



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

**ANÁLISIS DE LAS APTITUDES ACADÉMICAS DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL DEL
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA Y SU REPERCUSIÓN EN EL PROCESO DE ACREDITACIÓN**

Bélgica Eunice Escobedo Leiva

Asesorada por la Inga. María Martha Wolford Estrada

Guatemala, julio de 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS DE LAS APTITUDES ACADÉMICAS DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL DEL
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA Y SU REPERCUSIÓN EN EL PROCESO DE ACREDITACIÓN**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

BÉLGICA EUNICE ESCOBEDO LEIVA

ASESORADA POR LA INGA. MARÍA MARTHA WOLFORD ESTRADA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, JULIO DE 2011

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. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. María Martha Wolford Estrada
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor García Tobar
EXAMINADOR	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Veliz 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:

ANÁLISIS DE LAS APTITUDES ACADÉMICAS DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Y SU REPERCUSIÓN EN EL PROCESO DE ACREDITACIÓN

Tema que me fuera asignado por la Comisión de Acreditación de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha marzo de 2010.


Bélgica Eunice Escobedo Leiva

Guatemala, 21 de marzo de 2011

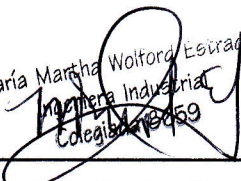
Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero Urquizú:

Atentamente me dirijo a usted, para hacer de su conocimiento que la estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, Bélgica Eunice Escobedo Leiva, quien se identifica con carné universitario 199616991 ha finalizado el trabajo de graduación titulado: **"Análisis de las aptitudes académicas de la población estudiantil del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala y su repercusión en el proceso de acreditación"**, para el cual fungí como asesora y cumpliendo con los preceptos de ley, me complace en informárselo.

Agradeciendo su atención, me suscribo

Atentamente,



María Martha Wolford Estrada
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 8659

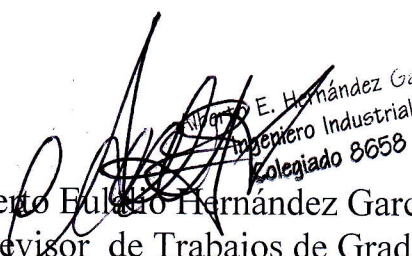
Inga. María Martha Wolford Estrada
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 8659



REF.REV.EMI.078.011

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ANÁLISIS DE LAS APTITUDES ACADÉMICAS DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Y SU REPERCUSIÓN EN EL PROCESO DE ACREDITACIÓN**, presentado por la estudiante universitaria **Bélgica Eunice Escobedo Leiva**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS


Ing. Alberto Eulacio Hernández García
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala mayo de 2011.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ANÁLISIS DE LAS APTITUDES ACADÉMICAS DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Y SU REPERCUSIÓN EN EL PROCESO DE ACREDITACIÓN**, presentado por la estudiante universitaria **Bélgica Eunice Escobedo Leiva**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


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



Guatemala, julio de 2011.

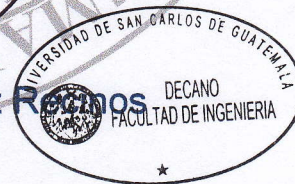
/mgp



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: **ANÁLISIS DE LAS APTITUDES ACADÉMICAS DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Y SU REPERCUSIÓN EN EL PROCESO DE ACREDITACIÓN**, presentado por la estudiante universitaria **Bélgica Eunice Escobedo Leiva**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Glympto Paiz Ramos
DECANO



Guatemala, julio de 2011

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO	XI
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
1. ANTECEDENTES GENERALES	
1.1. Reseña histórica de la Ingeniería.....	1
1.1.1. Ingeniería en Guatemala.....	3
1.1.2. Facultad de Ingeniería.....	6
1.1.2.1. Visión	13
1.1.2.2. Misión.....	13
1.1.2.3. Objetivos	13
1.1.3. Ingeniería Industrial.....	14
1.1.3.1. Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial	15
1.1.3.1.1. Visión.....	17
1.1.3.1.2. Misión	18
1.1.3.1.3. Valores	18
1.1.3.1.4. Política de Calidad.....	18
1.2. Cursos profesionales	19
1.3. Perfil de ingreso de los estudiantes de Ingeniería.....	20

2.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SU PROCESO DE ACREDITACIÓN	
2.1.	Estructura Organizacional de la Escuela de Ingeniería	
	Mecánica Industrial.....	21
2.1.1.	Descripción de puestos.....	22
2.2.	Programa de Ingeniería Industrial.....	32
2.2.1.	Normativa que rige el proceso de acreditación.....	34
2.2.2.	Plan de estudios.....	39
2.3.	FODA de la prueba específica académica.....	46
2.4.	Diagrama de causa-efecto de la prueba específica académica.....	62
3.	ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ACADÉMICAS DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	
3.1.	Pensum de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial.....	65
3.1.1.	Área Básica.....	65
3.1.2.	Área Profesional.....	70
3.1.2.1.	Métodos Cuantitativos.....	71
3.1.2.2.	Producción.....	72
3.1.2.3.	Administración.....	74
3.2.	Elementos necesarios para la formación académica.....	77
3.2.1.	Sistemas de evaluación.....	81
3.3.	Cambios generados por la acreditación.....	85
3.4.	Estudio del sistema de prácticas del Área de Producción y Administración.....	86
4.	IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL PROCESO DE ACREDITACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	
4.1.	Proceso de acreditación.....	95

4.1.1. Estrategias	102
4.2. Estadística del programa de estudios	103
4.3. Estadística de la repitencia	104
4.4. Estadística de egresados.....	110
4.5. Rendimiento académico.....	114
5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA	
5.1. Factor auxiliares y estudiantes.....	117
5.2. Factor docente.....	117
5.3. Comisión de Acreditación.....	118
CONCLUSIONES	119
RECOMENDACIONES.....	121
BIBLIOGRAFÍA	123
APÉNDICES	127

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Estructura organizacional de EMI	21
2.	Repitencia prueba específica de Matemática	48
3.	Repitencia prueba específica de Computación	49
4.	Calidad de la enseñanza.....	50
5.	Preparación para el curso de Matemática Básica 1	51
6.	Acceso a la bibliografía	52
7.	Instalaciones	53
8.	Equipo de la prueba específica de Computación	54
9.	Manejo de <i>Office</i>	55
10.	Examen vocacional.....	56
11.	Diagrama de causa-efecto de las pruebas específicas para Ingeniería.....	62
12.	Visita técnica	87
13.	Capacitación de auxiliares	88
14.	Instructivo de la práctica	89
15.	Instalaciones de las prácticas	90
16.	Actualización del contenido de las prácticas.....	91
17.	Equipo y material adecuado.....	92
18.	Cambios generados por la acreditación.....	93
19.	Estudiantes de primer ingreso de Ingeniería Industrial	96
20.	Requisitos para acreditar la carrera	98
21.	Cambios debido a la acreditación	99
22.	Cambios mencionados.....	100

23.	Estudiantes de Ingeniería Industrial.....	104
24.	Repitencia del programa	104
25.	Repitencia del área de producción.....	107
26.	Repitencia del área de administración	108
27.	Repitencia del área de métodos cuantitativos.....	109
28.	Estadística de egresados del programa.....	113
29.	Estadística de estudiantes de primer ingreso	115
30.	Promedios.....	116

TABLAS

I.	Total de cursos del área profesional de EMI.....	19
II.	Funciones del Director de EMI.....	23
III.	Funciones de la Secretaria de EMI	24
IV.	Funciones del Coordinador de Producción y Métodos Cuantitativos.....	25
V.	Funciones del Coordinador Administrativo	26
VI.	Funciones del Coordinador de Protocolos y Trabajos de Graduación	27
VII.	Funciones del Coordinador de Prácticas	28
VIII.	Funciones del Representante de la Comisión de Acreditación.....	29
IX.	Funciones del Coordinador de Investigación.....	30
X.	Funciones del personal docente	31
XI.	Funciones del Revisor de Protocolos	32
XII.	Distribución de cursos del primer semestre	41
XIII.	Distribución de cursos del segundo semestre	41
XIV.	Distribución de cursos del tercer semestre	41
XV.	Distribución de cursos del cuarto semestre.....	42
XVI.	Distribución de cursos del quinto semestre.....	42

XVII.	Distribución de cursos del sexto semestre	43
XVIII.	Distribución de cursos del séptimo semestre	43
XIX.	Distribución de cursos del octavo semestre	44
XX.	Distribución de cursos del noveno semestre	44
XXI.	Distribución de cursos del décimo semestre	44
XXII.	Cursos optativos.....	45
XXIII.	Inscripción 2011 de Ingeniería Industrial.....	46
XXIV.	Repetencia de la prueba específica de Matemática.....	48
XXV.	Repetencia de la prueba específica de Computación	49
XXVI.	Calidad de la enseñanza	50
XXVII.	Preparación para el curso de Matemática Básica.....	51
XXVIII.	Acceso a la bibliografía	52
XXIX.	Instalaciones.....	53
XXX.	Equipo de la prueba específica de Computación.....	54
XXXI.	Manejo de <i>Office</i>	55
XXXII.	Examen vocacional.....	56
XXXIII.	Competencias desarrolladas del área básica	67
XXXIV.	Competencias desarrolladas del área básica.....	68
XXXV.	Competencias desarrolladas del área básica.....	69
XXXVI.	Competencias desarrolladas del área básica.....	70
XXXVII.	Competencias desarrolladas del área de métodos cuantitativos....	71
XXXVIII.	Competencias desarrolladas del área de producción.....	72
XXXIX.	Competencias desarrolladas del área de producción.....	73
XL.	Competencias desarrolladas del área de administración	74
XLI.	Competencias desarrolladas del área de administración	75
XLII.	Competencias desarrolladas del área de administración	76
XLIII.	Auxiliares de EMI.....	86
XLIV.	Nivel académico de auxiliares de EMI.....	86
XLV.	Visita técnica	87

XLVI.	Capacitación de auxiliares	88
XLVII.	Instructivo de la práctica.....	89
XLVIII.	Instalaciones de las prácticas.....	90
LXIX.	Actualización del contenido de las prácticas	91
L.	Equipo y material adecuado.....	92
LI.	Cambios generados por la acreditación.....	94
LII.	Estudiantes de primer ingreso de Ingeniería Industrial	95
LIII.	Requisitos para acreditar la carrera	98
LIV.	Cambios debido a la acreditación.....	99
LV.	Cambios mencionados	100
LVI.	Direccionamiento estratégico del equipo de apoyo	102
LVII.	Plan de acción del equipo de apoyo	103
LVIII.	Estudiantes de Ingeniería Industrial.....	103
LIX.	Repitencia del programa.....	104
LX.	Repitencia del área de producción	107
LXI.	Repitencia del área de administración.....	108
LXII.	Repitencia del área de métodos cuantitativos	109
LXIII.	Egresados del programa	113
LXIV.	Primer ingreso del programa.....	114
LXV.	Promedios	116

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje
α	Primera letra del alfabeto griego y significa principio
n	Tamaño de la muestra

GLOSARIO

ACAAI	Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura y de Ingeniería.
Acreditación	Proceso de evaluación basado en estándares y criterios de calidad previamente establecidos, que es llevado a cabo por un organismo externo y que procura garantizar la calidad de una carrera.
Ad hoc	Que es apropiado o está dispuesto especialmente para un fin.
Agrimensura	Técnica de medir la superficie de los terrenos y levantar los planos correspondientes.
Atañer	Tocar a una persona una responsabilidad u obligación, o una cosa que tiene interés para ella.
EMI	Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.
Empatía	Es la capacidad cognitiva de percibir en un contexto común lo que otro individuo puede sentir.
Empírico	Que procede de la experiencia.

Ergonomía	Es un arte que busca que el hombre y la tecnología trabajen en completa armonía, diseñando y manteniendo los productos, puestos de trabajo, tareas y equipos en consonancia con las características, necesidades y limitaciones humanas.
Estándar	Que sirve como modelo, tipo, norma, patrón o referencia.
FODA	Es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.
Geotecnia	Aplicación de principios de ingeniería a la ejecución de obras públicas, en función de las características de los materiales de la corteza terrestre.
Geotérmica	Referente al estudio de los fenómenos térmicos del interior del globo terrestre.
Hidráulico	Que se mueve por medio del agua.
Hidrocarburos	Cada uno de los compuestos químicos resultantes de la combinación del carbono con el hidrógeno.
Intranet	Es una red de ordenadores privada basada en los estándares de <i>Internet</i> .

Proactiva	Se refiere a una actitud que puede ser observable en cualquier ser humano y que se caracterizará, principalmente, entre otras cuestiones, por asumir el control de su vida de modo activo.
Propedéutico	Enseñanza preparatoria para el estudio de una disciplina.
Protocolo	Conjunto de normas y procedimientos útiles para la transmisión de datos del trabajo de graduación.
Prototipo	Primer ejemplar que se fabrica de una figura, un invento u otra cosa, y que sirve de modelo para fabricar otros iguales, o molde original con el que se fabrica.
Reingeniería	Es el rediseño de un proceso en un negocio o un cambio drástico de un proceso.
SAE/SAP	Servicio de apoyo al estudiante y servicio de apoyo al profesor.
Sinergizar	Es el resultado de cultivar la habilidad y la actitud de valorar la diversidad.
Termodinámica	Es una rama de la física que estudia los efectos de los cambios de magnitudes de los sistemas a un nivel macroscópico.

RESUMEN

Se presentan los resultados obtenidos de un estudio sobre las competencias académicas y cómo afectan al proceso de acreditación de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Dicho estudio se realizó a través de encuestas y la cooperación de Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería y la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

En cuanto a las pruebas específicas se determinó que los estudiantes de primer ingreso reprobaban las mencionadas pruebas, debido a que en la mayoría de los casos los estudiantes no recibieron la orientación vocacional adecuada; además, se reflejó mayor repetencia en la prueba específica de Matemática.

El sistema de prácticas del área de administración y producción mostró que es sumamente importante que la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial firme un convenio con diversas empresas del sector industrial, para que los estudiantes puedan acceder a visitas técnicas en donde puedan observar un proceso productivo, puesto que, dicha visita, les ayudará a enfrentar los retos en el ámbito laboral.

También, se reflejó en el estudio del sistema de prácticas del área de administración y producción que debe brindárseles a los auxiliares el material y equipo necesario, para impartir con éxito los mismos, y retroalimentar el desarrollo integral de los estudiantes del programa.

Se hace necesario integrar al proceso de acreditación a un equipo de apoyo para que trabaje conjuntamente con la Comisión de Acreditación y la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, para difundir entre todos los estudiantes del programa la importancia de acreditar la carrera y poder así apresurar dicho proceso.

OBJETIVOS

General

Analizar las aptitudes académicas de la población estudiantil del programa de Ingeniería Industrial, y su repercusión en el proceso de acreditación.

Específicos

1. Analizar las pruebas específicas académicas a las que se somete el estudiante al ingreso a la Facultad.
2. Determinar las principales razones por las que reprobaban los estudiantes de primer ingreso las pruebas específicas.
3. Examinar las distintas estrategias pedagógicas utilizadas actualmente por el personal docente.
4. Establecer la influencia de los cambios generados por el proceso de acreditación en las competencias académicas.
5. Determinar las mejoras necesarias para el adecuado desarrollo del proceso de enseñanza.
6. Determinar los elementos fundamentales para la formación integral de los estudiantes del programa.

7. Examinar el sistema de prácticas de los cursos profesionales de Ingeniería Industrial.

INTRODUCCIÓN

Para la acreditación del programa de Ingeniería Industrial se hace necesario conocer las distintas cualidades académicas que inciden y en qué grado, en la formación de la población estudiantil de dicho programa. Por ello, se debe realizar un estudio en el período de formación educativa de los estudiantes puesto que éste revelará tales cualidades.

Este estudio verifica, entonces, los antecedentes del proceso de acreditación, el diagnóstico de la situación actual y, basándose en esta información, analizar las aptitudes académicas.

El proyecto se fundamenta en cinco capítulos; el capítulo uno, describe la reseña histórica de la Facultad de Ingeniería, el plan estratégico de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial y las políticas de ingreso del estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial.

El capítulo dos, describe la situación actual del programa de Ingeniería Industrial y la normativa del proceso de acreditación. Se realiza un análisis FODA y un diagrama causa–efecto, para analizar las competencias académicas del estudiante de primer ingreso de la carrera de Ingeniería Industrial.

En el capítulo tres, se analizan las características académicas de la población estudiantil de Ingeniería Industrial, a través de un estudio de los objetivos específicos del contenido programático de cada curso, de las tres áreas de más interés para el futuro egresado, como lo son el área de producción, administración y métodos cuantitativos. Se describen también los elementos necesarios para la formación integral del estudiante y el estudio del sistema de prácticas del área de administración y producción, que representan una importante fuente de retroalimentación.

En el capítulo cuatro, se presenta la propuesta de mejora que contribuirá en el proceso de acreditación, ya que es necesaria la inclusión de un equipo de apoyo que trabaje conjuntamente con la Comisión de Acreditación y la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, para la creación de una campaña de difusión masiva a todos los estudiantes del programa para que contribuyan, de manera favorable, en el desarrollo adecuado del proceso.

El capítulo cinco, es la verificación y seguimiento al proceso de inclusión del equipo de apoyo, para el desarrollo adecuado del trabajo que desempeñará como pieza fundamental en la acreditación de la carrera.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Reseña histórica de la Ingeniería

Los hombres siempre han dedicado mucho tiempo al mejoramiento de mecanismos y estructuras que hagan más beneficiosos los recursos naturales. Esos hombres fueron los precursores del ingeniero de la época actual. La diferencia más reveladora entre aquellos antiguos ingenieros y los de la actualidad, es el conocimiento en el que fundamentan sus obras. La actividad elemental de cualquier ingeniero, es la toma de decisión para resolver todo tipo de problemas, puesto que todo ingeniero dependerá básicamente del conocimiento adquirido, de las destrezas que haya desarrollado y de su capacidad para seguir innovando.

Los antiguos ingenieros diseñaban puentes, máquinas y otros dispositivos, basados en un conocimiento empírico, el sentido común, la experiencia y el ingenio personal, éstos contrastan con los ingenieros de la era moderna. Los antiguos ingenieros no poseían el conocimiento de la ciencia, lo que es comprensible, puesto que la ciencia en ese entonces no existía. La ingeniería perduró así durante mucho tiempo.

La evolución de la humanidad es de alguna forma, la de la ingeniería, se requiere de un gran trabajo para hacer que la naturaleza trabaje en beneficio del hombre.

Los primeros hombres recurrieron a algunos principios de la ingeniería para la obtención de sus alimentos, pieles y también, para el diseño de armas de defensa, como hachas, puntas de lanzas, martillos etc. Pero el avance de la ingeniería, inició con la revolución agrícola (año 8000 A.C.), cuando las personas dejaron de ser nómadas, y se establecieron en un lugar fijo para dedicarse al cultivo de sus productos y a la crianza de animales.

Hacia el año 4000 A.C., con los asentamientos alrededor de los ríos Nilo, Indo y Éufrates, se concentró la ciudad y se inicio la civilización con escritura y gobierno. Con el transcurso del tiempo en esta civilización surgiría la ciencia. Los primeros ingenieros fueron arquitectos, que edificaron murallas para el resguardo de sus ciudades y edificaron las primeras construcciones; para ello recurrieron a algunos conocimientos de ingeniería.

Los expertos en irrigación se encargaron de suministrar el riego de las cosechas, pero debido a que las mejores áreas para la cosecha eran constantemente saqueadas, surgen los ingenieros militares quienes se encargaron de la protección de las áreas de cosecha y las ciudades. Se enfatiza la gran importancia que la comunicación ha tenido en el progreso. Es por eso, que las ciudades que estaban ubicadas a lo largo de las rutas comerciales, desde China hasta España, progresaron más rápidamente porque a éstas les llegaba el conocimiento de creaciones llevadas a cabo en otras ciudades.

Durante los últimos tres siglos, la ciencia y la ingeniería, han progresado a pasos agigantados. La necesidad fue la que forjó a los primeros ingenieros. El primer campo de la ingeniería fue la ingeniería militar, la cual surgió para satisfacer una necesidad básica de supervivencia.

Todas las etapas de la historia han tenido distintos climas sociales y económicos, así como presiones que han influido mucho en el progreso de la ciencia, pero sobre todo de la ingeniería. Los campos más elementales de la ingeniería surgieron de la siguiente manera: militar, civil, mecánica, eléctrica, química, industrial, producción y de sistemas; siendo la ingeniería de sistemas, uno de los campos más nuevos.

1.1.1. Ingeniería en Guatemala

El 1 de septiembre de 1873, la Escuela Politécnica integró a Oficiales de Infantería y estableció las carreras de Ingenieros Topógrafos e Ingenieros de Telégrafos, dando con ello un nuevo impulso al estudio de las ciencias exactas, iniciándose la enseñanza de Geometría Descriptiva, Geometría Analítica, Álgebra Superior y Resistencia de Materiales, fuera de las ciencias meramente militares.

Posteriormente, en 1875, el Ingeniero Alejandro Prieto (mexicano), fue electo Secretario de la Embajada de México en Guatemala. Por su sabiduría y educación, se ganó la simpatía y confianza de la sociedad guatemalteca; y estando al tanto por el Presidente Justo Rufino Barrios, que en la Escuela Politécnica habían veintidós alumnos que aún no terminaban la carrera de Topógrafos, debido a que los antiguos catedráticos se rehusaban a dar las clases de Topografía, Agrimensura y dibujos, pretextando la falta de libros *ad hoc*, se constituyó el primer Tratado de Agrimensura recopilando leyes y decretos, y sin ninguna remuneración, se hizo cargo de las tres asignaturas, alcanzando así la formación de veintidós Ingenieros Topógrafos, y con ello se originó la Facultad de Ciencias Exactas.

Conjuntamente, el Ingeniero Prieto fue electo Revisor General de Medidas, en donde dedicó sus momentos libres a la fundación de la Sociedad de Ingenieros, redactando los reglamentos respectivos. Redactó con la ayuda de otros Ingenieros el primer Reglamento de Medidas. Realizó el primer estudio de los límites con México, y la nivelación de los ríos Democracia y Pensativo. Planeó y diseñó el Cementerio y el Hipódromo del Norte. Estudió el Ferrocarril al Norte redactando un prospecto de "Vías Comparadas", y fundó con Domingo Estrada, Manuel Arzú Saborío, Manuel Montufar y otros la sociedad literaria "El Porvenir". Diseñó y dirigió la carretera al Norte por Chinautla, llegando hasta Panajachel. Luego en 1882, regresó a su país natal.

En 1879 la Facultad de Ingeniería inicia sus actividades académicas fundando la Escuela de Ingeniería. Después, el 23 de noviembre de 1882, por decreto es elevada a la categoría de Facultad. De 1879 a 1883, obtuvieron 45 estudiantes el título de Ingeniero Topógrafo. La mayoría de los egresados se dedicaron a trabajos ferroviarios y al trazo de la línea limítrofe en la frontera mexicana. No obstante, se distinguió el geógrafo Herman Au, por su mapa de Guatemala; Teodoro Pashke, por sus labores en topografía y Juan Arzú Batres, por su buen desempeño en el periodismo.

De acuerdo a la Ley de Instrucción Pública (artículo 243), los alumnos que habiendo recibido el título de Ingeniero Topógrafo, habían sido aprobados en Física, Matemática, Astronomía teórico-práctica, Meteorología, Geología, Mecánica Analítica, Dibujo Lineal y Geográfico, podían optar el título de Ingeniero Geógrafo.

El 6 de diciembre de 1884, el general Justo Rufino Barrios reformó el plan de estudios para Ingenieros Civiles, puesto que redujo el tiempo de estudios a seis años, se añadió un curso de Física Experimental y otro de corte de piedra, madera, bóvedas, escaleras, techos y también tuvieron que hacer prácticas en los dos últimos años.

