



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

**INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS Y EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO
(EPS), EN LA FORMACIÓN DEL INGENIERO MECÁNICO, USAC**

Nidia Carolina Aguirre Cortez

Asesorado por la Inga. María Martha Wolford Estrada

Guatemala, octubre de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS Y EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO
(EPS), EN LA FORMACIÓN DEL INGENIERO MECÁNICO, USAC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

NIDIA CAROLINA AGUIRRE CORTEZ

ASESORADO POR LA INGA. MARÍA MARTHA WOLFORD ESTRADA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
EXAMINADORA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

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:

INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS Y EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS), EN LA FORMACIÓN DEL INGENIERO MECÁNICO, USAC

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 8 de julio de 2013.


Nidia Carolina Aguirre Cortez

Guatemala, 24 de agosto de 2015

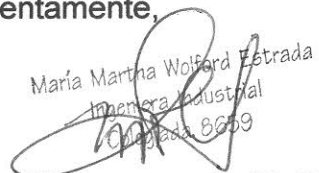
Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero Urquizú:

Por medio de la presente me dirijo a usted, para hacer de su conocimiento que la estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, Nidia Carolina Aguirre Cortez, quien se identifica con el número de carnet universitario 2003-12418 ha finalizado el trabajo de graduación titulado: **“Incidencia de las prácticas y el ejercicio profesional supervisado (EPS), en la formación del ingeniero Mecánico, USAC”**, para el cual fungí como asesora y cumplimiento con los preceptos de ley, me complace en informárselo.

Agradezco la atención a la presente, y me suscribo

Atentamente,



María Martha Wolford Estrada
Ingeniera Industrial
Colegia No. 8659

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



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS Y EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS), EN LA FORMACIÓN DEL INGENIERO MECÁNICO, USAC**, presentado por la estudiante universitaria **Nidia Carolina Aguirre Cortez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Renaldo Girón Alvarado
00123456789

Ing. Renaldo Girón Alvarado
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial


Guatemala, septiembre de 2015.

/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 **INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS Y EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS), EN LA FORMACIÓN DEL INGENIERO MECÁNICO, USAC**, presentado por la estudiante universitaria **Nidia Carolina Aguirre Cortez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


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



Guatemala, octubre de 2015.

/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: **INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS Y EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS), EN LA FORMACIÓN DEL INGENIERO MECÁNICO, USAC**, presentado por la estudiante universitaria: **Nidia Carolina Aguirre Cortez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, octubre de 2015

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por darme la vida y su amor incondicional, así como la salud y la sabiduría necesaria para alcanzar cada una de las metas propuestas. Por cuidar de mis pasos y decisiones para cumplir sus propósitos en mi vida.

Mi madre

María de los Ángeles Cortez, con todo mi amor, por su esfuerzo y apoyo incondicional, por los valores que me inculcó, demostrándome que con perseverancia y la confianza puesta en Dios todo es posible de alcanzar. Este es su acto de graduación, por el cansancio diario para sacarme adelante y velar porque nada me faltara. Gracias por hacerme la mujer que soy, la amo.

Mi padre

Julio Enrique Aguirre, por sus buenos deseos y compartir este momento conmigo, mi respeto y bendiciones para su vida.

Mi abuela

Silvia Hernández García, por sus consejos su amor y ejemplo de lucha y tenacidad, por darme cada día su bendición al salir de casa y esperarme siempre a mi regreso. Gracias por enseñarme a ser una persona de bien y pedirle a

Dios tener vida para ver este momento, hoy yo le pido a Dios para que le permita ver muchos logros más. La amo.

Mis hermanas

Ivette Araceli y Marlene Ivonne Aguirre Cortez, todo mi amor y agradecimiento por apoyarme y ser las cómplices de mi vida. Gracias porque, en nuestras diferencias, no seríamos las mismas si faltara alguna.

Mi familia

Tía Violeta Estela, Isauro Escalante, Gehlert Saul Escalante Hernández, por acompañarme y apoyarme en mi día a día, mi cariño y agradecimiento más sincero.

Mi novio

Marlon Omar Chajon Lutin, por ser ese ejemplo de incondicionalidad en este camino, por ser mi mejor amigo, aceptándome, amándome, cuidándome y apoyándome, conociendo mis virtudes y defectos. Gracias amor por ser fuente para alcanzar esta meta.

Mis amigos

Al ser elegidos por Dios para brindarme su apoyo y compartir preocupaciones, alegrías y triunfos a lo largo de toda la carrera.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de
San Carlos de Guatemala**

Casa de estudios que me abrió sus puertas para recibir los conocimientos que hoy me permiten ser una profesional.

Facultad de Ingeniería

Por permitirme ser parte de ella y brindarme las herramientas para mi formación profesional y académica, durante estos años que han sido inolvidables en mi vida.

Inga. María Martha Wolford

Eternamente agradecida por su amabilidad y la oportunidad de brindarme su tiempo y su conocimiento para la realización de este trabajo de graduación.

**Grupo Casa de los
Vestidos**

Especialmente a mi jefe Sr. Benjamín Selechnik y su esposa Sra. Rosa de Selechnik, por el trabajo, confianza, tiempo, apoyo y comprensión brindada a mi persona para cumplir esta meta, que Dios bendiga sus vidas.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XV
GLOSARIO	XVII
RESUMEN.....	XIX
OBJETIVOS.....	XXI
INTRODUCCIÓN.....	XXIII
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Universidad de San Carlos de Guatemala.....	1
1.1.1. Historia	1
1.1.2. Localización	2
1.1.3. Misión	4
1.1.4. Visión.....	5
1.1.5. Valores	5
1.1.6. Organigrama.....	6
1.1.7. Marco legal – administrativo	8
1.1.7.1. Autonomía	9
1.1.7.2. Gobierno Universitario	10
1.1.7.3. Marco organizativo	10
1.1.7.4. Marco académico	11
1.1.8. Facultades y escuelas no facultativas	12
1.2. Facultad de Ingeniería.....	13
1.2.1. Organización académica	13
1.2.2. Misión	14
1.2.3. Visión.....	15

1.2.4.	Objetivos	15
1.2.5.	Historia	16
1.2.6.	Decanos	22
1.3.	Escuela de Ingeniería Mecánica	23
1.3.1.	Historia	24
1.3.2.	Descripción.....	25
1.3.3.	Desafíos	26
1.3.4.	Perfil del egresado	26
1.3.4.1.	Conocimientos.....	27
1.3.4.2.	Habilidades.....	27
1.3.4.3.	Actitudes.....	28
1.3.4.4.	Funciones.....	28
1.3.4.5.	Espacio de trabajo.....	28
1.4.	Acreditación regional.....	29
1.4.1.	Definición.....	29
1.4.1.1.	Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería (ACAAI)	29
1.4.2.	Etapas del proceso de acreditación	30
1.4.2.1.	Autoevaluación.....	30
1.4.2.2.	Evaluación externa.....	31
1.4.3.	Beneficios de la acreditación.....	32
1.5.	Unidad de EPS.....	34
1.5.1.	Definición del programa de EPS	34
1.5.2.	Definición del EPS final	35
1.5.3.	Definición de la Unidad de EPS	35
1.5.4.	Objetivos	35
1.5.5.	Misión	36
1.5.6.	Visión.....	37

1.5.7.	Requisitos	37
1.5.7.1.	Práctica final	37
1.5.7.2.	Ejercicio Profesional Supervisado	38
2.	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	41
2.1.	Influencia de la práctica final y EPS	41
2.1.1.	Necesidad de la realización del análisis	41
2.2.	Perfil solicitado de las instituciones	42
2.2.1.	Conocimientos	42
2.2.2.	Habilidades	43
2.2.3.	Actitudes	43
2.3.	Diseño de la muestra	44
2.3.1.	Definición de la población	44
2.3.2.	Determinación de error permisible	45
2.3.3.	Determinación de tamaño de muestra	45
2.3.4.	Seleccionar muestra	48
2.3.5.	Diseño de la encuesta	49
2.3.5.1.	Tipo de encuesta	50
2.4.	Análisis actual en los estudiantes que realizan prácticas finales y EPS	51
2.4.1.	Oportunidades	51
2.4.2.	Debilidades	51
2.4.3.	Fortalezas	52
2.4.4.	Amenazas	52
2.5.	Satisfacción e insatisfacción de los empleadores y practicantes	52
2.5.1.	Diagrama causa y efecto	53

3.	PROPUESTA PARA DETERMINAR LAS INCIDENCIAS DE LAS PRÁCTICAS Y EPS (EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO)	57
3.1.	Perfil del ingeniero mecánico	57
3.1.1.	Estadísticas del programa de prácticas.....	60
3.1.2.	Estadísticas del programa de EPS.....	63
3.1.3.	Estadísticas de egresados	67
3.1.4.	Nivel de incidencia del pénom de estudios.....	72
3.2.	Instituciones donde los estudiantes realizan su práctica final.....	72
3.2.1.	Campo de las instituciones.....	73
3.3.	Instituciones donde los estudiantes realizan su EPS	77
3.3.1.	Campo de las instituciones.....	79
3.4.	Expectativas de los responsables de la supervisión	79
3.4.1.	Evaluación.....	81
3.4.2.	Resultados	82
3.4.3.	Nivel de satisfacci3n.....	83
3.4.4.	Puntos de mejora	84
3.5.	Expectativas de los estudiantes de prácticas finales y EPS.....	85
3.5.1.	Evaluación.....	86
3.5.2.	Resultados	87
3.5.3.	Nivel de satisfacci3n.....	87
3.5.4.	Puntos de mejora	89
4.	IMPLEMENTACI3N DE LA PROPUESTA	91
4.1.	Aplicaci3n de la encuesta.....	91
4.2.	Técnicas de ingeniería	93
4.3.	Fuentes de informaci3n.....	94
4.4.	Análisis estadístico.....	94
4.4.1.	Informaci3n general.....	95

4.4.2.	Situación de las instituciones.....	116
4.4.3.	Situación académica de los egresados no titulados	124
4.4.4.	Retroalimentación del programa de práctica final.....	138
4.4.5.	Retroalimentación del programa de EPS.....	141
4.4.6.	Satisfacción en las instituciones	143
4.4.6.1.	Respecto al estudiante	145
4.4.6.1.1.	Práctica final	145
4.4.6.1.2.	EPS	166
5.	SEGUIMIENTO	187
5.1.	Programa de práctica final y EPS	187
5.1.1.	Generalidades	187
5.1.2.	Situación actual	188
5.1.3.	Análisis de plan de mejora.....	193
5.1.4.	Objetivos.....	194
5.1.5.	Alcances	195
5.1.6.	Importancia.....	195
5.1.7.	Responsabilidades	196
5.2.	Retroalimentación.....	197
5.3.	Estadísticas	198
5.4.	Costo/beneficio.....	198
5.5.	Resultados.....	200
	CONCLUSIONES	201
	RECOMENDACIONES.....	205
	BIBLIOGRAFÍA.....	207
	APÉNDICE.....	211
	ANEXOS	237

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Esquema del campus central, Usac	4
2.	Organigrama general de la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	7
3.	Diagrama causa-efecto, satisfacción de los estudiantes.....	54
4.	Diagrama causa-efecto, insatisfacción de los estudiantes	55
5.	Gráfico de comparación del número de estudiantes inscritos en el primer semestre 2012, 2013 y 2014, práctica final.....	62
6.	Gráfico de comparación del número de estudiantes inscritos en el segundo semestre 2012 y 2013, práctica final	63
7.	Gráfico de comparación del número de estudiantes inscritos en el primer semestre 2012, 2013 y 2014, EPS.....	65
8.	Gráfico de comparación del número de estudiantes inscritos en el segundo semestre 2012 y 2013, EPS	66
9.	Gráfico de comparación del número de estudiantes graduados de Ingeniería Mecánica del 2004 a junio 2014.....	68
10.	Comparación de las distintas modalidades de graduación de los estudiantes de Ingeniería Mecánica del 2011 hasta junio 2014.....	69
11.	Promedio de años estudiados de los graduandos de la Escuela de Mecánica según las distintas modalidades	71
12.	Gráfico de edad de los estudiantes de práctica final.....	96
13.	Género de los estudiantes de práctica final	97
14.	Año de inicio de estudios universitarios de los estudiantes de práctica final	98

15.	Situación actual de los estudiantes de práctica final.....	99
16.	Título a nivel diversificado obtenido por los practicantes	100
17.	Sector en el que culminaron sus estudios de nivel diversificado los practicantes	101
18.	Dominio de otro idioma en los practicante	102
19.	Nivel de conocimiento del idioma hablado.....	103
20.	Dominio de otro idioma en los practicantes	104
21.	Posesión de título universitario de los jefes inmediatos de los practicantes	105
22.	Situación laboral de los jefes de practicantes	106
23.	Rango de edad de los epesistas.....	107
24.	Género de los epesistas	108
25.	Año de inicio de estudios universitarios de epesistas	109
26.	Año de cierre de pénsum de epesistas.....	110
27.	Situación actual de los epesistas.....	111
28.	Título obtenido a nivel diversificado de los epesistas	112
29.	Sector en el cual finalizó estudio a nivel diversificado el epesista	113
30.	Dominio de otro idioma de los epesistas	114
31.	Nivel del conocimiento del idioma inglés de los epesistas.....	115
32.	Posesión del título universitario del jefe de epesista.....	116
33.	Grado de relación del puesto del jefe inmediato del practicante.....	117
34.	Área en la cual se desempeña el jefe inmediato del practicante	118
35.	Opinión del jefe de los practicantes si el tiempo en el cual el estudiante realiza la práctica final es suficiente para aplicar los conocimientos adquiridos	119
36.	Opinión si la práctica final de Ingeniería Mecánica es la adecuada de los jefes inmediatos de los practicantes.....	120
37.	Grado de relación del jefe del epesista con su puesto.....	121
38.	Área en la cual se desempeña el jefe inmediato del epesista	122

39.	Opinión del jefe de los epesistas si el tiempo en el cual realiza su ejercicio profesional supervisado es suficiente para realizar las actividades asignadas	123
40.	Grado de relación del puesto que desempeña como epesista en el campo de la ingeniería mecánica.....	125
41.	Áreas en las que se desempeña como epesista en la empresa o institución	126
42.	Evaluación sobre si el programa de EPS de la carrera de Ingeniería Mecánica es el adecuado.....	127
43.	Opinión epesistas si el pénsum de Ingeniería Mecánica los preparó para desempeñarse adecuadamente.....	128
44.	Áreas del pénsum de Ingeniería Mecánica en las cuales se debe hacer más énfasis, según opinión de los epesistas	130
45.	Relación del puesto como practicante en el campo de ingeniería mecánica.....	132
46.	Áreas en las cuales se desempeña el practicante	133
47.	Considera el practicante que la práctica final de Ingeniería Mecánica es la adecuada.....	134
48.	Considera el practicante que el pénsum lo preparo para desempeñarse adecuadamente.....	135
49.	Calificación del grado de aplicación de las áreas del pénsum de Ingeniería Mecánica en el proyecto de práctica	136
50.	Considera el practicante que la práctica final de Ingeniería Mecánica es la adecuada.....	139
51.	Opinión de los jefes de los practicantes sobre si el programa de práctica final es el adecuado.....	140
52.	Opinión de los epesistas sobre si el programa de EPS es el adecuado	142

53.	Opinión de los jefes de los practicantes en relación a la satisfacción del trabajo realizado por los practicantes de Ingeniería Mecánica	143
54.	Opinión de los jefes de los epesistas en relación a la satisfacción del trabajo realizado en el programa de EPS de Ingeniería Mecánica	144
55.	Dominio del conocimiento relacionado con la práctica final.....	146
56.	Grado de aplicación de la ingeniería mecánica en el proyecto de práctica final realizado	147
57.	Grado de iniciativa del practicante	147
58.	El estudiante entiende las funciones y responsabilidades que conlleva la realización de la práctica final	148
59.	El practicante trabaja en forma ordenada	149
60.	Frecuencias con que se supervisaron las actividades del practicante	150
61.	Capacidad para identificar problemas.....	151
62.	El practicante reacciona rápidamente ante las exigencias delegadas	152
63.	El practicante alcanza los objetivos en el tiempo estipulado	153
64.	Capacidad del practicante para manejar las diferentes áreas en un proyecto	154
65.	Capacidad del practicante presentar soluciones de forma eficaz	155
66.	Participación de los practicantes en las reuniones	156
67.	Capacidad de los practicantes de escuchar y aplicar lo aprendido	157
68.	Habilidad del practicante de trabajo en equipo	158
69.	Habilidad del practicante de trabajar con distintos niveles jerárquicos	158
70.	Comunicación de practicante del cumplimiento de objetivos de forma verbal y escrita.....	159
71.	El practicante demuestra dotes de liderazgo	160

72.	El practicante se encuentra preparado para asumir un puesto dentro de la empresa	161
73.	El practicante se encuentra preparado para emitir su opinión fundamentada con base en el conocimiento adquirido	162
74.	Conocimiento que debe tener el practicante para ser productivo en la empresa o institución.....	163
75.	Habilidades que debe tener el practicante para ser productivo en la empresa o institución	164
76.	Actitudes que debe tener el practicante para ser productivo en la empresa o institución	165
77.	Dominio del conocimiento del estudiante relacionado con EPS.....	166
78.	Grado de aplicación de ingeniería mecánica en EPS	167
79.	Grado de iniciativa en la realización de EPS.....	168
80.	Entendimiento en las funciones y responsabilidades que conlleva la realización del EPS	168
81.	El estudiante trabaja en forma organizada.....	169
82.	Grado de desempeño del epesista como supervisor	170
83.	Capacidad del epesista para identificar problemas.....	171
84.	Reacción rápida del epesista ante las exigencias delegadas	172
85.	Capacidad del epesista para alcanzar los objetivos en el tiempo estipulado.....	172
86.	Capacidad del epesista para manejar las diferentes áreas en un proyecto	173
87.	El epesista presenta soluciones de forma eficaz	174
88.	El epesista participa en las reuniones	175
89.	Capacidad del epesista de escuchar y aplicar lo aprendido.....	175
90.	El epesista trabaja en equipo	176
91.	El epesista trabaja bien con distintos niveles jerárquicos en la institución	177

92.	El epesista comunica al jefe inmediato el cumplimiento de objetivos en forma verbal y escrita.....	178
93.	El epesista demuestra dotes de liderazgo	178
94.	El epesista respeta las leyes y normas de la institución	179
95.	El epesista está preparado para asumir un puesto dentro de la institución donde trabaja el jefe inmediato	180
96.	El epesista está en condiciones de emitir su opinión fundamentada con base en el conocimiento adquirido.....	181
97.	Conocimientos que debe tener el epesista para ser productivo en la empresa o institución	182
98.	Habilidades que debe poseer el epesista para ser productivo en la empresa o institución	183
99.	Actitudes que debe poseer el epesista para ser productivo en la empresa o institución	184
100.	El epesista cumplió con las horas de trabajo semanal estipuladas con el normativo de EPS, informando los días de su ausencia a la empresa o institución	185

TABLAS

I.	Estudiantes inscritos en el primer semestre 2012, 2013 y 2014, práctica final.....	60
II.	Estudiantes inscritos en el segundo semestre 2012 y 2013, práctica final.....	61
III.	Total estudiantes inscritos por año 2012, 2013, práctica final	61
IV.	Estudiantes inscritos en el primer semestre 2012, 2013 y 2014, EPS.....	64
V.	Estudiantes inscritos en el segundo semestre 2012 y 2013, EPS	64
VI.	Total estudiantes inscritos por año 2012, y 2013, EPS.....	65

VII.	Total estudiantes graduados desde el 2004 hasta el 26 de junio 2014	67
VIII.	Análisis del nivel de incidencia del pénsum de estudios según el programa de prácticas estudiantiles.....	72
IX.	Datos de los estudiantes encuestados de práctica final y EPS, así como sus respectivos jefes inmediatos	95

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
S	Constante que depende del nivel de confianza que se le asigne al muestreo.
E	Error muestral.
%	Porcentaje.
q	Proporción de individuos que no poseen la población la característica del estudio.
N	Tamaño de la muestra.

GLOSARIO

ACAAI	Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura y de Ingeniería.
Acreditación	Proceso mediante el cual se evalúa la competencia y eficacia de una entidad que realiza actividades en algún rubro de servicios.
Autoevaluación	Es un proceso participativo interno que busca mejorar la calidad. Da lugar a un informe escrito sobre el funcionamiento, los procesos, recursos, y resultados, de una institución o programa de educación superior.
CCA	Consejo Centroamericano de Acreditación.
Egresados	Término que designa a los alumnos que han cubierto el 100 % de los créditos establecidos en un programa académico de nivel superior.
EPS	Ejercicio Profesional Supervisado.
Evaluación	Proceso sistemático y metódico mediante el cual se recopila información de tipo cuantitativo y cualitativo, a través de medios formales sobre un objeto determinado, con el fin de juzgar su mérito o

valor y fundamentar decisiones específicas.

Evaluación externa	Evaluación conducida por agentes externos a la institución o programa que se evalúa. Generalmente intervienen grupos de pares, comités de expertos u organismos especializados en cuestiones de evaluación.
Intervalo de confianza	Límite o margen de variabilidad que se le da al valor estimado, para afirmar que el verdadero parámetro está dentro de estos límites.
Muestreo	Selección de las muestras más representativas de un conjunto. Estudio de un número parcial de datos de un colectivo para deducir las características de la totalidad.
Pénsum	Presentación sucinta de las asignaturas obligatorias que debe aprobar un estudiante de una carrera, o bien, el número de créditos que el estudiante debe aprobar en bloques de asignaturas.
Perfil	Conjunto de capacidades y competencias que identifican la formación de una persona para asumir, en condiciones óptimas, las responsabilidades propias del desarrollo de funciones y tareas de una determinada profesión.
Usac	Universidad de San Carlos de Guatemala.

RESUMEN

Uno de los aspectos importantes al momento de que los estudiantes realizan la práctica final y EPS en las distintas instituciones o empresas es la satisfacción de los jefes inmediatos. Esta satisfacción se logra determinar en gran parte, por medio del buen desempeño de los estudiantes cuando se encuentran en la realización del proyecto designado.

Por tal motivo, en el presente trabajo de graduación se lleva a cabo una serie de encuestas para obtener la información correspondiente de los estudiantes de práctica final y EPS de Ingeniería Mecánica, así como la de sus respectivos jefes inmediatos. La prioridad es identificar con estas las oportunidades de mejora, de igual forma, determinar el desempeño de los estudiantes y la satisfacción de las instituciones. Por lo tanto, se consideran como una herramienta que permite identificar los factores internos y externos, así como las posibles deficiencias, elaborando un plan de mejora para lograr erradicarlas y obtener resultados satisfactorios por parte de los empresarios hacia los egresados.

Para esto, se tomó la opinión de los egresados de la Escuela de Ingeniería Mecánica como parte de la retroalimentación al programa de práctica final y EPS, teniendo como objetivo identificar oportunidades de mejora para formar profesionales preparados ante las exigencias del entorno laboral, con el fin de mejorar la práctica profesional y que esto le permita a los estudiantes obtener beneficios laborales.

OBJETIVOS

General

Analizar la incidencia de las prácticas y el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) en los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería.

Específicos

1. Determinar los requerimientos de las empresas al momento de solicitar estudiantes universitarios a nivel de prácticas finales, así como a nivel del área de EPS, para el desarrollo de las actividades dentro de su institución.
2. Desarrollar un estudio a nivel de los estudiantes que cursan la práctica final y el EPS, para determinar los requerimientos de las personas encargadas de los mismos.
3. Detectar, por medio de los profesionales egresados, si la práctica final tiene el enfoque adecuado al momento de ejercer profesionalmente.
4. Establecer las áreas en las que los estudiantes de práctica final y EPS tienen mayor aceptación al momento de ser admitidos para realizar la misma.

5. Identificar los puntos de atención para implementar un plan de mejora que adapte y prepare al estudiante de acuerdo a las exigencias del mercado laboral.
6. Analizar si los practicantes y epeistas cumplen con las expectativas de las instituciones.
7. Examinar los aspectos que beneficiarán al estudiante en el entorno laboral, al momento de realizar su práctica final y su ejercicio profesional supervisado.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, en la Universidad de San Carlos de Guatemala, dentro de la Facultad de Ingeniería, se encuentra la Escuela de Ingeniería Mecánica, la cual está en proceso de acreditación a nivel regional por el órgano de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería (ACCAI). Esta organización se encarga de acreditar programas académicos de arquitectura e ingeniería de América Central, para contribuir al aseguramiento de la calidad, la mejora continua y la pertinencia, coadyuvando así a la integración social. Esto compromete a la Facultad de Ingeniería al proceso de mejora continua para realizar la acreditación. Una de las actividades programadas en el plan de acción que solicita la agencia es realizar el análisis de la incidencia que se presenta en la práctica final y el Ejercicio Profesional Supervisado de los estudiantes de Ingeniería Mecánica.

Actualmente, la Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado tiene contempladas 400 horas para realizar la práctica final de forma efectiva, si el estudiante cuenta con 200 créditos aprobados de la carrera de Ingeniería Mecánica. En ella los estudiantes tienen que realizar un proyecto propuesto por la institución, contemplando las diferentes áreas que abarca la carrera de Ingeniería Mecánica, cuyo objetivo es integrar al campo laboral a los estudiantes, para que puedan obtener suficientes conocimientos de las actividades que se realizan en el campo laboral.

En relación a la Unidad de EPS, existen distintas modalidades para poder realizar las mismas. El reglamento estipula que los estudiantes deben realizar el EPS en instituciones que se dediquen a las actividades no

lucrativas. Por tal motivo, los estudiantes son los que buscan la entidad para el desarrollo del proyecto y así contribuir al país con sus conocimientos adquiridos.

La finalidad de realizar el análisis de este tema es determinar la incidencia de dichas prácticas en el ejercicio profesional de los estudiantes de Ingeniería Mecánica y así determinar el nivel de profesionales que está formando la Escuela de Ingeniería Mecánica, tomando en cuenta las exigencias del entorno laboral para tener profesionales que estén altamente calificados, actualizados y formados bajo el sistema educativo integral, quienes tendrán amplias experiencias para poder adaptarse a distintos entornos.

Actualmente, la oferta de trabajos y puestos para ingenieros mecánicos es baja con respecto a la demanda de la misma, por tal motivo, la Facultad de Ingeniería tienen que brindar las herramientas indispensables para que los egresados, se empleen de una mejor manera y poner en práctica lo aprendido dentro de los estudios obtenidos por la Facultad.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Universidad de San Carlos de Guatemala

La Universidad de San Carlos de Guatemala fue fundada el 31 de enero de 1,676. En el año de 1945 se consagró como principio fundamental la autonomía universitaria emitida en La Constitución de Guatemala, y el Congreso de la República complementó las disposiciones de la Carta Magna con la emisión de la Ley Orgánica de la Universidad y la Ley de Colegiación obligatoria para todos los graduados quienes ejercen su profesión en Guatemala.

Siendo la Universidad de San Carlos de Guatemala la única Universidad pública de Guatemala y la cuarta Universidad fundada en América, la cual ha contado con la trascendencia de estudiantes y pensadores quienes se han formado en este centro de estudios y han logrado trascender en la historia de Guatemala.¹

1.1.1. Historia

Dentro de los primeros esfuerzos de la fundación de la Universidad de San Carlos de Guatemala surgieron gracias a la gestión del primer Obispo Licenciado Francisco Marroquín quien en su carta dirigida ante el Monarca Español Felipe V el 01 de agosto de 1,548 solicitó la autorización para la fundación de una universidad en la Ciudad de Guatemala.

El Colegio Universitario Santo Tomás fue fundado en el año de 1,562 en respuesta a la solicitud de Francisco Marroquín, impartiendo cátedras de filosofía, derecho y teología. Sin embargo la Universidad de San Carlos de Guatemala, fue fundada el 31 de enero de 1,676 por la Real Cédula de Carlos II de España,

¹ *Universidad de San Carlos de Guatemala*. <http://www.universidades.com.gt/universidad-de-san-carlos-de-guatemala/>. Consulta: 23 de marzo de noviembre de 2014.

logrando obtener la categoría internacional luego de obtener el título de Pontificia por la Bulba papal de Inocencio XI con fecha 18 de junio de 1,687.

Así mismo dentro de las cátedras usuales que se impartían también se incluyeron las enseñanzas de lenguas indígenas. El contenido de las enseñanzas se ha actualizado en relación a las nuevas tendencias que han surgido, puesto que la discusión abierta ha formado parte de la enseñanza en la universidad para poder ir desarrollando el pensamiento filosófico y de teorías educadas.

Desde sus inicios más de cinco mil estudiantes asistieron a las aulas de la Universidad durante la época de la colonia, entre quienes podemos mencionar, criollos, españoles, indígenas quienes se encuentran en la lista de graduados, es por ello que el lema de “Id y enseñad a todos” es una frase que nos permite destacar que dentro de las aulas de la Universidad no se permitió la discriminación social; y de esta forma el concurso de cátedra por oposición permitió a los profesionales de extracción popular se destacaran remarcablemente, puesto que la libertad de cátedra ha sido también una característica de la Universidad de San Carlos permitiendo a los profesionales adoptar las formas que creen convenientes para desarrollar su curso.

La Universidad de San Carlos de Guatemala, contando con categoría en América Latina, recobró su título de autónoma el 9 de noviembre de 1944, declarado por la junta Revolucionaria de Gobierno, después de haberla perdido a finales del siglo XIV, asignándole un ingreso propio para obtener un respaldo económico; Así mismo la Constitución Post-revolución en 1945 estableció como principio fundamental la autonomía universitaria y de esta forma el Congreso emitió la Ley Orgánica de la Universidad y la Ley de Colegiación Obligatoria.²

1.1.2. Localización

Desde sus inicios la Universidad de San Carlos de Guatemala ha contado con varias sedes entre las cuales se pueden citar:

² *Universidad de San Carlos de Guatemala*. <http://vidausacperiodismo.blogspot.com/2010/04/autonomia-universitaria-y-valores-de-la.html>. Consulta: 26 de noviembre de 2014.

- 1,676-1,756; En el convento de Santo Domingo ubicado en la ciudad de Antigua Guatemala.
- 1,757-1773; En la Casa de Alcántara, de José de Alcántara.
- 1,773-1,777; Improvisó rancho en los Conventos de Santo Domingo y de San Agustín después del terremoto de 1,773.
- Septiembre de 1,777; se ubico en el paraje de la ermita en la Nueva Guatemala de la Asunción.
- 1,779 inició la construcción del edificio y en 1,851 inauguró funciones en la 9ª. Avenida Sur y esquina de la 10ª. Calle zona 1, el cual en la actualidad es el Museo de la Universidad de San Carlos de Guatemala (MUSAC).
- 1,961, se trasladó a la Ciudad Universitaria zona 12, la cual es su actual ubicación de su sede central, contando con presencia en 18 departamentos con sus Centros Regionales.³

El campus central consta de 4 fincas con un área de 123 619,02 m², a una altura de 1 632 metros sobre el nivel del mar. Tiene dos principales vías de acceso: una sobre el extremo sur del Anillo Periférico de la ciudad de Guatemala y la otra sobre la avenida Petapa, paralela a la calzada Atanasio Tzul.

³ *Universidad de San Carlos de Guatemala*. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_IN.pdf.
Consulta: 24 de marzo de noviembre de 2014.

Figura 1. Esquema del campus central, Usac



Fuente: *Periódico Usac*. www.sitios.usac.edu.gt/wp_boletin. Consulta: 2 de diciembre de 2014.

1.1.3. Misión

"En su carácter de única universidad estatal le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del estado y la educación estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales".⁴

⁴ *Universidad de San Carlos de Guatemala*. <http://www.usac.edu.gt/misionvision.php>. Consulta: 3 de diciembre de 2014.

1.1.4. Visión

"La Universidad de San Carlos de Guatemala, es la institución de educación superior estatal, autónoma, con cultura democrática, con enfoque multi e intercultural, vinculada y comprometida con el desarrollo científico, social y humanista, con una gestión actualizada, dinámica, efectiva y con recursos óptimamente utilizados para alcanzar sus fines y objetivos, formadora de profesionales con principios éticos y excelencia académica."⁵

1.1.5. Valores

El concepto de valores permite identificar los principios que orientan el comportamiento en función de las actividades, lo cual genera actitudes para obtener resultados positivos en cualquier ámbito que la vida requiera.

Los valores compartidos en la Universidad, son el conjunto de pautas y filtros que permiten seleccionar y aceptar o no las normas, lo cual genera actitudes y conductas que puede tener como producto resultados positivos o negativos para la institución.

Los valores se definieron y contextualizaron de acuerdo con la realidad de la Universidad de San Carlos de Guatemala y se dividieron según el modelo de Maurice Thevenet de una lista de treinta y cinco valores organizacionales de los cuales se hizo una preselección de los quince valores descritos a continuación:

⁵ *Universidad de San Carlos de Guatemala*. <http://vidausacperiodismo.blogspot.com/2014/04/autonomia-universitaria-y-valores-de-la.html>. Consulta: 3 de diciembre de 2014.

**VALORES
OPERATIVOS**

1. Eficiencia
2. Responsabilidad
3. Respeto
4. Transparencia
5. Excelencia
6. Colaboración

**VALORES
EXPRESADOS**

1. Autonomía
Universitaria
2. Solidaridad
3. Compromiso
4. Identidad
5. Servicialidad

**VALORES
ESENCIALES**

1. Honestidad
2. Equidad
3. Tolerancia
4. Credibilidad

De los valores descritos anteriormente se identificaron los más compartidos en una muestra estratificada de 50 trabajadores administrativos y académicos de la Universidad.

De los resultados se permitieron seleccionar los valores compartidos de acuerdo a las frecuencias acumuladas de cada uno, siendo los descritos a continuación los que se encuentran comprendidos en la declaración de Misión, Visión y Visión de Gobierno de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el Plan Estratégico de la Universidad los cuales son: Compromiso social, Tolerancia, Autonomía universitaria, Eficiencia, Eficacia, Productividad, Ética, Excelencia académica.⁶

1.1.6. Organigrama

A continuación se presenta el organigrama general de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

⁶ Universidad de San Carlos de Guatemala. <http://vidausacperiodismo.blogspot.com/2014/04/autonomia-universitaria-y-valores-de-la.html>. Consulta: 3 de diciembre de 2014.

