fuente: elaboración propia.

#### 5.1.4. Área de Diseño

El formato a utilizar para la actualización de contenido del Área de Diseño se describe en la tabla X.

Tabla X. Actualización de contenido Área de Diseño

Actualización de contenido	
Área:	Diseño
<b>Curso</b>	<b>Versión del programa</b>
Ingeniería Eléctrica 1	2012
Ingeniería Eléctrica 2	2012
Mecanismos	2012
Diseño de Máquinas 1	2012
Montaje y Mantenimiento de Equipo	2012
Diseño de Máquinas 1	2012
Diseño de Máquinas 3	2012

Fuente: elaboración propia.

#### 5.1.5. Área de Materiales de Ingeniería

El formato a utilizar para la actualización de contenido del Área de Materiales de Ingeniería se muestra en la tabla XI.

Tabla XI. **Actualización de contenido Área de Materiales de Ingeniería**

<b>Actualización de contenido</b>	
Área:	Materiales de Ingeniería
<b>Curso</b>	<b>Versión del programa</b>
Mecánica Análítica 1	2012
Ciencia de los Materiales	2012
Resistencia de Materiales 1	2012
Mecánica Análítica 2	2012
Resistencia de Materiales 2	2012
Procesos de Manufactura 2	2012

Fuente: elaboración propia.

### 5.1.6. Área Térmica

El formato a utilizar para la actualización de contenido del Área Térmica se describe en la tabla XII.

Tabla XII. **Actualización de contenido Área Térmica**

<b>Actualización de Contenido</b>	
Área:	Térmica
<b>Curso</b>	<b>Versión del programa</b>
Mecánica de Fluidos	2012
Termodinámica 2	2012
Plantas de Vapor	2012

Fuente: elaboración propia.

### 5.1.7. Área Complementaria

El formato a utilizar para la actualización de contenido del Área Complementaria se muestra en la tabla XIII.

Tabla XIII. **Actualización de contenido Área Complementaria**

<b>Actualización de contenido</b>	
Área:	Complementaria
<b>Curso</b>	<b>Versión del programa</b>
Técnica Complementaria 1	2012
Dibujo Técnico Mecánico	2012
Estadística 1	2012
Estadística 2	2012
Programación de Computadoras 1	2012
Termodinámica 1	2012
Metalurgia y Metalografía	2012
Programación Comercial	2012
Instrumentación Mecánica	2012
Instalaciones Mecánicas	2012

Fuente: elaboración propia.

### 5.1.8. Área de Ciencias Básicas

El formato a utilizar para la actualización de contenido del Área de Ciencias Básicas se describe en la tabla XIV.

Tabla XIV. **Actualización de contenido Área de Ciencias Básicas**

<b>Actualización de contenido</b>	
Área:	Ciencia Básicas
<b>Curso</b>	<b>Versión del programa</b>
Social Humanística 1	2012
Matemática Básica 1	2012
Química General 1	2012
Social Humanística 2	2012
Matemática Básica 2	2012
Física Básica	2012
Matemática Intermedia 1	2012
Física 1	2012
Química 2	2012
Matemática Intermedia 2	2012
Matemática Intermedia 3	2012
Física 2	2012
Ecología	2012
Matemática Aplicada 1	2012
Matemática Aplicada 2	2012
Procesos de Manufactura 1	2012

Fuente: elaboración propia.

## **5.2. Revisión del normativo**

En caso sea necesaria la actualización o modificación del Normativo del examen técnico profesional, se deberá dejar registrado en el formato general

de registro de actualizaciones, el cual se deberá mantener archivado en la dirección de EMI.

### 5.2.1. Formato general de registro de actualizaciones

El formato a utilizar para el registro de las actualizaciones se muestra en la tabla XV.

Tabla XV. Formato de registro de actualizaciones

Fecha	Versión	Actualizaciones realizadas	Cambios realizados	Responsables
<b>Octubre 2012</b>	1	Creación Normativo para la Escuela de Mecánica Industrial.	Creación	María A. Cruz

Fuente: elaboración propia.