Durante ese tiempo, separada la Facultad de la Escuela Politécnica, el número de cursantes disminuyó, argumentándose razones financieras. El 12 de julio de 1888, se unió la Escuela de Ingeniería a la Escuela Politécnica conforme decreto No. 215. La Facultad que durante algún tiempo no tuvo residencia fija, se reubicó al lado derecho de la Iglesia de Santa Clara, y fue nombrado Decano el Ingeniero Jorge Vélez, quien fundó la biblioteca de la Facultad y redactó el Reglamento de Topógrafos, el 8 de febrero de 1890. Durante ese tiempo, gracias al apoyo de varios profesionales se fundó la Sociedad de Ingenieros, cuyo Director tenía a su cargo la revisión oficial de los expedientes de Agrimensura.

La Sociedad de Ingenieros se disolvió por fallas dentro de su organización, entonces el Gobierno nombró un Ingeniero Revisor para cada medida; pero como estos carecían de la representación necesaria, el 16 de noviembre de 1889, se decretó la fundación de una Oficina de Revisores y comenzó a funcionar el 1 de enero de 1890. Las Juntas Directivas de las Facultades eran las que elegían a sus miembros desde 1892 y entonces, fue nombrado Decano de la Ingeniería el Ingeniero Claudio Urrutia.

Debido a la autonomía universitaria y la asignación de recursos financieros, estipulados por la Constitución de la República, la Facultad de Ingeniería deja de ser una entidad gubernativa, y se integra al sistema autónomo universitario. Durante 1930, debido a las necesidades de desarrollo de Guatemala se propicia en la Facultad, la formación de conocimientos en física, termodinámica, química, mecánica y electricidad; todo esto permite a los profesionales de la ingeniería enfrentar el avance de la construcción moderna, pero sobre todo, de una naciente industria en el país.

El avance en las distintas disciplinas de la ingeniería dio paso a un incremento gradual en su población estudiantil, siendo preciso trasladarla al Campus de la Universidad de San Carlos de Guatemala en 1959.

La misión fundamental de la Facultad de Ingeniería es formar profesionales de alta calidad científica y técnica, conocedores e identificados con la realidad nacional, capaces de solucionar los distintos problemas que atañen a la mayoría de la población del país. Los distintos planes de estudio se han elaborado dentro de la Facultad, debido a la necesidad de proporcionarle los conocimientos científicos, técnicos y humanísticos a los futuros egresados.

1.1.2. Facultad de Ingeniería

En un principio la Universidad de San Carlos, graduaba teólogos, abogados y, luego, médicos. En 1769 se crearon los cursos de Física y Geometría, dando paso al inicio de la enseñanza de las ciencias exactas en Guatemala.

En 1834, siendo Jefe del Estado de Guatemala el Dr. Mariano Gálvez, se fundó la Academia de Ciencias, y se instituyó la enseñanza del Álgebra, Geometría, Trigonometría y Física. Después de esto se otorgaron títulos de agrimensores, siendo los primeros graduados Francisco Colmenares, Felipe Molina, Patricio de León y el ilustre poeta José Batres Montufar.

La Academia de Ciencias trabajó hasta 1840, año en que bajo el gobierno de Rafael Carrera, se convirtió en la Universidad. Durante ese año, la Asamblea publicó las disposiciones de la nueva organización, era necesario poseer el título de Bachiller en Filosofía, tener un año de práctica y aprobar el examen correspondiente para poder optar al título de Agrimensor. La Revolución de 1871 hizo tomar un rumbo diferente a la enseñanza técnica superior.

A pesar de que la Universidad siguió avanzando, se instituyó la Escuela Politécnica en 1873, con el fin de formar ingenieros militares, de telégrafos y topógrafos, y también oficiales del ejército. Preceptos gubernamentales de 1875 marcan el inicio para la suposición de la creación formal de las carreras de Ingeniería en la recientemente instituida Escuela Politécnica; carreras que más adelante se incorporarían a la Universidad.

A partir de 1908, la Facultad asumió una existencia ficticia. Inclusive en 1918, la Universidad fue nuevamente abierta por el gobierno de Estrada Cabrera, y a la Facultad de Ingeniería se le nombró Facultad de Matemáticas. Entre 1908 y 1920, no obstante, los esfuerzos de los ingenieros guatemaltecos, y debido a la falta de organización, apenas pudieron incorporarse tres ingenieros que obtuvieron el título en el extranjero.

Luego, en 1920 la Facultad reinicia sus labores en el inmueble que ocupó durante mucho tiempo, frente al parque Morazán, brindando irónicamente la carrera de Ingeniero Topógrafo hasta 1930. También en ese año se creó la carrera de Ingeniería Civil y con esto inicia la época moderna de la Facultad.

En 1935, debido a la preocupación constante de profesores y alumnos, se promovieron más reformas dentro del plan de estudios, y se elevó el nivel académico y la categoría de la hoja de vida. El nuevo plan contenía conocimientos de física, termodinámica, química, mecánica y electricidad; temas que constituían los conocimientos fundamentales para desafiar las necesidades de desarrollo en Guatemala, puesto que se daba el primer impulso a la construcción moderna y a una joven industria.

Para 1944 despunta la Autonomía Universitaria, confiriéndole a la Universidad del presupuesto nacional, los recursos económicos necesarios, establecidos por la Constitución de la República. Desde entonces, la Facultad de Ingeniería se independizó de las instituciones gubernativas y se constituye al sistema autónomo rigurosamente universitario. Este avance de la Facultad estimuló un incremento en la población estudiantil, debido a esto fue necesario su traslado a un lugar más grande. En 1947, se trasladó a la 8a. avenida y 11 calle de la zona 1. Dicho inmueble, ya desaparecido, fue ocupado hasta 1959, año en que la Facultad se reubicó en sus instalaciones definitivas en la Ciudad Universitaria, zona 12.

Durante 1947, la Facultad brindaba únicamente la carrera de Ingeniería Civil, en ese año se modificaron los planes de estudios al sistema semestral en el que, en lugar de seis años, se determinaron doce semestres para la carrera.

La Escuela Técnica de la Facultad de Ingeniería fue creada en 1951 con el fin de capacitar y ampliar los conocimientos de los operarios de la construcción, luego el Instituto Técnico Vocacional incluyó dentro de sus programas esta tarea, la Escuela Técnica, para evitar duplicidad de tareas, dirigió sus acciones a otras áreas, siempre dentro del campo de la ingeniería, respetando siempre las funciones de extensión docente que le son inherentes. Una de las actividades ejecutadas en 1968 fue la instauración del curso de Capacitación de Maestros de Obra, con un plan de estudios de dos semestres, y al final se extiende el diploma correspondiente.

En 1953, dentro de la Facultad de Ingeniería fue fundada la carrera de Ingeniero Arquitecto, y esto condujo, posteriormente, a la creación de la Facultad de Arquitectura. En 1959 se fundó el Centro de Investigaciones de Ingeniería, en dicho centro participaron varias instituciones públicas y privadas, para impulsar la investigación científica.

En 1965, inició su ejercicio el Centro de Cálculo Electrónico, dotando de computadoras y del equipo necesario, así como de los instrumentos necesarios para la aplicación de los métodos modernos del procesamiento de información, a investigadores, catedráticos y alumnos, lo que constituyó un suceso relevante, tanto a nivel nacional como regional.

En 1966, se formó un primer programa regional centroamericano de estudios a nivel de postgrado, fundándose la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y la Maestría en Ingeniería Sanitaria. Dichos estudios son reconocidos a nivel internacional. Luego, ese mismo programa se amplió con la Maestría en Recursos Hidráulicos.

Posteriormente en 1967, la Escuela de Ingeniería Química, que funcionaba en la Facultad de Farmacia desde 1939, se integró a la Facultad de Ingeniería. En ese año, también se estableció la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, teniendo a su cargo las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica y la combinada de Ingeniería Mecánica Industrial. Hacia finales de la década de 1960 se modificó y modernizó el Plan de Estudios de la Facultad. Dicho plan fue aprobado por la Junta Directiva de la Facultad y por el Honorable Consejo Superior Universitario, en octubre y noviembre de 1970, respectivamente.

Posteriormente, la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica se creó en 1968, la que dirige las carreras de Ingeniería Eléctrica y la combinada de Ingeniería Mecánica Eléctrica. Luego, en 1970, se fundó la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas. En el año de 1971, comenzó a ejecutarse el Plan de Reestructuración de la Facultad de Ingeniería, Planderest, promoviendo la formación integral de los estudiantes de Ingeniería para una contribución cada vez mayor de la ingeniería en el progreso del país. El Plan incluía la aplicación de un *pensum* flexible que permitiera la adaptación al adelanto tecnológico, a las necesidades de desarrollo productivo del país, así como a la vocación de los estudiantes.

En 1974 se creó la Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado para todas las carreras de la Facultad de Ingeniería.

Hacia 1975 fueron instituidos los estudios de postgrado en Ingeniería de Recursos Hidráulicos, y las tres opciones son Hidrología, Hidráulica y Calidad del Agua. Durante 1976, se fundó la Escuela de Ciencias, que fue la que se encargó de atender el área común de las diferentes carreras de Ingeniería.

En 1980 se implantó en la Escuela de Ciencias, las carreras de licenciatura en Matemática Aplicada y de licenciatura en Física Aplicada.

Para 1984 fue instituido el Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas y éste comenzó con un programa de estudios de hidrocarburos y varios cursos acerca de explotación minera, pequeñas centrales hidroeléctricas, investigación geotérmica y geotecnia. El Ministerio de Energía y Minas, la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) y los países amigos, tales como Brasil, Nicaragua, México, República Dominicana, Venezuela, Honduras y Haití brindaron un fuerte apoyo.

Durante 1986, la carrera de Ingeniería Mecánica se separó de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. De la misma manera, por el desarrollo tecnológico en el campo de Ingeniería Eléctrica, en 1989 se fundó la carrera de Ingeniería Electrónica, y pasó a formar parte de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

Para 1994 se estableció 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 propósito primordial brindar apoyo a los estudiantes a través de la práctica de programas de orientación en el plano académico, social y administrativo y también para brindar apoyo al trabajo docente y de investigación de los catedráticos.

En 1995, se extendió la cobertura académica de la Escuela de Postgrado con los estudios a nivel de maestría en Sistemas de Construcción y en Sistemas de Ingeniería Vial y para 1996 se creó la maestría en Sistemas de Telecomunicaciones.

Durante 1998 se originó la opción de Ingeniería Civil con diplomado en Administración, que contenía cursos adicionales en la carrera de Ingeniería Civil y formar especialistas en Administración. Desde 1999, se aplica un examen de ubicación a todos los alumnos de primer ingreso, y se abrió un área específica que brinda los cursos de nivelación para los estudiantes que lo necesiten.

Desde julio de 1999 se incluyeron los cursos optativos de Inglés Técnico para todas las carreras de Ingeniería. En ese mismo año se acondicionó un espacio del Edificio T-3, para ubicar el Laboratorio de Computación de la Facultad de Ingeniería, para uso de la población estudiantil de todas las carreras, tanto del área profesional como del área común. Además, se completó la infraestructura de la red de Ingeniería, que comunica internamente (*intranet*), a las distintas escuelas, coordinaciones, unidades ejecutoras y centros y externamente se comunica con *internet*.

En la actualidad, la Facultad de Ingeniería se encarga de la formación de profesionales de la Ingeniería con valores éticos, aptos para organizar y adaptarse a los cambios del entorno, conscientes de la situación nacional y comprometidos con la sociedad, puesto que por medio de la aplicación de la ciencia y la tecnología adecuada, ayuden al bienestar común y al desarrollo sostenible del país.

1.1.2.1. 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”.

1.1.2.2. Misión

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

1.1.2.3. 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 que 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”.

1.1.3. Ingeniería Industrial

La ingeniería industrial se ocupa de la mejora, desarrollo, implantación y evaluación de sistemas integrados de personas, capital, información, equipo, conocimientos, energía, materiales y procesos. Además, trabaja con el diseño de nuevos prototipos para mejorarlos y para la reducción de costos. Ésta también se basa sobre los principios y procedimientos, y el diseño para predecir y evaluar los resultados obtenidos de dichos sistemas.

En el área productiva, los ingenieros industriales se ocupan de la eliminación de desperdicios de todos los recursos. La ingeniería industrial está estrictamente ligada también con la gestión de operaciones, ingeniería de sistemas o ingeniería de manufactura, una distinción que depende directamente del punto de vista de quien la use.

Algunas aplicaciones de la ingeniería industrial son el mejoramiento de procedimientos en hospitales, el diseño de sistemas de trabajo bancarios y la disminución y mejoramiento de líneas de espera en bancos, hospitales, y sistemas de tráfico vehicular, y la distribución integral de productos. Los ingenieros industriales utilizan por lo general la estadística y simuladores de la informática, fundamentalmente simulación de eventos discretos, para su posterior análisis y evaluación.

Los ingenieros industriales, en el área de la salud, son conocidos frecuentemente como administradores o ingenieros en sistemas de salud. Aunque el término se aplica ampliamente a la manufactura, pero se ha extendido a muchos otros sectores del sector de servicios. La ingeniería industrial comprende diversas áreas como ingeniería de procesos, gestión de cadena de suministros, ciencias de la administración, ergonomía, ingeniería de sistemas, investigación de operaciones, ingeniería de calidad y reingeniería de procesos.

1.1.3.1. Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Durante 1967 se fundó la Escuela de Mecánica Industrial, que incluye las carreras de Ingeniero Mecánico, Ingeniero Industrial y la combinada de Ingeniero Mecánico Industrial.

En 1986 la carrera de Ingeniería Mecánica, se separó de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, lo que fue necesario debido al número tan elevado de alumnos y a la creciente necesidad de desarrollar de manera independiente la carrera de Ingeniería Mecánica, ya que no era posible lograrlo de la mejor manera siendo un área de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

El Ingeniero Industrial desarrolla su actividad fundamental en el diseño, mejora y la disposición de sistemas integrados por el elemento humano, material y equipo, recurriendo a los conocimientos técnicos que brindan las ciencias matemáticas, sociales y físicas. Las funciones concretas que puede manejar un Ingeniero Industrial son el manejo de plantas industriales, planeación y control de la producción, administración, control de calidad, investigación y desarrollo de procesos y de productos, estudio y diseño de sistemas administrativos, estudio de los métodos de trabajo, desarrollo y evaluación de proyectos, elaboración de sistemas de procesamiento de datos e investigación de operaciones industriales.

El Ingeniero Mecánico abarca la ciencia y la generación, transmisión y utilización del calor así como de la energía mecánica, el diseño y la fabricación de herramientas, máquinas y los productos de las mismas. También programa diversos tipos de motores, vehículos, máquinas y otros productos para la industria, y se encarga de la disposición y vigilancia de la fabricación, montaje, funcionamiento y reparación de éstos.

La organización académica la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial está dividida en tres áreas que son Industrial, Mecánica y Administrativa. Actualmente la competitividad exige a los estudiantes a prepararse de la mejor manera posible para enfrentar los avances que se están dando a nivel mundial, por ende la Facultad de Ingeniería no es la excepción.

Por lo tanto, la preparación académica debe cumplir con los requisitos exigidos por los contratantes, no está de más hacer énfasis, que la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, especialmente, la carrera de Ingeniería Industrial y Mecánica Industrial, están pasando por una crisis de sobrepoblación y en algunos casos de hacinamiento, lo cual disminuye la calidad de atención que puedan recibir los estudiantes de estas carreras.

Además, la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial tiene como fin primordial satisfacer la demanda de la mediana y pequeña industria a nivel nacional, optimizando al máximo la maquinaria que se requiere en los diversos procesos productivos. El ingeniero mecánico industrial prepara proyectos y procesos, para el avance de la industria, así como la buena operación de su equipo e instalaciones, su prevención y mantenimiento.

Plan estratégico de EMI

1.1.3.1.1. 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”.

1.1.3.1.2. Misión

“Preparar y formar profesionales de la Ingeniería Industrial, Mecánica Industrial y disciplinas afines, capaces de general e innovar sistemas y adaptarse a los desafíos del contexto global”.

1.1.3.1.3. Valores

“El compromiso que adquiere la EMI en la formación de los profesionales de las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica Industrial, egresados de la Facultad de ingeniería de la USAC, se fundamentan sobre tres pilares.

- ✓ **Integridad:** asumimos una 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:** cumplimos con los requerimientos y expectativas de la sociedad en la formación de nuestros profesionales”.

1.1.3.1.4. Política de calidad

“Tomamos decisiones día tras día, aplicando nuestro 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”.

1.2. Cursos profesionales

La carrera de Ingeniería Industrial está integrada por cursos que son de carácter obligatorio y cursos optativos. En cuanto a los obligatorios los de especial interés son las áreas de producción, administración y métodos cuantitativos, los cuales están distribuidos de la manera siguiente.

Tabla I. **Total de cursos del área profesional de EMI**

Área	Número de cursos
Administración	12
Producción	6
Métodos Cuantitativos	2

Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

En la actualidad, el *pensum* de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial, se lleva a cabo a través de un *pensum* flexible. Al inicio de la carrera, todos los estudiantes de ingeniería integran el área común, luego, el estudiante recibe los cursos de la especialización de Ingeniería Industrial.

La carrera de Ingeniería Industrial está integrada por 86 cursos, de los cuales 52 son de carácter obligatorio, dichos cursos forman parte de la especialidad de la carrera y del área común o básica; el resto son opcionales.

En lo referente a los cursos opcionales, es necesario que el futuro profesional elija algunos del *pensum*, puesto que, éstos proporcionan mayor adecuación de sus aptitudes y vocación y sus contenidos se dirigen de acuerdo a las necesidades de desarrollo del país y sirven para emplear los conocimientos generales del estudiante. Deberán aprobarse de acuerdo a lo determinado en las normas y estatutos referentes a la carrera de Ingeniería Industrial.

1.3. Perfil de ingreso de los estudiantes de Ingeniería

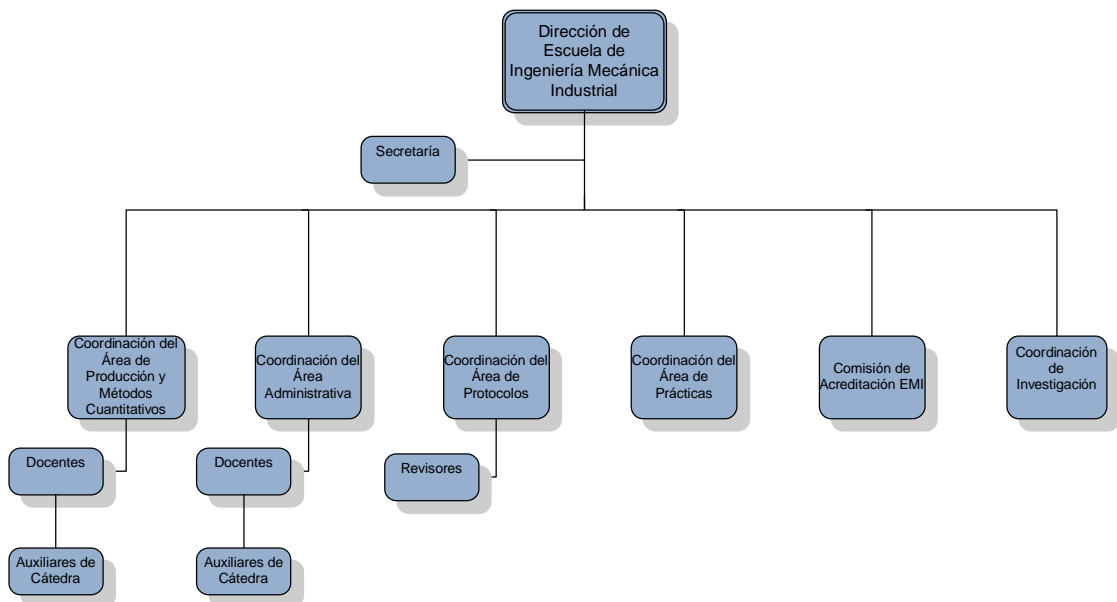
- ✓ Conocimiento sólido en matemática, física y lenguaje
- ✓ Pensamiento analítico, sintético, lógico y abstracto
- ✓ Capacidad para resolver problemas con apoyo de la matemática, relacionados con fenómenos físico-químicos
- ✓ Ser usuario competente en *Windows XP*, *Word 2003*, *Excel 2003* e *internet*
- ✓ Habilidad para la lectura comprensiva, facilidad de expresión oral y escrita
- ✓ Disposición y habilidad para trabajar y estudiar en forma autónoma
- ✓ Interés en el estudio de las ciencias básicas y en las ciencias de ingeniería aplicada
- ✓ Disposición para desarrollar sus capacidades de comunicación y auto aprendizaje
- ✓ Disposición para labores prácticas en espacios cerrados o al área libre, así al trabajo en equipo
- ✓ Apertura para el desarrollo de la creatividad
- ✓ Ser observador, perseverante y de carácter firme
- ✓ Visión de servir a la sociedad a través de la tecnología

2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y SU PROCESO DE ACREDITACIÓN

2.1. Estructura organizacional de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial (EMI)

Para una mejor comprensión de la estructura organizacional de la Escuela de Mecánica Industrial, a continuación se muestra su diagramación.

Figura 1. Estructura organizacional de EMI



Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

2.1.1. Descripción de Puestos

A continuación, se describe el perfil de los puestos, tomando en cuenta los siguientes aspectos.

- ✓ Nombre del puesto
- ✓ Nivel académico
- ✓ Categoría
- ✓ Naturaleza del puesto
- ✓ Funciones
- ✓ Formación y experiencia

Todo lo anterior, inherente a cada uno de los puestos de la organización estructural.

Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Puesto: **Director de EMI**

Nivel académico: **Licenciatura**

Categoría: **Primer nivel**

Naturaleza del puesto: desempeño de trabajo administrativo, que consiste en planificar, coordinar, dirigir y controlar las actividades de cada una de las unidades académicas de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, manteniendo una estrecha relación con cada uno de los coordinadores de cada área, para el buen desempeño de las políticas académicas de la Escuela y demás actividades inherentes al puesto.

Tabla II. Funciones del Director de EMI

FUNCIONES	Asignará fecha para la realización del Examen General Privado de los estudiantes que lo soliciten, luego del cierre de pensum.
	Asignará terna integrada por tres catedráticos para la realización del Examen General Privado.
	Lectura del acta que contiene el resultado del Examen General Privado.
	Anotación en el Libro de Oro de los estudiantes que aprueban el Examen General Público .
	Asistencia al acto de Graduación e integración de la Tema examinadora.
	Asignación de hora, salón y edificio, a los catedráticos de cada curso que impartirán , tanto en semestre como en vacaciones.
	Verificación y control de la ejecución de tareas asignadas así como el logro de los objetivos.

Fuente: elaboración propia.

Formación y Experiencia: líder nato con un nivel profesional con grado de licenciatura en Ingeniería Industrial o Ingeniería Mecánica Industrial, capacitado para planear, dirigir y coordinar a un equipo de trabajo, con una trayectoria gerencial con un mínimo de cinco años y con un alto grado de servicio y atención, tanto al estudiante como al equipo de trabajo a su cargo.

Secretaria

Puesto: **Secretaria de EMI**

Nivel académico: **Diversificado**

Categoría: **Operativo**

Naturaleza del puesto: labor operativa que incluye el manejo y traslado de documentos e información a cada unidad y, también brinda soporte y apoyo al Director y Coordinaciones de la EMI, y demás responsabilidades inherentes al puesto.

Tabla III. **Funciones de la Secretaria de EMI**

FUNCIONES	Brinda atención a estudiantes, personal de la Escuela y también a personas ajenas a EMI.
	Elaboración de documentos, previa solicitud del Director de EMI.
	Manejo y archivo de todos los documentos para una ubicación eficaz y posterior utilización.
	Preparación de reuniones, previa solicitud del Director de EMI.
	Recepción y transferencia de la correspondencia, a la persona correspondiente.
	Difusión y orientación a los estudiantes, de todo lo concerniente a EMI.