1.1.7. Marco legal – administrativo

La Universidad de San Carlos de Guatemala, jerárquicamente se rige por:

La Constitución Política de la República de Guatemala, la cual en los artículos 82 y 83 le da vida jurídica, la define, señala sus fines, objetivos e indica a quien compete el gobierno universitario.

La Ley Orgánica, Decreto Legislativo Número 325, de fecha 28 de enero de 1,947, que señala entre otros aspectos, su función, integración y su régimen.

El estatuto de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Reglamentos y disposiciones que constantemente emite el Consejo Superior Universitario como ente legislador, los cuales desarrollan las normas de carácter superior, tales como: Reglamento de la carrera Universitaria del Personal Académica y Reglamento de relaciones laborales entre la Universidad de San Carlos de Guatemala y su personal.

Normativos 41. Los normativos específicos de las facultades, escuelas no facultativas y centros universitarios, son emitidos, reformados o derogados por las juntas directivas o consejos directivos de las unidades académicas. Los normativos específicos de organización de unidades administrativas que dependen de rectoría son emitidos, reformados o derogados por el rector.

Instructivos. Los Instructivos son emitidos, reformados o derogados por los decanos o directores de las unidades académicas y en el caso de las unidades administrativas corresponde a los directores generales.

En base a este contexto, la Universidad como las demás dependencias estatales, constantemente emite circulares, las que contienen instrucciones de autoridades competentes. En el ámbito externo, independientemente de su autonomía, la Universidad no puede dejar de observar leyes y disposiciones de aplicación general, según el ordenamiento jurídico del país, tales como Ley de

Contrataciones del Estado y la Ley del Presupuesto, entre otras. Así mismo, la Universidad aplica en su funcionamiento académico-administrativo leyes de mayor jerarquía, tales como el Código de Trabajo, el Código Procesal Civil y Mercantil, y la Ley del Organismo Judicial.

Actualmente es atribución fundamental del Consejo Superior Universitario reformar total o parcialmente los Estatutos de la Universidad y otros de carácter obligatorio; aprobar, improbar o modificar los reglamentos de carácter general, ya que como parte de la desconcentración de funciones, el Consejo Superior Universitario acordó que los normativos específicos de las facultades, escuelas no facultativas o centros regionales serán emitidos por ellas.⁷

1.1.7.1. Autonomía

La autonomía universitaria actual depende directa e íntegramente del proceso libertario y democrático de la Revolución de Octubre de 1944. Surgió de la lucha por reconquistar las libertades coartadas y negadas por el sistema totalitario político que dominó a Guatemala durante tantas décadas. Los jóvenes universitarios de entonces consideraron de esencial importancia el ejercicio y difusión de ideas así como la libertad de gobernarse por sí mismos.

El derecho a ejercer la Autonomía, a gozar de independencia política, de regirse mediante sus propias leyes, órganos de gobierno y autoridades libre y democráticamente electas. Y en la espera de los valores, el derecho de independencia intelectual y cultural. La autonomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el contexto nacional constituye el legado de aquellas generaciones, el presente de las actuales y el futuro de la nación guatemalteca.

La autonomía depende del gobierno propio e independiente, del manejo no solo de las finanzas universitarias sino, ante todo de las ideas y las prácticas de acción. Los principios rectores de la autonomía son los de ejercer la capacidad de autogobierno, los de universalidad de ideas, pluralismo ideológico – político,

⁷ *Autonomía Universitaria*. Viduscperiodismo.blogspot.com/2010/04/autonomia-universitaria-y-valores-de-la.html. Consulta: 3 de noviembre de 2014.

tolerancia, dignidad de la persona y reivindicación social. Sus herramientas son el manejo propio del saber, la producción y adecuación de los conocimientos, el ejercicio de la discusión y del debate intelectual, la no-sujeción o dogmas y la voluntad de brindar bienes y servicios a la sociedad guatemalteca que la sustenta.⁸

1.1.7.2. Gobierno Universitario

"En acuerdo con el Artículo 83 de la Constitución Política de la República de Guatemala, su gobierno está constituido por el Consejo Superior Universitario, conformado por el Rector, quien lo preside; los decanos de las facultades, un representante del Colegio Profesional egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, correspondiente a cada Facultad; un catedrático titulas y un estudiante por cada facultad."⁹

1.1.7.3. Marco organizativo

La Universidad de San Carlos de Guatemala es la primera universidad centroamericana y la cuarta en América Latina. Actualmente tiene una estructura organizativa en el ámbito académico que corresponde esencialmente al modelo napoleónico, el cual se caracteriza por el predominio de la organización por facultades y escuelas, modalidad organizativa que ha propiciado la falta de integración de las unidades académicas en áreas del conocimiento de igual o similar naturaleza, atomizando la toma de decisiones en diversidad de estructuras, haciendo cada vez más pesada y burocrática la estructura organizativa y administrativa de la misma.

⁸ *Autonomía*. <http://vidausacperiodismo.blogspot.com/2010/04/autonomía-universitaria-y-valores-de-la.html>. Consulta: 3 de diciembre de 2014.

⁹ *Manuales y Leyes*. <http://www.usac.edu.gt/cip/docs/manuales-y-leyes.pdf>. Consulta: 4 de diciembre de 2014.

En el ámbito, administrativo la estructura Organizativa de la Universidad de San Carlos de Guatemala responde al enfoque tradicional de departamentalización y especialización del trabajo por funciones, dividiéndose principalmente en direcciones generales, divisiones, departamentos, secciones, unidades, ya que no existen criterios técnicos en cuanto a la creación de dependencias o unidades, por lo que la creación o reestructuración de unidades responde a proyectos aislados o sin la existencia de los mismos.

1.1.7.4. Marco académico

Dentro del marco académico, se establece los principios sobre los que se fundamentan las políticas de investigación, docencia y extensión de acuerdo a su filosofía, fines y objetivos.

Así mismo propicia la excelencia académica en una sociedad multiétnica, pluricultural y multilingüe, dentro de un marco de libertad, pluralismo ideológico, valores humanos y principios cívicos, que le permiten desempeñar su función en la sociedad, de manera eficaz y eficiente, tomando en consideración el contexto nacional e internación. Eleva el nivel científico, tecnológico, humanístico y ético de profesores y estudiantes como sujetos generadores del desarrollo eficiente e integrador de la investigación, la docencia y la extensión. A través de las funciones de investigación, docencia y extensión la Universidad crea, cultiva, transmite y difunde el conocimiento científico, tecnológico, histórico, social, humanístico y antropológico en todas las ramas del saber.

Evalúa periódicamente los currículos para que se vincule la docencia con la realidad y se desarrolle la sensibilidad social, tomando en cuenta los valores de verdad, libertad, justicia, respeto, tolerancia y solidaridad, estableciendo carreras prioritarias de acuerdo a las necesidades de desarrollo del país dentro del contexto regional e internacional. La extensión aplica el conocimiento científico, tecnológico y humanístico en la solución de los problemas de la sociedad guatemalteca, Fortalece el arte y el deporte; conserva, desarrolla y difunde la cultura en todas sus manifestaciones procurando el desarrollo material y

espiritual de todos los guatemaltecos, vinculando el conocimiento popular a los procesos de investigación y docencia.¹⁰

1.1.8. Facultades y escuelas no facultativas

Actualmente la Universidad cuenta con 10 facultades y 11 escuelas no facultativas, las cuales se detalla a continuación:

- **Facultades**
 - Facultad de Agronomía
 - Facultad de Arquitectura
 - Facultad de Ciencias Económicas
 - Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
 - Facultad de Ciencias Medicas
 - Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
 - Facultad de Humanidades
 - Facultad de Ingeniería
 - Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
 - Facultad de Odontología

- **Escuelas no facultativas**
 - Escuela de Ciencias y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte.
 - Escuela de Ciencia Política.
 - Escuela de Ciencias Psicológicas.
 - Escuela de Ciencias de la Comunicación.
 - Escuela de Ciencias Lingüísticas.

¹⁰ *Archivos Usac*. <http://www.usac.edu.gt/archivos/planiPEUSAC2011.pdf>. Consulta: 6 de diciembre de 2015.

- Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media.
- Escuela de Historia.
- Escuela Superior de Arte.
- Escuela de Trabajo Social.
- Escuela de Diseño Grafico.

1.2. Facultad de Ingeniería

Desde épocas remotas, la ingeniería y ciencias afines han contribuido al proceso de desarrollo llevado a cabo por la humanidad, como lo muestran las grandes obras de los mayas, griegos y egipcios, luego los aportes geniales del arquetipo del Ing. Leonardo Da Vinci y, en nuestros días, la conquista del espacio.

A lo largo de su historia, el objetivo de la Facultad de Ingeniería, ha sido la formación de profesionales de alto prestigio, que han contribuido, con sus conocimientos, al progreso científico y tecnológico de Guatemala. Con sus 12 carreras en 6 escuelas facultativas de pregrado, una escuela de postgrado a nivel regional centroamericano y un Centro de Investigaciones- CII, tiene presencia en las distintas actividades económicas y sociales del país.

Es por ello, que la formación del futuro profesional, de cara al nuevo siglo, debe ser de solida preparación académica, que le permita desarrollar tanto a nivel nacional como internacional.¹¹

1.2.1. Organización académica

La Facultad de Ingeniería esta organizada en:

¹¹ *Facultad de Ingeniería*. <http://www.ingenieria.usac.edu.gt/nosotros.php>. Consulta: 6 de noviembre de 2014.

- Escuelas facultativas
- Centros
- Departamentos
- Unidades académico-administrativas

También integran a la Facultad de Ingeniería.

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

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

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."¹²

¹² Facultad de Ingeniería.

1.2.3. 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."¹³

1.2.4. Objetivos

Los objetivos que tienen la facultad de ingeniería son los siguientes:

- 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 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.

¹³ Facultad de Ingeniería.

- 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 encontrara en el ejercicio de su profesión.
- Capacitar a los profesionales para su autoeducación, una vez egresen de las aulas.
- Utilizar métodos de enseñanza-aprendizaje que estén en consonancia con el alcance acelerado de la ciencia y 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 solo con el fin de conocer mejor sus necesidades, sino para desarrollar una colaboración de mutuo beneficio.¹⁴

1.2.5. Historia

En 1834, siendo Jefe del Estado de Guatemala don Mariano Gálvez, se creó la Academia de Ciencias, sucesora de la Universidad de San Carlos, implantándose la enseñanza de Álgebra, Geometría, Trigonometría y Física.

Se otorgaron títulos de Agrimensores; siendo los primeros graduados Francisco Colmenares, Felipe Molina, Patricio de León y nuestro insigne poeta José Batres Montufar

Desde 1676, en sus primeras épocas, la Universidad de San Carlos graduaba teólogos, abogados, y más tarde, médicos. Hacia 1769 se crearon cursos de Física y Geometría, paso que marcó el inicio de la enseñanza de las ciencias exactas en el Reino de Guatemala.

¹⁴ Facultad de Ingeniería.

La Academia de Ciencias funcionó hasta 1840, año en que bajo el gobierno de Rafael Carrera, volvió a transformarse en la Universidad. En ese año, la Asamblea publicó los estatutos de la nueva organización, exigiendo que para obtener el título de Agrimensor, era necesario poseer el título de Bachiller en Filosofía, tener un año de práctica y aprobar el examen correspondiente.

La Revolución de 1871 hizo tomar un rumbo distinto a la enseñanza técnica superior. Y, no obstante que la Universidad siguió desarrollándose, se fundó la Escuela Politécnica en 1873 para formar ingenieros militares, topógrafos y de telégrafos, además de oficiales militares.

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

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

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

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

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

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

Entre 1908 y 1920, a pesar de los esfuerzos de los ingenieros guatemaltecos, y por causa de la desorganización imperante, apenas pudieron incorporarse 3 ingenieros que habían obtenido títulos en el extranjero.

En 1920 la Facultad reinicia sus labores en el edificio que ocupó durante muchos años frente al parque Morazán, ofreciendo únicamente la carrera de Ingeniero Topógrafo hasta 1,930. Es interesante observar que durante ese período se incorporaron 18 ingenieros de otras especialidades, entre ellos 4 ingenieros electricistas.

En 1930 se reestructuraron los estudios estableciéndose la Carrera de Ingeniería Civil. De este hecho arranca la época "moderna" de esta Facultad.

Debido a la preocupación imperante entre profesores y alumnos, en 1935 se impulsaron más reformas, elevando el nivel académico y la categoría del currículum. El nuevo plan incluía conocimientos de Física, Termodinámica, Química, Mecánica y Electricidad; que en resumen, constituían los conocimientos fundamentales para afrontar las necesidades de desarrollo de Guatemala en el momento en que se daba el primer impulso a la construcción moderna y a una naciente industria.

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

Este desarrollo de la Facultad también provocó un incremento progresivo de la población estudiantil; por lo que fue necesario su traslado. En 1947, la Facultad ofrecía solamente la carrera de Ingeniería Civil; en este año se cambiaron los planes de estudios al régimen semestral en el que, en lugar de seis años, se establecieron 12 semestres para la carrera.

La Escuela Técnica de la Facultad de Ingeniería fue fundada en el año 1951 con el fin de capacitar y ampliar los conocimientos de los operarios de la construcción. Cuando el Instituto Técnico Vocacional incluyó dentro de sus programas esta labor, la Escuela Técnica para evitar duplicidad de esfuerzos, orientó sus actividades hacia otros campos, siempre dentro del área de la ingeniería, en cumplimiento de las funciones de extensión universitaria que les son propias.

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

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

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

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

En 1966 se estableció en la Facultad de Ingeniería un primer programa regional (centroamericano) de estudios a nivel de pos grado, creándose la Escuela Regional de Ingeniería a Sanitaria y la Maestría en Ingeniería Sanitaria. Estos

estudios son reconocidos internacionalmente. Posteriormente, ese mismo programa se amplió, con la Maestría en Recursos Hidráulicos.

La Escuela de Ingeniería Química, que estaba funcionando en la Facultad de Farmacia desde 1939, se integró a la Facultad de Ingeniería en 1967, año en que se creó también la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial teniendo a su cargo las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica y la combinada de Ingeniería Mecánica Industrial.

Por su parte la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica se creó en 1968 teniendo a su cargo las carreras de Ingeniería Eléctrica y la combinada de Ingeniería Mecánica Eléctrica. Posteriormente, en 1970, se creó la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas a nivel de Licenciatura.

Al final de la década de los 60's se realizaron estudios para la reestructuración y modernización del Plan de Estudios de la Facultad. El nuevo plan fue conocido y aprobado por la Junta Directiva de la Facultad y por el Honorable Consejo Superior Universitario en octubre y noviembre de 1,970. Fue así como en el año de 1971 se inició la ejecución del Plan de Reestructuración de la Facultad de Ingeniería (Planderest), que impulsaba la formación integral de los estudiantes de Ingeniería para una participación cada vez más efectiva de la ingeniería en el desarrollo del país.

El Plan incluía la aplicación de un Pensum Flexible que permite la adaptación al avance tecnológico, a las necesidades de desarrollo productivo del país, así como a la vocación de los estudiantes. En 1974 se creó la Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado para todas las carreras de la Facultad de Ingeniería.

En 1975 fueron creados los estudios de Pos grado en Ingeniería de Recursos Hidráulicos, en tres opciones: Calidad del Agua, Hidrología e Hidráulica.

En 1976 se creó la Escuela de Ciencias para atender la etapa básica común para las diferentes carreras de Ingeniería.

En 1980 se establecieron, dentro de la Escuela de Ciencias, las carreras de Licenciatura en Matemática Aplicada y Licenciatura en Física Aplicada.

En 1984 fue creado el Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas, que inició sus actividades con un programa de estudios de hidrocarburos y varios cursos sobre exploración y explotación minera, geotecnia, pequeñas centrales hidroeléctricas e investigación geotérmica, con el apoyo del Ministerio de Energía y Minas.

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

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

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

Finalmente, en 1995 se expande la cobertura académica de la Escuela de Postgrado con los nuevos estudios a nivel de Maestría en Sistemas de Construcción y en Ingeniería Vial, y en 1996 aún más, con los correspondientes a la Maestría en Sistemas de Telecomunicaciones.

Durante el período comprendido del año 2001 al 2005 se iniciaron las nuevas maestrías adicionales a la de Ing. Sanitaria; algunas de estas fueron: Ciencias de Ingeniería Vial, Gestión Industrial, Desarrollo Municipal, Mantenimiento Industrial y otras que quedaron listas para ser iniciadas.

También se realizaron convenios con universidades europeas como la de Cádiz, de Almería y la Tecnológica de Madrid y una norteamericana como la de Florida International University para la realización de intercambios estudiantiles.

Además, vale recordar que en ese período se tuvo por primera vez en la Universidad de San Carlos una sala de videoconferencias en la Facultad de Ingeniería. Así mismo, el proceso de acreditación de la carrera de Ingeniería Química fue realizado en su mayor parte durante este período, concluyéndose en el 2007 cuando se otorgó la acreditación de la misma; en ese período también se inició el proceso con miras a la acreditación de Ing. Civil.

Por primera vez los estudiantes pudieron asignarse sus cursos a distancia a través de internet en el año 2002. A partir del primer semestre 2007 se creó la carrera de Ingeniería Ambiental. En el mismo año la Olimpiada Interuniversitaria de Ciencias Básicas se creó el evento académico programado para realizarse anualmente con la participación de estudiantes de las diferentes universidades del país, que competirían en su primera edición en las áreas de Matemática, Física y Química. En este contexto la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la administración del Ingeniero Civil Murphy Olympo Paiz Recinos, se constituye en la ponente y organizadora de esta I Olimpiada Interuniversitaria de Ciencias Básicas. Este evento contribuye a la misión del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2005- 2014 en el que se contempla como un punto fundamental “Apoyar la formación de recursos humanos de alto nivel académico y técnico”, así como incrementar el desarrollo de la Ciencias Básicas.¹⁵

1.2.6. Decanos

Los decanos de la Facultad de Ingeniería en el periodo de autonomía, desde 1944 son los que se citan a continuación:

- Ing. Eduardo Goyzueta (julio 1944 agosto 1948)
- Ing. Miguel Asturias Quiñones (agosto 1948 febrero 1950)
- Ing. Humberto Olivero (abril 1950 abril 1954)
- Ing. Jorge Erdmenger P. (abril 1954 abril 1958)

¹⁵ *Ingeniería Mecánica*. <http://portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php./aspirante/antecedente>. Consulta: 10 de diciembre de 2014.

- Ing. Jorge Arias de Blois (abril 1958 marzo 1962)
- Ing. Enrique Godoy S. (junio 1962 agosto 1970)
- Ing. Amando Vides Tobar (junio 1966 agosto 1970)
- Ing. Mauricio Castillo Contoux (agosto 1970 septiembre 1971)
- Ing. Hugo Quan Ma (enero 1972 julio 1976)
- Ing. Raúl Molina Mejía (julio 1976 agosto 1980)
- Ing. César Fernández F. (agosto 1980 agosto 1984)
- Ing. Roberto Mayorga Rouge (agosto 1984 agosto 1988)
- Ing. Jorge Mario Morales (agosto 1988 septiembre 1992)
- Ing. Julio González Podszueck (octubre 1992 octubre 1996)
- Ing. Herbert Miranda (noviembre 1996 julio 2001)
- Ing. Sydney Alexander Samuels Milson (agosto 2001 Julio 2005)
- Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos (agosto 2005 Julio 2015)
- Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco (agosto 2015 a la fecha, decano actual)¹⁶

1.3. Escuela de Ingeniería Mecánica

El estudio que se realiza es únicamente en el ámbito de la carrera de Ingeniería Mecánica. Por tal motivo, se realizará una descripción sobre la historia de la misma carrera, así como la descripción, los desafíos, el perfil del egresado, sus habilidades, funciones, y actitudes, los espacios de trabajo y conocimientos que deben tener los estudiantes de ingeniería mecánica, pero para todo ello se debe conocer primero, la historia y el perfil que la Universidad de San Carlos de Guatemala necesita específicamente en la carrera de la Escuela de Ingeniería Mecánica.

¹⁶ *Facultad de Ingeniería*. <http://portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/aspirante/antecedentes>. Consulta: 10 de diciembre de 2014.

1.3.1. Historia

La Ingeniería Mecánica, es una de las carreras que ha ofrecido la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, desde el siglo pasado en el año 1968, como oportunidad de estudios superiores en la República de Guatemala. La Escuela de Ingeniería Mecánica tiene una historia relativamente reciente como tal, debido a que en los inicios, la carrera era administrada por la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. Nació como independiente en el mes de octubre de 1986 al separarse de la Escuela mencionada, por resolución de Junta Directiva a petición de estudiantes y catedráticos de aquella época, siendo el principal visionario el Coordinador de la Carrera de aquel entonces, el Ing. Jorge Raúl Soto Obediente (QEPD) y los estudiantes de aquel entonces Rigoberto Fong, Leonel Ramírez y Sergio Castro entre otros.

Esta separación fue necesaria dada la necesidad de desarrollar una rama de la ingeniería en forma separada, siendo la primera carrera en un contar con un área exclusiva para que los catedráticos desarrollaran sus actividades y atendieran a los estudiantes, ya que esto no era posible en buena forma siendo un área de la Escuela en mención.

Se diseñó un modelo de organización que permitiera desarrollar las funciones administrativo-docentes con las limitaciones presupuestarias del momento y se solicitó la infraestructura mínima de oficinas para dar cabida al personal de la carrera.

De esta manera en el año 1987, teniendo como Coordinador de la Carrera al Ing. Jorge Raúl Soto Obediente, entro a funcionar con personal administrativo y docente en forma efectiva la Carrera de Ingeniería Mecánica, considerando poner en marcha proyectos para alcanzar la excelencia académica, localizando su sede en el edificio T-7 del complejo de la Facultad de Ingeniería, que en aquel entonces era área de bodegas que utilizaba la facultad, existiendo ya los laboratorios de procesos de manufactura I y II, metalurgia y metalografía y motores de combustión interna, los cuales se desarrollaban en un ambiente inadecuado.

La carrera estaba administrada por La Coordinación de la Carrera, quien conformaba el pensum de estudios y presupuesto con aprobación de junta directiva de aquella época. Se instauró el “Juramento del Ingeniero Mecánico” que formaba parte de las ceremonias de graduación de esa época. Un primer intento de organización se hizo en el año 1990, siendo el Coordinador el Ing. Carlos Leonel Hurtarte Castro, al dividir la carrera en Área Térmica, Área no Térmica y Laboratorios. Se introduce al pensum de estudios los cursos de mantenimiento de hospitales y se inicia el programa de prácticas en la industria.

Fue hasta el año 1991, siendo el Coordinador el Ing. Carlos Aníbal Chicojay Coloma, que la Carrera de Ingeniería Mecánica se divide en las áreas de: Térmica, Diseño, Materiales de Ingeniería, Complementaria, Laboratorios, y las Coordinaciones de Exámenes Generales, públicos y privados. Se convierte en la primera carrera en contar con un reglamento de exámenes privados y la única en contar con una línea de teléfono directo, compartido en ese entonces con el departamento de mantenimiento de la Facultad.

En aquel entonces la Carrera realizaba todas las funciones administrativo-docentes de una Escuela no facultativa como las otras de la Facultad de Ingeniería.¹⁷

1.3.2. Descripción

En términos generales, se define la ingeniería mecánica como la actividad humana encaminada a transformar la naturaleza al servicio de las necesidades del hombre, en los campos de la investigación, desarrollo, diseño, construcción, operación, mantenimiento y comercialización de sistemas y equipos mecánicos.

Estos sistemas y equipos mecánicos son de lo más variado, pudiendo ir desde máquinas motrices (motores de todo tipo), hasta instrumentos y aparatos (instrumentos de sonido, quirúrgicos, aparatos recreativos, etc.), pasando por la amplísima variedad de máquinas operadoras (máquinas para trabajar el metal,

¹⁷ *Ingeniería Mecánica*. http://emecanica.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/?page_id=24. Consulta: 16 de diciembre de 2014.

la piedra, la madera, etc.; máquinas de transporte de sólidos, líquidos o personas; máquinas para embalar, cerrar, etiquetar, etc.¹⁸

1.3.3. Desafíos

"En el presente siglo, la ingeniería tendrá el desafío de mejorar las actuales condiciones de baja y costosa productividad, el poder adquisitivo de la población, ser generador de innovaciones que le permita insertarse en las políticas internacionales de divisiones del trabajo, compartiendo una posición directriz tendiente a desarrollar estrategias tecnológicas que den solución a los problemas nacionales".¹⁹

1.3.4. Perfil del egresado

Deberá conocer las ciencias básicas de: matemática, física química, administración de los recursos humanos, informática, protección del ambiente, ahorro de energía, geografía, economía, sociología de Guatemala, idiomas.

Deberá conocer las Ciencias de la Ingeniería: mecánica de los fluidos, hidráulica, propiedades de los materiales, principios de electricidad, resistencia de los materiales, principios de termodinámica, dinámica de las vibraciones, sistemas de mantenimiento, principios de lubricación, principios de diseño de máquinas, principios que rigen el funcionamiento de motores de combustión interna, sistemas de aire comprimido, controles electrónicos y neumáticos, procesos de manufactura, aire acondicionado, refrigeración, metalurgia, mantenimiento de hospitales, legislación ambiental para máquinas térmicas.²⁰

¹⁸ *Ingeniería Mecánica*. http://emecanica.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/?page_id=38. Consulta: 16 de diciembre de 2014.

¹⁹ *Íbid.*

²⁰ *Íbid.*

1.3.4.1. Conocimientos

"Deberá tener conocimientos de:

- Diseño de elementos de máquinas, mecanismos, instrumentación industrial y dibujo mecánico.
- Hacer procedimientos de fabricación.
- Organizar sistemas de mantenimiento, determinar la cantidad de personal, cantidad de materiales, herramienta y equipo."²¹

1.3.4.2. Habilidades

El Ingeniero Mecánico en base a los conocimientos adquiridos será capaz de poder demostrar sus habilidades en los siguientes aspectos:

- Planificar y supervisar la instalación y seleccionar materiales y equipo de:
 1. Instalaciones hidráulicas y máquinas hidráulicas: tuberías, accesorios, bombas, entre otros.
 2. Instalaciones térmicas: calderas, tubería de conducción de vapor e instalación de accesorios.
 3. Instalación de máquinas de combustión interna.
 4. Máquinas para procesos de metal-mecánica.
 5. Instalación de aire comprimido: selección de componentes e instalación de tuberías.²²

²¹ *Ingeniería Mecánica*. <http://emecanica.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/wp-content/subidas/AUTOESTUDIO-mecanica-para-actualizar-mandado-por-lisely-el-26-mayo-2014-2.pdf>. Consulta: 20 de diciembre de 2014.

²² *Ingeniería Mecánica*. http://emecanica.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/?page_id=38. Consulta: 20 de diciembre de 2014.

1.3.4.3. Actitudes

"El profesional de la Ingeniería Mecánica deberá estar comprometido para contribuir con el desarrollo de su entorno social, y estar preparado y con la disposición en desarrollar actitudes de creatividad, imaginación, trabajo en grupo y liderazgo."²³

1.3.4.4. Funciones

El Ingeniero Mecánico será parte de eventos significativos identificados por avances tecnológicos. El desarrollo de nuevos materiales y demanda de productos en condiciones cada vez más competitivas exigirá la investigación de nuevos sistemas de diseño, así como el diseño de nuevas máquinas y métodos de fabricación en los cuales la automatización será relevante, lo que exigirá controles de producción más estrictos y un mantenimiento efectivo y eficaz.

Todo enmarcado en una estructura de interés por la protección del ambiente donde las comunicaciones y la electrónica serán de importancia principal debido a la constante evolución de la tecnología. El desempeño en el ámbito nacional, donde la competencia en la producción exigirá calidad y precios favorables, serán uno de los centros generadores del desarrollo de la Ingeniería mecánica.²⁴

1.3.4.5. Espacio de trabajo

El campo de acción del egresado de Ingeniería Mecánica comprende la ciencia y el arte de la generación, transmisión y utilización del calor y de la energía mecánica; así como el diseño y la producción de herramientas, máquinas y los productos de éstas; proyecta diversos tipos de motores, máquinas, vehículos y otros productos para la industria mecánica; prepara y vigila su fabricación,

²³ *Ingeniería mecánica*. <http://emecanica.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/wp-content/subidas/AUTOESTUDIO-mecanica-para-actualizar-mandado-opr-lisely-el-26-mayo-2014-2.pdf>. Consulta: 20 de diciembre de 2014.

²⁴ *Íbid.*

montaje, funcionamiento y reparación; planifica y diseña sistemas mecánicos para la producción y propósitos generales.²⁵

1.4. Acreditación regional

Para el proceso de la acreditación regional se debe verificar inicialmente a qué se refiere la acreditación regional y el órgano que da esta certificación. Esto se detalla a continuación.

1.4.1. Definición

La acreditación es el 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 localidad de una carrera o programa educativo.

La acreditación se basa en un proceso evaluativo (conformado por varias fases e incluso por distintas evaluaciones independientes, pero relacionadas) que se aplica a las instituciones como un todo o a sus programas, carrera o servicios.²⁶

1.4.1.1. Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería (ACAAI)

"La agencia acreditadora ACAAI, es un organismo regional sin ánimo de lucro, conformado por los sectores académicos, público y privado, profesional, gubernamental y empleador de la Región con sede en la ciudad del Saber,

²⁵ *Ingeniería mecánica*. <http://emecanica.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/wp-content/subidas/AUTOESTUDIO-mecanica-para-actualizar-mandado-opr-lisely-el-26-mayo-2014-2.pdf>. Consulta: 20 de diciembre de 2014.

²⁶ *Acreditación Ingeniería*. <http://acreditacion.ingenieria.usac.edu.gt/>. Consulta: 21 de diciembre de 2014.

Panamá; para conceder la acreditación de los programas de Ingeniería y sus distintas especialidades, de las instituciones de educación superior que funcionen en cada país o región."²⁷

1.4.2. Etapas del proceso de acreditación

Pasos a seguir en el proceso de acreditación:

- Convocatoria de acreditación
- Solicitud de acreditación
- Entrega de original del auto estudio, plan de mejoramiento y documentos indispensables.
- Firma de contrato y pago de servicios
- Entrega de tres copias del auto estudio, plan de mejoramiento y documentos indispensables.
- Visita de evaluación
- Informe de evaluación
- Resolución de acreditación²⁸

1.4.2.1. Autoevaluación

La autoevaluación debe ser un análisis crítico, por cuanto que debe identificar y separar los aspectos que afectan la calidad de la educación superior aplicada a la especialidad del programa, hasta llegar a conocer cada uno de sus elementos constitutivos y sus características, al efecto de juzgar y valorar sus niveles de calidad, con relación al marco de referencia que describe el Sistema de Acreditación de ACAAI a través de un conjunto de requisitos plasmados en el Manual de Acreditación.

²⁷ *Acreditación Ingeniería*. <http://acreditacion.ingenieria.usac.edu.gt/>. Consulta: 21 de diciembre de 2014.

²⁸ *Acreditación Ingeniería*. <http://acaai.org.gt/files/2012/04/PARTET-I.PROCESO-DE-ACREDITACION-022014.PDF>. Consulta: 21 de diciembre de 2014.

La autoevaluación debe ser un proceso participativo, que forme un conjunto de fases sucesivas en la que la mayoría de la comunidad educativa tenga un papel protagónico y las personas adquieran roles específicos dentro del trabajo de investigación interna, de tal manera que la diversidad de opiniones sea respetada y haya identificación personal con los objetivos del mejoramiento de la calidad. Es necesario propiciar el intercambio de ideas, el diálogo y la tolerancia para facilitar la existencia de un ambiente propicio para la autocrítica y el logro del consenso.

En el Sistema de Acreditación de ACAAI se entiende por comunidad educativa al conjunto de personas que administran, realizan y apoyan el proceso educativo, es decir, autoridades, docentes, personal de apoyo y estudiantes; pero se incluye también a actores del entorno, como los graduados y los sectores productivos o empleadores, que retroalimentan la actividad educativa.

El proceso debe ser sistemático, debe existir orden y metodología para obtener, procesar y analizar la información y debe realizarse de manera periódica para que sea una actividad habitual y no excepcional.

El proceso debe identificar hallazgos en términos de fortalezas y debilidades, entendiendo las fortalezas como aspectos que se ajustan a los requisitos de calidad y debilidades cuando no se alcanzan los umbrales de calidad expresados en los estándares asociados a cada una de las pautas del Sistema de Acreditación de ACAAI.²⁹

1.4.2.2. Evaluación externa

La evaluación externa consiste en una visita realizada por parte de un equipo evaluador que la Dirección Ejecutiva de ACAAI conformará con base a la idoneidad requerida por la carrera a ser acreditada.

El equipo evaluador poseerá las siguientes características: estará integrado por tres renombrados profesionales, donde al menos uno de ellos deberá ser

²⁹ ACAAI. <http://acaai.org.gt/files/2012/04/GUI-A-DE-AUTOEVALUACION-N.pdf>. Consulta: 1 de enero de 2015.

especialista en el área disciplinaria correspondiente; en cuanto a nacionalidad, un integrante será nacional y los otros dos extranjeros, al menos uno de ellos centroamericano; ningún miembro tendrá que estar vinculado con la unidad académica que gestiona la carrera que se evalúa; y por último, uno de los evaluadores será nombrado como coordinador, quién tendrá a su cargo la comunicación entre la agencia acreditadora y la institución de educación superior, así como la elaboración de la agenda para el desarrollo de la visita y la redacción del informe final.

Después de haberse llevado a cabo la visita de evaluación externa, el coordinador del equipo evaluador prepara un informe preliminar donde expone los aspectos principales de la carrera a ser acreditada en términos de fortalezas y debilidades.

Dicho documento es revisado por los otros miembros del equipo, quienes aportan sus opiniones correspondientes, permitiendo al coordinador la elaboración del informe final que será enviado a la Dirección Ejecutiva de la Agencia Acreditadora, en un plazo máximo de quince días después de realizada la visita.

El Director Ejecutivo de ACAAI enviará el informe a las autoridades de la carrera en cuestión, teniendo estas la oportunidad de complementar o aclarar de manera escrita aspectos particulares del mismo, en un lapso no mayor de siete días.