### 5.2.2. Descripción de funciones

El director de escuela es el dueño del proceso de actualizaciones o modificaciones en los contenidos de la red curricular de estudios de la EMI.

Los coordinadores de las diferentes áreas, podrán sugerir al director de escuela, tras un análisis detallado, cualquier modificación que sea necesaria para los cursos que estén bajo su responsabilidad.

### **5.2.3. Disposiciones generales**

Con el fin de tener una mejora continua en el Curso Propedéutico de Privado es necesaria la realización de evaluaciones de desempeño, la actualización de contenidos y la capacitación constante de los docentes.

## **5.3. Evaluaciones de desempeño**

Las evaluaciones de desempeño tienen como objetivo evaluar las áreas de oportunidad y mejora de los cursos y talleres impartidos en el Curso Propedéutico.

### **5.3.1. Curso Propedéutico**

Al finalizar el Curso Propedéutico de Privado se les realizará a los estudiantes la evaluación del curso para medir su nivel de satisfacción e identificar las áreas de oportunidad de mejora para el curso. Ver apéndice 1.

### **5.3.2. Talleres de evaluación**

La evaluación se realizará al finalizar los talleres del Curso Propedéutico de Privado utilizando la evaluación del mismo. Ver apéndice 1.

### **5.3.3. Personal docente**

El personal docente que impartirá el curso, será evaluado mediante la evaluación de desempeño a docentes, realizada por la Facultad de Ingeniería y el resultado será analizado por el Director de la EMI.

#### **5.4. Capacitación constante de docentes**

La capacitación de los docentes que impartirán el Curso Propedéutico de Privado, deberá ser incluida en el plan de capacitación anual de la EMI.

##### **5.4.1. Evaluación de contenido**

La EMI deberá verificar el contenido del programa de cada uno de los cursos bajo su área y el cumplimiento de los mismos, así como la documentación necesaria para el efecto.

##### **5.4.2. Metodología de la enseñanza**

La capacitación a docentes deberá estar enfocada a impartir el curso mediante clases magistrales y talleres interactivos con los estudiantes, según las necesidades detectadas en las evaluaciones de desempeño mencionadas anteriormente.

##### **5.4.3. Talleres de preparación**

La implementación y ejecución de capacitaciones constantes y la realización de talleres y seminarios referentes a las propuestas de mejoras y los aspectos relacionados a las mismas, contribuirán de manera positiva al proceso de seguimiento y mejora continua de la formación de profesionales de la EMI.

#### **5.5. Extensión del programa**

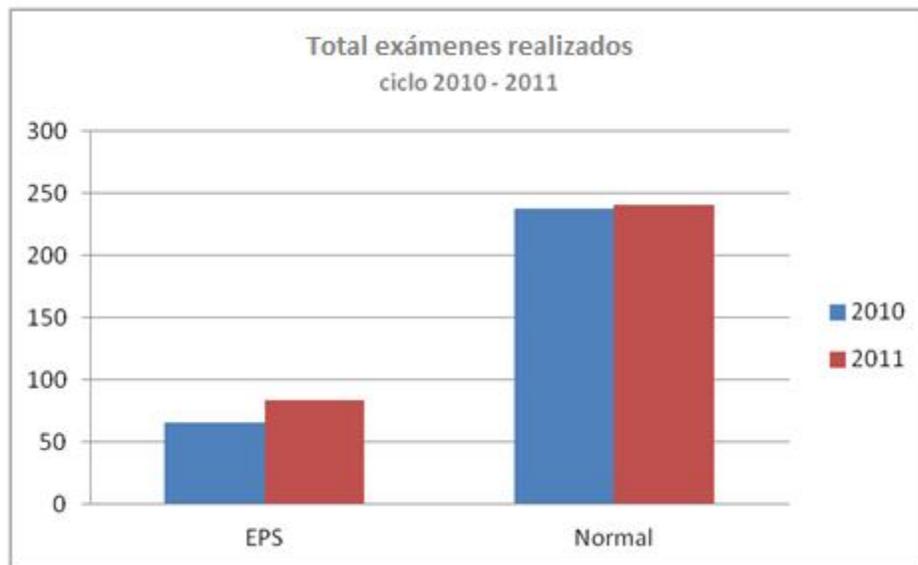
La extensión del programa permite tener un comparativo histórico de los indicadores del examen técnico profesional.