Fuente: elaboración propia.

Formación y experiencia: poseer título de Secretaria Bilingüe o Comercial, manejo de *Office*, *internet*, alto grado de servicio y atención, cooperadora, responsable, proactiva, ordenada y con excelentes relaciones interpersonales.

Coordinación del Área de Producción y Métodos Cuantitativos

Puesto: **Coordinador de Producción y Métodos Cuantitativos**

Nivel académico: **Licenciatura**

Categoría: **Mando Intermedio**

Naturaleza del puesto: labor administrativa que consiste en planificar, organizar, coordinar, dirigir y controlar, tanto a catedráticos como auxiliares que impartan cursos y prácticas del área de producción, y demás actividades inherentes a su puesto.

Tabla IV. **Funciones del Coordinador de Producción y Métodos Cuantitativos**

FUNCIONES	Coordinación y comprobación de que las tareas se realicen de acuerdo al programa y a las políticas académicas de la unidad.
	Disposición de la elaboración de los programas de los cursos del área y coordinación de entrega a los estudiantes.
	Presentación a las reuniones a las que ha sido convocado y proporcionar retroalimentación a través de dichas reuniones.
	Proporcionar orientación y asesoría a los estudiantes en el proceso de trabajos de graduación.
	Brindar información y atención a los estudiantes, en todo lo concerniente a la unidad.
	Comprobación del contenido que impartieron los catedráticos en las evaluaciones.

Fuente: elaboración propia.

Formación y experiencia: título universitario con grado de licenciatura en Ingeniería Industrial o Ingeniería Mecánica Industrial, con un mínimo de cinco de años de experiencia, con iniciativa, dinámico, capacitado en trabajo en equipo y manejo de personal y orientado en el logro de resultados.

Coordinación del Área Administrativa

Puesto: **Coordinador Administrativo**

Nivel académico: **Licenciatura**

Categoría: **Mando Intermedio**

Naturaleza del puesto: trabajo administrativo que se fundamenta en el proceso administrativo de planificar, organizar, coordinar, dirigir y controlar a todo el personal de su respectiva unidad, y demás actividades inherentes a su puesto, para el buen funcionamiento de dicha unidad.

Tabla V. Funciones del Coordinador Administrativo

FUNCIONES	Coordinación de la elaboración y entrega de los programas de los cursos de dicha área.
	Comprobación de la ejecución de las tareas asignadas al personal a su cargo y el cumplimiento de los objetivos del área.
	Comprobación del contenido que impartieron los catedráticos en las evaluaciones.
	Presentación a las reuniones a las que ha sido convocado y proporcionar retroalimentación a través de dichas reuniones.
	Guiar a los estudiantes, en la elaboración del trabajo de graduación.
	Asistencia e integración de la Terna examinadora en el Examen General Público en donde fue asesor.
	Guiar y orientar a los estudiantes, en todo lo concerniente a la unidad.

Fuente: elaboración propia.

Formación y experiencia: poseer título universitario de Ingeniería Mecánica Industrial o Industrial, con experiencia en puesto afín, capacitado para planificar y organizar actividades de la unidad a su cargo, coordinar, dirigir y controlar a un grupo de trabajo, y también poseer un alto grado de servicio.

Coordinación del Área de Protocolos y Trabajos de Graduación

Puesto: **Coordinador de Protocolos y Trabajos de Graduación**

Nivel académico: **Licenciatura**

Categoría: **Mando Intermedio**

Naturaleza del puesto: trabajo administrativo que se fundamenta en coordinar, dirigir y controlar, a un grupo de trabajo y a los estudiantes en el proceso del trabajo de graduación, proporcionando guía y asesoría para la realización de las mismos y demás responsabilidades inherentes al puesto.

Tabla VI. **Funciones del Coordinador de Protocolos y Trabajos de Graduación**

FUNCIONES	Planificación, coordinación y convocación del examen propedéutico.
	Proporcionar la información necesaria para la facilitación de los procedimientos de los trabajos de graduación.
	Archivo de todos los temas aprobados de trabajos de graduación para su efectiva disposición.
	Especificación de todas las revisiones realizadas al trabajo de graduación en la hoja de seguimiento.

Fuente: elaboración propia.

Formación y experiencia: título universitario de Ingeniería Mecánica Industrial o Ingeniería Industrial, con un mínimo de tres años de experiencia, competente en el manejo de personal y con un alto grado de responsabilidad, y con capacidad de atención y servicio al estudiante.

Coordinación del Área de Prácticas

Puesto: **Coordinador de Prácticas**

Nivel académico: **Licenciatura**

Categoría: **Mando Intermedio**

Naturaleza del puesto: trabajo administrativo que se fundamenta en la organización, dirección y control de actividades, para la asesoría en el proceso y cumplimiento de la práctica de los estudiantes, brindando opciones para realizarlas, y una asesoría por medio del personal capacitado a su cargo y demás responsabilidades inherentes al puesto en mención.

Tabla VII. **Funciones del Coordinador de Prácticas**

FUNCIONES	Proporcionar una adecuada asesoría en todo lo concerniente a la unidad.
	Acudir a las reuniones a las que ha sido convocado y plantear soluciones a un problema determinado.
	Comprobación de que las tareas que han sido designadas al personal a su cargo sean ejecutadas en beneficio del estudiante.
	Coordinación de la convocatoria de estudiantes, para la difusión de la información para el desarrollo de la práctica.
	Dirección de su grupo de trabajo para el buen desarrollo del programa de práctica.
	Obtención del apoyo empresarial a través de la Facultad de Ingeniería para la incorporación de los estudiantes a la práctica.

Fuente: elaboración propia.

Formación y experiencia: título profesional de Ingeniería Mecánica Industrial o Ingeniería Industrial, con un mínimo de tres años de experiencia en puesto afín, con aptitud de servicio y atención al estudiante, con excelentes relaciones con el sector industrial, emprendedor y versátil.

Comisión de Acreditación

Puesto: **Representante de Comisión de Acreditación**

Nivel académico: **Licenciatura**

Categoría: **Mando Intermedio**

Naturaleza del puesto: labor administrativa que se fundamenta en la planificación, organización, coordinación, dirección y control de todas las actividades del proceso de acreditación de EMI y demás responsabilidades inherentes al puesto en mención.

Tabla VIII. **Funciones del Representante de Comisión de Acreditación**

FUNCIONES	Diseño, coordinación y supervisión del proceso de autoevaluación y acreditación de la carrera.
	Determinación de los criterios e indicadores de calidad que han de aplicarse en el proceso de acreditación.
	Determinación de los criterios que servirán para la evaluación de la calidad académica y administrativa de EMI.
	Formular y evaluar los planes y políticas del proceso de acreditación.
	Planificar y coordinar la efectiva ejecución del proceso de evaluación.
	Determinación de los criterios, indicadores de calidad e instrumentos que se aplicarán en la evaluación externa.
	Información a la Dirección de EMI y a la comunidad universitaria sobre los resultados del proceso de acreditación.

Fuente: elaboración propia.

Formación y experiencia: título universitario de Ingeniería Mecánica Industrial o Ingeniería Industrial, con un amplio conocimiento del proceso de acreditación, emprendedor, dinámico y con excelentes relaciones interpersonales.

Coordinación de Investigación

Puesto: **Coordinador de Investigación**

Nivel académico: **Licenciatura**

Categoría: **Mando Intermedio**

Naturaleza del puesto: organiza, planifica, coordina y controla la investigación científica en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, también planteará a la Dirección las políticas relacionadas para el desarrollo óptimo de la investigación científica-tecnológica para apoyar el desarrollo social, económico y cultural del país.

Tabla IX. **Funciones del Coordinador de Investigación**

FUNCIONES	Presenta proyectos, planes y acciones de desarrollo científico, a la Dirección de EMI.
	Da a conocer a la Dirección de EMI un informe de la actividades desarrolladas.
	Colabora en la administración de fondos destinados a financiar las tareas de investigación.
	Supervisa la ejecución de los proyectos de investigación científica.
	Evalúa periódicamente y da seguimiento a los resultados obtenidos.
	Designa las subcomisiones que estime conveniente para el cumplimiento de sus actividades.

Fuente: elaboración propia.

Formación y experiencia: poseer título universitario de Ingeniería Mecánica Industrial o Ingeniería Industrial, haber dirigido al menos un programa o proyecto de investigación.

Docente

Puesto: **Catedrático**
 Nivel académico: **Licenciatura**
 Categoría: **Primera Línea**

Naturaleza del puesto: organización y gestión de las tareas administrativas propias de la cátedra, tales como elaboración de evaluaciones, colaboran con la actualización de los medios didácticos, asesorar y asignar tareas al auxiliar a su cargo, poseer alto grado de servicio y atención al estudiante, y demás responsabilidades inherentes a su puesto.

Tabla X. Funciones del personal docente

FUNCIONES	Participación en las actividades docentes de planificación y coordinación con el Director de EMI.
	Planificación de las tareas de investigación, hojas de trabajo, exámenes parciales y cortos.
	Desarrollo de los temas de los diferentes cursos a través de clases magistrales.
	Cumplimiento de pruebas y plazos de evaluación, revisiones y publicación de calificaciones.
	Brindar asesoría y atención a los estudiantes, en todo lo concerniente al curso que imparte.

Fuente: elaboración propia.

Formación y experiencia: título universitario de Ingeniería Mecánica Industrial o Ingeniería Industrial, con iniciativa y con capacidad de emprender muchas tareas como apoyo directo a la actividad de enseñanza y aprendizaje, para el desarrollo integral de los estudiantes.

Revisor

Puesto: **Revisor de Protocolos**

Nivel académico: **Licenciatura**

Categoría: **Primera Línea**

Naturaleza del puesto: asesoramiento y orientación a los estudiantes en los requerimientos obligatorios, para la presentación del tema a desarrollar en el trabajo de graduación.

Tabla XI. **Funciones del Revisor de Protocolos**

FUNCIONES	Proporcionar toda la información referente a la elaboración del protocolo y el trabajo de graduación.
	Revisión y análisis de todos los temas de los trabajos de graduación, para el posterior archivo de los que han sido aprobados.
	Revisión de los protocolos y trabajos de graduación.
	Expedir la documentación pertinente para el trabajo de graduación.
	Brindar asesoría y atención a los estudiantes, en todo lo concerniente al protocolo y trabajo de graduación.

Fuente: elaboración propia.

Formación y experiencia: título universitario de Ingeniería Mecánica Industrial o carrera afín, capacitado para brindar soporte directo en la actividad de asesoría al estudiante para el desarrollo integral del trabajo de graduación.

2.2. Programa de Ingeniería Industrial

La ingeniería industrial se fundamenta básicamente en el diseño, mejoramiento y adecuación de los sistemas, incorporando eficazmente el recurso humano, el material, el equipo, utilizando los conocimientos científicos. El programa de Ingeniería Industrial forma profesionales capacitados para organizar, administrar y supervisar plantas industriales, planificar y controlar la producción, investigar y desarrollar productos, controlar la calidad, analizar métodos de trabajo y el diseño de sistemas administrativos, desarrollo y administración de sistemas de procesamiento de datos y valuación de operaciones industriales.

El objetivo del programa es la formación de profesionales creativos, innovadores, responsables y competentes, para poderse enfrentar a las cambiantes necesidades y requerimientos del sector industrial de la sociedad, y estar capacitados para el trabajo en equipo, la búsqueda de soluciones innovadoras y el desarrollo de capacidades técnicas y prácticas. Los profesionales se enfrentan también a los retos de la oferta y la demanda, y como consecuencia investigar y generar procesos y técnicas, e innovando las existentes.

El programa consta de 250 créditos, distribuidos en diez semestres y comprende tres áreas.

- ✓ Producción, comprende seis cursos de carácter obligatorio y uno de carácter optativo, para un total de siete cursos.
- ✓ Métodos cuantitativos, comprende cuatro cursos de carácter obligatorio y cuatro de carácter opcional, para un total de ocho cursos.
- ✓ Administración-Economía, comprende nueve cursos de carácter obligatorio y cinco de carácter optativo, para un total de catorce cursos.

En la etapa profesional, se estudia la carrera en cuestión. Estos cursos son los fundamentales para el proceso de desarrollo del futuro Ingeniero Industrial, su objetivo principal es que el estudiante utilice todos los conocimientos adquiridos de acuerdo a criterios profesionales, constituyendo todas las áreas que le corresponden; técnico, científico, económico y social humanístico.

2.2.1. Normativa que rige el proceso de acreditación

La Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería (ACAAI), es un organismo regional sin ánimo de lucro, constituido por los sectores académicos, público y privado, profesional, gubernamental y empleador de América Central (integrada por Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá), para conceder la acreditación de los programas de Arquitectura y sus programas afines y de la Ingeniería y sus distintas especialidades, de las instituciones de educación superior que funcionen en cada país o en la región.

Objetivos específicos de ACAAI

- ✓ Establecer y actualizar periódicamente el marco normativo e instrumental para la acreditación de programas de Arquitectura e Ingeniería.
- ✓ Informar a la comunidad de América Central sobre los programas académicos acreditados.
- ✓ Fomentar la cultura de calidad en las instituciones de educación superior de América Central.
- ✓ Dar seguimiento a las acciones de mejora continua de los programas acreditados.
- ✓ Establecer convenios y acuerdos de mutuo interés, con agencias de acreditación u organismos afines a nivel nacional, regional e internacional.
- ✓ Contribuir con la integración de esfuerzos de los sectores académico, profesional y empleador, en aras de brindarle a la sociedad de América Central los profesionales en Arquitectura e Ingeniería que necesita.

- ✓ Contribuir a la movilidad de profesores, estudiantes e investigadores de Arquitectura e Ingeniería, en el contexto de la integración de los países de América Central.
- ✓ Coadyuvar al reconocimiento y equiparación de estudios, grados y títulos universitarios de Arquitectura e Ingeniería, entre las instituciones universitarias de América Central.

La estructura organizacional de la ACAAI está conformada por el Consejo de Acreditación, la Junta Directiva, la Dirección Ejecutiva y las Comisiones Técnicas de Arquitectura e Ingeniería.

Del Consejo de Acreditación

El Consejo de Acreditación estará integrado por once miembros de la siguiente forma.

- ✓ Siete profesionales, designados uno por cada uno de los países centroamericanos
- ✓ Cuatro profesionales designados a nivel regional, uno por cada uno de los siguientes sectores: profesionales de la Arquitectura, profesionales de la Ingeniería, organismos de ciencia y tecnología, y cámaras empresariales

Atribuciones del Consejo de Acreditación

- ✓ Velar por el estricto cumplimiento de las políticas, procedimientos, criterios y estándares, para la evaluación y acreditación de los programas de Arquitectura, sus programas afines, de la Ingeniería y sus distintas especialidades, de las instituciones de educación superior que funcionan en cada país o en la región.
- ✓ Establecer los criterios, categorías y estándares para la acreditación de los programas de Arquitectura y sus programas afines y de la Ingeniería, y sus distintas especialidades que utilizará la ACAAI.
- ✓ Aprobar los instrumentos y procedimientos de evaluación que serán utilizados para la acreditación por la ACAAI.
- ✓ Establecer convenios y acuerdos de mutuo interés con agencias de acreditación u organismos, afines a nivel nacional, regional o internacional.
- ✓ Nombrar la Junta Directiva.
- ✓ Nombrar al Director Ejecutivo.
- ✓ Nombrar a los miembros de las Comisiones Técnicas de la ACAAI.
- ✓ Nombrar de manera *ad hoc* a los miembros de los equipos de evaluación externa.
- ✓ Conocer y decidir sobre los informes y dictámenes de las Comisiones Técnicas.
- ✓ Decidir sobre la acreditación de los programas evaluados por la ACAAI.
- ✓ Aprobar los planes, proyectos, presupuestos e informes, que someta a su consideración la Junta Directiva y la Dirección Ejecutiva y aprobar su reglamento interno.
- ✓ Convocar al Foro Centroamericano por la acreditación de programas de Arquitectura e Ingeniería, dar a conocer y resolver las impugnaciones que a sus resoluciones se presenten.

De la Junta Directiva

La Junta Directiva de la ACCAI, estará integrada por cinco miembros presidente, vicepresidente, secretario y dos vocales.

Atribuciones de la Junta Directiva

- ✓ Conocer el plan operativo, presupuesto e informe anual de labores de la ACCAI, propuestos por el Director Ejecutivo, y someterlos a la consideración del Consejo de Acreditación para su aprobación.
- ✓ Conocer y recomendar al Consejo de Acreditación asuntos relativos a la acreditación, tales como criterios, procedimientos, guías de evaluación, selección y capacitación de pares acreditadores, elaborados por las Comisiones Técnicas de Ingeniería y Arquitectura.
- ✓ Conocer la planificación estratégica de la ACCAI; y someterla a la consideración del Consejo de Acreditación para su aprobación final.
- ✓ Gestionar y obtener fondos complementarios de financiamiento.

De la Dirección Ejecutiva

La Dirección Ejecutiva es el órgano ejecutivo del Consejo de Acreditación, está integrada por el Director Ejecutivo quien la dirige y el personal profesional y técnico que se requiera dentro de un marco de austeridad y eficiencia. El Director Ejecutivo es el representante legal de la ACCAI y es el Secretario del Consejo de Acreditación y de la Junta Directiva y tendrá un poder general con las facultades que le dará el Consejo de Acreditación.

Atribuciones del Director Ejecutivo

- ✓ Convocar al Consejo de Acreditación, por mandato de su Presidente.
- ✓ Convocar, por mandato del Presidente del Consejo de Acreditación, al Foro Centroamericano por la Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería.
- ✓ Ejecutar los acuerdos del Consejo de Acreditación.
- ✓ Dirigir administrativamente la ACAAI.
- ✓ Nombrar o remover al personal de la ACAAI.
- ✓ Preparar el plan operativo, presupuesto e informe anual de labores de la ACCAI, y someterlos a la consideración de la Junta Directiva para su conocimiento.
- ✓ Conocer y recomendar al Consejo de Acreditación asuntos relativos a la acreditación, tales como criterios, procedimientos, guías de evaluación, selección y capacitación de pares acreditadores, elaborados por las Comisiones Técnicas de Ingeniería y Arquitectura.
- ✓ Formular la planificación estratégica de la ACAAI.
- ✓ Gestionar y obtener fondos complementarios de financiamiento.

De las Comisiones Técnicas

La Agencia contará con dos comisiones técnicas a nivel regional, la Comisión Técnica de Arquitectura y la Comisión Técnica de Ingeniería, sin perjuicio de las que en futuro determine el Consejo de Acreditación establecer.

Serán las encargadas de la elaboración de los criterios y manuales técnicos de los procesos de acreditación de los programas, que serán sometidos a aprobación del Consejo de Acreditación y estarán coordinados por la Dirección Ejecutiva.

Las Comisiones Técnicas de Arquitectura e Ingeniería, estarán conformadas cada una por cinco miembros profesionales de diferentes países, de las ramas a acreditar, designados por el Consejo de Acreditación. También podrán conformarse subcomisiones, según lo indique el reglamento especial.

Del Foro Centroamericano por la acreditación de programas de Arquitectura e Ingeniería

El Foro Centroamericano por la acreditación de programas de Arquitectura e Ingeniería, es el órgano consultivo del Consejo de Acreditación, además es un espacio regional de intercambio de experiencias, reflexión y debate sobre la calidad y pertinencia de la educación superior. El Foro se integra con la representación de: las universidades públicas y privadas suscriptoras del convenio, las gremiales de entidades profesionales de Arquitectura e Ingeniería de América Central, organismos reguladores de la Educación Superior de América Central, el sector empleador de los graduados universitarios de Arquitectura e Ingeniería, organismos nacionales de ciencia y tecnología, y expertos invitados.

2.2.2. Plan de estudios

Unidad Académica: Facultad de Ingeniería

Plan de estudios: Ingeniería Industrial

Perfil profesional

El ingeniero industrial utiliza los conocimientos adquiridos de física, matemática y las técnicas de ingeniería, para el desarrollo de su actividad profesional, como el control, sistematización de procesos y equipos industriales, así como el diseño, operación y mantenimiento de productos industriales.

Esta formación le permite ejercer exitosamente en las diferentes áreas de la ingeniería industrial, como son, manufactura, sistemas de información, administración y economía, para adaptarse a los cambios de las tecnologías y, en su caso, generarlos, respondiendo así a las necesidades que se presentan en el sector industrial y de servicios del país.

El campo de trabajo del Ingeniero Industrial se halla tanto en el sector productivo como en el de servicios. Dentro del primero, se le requiere en la micro, pequeña, mediana y gran industria; en la planeación de la producción, la implantación de sistemas de calidad, la distribución y el mantenimiento de la planta. En las grandes empresas trabaja en la planeación estratégica, así como en el aseguramiento de la calidad y la reingeniería. Dentro del sector de servicios, se desempeñará en la planeación, la organización y la administración, en los servicios de comunicaciones, etc.

Requisitos de ingreso al programa

- ✓ Ser graduado del nivel medio
- ✓ Realizar prueba de orientación vocacional
- ✓ Realizar pruebas de conocimientos básicos en las áreas de Lenguaje y Física
- ✓ Realizar las pruebas específicas de Matemática para Ingeniería y conocimientos de Computación
- ✓ Preinscripción
- ✓ Inscripción

Duración de la carrera: 10 semestres

Créditos: 250 créditos

Cursos obligatorios

Primer semestre

Tabla XII. **Distribución de cursos primer semestre**

Código	Nombre del curso	Créditos	Prerrequisitos
003	Orientación y Liderazgo	1	Ninguno carné 2008
348	Química General	3	Ninguno
101	Mate Básica 1	7	Ninguno
069	Técnica Complementaria 1	3	Ninguno
017	Social Humanística 1	4	ninguno

Fuente: red de estudios de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. USAC.

Segundo semestre

Tabla XIII. **Distribución de cursos segundo semestre**

Código	Nombre del curso	Créditos	Prerrequisitos
005	Técnicas de estudio y de investigación	3	Ninguno
103	Matemática Básica 2	7	101
147	Física Básica	5	101
019	Social Humanística 2	4	017

Fuente: red de estudios de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. USAC.

Tercer semestre

Tabla XIV. **Distribución de cursos tercer semestre**

Código	Nombre del curso	Créditos	Prerrequisitos
107	Matemática Intermedia 1	10	103
150	Física 1	6	103, 147
2025	Práctica Inicial		103

Fuente: red de estudios de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. USAC.

Cuarto semestre

Tabla XV. **Distribución de cursos cuarto semestre**

Código	Nombre del curso	Créditos	Prerrequisitos
073	Dibujo Técnico Mecánico	3	069, 60 créditos
732	Estadística 1	5	107, 005
170	Mecánica Analítica 1	5	107, 150
112	Matemática Intermedia 2	5	107
114	Matemática Intermedia 3	5	107
152	Física 2	6	107, 150

Fuente: red de estudios de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. USAC.

Quinto semestre

Tabla XVI. **Distribución de cursos quinto semestre**

Código	Nombre del curso	Créditos	Prerrequisitos
022	Psicología Industrial	3	90 créditos
650	Contabilidad 1	3	90 créditos
662	Legislación 1	3	90 créditos
090	Programación de Computadoras 1	3	114, 732
734	Estadística 2	5	732
250	Mecánica de Fluidos	6	114, 170
300	Resistencia de Materiales 1	5	114, 170
452	Ciencia de los Materiales	5	152
116	Matemática Aplicada 3	5	112, 114
028	Ecología	3	90 créditos
700	Ingeniería Económica 1	5	732
200	Ingeniería Eléctrica 1	5	114, 152

Fuente: red de estudios de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. USAC.