Si las observaciones de la institución son precedentes, la Dirección Ejecutiva de la agencia notificará al coordinador del equipo evaluador los cambios pertinentes, para que puedan ser incorporarlos al informe final.³⁰

1.4.3. Beneficios de la acreditación

Los procesos de acreditación de la calidad de carreras generan múltiples beneficios en los siguientes ámbitos.

³⁰ ACAAI. [HTTP://acreditacion.ingenieria.usac.edu.gt/beneficios.html](http://acreditacion.ingenieria.usac.edu.gt/beneficios.html). Consulta: 2 de enero de 2015.

- Por la función social que cumplen las universidades, para la región es fundamental que estas instituciones de educación superior se comprometan con la calidad, con el mejoramiento continuo y la superación permanente, adhiriéndose a los principios que rigen al órgano oficial de acreditación.
- La acreditación promueve la búsqueda de la excelencia académica.
- La revisión interna que realizan las carreras que aspiran a obtener la acreditación les permite crecer y desarrollarse acorde con sus características.
- Los beneficios que obtienen las carreras con la acreditación trascienden al resto de la universidad pues se generan transformaciones institucionales abocadas al mejoramiento continuo, lo que a la vez fortalece a toda la Educación Superior en Centroamérica.
- Las ventajas para los estudiantes que deciden cursar su formación en una carrera con acreditación oficial son las siguientes:
 - Los beneficios de esta decisión los experimenta desde el proceso formativo.
 - La acreditación fomenta en las carreras una cultura de calidad, lo que conlleva una permanente evaluación y mejoramiento ininterrumpido.
 - Asimismo, cada vez son más las empresas del sector público y privado que, ante la sobreoferta de profesionales, otorgan un trato preferencial a los graduados de carreras que cuenten con la acreditación oficial.
- Para los estudiantes que deciden cursar su formación en una carrera con acreditación internacional podrá obtener las siguientes ventajas descritas a continuación:
 - El título obtenido es válido fuera de Guatemala.
 - Permite tener más oportunidades al momento de gestionar becas a nivel internacional.
 - Mejor oportunidad de acceso laboral; el sector empresarial muestra preferencia en las carreras acreditadas.
 - Posibilidad de ejercicio profesional en la Región.³¹

³¹ *Acreditación ingeniería*. <http://acreditacion.ingenieria.usac.edu.gt/beneficios.html>. Consulta: 15 de enero de 2015.

1.5. Unidad de EPS

Para el análisis del programa de EPS, este se divide en los siguientes temas, la definición del programa de EPS, la misión, visión y descripción de la Unidad de EPS, detallando por separado cada una.

1.5.1. Definición del programa de EPS

La Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de sus diferentes programas de extensión, permite una vinculación con la sociedad guatemalteca, contribuyendo a la solución de la problemática nacional y al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Dentro de estos programas, la Facultad de Ingeniería cuenta con el Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.), trabajando en coordinación con diferentes instituciones públicas y privadas como: Municipalidades, Ministerios, Cooperativas, Organismos No Gubernamentales, Ingenios Azucareros, Fundaciones, Hospitales, Dependencias de la Universidad de San Carlos de Guatemala, etc.

El EPS incluye actividades académicas de servicio técnico-profesional universitario de investigación y docencia-aprendizaje que los estudiantes con cierre de pensum de estudios realizan en el medio real del país, para resolver problemas relativos a su profesión.

Por medio de esta práctica, los estudiantes próximos a graduarse, ejercitan su profesión, apoyados y orientados por los asesores-supervisores docentes, para formar profesionalmente a los estudiantes y prestar servicios a la sociedad.³²

³² *Ejercicio Profesional Supervisado*. <http://portal.ingenieria.uwsac.edu.gt/reglamento/NormativoEPS.pdf>. Consulta: 15 de enero de 2015.

1.5.2. Definición del EPS final

"Son las actividades académicas de docencia-aprendizaje, actividades de investigación y actividades de servicio técnico profesional universitario que los estudiantes con cierre de pensum de estudios realizan en el medio real del país, para desarrollar proyectos relativos a su profesión."³³

1.5.3. Definición de la Unidad de EPS

La Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) depende de la Decanatura de la Facultad de Ingeniería, es la unidad oficial encargada de administrar y darle seguimiento a los programas del Ejercicio Profesional Supervisado de Graduación de la Facultad de Ingeniería, en coordinación con las diferentes escuelas.

1.5.4. Objetivos

Son objetivos de los programas de EPS, los siguientes:

- a) Participar en las diferentes comunidades, instituciones y empresas asignadas como centros de práctica a través del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala; dándole prioridad a aquellas que realicen actividades no lucrativas o que realicen funciones de interés social.
- b) Sistematizar y enriquecer los conocimientos del estudiante al interpretar objetivamente la realidad nacional, mediante la confrontación cotidiana de la teoría con la práctica.

³³ *Ejercicio Profesional Supervisado*. <http://portal.ingenieria.uwsac.edu.gt/reglamento/NormativoEPS.pdf>. Consulta: 15 de enero de 2015.

- c) Generar un proceso de participación y autogestión en las comunidades, instituciones y empresas, a fin de promover o fortalecer su organización como instrumento para el impulso del desarrollo social permanente y sostenible.
- d) Fortalecer la formación profesional de los futuros egresados, mediante un trabajo supervisado que integre y aplique los conocimientos adquiridos durante la carrera.
- e) Contribuir a que los estudiantes desarrollen la capacidad de análisis e interpretación de la problemática nacional.
- f) Promover las actividades de docencia, investigación y extensión universitaria con participación interinstitucional en el ámbito nacional.³⁴

1.5.5. Misión

"Complementar y fortalecer la formación académica de los estudiantes de las distintas carreras de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la realización de las Prácticas de Ingeniería y el Ejercicio Profesional Supervisado, aplicando los conocimientos, habilidades (destrezas) y criterios adquiridos durante la formación académica a problemas reales a los que se enfrentará, adquiriendo conciencia de la realidad nacional, formándose como un futuro profesional comprometido con el desarrollo del país, en su entorno social y ecológico."³⁵

³⁴ *Ejercicio Profesional Supervisado*. <http://portal.ingenieria.uwsac.edu.gt/reglamento/NormativoEPS.pdf>. Consulta: 17 de enero de 2015.

³⁴ *Íbid.*

1.5.6. Visión

"Ser la dependencia de la Facultad de Ingeniería que complemente la formación profesional de los estudiantes de las diferentes especialidades de la Ingeniería, para que integren los conocimientos, habilidades (destrezas) y criterios adquiridos durante su carrera, con el fin de formar profesionales con principios éticos y excelencia académica comprometidos a integrarse en los diversos sectores de la sociedad."³⁶

1.5.7. Requisitos

El reglamento y los requisitos, que deben cumplir los estudiantes tanto para la práctica final como para el Ejercicio Profesional Supervisado, son distintos, es por ello que se detallan por separado en los siguientes incisos.

1.5.7.1. Práctica final

Los requisitos para realizar la práctica laboral se describen de la siguiente forma:

- a) Estar debidamente inscrito en la Facultad de Ingeniería
- b) Tener aprobados 200 créditos, presentar certificación de cursos aprobados.
- c) Haber aprobado la práctica intermedia.
- d) Contar con el aval de la empresa donde podría realizar su práctica laboral, tomando en cuenta que si el estudiante labora y su trabajo tiene relación con la carrera que sigue, podría ser una alternativa siempre y cuando se compruebe que el proyecto que va a realizar tiene estrecha relación con la carrera que sigue.
- e) Asignarse en Control Académico.
- f) La práctica final laboral tendrá una duración de 400 horas efectivas.

³⁶ *Ejercicio Profesional Supervisado*. <http://portal.ingenieria.usac.edu.gt/reglamentos/NormativosEPS.pdf>. Consulta: 12 de enero de 2015.

Al tener aprobado los requisitos para realizar la práctica laboral el estudiante deberá presentar la propuesta del proyecto y la institución donde solicita realizar su práctica, deberá presentar lo siguiente perfil del proyecto, el cual debe contener:

- Descripción general de la institución, sus funciones y actividades.
- Presentar un análisis sobre la situación actual que justifique la realización de un proyecto.
- Descripción del proyecto a realizar.
- Descripción general del contenido a desarrollar en cada una de las fases que integren necesidades técnicas, económicas, administrativas, sociales, etc.³⁷

1.5.7.2. Ejercicio Profesional Supervisado

Los requisitos para proyectos con duración de tres meses como sustitución del examen técnico profesional o examen privado son los siguientes:

- Inscribirse en la Unidad de EPS previo a realizar el EPS.
- Presentar un Proyecto que cumpla con fortalecer la misión y visión de la Facultad de Ingeniería y de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Constancia de inscripción y solvencia de pagos con la Universidad.
- Constancia de cierre de pensum extendida por control académico de la Facultad de Ingeniería.
- Solvencia de EPS Inicial extendida por la Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado.
- Tener disponibilidad de tiempo completo en el período de realización del EPS.
- Participar en el Seminario de Inducción.
- Los requisitos para proyectos con duración de tres meses como sustitución del Trabajo de Graduación son los siguientes:
 - Inscribirse en la Unidad de EPS previo a realizar el EPS.
 - Constancia de inscripción y solvencia de pagos con la Universidad.

³⁷ *Ejercicio Profesional Supervisado*. <http://portal.ingenieria.usc.edu.gt/reglamentos/NormativosEPS.pdf>. Consulta: 12 de enero de 2015.

- Constancia de aprobación del Examen Técnico Profesional, extendida por la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería.
- Constancia del curso propedéutico de trabajo de graduación.
- Solvencia de EPS Inicial extendida por la Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado.
- Participar en el Seminario de Inducción de EPS.
- Participar en el Taller de presentación de Anteproyectos.
- Tener disponibilidad de tiempo en el período de realización del EPS.

Los requisitos para proyectos con duración de seis meses son los siguientes:

- Inscribirse en la Unidad de EPS previo a realizar el EPS.
- Constancia de inscripción y solvencia de pagos con la Universidad.
- Constancia del curso propedéutico de trabajo de graduación.
- Solvencia de EPS Inicial extendida por la Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado.
- Participar en el Seminario de Inducción de EPS.
- Participar en el Taller de presentación de Anteproyectos.
- Tener disponibilidad de tiempo en el período de realización del EPS.

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

Los programas de E.P.S. tienen carácter optativo, con una duración de 3 ó 6 meses, en los que los estudiantes con cierre de pensum de estudios desarrollan actividades académicas de servicio técnico-profesional universitario, actividades de investigación y docencia-aprendizaje en el medio real del país, para resolver problemas relativos a su profesión, apoyados y orientados por los asesores - supervisores docentes de la Unidad de E.P.S.³⁸

³⁸ *Ejercicio Profesional Supervisado*. [http://ingenieria.usac.edu.gt/index.php?option=comcontent &view =article&id=19&Itemid=31](http://ingenieria.usac.edu.gt/index.php?option=comcontent&view=article&id=19&Itemid=31). Consulta: 12 de enero de 2015.

2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

2.1. Influencia de la práctica final y EPS

Los estudiantes ubicados en la etapa final de la carrera, se ven en la necesidad de perseguir el objetivo de la formación profesional mediante la influencia de las prácticas finales y el Ejercicio Profesional Supervisado, para llevar un mejoramiento en control y seguimiento de las enseñanzas obtenidas durante el ciclo de preparación de cada una de las áreas en las que se encuentran divididas las cátedras recibidas.

Al tomar como referencia la acreditación a nivel regional, la reestructuración del enfoque curricular requiere la elaboración de una análisis para determinar la incidencia de la práctica final y el Ejercicio Profesional Supervisado de los estudiantes, por tal razón, también se necesita la elaboración de este estudio para determinar la influencia para los estudiantes de esta parte final de su carrera.

2.1.1. Necesidad de la realización del análisis

La necesidad de realizar el estudio para determinar qué tanto influye la práctica final y el ejercicio Profesional Supervisado (EPS) al momento en que los estudiantes de Ingeniería Mecánica ingresan al campo laboral es de mucha importancia, debido a que en ocasiones los estudiantes no llevan los conocimientos teóricos básicos de la carrera. Con base en este estudio se pretende determinar cuáles son las fortalezas y debilidades de los estudiantes

de Ingeniería Mecánica, así como los aspectos a mejorar en la Escuela de Ingeniería Mecánica.

2.2. Perfil solicitado de las instituciones

El sector empresarial e instituciones estatales que requieren de practicantes y estudiantes que realicen su Ejercicio Profesional Supervisado para el desarrollo de sus actividades, necesitan que llenen los requerimientos básicos para el buen desempeño dentro de las mismas. Entre estos requerimientos están los conocimientos, habilidades y actitudes, las cuales se detallan a mayor profundidad en el presente capítulo.

2.2.1. Conocimientos

Las instituciones en las cuales los practicantes y epesistas realizan su práctica final o Ejercicio Profesional Supervisado, necesitan que los estudiantes tengan la preparación adecuada en las áreas de la Ingeniería Mecánica, entre las cuales podemos detallar las áreas de Diseño, Térmica, de Materiales, Complementarias, Laboratorios y Seminarios.

Dependiendo del campo al cual se dedican las instituciones, así serán las áreas en las que los estudiantes pondrán en práctica sus conocimientos adquiridos. Existen empresas que determinan la importancia ciertas áreas del pénsum de Ingeniería Mecánica, otras de mediana o incluso áreas no indispensables para el desarrollo de las actividades.

En varias ocasiones, el conocimiento en las áreas del pénsum de Ingeniería Mecánica no cumple con las expectativas, puesto que existen posibles factores los que se analizarán los resultados de los cuestionarios.

Se debe realizar un análisis de los cursos del área profesional asignados por los estudiantes en el mismo ciclo lectivo, puesto que en varias ocasiones los estudiantes se asignan una mayor cantidad de cursos que la que son capaces de seguir, causa por la cual el nivel de conocimiento adquirido es menor que el deseado.

La forma de docencia de los catedráticos en ocasiones determina la deficiencia de conocimientos, esto dependerá de la forma en que el catedrático imparte los cursos y que en varias ocasiones no cuenta con la experiencia necesaria en el área, lo cual puede ser un factor para que el estudiante no asimile los conocimientos impartidos durante el periodo del curso.

2.2.2. Habilidades

Con referencia al campo de aplicación de las instituciones en donde los estudiantes realizan su práctica final o su EPS, se determinarán las habilidades necesarias para que los practicantes y epevistas sean productivos, logrando desempeñar adecuadamente sus habilidades al momento de realizar dichas prácticas.

2.2.3. Actitudes

Las actitudes que se tratarán de determinar por medio de los cuestionarios dirigidos a los jefes inmediatos tanto de los practicantes y epevistas son las siguientes:

- Aprendizaje continuo
- Capacidad de adaptación al ambiente
- Autoaprendizaje

- Pensamiento crítico
- Anticipación a los problemas
- Previsor
- Nivel de cautela ante los riesgos que implica la realización del proyecto
- Comunicación
- Proactivo
- Ética en el ejercicio de la profesión

2.3. Diseño de la muestra

Para la determinación de la muestra necesaria para realizar el presente trabajo de graduación, hará una clasificación, la cual se detalla a continuación.

2.3.1. Definición de la población

Es necesario incluir en el estudio a los estudiantes que realizan su práctica final o su EPS, así como los respectivos jefes inmediatos en las instituciones donde se desempeñan. Estos últimos serán evaluados, puesto que son los que evalúan el desempeño de los estudiantes dentro de las instituciones y porque son el enlace entre las instituciones y la Universidad. Asimismo, son quienes brindan la información sobre lo que los estudiantes deben mejorar ya que, como requisito para ser jefe inmediato de los practicantes o epesistas, este debe ser un ingeniero mecánico.

La población de estudiantes que se tomará en cuenta para seleccionar la muestra debe contar con ciertos requisitos, los cuales se detallan de la siguiente forma:

- Los estudiantes deberán estar inscritos en la Unidad de EPS de la Facultad de Ingeniería en el segundo semestre del 2013. Con un total de 75 estudiantes inscritos para práctica final y 23 inscritos en el área de EPS (información proporcionada por la Unidad de EPS de la Facultad de Ingeniería, Usac).
- Deberán estar realizando su práctica final o su Ejercicio Profesional Supervisado en la empresa o institución indicada a la Unidad de EPS.

2.3.2. Determinación de error permisible

Para la realización del presente trabajo de graduación, se utiliza un error permisible del 5 %. Esto indica un intervalo de confianza del 95 %, tomando este intervalo por ser el que ofrece una mayor homogeneidad en la muestra y que esta posea las mismas cualidades de la población. De esta forma se pretende lograr que el estudio sea lo suficientemente veraz para concluir acertadamente en la finalización del mismo.

2.3.3. Determinación de tamaño de muestra

El tamaño de la muestra está definido en función del método de muestro seleccionado. Se utiliza un muestreo para poblaciones finitas con una posibilidad p del 50 % de que el encuestado conteste y una q del 50 % de que no conteste el cuestionario que se le presenta.

De esta forma, si el error permisible es del 5 % y el intervalo de confianza de 95 %, el tamaño de la muestra permisible corresponde a 1,96 veces la desviación estándar.

$$n = \frac{s^2 pqN}{e^2(N-1) + s^2 pq}$$

La descripción de las variables de la ecuación descrita anteriormente está definida de la siguiente forma:

- s : es una constante que depende del nivel de confianza que se le asigna a la muestra.
- p : es la proporción de individuos que poseen, en la población, la característica del estudio y se le otorga el valor de 0,5 debido a que es el dato más seguro, puesto que este dato generalmente es desconocido.
- q : es la proporción de individuos que no poseen en la población la característica del estudio $q = 1 - p$.
- N : es el tamaño de la población, es decir, el número total de encuestados.
- E : es el error muestral deseado, es decir, la diferencia que se obtiene encuestando a una muestra de la población y que se obtendría si se preguntara al total de la misma.
- n : es el tamaño de la muestra, es decir, el número de encuestas que se realizarán.

Se determinará, a continuación, el número de muestras a realizar para las poblaciones de interés del presente estudio, determinando cada grupo a evaluar.

- Para calcular los datos de la ecuación para los estudiantes de prácticas finales, se toma el número de estudiantes inscritos en la Unidad de EPS

para el 2013, lo cual da un total de 75 estudiantes, por lo tanto, el tamaño de la muestra corresponde a:

$$n = \frac{(1,96)^2(0,95)(0,05)(75)}{(0,05)^2(75 - 1) + 1,96^2(0,95)(0,05)}$$

$$n = 37,24 \approx 37 \text{ estudiantes}$$

- Para calcular los datos de la ecuación para los estudiantes que realizaron su Ejercicio Profesional Supervisado, se toma el número de estudiantes inscritos en la Unidad de EPS para el 2013, lo cual da total de 23 estudiantes, por lo tanto, el tamaño de la muestra corresponde a:

$$n = \frac{(1,96)^2(0,95)(0,05)(23)}{(0,05)^2(23 - 1) + 1,96^2(0,95)(0,05)}$$

$$n = 17,67 \approx 18 \text{ epesistas}$$

- Para calcular los datos de la ecuación para los jefes inmediatos de los practicantes, se toma el mismo número de estudiantes inscritos en la Unidad de EPS para el 2013, dando un total de 75 profesionales que supervisan las labores realizadas por los estudiantes de práctica final, por lo tanto, el tamaño de la muestra corresponde a:

$$n = \frac{(1,96)^2(0,95)(0,05)(75)}{(0,05)^2(75 - 1) + 1,96^2(0,95)(0,05)}$$

$$n = 37,24 \approx 37 \text{ supervisores de práctica final}$$

- Para calcular los datos de la ecuación para los jefes inmediatos de los estudiantes que realizaron su Ejercicio Profesional Supervisado, se toma el número de estudiantes inscritos en la Unidad de EPS para el 2013, dando un total de 23 profesionales, por lo tanto, el tamaño de la muestra corresponde a:

$$n = \frac{(1,96)^2(0,95)(0,05)(23)}{(0,05)^2(23 - 1) + 1,96^2(0,95)(0,05)}$$

$$n = 17,67 \approx 18 \text{ supervisores de epesistas}$$

2.3.4. Seleccionar muestra

En el ciclo 2013, la población de estudiantes que realizan práctica final, así como sus respectivos jefes inmediatos dentro de la empresa, es 75, y su respectiva muestra 37. La población de epesistas, así como sus jefes inmediatos, es 23 y su respectiva muestra, 18.

Al momento de seleccionar la muestra se hace aleatoriamente para que sea representativa de cada una de las poblaciones.

La información que se obtuvo referente a los estudiantes que realizan práctica final en EPS en el ciclo 2013 fue facilitada por la Unidad de EPS, ubicada a un costado del área de prefabricados de la Facultad de Ingeniería.

En el listado facilitado por dicha Unidad se encuentra la siguiente información:

- Nombre y carné
- Dirección de correo electrónico
- Teléfono
- Nombre de la institución donde realiza la práctica final o EPS
- Jefe inmediato
- Dirección de la institución
- Teléfono de contacto en la empresa del jefe inmediato

2.3.5. Diseño de la encuesta

Para recopilar la información que va a ser útil para la elaboración del estudio, se pretende formular un cuestionario estructurado, diseñando preguntas específicas para medir la incidencia que tiene la práctica final y EPS en el ejercicio profesional de los estudiantes.

El diseño del cuestionario debe combinar dos aspectos fundamentales; las preguntas deben medir de manera precisa los tópicos de investigación y el grupo muestral debe responder adecuadamente. El éxito y relevancia de los resultados obtenidos depende directamente del diseño correcto de las preguntas en el cuestionario.

Una encuesta puede contener preguntas abiertas o preguntas cerradas. Se entiende como una pregunta abierta a aquellas que no ofrecen respuestas predefinidas. Por el contrario, una pregunta cerrada contiene respuestas predefinidas, entre las cuales el encuestado puede elegir una o varias.

Para el estudio en mención, los cuatro cuestionarios contienen tanto preguntas abiertas como cerradas. La gran ventaja de que la encuesta contenga preguntas abiertas se centra en la necesidad de obtener respuestas

más detalladas y elaboradas para cuestiones que involucran situaciones más complejas.

El diseño de los cuatro cuestionarios para recopilar la información pertinente se presenta en los apéndices del 1 al 4.

2.3.5.1. Tipo de encuesta

Se considera de forma esencial determinar el método de recolección de los datos de los estudiantes de práctica final y EPS, así como de sus respectivos jefes inmediatos.

Dentro de los métodos más utilizados en este tipo de estudios están:

- Entrevista personal
- Encuesta postal
- Encuesta a través de internet
- Encuesta telefónica

Para efectos de este estudio, se optó por el tipo de encuesta a través de internet, la cual se muestra en los apéndices del 1 al 4, y entrevistas vía telefónica. Las ventajas que representa el tipo de encuesta por internet son:

- Bajo costo
- Disponibilidad del tiempo para el encuestado
- Permite una mayor reflexión en las respuestas
- Se evitan influencias del entrevistador

2.4. Análisis actual en los estudiantes que realizan prácticas finales y EPS

Los elementos internos que se deben tomar en cuenta durante un análisis, para determinar las fortalezas y debilidades con respecto a la práctica final y EPS; se evidenciarán al realizar un estudio que permita conocer la cantidad y calidad de los recursos con que cuentan los estudiantes en dicho programa.

Para la elaboración del análisis de los estudiantes, deben aplicarse diferentes técnicas que permitan identificar los atributos que generan una ventaja competitiva sobre el resto de los estudiantes.

2.4.1. Oportunidades

Son aquellas situaciones externas, positivas, que se generan en el entorno y que, una vez identificadas, pueden ser aprovechadas. Se utilizaron diferentes preguntas en las cuáles se identifican las oportunidades a las que se enfrentan los estudiantes al momento de estar cursando su práctica final o su EPS. Estas preguntas se presentan en los apéndices 1 al 4.

2.4.2. Debilidades

Se refieren a todos aquellos elementos, recursos, habilidades y actitudes que los estudiantes tienen y que constituyen barreras para lograr el éxito en la práctica final o EPS.

Las debilidades son problemas internos, que, una vez identificados y desarrollando una adecuada estrategia, pueden y deben eliminarse. Algunas de las preguntas que se pueden realizar y que contribuyen con el desarrollo del

presente trabajo de graduación, son sobre lo que se puede mejorar y lo que se debería evitar, por lo tanto un análisis externo permite fijar las oportunidades y amenazas en dichos procesos.

2.4.3. Fortalezas

Son todos aquellos elementos internos y positivos que diferencian a los estudiantes que realizan su práctica final o EPS. Algunas de las preguntas que se utilizan en el desarrollo del análisis de las fortalezas son sobre las ventajas que tienen los estudiantes, las actitudes por las que sobresalen unos estudiantes de otros y los recursos a los que tienen acceso como elementos que les facilitan obtener el éxito en las prácticas finales o en el EPS.

2.4.4. Amenazas

Son aquellas situaciones negativas, externas al programa o proyecto, que pueden atentar contra este, por lo que, llegado el caso, será necesario diseñar una estrategia adecuada para evadirla. La pregunta que se utilizó para identificar las amenazas giró sobre la determinación de los obstáculos que enfrentan los estudiantes.

2.5. Satisfacción e insatisfacción de los empleadores y practicantes

De acuerdo a la información obtenida, la satisfacción depende del factor que se esté evaluando:

- Estudiantes: al poner en práctica los conocimientos adquiridos, los estudiantes realizan las tareas exitosamente, poniendo en práctica los

conocimientos adquiridos en los cursos, incentivando la satisfacción de los jefes inmediatos.

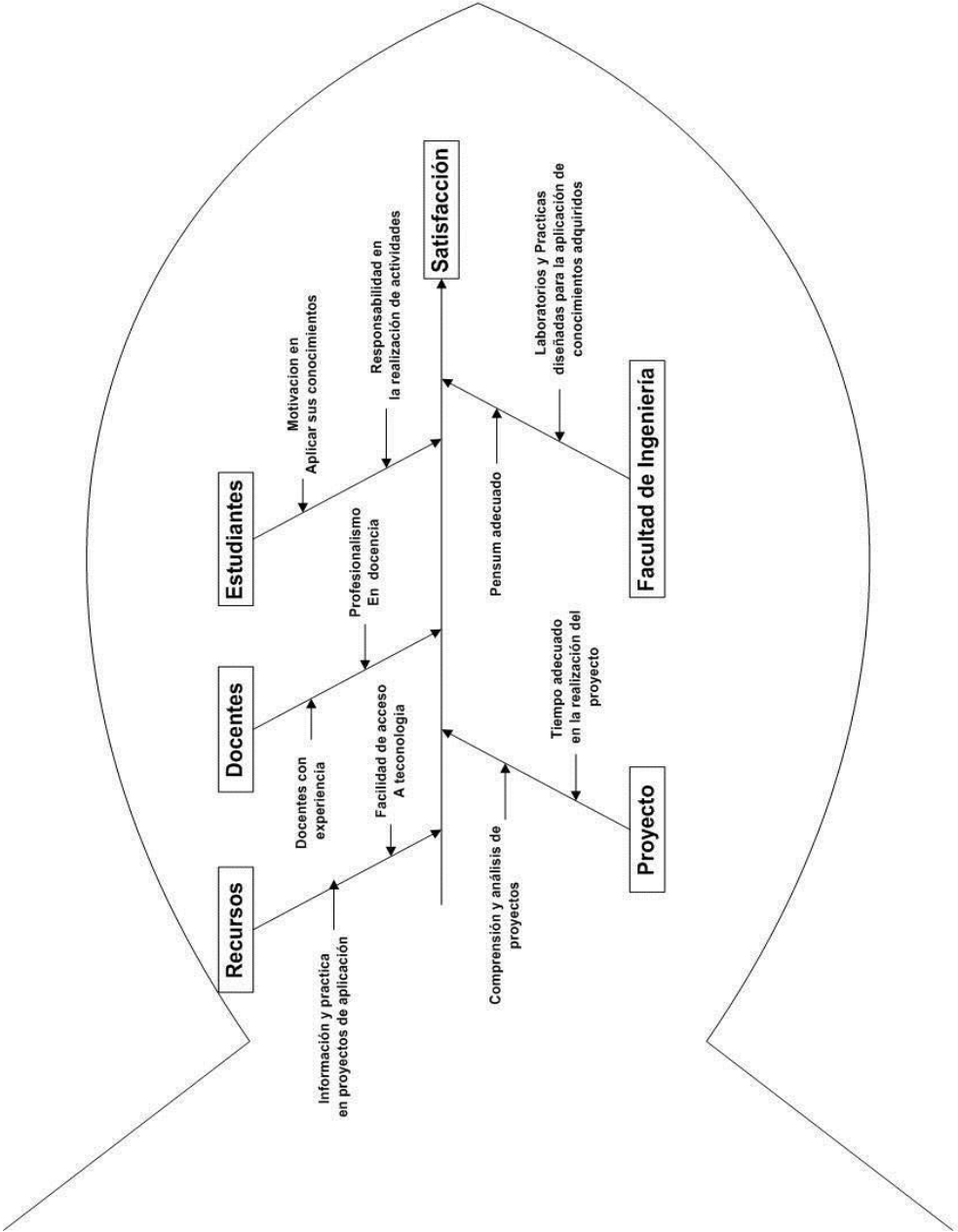
- Docentes: hay ciertas áreas en las cuales los estudiantes están preparados adecuadamente, por tal razón no dudan a la hora de poner en práctica los conocimientos adquiridos.
- Recursos: actualmente hay cierta facilidad para el acceso a la tecnología, lo cual facilita en gran parte el desarrollo exitoso de proyectos, así como la rapidez en la elaboración de los mismos.
- Facultad de Ingeniería: el pénsum de Ingeniería Mecánica está diseñado de acuerdo a las necesidades del país.
- Proyecto: los jefes inmediatos se sienten satisfechos cuando los estudiantes comprenden las actividades a realizar, logrando los objetivos en el tiempo estipulado.

La satisfacción de los estudiantes depende en gran manera de ellos mismos, ya que si ponen en práctica los conocimientos adquiridos y realizan las actividades propuestas de manera exitosa, pueden lograr la plena satisfacción y la autorrealización.

2.5.1. Diagrama causa y efecto

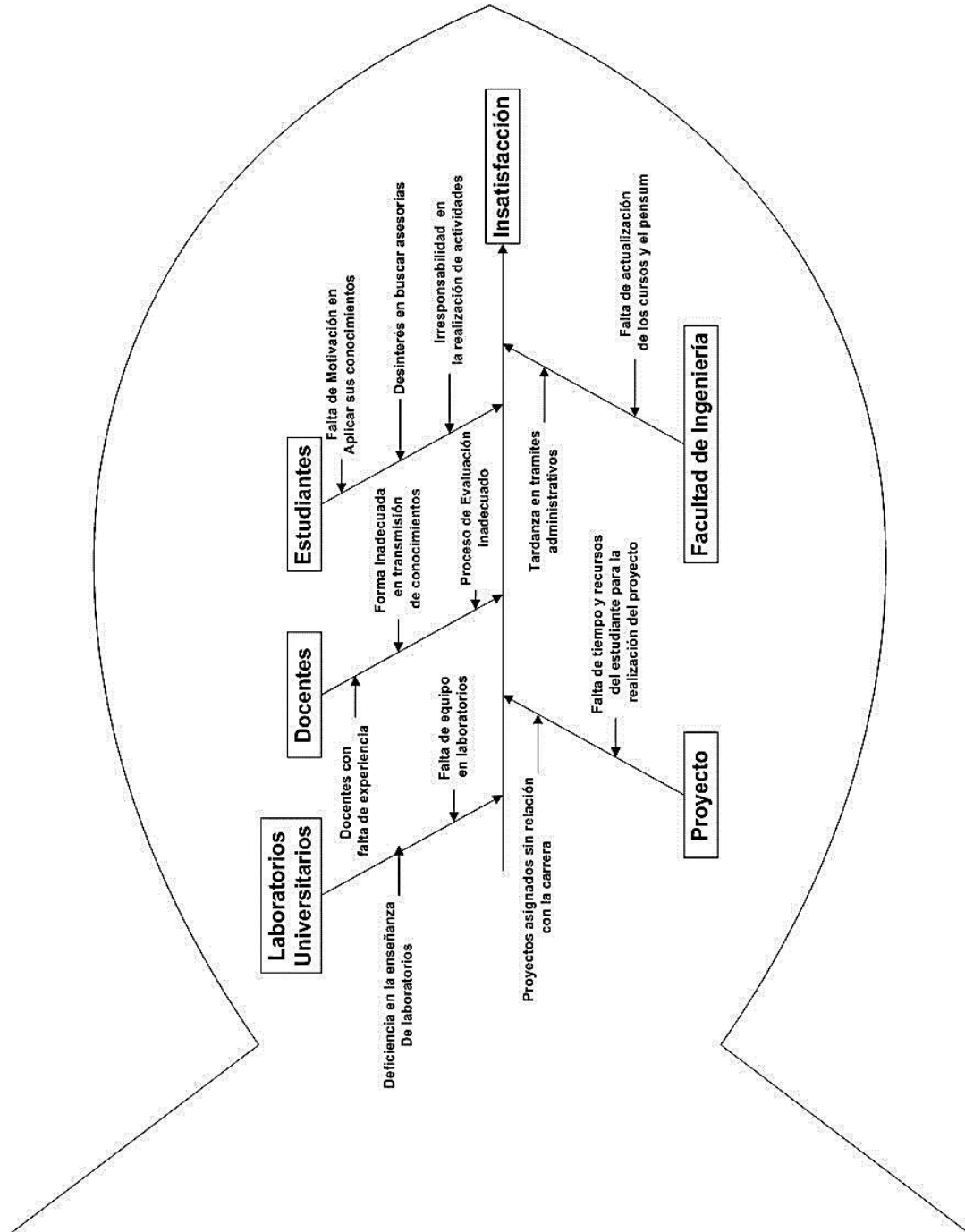
Con la elaboración del diagrama de causa y efecto que se presenta en este trabajo de graduación, se pretende determinar la satisfacción e insatisfacción de los estudiantes en relación a los conocimientos aprendidos durante su carrera, así como dentro del proyecto que se encuentran realizando, tanto en su práctica final como en su Ejercicio Profesional Supervisado.