### 5.5.1. Estadísticas de evaluación

Las estadísticas de evaluación se calculan con base a los exámenes realizados durante el 2010 y 2011 en la Escuela de Mecánica Industrial.

En el 2010 se realizaron 302 exámenes y en el 2011 fueron 323 evaluaciones.

**Figura 8.** Total exámenes realizados en el 2010 y 2011



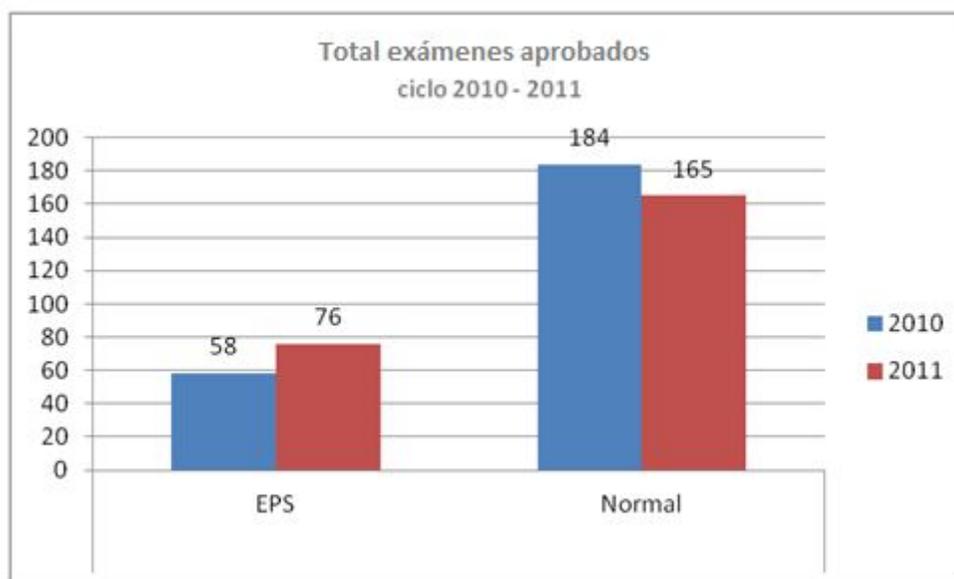
Fuente: Dirección de Escuela de Mecánica Industrial

En el 2011 se realizaron 21 exámenes más que en el 2010, lo cual representa un 7 por ciento de incremento. En promedio el 76 por ciento de exámenes son mediante el procedimiento normal y el 24 por ciento son de EPS.

### 5.5.1.1. Total de alumnos aprobados

En el 2011 el 75 por ciento de los estudiantes aprobaron el examen técnico profesional, mientras que en el 2010 lo hicieron el 80 por ciento de estos, como se indica en la figura 9.