Sexto semestre

Tabla XVII. **Distribución de cursos sexto semestre**

Código	Nombre del curso	Créditos	Prerrequisitos
660	Mercadotecnia 1	3	734
658	Administración de Personal	3	022
652	Contabilidad 2	3	650
664	Legislación 2	3	662
632	Ingeniería de Plantas	6	650, 732
601	Investigación de Operaciones 1	5	090
092	Programación de Computadoras 2	4	090
390	Termodinámica 1	5	250
520	Procesos de Manufactura 1	3	452
202	Ingeniería Eléctrica 2	5	200

Fuente: red de estudios de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. USAC.

Séptimo semestre

Tabla XVIII. **Distribución de cursos séptimo semestre**

Código	Nombre del curso	Créditos	Prerrequisitos
656	Administración de Empresas 1	5	150 créditos
665	Microeconomía	3	632, 652 ó 700
634	Ingeniería de Métodos	6	632
642	Seguridad e Higiene Industrial	3	202
603	Investigación de Operaciones 2	5	601
667	Programación Comercial 1	3	090, 632
522	Procesos de Manufactura 2	3	520
654	Contabilidad 3	3	652
2036	Práctica Intermedia		2025, 150 créditos

Fuente: red de estudios de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. USAC.

Octavo semestre

Tabla XIX. **Distribución de cursos octavo semestre**

Código	Nombre del curso	Créditos	Prerrequisitos
636	Diseño de la Producción	5	634
638	Controles Industriales	6	634, 734

Fuente: red de estudios de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. USAC.

Noveno semestre

Tabla XX. **Distribución de cursos noveno semestre**

Código	Nombre del curso	Créditos	Prerrequisitos
706	Preparación y Evaluación de proyectos 1	4	700, 190 créditos
640	Control de la Producción	6	601, 638
2037	Práctica final		2036, 200 créditos

Fuente: red de estudios de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. USAC.

Décimo semestre

Tabla XXI. **Distribución de cursos décimo semestre**

Código	Nombre del curso	Créditos	Prerrequisitos
708	Preparación y Evaluación de proyectos 2	4	706

Fuente: red de estudios de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. USAC.

Cursos optativos

Tabla XXII. Cursos optativos

Código	Nombre del curso	Créditos	Prerrequisitos
039	Deportes 1	1	Ninguno
006	Idioma Técnico 1	2	Ninguno
040	Deportes 2	1	039
008	Idioma Técnico 2	2	006
352	Química 2	4	101, 147, 348
018	Filosofía de la Ciencia	3	019
009	Idioma Técnico 3	2	008
608	Introducción a Proyectos Gerenciales	6	107
011	Idioma Técnico 4	2	009
368	Principios de Metrología	3	732, 152, 348
474	Introducción a la Ingeniería Petrolera	3	107, 150, 90 créditos
172	Mecánica Analítica 2	5	114, 170
118	Matemática Aplicada 1	6	112, 114
014	Economía 1	4	120 créditos
302	Resistencia de Materiales 2	5	300
454	Metalurgia y Metalografía	6	452
122	Matemática Aplicada 4	4	118
702	Ingeniería Económica 2	4	700
669	Economía Industrial	3	665
661	Mercadotecnia 2	3	660
508	Montaje y Mantenimiento de Equipo	5	520
335	Gestión de Desastres	3	632
392	Termodinámica 2	5	390
524	Diseño de Máquinas 1	6	302, 452
657	Administración de Empresas 2	3	656
644	Ingeniería Textil 1	4	634
668	Econometría	5	665, 734
604	Investigación de Operaciones 3	5	603
737	Estadística 3	5	734
506	Plantas de Vapor	5	392
504	Motores de Combustión Interna	5	392
001	Ética Profesional	4	200 créditos
439	Ingeniería Textil 2	4	644
606	Análisis de Sistemas Industriales	5	603
288	Introducción a la Evaluación de Impacto Ambiental	4	190 créditos
710	Planeamiento	6	190 créditos

Fuente: red de estudios de Ingeniería Industrial. Facultad de Ingeniería. USAC

Acreditar conocimientos en idioma inglés, al momento de solicitar cierre de *pensum*, para los carné 2006 en adelante. Área de Prácticas a partir del carné 2006.

Requisitos para cierre de *pensum* y graduación

- ✓ Haber aprobado los 250 créditos del *pensum* de estudios
- ✓ Solicitud de recuento de créditos para la obtención de Constancia de Cierre
- ✓ Aprobar el examen general privado
- ✓ Aprobar el trabajo de graduación en cualquiera de sus modalidades

Perfil del egresado

- ✓ Gerencias y jefaturas de procesos productivos, direcciones administrativas y gerencias en general. Superintendencia de plantas industriales
- ✓ Planificación, diseño, programación, ejecución y control de sistemas productivos estatales y privados
- ✓ Asesoría y consultoría técnica a empresas industriales de bienes y servicios comerciales y otras empresas de actividad económica y social

2.3. FODA de la prueba específica académica

Se realizó una encuesta a los estudiantes de primer ingreso de Ingeniería Industrial con el propósito de realizar el análisis FODA, tanto de la prueba específica de Matemática y Computación, como el diagrama de causa–efecto de la prueba específica académica, y se muestran los resultados de la misma. Para dicho estudio se consideraron los estudiantes inscritos en el año 2011.

Tabla XXIII. **Inscripción 2011 de Ingeniería Industrial**

Año	Primer Ingreso
2011	180

Fuente: Centro de cálculo. Facultad de Ingeniería. USAC.

Para calcular el tamaño de la muestra, se consideró la fórmula para poblaciones finitas, puesto que se conoce con exactitud el tamaño de la población, y se muestra a continuación.

$$n = \frac{N * Z\alpha^2 * p * q}{d^2(N - 1) + Z\alpha^2 * p * q}$$

Donde:

N = Tamaño de la población

$Z\alpha^2$ = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

d = Error máximo admisible en términos de proporción

Por lo tanto, para conocer a cuántos estudiantes se tendrá que encuestar para el presente estudio, se requirió de los siguientes datos.

Proporción esperada = 5%

Precisión = 3,5%

Seguridad = 97,5%

N = el tamaño de la población es de 180

$Z\alpha^2$ = 2,24 porque la seguridad es del 97,5%

p = 5% = 0,05

q = (1 - p) = 1 - 0,05 = 0,95

d = 3,5 % = 0,035

$$\eta = \frac{180 * 2,24^2 * 0,05 * 0,95}{0,035^2(180 - 1) + 2,24^2 * 0,05 * 0,95}$$

$$\eta = 93,74$$

Por lo tanto, se requirió encuestar a 94 estudiantes. A continuación se muestran los resultados de dicha encuesta.

Pregunta 1

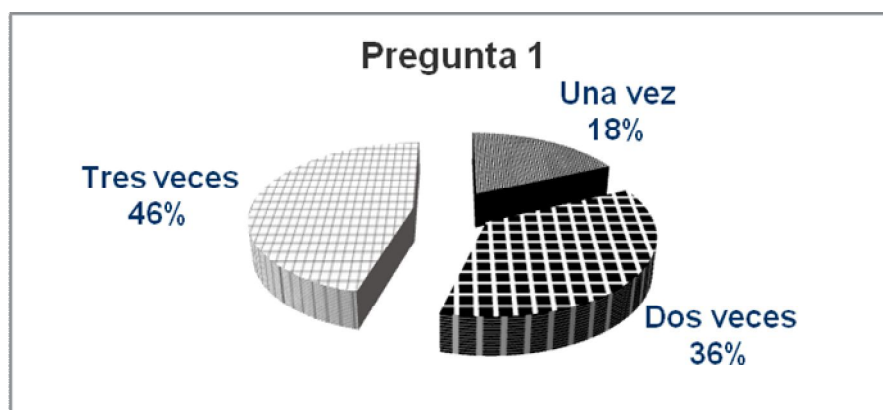
¿Cuántas veces se sometió a la prueba específica de Matemática?

Tabla XXIV. **Repitencia prueba específica de Matemática**

Una vez	Dos veces	Tres veces
17	34	43

Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 2. **Repitencia prueba específica de Matemática**



Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

El 46% de los estudiantes respondió que se sometió tres veces, el 36% dos veces y solamente el 18% respondió que una vez.

Pregunta 2

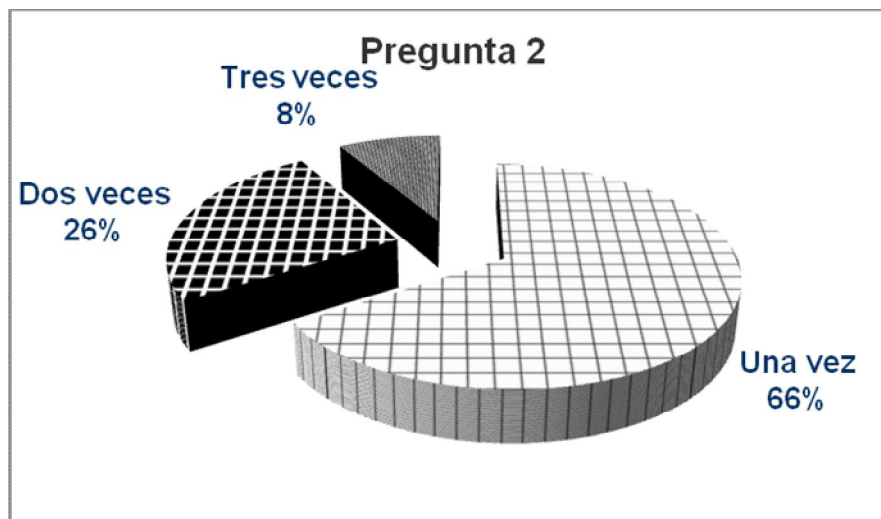
¿Cuántas veces se sometió a la prueba específica de Computación?

Tabla XXV. **Repitencia prueba específica de Computación**

Una vez	Dos veces	Tres veces
62	24	8

Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 3. **Repitencia prueba específica de Computación**



Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

El 66% de los estudiantes respondieron que se sometieron a la prueba solamente una vez, el 26% dos veces y el 8% respondieron que se sometieron a la prueba tres veces.

Pregunta 3

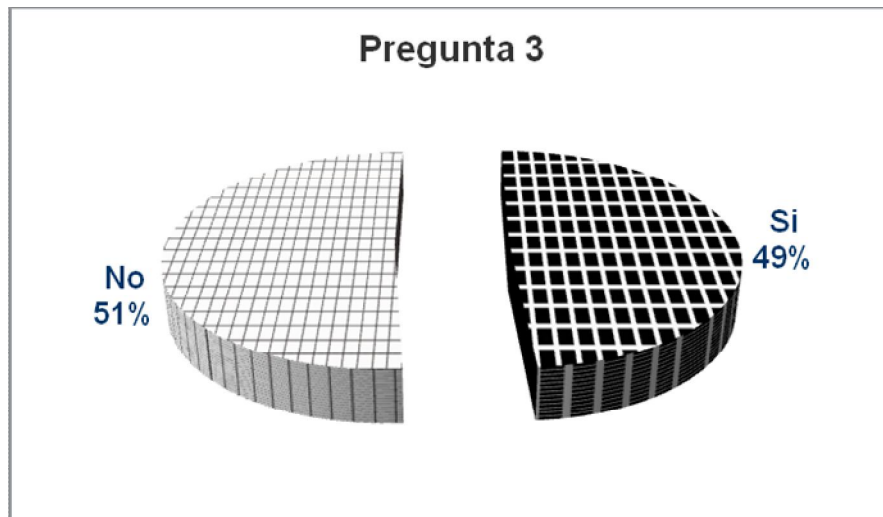
¿Cree usted que las pruebas de admisión aseguran la calidad de la enseñanza?

Tabla XXVI. **Calidad de la enseñanza**

Si	No
46	48

Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 4. **Calidad de la enseñanza**



Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

El 51% de los estudiantes respondieron que no garantizan la calidad de la enseñanza y el 49% respondió que sí.

Pregunta 4

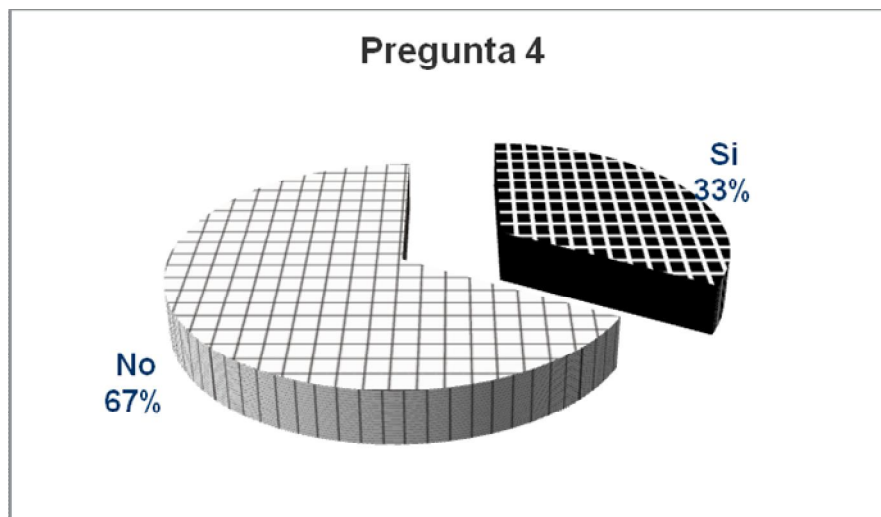
¿Considera usted que la prueba específica de Matemática lo ha preparado para el curso de Matemática Básica 1?

Tabla XXVII. **Preparación para el curso de Matemática Básica 1**

Si	No
31	63

Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 5. **Preparación para el curso de Matemática Básica 1**



Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

El 67% de los estudiantes respondieron que la prueba específica de Matemática no los preparó para el curso de Matemática Básica 1, mientras que el 33% respondió que sí.

Pregunta 5

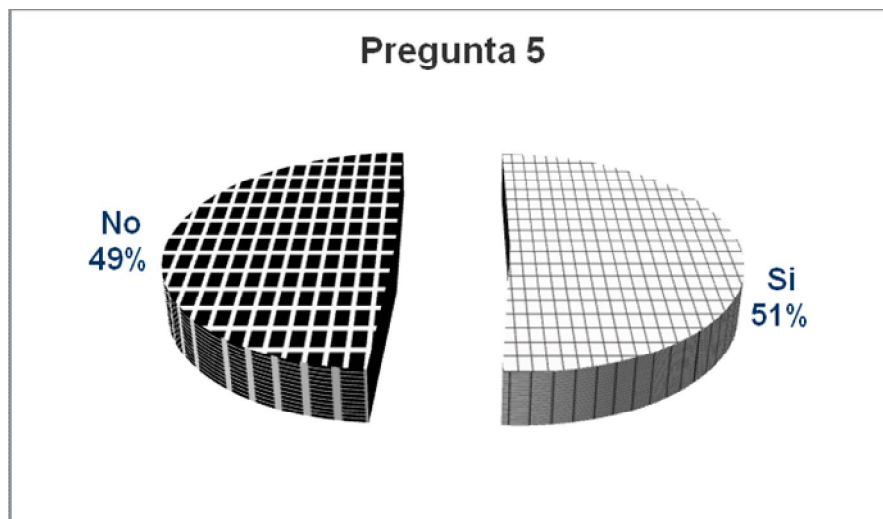
¿Pudo usted acceder fácilmente a la bibliografía dada para someterse a la prueba específica de Matemática y Computación?

Tabla XXVIII. **Acceso a la bibliografía**

Si	No
48	46

Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 6. **Acceso a la bibliografía**



Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

El 51% de los estudiantes respondieron que sí accedieron fácilmente a la bibliografía de las pruebas específicas, mientras que el 49% respondió que no.

Pregunta 6

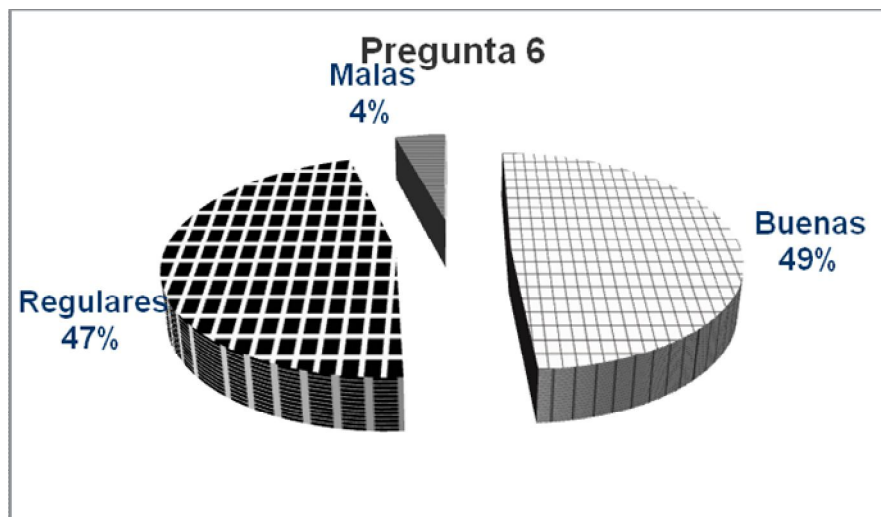
¿Cómo calificaría usted las instalaciones donde realizó las pruebas específicas de Matemática y Computación?

Tabla XXIX. **Instalaciones**

Buenas	Regulares	Malas
46	44	4

Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 7. **Instalaciones**



Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

El 49% de los estudiantes calificaron como buenas las instalaciones para la realización de las pruebas específicas, el 47% las calificó como regulares, mientras que solamente el 4% las calificó como malas.

Pregunta 7

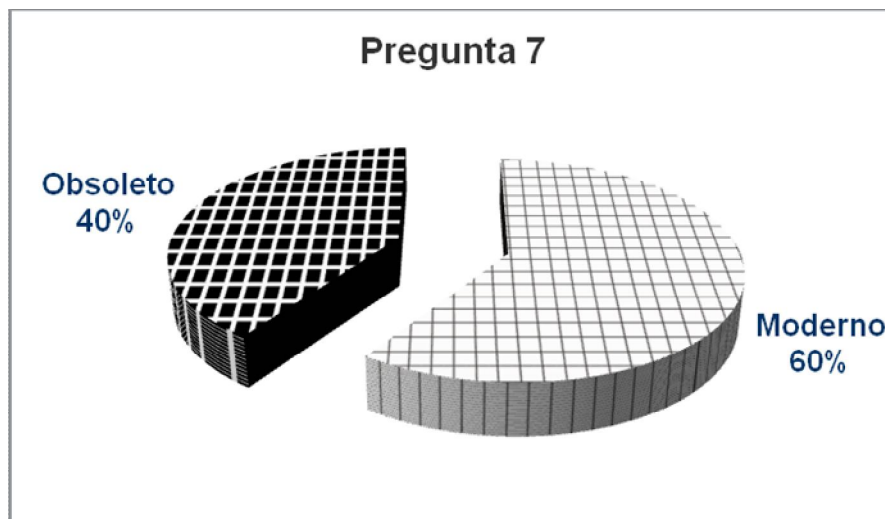
¿Cómo calificaría usted el equipo utilizado para la realización de la prueba específica de Computación?

Tabla XXX. **Equipo de la prueba específica de Computación**

Moderno	Obsoleto
56	38

Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 8. **Equipo de la prueba específica de Computación**



Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

El 60% de los estudiantes calificaron el equipo como moderno, mientras que el 40% lo calificó como obsoleto.

Pregunta 8

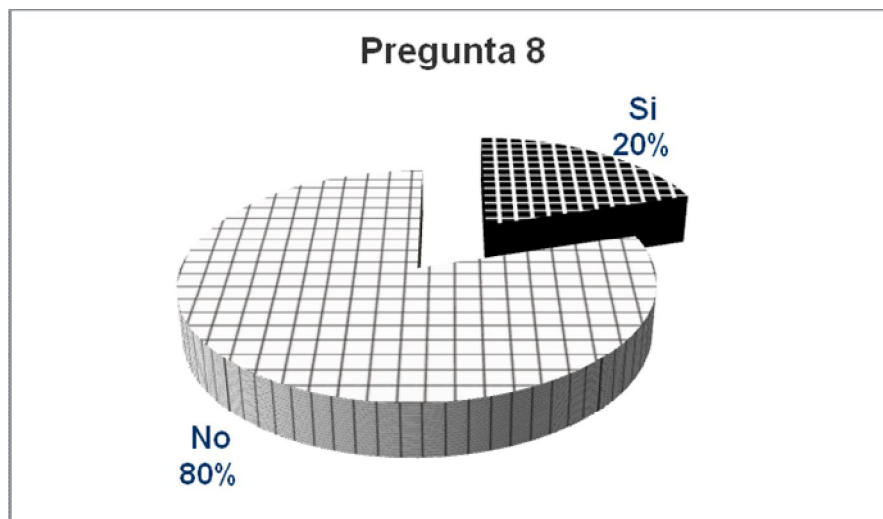
¿Considera usted que la prueba específica de Computación lo ayudó a mejorar el manejo de los programas de *Office*?

Tabla XXXI. **Manejo de *Office***

Si	No
19	75

Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 9. **Manejo de *Office***



Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

El 80% de los estudiantes respondieron que no les ayudó la prueba específica de Computación en el manejo de *Office*, mientras que el 20% respondieron que sí.

Pregunta 9

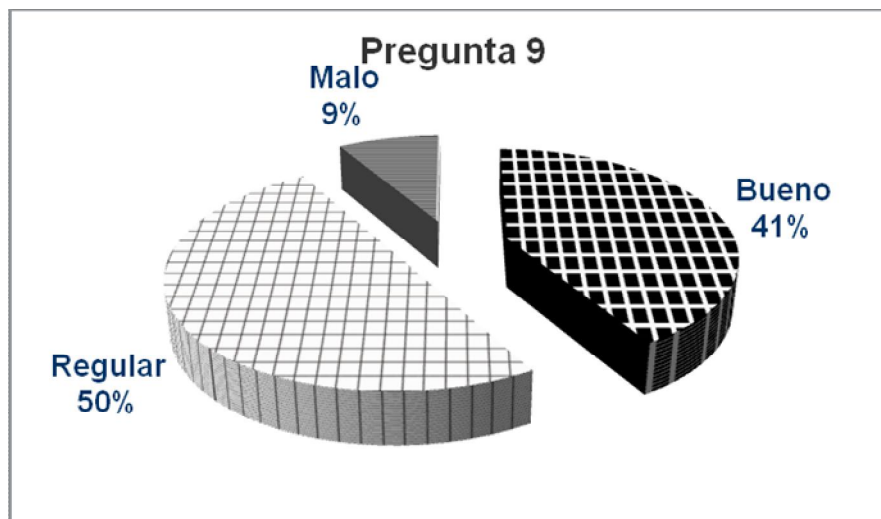
¿Cómo calificaría usted el examen vocacional al que se sometió?

Tabla XXXII. **Examen Vocacional**

Bueno	Regular	Malo
39	47	8

Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 10. **Examen Vocacional**



Fuente: encuesta a estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial. USAC.

El 50% de los estudiantes calificaron como regular el examen vocacional, el 41% como bueno, mientras que el 9% lo calificó como malo.

Matriz FODA de la prueba específica de Matemática para Ingeniería

Fortalezas

1. Está elaborada por personal altamente capacitado
2. Posee un presupuesto permanente
3. Permite el desarrollo de habilidades y capacidades necesarias para el programa

Debilidades

1. No se da seguimiento a los resultados de la prueba en el posterior desempeño de los estudiantes en el programa
2. La aprobación de la prueba no garantiza que el estudiante pueda enfrentar los retos del programa

Oportunidades

1. Permite conocer el grado de calidad del programa
2. Aporta una importante contribución en la formación integral del estudiante
3. Permite el desarrollo de la formación académica del estudiante y por ende excelente profesional
4. Actualiza el contenido del programa de los cursos de Matemática

Amenazas

1. Gran parte de los estudiantes no poseen una orientación vocacional adecuada
2. Los estudiantes no tienen conocimientos precisos de otras opciones educativas

Estrategias para la prueba específica de Matemática

Maximizar fortalezas y oportunidades

- ✓ Analizar los criterios de evaluación de la prueba específica de Matemática, a efecto de cumplir con los estándares de calidad. (F1, F2, F3, O1, O2, O3 y O4).