Figura 3. Diagrama causa-efecto, satisfacción de los estudiantes



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

Figura 4. Diagrama causa-efecto, insatisfacción de los estudiantes



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

3. PROPUESTA PARA DETERMINAR LAS INCIDENCIAS DE LAS PRÁCTICAS Y EPS (EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO)

3.1. Perfil del ingeniero mecánico

La ingeniería mecánica es la actividad humana encaminada a transformar la naturaleza al servicio de las necesidades del hombre, en los campos de investigación, desarrollo, diseño, construcción, operación, mantenimiento y comercialización de sistemas y equipos mecánicos.

Es por lo anteriormente descrito que el ingeniero mecánico deberá desarrollarse en los siguientes aspectos:

- Conocimientos en:
 - Ciencias básicas: matemática, física, química, administración de empresas y sus recursos, geografía, ingeniería económica, sociología de Guatemala.
 - Idioma inglés.
 - Ciencias de la ingeniería: mecánica de los fluidos, hidráulica, termodinámica, propiedades de los materiales, resistencia de los materiales, principios de lubricación, principios que rigen el funcionamiento de motores de combustión interna, aire

acondicionado, refrigeración, metalurgia, tratamientos térmicos, corrosión, soldadura.

- Principios de electricidad y neumática.
 - Maquinas térmicas, neumática, procesos de manufactura y mantenimiento de hospitales.
 - Diseño de elementos de máquinas, mecanismos, instrumentación industrial y dibujo mecánico.
 - Manejo de máquinas de control numérico computarizado.
 - Especificaciones técnicas, reglamentos y leyes
- El ingeniero mecánico con base en los conocimientos adquiridos será capaz de:
 - Planificar, supervisar y seleccionar materiales, equipos, tuberías y accesorios para instalaciones mecánicas (vapor, hidráulicas, ductería, neumática, gases médicos, entre otros), bombas hidráulicas, calderas, equipos de refrigeración y aire acondicionado, equipos neumáticos, equipos industriales para hospitales, entre otros.
 - Instalar y montar máquinas de combustión interna, compresores, calderas, equipos de refrigeración y aire acondicionado, equipos de transferencia de calor, máquinas para procesos de metal mecánica, equipos de aire comprimido y equipo industrial.

- Seleccionar componentes e instalaciones de tuberías en general.
- Diseñar y rediseñar procedimientos de fabricación de elementos de máquinas y mecanismos.
- Organizar sistemas de mantenimiento, determinar la cantidad de personal, materiales, herramienta y equipo.
- Monitorear vibraciones para la conservación de equipo.
- Seleccionar e instalar medidores de variables de procesos y automatización.
- Crear maquinaria más compleja para facilitar las actividades del ser humano.
- Evaluar proyectos para su diseño y ejecución.
- Conocer los alcances de su gestión para con su gremio y la sociedad a la que pertenece, a través de los principios de ética profesional.
- Observar conductas acordes con la moral, así como disciplina en cuanto a actitudes de responsabilidad y autoaprendizaje, para su actualización permanente.
- Desarrollar aptitudes de investigación, creatividad, imaginación, trabajo en grupo y liderazgo.

- Diseñar sistemas de vapor y aire comprimido.

3.1.1. Estadísticas del programa de prácticas

Para determinar el número de estudiantes inscritos para cursar las prácticas finales, se solicitó la información en la unidad de EPS de los trabajos de prácticas finales durante el periodo 2012, 2013 y primer semestre del 2014, del cual se realizó un análisis y se determinó el porcentaje de variación de los estudiantes inscritos.

Tabla I. **Estudiantes inscritos en el primer semestre 2012, 2013 y 2014, práctica final**

Primer semestre					
Año	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
2012	2	7 %	27	93 %	29
2013	1	3 %	36	97 %	37
2014	0	0 %	37	100 %	37

Fuente: Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado.

Este análisis permite identificar el número de estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica que obtienen los requisitos para optar a realizar el proceso de práctica final. También se hace un análisis del género de los estudiantes.

Tabla II. **Estudiantes inscritos en el segundo semestre 2012 y 2013, práctica final**

Segundo semestre					
Año	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
2012	1	3 %	38	97 %	39
2013	1	3 %	37	97 %	38

Fuente: Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado.

En la tabla II se analiza e identifica el número de estudiantes de la carrera de Ingeniería Mecánica que obtienen los requisitos para optar a realizar el proceso de práctica final. También se hace un análisis del género de los estudiantes, haciendo una comparación entre los años en estudio.

Tabla III. **Total estudiantes inscritos por año 2012, 2013, práctica final**

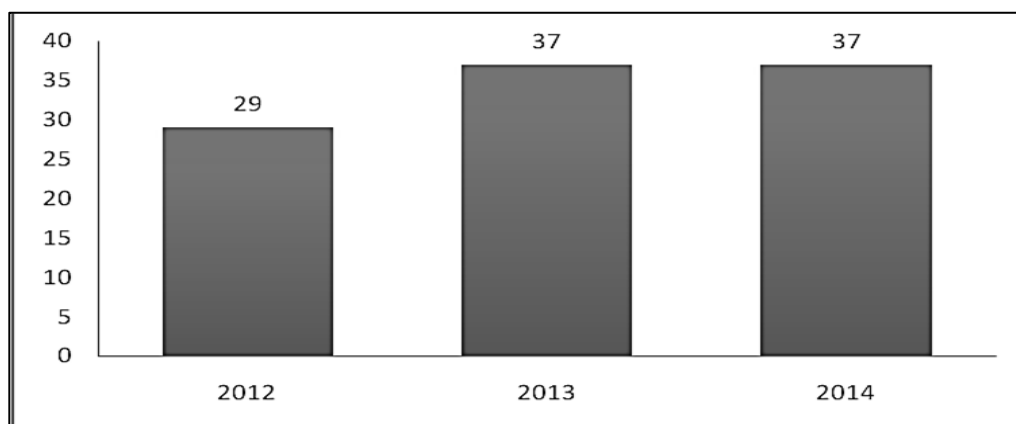
Año	Primer Semestre	Porcentaje	Segundo Semestre	Porcentaje	Total de Estudiantes
2012	29	43 %	38	57 %	67
2013	37	50 %	37	50 %	74

Fuente: Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado.

En la tabla III se identifican los totales de los estudiantes inscritos en el periodo de práctica final en 2012 y 2013, como una población en general, debido a que no se divide por género; sirve para el análisis comparativo de la variación del número de estudiantes inscritos.

A continuación se presenta la gráfica de comparación de los estudiantes inscritos durante el primer semestre de 2012, 2013 y 2014.

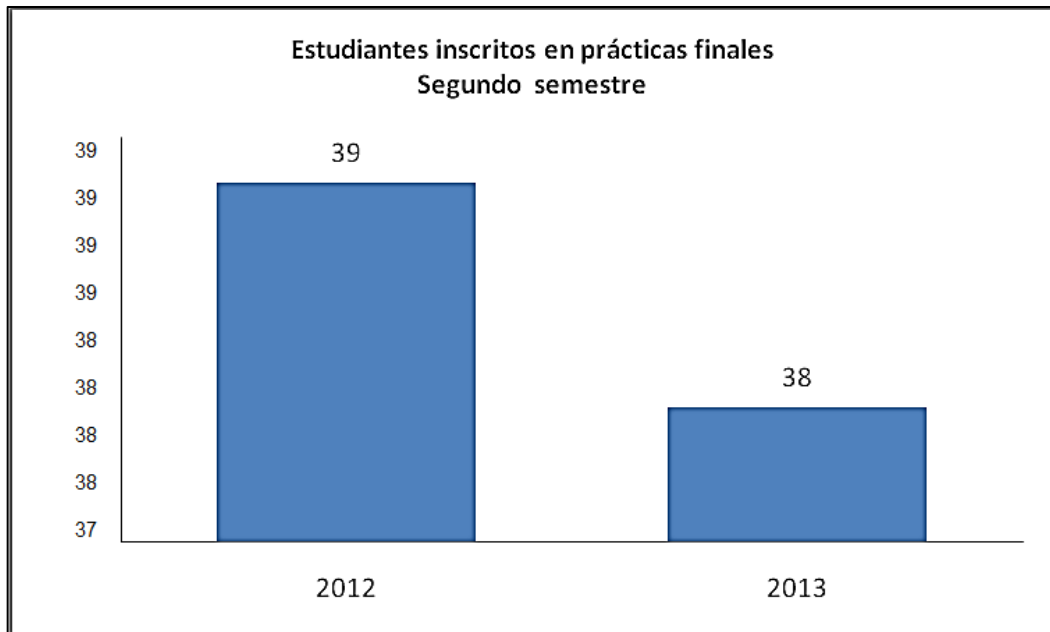
Figura 5. **Gráfico de comparación del número de estudiantes inscritos en el primer semestre 2012, 2013 y 2014, práctica final**



Fuente: Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado.

Según las estadísticas de las prácticas finales de la Escuela de Mecánica, hubo un incremento del 22 % en el número de estudiantes del 2013 con respecto al 2012, en el periodo del primer semestre. Pero, se mantuvo constante en el primer semestre del 2014. Sin embargo, disminuyó el porcentaje de mujeres inscritas, de 7 % para el 2012, el 3 % para el 2013 y el 0 % para el 2014.

Figura 6. **Gráfico de comparación del número de estudiantes inscritos en el segundo semestre 2012 y 2013, práctica final**



Fuente: Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado.

Según las estadísticas de las prácticas finales de la Escuela de Mecánica, hubo una reducción del 3 % en el número de estudiantes del 2013 con respecto al 2012, el mismo porcentaje en la población de mujeres, con 3 % para estos dos años. El análisis muestra que una menor población logró reunir los requisitos necesarios para cursar la práctica final, derivado de diversos factores que se necesitan analizar a profundidad, lo cual no compete a este estudio.

3.1.2. Estadísticas del programa de EPS

Por medio de la información proporcionada en la unidad de EPS, se logra determinar el número de estudiantes inscritos para realizar el Ejercicio Profesional Supervisado durante el primer semestre del periodo 2012, 2013 y

2014, así como el segundo semestre 2012 y 2013. Con esta información se determina el porcentaje de variación de los estudiantes.

Tabla IV. Estudiantes inscritos en el primer semestre 2012, 2013 y 2014, EPS

Primer Semestre					
Año	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
2012	0	0 %	13	100 %	13
2013	0	0 %	7	100 %	7
2014	0	0 %	17	100 %	17

Fuente: Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado.

Tabla V. Estudiantes inscritos en el segundo semestre 2012 y 2013, EPS

Segundo Semestre					
Año	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
2012	0	0 %	7	100 %	7
2013	0	0 %	16	100 %	16

Fuente: Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado.

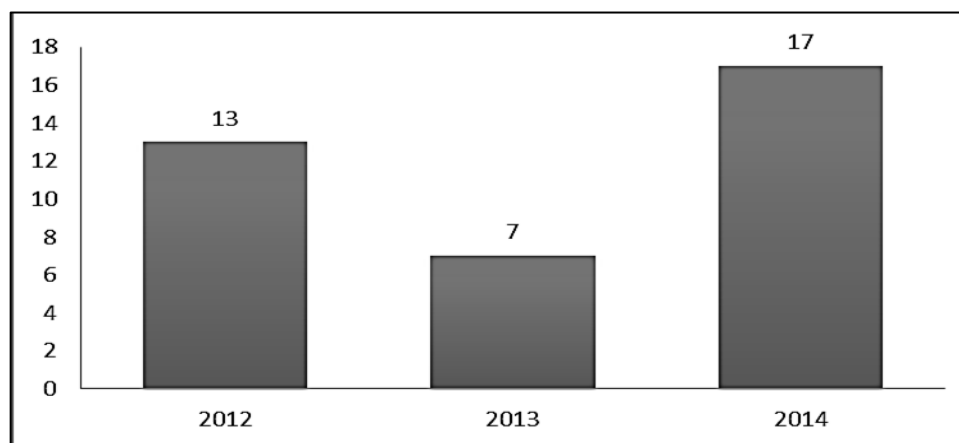
Tabla VI. **Total estudiantes inscritos por año 2012, y 2013, EPS**

Año	Primer semestre	Porcentaje	Segundo Semestre	Porcentaje	Total por año
2012	13	65 %	7	35 %	20
2013	7	30 %	16	70 %	23

Fuente: Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado.

A continuación se presenta la gráfica de comparación de los estudiantes inscritos durante el primer semestre de 2012 y 2013, para determinar la variación del número de inscritos.

Figura 7. **Gráfico de comparación del número de estudiantes inscritos en el primer semestre 2012, 2013 y 2014, EPS**

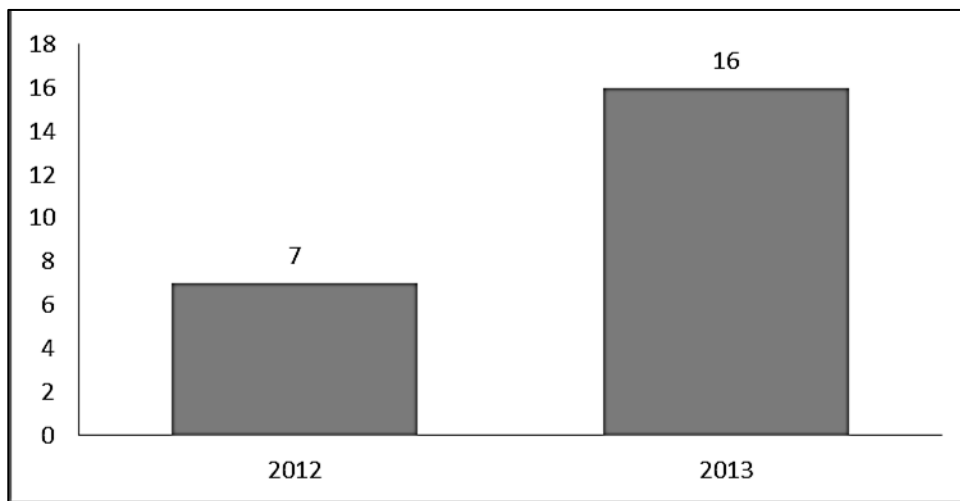


Fuente: Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado.

Al ampliar la información estadística de los estudiantes que cursaron el Ejercicio Profesional Supervisado en la Escuela de Mecánica, se determina una

disminución del 46 % en el número de estudiantes del 2013 con respecto al 2012, en el periodo del primer semestre. Este varió de forma drástica incrementar un 59 % el primer semestre del 2014 con respecto al 2013. Sobre el porcentaje de mujeres que cursan el Ejercicio Profesional Supervisado, se puede determinar que el 0 % permanece constante durante los tres años en ambos semestres, siendo el 100 % de estudiantes de género masculino. Las variaciones de la cantidad de estudiantes se debe a diversos factores que les permitieron o no cumplir con los requisitos para cursar el EPS, factores que no se analizan en este estudio.

Figura 8. **Gráfico de comparación del número de estudiantes inscritos en el segundo semestre 2012 y 2013, EPS**



Fuente: Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado.

Según las estadísticas del Ejercicio Profesional Supervisado en la Escuela de Mecánica se presentó un aumento del 56 % en el número de estudiantes del 2013 con respecto al 2012. Aumento que se determina por medio de los requisitos cumplidos por los estudiantes para optar a realizar el EPS. Se

mantiene el mismo porcentaje en la población de género masculino, con 100 % en los dos años analizados en estos semestres.

3.1.3. Estadísticas de egresados

El análisis se realizó con base en los datos proporcionados en la Escuela de Ingeniería Mecánica, se determinó la cantidad de alumnos de egresados graduados desde el 2004 hasta el 2013 y de enero a junio 2014, los cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla VII. **Total estudiantes graduados desde el 2004 hasta el 26 de junio 2014**

Año	Egresados
2004	40
2005	36
2006	43
2007	31
2008	25
2009	51
2010	35
2011	34
2012	36
2013	53
Enero a junio 2014	10

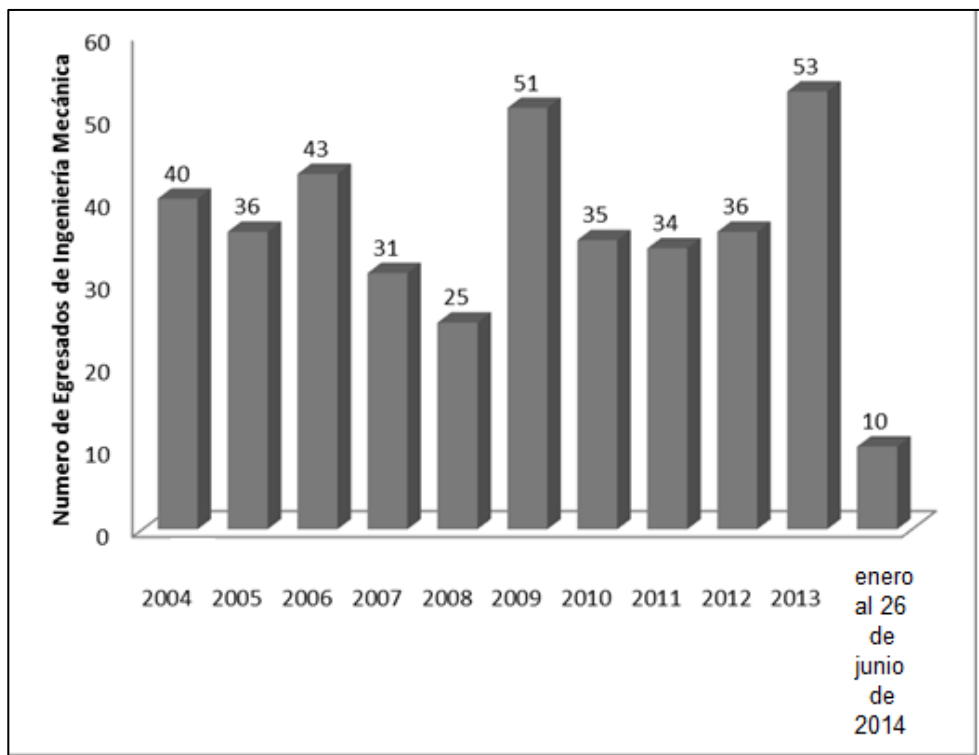
Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica.

Se toma como referencia el valor mínimo de 25 egresados en 2008 y como mayor el 2013 con 53 estudiantes, entre estos hay un porcentaje de variación de 53 %. En el 2014, en 6 meses se tienen 10 estudiantes, siendo esto el 50 % de año, se puede determinar que los 10 estudiantes graduados es

el 50 % del 2014, por eso se puede hacer una estimación de 20 estudiantes para finales del 2014.

El análisis permite identificar el porcentaje de estudiantes que logra cumplir con los requisitos de práctica final o EPS, y continuó con los procesos para optar al examen general público. Este estudio se presenta para información de la Escuela de Ingeniería Mecánica, quien deberá analizar si los procedimientos, posteriores a la finalización de las prácticas finales o EPS están siendo efectivos.

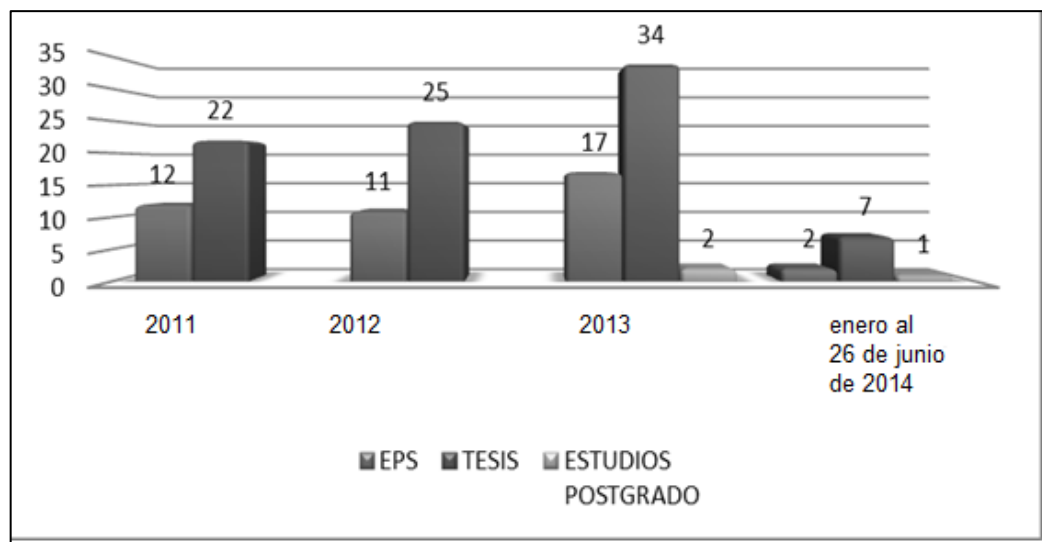
Figura 9. **Gráfico de comparación del número de estudiantes graduados de Ingeniería Mecánica del 2004 a junio 2014**



Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica.

Al realizar un análisis detallado de los estudiantes graduados desde 2011, hasta junio 2014, se puede determinar el número de estudiantes que egresaron por el sistema de EPS, el método de prácticas finales, y la modalidad de estudios de posgrado. Esto se detalla en la figura 8.

Figura 10. **Comparación de las distintas modalidades de graduación de los estudiantes de Ingeniería Mecánica del 2011 hasta junio 2014**



Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica.

Al realizar una observación detallada de los estudiantes que se graduaron en 2011 y 2012, se deduce que no estaba todavía el sistema de estudios de posgrado y que la mayor incidencia en graduación se realizó por medio de prácticas finales, siendo en el 2011 un 65 % los estudiantes graduados por prácticas finales realizando tesis y el 35 % de estudiantes que se graduaron por el sistema de EPS. En el 2012 subió del 65 % al 69 % el porcentaje de estudiantes graduados por práctica final y realizando tesis, con relación al 31 %

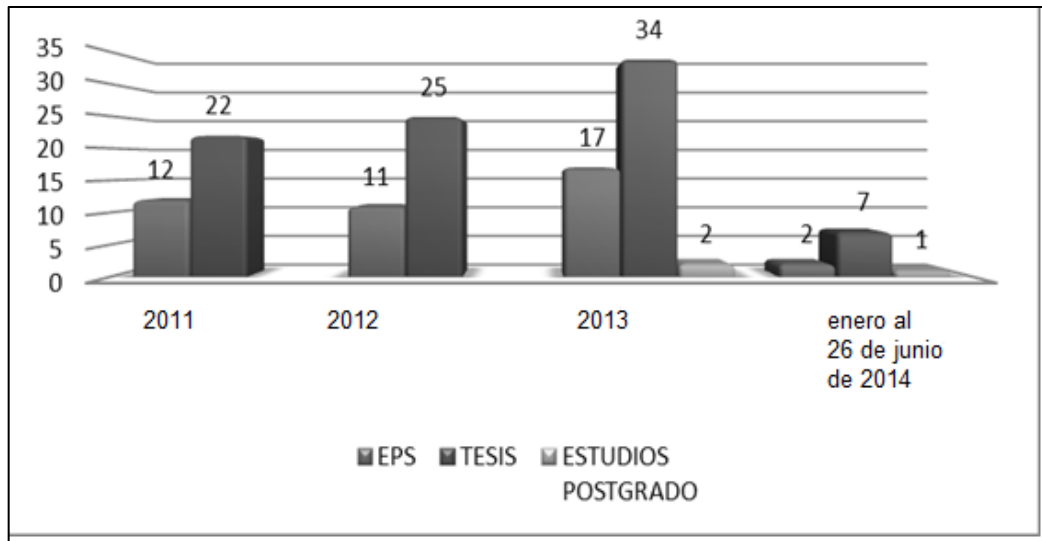
que realizó EPS durante este año. Esto permite realizar una comparación de qué método es al que los estudiantes tienen mayor accesibilidad para llegar a optar al examen público y obtener el título de la Escuela de Ingeniería Mecánica.

De igual forma, en 2013, el porcentaje de estudiantes graduados por el sistema de prácticas finales y tesis fue 64 %, contra un 32 % de los estudiantes graduados por EPS y un 4 % para los estudiantes que se graduaron por el método de estudios de posgrado.

Durante 2011, 2012 y 2013 un total de 123 estudiantes realizaron el examen público para obtener el título de ingenieros mecánicos, el 28 % se realizó en el 2011, el 29 % para el 2012 y el 43 % para el 2013. El porcentaje aumentará de manera aleatoria en estos años, pero presentó una baja durante el primer semestre del 2014. Durante el transcurrir del segundo semestre de este año, cuando se presenta el mayor número de graduaciones, se podrá determinar la secuencia para los porcentajes de este año.

Otro dato que se puede determinar con la información proporcionada por la Escuela de Ingeniería Mecánica es el tiempo promedio que tardaron los estudiantes para culminar y graduarse de ingenieros mecánicos, por medio del año de cierre y el número de carné (ver figura 9).

Figura 11. **Promedio de años estudiados de los graduandos de la Escuela de Mecánica según las distintas modalidades**



Fuente: elaboración propia.

Con la figura 11 se determina que en el 2011, el promedio de tiempo, tanto para epsistas como para practicantes que realizaron tesis, es el mismo, siendo de 11 años. En el 2012, el número promedio de años que cursaron los estudiantes de EPS, sobrepasó los 13, contra 10 de los estudiantes que se graduaron por práctica final. En el 2013, el número promedio de años cursados de estudiantes que se graduaron por EPS fue de 10, en relación a los 12 años promedio de los que se graduaron por práctica final, pero este último es menor al número de años que cursaron los estudiantes para graduarse por el método de la Escuela de Estudios de Posgrado. Esta tendencia se mantiene en el primer semestre del 2014.

3.1.4. Nivel de incidencia del p nsu m de estudios

A través del análisis del p nsu m de estudios con el contenido programático de las prácticas finales, se establece el nivel de incidencia en la tabla VII, para determinar la relación con el p nsu m de estudios y prácticas.

Tabla VIII. **Análisis del nivel de incidencia del p nsu m de estudios según el programa de prácticas estudiantiles**

NIVEL DE INCIDENCIA DEL P�NSU�M DE ESTUDIOS EN EL PROGRAMA DE PRÁCTICAS Y EPS	
Método	Nivel de Incidencia
Práctica final	El nivel de incidencia, según el análisis hecho con los títulos de los trabajos entregados por los estudiantes para realizar su práctica final, se encuentra un 88 % en el área complementaria, siendo mayor la incidencia de los estudios en mantenimiento, tanto en la implementación del manual de mantenimiento, en mantenimiento preventivo o correctivo en las distintas áreas de las empresas.

Fuente: elaboración propia.

3.2. Instituciones donde los estudiantes realizan su práctica final

Los estudiantes deben cumplir con todos los requisitos necesarios para realizar la práctica final, los cuales son contar con 200 créditos aprobados, que es un requisito indispensable, así como tener el aval de la empresa/institución en donde realizarán la práctica. Los estudiantes pueden escoger la institución donde van a realizar su práctica final, teniendo en cuenta que el proyecto que realizarán debe estar relacionado con la carrera de Ingeniería Mecánica. Si el estudiante labora y su trabajo tiene relación con la carrera, podría ser una

alternativa, siempre y cuando se compruebe que el proyecto que va a realizar tiene estricta relación con la carrera que sigue.

3.2.1. Campo de las instituciones

El campo de las empresas/instituciones donde los estudiantes pueden realizar su proyecto de práctica final, debe tener relación con las áreas de la carrera de Ingeniería Mecánica. En ocasiones, se presentan casos en donde la empresa tiene relación con la ingeniería mecánica, pero no se delegan estas actividades y responsabilidades a los estudiantes para que apliquen los conocimientos adquiridos en sus cursos. Cuando esto sucede no contribuye al desarrollo profesional de los estudiantes, puesto que no aporta la experiencia que la práctica final y refuerza la formación en distintos criterios que se consolidan con la práctica.

Cuando la institución está de acuerdo en aceptar al estudiante, extiende una carta en hoja membretada, autorizando las 400 horas, debidamente firmada y sellada por el profesional responsable del proyecto. El anteproyecto que determina la planificación de las actividades a realizar en la empresa/institución, que debe ser firmado y sellado por el profesional responsable del proyecto en el índice general, el cual detalla cada una de las actividades y metodologías a utilizar, así como el cronograma de las actividades, también se detalla el programa correspondiente.

Siendo cuestionado el profesional responsable sobre las distintas áreas en las cuales se desempeña debido a que será la persona que delegue responsabilidad de elaborar determinados proyectos a los estudiantes, contemplando las posibles áreas de aplicación de la empresa o institución en donde este labora. Estas áreas son: diseño, térmica, materiales y

complementaria. A continuación se presentan las áreas a las cuales se dedican las instituciones que se requieren para los estudiantes con mayor detalle.

- Diseño: comprende el nivel que los estudiantes alcanzan en los cursos de dibujo técnico mecánico; el cual explica las diferentes técnicas y métodos gráficos que intervienen en la elaboración de los diferentes tipos de elementos mecánicos, utilizando programas de computación de diseño, con la finalidad que se puedan aplicar en la solución de los problemas, desde el punto de vista de piezas mecánicas. El área de diseños de máquinas, orientada a los métodos de proyectos de diversos elementos de máquinas fundamentados en la mecánica, resistencia y ciencia de los materiales para que no ocurra falla mecánica de los elementos, así como la lubricación y su aplicación en diferentes elementos de máquinas, el diseño y selección de engranes, rodamientos, cojinetes, según las cargas aplicadas a ellos.
- También pretende que se abarque el área de cinemática de algunos mecanismos que forman parte de las máquinas, así como los principios de operación de los mecanismos y a través de estos sea capaz de hacer una correcta selección para su diseño y construcción. De la misma forma, en el área de vibraciones que se puedan identificar los problemas vibratorios en maquinaria y estructuras, e implementar su corrección y hacer uso de las técnicas de vibraciones con ensayo no destructivo en el mantenimiento preventivo.
- Térmica: esta área pretende que aplique los conceptos generales sobre los diversos fenómenos de energía y las propiedades relacionadas con la materia, referente a las leyes de la transformación de calor a otras formas de energía y viceversa. Que aplique los conceptos y principios

fundamentales de la termodinámica como parte operativa para el cálculo de fenómenos de transformación de energía en los procesos cuyo destino emboca el beneficio directo de la humanidad en el funcionamiento de maquinaria y equipos. También involucra parte del área la aplicación de refrigeración y aire acondicionado en donde proporcionarán gráficamente el ciclo de refrigeración por compresión de un gas, así como la preservación de alimentos de refrigeración en la industria, analizando las cargas térmicas para el acondicionamiento del aire, dimensionando un sistema de distribución de aire.

- Del mismo modo, deberán tratar el área de plantas de vapor en donde deberán determinar la producción de energía y trabajo por medio del vapor, producidos en las calderas y utilizado en diferentes equipos, como turbinas y otros más, así como de los diferentes accesorios. Así como centrales térmicas, calderas, equipos auxiliares de centrales térmicas, tiros, chimeneas y ventiladores también en turbinas, condensadores de vapor y agua de alimentación. De esta forma, abarcar en el ámbito de motores de combustión interna el funcionamiento, composición, instalación, evaluación y mantenimiento de la máquina motriz de combustión interna, así como los principios de diseño de accesorios como radiadores y tubos de escape.
- Materiales: en esta área se pretende que el estudiante forme sus conocimientos adquiridos durante sus estudios teóricos complementados con los conceptos de metalurgia y metalografía y procedimientos más importantes de obtención y producción de los metales puros y aleaciones, aplicando su estudio de estructuras internas, sus propiedades y características físicas y mecánicas, además de sus aplicaciones dentro del campo industrial. Aplicando así el buen

funcionamiento de las máquinas herramientas y los principios de corte de metales. Tanto con los instrumentos de medición, tanto en los procesos en máquinas de herramientas como el torno, el taladro, los cepillos y la fresadora, también enfocarse en los procedimientos de deformación de metales, así como en los procesos más importantes conocidos en Guatemala, y su relación con otros procesos productivos de la tecnología moderna aplicada.

- Aplicado a través de los estudios de los requerimientos, propiedades y evaluaciones de los diversos materiales utilizados por la ingeniería, por esto, se hace necesario conocer de ellos su macro y microestructura, introduciendo en los campos de los materiales metálicos, cerámicos, polímeros, compuestos, semiconductores y con memoria, de tal forma que adquiera el conocimiento necesario para utilizar razonablemente los recursos disponibles en la elaboración de productos.
- Complementaria: en esta área se pretende que el estudiante dirija sus esfuerzos con los principios de operación de los instrumentos más utilizados en la industria, como los medidores de flujo de fluidos, presión, temperatura, y niveles en líquidos y sólidos. Asimismo, aplicar conocimientos de los transmisores neumáticos y eléctricos. En el área de instalaciones mecánicas se pretende que el estudiante pueda involucrarse en la selección e instalación de sistemas de distribución de aire comprimido y tuberías de vapor y de agua. Del mismo modo, involucrarse en la planificación orgánica para el mantenimiento de equipos, clasificación de aceites, organización de personal, cálculos para el montaje de cimentación de maquinarias.

- Clasificar y organizar un departamento de mantenimiento industrial así como en la cimentación de máquinas y montaje, de la misma forma, para el diseño e implementación del mantenimiento de un sistema típico ha aplicado. También, en el área complementaria se pretende que los estudiantes puedan tener mayor involucramiento en el mantenimiento de hospitales para superar la falta de coordinación entre las autoridades de la red nacional y privada de hospitales, para poner en práctica los conocimientos con respecto a los servicios esenciales básicos de un hospital, con relación al sistemas de suministros de aguas, sistemas de energía eléctrica, equipos eléctricos, tableros de aislamiento, transformadores, *switch* de transferencia y subestaciones, calderas y red de vapor, sistemas de lavandería, factores que influyen en la limpieza, sistema de cocina, gases medicinales en hospitales, equipos de esterilización, mantenimiento de equipos de laboratorio.

3.3. Instituciones donde los estudiantes realizan su EPS

Al cumplir con el requisitos para proyectos con duración de seis meses, los cuales deben inscribirse en la Unidad de EPS, previo a realizar el mismo; constancia de inscripción y solvencia de pagos con la Universidad; constancia del curso propedéutico de trabajo de graduación; solvencia de EPS inicial extendida por la Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado, participación en el seminario de inducción de EPS, así como en el taller de presentación de anteproyectos y la disponibilidad de tiempo en el periodo de realización del EPS; el estudiante inicia con la estructura del EPS en el momento de incorporación del estudiante a la fuente práctica, donde realiza un diagnóstico que le permite desarrollar un proyecto que consta de docencia, investigación y servicio técnico profesional.