Figura 9. Total exámenes técnico profesionales aprobados

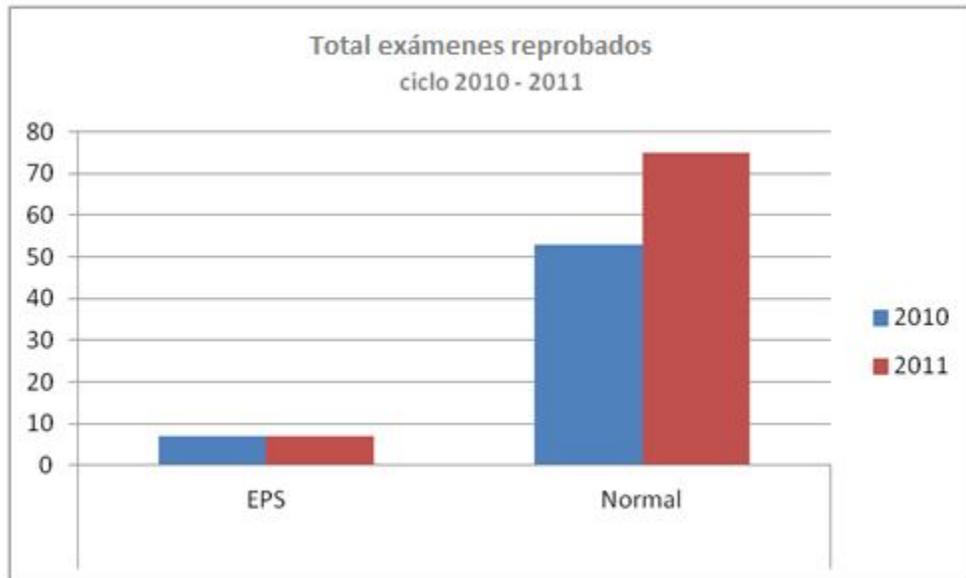


Fuente: Dirección de Escuela de Mecánica Industrial

### 5.5.1.2. Total de alumnos reprobados

En el 2011, el 25 por ciento de los estudiantes reprobaron el examen técnico profesional, mientras que en el 2010 lo hicieron el 20 por ciento de éstos, como se indica en la figura 10.

Figura 10. **Total exámenes técnico profesionales reprobados**



Fuente: Dirección de Escuela de Mecánica Industrial

### 5.5.1.3. **Indicadores claves de desempeño**

Según las evaluaciones realizadas en el ciclo 2010 y 2011 se puede evaluar el indicador de desempeño mediante el porcentaje de estudiantes que aprueban el examen técnico profesional.

Tabla XVI. **Matriz de indicadores de desempeño 2010**

<b>Matriz de indicadores de desempeño</b>		
<b>Exámenes realizados en el año 2010</b>		
	<b>Aprobados</b>	<b>Reprobados</b>
Total alumnos examinados	80 %	20 %
Total examen normal	78 %	22 %
Total EPS	89 %	11 %
Total industrial normal	74 %	26 %
Total mecánica industrial normal	93 %	7 %
Total industrial EPS	89 %	11 %
Total mecánica industrial EPS	88 %	13 %
Total hombres	58 %	42 %
Total mujeres	22 %	78 %

Fuente: Dirección de Escuela de Mecánica Industrial.

Tabla XVII. **Matriz de indicadores de desempeño 2011**

<b>Matriz de indicadores de desempeño</b>		
<b>Exámenes realizados en el año 2011</b>		
	<b>aprobados</b>	<b>reprobados</b>
Total alumnos examinados	75 %	25 %
Total examen normal	69 %	31 %
Total EPS	92 %	8 %
Total industrial normal	70 %	30 %
Total mecánica industrial normal	65 %	35 %
Total industrial EPS	91 %	9 %
Total mecánica industrial EPS	92 %	8 %
Total hombres	55 %	45 %
Total mujeres	19 %	81 %

Fuente: Dirección de Escuela de Mecánica Industrial.

### **5.5.2. Pronósticos de alumnos a evaluar**

Con base a los estudiantes que realizaron el examen técnico profesional en el 2010 y 2011 se observó que la cantidad de asignados tenían un comportamiento cíclico. Este comportamiento se debe a que en ambos años la cantidad de estudiantes asignados en ciertos meses de año aumenta respecto a otros.

El pronóstico para el 2012 surge de los datos obtenidos durante los años anteriores, suponiendo que mantienen una tendencia cíclica. Se debe tomar en cuenta que hay factores ajenos que pueden hacer variar la tendencia.