Maximizar fortalezas y minimizar amenazas

- ✓ Brindarle la Facultad de Ingeniería el apoyo necesario a Bienestar Estudiantil, para que le de seguimiento al programa de orientación vocacional con la finalidad de evitar, en lo posible, la deserción estudiantil, posibilitando a los estudiantes concluir sus estudios. (F1, F3 y A1).

Minimizar debilidades y maximizar oportunidades

- ✓ Instituir mecanismos para la actualización de los contenidos de la prueba que permitan elevar la eficiencia de la prueba específica académica a través del programa de orientación vocacional. (D1, D2, O1, O2 y O3).
- ✓ Analizar la congruencia de los programas de estudio con las necesidades del país en términos laborales. (D1, D2 y O3).

Minimizar debilidades y amenazas

- ✓ Diseñar un programa de seguimiento de la prueba específica académica que permita conocer las deficiencias del programa de orientación vocacional actual. (D1, D2, A1 y A2).

Matriz FODA de la prueba específica de computación

Fortalezas

1. Posee un conjunto de criterios y estándares que permiten establecer el nivel de calidad de dicha prueba
2. Se cuenta con el equipo adecuado para la realización de la prueba.
3. Posee un presupuesto permanente

Debilidades

1. No se da seguimiento a los resultados de la prueba en el posterior desempeño de los estudiantes en el programa
2. Es excesivamente teórica dejando de lado el aprendizaje

Oportunidades

1. Es un medio muy efectivo para difundir conocimientos para el manejo de *Office*
2. Actualiza los contenidos de los planes de estudio del programa

Amenazas

1. Reprobar la prueba induce a una frustración vocacional
2. Restringe la objetividad en los resultados, puesto que influye el criterio individual de quienes la elaboraron

Estrategias para la prueba específica de Computación

Maximizar fortalezas y oportunidades

- ✓ Analizar los criterios de evaluación de la prueba específica, apoyándose en las nuevas tecnologías de la información e insertando la cultura informática, a efecto de cumplir con los estándares de calidad. (F1, F2, O1 y O2).
- ✓ Implementar programas de mantenimiento y modernización del equipo de la prueba específica de Computación. (F1, F2, F3, O1 y O2).

Maximizar fortalezas y minimizar amenazas

- ✓ Brindarle la Facultad de Ingeniería el apoyo necesario a Bienestar Estudiantil para que le de seguimiento al programa de orientación vocacional con la finalidad de evitar, en lo posible, la deserción estudiantil, posibilitando a los estudiantes concluir sus estudios. (F1, F3 y A1).
- ✓ Optimizar el equipo de la prueba a través de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, así como la modernización del equipo a través del presupuesto que posee dicha prueba. (F1, F2 y F3).

Minimizar debilidades y maximizar oportunidades

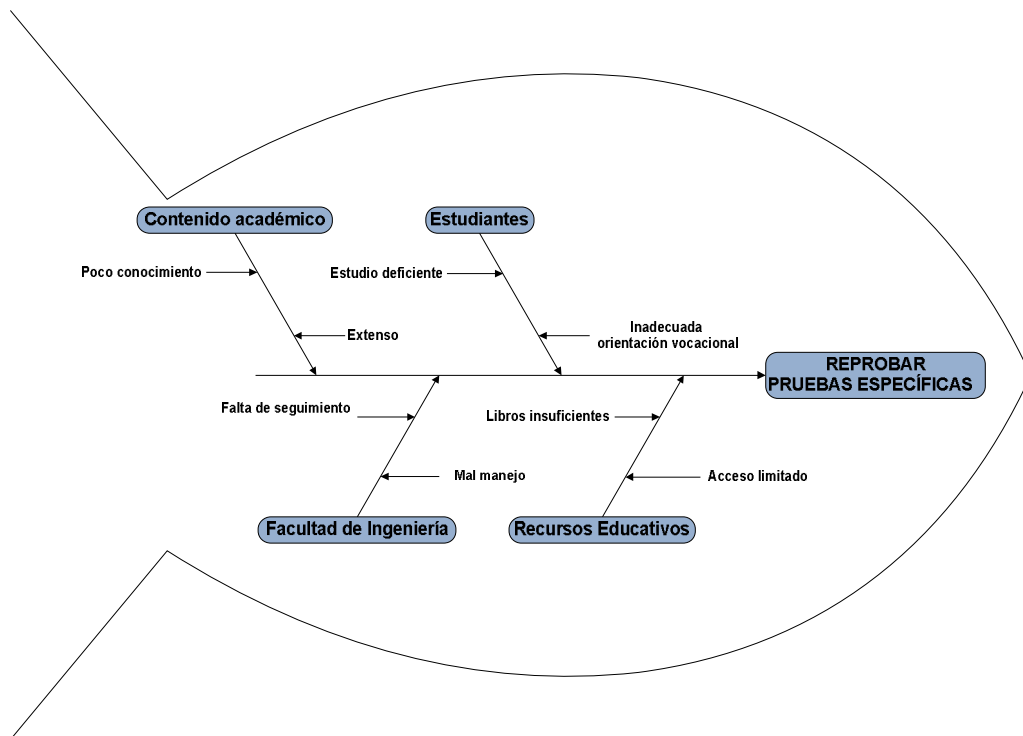
- ✓ Promover la actualización del manejo de los programas de *Office*, a través de los criterios de calidad de la prueba específica de Computación. (D1, D2, O1 y O2).

Minimizar debilidades y amenazas

- ✓ Diseñar un programa de seguimiento de la prueba específica académica que permita conocer las deficiencias del programa de orientación vocacional actual. (D1, D2, A1 y A2).
- ✓ Promover y diseñar nuevos y mejores programas de actualización de la prueba específica de Computación, a la altura de las nuevas tendencias tecnológicas. (D1 y D2).

2.4. Diagrama de causa-efecto de la prueba específica académica

Figura 11. Diagrama de causa-efecto de las pruebas específicas para Ingeniería



Fuente: elaboración propia.

El diagrama de causa-efecto, es una representación gráfica que se elabora cuando hay un problema a tratar que sea el efecto, y se plantean las posibles causas del mismo para establecer sus posibles soluciones. Por la estructura del diagrama se le ha llamada también diagrama de espina de pescado, la cabeza del pescado representa el problema o efecto y las espinas representan las causas primarias que contribuyen al problema, también están las espinas más pequeñas que son las causas secundarias.

El efecto o problema, es el hecho de “Reprobar las pruebas específicas para Ingeniería” y una de las causas primarias son los estudiantes y, sus respectivas causas secundarias, son inadecuada orientación vocacional, puesto que no tienen conocimientos precisos de otras opciones educativas y estudio deficiente; el contenido académico es otra causa primaria y sus causas secundarias son poco conocimiento, porque los estudiantes no aprenden lo suficiente para someterse a las pruebas y contenido extenso.

Las otras dos causas primarias son la Facultad de Ingeniería y sus causas secundarias son mal manejo del problema y falta de seguimiento porque la Facultad no tiene designado un presupuesto para dichas actividades; y la última causa primaria, son los recursos educativos y sus causas secundarias, son acceso limitado por parte de los estudiantes porque no poseen los recursos económicos, y libros insuficientes porque la biblioteca central de la Universidad de San Carlos de Guatemala no cuenta con suficientes unidades de las bibliografías de las pruebas específicas académicas.

3. ANÁLISIS DE LAS CARACTERÍSTICAS ACADÉMICAS DE LA POBLACIÓN ESTUDIANTIL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

3.1. *Pensum* de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial

El *pensum* de estudios del programa de Ingeniería Industrial vigente a la fecha, especifica que los carné 2006 al solicitar cierre de *pensum* deben acreditar su conocimiento en idioma inglés, y pueden optar por las siguientes opciones; idioma técnico 1, 2, 3 y 4; constancia de haber aprobado el nivel 12 de idioma inglés en el Centro de Aprendizaje de Lenguas de la Universidad de San Carlos de Guatemala (CALUSAC), o aprobar el examen único de inglés.

El *pensum* está integrado por 10 áreas, las cuales son: administración, producción, métodos cuantitativos, complementaria, térmica, materiales de ingeniería, ciencias básicas, diseño, Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), y diplomado en Administración.

3.1.1. Área Básica

En el área básica, se les proporciona a los estudiantes los conocimientos elementales, el objetivo primordial de dicha área, es que el estudiante adquiera las habilidades necesarias para las demás fases del programa.

Esta área comprende la matemática y ciencias básicas, que constituyen el eje central y se encuentran los siguientes cursos obligatorios, los cuales se citarán a continuación con las competencias que desarrollarán los estudiantes al final del curso, con base en los objetivos específicos de cada uno, puesto que, en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial se trabaja con base en los objetivos de aprendizaje.

Antes se procede a definir competencias y objetivos de aprendizaje. Competencias son aquellos comportamientos formados por conocimientos, habilidades, actitudes y valores, que forman parte activa en el desempeño responsable y eficaz de las actividades cotidianas, dentro de un contexto determinado. Las características de una competencia son el saber hacer (habilidades), saber (conocimiento), y valorar las consecuencias de ese saber hacer (valores y actitudes).

Ahora se procede a definir los objetivos de aprendizaje, que se refieren a lo que cada estudiante, deberá alcanzar como consecuencia de haber realizado las actividades establecidas en cada programa del curso.

A continuación se citan las competencias desarrolladas por los estudiantes del programa, con base en los objetivos de aprendizaje de cada curso, puesto que, están completamente relacionados.

Tabla XXXIII. **Competencias desarrolladas del área básica**

Curso	Competencias desarrolladas
Química General 1	Manejará conceptos como la medición de la materia, sistemas de medición, el átomo, localización de masa y carga de las partículas subatómicas fundamentales, energía, longitud de onda y frecuencia, descripción de los números cuánticos, clasificación periódica de los elementos, nomenclatura de compuestos binarios y ternarios y la ley de la conservación de la masa, y balanceo de ecuaciones.
Matemática Básica 1	Comprenderá y desarrollará los procedimientos algebraicos del precálculo para ingeniería y, utilizará y aplicará los conceptos y procedimientos del precálculo en la formulación y solución de problemas aplicados a las ciencias de ingeniería.
Técnica Complementaria 1	Manejará instrumentos de dibujo, materiales y tamaños de formatos, rotulación, alfabeto de líneas, figuras geométricas y sus trazos, escalas, acotación, proyecciones, interpretación de vistas de un objeto, proyecciones axonométricas, trazo de elipses, perspectiva con el método de planta girada y puntos de medida, y perspectiva con el método de plano del cuadro, atrás y adelante.
Social Humanística 1	Conocerá el pasado histórico de la sociedad guatemalteca, poniendo énfasis en aquellos hechos históricos fundamentales que han determinado y condicionado a las características actuales del país.

Fuente: programas de cursos de Ingeniería Industrial. USAC.

Tabla XXXIV. **Competencias desarrolladas del área básica**

Curso	Competencias desarrolladas
Técnicas de Estudio y de Investigación	Desarrollará técnicas aplicables a la investigación cuantitativa y mejorará la redacción y ortografía, necesarias en la elaboración de informes y documentos usuales, en la vida profesional.
Matemática Básica 2	Comprenderá numérica, geométrica y algebraicamente los conceptos de límite, derivada e integral, en una variable, y los aplicará en la solución de problemas aplicados a las ciencias de ingeniería.
Física Básica	Adquirirá 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.
Social Humanística 2	Comprenderá e interpretará correctamente la realidad del país, y coadyuvar así en el proceso de su transformación en forma consciente y responsable.

Fuente: programas de cursos de Ingeniería Industrial. USAC.

Tabla XXXV. **Competencias desarrolladas del área básica**

Curso	Competencias desarrolladas
Matemática Intermedia 1	Reconocerá, juzgará y resolverá, adecuadamente los conceptos de cálculo de matrices inversas, manejo de matrices, técnicas de integración, ecuaciones paramétricas, coordenadas polares, sucesiones y series infinitas, serie de Taylor y Maclaurin, el espacio tridimensional y vectores en el espacio, coordenadas cilíndricas y esféricas.
Física 1	Aplicará los conceptos a situaciones relacionadas con cinemática y dinámica de la rotación, estática de cuerpo rígido, estática y en la dinámica de los fluidos e iniciará el contacto con una introducción a los temas del movimiento armónico simple y ondulatorio, la gravitación universal y las propiedades elásticas de los materiales.
Matemática Intermedia 2	Reconocerá, juzgará y resolverá adecuadamente los conceptos fundamentales del cálculo diferencial e integral, en funciones de varias variables y del cálculo vectorial involucrado en las ciencias de ingeniería, y empleará y manejará los conceptos y métodos matemáticos, para la formulación de modelos en ingeniería.
Matemática Intermedia 3	Reconocerá y resolverá adecuadamente los conceptos de ecuaciones diferenciales ordinarias elementales, y sus aplicaciones involucradas en las ciencias de ingeniería, para la formulación de modelos en ingeniería.

Fuente: programas de cursos de Ingeniería Industrial. USAC.

Tabla XXXVI. **Competencias desarrolladas del área básica**

Curso	Competencias desarrolladas
Física 2	Razonará cualitativamente y cuantitativamente, las leyes que fundamentan la teoría electromagnética.
Matemática Aplicada 3	Reconocerá y solucionará con éxito, los conceptos de análisis numérico de errores, solución de ecuaciones de una variable, ecuaciones de diferencias e interpolación, solución de sistemas de ecuaciones lineales, sistemas no lineales para la formulación de modelos en Ingeniería.

Fuente: programas de cursos de Ingeniería Industrial. USAC.

3.1.2. Área Profesional

El área profesional se encarga principalmente de la especialización del Ingeniero Industrial, el área profesional del programa está integrada por tres áreas principales que son:

- ✓ Métodos Cuantitativos
- ✓ Producción
- ✓ Administración

Las tres áreas mencionadas anteriormente, se encargan del desarrollo integral del Ingeniero Industrial. El área profesional es la que tiene mayor participación puesto que, es la que se encarga de la formación del buen profesional y le permiten a éste, integrar los campos que le competen que son el técnico, científico, económico, etc. Estos cursos servirán para la formación adecuada del futuro profesional acerca de temas prácticos de la profesión y aplicación al progreso del país.

3.1.2.1. Métodos Cuantitativos

Tabla XXXVII. **Competencias desarrolladas del área métodos cuantitativos**

Curso	Competencias desarrolladas
Investigación de Operaciones 1	Manejará los conceptos de optimización, conocerá los diferentes modelos específicos para aplicarlos en la resolución de problemas de todo tipo, y comprenderá la importancia que tiene la investigación bibliográfica para la resolución de problemas.
Investigación de Operaciones 2	Utilizará los conceptos adquiridos en la solución de problemas técnicos propios de la ingeniería, asumirá actitudes de investigación para la resolución de problemas, y planteará modelos propios, para aplicarlos en la resolución de problemas profesionales, utilizando el razonamiento deductivo.

Fuente: programas de cursos de Ingeniería Industrial. USAC.

3.1.2.2. Producción

Tabla XXXVIII. **Competencias desarrolladas del área de producción**

Curso	Competencias desarrolladas
Control de la Producción	Utilizará los conocimientos fundamentales para la implementación de sistemas de planificación y control de la producción, a fin de incrementar la productividad individual y por consecuencia en el ámbito nacional.
Seguridad e Higiene Industrial	Manejará 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.

Fuente: programas de cursos de Ingeniería Industrial. USAC.

Tabla XXXIX. **Competencias desarrolladas del área de producción**

Curso	Competencias desarrolladas
Ingeniería de Plantas	Coordinará efectivamente los recursos con que cuenta para montar, diseñar y ejecutar, las operaciones básicas de una fábrica industrial, con el propósito de maximizar la eficiencia y operatividad de la misma, al mínimo costo.
Ingeniería de Métodos	Desarrollará las habilidades, actitudes y valores fundamentales en el estudio de tiempos y movimientos, para incorporarlos mediante el uso de prácticas y herramientas de análisis en su actuar diario, contribuyendo a afrontar los retos de competitividad que se presenten en su vida personal y profesional.
Diseño para la Producción	Analizará e interpretará los conceptos fundamentales del planeamiento y diseño para la producción, la aplicación del diseño para la producción, asumirá actitudes críticas y objetivas, especialmente los referentes a la realidad industrial guatemalteca, aplicará y evaluará técnicas, procedimientos y métodos de empaque, según el producto diseñado y trabajado, identificará, evaluará y aplicará, los conceptos de la programación agregada.
Controles Industriales	Utilizará una metodología sistemática para implantar un sistema de calidad en una organización, los principios básicos para diseñar controles efectivos para las características críticas de un producto o proceso que inciden en la calidad; también, utilizará herramientas para el análisis de los productos resultantes de un proceso productivo y los principios básicos de la calidad total.

Fuente: programas de cursos de Ingeniería Industrial. USAC.

3.1.2.3. Administración

Tabla XL. **Competencias desarrolladas del área de administración**

Curso	Competencias desarrolladas
Mercadotecnia 1	Manejará conceptos del campo del mercadeo y obtendrá una visión general sobre la temática que despertará su espíritu investigador y creativo para generar decisiones y acciones competitivas en los mercados.
Microeconomía	Obtendrá un sentido crítico de análisis microeconómico de acuerdo a la corriente del pensamiento económico subjetiva, de la teoría marginalista y de la escuela del equilibrio económico, y también los conocimientos necesarios que le permitan comprender analíticamente cómo opera la economía a nivel del consumidor y las empresas, en función del sistema de precios de los bienes y los servicios.
Psicología Industrial	Comprenderá 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.
Contabilidad 1	Manejará los principios, normas y procedimientos básicos de la contabilidad, que le sirvan para comprender y analizar los estados contables y financieros de las empresas.

Fuente: programas de cursos de Ingeniería Industrial. USAC.

Tabla XLI. **Competencias desarrolladas del área de administración**

Curso	Competencias a desarrollar
Contabilidad 2	Adquirirá los conocimientos básicos y técnicos de la contabilidad de costos desde el punto de vista de manufactura y gasto de fabricación, y su integración para obtener el costo de productos fabricados.
Contabilidad 3	Desempeñará y proyectará de manera económicamente rentable, dentro de los principios éticos; en las contrataciones personales así, como en el ámbito de la profesión, la empresa y los negocios; es decir, en el ámbito de la gestión financiera integral.
Administración de Empresas 1	Obtendrá los principios fundamentales que rigen la ciencia administrativa, con el proceso lógico de la administración en su vida laboral y personal, establecerá criterios básicos para la resolución de problemas administrativos y evaluará cada enfoque administrativo de acuerdo a las circunstancias, y seleccionará el que logre las metas individuales y organizacionales.
Administración de Personal	Conocerá los lineamientos básicos del proceso administrativo, podrá motivar capacitar y evaluar, las necesidades del personal a su cargo, haciendo un equilibrio fundamental entre los intereses patronales y los laborales, y obtendrá conocimientos, técnicas y destrezas propias de la administración de personal.

Fuente: programas de cursos de Ingeniería Industrial. USAC

Tabla XLII. **Competencias desarrolladas del área de administración**

Curso	Competencias desarrolladas
Legislación 1	Obtendrá conocimientos básicos de la Constitución Política de la República y de Derecho Laboral, que le permitirán resolver problemas en sus labores u otras actividades.
Legislación 2	Obtendrá los conocimientos acerca de los reglamentos, códigos y normas, que le permitirá analizar los elementos más importantes en una forma útil y objetiva.
Preparación y Evaluación de Proyectos 1	Obtendrá los conocimientos necesarios para implementar cualquier tipo de proyecto, así como la factibilidad del mismo.
Preparación y Evaluación de Proyectos 2	Obtendrá los conocimientos necesarios para implementar un modelo de administración de proyectos a través de técnicas como el marco lógico de proyectos, ZOPP, el pensamiento sistémico y el método de los efectos.

Fuente: programas de cursos de Ingeniería Industrial. USAC.

3.2. Elementos necesarios para la formación académica

La formación académica, es el factor decisivo para el desempeño exitoso del futuro ingeniero industrial. Los elementos necesarios para la formación académica, son los planes de estudio, programas, metodologías y procesos de enseñanza-aprendizaje, que incluye también a los recursos humanos, académicos y físicos.

Plan de estudio

El plan de estudio, para el programa de ingeniería industrial, no se refiere solamente a la estructura formal de las asignaturas que debe cursar el estudiante en cada semestre, sino que integra todos los requisitos necesarios para llevar a término la carrera y también, permite planificar todas las actividades académicas para facilitar la formación integral de los estudiantes.

Programas

Los programas contienen información fundamental para el estudiante como el prerrequisito del curso, código, días que se imparte el curso, los catedráticos que lo imparten, así como el área a la cual pertenece. Este también contiene la descripción del curso, objetivos generales y específicos, metodología, formas de evaluación y calendarización, punteo de las evaluaciones, la bibliografía sugerida, contenidos y calendarización.

Metodologías y procesos de enseñanza

- ✓ Desarrollo de los temas de los distintos cursos por medio de clases magistrales
- ✓ Tareas de investigación y de aplicación
- ✓ Resolución de hojas de trabajo
- ✓ Desarrollo de exámenes cortos
- ✓ Comunicación vía correo electrónico
- ✓ Laboratorios a través de la realización de prácticas con la finalidad de elaborar ejercicios prácticos y presentar reportes

Recursos humanos

El personal docente de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial está integrado actualmente por 46 catedráticos, distribuidos de la siguiente manera: 27 pertenecen al área administrativa, 15 al área de producción, 4 al área de métodos cuantitativos, 5 pertenecen al área administrativa y de producción, 1 pertenece a las 3 áreas, 1 pertenece al área administrativa y métodos cuantitativos y 1 pertenece al área de producción y métodos cuantitativos.

Los catedráticos deberán elaborar los programas de trabajo y exámenes, llevar registros de las evaluaciones parciales, publicar las notas 15 días después de haber realizado las evaluaciones, elaborar los exámenes de recuperación, las notas tienen que ser firmadas y entregadas a Control Académico, luego de ocho días transcurridos después de su ejecución. También deben entregar a los estudiantes los programas de los cursos e informar sobre las evaluaciones así como la calendarización de las mismas.

Recursos académicos y físicos

Infraestructura en materia de bibliotecas, equipo informático, salones adecuados, todo esto es necesario tanto para una adecuada actividad académica como para el debido entrenamiento profesional.

Los estudiantes y docentes de la Facultad de Ingeniería, tienen a su disposición laboratorios para la práctica y experimentación en cursos del área profesional y común. A continuación se enuncian los distintos recursos de este tipo.

Laboratorio Tecnológico de la India

Este es un centro tecnológico, que resulta del 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, se encuentra ubicado en el cuarto nivel del T-3 de la Facultad, este incluye los dos laboratorios de computación (Laboratorio de Cómputo 1 y Laboratorio de Cómputo 2), los cuales están a disposición de los estudiantes para tomar los cursos de Programación Comercial y Dibujo Técnico Mecánico.

Plataforma virtual Sae/Sap dokeos

Los docentes y estudiantes del programa, tienen acceso al servicio de información en línea, correo electrónico, envío y recepción de archivos, que faciliten la comunicación y la investigación. También posibilita el desarrollo de *chats* entre docentes y estudiantes, complementando la actividad en los salones de clase, así como la disponibilidad de tareas y hojas de trabajo, libros y otros materiales en línea.

Laboratorios de Física

Este laboratorio posee el instrumental necesario para la experimentación de la mecánica clásica, así como el proceso de medición, comprobación de las leyes de la física e introducción a los temas; el movimiento armónico simple y ondulatorio, la gravitación universal, las propiedades elásticas de los materiales y la teoría electromagnética clásica.