Teniendo que cumplir con un mínimo de 20 horas semanales dentro de la comunidad, institución o empresa en donde realice el EPS, las cuales deberán ser programadas en su anteproyecto de EPS. Este tiempo los estudiantes desarrollan actividades académicas de servicio técnico-profesional universitario, actividades de investigación y docencia-aprendizaje en el medio real del país, para resolver problemas relativos a su profesión, apoyados y orientados por los asesores – supervisores docentes de la unidad de EPS. El estudiante puede escoger la institución en la cual van a realizar, teniendo en cuenta que el proyecto deben realizar actividades relacionadas con la ingeniería mecánica.

Son responsabilidades de las empresas o instituciones fuentes de la práctica, las siguientes:

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

- Proporcionar los controles internos sobre las actividades y participación de los estudiantes, para el mejor cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- Colaborar con los supervisores docentes en las supervisiones y evaluaciones periódicas de los estudiantes practicantes dentro de la comunidad, institución o empresa.

3.3.1. Campo de las instituciones

De acuerdo con el reglamento, los estudiantes podrán optar por realizar el Ejercicio Profesional Supervisado siempre y cuando lleven a cabo este en cualquier institución que se dedique a actividades no lucrativas y de interés social para el desarrollo de las comunidades del país.

El campo de acción comprende instituciones en donde la ciencia y el arte de la generación, transmisión y utilización del calor y de la energía mecánica; así como el diseño y la producción de herramientas, máquinas y los productos de estas; proyecta diversos tipos de motores, máquinas, vehículos y otros productos para la industria mecánica; prepara y vigila su fabricación, montaje, funcionamiento y reparación; planifica y diseña sistemas mecánicos para la producción y propósitos generales; cubriendo las distintas áreas de la carrera las cuales comprenden: diseño, térmica, materiales, y complementaria, las cuales son en su estructura las mismas que deben cubrir los estudiantes de EPS como los de práctica final, las cuales fueron descritas previamente.

3.4. Expectativas de los responsables de la supervisión

En toda institución tratan de obtener a los mejores candidatos estudiantes para realizar tanto sus prácticas o EPS, realizando actividades de sumo interés

para la ingeniería mecánica, es por ello que en algunas instituciones los estudiantes se someten a una fase de selección, realizando pruebas para verificar el cumplimiento del perfil necesario que solicita la empresa o la institución la cual los reclutará.

Cumpliendo todos los requisitos demandados por la institución o empresa, son aceptados los estudiantes, prosiguiendo con la asignación de actividades correspondientes y el jefe inmediato es quien será el encargado de supervisar el cumplimiento de las actividades por parte de los estudiantes, tanto las programadas en el índice del anteproyecto como las extras del informe que se plantea al momento de la solicitud de hacer prácticas o EPS.

Las expectativas con las que cuentan los encargados de supervisar las actividades de los practicantes y epesistas se basan de acuerdo a la función del dominio de las áreas de ingeniería mecánica. Para la realización de las actividades asignadas las cuales están divididas así:

- Área de diseño: abarca los cursos profesionales de:
 - Dibujo Técnico Mecánico
 - Diseño de Máquinas 1
 - Diseño de Máquinas 2
 - Diseño de Máquinas 3
 - Mecanismos
 - Vibraciones

- Área térmica: se encuentran los cursos profesionales de:
 - Termodinámica 1
 - Termodinámica 2
 - Refrigeración y Aire Comprimido

- Ciencia de los Materiales
- Área complementaria: están los siguientes cursos profesionales:
 - Instrumentación Mecánica
 - Instalaciones Mecánicas
 - Montaje y Mantenimiento de Equipo
 - Mantenimiento de Hospitales 1
 - Mantenimiento de Hospitales 2
 - Mantenimiento de Hospitales 3

3.4.1. Evaluación

En la evaluación que se realiza con los encargados de la supervisión, tanto de los practicantes como epesistas, se pretende determinar qué grado de relación tiene en el área que se desempeña como jefe, para determinar qué conocimientos podrá transmitir al estudiante durante el tiempo de realización de su proyecto, identificar si el tiempo que el proyecto tiene estipulado, tanto en prácticas finales como EPS, es el suficiente para que el estudiante pueda aplicar sus conocimientos, identificar si con base en los conocimientos adquiridos en la carrera, el estudiante se encuentra preparado adecuadamente para realizar su proyecto o tiene alguna deficiencia que se pueda determinar como punto de mejora.

De esta forma, también se pretende evaluar si el estudiante tiene capacidad para identificar los problemas y si reacciona rápidamente ante las exigencias delegadas, también si logra alcanzar los objetivos en el tiempo estipulado y su capacidad de manejar las diferentes áreas de un proyecto. Si se encuentra preparado para presentar soluciones de forma eficaz, y de esta forma también puede tener la capacidad de escuchar y aplicar lo aprendido,

aplicando su trabajo en equipo y trabajando de forma adecuada con los niveles jerárquicos de la empresa o institución. Si en el tiempo de estudio logra alcanzar dotes de liderazgo que puedan ser demostrados en su práctica de campo para asumir un puesto dentro de la empresa.

Se pretende lograr que el encargado de supervisión logre determinar su grado de aplicación de las áreas del pènsum de Ingeniería Mecánica en el proyecto y en cual se encuentra con mayor grado de aplicación, en cuales debe ser mayormente productivo, las habilidades que debe tener en la empresa o institución por ejemplo en el aprendizaje continuo, en adaptabilidad, pensamiento crítico, en la anticipación a los problemas entre otros, así como en las actividades que se le dificultaron y las que se le facilitaron realizar y su opinión del porqué de estas respuestas.

3.4.2. Resultados

Los resultados que se pretenden determinar en la aplicación del estudio de las encuestas que se les practicarán a los encargados de la supervisión de los estudiantes de práctica final como del ejercicio profesional supervisado, tienen aspectos iguales en la evaluación con las del asesor-supervisor docente de EPS de graduación, como son el ser responsable de asesorar, orientar, dar seguimiento y evaluación a los estudiantes, así como de observar e informar acerca de las limitaciones teóricas y técnicas, que los estudiantes manifiesten en su desempeño, a efecto de retroalimentar el proceso de formación de recursos humanos dentro de la Facultad de Ingeniería.

Con los resultados se requiere que se pueda observar de una forma clara qué aspectos son los que mayormente resaltan para la implementación del pènsum de estudio y se puedan reforzar para que el profesional egresado de

Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala pueda competir para ser parte de los eventos significativos por avances tecnológicos, de la ciencia y las necesidades del país para contribuir al fortalecimiento y desarrollo de Guatemala, pudiendo abarcar diferentes áreas y contando con la capacidad que requieran las empresas o instituciones en el ámbito del trabajo de campo específicamente.

3.4.3. Nivel de satisfacción

La visión con la que se encuentra el estudiante al momento de iniciar la práctica final o en su defecto el Ejercicio Profesional Supervisado, es el causar en el jefe inmediato un nivel de satisfacción alto en el que pueda determinar la satisfacción del trabajo realizado por el mismo, debe obtener una oferta de trabajo o referencia que le permita en un futuro cercano empezar en el ámbito laboral de una manera constante.

Al plantearse este estudio uno de los objetivos del mismo es determinar el nivel de satisfacción de los jefes inmediatos de los practicantes y los cursantes del Ejercicio Profesional Supervisado, para el cual se plantean interrogantes para recopilar y evaluar la información que el jefe inmediato proporcione sobre el desempeño de los estudiantes al ejecutar sus respectivos proyectos.

La satisfacción del jefe inmediato, del practicante como del epesista se encuentra con una estrecha relación con su desempeño, por ello se recopila información de los estudiantes, evaluando las distintas capacidades, habilidades, valores éticos, valores morales y actitudes descritas en las encuestas. Tomando aspectos como lo son:

- El grado de iniciativa de los estudiantes.
- Dominio del conocimiento relacionado con su práctica final o su Ejercicio Profesional Supervisado.
- La capacidad de identificar problemas y presentar las soluciones del mismo de una forma eficiente y eficaz.
- La capacidad de organización al momento de trabajar bajo presión en distintas actividades.
- El grado de responsabilidad en el trabajo tanto como en la comunicación con su jefe inmediato.
- La capacidad de trabajar con distintos niveles jerárquicos.
- La participación en reuniones o en presentar soluciones a los distintos hechos que lo ameriten.
- El liderazgo que demuestre el practicante y el nivel de trabajo en equipo.

Las encuestas dirigidas tanto a los jefes de los practicantes como a los jefes de los epesistas, se muestran de una forma más amplia en los apéndices del 1 al 4.

3.4.4. Puntos de mejora

En los puntos que los jefes inmediatos, tanto de los practicantes como de los epesistas, observen deficiencias cuando los estudiantes realizan las diferentes actividades. Podrán ser descritas abiertamente en las preguntas abiertas que contemplan las encuestas, las cuales les pueden dar una oportunidad amplia de poder determinar cuáles son las mejoras que necesita el estudiante durante la preparación del mismo.

Existen diferentes factores como la incapacidad de los docentes, así como la falta de interés personal del estudiante, la inasistencia a su preparación

teórica o la falta de trabajo en equipo dentro de los laboratorios o trabajos de formación de los estudiantes, los cuales pueden reflejarse en las deficiencias de los conocimientos para aplicar de una forma exitosa su proyecto de práctica final o EPS.

Con la recopilación de la información se pretende determinar las deficiencias y oportunidades de mejora indicadas por parte de los jefes inmediatos, las cuales servirán para implementar un plan de mejora que las autoridades deberán discutir para que se les dé su aprobación respectiva y así contribuir al avance de la formación de los estudiantes de Ingeniería Mecánica.

3.5. Expectativas de los estudiantes de prácticas finales y EPS

En el momento que los estudiantes inician con la realización de su práctica final o su Ejercicio Profesional Supervisado en el área de Ingeniería Mecánica, el estudiante debe tener conocimiento de las políticas de la institución y de las actividades que van a realizar como epesistas o practicante. Debiendo tener entendido los estudiantes que con este proceso se pongan en práctica los conocimientos que adquirieron durante su carrera, debiendo tomar así experiencia y lograr alcanzar un criterio profesional para el desarrollo de las actividades formales a las que el puesto le exijan en cualquier institución o empresa.

En distintas oportunidades, las fuentes de práctica final y EPS cuentan con una estrecha relación en las actividades con las de las áreas del pénsum de Ingeniería Mecánica, sin embargo, las propuestas de los estudiantes en sus proyectos no presentan ninguna relación con la misma, no se les permite que tomen responsabilidad en la planificación y toma de decisiones de las distintas

actividades, logrando con ello que el estudiante obtenga un aprendizaje deficiente a la hora de poner sus conocimientos en práctica.

Con relación a la práctica final, los estudiantes que logran ingresar a empresas de prestigio en el área de ingeniería mecánica en las cuales pueden aplicar a plenitud sus conocimientos de una manera amplia, esperando los estudiantes realizar las actividades que se encuentran estrechamente ligadas a sus áreas del pñsum de estudio, de lograr esto los estudiantes, les permite un grado de satisfacción por el trabajo realizado, comparado con el estudiante que no logra estrechar las actividades del pñsum con las asignadas por el empresa o institución.

En relación al Ejercicio Profesional Supervisado se da un ambiente diferente, puesto que el reglamento estipula, por el tiempo que tienen determinado, las responsabilidades de las empresas y así son del conocimiento del encargado de supervisión, tanto las empresas como el formato del proyecto a realizar. El nivel de satisfacción es el mismo con los estudiantes de práctica final con el grado de relación que apliquen en la empresa con las áreas aprendidas en el pñsum de estudio. Su nivel variará entre más se acerque o aleje del mismo grado de relación.

3.5.1. Evaluación

En la evaluación que se pretende determinar a los estudiantes de Ingeniería Mecánica, es inicialmente el tiempo de estudios universitarios que le llevó para iniciar su práctica final o EPS, la incidencia en su situación actual tanto si únicamente se dedicó a estudiar como a trabajar de forma simultánea, así como el título obtenido, el cual puede determinar el grado de conocimiento con el que cuenta al momento de introducirse a la carrea, y así como la

incidencia en el género de los estudiantes que cursan esta carrera. El dominio de otro idioma y la relación que tiene tanto el programa de EPS como de práctica final con el pénsum de estudio y con el puesto asignado en la empresa para determinar su proyecto de aplicación. Así como las áreas que los estudiantes consideran útiles en la cuales se deba hacer mayor énfasis en el pénsum de estudios. Así como las que se deban implementar por ser las que se le dificultaron realizar durante su proyecto.

3.5.2. Resultados

Con los resultado obtenidos con los estudiantes que cursan sus prácticas finales y su Ejercicio Profesional Supervisado se requiere que se le pueda dar más énfasis en la implementación de las áreas del pénsum de estudio que requieran mayor aplicación, así como las áreas que no se encuentran contempladas en el pénsum y que no ha generado incidencia por no tener estos resultados en los mismos, pero que en el ámbito laboral son necesarios que los estudiantes lleven de una forma teórica para que no se les dificulte a la hora de llevarlo a la práctica, puesto que son diferentes los aspectos que el estudiantes puede desarrollar en una forma amplia en las interrogantes que se encuentran abiertas para que al momento de la evaluación incluyan las actividades que se les facilitaron y dificultaron realizar por el conocimiento adquirido o la falta del mismo.

3.5.3. Nivel de satisfacción

El nivel de satisfacción que se representa en los resultado de las encuestas de los estudiantes de práctica final y EPS se encuentran relacionados con el nivel de relación de las actividades que desarrollen con las

áreas aprendidas, tal y como se mencionó previamente. Entre mayor grado de aplicación tienen mayor será su nivel de satisfacción y viceversa.

El nivel de formación académica de los estudiantes se determina por las distintas razones descritas a continuación:

- Iniciativa de los mismos estudiantes para la investigación de los temas impartidos en los cursos de las áreas de Ingeniería Mecánica.
- Capacidad alta intelectual, así como un grado de aspiración con la carrera y la seguridad que tenga el mismo de ser un profesional egresado en esta área. Así como los conocimientos previos de la carrera media.
- Catedráticos con una buena preparación académica, que dominen las áreas impartidas a cabalidad, siendo responsables del desarrollo del programa en sus cursos.
- Responsabilidad por parte de los estudiantes en la realización constante y consiente de las actividades asignadas en los cursos entre los cuales se contemplan los laboratorios, hojas de trabajo, actividades extracurriculares, tareas, proyectos individuales y en equipo, entre otros.
- Habilidad para organizar y programar tiempos en los estudios como en los distintos cursos asignados.
- Asesorarse de una forma adecuada con catedráticos, auxiliares o profesionales egresados quienes dominan el tema que para el estudiante se le dificulten.

La encuesta dirigida a los estudiantes de práctica final como epevistas permite hacer énfasis al nivel de satisfacción logrado por los estudiantes en las distintas actividades que realizan, siendo estas determinadas por distintas categorías. Obteniendo así la información de una buena formación académica y la clave que estimule al estudiante a realizar exitosamente las actividades propuestas y logrando con ellos la satisfacción del mismo como la del jefe inmediato.

3.5.4. Puntos de mejora

Siendo los actores principales en la etapa del proceso enseñanza-aprendizaje los estudiantes son los mismos que pueden determinar con certeza las diferentes deficiencias que se presentan al momento de aplicar los conocimientos en la práctica final o Ejercicio Profesional Supervisado, es por ello que se pretende determinar si las mismas deficiencias que vienen dadas por un grado de conocimiento bajo adquirido en la Universidad o por el mismo estudiante al no poner empeño en la realización de las actividades con la responsabilidad que conlleva cada una de ellas, son las causantes de un nivel de satisfacción inferior por parte de los estudiantes como los empleadores al realizar las actividades al no poder aplicar todas las actividades solicitadas por la misma empresa o institución.

En este caso, los puntos de mejora sugeridos no van solo relacionados con los cursos, sino con el programa de práctica final y el de Ejercicio Profesional Supervisado, así como en las áreas del pénsum de estudio, contemplando en los cuestionarios dirigidos a los estudiantes de práctica final y EPS, preguntas abiertas para determinar las posibles deficiencias mencionadas previamente y así plantear el plan de mejora para obtener mayor número de egresados preparados acorde a las exigencias del mercado laboral.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

Para determinar qué aptitudes y habilidades ha adquirido el estudiante durante el lapso de la práctica o EPS, es necesario realizar un estudio basado en encuestas dirigidas a los estudiantes y jefes inmediatos de los lugares donde realizaron el mismo; asimismo tomar en cuenta las sugerencias de los interesados.

4.1. Aplicación de la encuesta

La encuesta se aplicó a los estudiantes que realizan práctica final o Ejercicio Profesional Supervisado en el primer y segundo semestre del año 2013, así como a sus respectivos jefes inmediatos que representan las instituciones donde realizaron la misma. Los estudiantes se eligieron al azar para obtener la muestra y que la misma sea representativa. La base de datos de los estudiantes y jefes inmediatos se obtuvo a través de la Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Ingeniería.

Para obtener la información necesaria para realizar el estudio, se realizó previamente un formulario para estudiantes de práctica final, estudiantes en Ejercicio Profesional Supervisado, jefes inmediatos de estudiantes en práctica final y jefes inmediatos de estudiantes en Ejercicio Profesional Supervisado. Estos formularios se realizaron a través de la herramienta de Google Drive en la opción "Formularios de Google", donde se redactaron las cuatro encuestas para cada grupo en específico. Al finalizar de generar el documento, se realizaron las pruebas correspondientes para validar que la aplicación generará

la base de datos que almacenará la información proveniente de estudiantes y jefes inmediatos.

Después, se envió el enlace al correo electrónico de cada estudiante para que pueda llenar la encuesta solicitada. Después de enviar el enlace, se llamó al estudiante para informarle sobre el proceso de acreditación que está por aplicarse en la Escuela de Mecánica y se solicitó su apoyo para que brinde la información solicitada. Con los jefes inmediatos fue distinto, porque únicamente se disponía con el número telefónico, entonces se procedió a llamarles para informar sobre el estudio, solicitar su correo electrónico y apoyo para llenar la encuesta electrónica, que enviaran a la brevedad posible la información solicitada, además de gestionar cualquier comentario o sugerencia cuando el caso lo ameritaba.

En los casos que el estudiante y el jefe inmediato no se localizaron por los medios disponibles, se procedió a sustituirlo para llevar a término satisfactoriamente el estudio. Hubo varios casos en los cuales los estudiantes se mostraron entusiasmados por que se tomó en cuenta su opinión y también los jefes inmediatos brindaron sugerencias y solicitaron tener más contacto con la Facultad para apoyar en la formación de estudiantes universitarios

La cuantificación de los resultados se presenta a partir de la figura 12 con su respectivo análisis, de igual forma, el resultado de todas las encuestas se le presentó a las autoridades de la Escuela de Ingeniería Mecánica, responsables del proceso de acreditación.

4.2. Técnicas de ingeniería

Para el alcance de los objetivos de la investigación es necesario hacer uso de las siguientes herramientas para tener la información necesaria, utilizarla correctamente y optimizar los recursos. Las herramientas a utilizar se clasificaron de la siguiente manera:

- **Análisis cuantitativo:** es un conjunto de técnicas de análisis estadístico que permite examinar los datos de manera numérica para que exista una claridad entre los elementos de investigación que conforman el problema.
- **Análisis cualitativo:** es un proceso con fases que lleva a la focalización de conceptos, categorías o temas. Implica cuatro conceptos cognitivos: comprender, sintetizar, teorizar y contextualizar. A grandes rasgos, se pasa de un momento descriptivo a uno analítico.
- **Estadística descriptiva:** es una rama de las matemáticas que se dedica a recolectar, ordenar, analizar y representar apropiadamente un conjunto de datos y sus características.
- **Gráficos estadísticos:** son medios para presentar datos y tener una representación visual de la totalidad de la información recopilada sin abordar alguna otra faceta como herramienta de análisis.
- **Planificación:** esta herramienta sirve para definir los puntos concretos que son necesarios para realizar mejoras en el área de comunicación y contacto entre las entidades de la facultad y las empresariales; elaborando un plan de estudio en el que se determina el objetivo de la recolección de datos.
- **Estrategias:** es el conjunto de acciones planificadas anticipadamente, cuyo objetivo principal es alinear los recursos y potencialidades de la Escuela de Mecánica para el logro de sus metas y objetivos de expansión y crecimiento.

- Evaluación: es la determinación del valor de una característica respecto a un conjunto de normas. En la investigación se utilizará para determinar si se están alcanzando los objetivos de la Escuela de Mecánica de la Facultad de Ingeniería.

Todas estas técnicas de investigación están aplicadas en el desarrollo del capítulo 4, aplicando en cada análisis la implementación necesaria para optimizar cada una de las deficiencias determinadas y graficadas en el presente estudio.

4.3. Fuentes de información

La aplicación del estudio se realizó con base en la fuente de información obtenida en las siguientes áreas:

- Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)
- Escuela de Ingeniería Mecánica
- Estudiantes egresados de prácticas finales
- Estudiantes egresados de EPS
- Jefe de los estudiantes egresados de prácticas finales
- Jefes de los estudiantes egresados de EPS

4.4. Análisis estadístico

La cantidad de estudiantes de práctica final y EPS, así como los respectivos jefes inmediatos a encuestar se encuentran determinados en la siguiente tabla:

Tabla IX. **Datos de los estudiantes encuestados de práctica final y EPS, así como sus respectivos jefes inmediatos**

Rubro	Población	Muestra	Encuestados
Estudiantes de práctica final	75	37	40
Estudiantes de EPS	23	18	21
Jefes inmediatos de los practicantes	75	37	38
Jefes inmediatos de los epeistas	23	18	18

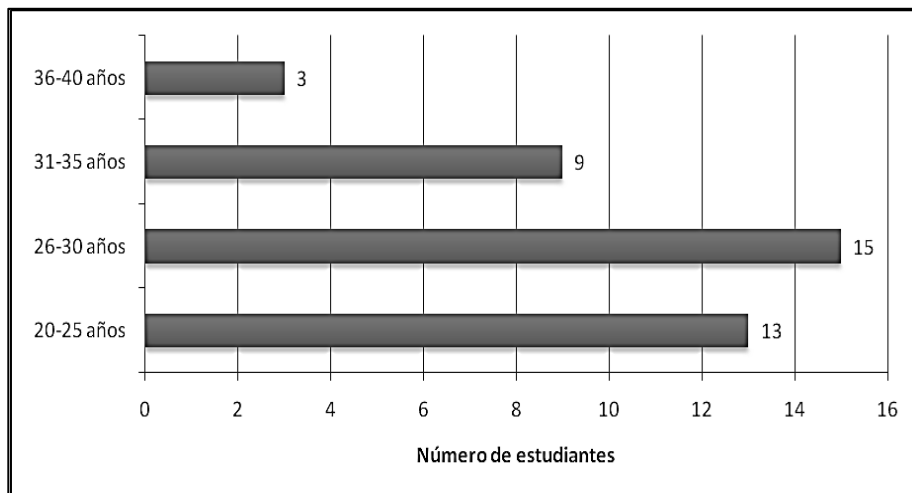
Fuente: elaboración propia.

Al finalizar de recolectar los datos de los cuatro diferentes tipos de encuestas descritas en los capítulos previos, se continua el proceso con la tabulación y determinación de la tendencia del comportamiento de los distintos datos recolectados, tomando en cuenta cada rubro de los estudiantes de practica final y EPS, así como los jefes inmediatos de los practicantes se superó el número de la muestra para el nivel de confianza del 95 %, y el de los jefes de los epeistas se logró recolectar para el 95 % de confianza exacto. Tomando el error máximo del 5 %, tal como se había estipulado necesario en el inciso 2.3.3. donde se determinó el tamaño de la muestra a trabajar.

4.4.1. Información general

Con base en el estudio realizado en los practicantes se pueden observar la información obtenida por medio de las encuestas, las cuales estan descritas en los apéndices del 1 al 4, en las siguientes gráficas:

Figura 12. **Gráfico de edad de los estudiantes de práctica final**

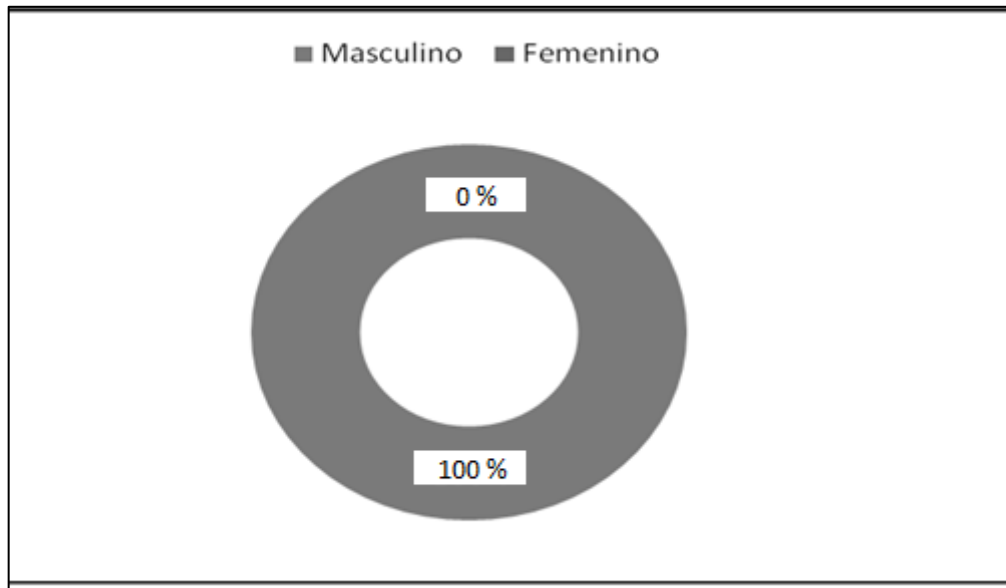


Fuente: elaboración propia.

La figura 12 sirve para identificar la edad promedio de los estudiantes que cursaron su práctica final, y la mayor cantidad de estudiantes que realizan practica final está en el rango entre los 26 y 30 años de edad siendo este un 38 % de la población seguido del 33 % de los estudiantes que la realizaron en el rango de edad de 20 a 25 años lo cual sería la edad aceptable para tener los 200 créditos lo cual es parte del requisito para realizar dicha práctica. Disminuyendo la cantidad del rango de 31 a 40 años los cuales por diversas razones personales se les dificulta la labor del estudio universitario.

Por otro lado, al realizar el estudio del género de los estudiantes, el 100 % del mismo pertenece al género masculino, así como se puede observar en la figura 13.

Figura 13. **Género de los estudiantes de práctica final**

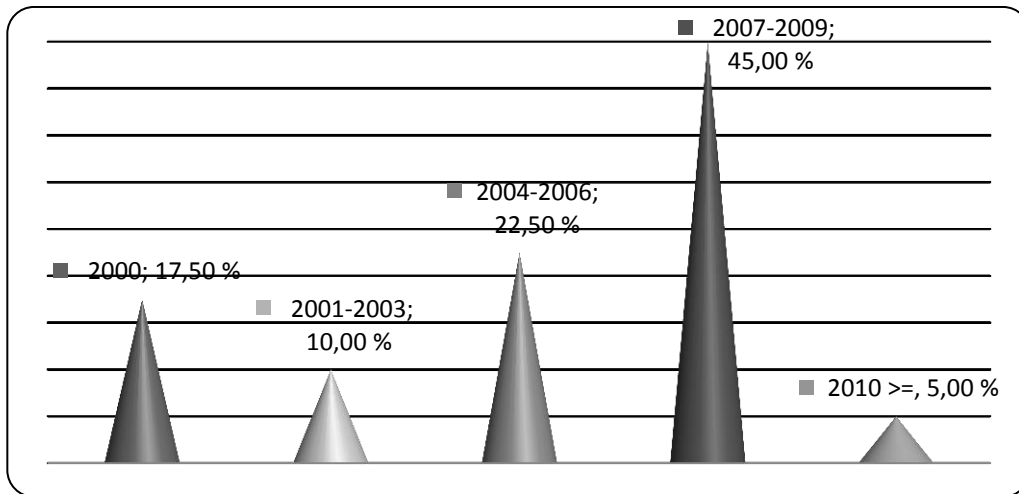


Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 1. El análisis del porqué la población de los estudiantes es completamente del género masculino se debe a que el trabajo de campo no es de adaptación por parte del género femenino, y no existe la suficiente información para que este se informe del perfil en el cual podría encajar este género.

En la figura 14 se puede determinar la tendencia del año de inicio de los estudios universitarios de los practicantes, en el cual el 45 % de los estudiantes que corresponden a 18 de los encuestados iniciaron el mismo entre el 2007 y 2009 y los cuales realizaron su práctica final de Ingeniería Mecánica en el año 2013, el cual es el periodo aceptable debido a que en este periodo han transcurrido de 4 a 6 años.

Figura 14. **Año de inicio de estudios universitarios de los estudiantes de práctica final**



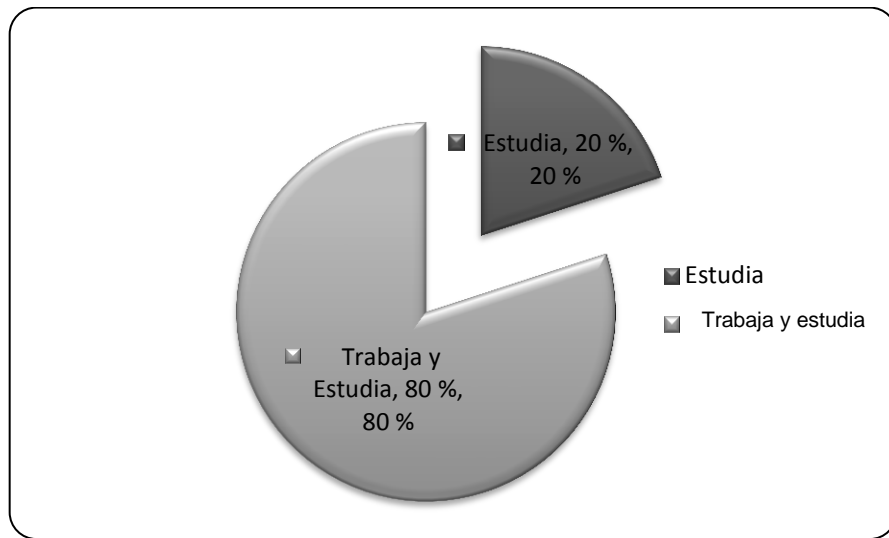
Fuente: elaboración propia.

En relación al periodo menor del año 2000, en el cual se encuentra un 17,5 % correspondiente a 7 estudiantes, se puede indicar que este representa a los estudiantes que por motivos personales, abandonan la universidad y posteriormente vuelven a retomar sus estudios por la necesidad de un trabajo mejor remunerado y adicional la situación personal de cada uno de los estudiantes; esta conclusión se obtienen por el promedio de número de años de estudios el cual supera el periodo establecido en el pñsum. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 1.

En el caso de los 2 estudiantes que representan el 5 % los cuales indican que iniciaron sus estudios en el año 2010, son casos de estudiantes aplicados, los cuales se dedican únicamente a avanzar en su carrera universitaria y esto les permite por medio de su esfuerzo alcanzar los 200 cursos al tercer o cuarto año de su carrera.

Esta conclusión se debe a que el tiempo para poder cursar los cursos del pensum estudios y culminar en menor tiempo al establecido en el p ensum, consume un porcentaje alto de horas diarias.

Figura 15. **Situaci3n actual de los estudiantes de práctica final**

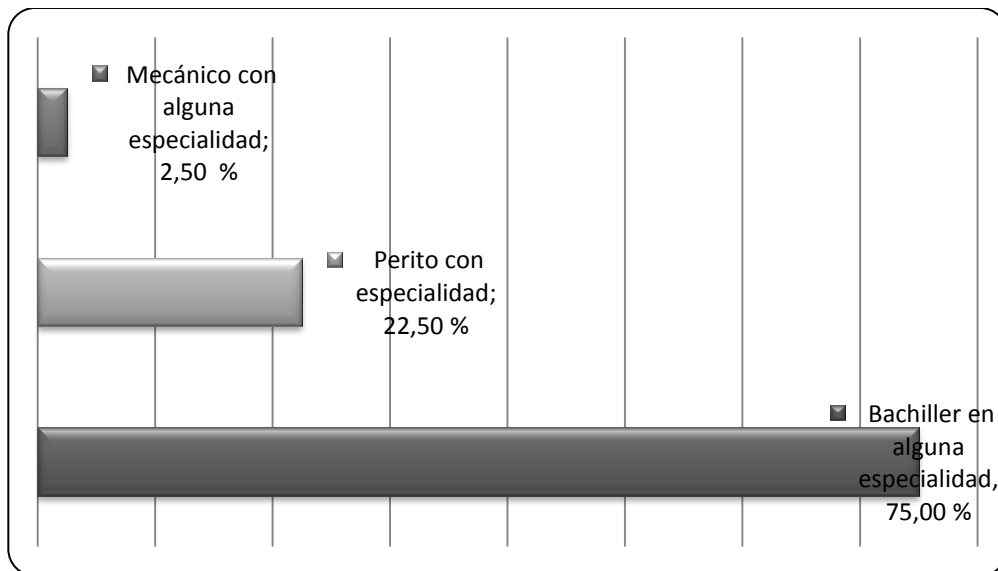


Fuente: elaboraci3n propia.

Informaci3n obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 1. En la figura 15, se representa la situaci3n actual de los estudiantes de práctica final, la cual indica que el 80 % de los estudiantes que cursaron la carrera, se dedica a trabajar, estudiar y realizar su práctica final, el cual corresponde a 32 estudiantes de los 40 encuestados, y el 20 % correspondiente a 8 estudiantes únicamente se dedic3 a estudiar y realizar su práctica final. La informaci3n se obtuvo con base en la respuesta directa que dieron los estudiantes en la encuesta ya mencionada.

Esto refleja a los estudiantes de la figura 14 donde iniciaron sus estudios universitarios en periodos que sobrepasan los 5 años de la carrera programados, ya que debido al trabajo no se han logrado dedicar completamente a sus estudios universitarios para poder terminar la carrera en el periodo establecido.