Tabla XVIII. **Proyección de exámenes a realizar en el año 2012**

<b>Proyección de Exámenes a Realizar en el Año 2012</b>					
	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>Promedio</b>	<b>Índice</b>	<b>Pronóstico 2012</b>
Febrero	15	5	10	0.33	<b>3</b>
Marzo	26	30	28	0.91	<b>26</b>
Abril	54	23	39	1.25	<b>48</b>
Mayo	63	23	43	1.40	<b>60</b>
Junio	13	18	16	0.50	<b>8</b>
Julio	42	34	38	1.24	<b>47</b>
Agosto	22	29	26	0.83	<b>21</b>
Septiembre	16	31	24	0.77	<b>18</b>
Octubre	9	47	28	0.91	<b>26</b>
Noviembre	42	72	57	1.86	<b>106</b>
<b>Promedio total</b>		<b>31</b>			

Fuente: elaboración propia.

## CONCLUSIONES

1. Actualmente existen tres modalidades de culminación de estudios para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería, los cuales son, trabajo de graduación, Ejercicio Profesional Supervisado y examen técnico profesional. Los estudiantes podrán optar por la opción que consideren más conveniente según sus necesidades, siguiendo los reglamentos establecidos por cada una de estas metodologías.
2. El actual normativo de examen técnico profesional se adaptó a las diferentes necesidades que surgen de las circunstancias no previstas tales como cierre de campus universitario o situaciones inusuales que afecten la realización del examen; especificaciones del lugar adecuado para la evaluación, así como también los horarios permitidos; definición del tribunal examinador y casos especiales para poder tomar acciones en el momento.
3. Se diseñó una rúbrica de evaluación que sirve como guía tanto al examinador como al estudiante de los criterios de evaluación durante las metodologías oral y escrita del examen técnico profesional. En la rúbrica se detallan en escala de malo a excelente los criterios para evaluar orden, organización, aplicación de conceptos, análisis del problema, resolución de casos, utilización de herramientas, conclusión del caso, dominio del tema, fluidez, integración de conceptos, modulación de voz y presentación personal durante el examen.

4. Elaboración de una guía de estudios mediante la compilación de programas de cursos obligatorios y opcionales de las carreras de Ingeniería Mecánica Industrial e Industrial, las cuales contienen el contenido detallado a evaluar en el examen técnico profesional. Esta guía facilitará al estudiante la planificación de estudio previo al examen.
5. Implementación del Curso Propedéutico de Privado en el cual se le da a los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial una preparación previa al examen técnico profesional, que incluye la presentación de aspectos legales y generalidades del mismo. En el curso también se realizan actividades y talleres de cómo hablar en público y manejo de estrés con la participación de profesionales de ingeniería.
6. Diseño de un formato de actualización de los contenidos a evaluar en el examen técnico profesional, que permita llevar un registro ordenado de versiones de los programas de la red curricular de las carreras de Ingeniería Mecánica Industrial e Ingeniería Industrial. El formato de actualizaciones está dividido en las diferentes áreas: Administración, Métodos Cuantitativos, Producción, Diseño, Materiales de Ingeniería y Térmica.
7. Utilizando los resultados de las evaluaciones realizadas en 2010 y 2011 se realizó los indicadores de desempeño que permiten medir el porcentaje de aprobación de los alumnos que se someten al examen técnico profesional. En el 2010 el 80% de estudiantes aprobó el examen y en el 2011 el porcentaje de aprobación fue del 75%, de un promedio de 313 evaluaciones realizadas en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

## RECOMENDACIONES

1. Impartir el Curso Propedéutico de Privado de manera constante a todos los estudiantes previo a someterse al examen técnico profesional.
2. Los estudiantes previo a someterse al examen técnico profesional deben realizar una planificación de estudio previa a examinarse, utilizando como base la guía de contenidos, considerando que el tiempo que utilicen variará según sus posibilidades y recursos de tiempo. Para esto pueden utilizar las herramientas aprendidas durante la carrera, tales como los diagramas de Gantt.
3. Para garantizar al estudiante una guía de estudios eficiente, es necesario llevar a cabo una actualización de contenidos de los cursos de las redes curriculares. Esta actualización deberá realizarse de preferencia semestralmente o según sea modificado el pensum de estudios.
4. El normativo propuesto esta realizado según las necesidades actuales de la Escuela de Mecánica Industrial, sin embargo, es necesario que éste sea revisado y actualizado por las autoridades de esta escuela para poder cubrir las problemáticas e inquietudes según se vayan presentando.
5. Las autoridades de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial deben evaluar los resultados obtenidos de las evaluaciones de curso y tomar medidas correctivas para garantizar el nivel de satisfacción y así lograr aumentar el porcentaje de aprobación de estudiantes en el examen técnico profesional.