Laboratorios ITUGS (Instituto Tecnológico Universitario Guatemala-Sur)

Este instituto presta sus instalaciones para recibir las prácticas de los cursos de Procesos de Manufactura 1 y 2, los cuales introducen a los estudiantes en soldadura, máquinas, máquinas de trabajo de banco, control numérico por computadora (CNC). Las prácticas de Ingeniería Eléctrica 1 y 2, introducen a los estudiantes en el tendido eléctrico de la industria y el hogar, circuitos eléctricos y digitales.

Biblioteca o Centro de documentación Mauricio Castillo Contoux

El fondo documental de la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, está clasificado y catalogado de acuerdo con normas internacionales y sistemas propios para la biblioteca y centros de documentación.

La biblioteca presta a los usuarios los siguientes servicios: sala general de estudios, sala para consulta de obras de referencias y materiales especiales, área para estudio individual, cabinas con servicio de *internet* gratuito para los estudiantes de la Facultad, préstamo interno y externo de materiales bibliográficos y especiales, catálogo electrónico y de fichas de los recursos de información disponibles, página *Web* de la Biblioteca que incluye el catálogo electrónico de sus recursos disponibles y tesis a texto completo, orientación en el uso de catálogos impresos y electrónicos, *internet* inalámbrico, fotocopias a precio cómodo.

3.2.1. Sistemas de evaluación

Las evaluaciones deben ser objetivas, porque deben de medir el rendimiento académico que ha tenido cada estudiante en cada curso, en lo referente a los conocimientos adquiridos, como las tareas realizadas; no se debe dejar de lado que las tareas constituyen una importante retroalimentación para los sistemas de evaluación. El programa de Ingeniería Industrial contempla distintos sistemas de evaluación para el desarrollo integral de los estudiantes.

El sistema actual de evaluación del programa fue una tarea rigurosa a nivel técnico, puesto que el diseño del sistema de evaluación le permite al programa contar con una herramienta de retroalimentación permanente para la toma de decisiones, medir el logro de resultados y contar con indicadores que informen sobre la calidad y dinámica de los procesos de enseñanza, contar con un sistema de registro de evaluaciones de tal manera que se puedan tomar decisiones acertadas y oportunas sobre la dirección del programa. A continuación se describen los distintos tipos de evaluaciones que existen dentro del programa.

Exámenes parciales

Estos constituyen un máximo del 50% de la zona, serán un mínimo de dos exámenes de este tipo, dependiendo del curso y el área a la cual pertenecen, se efectúan dentro del período lectivo, con el fin de valorar los conocimientos alcanzados por los estudiantes, debiendo el catedrático informar a los estudiantes la fecha y la hora de su realización, desde el inicio de las actividades del curso.

Exámenes finales

Estos constituyen el 25% de la nota final del estudiante, se realizan al finalizar el semestre, de acuerdo al calendarización de Secretaría de la Facultad y aprobado previamente por Junta Directiva, dicho examen está sujeto a propuestas de cambio por parte de profesores y estudiantes antes de su publicación, la cual deberá ser con tres semanas de antelación, y debe incluir todo el contenido elemental del programa del curso, con el fin de evaluar el grado total de conocimientos alcanzados por los estudiantes del programa.

Para tener derecho al examen final del curso, el estudiante deberá tener la zona mínima de 36 puntos y haber aprobado el laboratorio, si lo hubiere, dicha zona tiene validez únicamente para el examen final y los dos exámenes de recuperación, en el caso de que repruebe, deberá obtener una nueva zona asistiendo nuevamente al curso y a todas las actividades curriculares de la misma.

Exámenes de recuperación

Estos se les realizan a los estudiantes que no aprobaron algún curso durante el semestre, debiendo ser realizados en un máximo de dos oportunidades, la calendarización de los mismos debe ser elaborada por la Junta Directiva de la Facultad, deben poseer las mismas características cualitativas y cuantitativas de los exámenes finales, conservando la zona hecha durante el ciclo. Para poder someterse el estudiante a las pruebas de recuperación, el estudiante deberá tener la zona mínima de 36 puntos, y si no aprueba, deberá cursar nuevamente la asignatura.

Exámenes por suficiencia

Son aquellos exámenes que solicita el estudiante a la Secretaría de la Facultad, para someterse a aquellos cursos en que considere tener aptitudes en cualquiera de las tres áreas de formación, dependiendo de prerrequisitos, total de créditos y demás disposiciones constituidas por la Junta Directiva de la Facultad, debiendo cubrir la prueba la totalidad del programa del curso.

Para aprobar el examen por suficiencia, el estudiante deberá obtener una nota mínima de 80 puntos, el estudiante podrá evaluarse solamente una vez por cada Unidad Docente y si reprueba, deberá cursar la asignatura de la Unidad Docente como alumno regular, perdiendo el derecho a someterse a exámenes por suficiencia los estudiantes que hayan sido reprobados en tres exámenes de esta clase.

Examen extraordinario

El estudiante que no asistió al examen parcial, podrá someterse a un examen de reposición, luego de haber justificado su ausencia al examen parcial, dentro de un plazo no mayor de tres días a partir de la fecha del examen.

Exámenes de ubicación

Este tipo de prueba sirve para establecer el grado de conocimientos que tiene el estudiante a su ingreso a la Facultad de Ingeniería, con el fin de ubicarlo en cursos de primer semestre o cursos de nivelación, para proporcionarle los conocimientos necesarios previos a iniciar los primeros cursos del área común de la Facultad.

Examen General Privado

Es la prueba general, que efectúa la Facultad, cuando el estudiante ha cumplido con todos los requisitos académicos del *pensum* de estudios que corresponden al programa, el examen es de carácter obligatorio y se lleva a cabo dentro de las instalaciones de la Facultad de Ingeniería, éste está a cargo de una terna examinadora integrada por catedráticos de la Escuela o bien, por profesionales externos, siendo realizado en forma escrita u oral, correspondiendo al Director de EMI informar oficialmente del resultado de la prueba y levantar el acta correspondiente.

3.3. Cambios generados por la acreditación

La acreditación del programa de Ingeniería Industrial ha generado una serie de logros importantes y de gran beneficio para el desarrollo integral de los estudiantes, porque con ello se contribuye al desarrollo óptimo de sus aptitudes, habilidades y destrezas, puesto que esta persigue la excelencia académica.

La acreditación no es permanente porque ésta solamente tiene vigencia de 3 a 5 años, y se deben presentar informes anuales para conservar dicha vigencia y el programa puede reacreditarse nuevamente a través de un proceso de evaluación.

Los logros o cambios generados por la acreditación son los siguientes.

- ✓ Integración al horario de clases de secciones paralelas de los cursos profesionales del programa, puesto que, se abrieron secciones por la mañana
- ✓ Se delimitó el cupo máximo por sección a 60 estudiantes, con el fin de disminuir la población por sección y mejorar la atención al estudiante
- ✓ Promoción de ofertas de trabajo a través de una mejor relación o acercamiento con empleadores, puesto que una de las empresas que está contribuyendo grandemente con la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial es Pepsi
- ✓ Se han estrechado las relaciones con los egresados a través talleres, congresos y diplomados

3.4. Estudio del sistema de prácticas del Área de Producción y Administración

Los cursos obligatorios del área profesional que poseen práctica, se debe a que el contenido del curso lo requiere, ya que se hace necesario reforzar el aprendizaje a través de las prácticas que son una retroalimentación importante en la formación académica del estudiante. En las prácticas se desarrolla el contenido de los cursos y se efectúan en las instalaciones en donde se reciben las clases magistrales de las asignaturas. A continuación se muestran los auxiliares que hay por área, en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

Tabla XLIII. Auxiliares de EMI

Administración	Producción	Métodos cuantitativos	Protocolos
6	7	2	1

Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

De los 16 auxiliares que hay en la EMI, se desglosan de la siguiente manera según su nivel académico.

Profesional: **Licenciatura**

Cátedra I: **Estudiantes**

Cátedra II: **Estudiantes con pensum cerrado**

Tabla XLIV. Nivel académico de auxiliares de EMI

Auxiliar de cátedra I	Auxiliar de cátedra II	Profesionales
11	1	4

Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

De los 4 profesionales que hay, dos pertenecen al área de Producción y dos al área de Administración, Auxiliares de Cátedra I hay 11 y Auxiliares de Cátedra II hay 1. Para el presente estudio se tiene como población únicamente a los auxiliares que pertenecen al área de Producción y Administración, pero debido a lo pequeño de la población se encuestó toda la población.

Pregunta 1

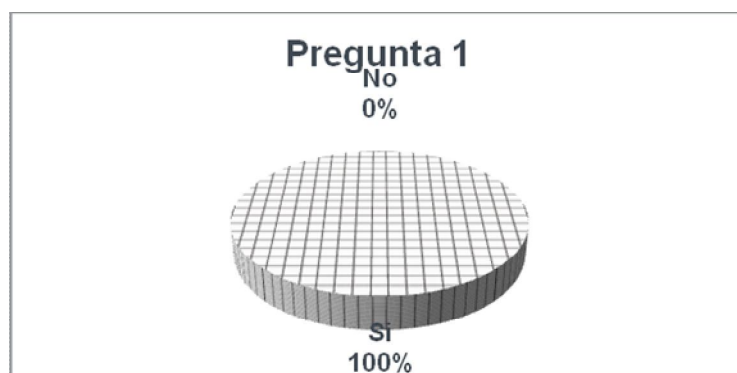
¿Si su curso pertenece al área de Producción, considera usted que es necesaria la visita de los estudiantes a una planta productiva para ver un proceso productivo, ahora bien si su curso pertenece al área de Administración, diríjase a la siguiente pregunta?

Tabla XLV. **Visita técnica**

Si	No
7	0

Fuente: encuesta a auxiliares de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

Figura 12. **Visita técnica**



Fuente: encuesta a auxiliares de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

De los 7 auxiliares encuestados, el 100% respondió que sí es necesaria la visita técnica de los estudiantes a una planta productiva.

Pregunta 2

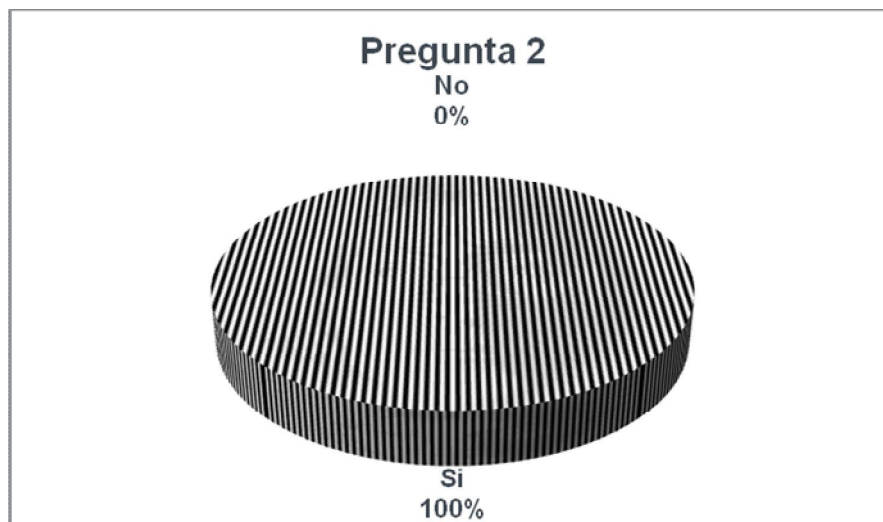
¿Ha recibido usted alguna capacitación?

Tabla XLVI. **Capacitación de auxiliares**

Si	No
13	0

Fuente: encuesta a auxiliares de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

Figura 13. **Capacitación de auxiliares**



Fuente: encuesta a auxiliares de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

El 100% de los encuestados respondió que sí ha recibido capacitación.

Pregunta 3

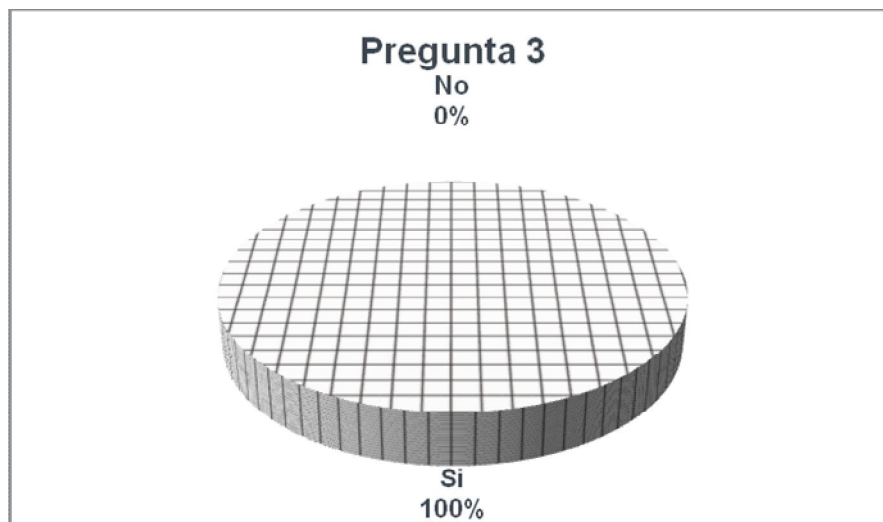
¿Les proporciona instructivos de la práctica a los estudiantes?

Tabla XLVII. **Instructivo de la práctica**

Si	No
13	0

Fuente: encuesta a auxiliares de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

Figura 14. **Instructivo de la práctica**



Fuente: encuesta a auxiliares de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

El 100% de los auxiliares respondieron que sí les brindan instructivo de la práctica a los estudiantes.

Pregunta 4

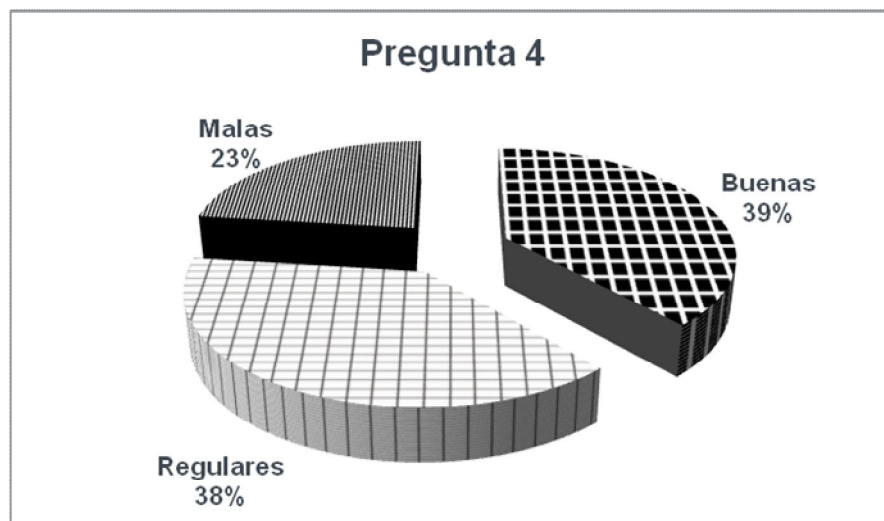
¿Cómo calificaría usted las instalaciones para impartir las prácticas?

Tabla XLVIII. **Instalaciones de las prácticas**

Buenas	Regulares	Malas
5	5	3

Fuente: encuesta a auxiliares de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

Figura 15. **Instalaciones de las prácticas**



Fuente: encuesta a auxiliares de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

El 39% de los encuestados calificó como buenas las instalaciones, el 38% las calificó como regulares, mientras que el 23% las calificó como malas.

Pregunta 5

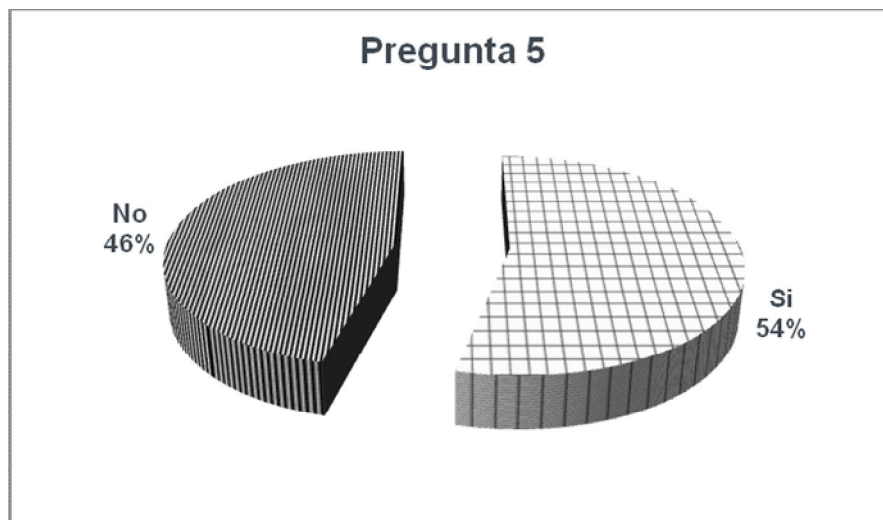
¿Cree usted que los contenidos de las prácticas están actualizados?

Tabla XLIX. **Actualización del contenido de las prácticas**

Si	No
7	6

Fuente: encuesta a auxiliares de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

Figura 16. **Actualización del contenido de las prácticas**



Fuente: encuesta a auxiliares de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

El 54% de los auxiliares respondieron que los contenidos de las prácticas sí están actualizados, mientras que el 46% respondió que no.

Pregunta 6

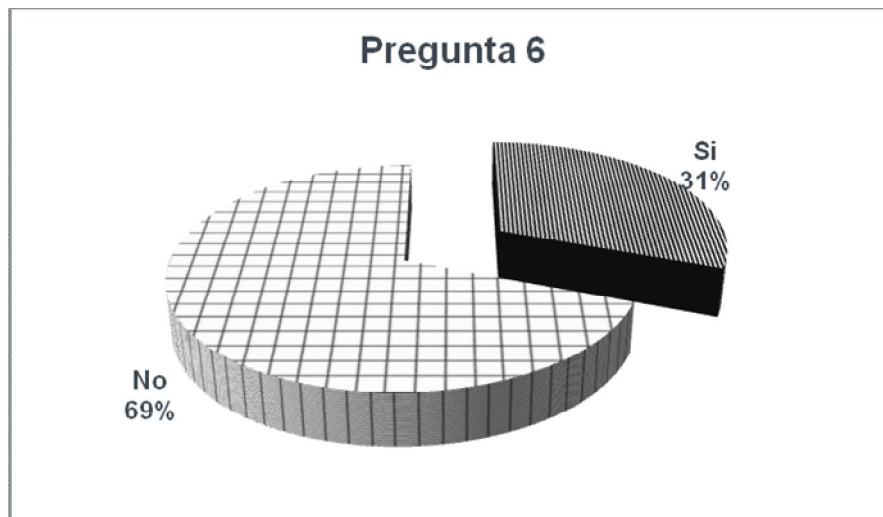
¿Considera usted que posee el equipo y material adecuado para impartir la práctica?

Tabla L. **Equipo y material adecuado**

Si	No
4	9

Fuente: encuesta a auxiliares de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

Figura 17. **Equipo y material adecuado**



Fuente: encuesta a auxiliares de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

El 69% de los auxiliares respondieron que no poseen el equipo y material adecuado, mientras que el 31% respondieron que sí.

Pregunta 7

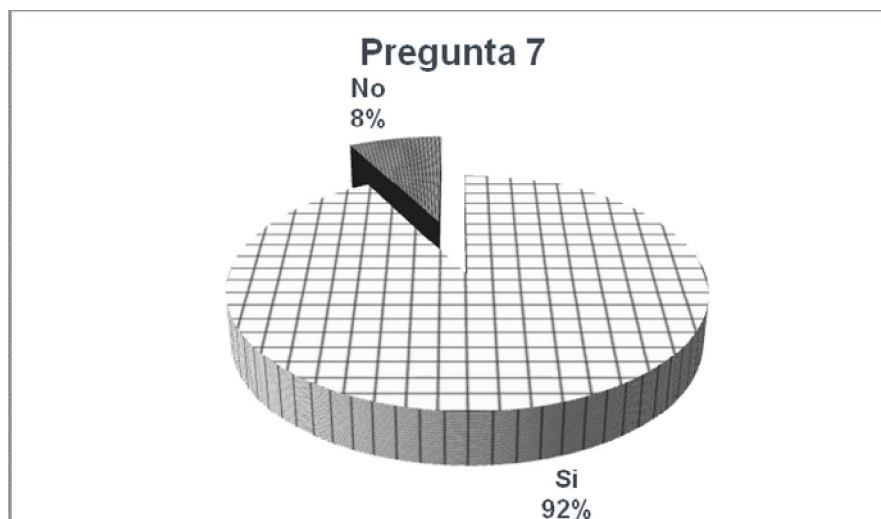
¿Está usted enterado de los cambios generados debido al proceso de acreditación?

Tabla LI. **Cambios generados por la acreditación**

Si	No
12	1

Fuente: encuesta a auxiliares de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

Figura 18. **Cambios generados por la acreditación**



Fuente: encuesta a auxiliares de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. USAC.

El 92% de los auxiliares respondieron que sí están enterados de los cambios generados por la acreditación, mientras que el 8% respondieron que no.

4. IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL PROCESO DE ACREDITACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

4.1. Proceso de acreditación

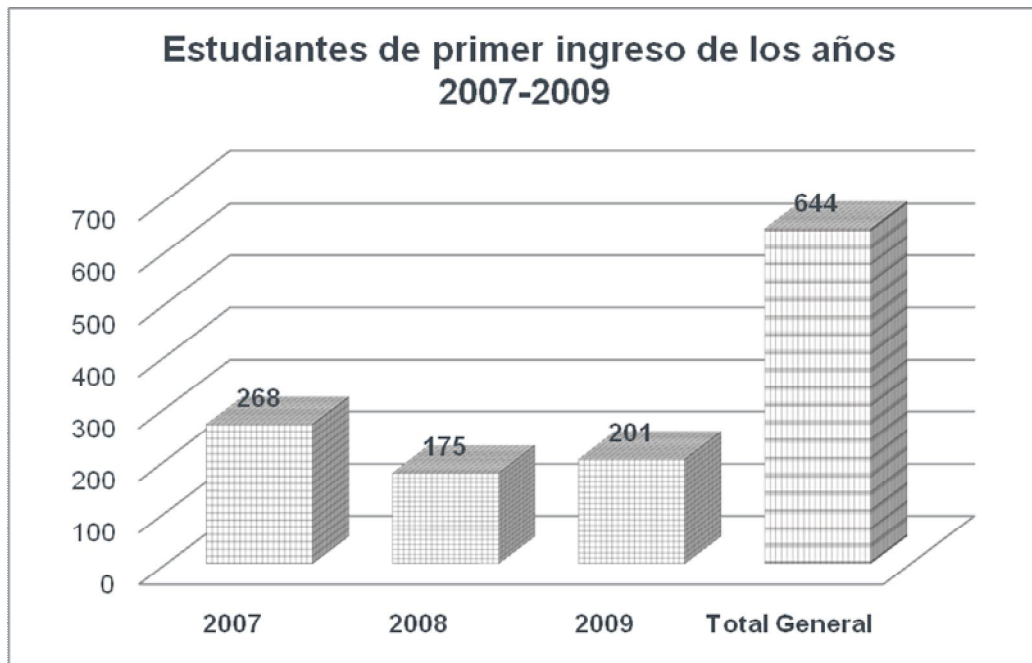
Se realizó una encuesta con el único fin de conocer si los estudiantes conocen todo el proceso de acreditación y se muestran los resultados de la misma. Para dicho estudio, se consideraron los estudiantes inscritos en los años 2007, 2008 y 2009, porque dichos estudiantes ya están cursando el área profesional del programa y, por lo tanto, son los estudiantes que interesan en el presente estudio.

Tabla LII. **Estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial**

Año	Primer Ingreso
2007	268
2008	175
2009	201
Total General	644

Fuente: Centro de cálculo. Facultad de Ingeniería. USAC.