Figura 16. **Título a nivel diversificado obtenido por los practicantes**



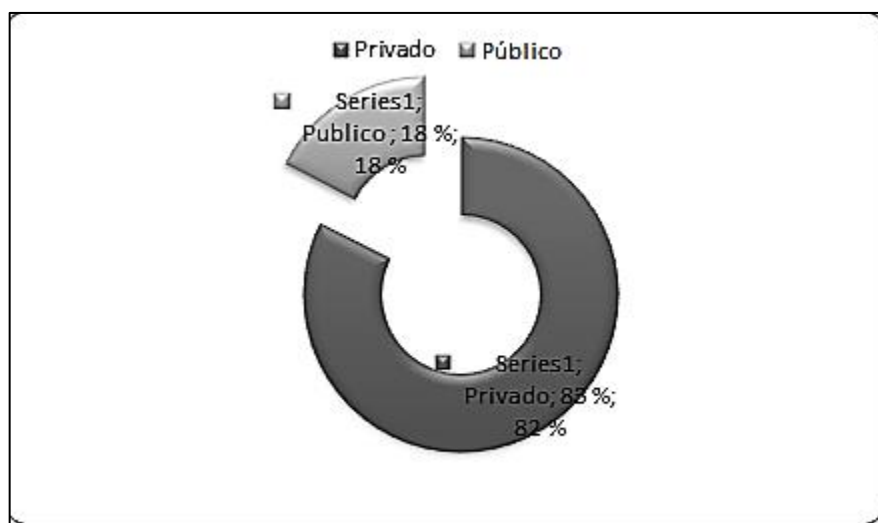
Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 1. El 75 % de los estudiantes que representan a 30 de los mismos, indican que se graduaron de bachiller en alguna especialidad entre las cuales se puede mencionar, bachiller industrial, con mecánica automotriz, en ciencias y letras, en computación, en mantenimiento, en electricidad, en electrónica y mecánica.

El 22,5 %, que corresponden a 9 estudiantes, que se graduaron de perito con especialidad, se pueden mencionar entre estas, perito en electricidad industrial, en electrónica, en mecánica automotriz, y el 2,5 % corresponde a un estudiante que se graduó de mecánico automotriz.

Esta información sirve para identificar cuál es el porcentaje de nivel de estudios medio el cual se inscribe a la carrera de Ingeniería Mecánica. De igual manera identificar el nivel de preparación en relación al pénsum de estudios de Ingeniería Mecánica obtienen los estudiantes inscritos a la misma.

Figura 17. **Sector en el que culminaron sus estudios de nivel diversificado los practicantes**

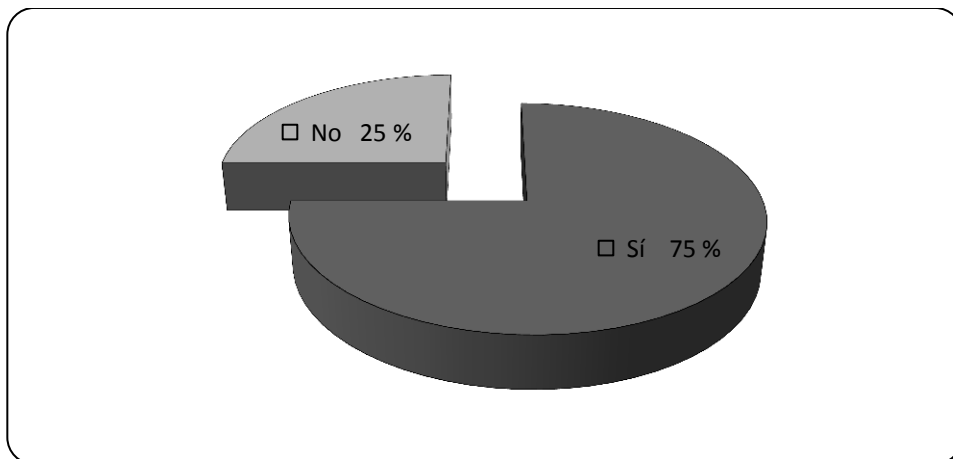


Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 1. El 82 % de los estudiantes representados en la figura 17, indican los encuestados que se graduaron de su carrera media en el sector privado y un 18 % lo realizó en el sector público. Este fenómeno se debe a que

el ingresar a una carrera universitaria implica un costo en material y recursos educativos, es por ello que se refleja el nivel más alto en el sector privado quienes cuentan con un ingreso familiar que les permite continuar con sus estudios y asimismo, con los costos que se aportaban en los estudios del nivel medio.

Figura 18. **Dominio de otro idioma en los practicante**



Fuente: elaboración propia.

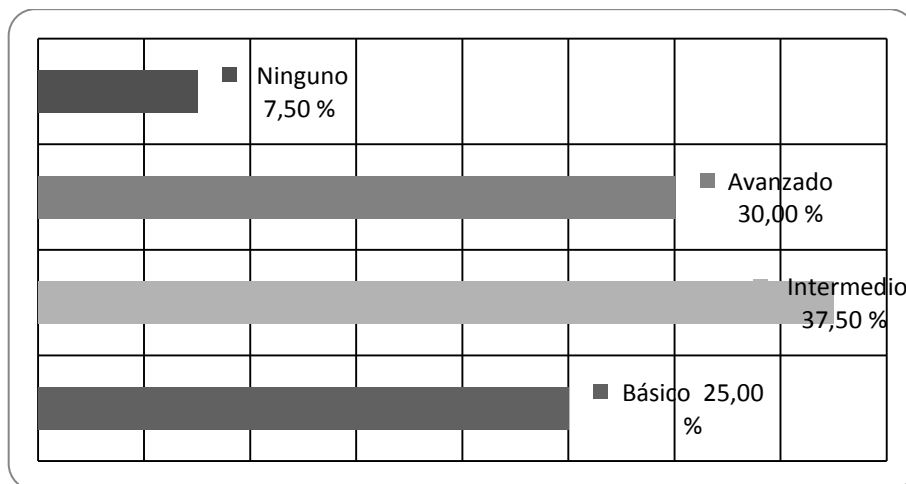
Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 1. En la figura 18 se muestra un 75 % de los estudiantes que cuentan con dominio de otro idioma con el cual pueden hacer frente a las exigencias demandadas en el mercado laboral global, indicando un 77,5 % de los estudiantes que corresponden a 33 de los mismos que dominan el idioma inglés, el 25 % no domina otro idioma.

Es importante que los estudiantes obtengan como mínimo el estudio de otro idioma siendo base principal el inglés para los estudiantes de Ingeniería Mecánica, puesto que existen manuales de operaciones en inglés que les

pueden indicar procedimientos a seguir, así como distintas normas. En la actualidad, las empresas buscan que los profesionales cuenten con dominio de idiomas extranjeros para ser más competitivos en el mercado, es por ello que la Facultad tiene dentro del p nsu m de estudios contemplado el estudio del idioma inglés ya sea dentro de la Facultad de Ingeniería o en algún otro centro que sea avalado para hacer las equivalencias de los idiomas técnicos correspondientes.

En la figura 19 se puede apreciar el nivel del idioma hablado de los estudiantes, el cual el 37,5 % correspondiente a 15 estudiantes indican que es intermedio, un 30 % equivalente a 12 estudiantes indican que es un nivel avanzado y un 25 % indican que es un idioma básico.

Figura 19. Nivel de conocimiento del idioma hablado

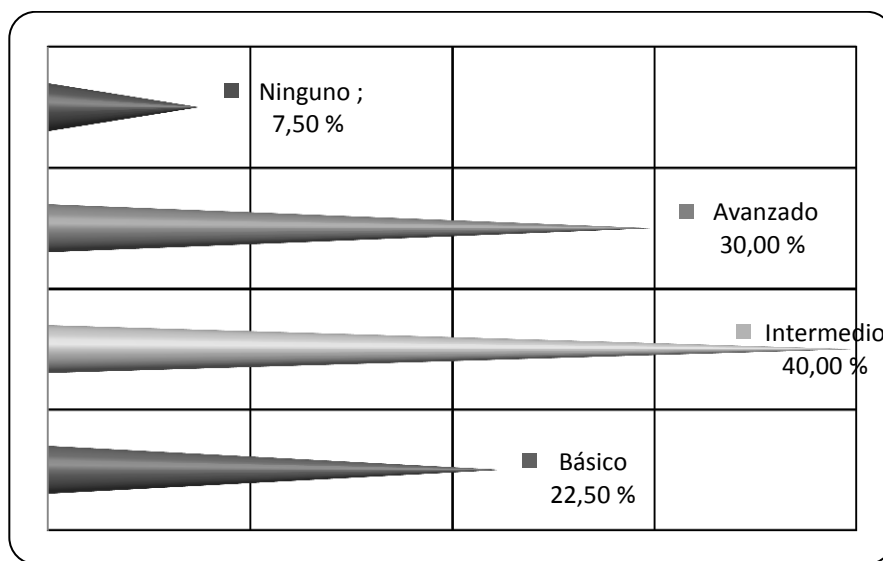


Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 1. También, los mismos indican que su nivel de conocimiento en el idioma escrito un 40 % correspondiente a 16 estudiantes indican que es un nivel

intermedio equitativo al nivel de conocimiento hablado el cual correspondía a un 37,5 %, en el nivel avanzado un 30 % el cual es el reflejo del 30 % del nivel avanzado en el idioma hablado, y un 22,5 % correspondiente al nivel básico, el cual son 9 estudiantes. Esto se ve reflejado en la figura 20.

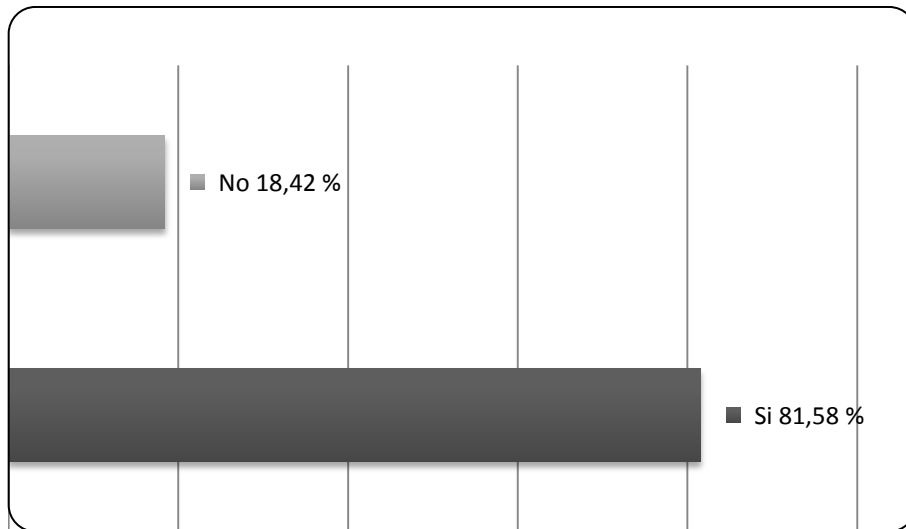
Figura 20. **Dominio de otro idioma en los practicantes**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 1. En relación a la información general para los jefes o encargados de los estudiantes que cursaron práctica final se resume con las siguientes figuras, las cuales proporcionaran el resumen de los resultados básicos de las encuestas realizadas a los mismos.

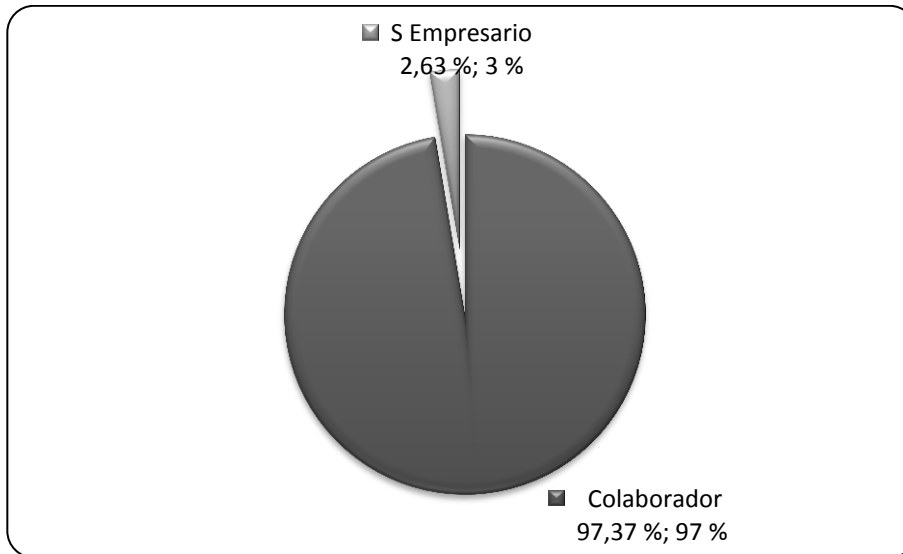
Figura 21. **Posesión de título universitario de los jefes inmediatos de los practicantes**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 3. La figura 21 muestra que el 81,58 % de los jefes de los practicantes si cuentan con título universitario de los cuales, corresponden a 31 de los jefes entre los cuales sobresale el título de ingeniero mecánico, mecánico industrial o industrial. Asimismo, de los 38 encuestados 37 corresponden a colaboradores de empresas tanto a nivel público como privado y únicamente 1 ingeniero es empresario. Este resultado se refleja en la figura 22.

Figura 22. **Situación laboral de los jefes de practicantes**

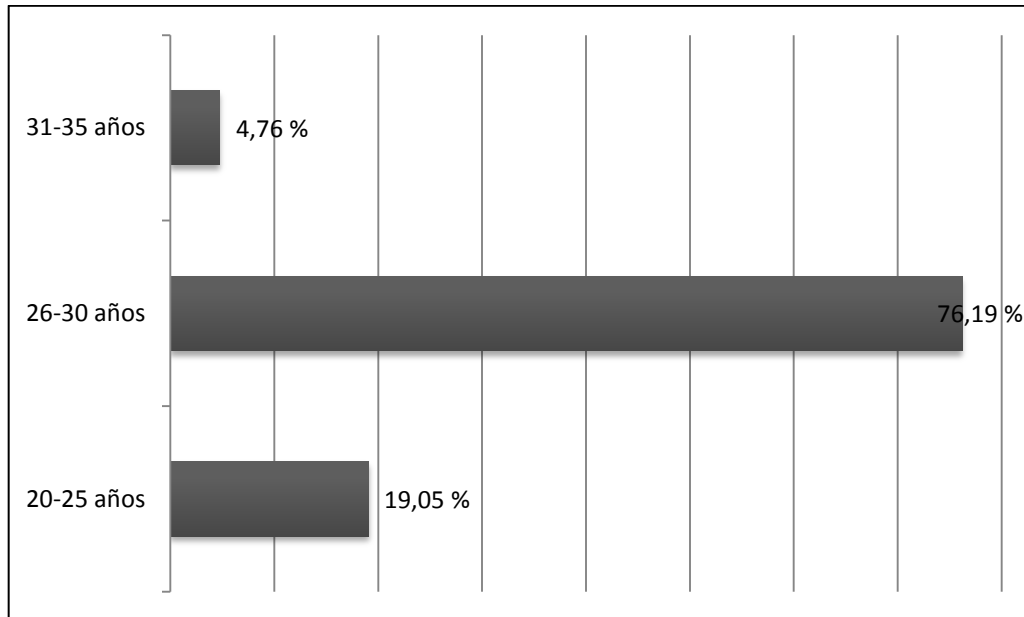


Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 3. La práctica final exige que los empresarios o colaboradores que están encargados de los estudiantes que cursan de práctica final sean profesionales colegiados con una carrera afín a la carrera de Ingeniería Mecánica para que pueda guiar al estudiante en la realización de las funciones que requieran las prácticas finales.

La información general de los estudiantes que cursaron su Ejercicio Profesional Supervisado se resume según la siguiente información, en la cual se tomó como primer dato la edad de los estudiantes de EPS, resultados se ven reflejados en la figura 23, donde indican que el porcentaje mayor de los estudiante correspondientes a 76,19 %, el cual equivale a 16 de los 21 estudiantes encuestados, están en el rango de 26 a 30 años de edad.

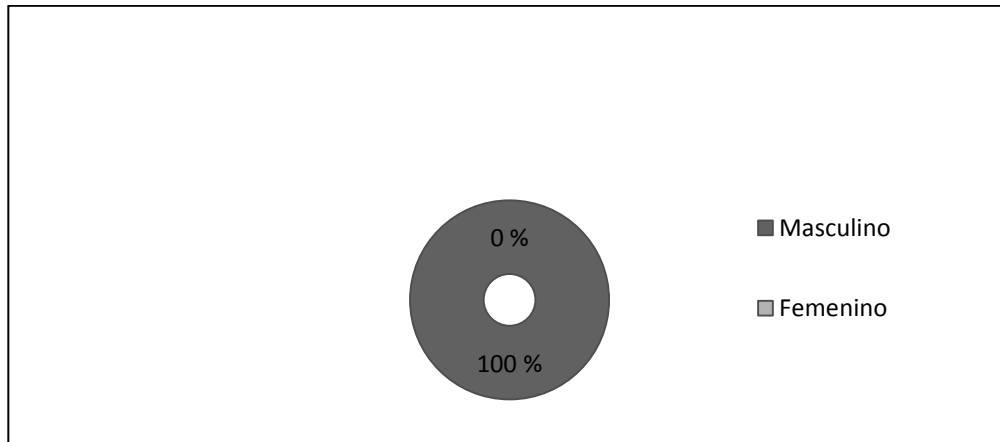
Figura 23. Rango de edad de los epeistas



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 2. Este dato también está basado en la cantidad de estudiantes que se dedicaron a estudiar y trabajar, por ello repercute en este rango, en donde los estudiantes que están en el rango correcto de finalización de pñsum de 20 a 25 años se ve reflejado en un 19,05 % equivalente a 4 estudiantes y un porcentaje de 4,76 % el cual equivale al estudiante que está en el rango de los 31 a 35 años de edad. Situación que indica el tiempo que le pueden dedicar a los estudios universitarios en combinación con su experiencia laboral.

Figura 24. **Género de los epeistas**

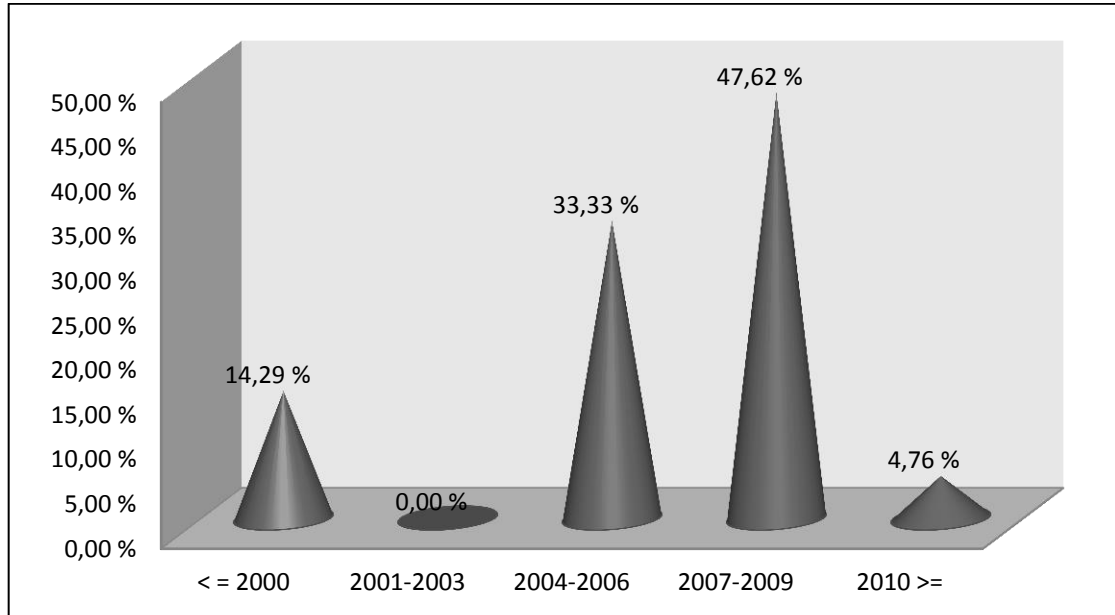


Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 2. En relación con el dato de género de los estudiantes que cursaron práctica final es el mismo resultado en el porcentaje del 100 % de los encuestados que cursaron su EPS para cumplir con los requisitos y egresar como profesionales, el tipo de trabajo que realizan los ingenieros mecánicos incluye una cantidad considerable de trabajo de campo, y la interacción con el Departamento de Mantenimiento y producción, por lo cual un porcentaje considerablemente alto es el del género masculino de quienes cursan la carrera, y este se reduce al momento de cerrar pénsum.

Es un pequeño porcentaje de mujeres quienes finalizan la carrera únicamente de Ingeniería Mecánica, es un porcentaje más alto el que cursa la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial puesto que esta combina con área de administración, datos que no se ven reflejados puesto que la cantidad de estudiantes que cubrieron la muestra únicamente respondieron los del género masculino.

Figura 25. **Año de inicio de estudios universitarios de epeistas**



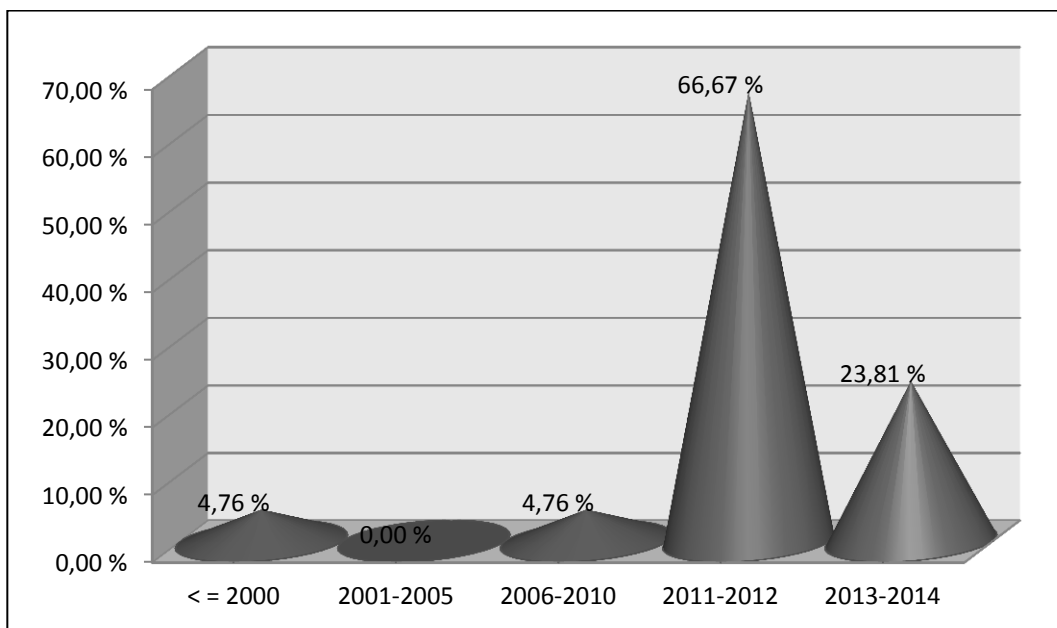
Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 2. Según la información observada en la figura 25 la mayor incidencia en expresada en el porcentaje de 47,62 % equivalente a 10 de los 21 estudiantes encuestados iniciaron sus estudios universitarios en el periodo correspondiente a los años 2007-2009, continuando con un 33,33 % equivalente a 7 estudiantes quienes iniciaron sus cursos entre los años 2004-2006, no se reportan estudiante en el periodo 2001-2003, sin embargo, se encuentran 3 estudiantes que corresponden a un 14,29 % y un extremo opuesto de estos estudiantes es el que representa el 4,76 %, estudiante que inició sus estudios en el 2010.

Como se puede observar, los estudiantes que están en el periodo 2007-2009 son estudiantes que están en el tiempo estipulado para obtener el cierre

de p nsu, en contraste con los que est n en el periodo menor a 2000, puesto que ya sobrepasaron el doble de los años requeridos, esto porque dejan de estudiar para cumplir con responsabilidades laborales y posteriormente regresan a la Universidad. Está el caso del estudiante que inició en el año 2010, quien al dedicarse únicamente a sus estudios y el empeño que le pone a la carrera est  finalizando su cierre en un tiempo menor al estipulado, por las opciones que se presentan de los cursos de vacaciones en donde se pueden adelantar cursos para reducir el tiempo de estudios.

Figura 26. **Año de cierre de p nsu de epeistas**

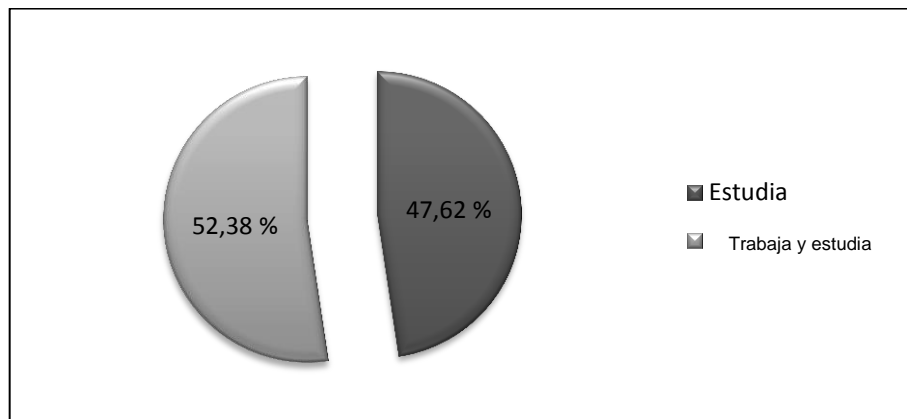


Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 2. De acuerdo con la información presentada en la figura 26, el periodo en el cual se observa mayor afluencia en el cierre de p nsu es el 2011-2012 con un 66,67 % equivalente a 14 de los 21 estudiantes. Este

porcentaje representa a los estudiantes que iniciaron sus estudios entre 2005 al 2008, el 4,76 % representa al estudiante que inició sus estudios en el 1994 y cerró en el 1999, pero aún no había cumplido con la realización de su EPS, no se reporta porcentaje entre el 2001 al 2005 y sí un porcentaje igual da un 4,76 % que representa al estudiante que cursó sus estudios iniciando en el año 2000 y cerró en el 2006, y el cual realizo su EPS posterior a su cierre de pénsum así como el 23,81 % que se encuentran cerrando pénsum entre 2013-2014, correspondiente a los 5 estudiantes que iniciaron entre el 2005 al 2010.

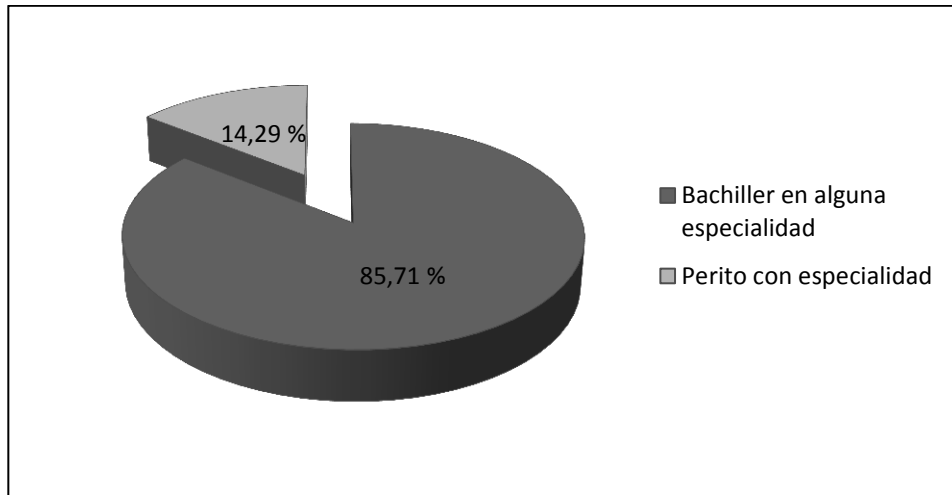
Figura 27. **Situación actual de los epesistas**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 2. A partir de la figura 27, se define que el 52,38 % de los estudiantes correspondientes a 11 estudiantes se dedica a combinar su tiempo con el trabajo y el estudio, no así con un 47,62 % el cual se dedica únicamente a estudiar, los cuales mantienen el equilibrio de los estudiantes que cierran en tiempo su pénsum, muchas veces trabajan medio tiempo y hacen su EPS en el tiempo restante.

Figura 28. **Título obtenido a nivel diversificado de los epesistas**



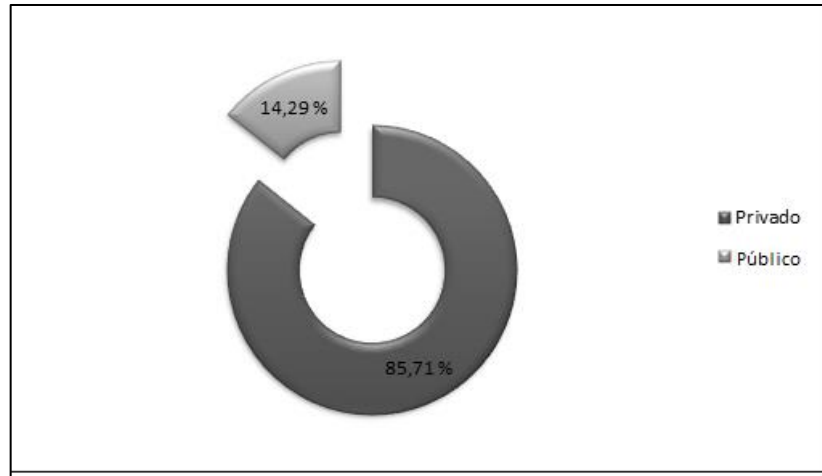
Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 2. Así como en el momento de ingresar a la Universidad definen si continúan estudiando y trabajando o únicamente se dedican a los estudios universitarios, esto influye según la carrera media que cursan la cual se observa la información en la figura 28.

En esta figura se determina que un 85,71 % de los estudiantes, equivalente a 18 de los mismos, se graduó de bachiller en alguna especialidad como pueden ser en computación, en ciencias y letras, bachiller industrial, adicionando al bachillerato perito en mecánica, en electricidad o en refrigeración.

El restante, equivalente a 3 estudiantes que representan el 14,29 % de los estudiantes, que se graduaron de perito en mecánica de mantenimiento industrial, en perito en electricidad industrial y perito en electrónica.

Figura 29. **Sector en el cual finalizó estudio a nivel diversificado el epepista**

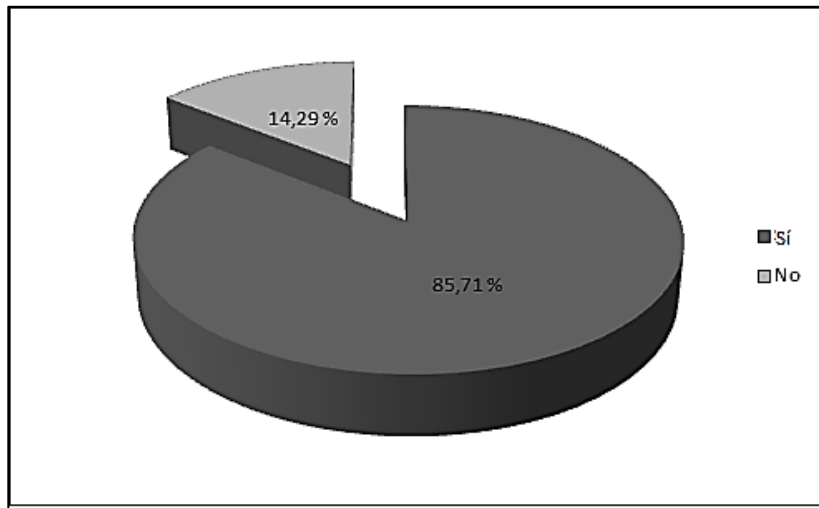


Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 2. Con base en la información de la figura 29, se puede determinar el nivel socioeconómico de los estudiantes que cursaron la carrera de Ingeniería Mecánica, puesto que el 85,71 % de los estudiantes estudió su carrera media en el sector privado, correspondiente a 18 de los 21 estudiantes encuestados, así como el resto que corresponde al 14,29 % equivalente a 3 de los estudiantes que lo cursaron en un sector público.

Con base en esta información, se puede justificar que para poder continuar con los estudios universitarios los mismos deben contar con recursos económicos, así como tiempo suficiente para optar al título universitario, adicionando el cambio en el sistema de estudios del cual vienen los estudiantes en el sector privado que es un cambio total de adaptación que tienen que realizar los estudiantes al momento de ingresar a la Universidad.

Figura 30. **Dominio de otro idioma de los epesistas**

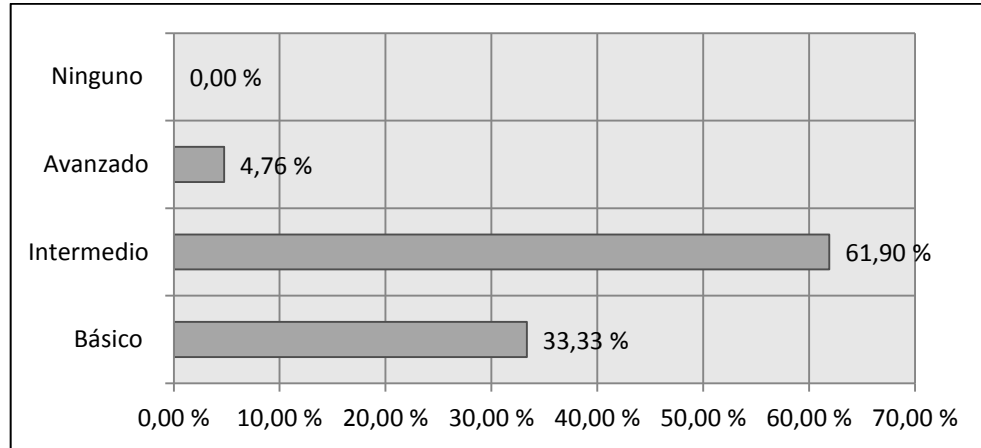


Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 2. La mayoría de las empresas o instituciones que buscan profesionales egresados de la Universidad, tienen como requisito el conocimiento de otro idioma, siendo este principalmente el inglés para ser competitivos y tener una adaptación considerable a los cambios globales, es por ello que en la figura 30 se demuestra que el 85,71 % de los estudiantes, equivalente a 18 de los mismos, cuentan con el conocimiento de otro idioma adicional al nativo.