6. La capacitación constante tanto para los catedráticos que van a impartir el Curso Propedéutico de Privado como para los Ingenieros que forman parte de las ternas examinadoras, es indispensable para garantizar el cumplimiento del normativo del examen técnico profesional y alcanzar el objetivo de la evaluación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ejercicio Profesional Supervisado Final. *Normativo del Ejercicio Profesional Supervisado de Graduación (EPS final) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala* [en línea]. <[http://eps.ingenieria.usac.edu.gt/docs/Normativo\\_EPS.pdf](http://eps.ingenieria.usac.edu.gt/docs/Normativo_EPS.pdf)>. [Consulta: junio de 2012].
2. Escuela de Mecánica Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. *Reseña histórica de la Escuela de Mecánica Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala* [en línea]. <[http://emi.ingenieria-usac.edu.gt/sitio/?page\\_id=235](http://emi.ingenieria-usac.edu.gt/sitio/?page_id=235)>. [Consulta: junio de 2012].
3. \_\_\_\_\_. *Organigrama* [en línea]. <[http://emi.ingenieria-usac.edu.gt/sitio/?page\\_id=240](http://emi.ingenieria-usac.edu.gt/sitio/?page_id=240)>. [Consulta: junio de 2012].
4. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. *Historia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala* [en línea]. <<http://www.ingenieria-usac.edu.gt>>. [Consulta: junio de 2012].
5. \_\_\_\_\_. *Organización académica* [en línea]. <[http://emi.ingenieria-usac.edu.gt/sitio/?page\\_id=235](http://emi.ingenieria-usac.edu.gt/sitio/?page_id=235)>. [Consulta: junio de 2012].
6. *Normativo Examen General Privado*. [Guatemala]: Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, 2000. 6 p.

7. PAZ CASTAÑEDA, Oswaldo René. *Manual de contexto y procedimientos para la Escuela de Mecánica Industrial, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2008. 104 p.
  
8. Universidad de San Carlos de Guatemala. *Historia de la Universidad de San Carlos de Guatemala* [en línea]. <<http://www.usac.edu.gt>>. [Consulta: octubre de 2011].
  
9. \_\_\_\_\_. *Organización* [en línea]. <<http://www.usac.edu.gt>>. [Consulta: junio de 2012].

## APÉNDICES

### Apéndice: Evaluación del Curso Propedéutico de Privado



#### Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Edificio T1, Tercer Nivel  
Guatemala, Guatemala  
Ciudad Universitaria zona 12



#### EVALUACIÓN DEL CURSO PROPEDÉUTICO DE EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL

- 
- 1      ¿Cuál es el objetivo del examen técnico profesional?
  - 2      ¿Cuáles son sus expectativas del curso propedéutico del examen técnico profesional?
  - 3      ¿Considera que las actividades y charlas realizadas durante el curso le serán de utilidad para su preparación al examen técnico profesional?
  - 4      ¿Para usted, la duración de las charlas y talleres fue distribuido de la manera más adecuada?
  - 5      ¿Le gustaría recibir algún otro taller que contribuya a la preparación del Examen Privado?
-