Figura 19. **Estudiantes primer ingreso de Ingeniería Industrial**



Fuente: Centro de cálculo. Facultad de Ingeniería. USAC.

Para calcular el tamaño de la muestra se consideró la fórmula para poblaciones finitas, puesto que se conoce con exactitud el tamaño de la población, y se muestra a continuación:

$$\eta = \frac{N * Z\alpha^2 * p * q}{d^2(N - 1) + Z\alpha^2 * p * q}$$

Donde:

N = Tamaño de la población

$Z\alpha^2$ = Nivel de confianza

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de fracaso

d = Error máximo admisible en términos de proporción

Para conocer a cuántos estudiantes se tendrá que encuestar para el presente estudio se requirió de los siguientes datos.

Proporción esperada = 5%

Precisión = 3,5%

Seguridad = 97,5%

N = el tamaño de la población es de 644

$Z\alpha^2 = 2,24$ porque la seguridad es del 97,5%

$p = 5\% = 0,05$

$q = (1 - p) = 1 - 0,05 = 0,95$

$d = 3,5\% = 0,035$

$$\eta = \frac{644 * 2,24^2 * 0,05 * 0,95}{0,035^2 * (644 - 1) + 2,24^2 * 0,05 * 0,95}$$

$$\eta = 149,59$$

Por lo tanto, se requirió encuestar a 150 estudiantes. A continuación se muestran los resultados de dicha encuesta.

Pregunta 1

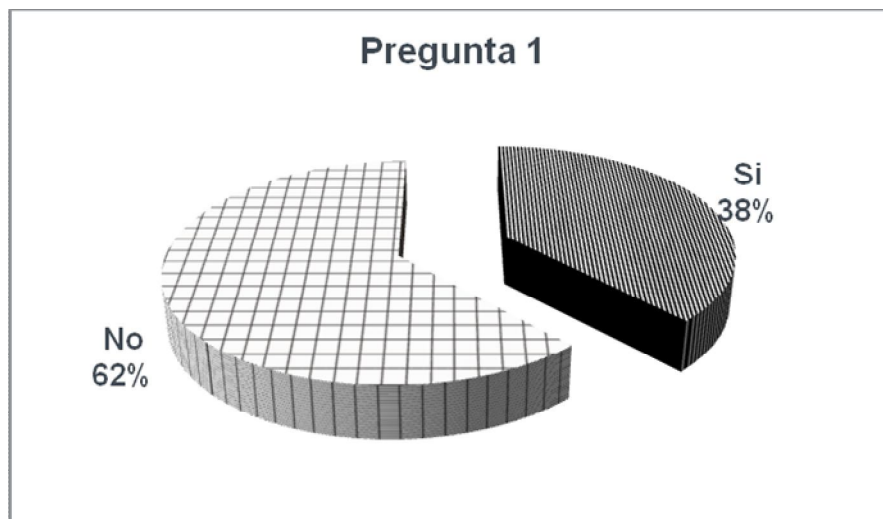
¿Está usted enterado de los requisitos necesarios para acreditar la carrera?

Tabla LIII. **Requisitos para acreditar la carrera**

Si	No
57	93

Fuente: encuesta a estudiantes del área profesional de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 20. **Requisitos para acreditar la carrera**



Fuente: encuesta a estudiantes del área profesional de Ingeniería Industrial. USAC.

El 62% desconoce los requisitos del proceso de acreditación y el 38% conoce los requisitos del mencionado proceso.

Pregunta 2

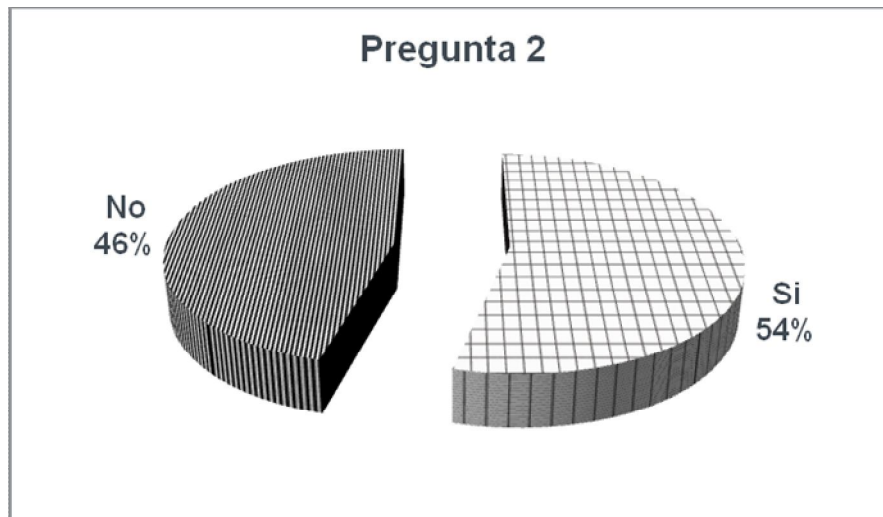
¿Ha notado los cambios que se han implementado debido a la acreditación?

Tabla LIV. **Cambios debido a la acreditación**

Si	No
81	69

Fuente: encuesta a estudiantes del área profesional de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 21. **Cambios debido a la acreditación**



Fuente: encuesta a estudiantes del área profesional de Ingeniería Industrial. USAC.

El 54% respondió que sí han notado los cambios debido a la acreditación y el 46% respondió que no han notado dichos cambios.

Pregunta 3

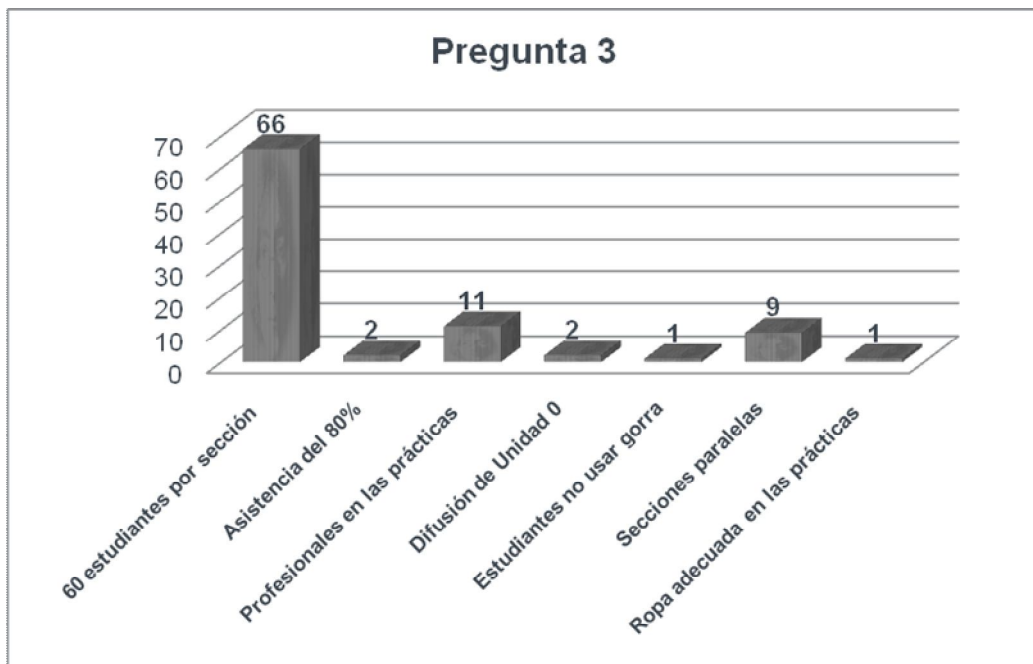
¿Si su respuesta anterior fue Si mencione dichos cambios?

Tabla LV. **Cambios mencionados**

60 estudiantes por sección	66
Asistencia del 80%	22
Profesionales en las prácticas	11
Difusión de Unidad 0	2
Estudiantes no usar gorra	1
Secciones paralelas	9
Ropa adecuada en las prácticas	1

Fuente: encuesta a estudiantes del área profesional de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 22. **Cambios mencionados**



Fuente: encuesta a estudiantes del área profesional de Ingeniería Industrial. USAC.

La acreditación es un proceso largo que requiere de todos los involucrados para poder realizarse con éxito; por lo tanto, es necesario el apoyo de catedráticos, auxiliares y estudiantes, para difundir en la población la importancia de la acreditación de la carrera.

La mayoría de los estudiantes desconocen el avance del proceso de acreditación y dicho desconocimiento repercute directamente en el mismo, y por ello, es necesario involucrar a un equipo de apoyo que estará integrado de la siguiente manera.

- ✓ Tres catedráticos
- ✓ Tres auxiliares
- ✓ Tres estudiantes

Puesto que forman parte del entorno del desarrollo del proceso, es muy importante la revisión y el trabajo permanente del equipo antes mencionado, dicho equipo requerirá de recursos pedagógicos y administrativos, pero sobre todo de estrategias para la realización de una evaluación y monitoreo continuo de que se están cumpliendo con los lineamientos y requerimientos de la acreditación exitosa de la carrera.

Población: estudiantes del programa

Objetivos

- ✓ Inclusión del equipo de apoyo en el proceso
- ✓ Ejecutar el programa de participación e integración en el proceso
- ✓ Gestionar ante el Director de EMI y la Comisión de Acreditación, los recursos necesarios

4.1.1. Estrategias

La metodología a utilizar por el equipo de apoyo será activa y participativa, porque lo más importante es llevar a cabo la culturización de todos los estudiantes del programa para poder contribuir en forma activa al desarrollo del proceso. A continuación se muestra una tabla con el direccionamiento estratégico.

Tabla LVI. **Direccionamiento estratégico del equipo de apoyo**

DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO					
Objetivos	Política institucional	Líneas estratégicas	Proyectos	Acción inmediata	¿Con quién se hace?
Inclusión del equipo de apoyo en el proceso de acreditación.	Ponerse al corriente de los requisitos del proceso.	Elaboración de un plan de acción en el que se evalúe el progreso del proceso.	Apoyar a la Comisión de Acreditación.	Crear el plan de acción.	Comisión de Acreditación.
Gestionar ante el Director de EMI y la Comisión de Acreditación los recursos necesarios.	Crear una línea de comunicación permanente con la Comisión de Acreditación.	Convocar a reunión con la Comisión de Acreditación y Director de EMI.	Elaborar las propuestas respecto al uso de los recursos.	Elaborar los presupuestos correspondientes.	Director de EMI y Comisión de acreditación.
Ejecutar el programa de participación e integración en el proceso.	Abrir un canal permanente de comunicación.	Generar los espacios de comunicación a través de la plataforma virtual SAE/SAP.	Gestionar el apoyo de SAE/SAP.	Convocar a reunión al Director de EMI, SAE/SAP y Comisión de Acreditación.	SAE/SAP, Director EMI y Comisión de Acreditación.

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se muestra el plan de acción a seguir por el equipo de apoyo. El propósito es la integración y participación del equipo de apoyo en el proceso de acreditación.

Tabla LVII. **Plan de acción del equipo de apoyo**

ACTIVIDADES	RESPONSABLES
Reunión con la Comisión de Acreditación para la discusión de las metas a corto y largo plazo. Presentar las propuestas de las actividades a realizar para el avance del proceso. Contribuir con las mejoras a la Unidad 0. Contribuir con la reestructuración del pensum de estudios. Elaborar y presentar los presupuestos para la solicitud de recursos necesarios. Intercambiar ideas con las carreras acreditadas (civil y química). Participar activamente en el cumplimiento de los lineamientos del proceso. Elaborar informes mensuales. Preparar y coordinar todas las actividades de difusión de todos los estudiantes del programa. Solicitar la cooperación de SAE/SAP. Realizar las campañas de divulgación a los estudiantes.	Director de EMI Comisión de Acreditación Equipo de apoyo

Fuente: elaboración propia.

4.2. Estadística del programa de estudios

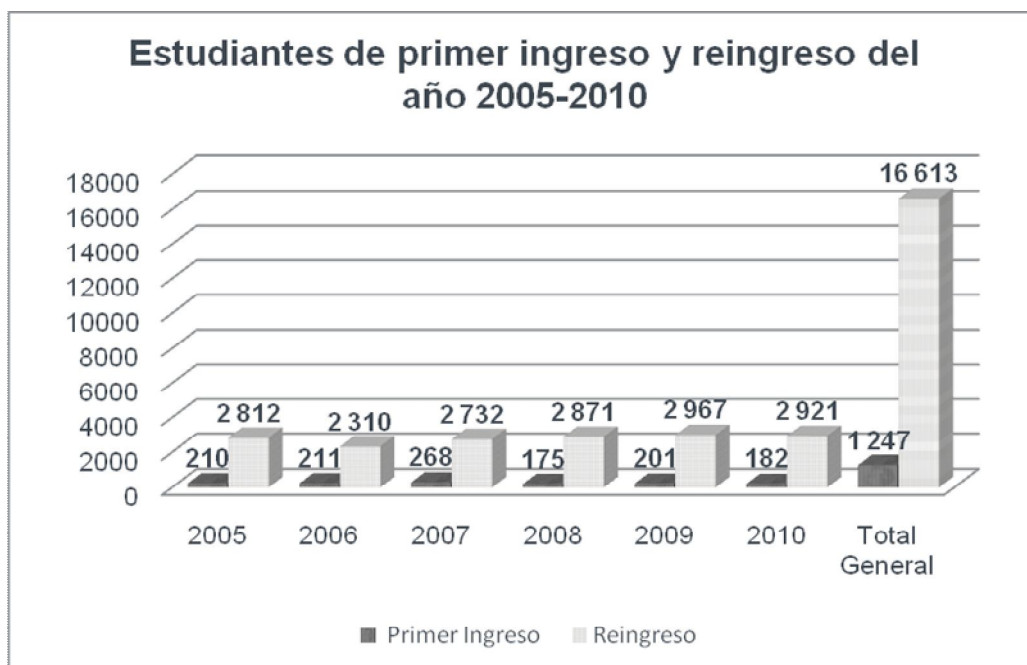
Para la acreditación de la carrera, es necesario mostrar un listado de estudiantes del programa de los últimos tres años, pero se muestra el periodo de 2005 al 2010, proporcionada por Centro de Cálculo.

Tabla LVIII. **Estudiantes de Ingeniería Industrial**

Año	Primer Ingreso	Reingreso
2005	210	2 812
2006	211	2 310
2007	268	2 732
2008	175	2 871
2009	201	2 967
2010	182	2 921
Total General	1 247	16 613

Fuente: Centro de cálculo. Facultad de Ingeniería. USAC

Figura 23. **Estudiantes de Ingeniería Industrial**



Fuente: Centro de cálculo. Facultad de Ingeniería. USAC

4.3. Estadística de la repitencia

El plan de repitencia fue creado con el único fin de disminuir el tiempo promedio de los estudiantes para graduarse, así como garantizar la excelencia académica el cual fue aprobado por el Consejo Superior Universitario (CSU). Al estudiante del programa se le otorgan tres oportunidades para asignarse y cursar una determinada asignatura con derecho a dos exámenes de recuperación y tres oportunidades en Escuela de Vacaciones, ningún estudiante podrá cursar más de tres veces una asignatura tanto en semestre como en Escuela de Vacaciones, el estudiante podrá desasignarse un determinado curso dentro de las fechas contempladas para tal efecto.

Para los estudiantes que reprobren tres veces una asignatura podrán inscribirse en otra carrera de la misma facultad, otra facultad, escuela no facultativa o centro regional y se considerará las equivalencias correspondientes, toda vez no se trate del mismo curso del área común, ahora bien si el estudiante aprueba el curso en la otra facultad, no podrá regresar a la anterior facultad.

Se podrá hacer una excepción a los estudiantes que cursan los dos últimos años de la carrera que hayan reprobado las tres veces permitidas, el órgano de dirección de la unidad académica podrá permitirle al estudiante asignarse una vez más el curso con problema, pero se deberá tomar en cuenta el historial académico del estudiante.

Es muy importante enfatizar que al limitar a los estudiantes con el plan de repitencia se garantiza que se enfocarán únicamente en las asignaturas que realmente puede cursar y disminuirá notablemente la población en los salones de clases.

Todo lo anterior es necesario para reforzar las aptitudes académicas que poseen los estudiantes del programa y con ello también se garantiza la calidad académica del futuro egresado.

Pregunta 4

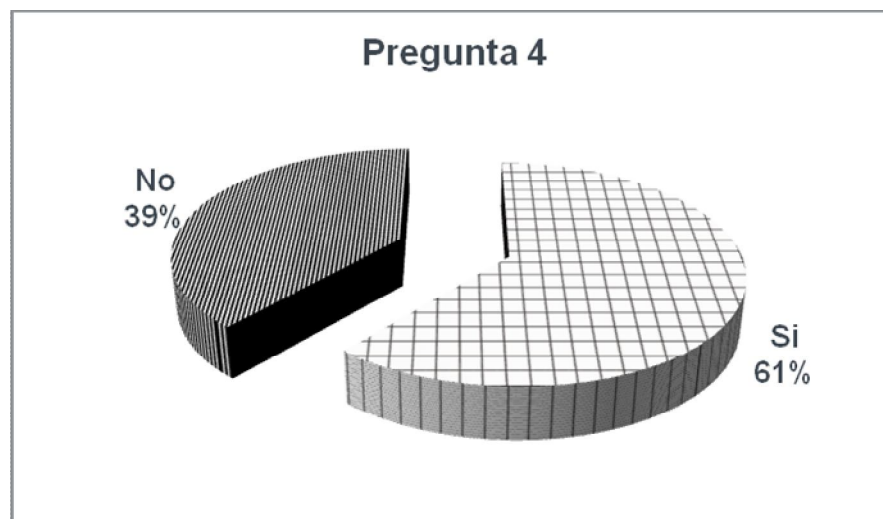
¿Ha repetido algún curso del área profesional?

Tabla LIX. **Repitencia del programa**

Si	No
92	58

Fuente: encuesta a estudiantes del área profesional de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 24. **Repitencia del programa**



Fuente: encuesta a estudiantes del área profesional de Ingeniería Industrial. USAC.

El 61% de los estudiantes respondieron que sí han repetido cursos del área profesional y el 39% respondió que no.

Pregunta 5

¿Si su respuesta anterior fue Si, escriba el nombre del curso o cursos, ahora bien si su respuesta fue No, diríjase a la siguiente pregunta?

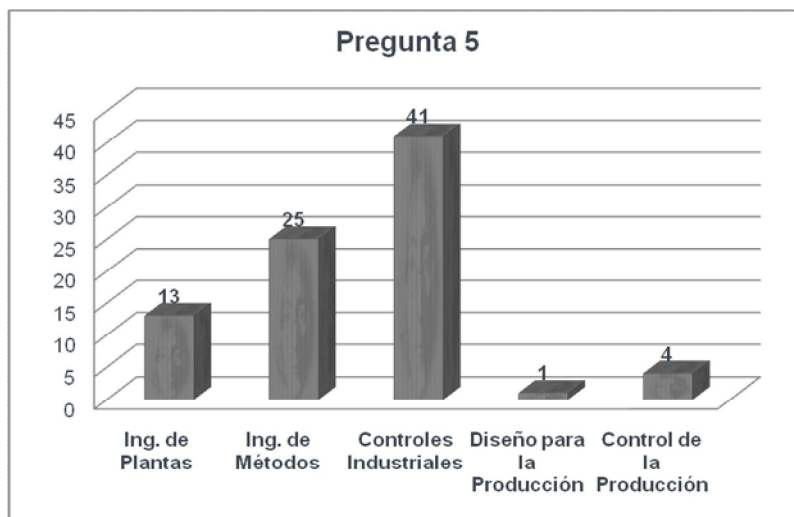
La respuesta de los estudiantes se desglosó por áreas y los resultados fueron los siguientes.

Tabla LX. **Repitencia del área de Producción**

Ing. de Plantas	Ing. de Métodos	Controles Industriales	Diseño para la Producción	Control de la Producción
13	25	41	1	4

Fuente: encuesta a estudiantes del área profesional de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 25. **Repitencia del área de Producción**



Fuente: encuesta a estudiantes del área profesional de Ingeniería Industrial. USAC.

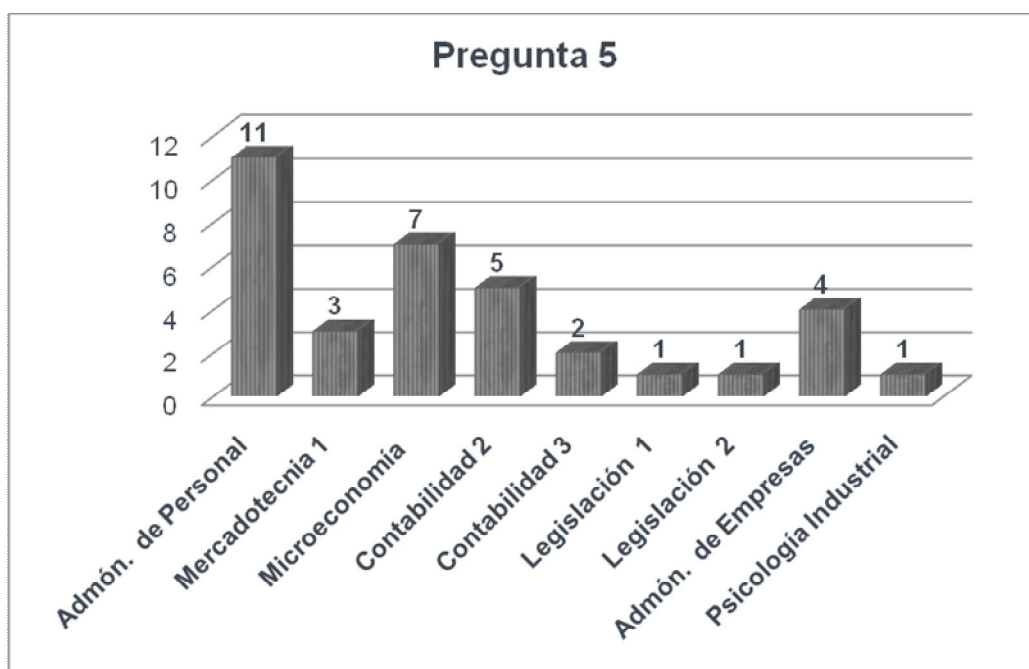
El curso del área de Producción que más repiten los estudiantes es Controles Industriales, luego está Ingeniería de Métodos, Ingeniería de Plantas, Control de la Producción y por último está Diseño para la Producción.

Tabla LXI. **Repitencia del área de Administración**

Microeconomía	Contabilidad 2	Contabilidad 3	Legislación 1	Legislación 2	Admón. de Empresas	Psicología Industrial
7	5	2	1	1	4	1

Fuente: encuesta a estudiantes del área profesional de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 26. **Repitencia del área de Administración**



Fuente: encuesta a estudiantes del área profesional de Ingeniería Industrial. USAC.