Siendo el de mayor afluencia el idioma inglés, el cual un 61,90 % de los estudiantes que afirmaron conocer otro idioma, indican que es este el cual tienen conocimiento a nivel intermedio, únicamente el 33,33 % equivalente a 7 estudiantes indican que lo tienen en un nivel básico y un 4,76 % equivalente a un estudiante que explotó su conocimiento puesto que lo refleja en un nivel avanzado, esto se puede determinar en la figura 31.

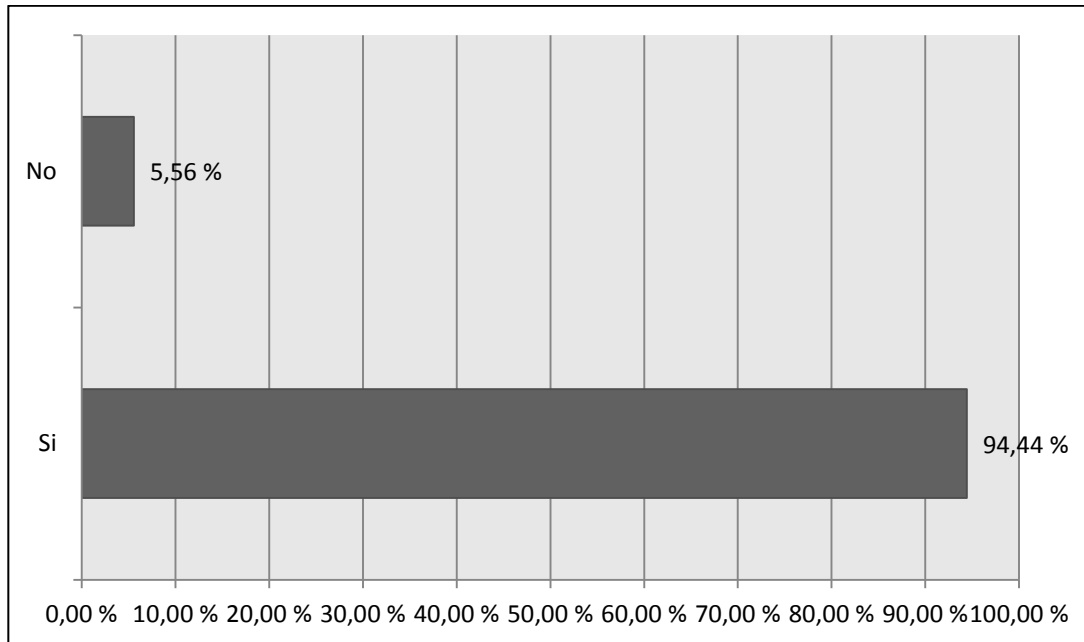
Figura 31. **Nivel del conocimiento del idioma inglés de los epesistas**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 2. En relación a la información general para los jefes o encargados de las empresas o instituciones en donde realizaron su Ejercicio Profesional Supervisado, se encuesta a los profesionales de ingeniería mecánica o carrera afín quienes son los responsables de los epesistas, de los cuales se obtiene la información que empezamos a detallar a partir de la figura 32.

Figura 32. **Posesión del título universitario del jefe de epesista**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 4. Cumpliendo con los reglamentos, un 94,44 % de los jefes de los epesistas poseen el título universitario requerido para poder guiar a los epesistas, esto equivale a 17 de los 18 jefes, y el 5,56 % corresponde a un encargado que al no poseer título universitario pero controla y maneja los procedimientos y mecanismos necesarios para guiar al mismo a realizar su Ejercicio Profesional Supervisado con éxito.

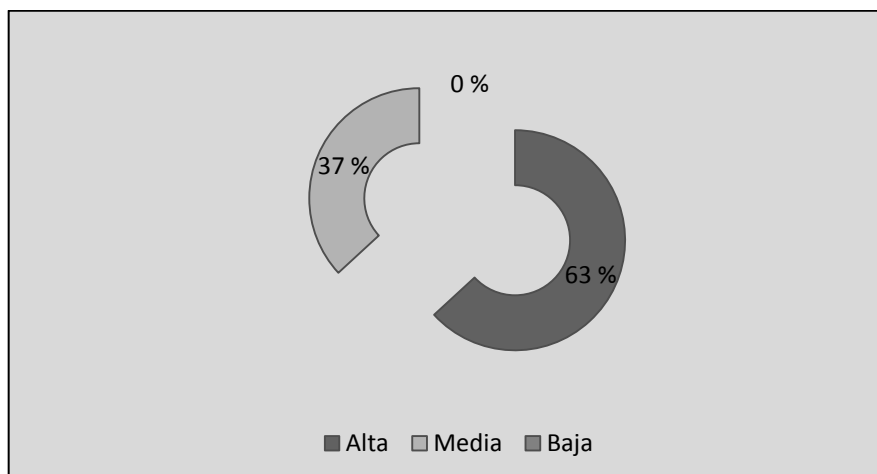
4.4.2. Situación de las instituciones

En relación a las instituciones en donde los estudiantes realizaron sus prácticas finales, se presentarán las figuras de las cuales se obtuvieron los

datos por medio de las respuestas de los jefes inmediatos de los mismos, en la cual se determinaron los datos descritos a continuación.

En la figura 33 se determina el grado de relación que existe en el puesto del jefe inmediato del practicante siendo las categorías alta, media y baja, en la cual tienen que estar los estudiantes entre media y alta, puesto que si fuera baja no se le permitiría al estudiante realizar la práctica final, puesto que no explotaría los conocimientos teóricos aprendidos.

Figura 33. **Grado de relación del puesto del jefe inmediato del practicante**

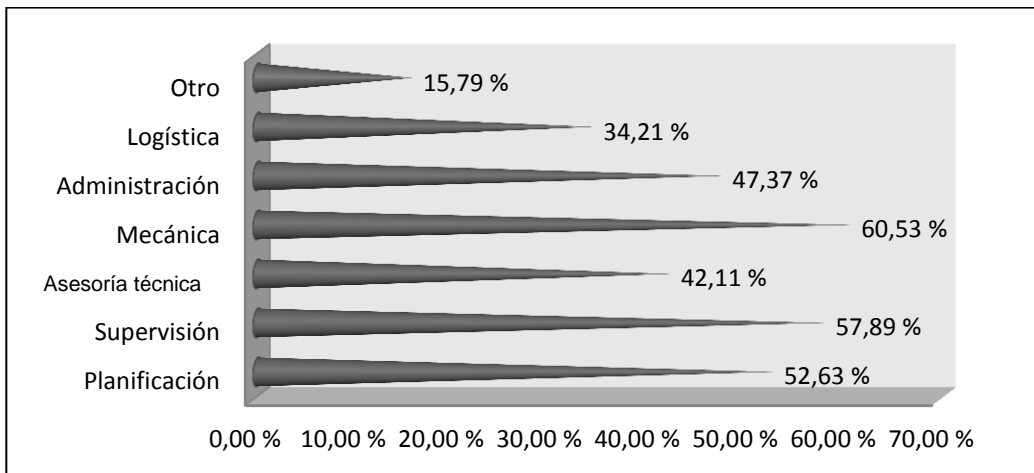


Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 4. Cumpliendo con los reglamentos descritos para poder cursar la práctica final, el 63% equivalente a 24 de los 38 estudiantes indicaron tener una relación alta y el resto de los estudiantes indicó que es relación media, lo cual

es aceptable para que se introduzcan en la práctica de su conocimiento teórico adquirido.

Figura 34. **Área en la cual se desempeña el jefe inmediato del practicante**



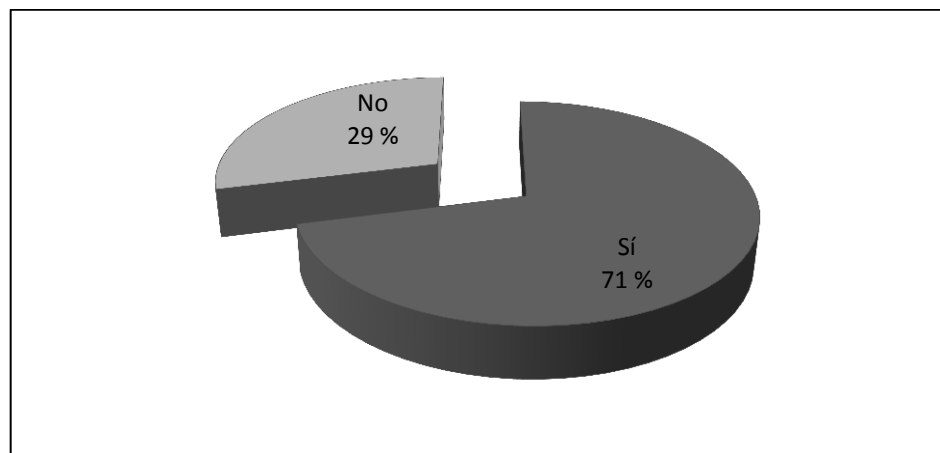
Fuente: elaboración propia.

En conclusión de las 38 encuestas realizadas a los practicantes, se puede determinar que el 60,53 % se dedica al área de mecánica, siguiendo el 57,89 % que se dedica al área de la supervisión dentro del área de mantenimiento. Continuando con un 52,63 % para el área de planificación, un 47,37 % en el área de administración y un 42,11 % para el área de asesoría técnica, siendo el menor valor para el área de logística con un 34,21 % y un 15,79 % para otra área. Información obtenida en el apéndice número 4.

Siendo las áreas de mayor afluencia las de mecánica y supervisión para los proyectos realizados por los practicantes finales, puesto que aquí podían

escoger más de una opción en la encuesta, la cual proporciona la relación que tenían en la práctica final los mismos.

Figura 35. **Opinión del jefe de los practicantes si el tiempo en el cual el estudiante realiza la práctica final es suficiente para aplicar los conocimientos adquiridos**



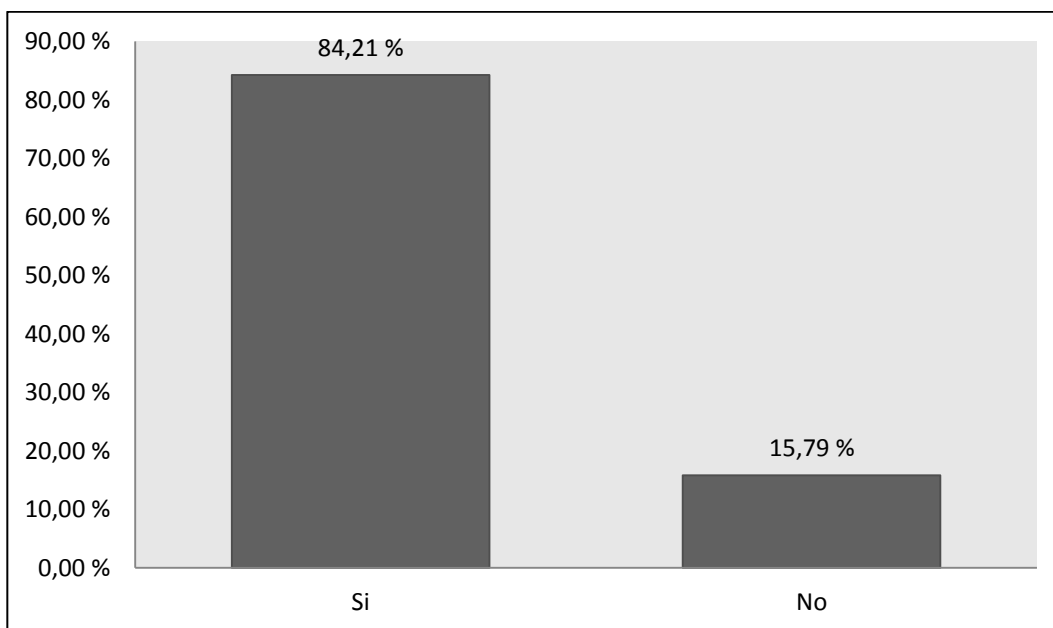
Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4. Como se observa en la figura 35 un 71 % de los jefes encuestados equivalente a 27 de los jefes indican que sí y por el contrario un 29 % de los jefes indicó que no, esto por no lograr ver el desarrollo completo de la empresa, o no pueden aplicar todo el conocimiento en el tiempo que realizan la práctica, así como indican que no da tiempo para aplicar un proyecto completo y plantear soluciones sobre el planteamiento.

De igual forma el 71 % que está de acuerdo indica que es porque los conocimientos enfocan en un proyecto y pueden aplicar diversos conocimientos de la carrera y empezar a desenvolverse en el ámbito laboral y adquirir la

experiencia mínima sobre los conocimientos básicos, y planear las actividades y desarrollarlas. Puesto que expresan ser una experiencia didáctica basada en un plan.

Figura 36. **Opinión si la práctica final de Ingeniería Mecánica es la adecuada de los jefes inmediatos de los practicantes**



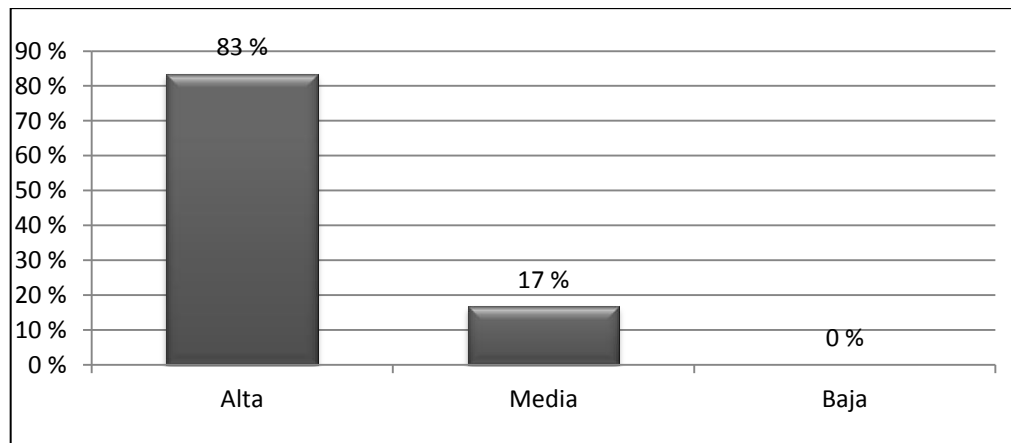
Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4. De acuerdo con la información que proporcionan los jefes de los practicantes, esto indican que el 84,21 % de los jefes están de acuerdo con el programa de práctica, puesto que se consultó si están de acuerdo con que los estudiantes se prepararon adecuadamente para realizar sus prácticas, y el 15,79 % que corresponde a 6 de los 38 estudiantes indica que no están bien preparados, esto porque necesitan más conocimiento práctico y real, equilibrado con la teoría, dando como conclusión este porcentaje que necesitan

mayor trabajo de campo para que puedan proporcionar mejores resultados en su práctica.

Con respecto a las instituciones, se realizará un análisis que vaya de acuerdo con las respuestas obtenidas por los jefes inmediatos de los epesistas para hacer una revisión de la información que proporcionaron.

Figura 37. **Grado de relación del jefe del epesista con su puesto**



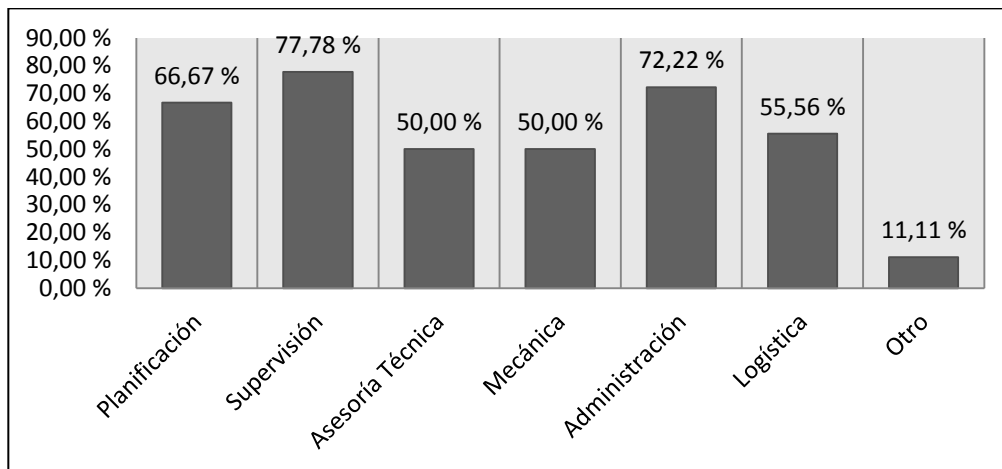
Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4. Como se muestra en la figura 37 un 83 % indica que tienen una relación alta con el desempeño de la ingeniería mecánica, así como un 17 % que corresponde a 3 de los 18 jefes que se encuestaron indicaron tener una relación media.

En el porcentaje de 0 % en relación baja es necesario que aparezca este porcentaje puesto que para influir en los epesistas es necesario que tengan un

conocimiento mínimo de categoría media a alta para poder supervisar y dar su calificación y observación respectiva a los epesistas.

Figura 38. **Área en la cual se desempeña el jefe inmediato del epesista**

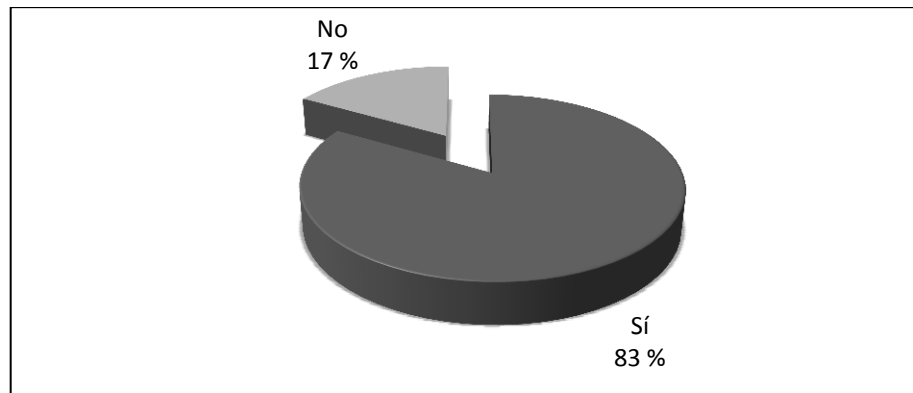


Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 4. Como análisis de los 18 jefes encuestados para los epesistas, se tiene una relación de 77,78 % de los jefes que se dedican a supervisión, y seguimos con un 72,22 % para el área de administración, continuando con un 66,67 % para el área de planificación y un 55,56 % para el área de logística y un 50 % tanto para el área de asesoría técnica y un 50 % para el área de mecánica, por ultimo un 11,11 % para otras áreas.

De esta cuenta se hace la aclaración que en esta cuestionante se podían seleccionar más de una área, debido a que los jefes de las empresas trabajan en distintas áreas para la empresa donde colaboran, tomando en cuenta como un todo la relación de los puestos y procedimientos que se realizan en las mismas.

Figura 39. **Opinión del jefe de los epeistas si el tiempo en el cual realiza su ejercicio profesional supervisado es suficiente para realizar las actividades asignadas**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4. Según la figura 39 de los 18 jefes un 83 % equivalente a 15 jefes, indican estar de acuerdo con el tiempo en el cual el estudiante está a las órdenes de la institución esto basados en las siguientes razones:

- Le da oportunidad de practicar los conocimientos teóricos.
- Le permite coleccionar información relacionada al EPS.
- Siendo aprovechado al máximo el tiempo es suficiente para llevar a cabo un proyecto que agregue valor a la institución donde se desempeñe.

Al analizar el 17 % que indica no estar de acuerdo mencionan las siguientes argumentaciones:

- Según el proyecto se necesitan hasta 3 meses más para finalizar el mismo.

- El tiempo es variable y no puede ser definido dependiendo del tema a desarrollar.

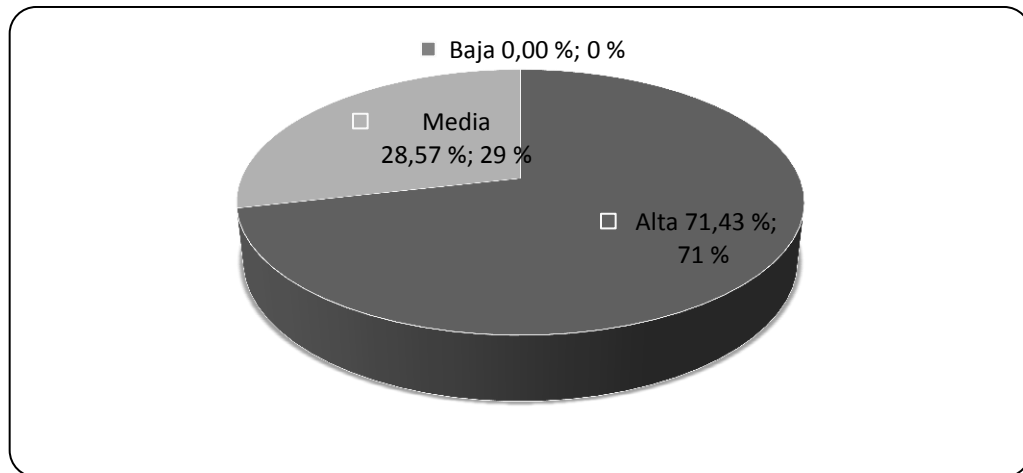
4.4.3. Situación académica de los egresados no titulados

En el estudio del presente análisis se denomina como egresados no titulados a los estudiantes que cuentan con el pénsum cerrado y que aún no han finalizado de realizar los procedimientos y trámites indispensables para optar al examen público y convertirse en profesionales egresados con todos los requisitos que estipula la ley.

Las respuestas que se obtuvieron de los estudiantes a los que se les realizó la evaluación y que realizaron su Ejercicio Profesional Supervisado y su práctica final opinan sobre la situación académica en la cual existen deficiencias ya realizando el análisis del pénsum de estudios en relación a la experiencia laboral por la que cursaron en donde se vuelve de manera necesaria la reestructuración, puesto que perjudica el momento en que los estudiantes se encuentran en un periodo de introducción del área laboral y les faltan las bases o experiencias que no les permiten poner en práctica lo solicitado en las empresas o instituciones.

En la encuesta establecida, en los estudiantes que se interesaron en responder y que se realice el estudio pertinente en relación al proceso de acreditación y al plan de mejora que se necesita para dar una mejor calidad a los futuros profesionales egresados, se logra obtener los siguientes análisis en base a las respuestas proporcionadas.

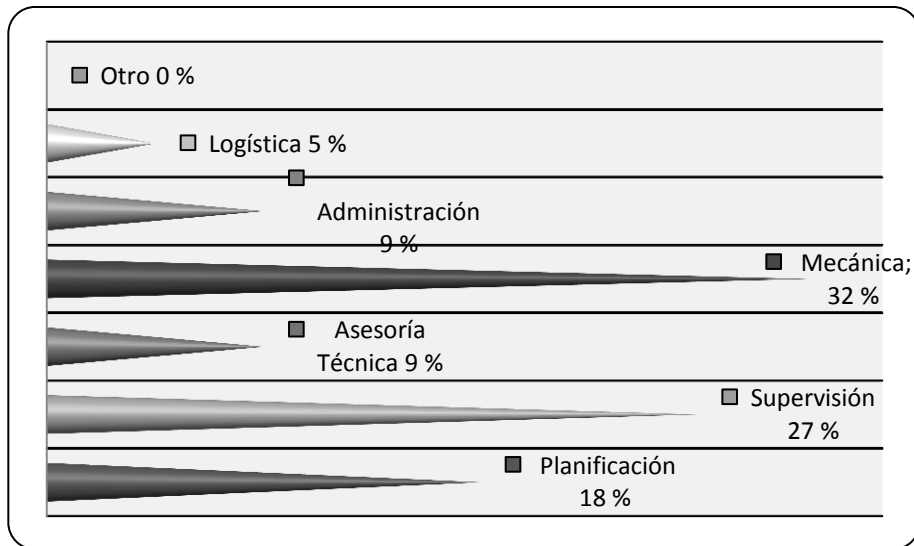
Figura 40. **Grado de relación del puesto que desempeña como epesista en el campo de la ingeniería mecánica**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida en el apéndice número 2. Como resultado del análisis de la figura 40, el 71 % de los estudiantes que cursaron su EPS, consideran que el puesto tiene una alta relación la ingeniería mecánica dentro de la empresa o institución donde realizaron la misma, siendo un 29 % los estudiantes que consideraron no haber obtenido relación de la carrera con el EPS que realizaron, lo cual no les permite desarrollar sus habilidades al máximo, y un 0 % de resultado en relación a una baja o nula relación de su desempeño de EPS, lo cual indica que se tienen que disminuir hasta eliminar el 29 % el cual no les permite reflejar las tareas de las áreas del pénsum de estudios de Ingeniería Mecánica.

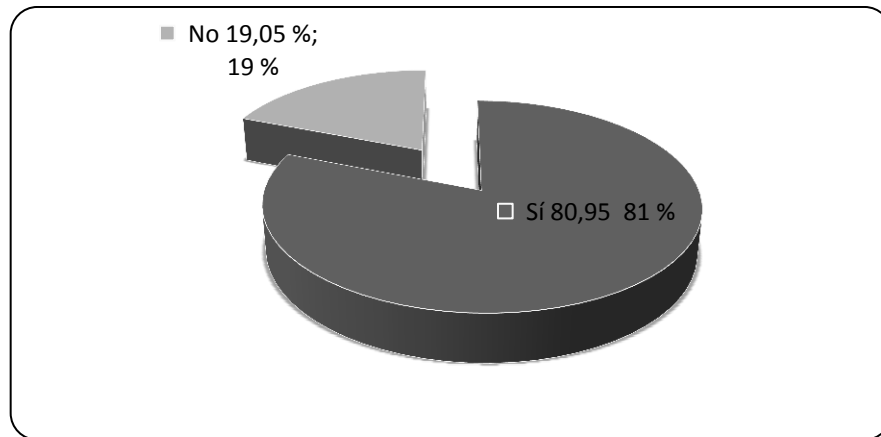
Figura 41. **Áreas en las que se desempeña como epesista en la empresa o institución**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 2. En el estudio del análisis mostrado en la figura 41, los estudiantes indicaron una mayor incidencia en el desempeño del área de mecánica con un 32 %, seguido del área de supervisión con un 27 %, en el área de planificación con 18 %, el área de administración y asesoría técnica tienen el mismo valor con el 9 % para cada uno dejando de último el área de logística con un 5 %. Como existen diferentes áreas a las que pueden aplicar los conocimientos, esta cuestionaste contenía la libertad de poder elegir más de una opción para poder determinar cuáles son las áreas en las que tienen mayor incidencia en su desempeño como epesistas.

Figura 42. **Evaluación sobre si el programa de EPS de la carrera de Ingeniería Mecánica es el adecuado**



Fuente: elaboración propia.

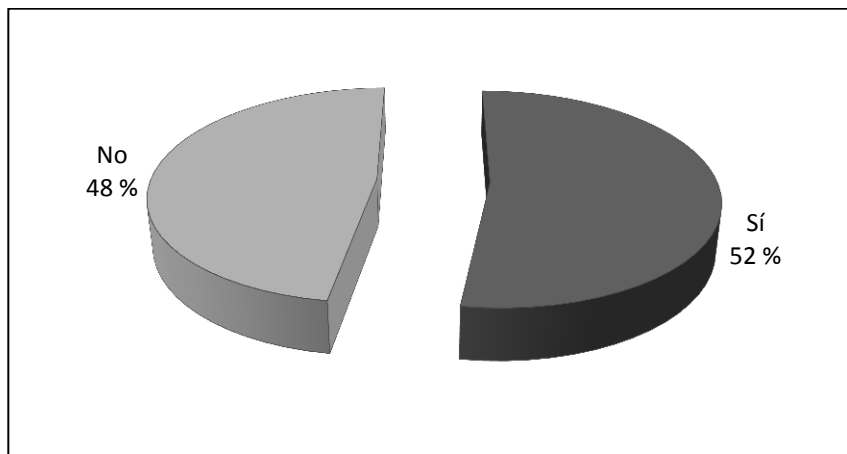
Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 2. Al determinar la información de la figura 42 la opinión de los estudiantes que cursaron su programa de EPS sobre si el adecuado el 81 % de los estudiantes determinó que si contra el 19 %, el cual indica que no es el adecuado, este último bloque indica que no es el adecuado por las siguientes razones:

- Hace falta más supervisión y asesoría debido a que en ocasiones no se cuenta con una asesoría más explícita.
- Existen temas en la parte práctica que tienden a ser muy teóricos o temas que se logran ver en la práctica y no en una clase teórica.

- En ocasiones es necesario la intervención de la Escuela de Ingeniería Mecánica para obtener instituciones que estén vinculadas con la Escuela para realizar EPS, ya que es de mayor dificultad que el estudiante pueda conseguir un puesto para epesista cuando no se tienen ninguna experiencia laboral.

A pesar que el 81 % indica que les permite aplicar los conocimientos y conocer el área laboral integrando las áreas de estudio que aprendieron durante la carrera, puesto que logran analizar el proyecto y buscan una planificación para obtener un resultado de utilidad, así como a conocer procesos y les permite formar una idea del trabajo de campo que se tiene que realizar como profesionales con el conocimiento adquirido.

Figura 43. **Opinión epesistas si el p nsum de Ingeniería Mecánica los preparó para desempeñarse adecuadamente**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 2. Bajo el análisis de los 21 epesistas, estos indican en un 52 %

equivalente a 11 estudiantes, que sí los preparó adecuadamente el p \acute{e} nsum, contra un 48 % equivalente a 10 estudiantes que no. Esto es alarmante puesto que se est \acute{a} analizando una diferencia de 2 % de la mitad, de los estudiantes que s \acute{i} est \acute{a} n de acuerdo, cuando este porcentaje tendr \acute{i} a que ser m \acute{a} s alto. Estas afirmaciones o negaciones est \acute{a} n basadas en las siguientes respuestas dadas por los mismos estudiantes.

Los estudiantes que indican estar de acuerdo con el p \acute{e} nsum de estudios lo hacen por lo siguiente:

- Contenido de los cursos que facilitan el desempe \acute{n} o de la carrera.
- Los conocimientos b \acute{a} sicos te \acute{o} ricos orientan lo suficiente para complementarlos con la experiencia t \acute{e} cnic \acute{a} en el \acute{a} rea laboral.
- Se les facilit \acute{o} la comprensi \acute{o} n de los procesos.

Las incidencias en los estudiantes que no est \acute{a} n de acuerdo repercuten en las siguientes afirmaciones:

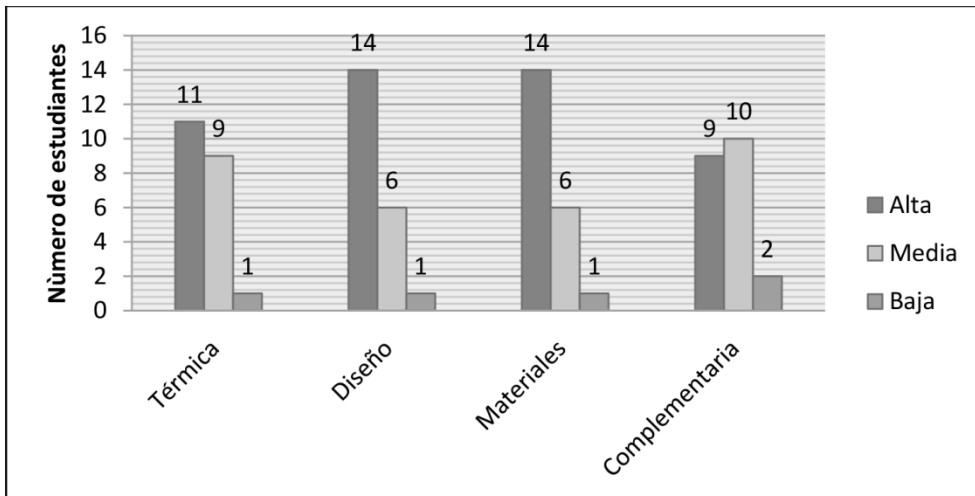
- Hace falta tener laboratorios modernos.
- Se tiene carencia de conocimientos de campo.
- Falta fortalecer el \acute{a} rea administrativa.
- Hace falta mayor cantidad de pr \acute{a} cticas y recursos.
- Actualizaci \acute{o} n de los cursos y maquinarias computarizadas.
- Falta de experiencia de los catedr \acute{a} ticos en temas y maquinaria actualizada.

De acuerdo con las \acute{a} reas del p \acute{e} nsum de Ingenier \acute{i} a Mec \acute{a} nica, la opini \acute{o} n de los estudiantes en relaci \acute{o} n al orden de cuales de estas se le deber realizar

un énfasis mayor para obtener un conocimiento más amplio descrito según el orden de la información de la figura 44 son las siguientes:

- Diseño
- Materiales
- Térmica
- Complementaria.