---

**6** ¿Qué actividad considera usted que sería de utilidad para su preparación?

**7** ¿Piensa que es necesario extender la duración del curso?

**8** ¿Cuáles son los aspectos negativos del curso?

**9** ¿Cuáles son los aspectos positivos del curso?

**10** ¿Qué sugerencias propone para mejorar el Curso Propedéutico?

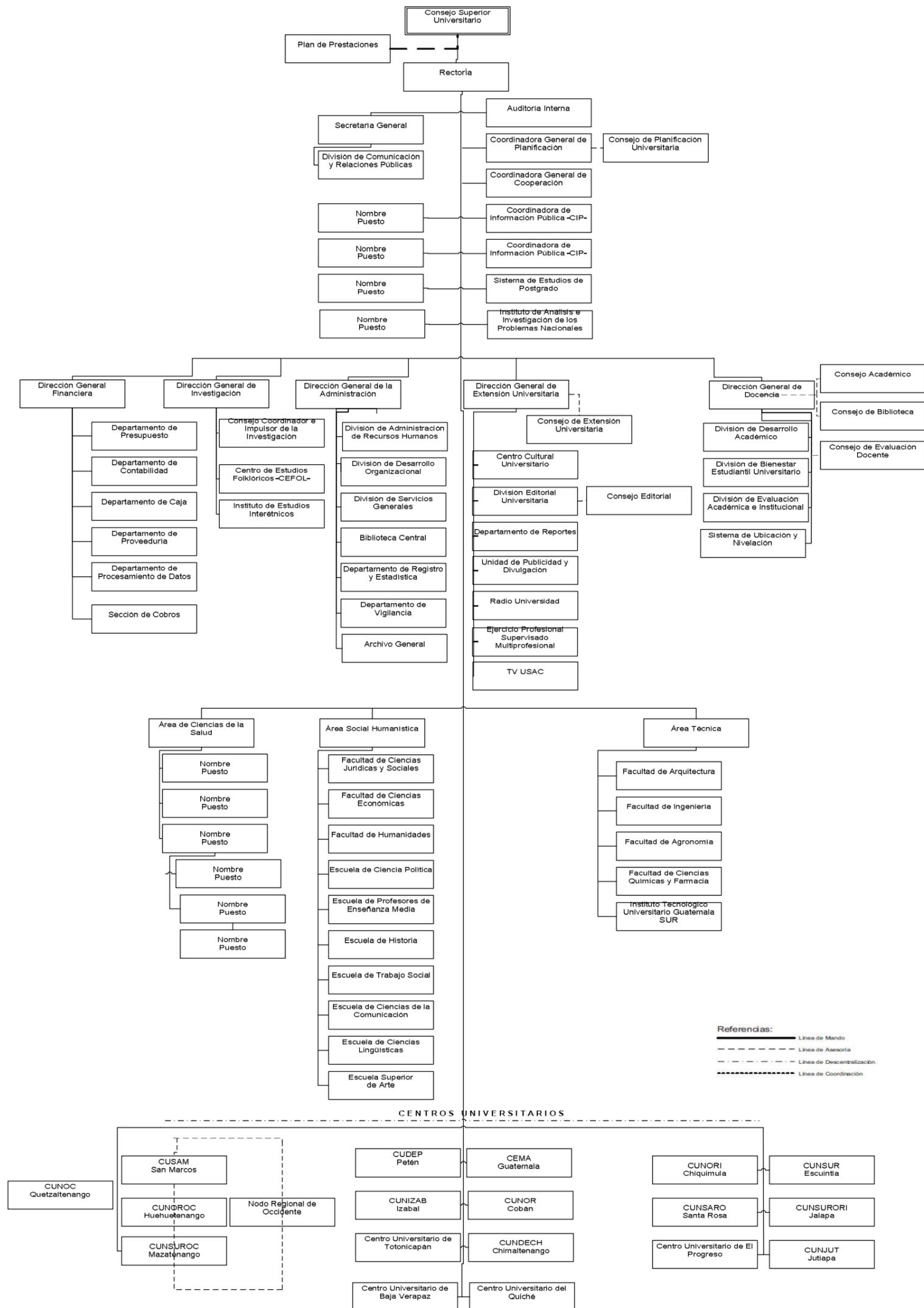
**11** ¿El contenido impartido durante el curso cumplió con sus expectativas?

---

Fuente: elaboración propia

# ANEXO

Anexo: Organigrama de la Universidad de San Carlos de Guatemala



Fuente: Universidad de San Carlos de Guatemala, portal web <www.usac.edu.gt> Consulta: Mayo 2012