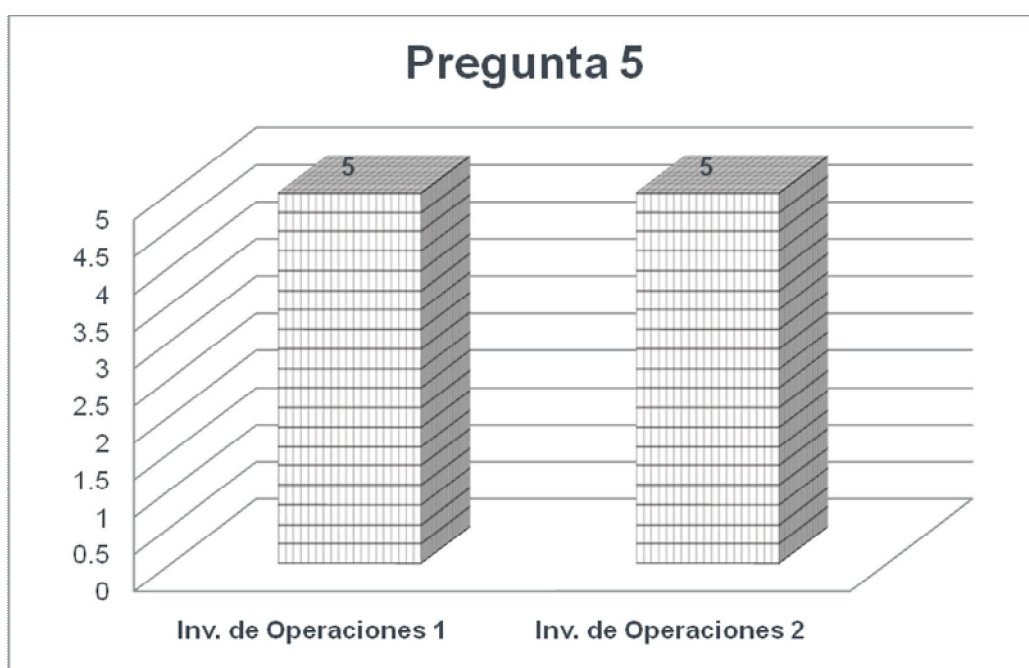
El curso del área administrativa que más repiten los estudiantes es Administración de Personal, luego está Microeconomía, luego está Contabilidad 2, le sigue Administración de Empresas, Mercadotecnia 1, luego está Contabilidad 3 y por último, están los cursos de Psicología Industrial, Legislación 1 y 2.

Tabla LXII. **Repitencia del área de Métodos Cuantitativos**

Inv. de Operaciones 1	Inv. de Operaciones 2
5	5

Fuente: encuesta a estudiantes del área profesional de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 27. **Repitencia del área de Métodos Cuantitativos**



Fuente: encuesta a estudiantes del área profesional de Ingeniería Industrial. USAC.

Los cursos del área de Métodos Cuantitativos que más repiten los estudiantes son Investigación de Operaciones 1 y 2.

4.4. Estadística de egresados

A continuación se describen las características de un Ingeniero Industrial, puesto que son tres áreas de la personalidad que permiten la formación de la persona que se desempeñará 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 desarrolle, en la siguiente forma.

Conocimientos

- a. Debe de tener una base técnica-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 económico-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 su campo de trabajo
 - ✓ 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 energéticos
 - ✓ Entender y aplicar, conocimiento sobre mantenimiento industrial

- b. Debe conocer las condiciones económico–sociales del país; las regulaciones de producción y comercialización a nivel local, sub-regional, regional y mundial, que le permitan calificar y cuantificar los procesos productivos en las condiciones que el mercado lo requiera.
- c. Requiere entender las condiciones educativas y culturales de Guatemala, principalmente las relaciones sociales, es decir, las leyes, las normas de comportamiento, los 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.
- d. 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.
- e. Debe conocer y comunicarse, por lo menos en un idioma extranjero.

Habilidades

Deben desarrollarse, en el futuro ingeniero industrial, habilidades de:

- ✓ Liderazgo, con capacidad de dirigir y orientar, así como de dar y aceptar sugerencia para cambios dentro de la empresa o ambiente de trabajo
- ✓ Creatividad e innovación, la adaptación de tecnología al medio, crear productos y necesidades, generar sistemas propios de producción, pero con alta protección del ambiente interno y externo

- ✓ Relaciones interpersonales, es necesario poseer una personalidad con características de interdependencia, que le permita compartir, cooperar, empatizar y sinergizar, para trabajar en forma productiva y efectiva en colectividad
- ✓ Análisis, capaz de interpretar y manejar información cualitativa y cuantitativa
Visionario: identificador de oportunidades y generador de ideas, que promuevan el desarrollo
- ✓ Tomador de decisiones, evaluador del peso de los factores y niveles de incertidumbre para la selección de los caminos de acción

Afectiva

Deben crearse en el futuro profesional de la Ingeniería Industrial actitudes para:

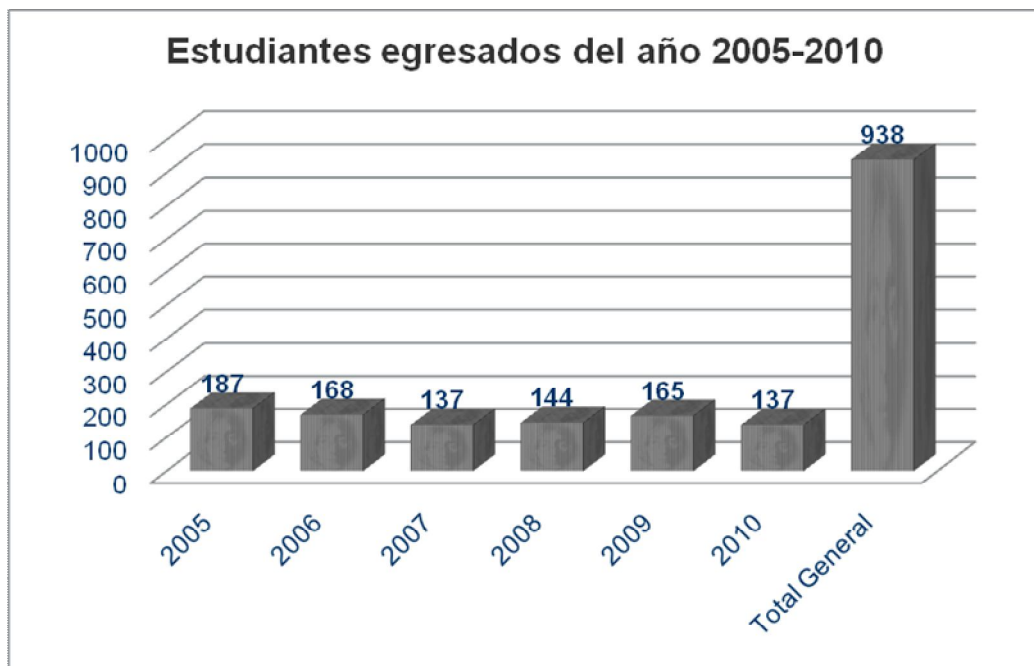
- ✓ Mejorar constantemente (siempre hay un método mejor), descartar el conformismo
- ✓ Reconocer los propios errores y los de los demás en función de mejorar los resultados futuros
- ✓ Buscar el liderazgo y reconocerlo en otros, dirigir, motivar, capacitar, entrenar trabajadores
- ✓ Desarrollar la habilidad para trabajar en equipo
- ✓ Respetar la naturaleza
- ✓ Interesarse por el bienestar de la comunidad
- ✓ El respeto a la dignidad humana, la libertad, la justicia y la búsqueda del bien común como una expresión integral de la solidaridad

Tabla LXIII. **Egresados del programa**

Año	Egresados
2005	187
2006	168
2007	137
2008	144
2009	165
2010	137
Total General	938

Fuente: Centro de cálculo. Facultad de Ingeniería. USAC.

Figura 28. **Estadística de egresados del programa**



Fuente: Centro de cálculo. Facultad de Ingeniería. USAC.

4.5. Rendimiento académico

El rendimiento académico del programa está ligado al plan de repitencia, puesto que el estudiante está condicionado al hecho que no debe exceder el límite de repetición de una asignatura, porque puede salir del programa y por ende, se esfuerzan más que en el pasado. Ha bajado la tasa de estudiantes que no están identificados con la cultura y los valores del programa y mantenían una actitud apática hacia la excelencia académica.

Con el proceso de acreditación ha disminuido notablemente la población en las aulas de clases, puesto que ahora solamente deben de haber 60 estudiantes por sección y esto repercute de manera positiva en el rendimiento académico de los estudiantes, puesto que, tienen una atención más personalizada por parte de los catedráticos.

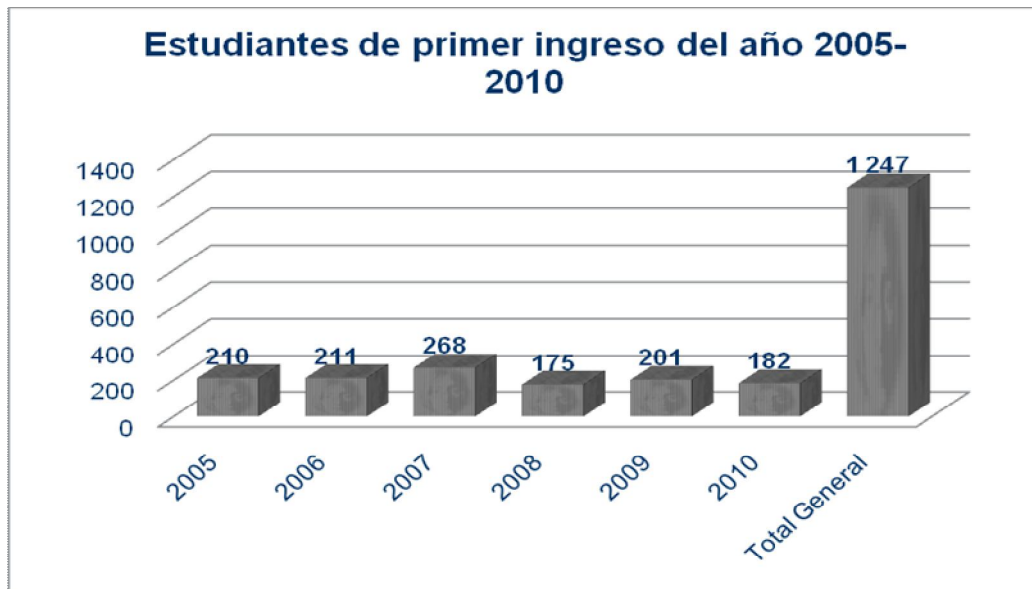
A continuación se muestra una relación entre los estudiantes que ingresaron al programa y los estudiantes que se graduaron en el período de 2005 al 2010, puesto que el período que normalmente se debería graduar un estudiante es de seis años, por lo tanto, se analizan esos años.

Tabla LXIV. **Primer ingreso del programa**

Año	Primer Ingreso
2005	210
2006	211
2007	268
2008	175
2009	201
2010	182
Total General	1 247

Fuente: Centro de cálculo. Facultad de Ingeniería. USAC.

Figura 29. Estadística de estudiantes de primer ingreso



Fuente: Centro de cálculo. Facultad de Ingeniería. USAC.

Si ingresaron un total de 1 247 estudiantes al programa, y se graduaron un total de 938 estudiantes, por lo tanto, se estima la siguiente relación.

$$\begin{aligned} \% &= \frac{\text{Total de Egresados}}{\text{Total de Ingresos}} * 100 \% \\ \% &= \frac{938}{1247} * 100 \% \\ \% &= 75,22 \end{aligned}$$

De lo anterior se concluye que en el periodo de 2005 – 2010 se graduaron un 75,22% de estudiantes que ingresaron en el mismo período.

También se recopiló información acerca del promedio de las calificaciones obtenidas por 150 estudiantes (tamaño de la muestra), en el período comprendido del 2007 al 2009.

Pregunta 6

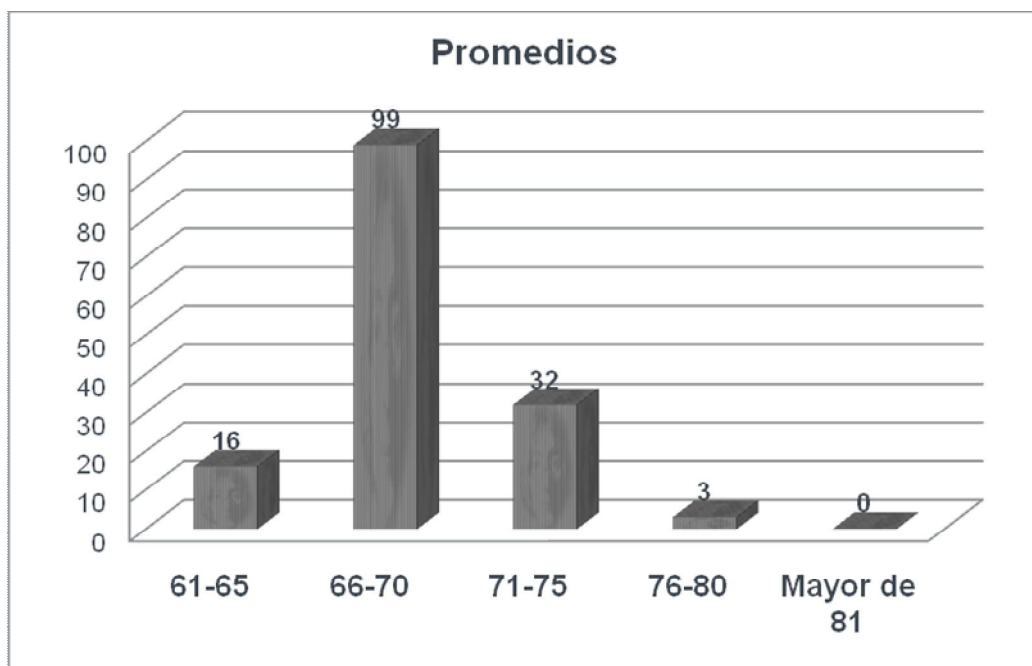
¿Cuál es su promedio actualmente?

Tabla LXV. **Promedios**

61-65	66-70	71-75	76-80	Mayor de 81
16	99	32	3	0

Fuente: encuesta a estudiantes del área profesional de Ingeniería Industrial. USAC.

Figura 30. **Promedios**



Fuente: encuesta a estudiantes del área profesional de Ingeniería Industrial. USAC.

El promedio en el que está la mayoría de los estudiantes, es dentro del rango 66-70; luego están los estudiantes con un promedio de 71-75; luego están los estudiantes con promedio de 61-65; y por último, están los estudiantes con un promedio de 76-80.

5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

5.1. Factor auxiliares y estudiantes

- ✓ Crear un buzón para los estudiantes del programa, para que puedan aportar ideas.
- ✓ Elaboración de informes mensuales, de manera que todos los involucrados conozcan los resultados obtenidos, así como los inconvenientes que se van presentando.
- ✓ Asignarle las actividades de seguimiento a un responsable, para el registro y retroalimentación de la información importante del proceso.
- ✓ Mantener un medio de difusión constante acerca del avance de la acreditación para los estudiantes del programa.
- ✓ Instituir espacios de participación, a los estudiantes del programa, para crear soluciones a los problemas que entorpecen el proceso de acreditación.

5.2. Factor docente

- ✓ Mantener la comunicación a través de la plataforma virtual, de SAE/SAP con estudiantes acerca del avance del proceso.
- ✓ Presentar un presupuesto para la solicitud de recursos necesarios para el desarrollo adecuado de la acreditación.
- ✓ Divulgar, constantemente, entre los estudiantes la relevancia y los logros de la acreditación de la carrera.
- ✓ Intercambiar ideas con las carreras de Ingeniería Civil y Química, acerca del proceso.

- ✓ Implementar estrategias conjuntamente con estudiantes y auxiliares, para una total integración de los estudiantes del programa.
- ✓ Analizar y retroalimentar, los puntos débiles de los requisitos para la acreditación.

5.3. Comisión de Acreditación

- ✓ Orientar y asesorar la comisión de acreditación al equipo de apoyo, sobre todas las estrategias y tácticas necesarias para el desarrollo óptimo del proceso.
- ✓ Revisión conjunta de la comisión y del equipo de apoyo de todos los objetivos trazados, con el fin de actualizarlos y verificar su congruencia con el proceso.
- ✓ Informar al equipo de apoyo de todas las actividades necesarias para el desarrollo óptimo del proceso.
- ✓ Intercambiar ideas con otras universidades que hayan acreditado alguna carrera afín a Ingeniería Industrial.

CONCLUSIONES

1. Las pruebas específicas académicas no garantizan que el estudiante desarrolle las habilidades y capacidades, necesarias para enfrentarse posteriormente a los retos del programa de Ingeniería Industrial.
2. Los estudiantes, en la mayoría de casos, reprueban las pruebas específicas académicas, porque no tuvieron una adecuada orientación vocacional y no tienen conocimientos precisos de otras opciones educativas.
3. Las estrategias pedagógicas que utilizan actualmente los catedráticos, están ligadas al hecho de que el estudiante deberá afrontar una serie de problemas en el ámbito laboral, por lo tanto, se hace necesario introducirlo de una forma efectiva a través de trabajos de investigación aplicables a la industria.
4. Los cambios que se han introducido debido al proceso de acreditación, han repercutido de una forma positiva en las competencias académicas, puesto que garantizan la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.
5. Se hace necesario implementar las visitas técnicas en el sector industrial porque contribuirán grandemente, al desarrollo integral de los estudiantes, porque el área de producción es la de mayor aporte al futuro ingeniero industrial.

6. Los elementos fundamentales para la formación integral del ingeniero industrial son el plan de estudios, los programas de los cursos, las metodologías y procesos de enseñanza, el personal docente y las prácticas de los cursos.

7. El sistema de prácticas presenta ciertas deficiencias, puesto que, los auxiliares no poseen el equipo ni el material adecuado para impartir la práctica, ni las instalaciones son las adecuadas para el adecuado desarrollo de los mismos.

RECOMENDACIONES

1. Se hace necesario que la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial firme convenios con empresas del sector industrial para implementar las visitas técnicas en las prácticas del área de producción, puesto que es necesario para la formación integral del estudiante.
2. Brindarle, al equipo de apoyo de la Comisión de Acreditación todos los recursos necesarios para el desarrollo óptimo del plan de mejoras que deberá implementarse.
3. Verificar y dar seguimiento a los requisitos, necesarios para el proceso de admisión al programa, puesto que, la finalidad primordial de los mismos, es garantizar la calidad académica del programa.
4. Es necesario el trabajo conjunto entre Decanatura, Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, la Comisión de Acreditación y el equipo de apoyo, para el desarrollo óptimo del proceso de acreditación.
5. Realizar una campaña de difusión a todos los estudiantes del programa acerca del progreso de la acreditación, a través del apoyo de todos los involucrados en el proceso.
6. Deberán aplicarse metodologías de aprendizaje basadas en problemas aplicables a la industria para que los cursos tengan una mayor integración en el ámbito laboral.

7. Deberá implementarse en los cursos de nivelación y el Programa Académico Preparatorio (PAP), un enfoque sobre el campo de acción laboral de la carrera, con el propósito de lograr una mejor orientación vocacional del estudiante en la elección de la carrera.

BIBLIOGRAFÍA

1. ACAAI. *Estatutos Agencia Centroamericana de Acreditación de programas de Arquitectura y de Ingeniería* [en línea]. Panamá: 5 de marzo de 2010, [6 de enero de 2011]. Disponible en Web: <http://www.acaai.org.pa/pdf/Estatutos_ACAAI.pdf>.
2. CASTAÑEDA GARZA, Víctor Manuel. “Evaluación de profesores y personal de apoyo de la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad de San Carlos de Guatemala”. Trabajo de graduación Ing. Ind., Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2004. 104 p.
3. CONTRERAS PADILLA, José Mauricio. “Diagnóstico de la Escuela de Ingeniería Mecánica, Facultad de ingeniería, USAC, factor egresados y factor empleadores”. Trabajo de graduación Ing. Mecánica, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008. 195 p.
4. CROCKER MORALES, Juan Carlos. “Análisis de egresados de la carrera de Ingeniería Industrial, quinquenio 1996-2000”. Trabajo de graduación Ing. Ind., Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2003. 210 p.

5. GUTIÉRREZ QUINTANA, Carlos Roberto. “Análisis y diagnóstico de las necesidades y requerimientos de información del estudiante de la escuela de ingeniería mecánica industrial”. Trabajo de graduación Ing. Mecánica Ind., Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2000. 195 p.
6. HERNÁNDEZ, Roberto; FERNÁNDEZ, Carlos; BAPTISTA, Pilar. *Metodología de la Investigación*. 4ª ed. México: Mc-Graw Hill, 2008. 850 p. ISBN: 9789701057537.
7. MIRANDA POZUELOS, Juan Carlos; WHITE GARCÍA, Edgar Armando. “Análisis de la proyección social de la carrera de ingeniería civil de la Universidad de San Carlos de Guatemala, mediante la vinculación universidad, instituciones públicas, autónomas y privadas, como factor de evaluación para el proceso de acreditación académica”. Trabajo de graduación Ing. Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008. 94 p.
8. MONTEJO FERNÁNDEZ, Juan de Jesús. “Evaluación de las condiciones institucionales del estudiante de ingeniería industrial”. Trabajo de graduación Ing. Ind., Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2003. 215 p.

9. PAZ CASTAÑEDA, Oswaldo René. "Manual de puestos y procedimientos para la Escuela de Mecánica Industrial, de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad de San Carlos de Guatemala". Trabajo de graduación Ing. Mecánica Ind., Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008. 104 p.

10. WALPOLE, Ronald; MYERS, Raymond. *Probabilidad y Estadística*. 4^a ed. México: McGraw-Hill, 2004. 797 p. ISBN: 0024242101.

APÉNDICES

Cuestionario a estudiantes de primer ingreso



CUESTIONARIO

Instrucciones: A continuación se le muestran una serie de preguntas, marque con una "X" la respuesta que mejor refleje su opinión.

1. ¿Cuántas veces se sometió a la prueba específica de Matemática?
Una vez Dos veces Tres veces

2. ¿Cuántas veces se sometió a la prueba específica de Computación?
Una vez Dos veces Tres veces

3. ¿Cree usted que las pruebas de admisión aseguran la calidad de la enseñanza?
Si No

4. ¿Considera usted que la prueba específica de Matemática lo ha preparado para el curso de Matemática Básica 1?
Si No

5. ¿Pudo usted acceder fácilmente a la bibliografía dada para someterse a la prueba específica de Matemática y Computación?
Si No

6. ¿Cómo calificaría usted las instalaciones donde realizó las pruebas específicas de Matemática y Computación?
Buenas Regulares Malas

7. ¿Cómo calificaría usted el equipo utilizado para la realización de la prueba específica de Computación?
Moderno Obsoleto

8. ¿Considera usted que la prueba específica de Computación lo ayudó a mejorar el manejo de los programas de Office?
Si No

9. ¿Cómo calificaría usted el examen vocacional al que se sometió?
Bueno Regular Malo

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Cuestionario a auxiliares de EMI



CUESTIONARIO

Instrucciones: A continuación se le muestran una serie de preguntas, marque con una "X" la respuesta que mejor refleje su opinión.

1. ¿Si su curso pertenece al área de Producción considera usted que es necesaria la visita de los estudiantes a una planta productiva para ver un proceso productivo, ahora bien si su curso pertenece al área de Administración diríjase a la siguiente pregunta?

Si No

2. ¿Ha recibido usted alguna capacitación?

Si No

3. ¿Le proporciona instructivos de la práctica a los estudiantes?

Si No

4. ¿Cómo calificaría usted las instalaciones para impartir las prácticas?

Buenas Regulares Malas

5. ¿Cree usted que los contenidos de las prácticas están actualizados?

Si No

6. ¿Considera usted que posee el equipo y material adecuado para impartir la práctica?

Si No

7. ¿Está usted enterado de los cambios generados debido al proceso de acreditación?

Si No

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Cuestionario a estudiantes del área profesional



EMI
Escuela Mecánica Industrial

CUESTIONARIO

Instrucciones: A continuación se le muestran una serie de preguntas, marque con una "X" la respuesta que mejor refleje su opinión.

1. ¿Está usted enterado de los requisitos necesarios para acreditar la carrera?

Si

No

2. ¿Ha notado los cambios que se han implementado debido a la acreditación?

Si

No

3. Si su respuesta anterior fue "Si" mencione dichos cambios

4. ¿Ha repetido algún curso del área profesional?

Si

No

5. ¿Si su respuesta anterior fue "Si", escriba el nombre del curso o cursos, ahora bien si su respuesta fue "No", diríjase a la siguiente pregunta?

6. ¿Cuál es su promedio actualmente?

61-65

66-70

71-75

76-80

Mayor de 81

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