Figura 44. **Áreas del pènsum de Ingeniería Mecánica en las cuales se debe hacer más énfasis, según opinión de los epesistas**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 2. En relación a las áreas o actividades que se les presentaron a los estudiantes de EPS, de las cuales se les dificultaron realizar estas indicadas por los mismos estudiantes se puede citar la siguiente información descrita en las evaluaciones:

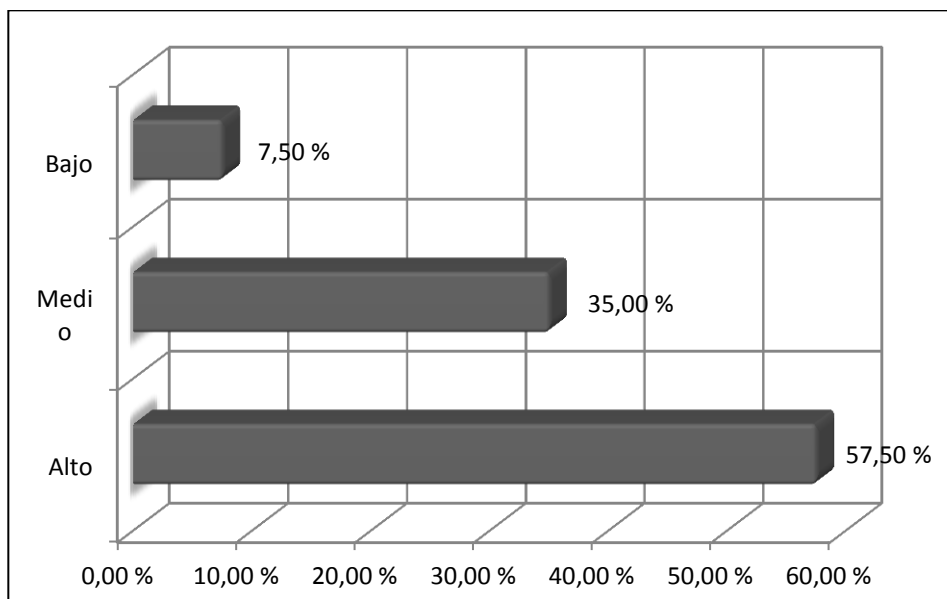
- En el área de administración de personal, el 43 % de los encuestados indicó dificultad en el área de manejo de personal, por no tener un conocimiento en el área de personal, puesto que aunque existen cursos optativos, la falta de interés, falta de tiempo o la falta del propio conocimiento sobre la importancia en el ámbito laboral sobre el manejo de personal los estudiantes se dedican a llevar únicamente los cursos relacionados con el área de mecánica.
- El 24 % indica que el área de planificación de materiales, en el cual indican que no se tiene mayor conocimiento en esos ámbitos, falta hacer más énfasis en los laboratorios y experiencia de los catedráticos.
- Diseño, el área de cálculo de diseño, lectura de planos, siempre coinciden en la poca práctica y el hacer conciencia en los estudiantes de la importancia de estos cursos.

En relación a las áreas en las cuales los estudiantes han encontrado facilidad para desarrollar su proyecto de EPS se pueden cifrar las siguientes:

- Procesos de fabricación e instalación de elementos mecánicos y estructuras metálicas.
- Metalurgia, neumática, materiales y procesos de manufactura.
- Inspección de soldaduras y avances del proyecto.
- Funcionamiento de calderas y labores de mantenimiento.
- Área técnica.

La información por la cual indican que el proceso se les ha facilitado es por los conocimientos adquiridos, puesto que en el área térmica se enfocan en calderas y el uso del vapor, en el área de mecánica automotriz el catedrático tenía experiencia en la cual se pudieron apoyar para realizar con mayor facilidad estos conocimientos, así como el apoyo de los supervisores de las empresas o instituciones.

Figura 45. **Relación del puesto como practicante en el campo de ingeniería mecánica**



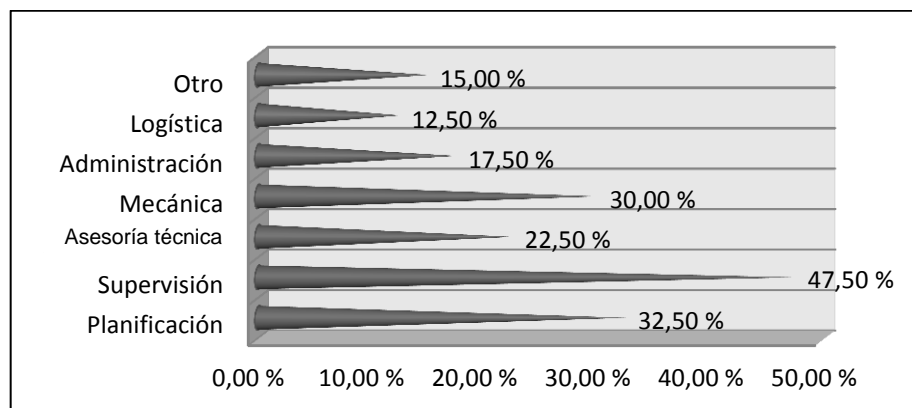
Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 1. En relación a figura 45 el 57,50 % de los estudiantes indica que tienen una relación alta con el campo de la ingeniería mecánica, es decir las tareas que le fueron asignadas como practicantes se relacionan con los contenidos de los cursos recibidos. Hay un porcentaje de estudiantes que

opinan que la relación entre la práctica de ingeniería mecánica es media siendo este un porcentaje de 35 % y uno que indica que es baja con un 7,5 % esto porque en las empresas no les delegan actividades o tareas de interés relacionadas con estos conocimientos que necesitan poner en práctica.

Los estudiantes deben buscar instituciones en las cuales pongan a prueba los conocimientos adquiridos realizando tareas de interés para tomar experiencia e ir concibiendo criterios que les ayudarán en el ejercicio profesional.

Figura 46. **Áreas en las cuales se desempeña el practicante**

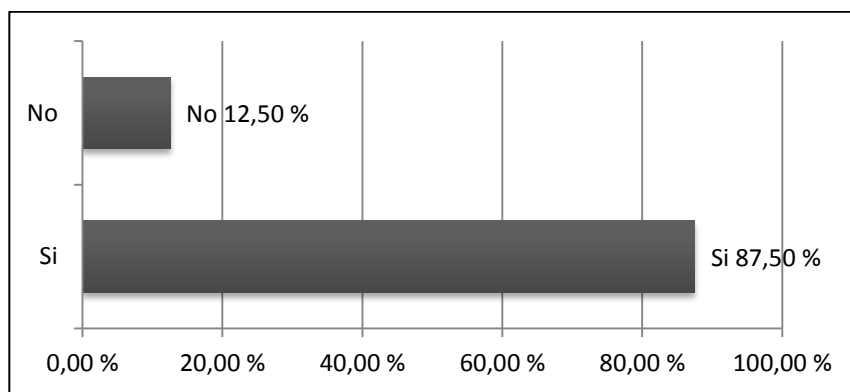


Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 1. Del total de 40 estudiantes encuestados en relación a las áreas o actividades que se desempeñaron como practicantes la mayor influencia está en el área de supervisión con un 47,50 % equivalente a 19 estudiantes, en segundo lugar está el área de planificación con un 32,50 % el cual le pertenece a 13 estudiantes, y seguido del área de mecánica del cual un 30 % realizó con 12 estudiantes quienes se desarrollaron en esta área. El área

en el que menos tuvieron énfasis es el de logística y otros, siendo asesoría técnica y administración áreas en las cuales desarrollaron una menor parte los practicantes, pero siendo de utilidad para el desarrollo de sus prácticas.

Figura 47. **Considera el practicante que la práctica final de Ingeniería Mecánica es la adecuada**



Fuente: elaboración propia.

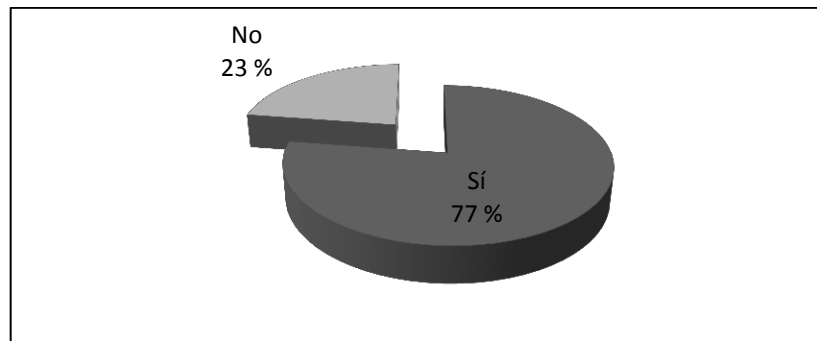
Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 1. El análisis de la figura 47 indica que el 87,50 % de los estudiantes que realizan práctica final opinan que es adecuada la misma práctica, entre las razones por las que consideran esto están las siguientes:

- Consideran que es una forma adecuada de tomar experiencia y permite la introducción al ámbito en el que se desarrolla un ingeniero mecánico.
- Enfoca conocimientos teóricos en habilidades prácticas, percibiendo los grados de responsabilidad a los que un ingeniero mecánico está sometido cada día.

- Permite mayor experiencia que los laboratorios y trabajos de campo de la escuela.
- Coinciden del lugar donde se realice la práctica, así será el nivel de experiencia que se logre tomar de la misma.

El análisis del 12,5 % que indicó no ser la adecuada es debido a que no cuentan con la supervisión adecuada. Así como que se debe tomar mayor profesionalismo al calificar y revisar las propuestas y vincular al estudiante con la industria por parte de la escuela. Por lo tanto, también solicitan tener lugares adecuados para realizar y experimentar de forma adecuada las áreas del pénsum a trabajar.

Figura 48. **Considera el practicante que el pénsum lo preparo para desempeñarse adecuadamente**



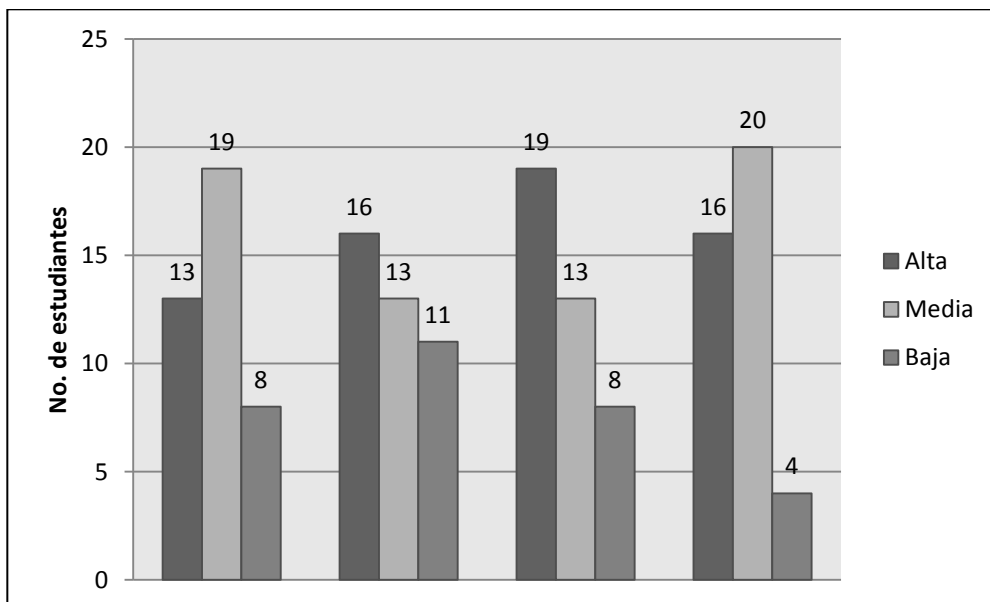
Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 1. En la figura 48 se considera que el 77 % de los estudiantes si están de acuerdo que el pénsum, el cual los preparó adecuadamente como ingenieros mecánicos, debido a que los conocimientos básicos de las diferentes

áreas abarcan las diferentes disciplinas que contemplan la Ingeniería Mecánica. Los estudiantes también argumentan que el pénsum se ajusta a las necesidades de las empresas o instituciones así como las del país, debido a que se obtienen suficiente información teórica para dar soluciones a los diferentes problemas que se afrontan en el diario vivir.

El 23 % de los estudiantes que opinan negativamente, es debido a que existen cosas más avanzadas en la industria de las cuales no se han renovado en la Escuela. Asimismo, opinan que es debido a que no cumplen con las exigencias de las demandas actuales, adicionar más cursos teórico-prácticos para adquirir mayor conocimiento y catedráticos con experiencias actuales.

Figura 49. **Calificación del grado de aplicación de las áreas del pénsum de Ingeniería Mecánica en el proyecto de práctica**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3. Como se puede determinar en la figura 49, el área de mayor aplicación en el proyecto de practica final es el de materiales, siendo las otras áreas en un nivel medio tanto las de diseño y térmicas. Tomando el área complementaria a un nivel medio.

Estas características de la gráfica dependen del lugar donde realizaron la práctica final puesto que así será como se le dará la importancia del tema según lo que aplique la empresa.

En la realización de las encuestas a los estudiantes se les cuestionaba cuales son los proyectos a actividades en la cuales se les tornaron de forma difícil de realizar y el análisis expresado por los estudiantes es el siguiente:

- Entre los estudiantes que opinaron las actividades que se les dificulta están el archivar, y elaboración de procesos de flujo de información dentro del departamento, debido a que la parte administrativa tanto reflejados en los cursos de Administración de Personal como el de Administración de Empresas son cursos optativos, los cuales no se les presta la atención cuando aún están finalizando su pénsum de estudios.
- Administración de mantenimiento, por la falta de recursos especializados, a carrera se torna diseñada a estructura para diseño de máquinas y en la práctica se requiere que administren y gestionen el mantenimiento de las mismas.
- Presentación y redacción de proyectos nuevos, así como manejo de costos, software y diferentes equipos por no tener el conocimiento práctico únicamente el teórico.

- Instalación y reparación de motores eléctricos, debido a que no cursaron los cursos que contienen estas orientaciones.

Así como existen actividades que se dificultan al momento de elaborar un proyecto también existen actividades que se tornan fáciles para los estudiantes de práctica final de las cuales describen las siguientes:

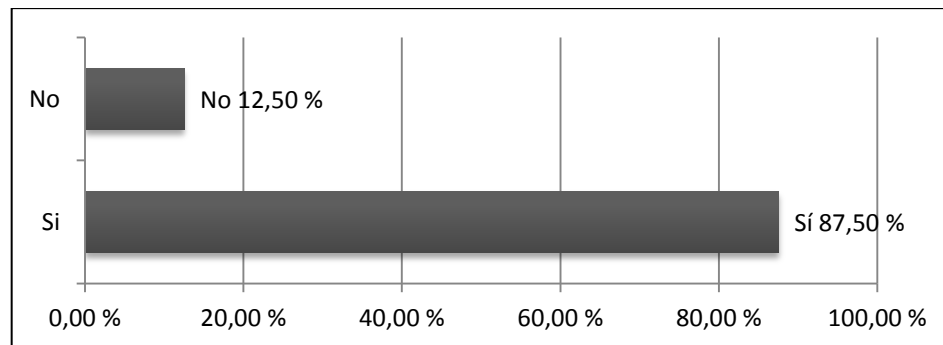
- Análisis de lubricación, diseño de máquinas, mantenimiento en general puesto que forman parte del pénsum, así como el área de termodinámica, la sección de selección de materiales puesto que los cursos están bien enfocados.
- Manejo de manuales técnicos, interpretación de planos/ dibujos técnicos, interpretación de fallas, debido a que el pénsum tiene un énfasis muy técnico y esto es fuerte dentro del pénsum de estudios.
- Mantenimiento y desarrollo así como de los equipos, hidráulicas, vibraciones, trabajo en equipo, soldaduras, mediciones, inspección de maquinaria, en algunos se les facilitó por la carrera media obtenida, así como los conocimientos adquiridos en la carrera universitaria.

4.4.4. Retroalimentación del programa de práctica final

El programa de práctica final, cada año ha mejorado con el control y el seguimiento que se ha realizado con los estudiantes, depende mucho la conciencia del estudiante de realizar el trabajo de la manera correcta que se necesita en la empresa en donde realizara el proyecto, depende tanto del estudiante como del catedrático supervisor el éxito de la práctica así también como del apoyo de la empresa o institución que le brinden al practicante.

En este programa de prácticas existen deficiencias las cuales se tratan de detectar con la información que proporcionan los estudiantes, es por ello que en la figura 50, se refleja el porcentaje de 87,50 % sobre los estudiantes de práctica final que opinan sí es la adecuada contra el 12,50 % que opina que esta no es adecuada.

Figura 50. **Considera el practicante que la práctica final de Ingeniería Mecánica es la adecuada**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 1. En relación a los estudiantes que argumentan que la práctica final si es la adecuada es debido a las siguientes razones:

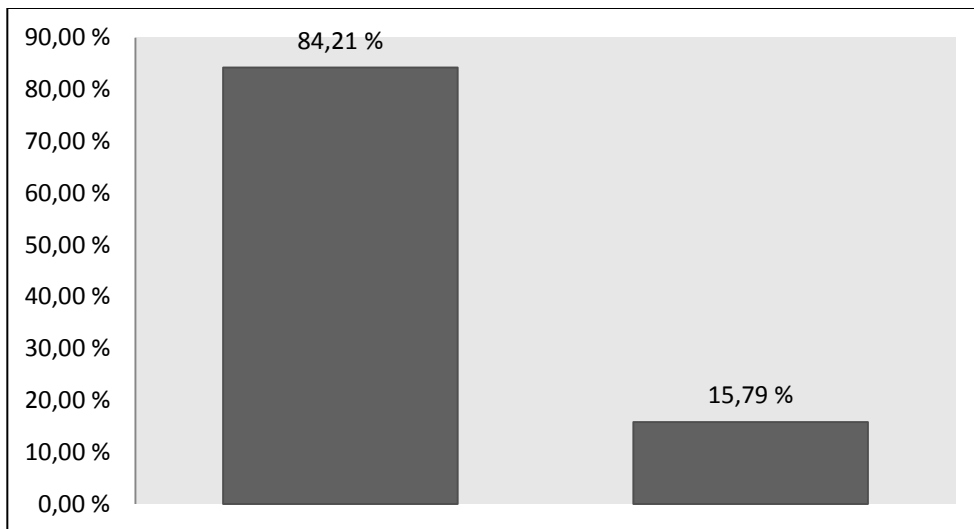
- Es de utilidad para tomar experiencia, puesto que introduce a los ámbitos en los cuales se desarrolla un ingeniero mecánico.
- Depende donde se realice y si está acorde a lo que se requiere profesionalmente le permite enfocar los conocimientos de prácticas.
- Permite conocer otros aspectos del campo laboral y de aplicación que en los laboratorios de la carrera no se pueden obtener.

- Unifica los conocimientos adquiridos en el mercado laboral, y amplía la visión de la vida laboral.

En consecuencia del 12,5 % que indica que no es la adecuada se tienen las siguientes razones:

- La falta de supervisión y el tiempo que no permite experimentar de forma adecuada las áreas de la carrera.
- Enfocar las empresas o instituciones en las cuáles el estudiante pueda aprender y estar comprometidos con la labor de enseñanza y autoaprendizaje de los estudiantes.

Figura 51. **Opinión de los jefes de los practicantes sobre si el programa de práctica final es el adecuado**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 3. Según la figura 51 se observa que el 84,21 % equivalente a 32 de los jefes están satisfechos con y de acuerdo con que la práctica final es la adecuada, y un 15,79 % equivalente a 6 de los jefes consideran que no por la siguiente razón:

Al realizar el análisis de los 6 jefes que opinaron que no los mismos coinciden que es por falta de trabajo de campo que les permita ampliar su conocimiento práctico y real equilibrado con la teoría que se les imparte.

4.4.5. Retroalimentación del programa de EPS

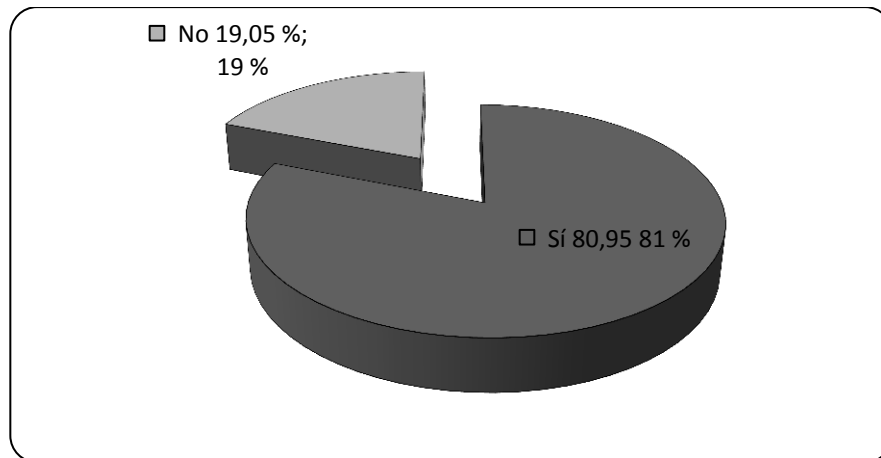
En relación al programa de ejercicio profesional supervisado el análisis de la figura 52, refleja que el 81 % equivalente a 17 de los estudiantes opinaron que si es el adecuado contra 4 estudiantes equivalentes al 19 % esto con base a los 21 estudiantes encuestados que son los que indican que no es adecuado. Basado en la siguiente razón:

- Falta de supervisión y asesoría, puesto que coinciden que se necesita ampliar la asesoría que se les presta a los estudiantes, y depende de la institución al realizar el proyecto, puesto que por la falta de experiencia se les dificulta a los mismos estudiantes conseguir proyecto para realizar su EPS en una empresa que cumpla con todos los requisitos necesarios en la escuela.

El porcentaje que si está de acuerdo enfoca su resultado positivo en la siguiente razón:

- El 81 % indica que sí es el adecuado porque les permite incursionar en el ámbito laboral de un ingeniero y enfrenta retos y para aprender y aplicar lo obtenido en la carrera induciéndolos en el trabajo de campo para aplicar sus conocimientos.

Figura 52. **Opinión de los epeistas sobre si el programa de EPS es el adecuado**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 2. En relación a la opinión de los jefes de los epeistas, se puede denotar que quienes no están de acuerdo por el tiempo de que realizan los estudiantes es porque el proyecto es muy largo o es variable para ser definido dependiendo del tema que necesitan desarrollar es por ello que 4 de los 18 jefes opinaron sobre este tema, el resto indicó que sí se les da la oportunidad de practicar en este tiempo para coleccionar información relacionada a su EPS, y siempre y cuando el estudiante aproveche al máximo el tiempo que se les da en la empresa para que logren cubrir el contenido de estudio asignado.

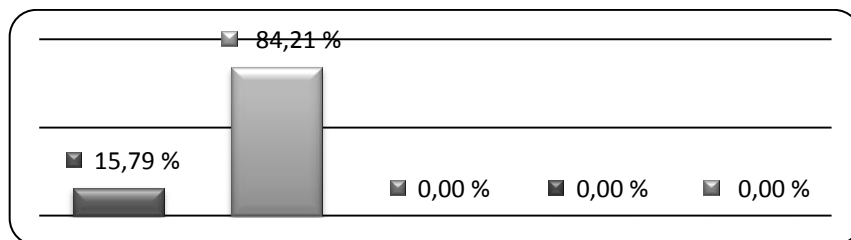
4.4.6. Satisfacción en las instituciones

El nivel de satisfacción de las instituciones se va a medir de acuerdo a la evaluación de las características, habilidades y capacidades de los estudiantes, analizando la información recopilada por el cuestionario dirigido a los jefes inmediatos tanto de los practicantes como de los epesistas.

Analizando la figura 53, se observa la información de los jefes inmediatos de los practicantes quienes opinan sobre el nivel de satisfacción del trabajo realizado, en el cual expresan un nivel de satisfacción del 84,21 % de satisfacción equivalente a 32 de los 38 jefes evaluados y un nivel de 15,79 % de muy satisfecho sobre 6 de los 38 jefes evaluados.

Quienes opinan estar muy satisfechos es debido a los resultados obtenidos, tanto por el nivel avanzado en la teoría adquirida y puesto que adquirió conocimientos que no tenía previamente, pero puso de su parte para poder absorber los mismos y desarrollarse plenamente. Cumpliendo con las expectativas deseadas.

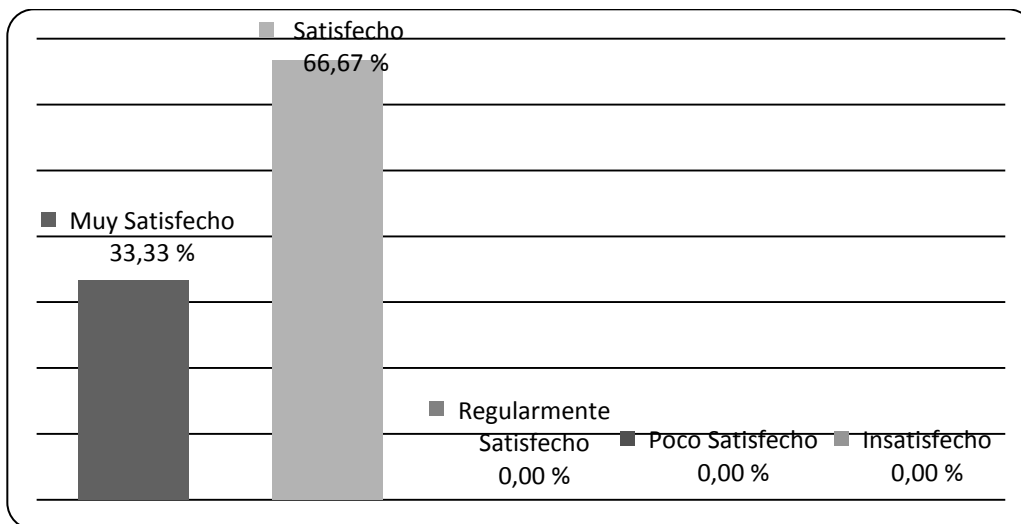
Figura 53. **Opinión de los jefes de los practicantes en relación a la satisfacción del trabajo realizado por los practicantes de Ingeniería Mecánica**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3. En la figura 54 se determina el análisis de satisfacción de los jefes de los epeistas revela que un 66,67 % se encuentra satisfecho y un 33,33 % muy satisfecho, no se presentó incidencia en categorías menores, pero la relación en contra de la satisfacción de los estudiantes de practica final en la categoría de muy satisfecho aumenta de un 15,79 % a un 33,33 %, es decir que por el tiempo que se realiza el programa de EPS el cual es mayor al programa de prácticas y con un proyecto más definido el grado de satisfacción en la categoría de muy satisfecho se incrementó el doble del porcentaje en esta categoría.

Figura 54. **Opinión de los jefes de los epeistas en relación a la satisfacción del trabajo realizado en el programa de EPS de Ingeniería Mecánica**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 4. Es de notar que el esfuerzo que dedican los estudiantes en su EPS,

se ve reflejado en el nivel de satisfacción de las empresas, y aunque una de las variables que resaltan es la del tiempo, se logran obtener resultados en los cuales los estudiantes pueden ser evaluados con base en los conocimientos obtenidos, tanto los teóricos como el nivel de preparación y de iniciativa de cada uno.

4.4.6.1. Respecto al estudiante

A continuación se presenta el análisis de la evaluación correspondiente al desempeño y el rendimiento de los estudiantes que cursaron su práctica final y su Ejercicio Profesional Supervisado analizando distintos aspectos relacionados con su conocimiento y el trabajo realizado por los mismos, para la cual se analizará con base en lo evaluado por el jefe del practicante como del epesista con la información proporcionada en la evaluación de cada uno de ellos.

4.4.6.1.1. Práctica final

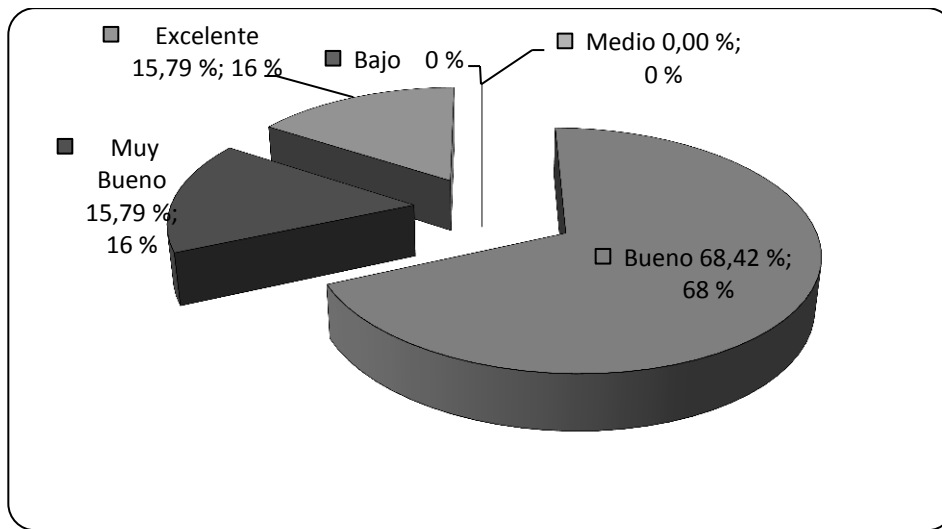
En este inciso se analizarán las distintas habilidades y actitudes puestas en práctica por los estudiantes que realizaron su práctica final.

En la figura 55 se muestra que el 15,79 % de los estudiantes que realizaron su práctica final presentaron un dominio del conocimiento con una evaluación excelente, mismo porcentaje que le dieron al dominio de Muy bueno, pero es más representativo el porcentaje que evaluaron como bueno con una ponderación del 68,42 %.

Es de analizar por qué el porcentaje mayor lo tienen en una calificación buena, aunque no se presentó nivel de porcentaje en las ponderaciones media y baja, pero existen factores sobre los estudiantes que denotan esta

ponderación, como lo son los expresados en el capítulo 2, en donde la falta de interés en poner en práctica los conocimientos, un nivel de conocimientos deficiente, y del mismo modo catedráticos con poca experiencia en las áreas de la ingeniería mecánica, entre otros los cuales se deben trabajar para disminuir este porcentaje y subirlos en la ponderación de muy bueno o excelente inclusive.

Figura 55. **Dominio del conocimiento relacionado con la práctica final**

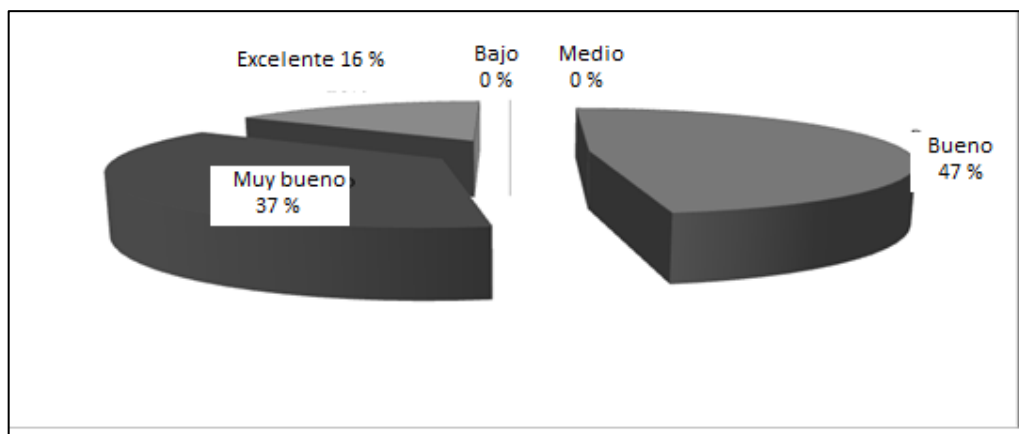


Fuente: elaboración propia.

En la figura 56 información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3. Se presenta el grado de aplicación de la ingeniería mecánica en el proyecto asignado de la práctica, en el cual se determina un porcentaje del 47 % como una buena aplicación, un 36,84 % se le da a una ponderación muy buena y un 6 % como excelente, esto debido al interés y nivel de conocimiento y puesta en práctica que cada estudiante de muestra en el ámbito de la aplicación de los conocimientos. Es importante que

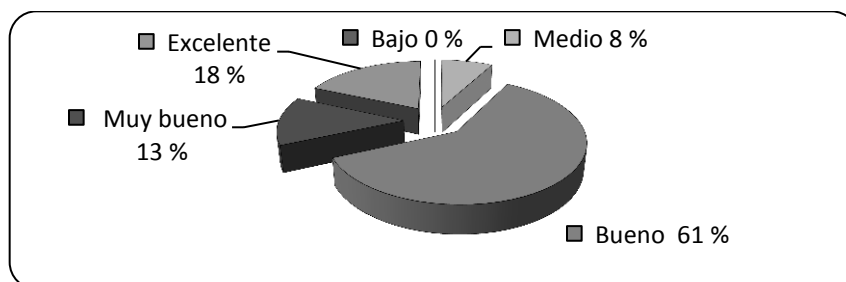
el estudiante pueda aplicar el conocimiento en los proyectos que se les asignen para que puedan realmente desarrollar un trabajo de campo en el área estudiada, y no pasar desapercibido los conocimientos y la oportunidad de realizar el trabajo en el campo laboral por no poder realizar un proyecto de aplicación que realmente lo involucre en el contexto de la ingeniería mecánica.

Figura 56. **Grado de aplicación de la ingeniería mecánica en el proyecto de práctica final realizado**



Fuente: elaboración propia.

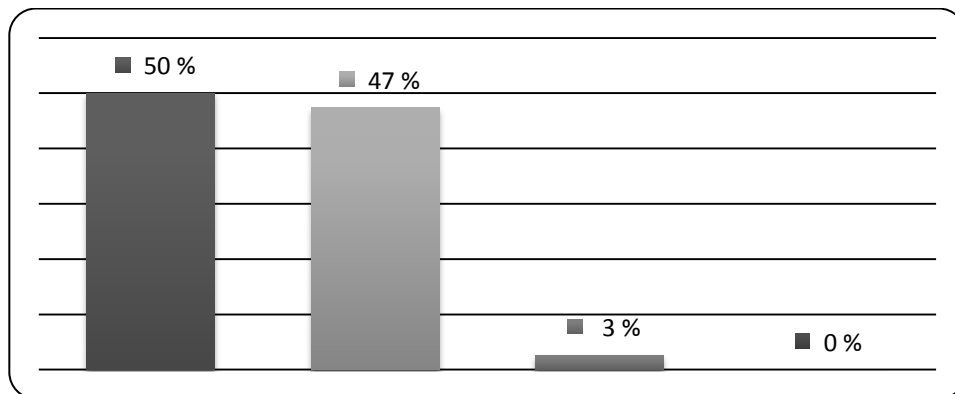
Figura 57. **Grado de iniciativa del practicante**



Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3. Se observa en la figura 57, el grado de iniciativa del estudiantes sobre los temas a realizar durante su práctica final se calcula en un 61 % bueno con 23 de los 38 estudiantes evaluado, tomando este dato en cuenta puesto que por debajo del nivel bueno se evaluó un 8 % equivalente a 3 estudiantes que demostraron un nivel medio de iniciativa lo cual es preocupante para eliminar este porcentaje y aumentar el valor de la gráfica que se denota en grado de iniciativa buena o muy bueno como es el caso de los 5 estudiantes equivalentes al 13 % o llegar al excelente como son 7 de los 38 estudiantes determinado un 18 %, esto para que suba esa iniciativa que necesita el estudiante en poder dar la milla extra que cada empresa necesita de sus colaboradores.

Figura 58. **El estudiante entiende las funciones y responsabilidades que conlleva la realización de la práctica final**

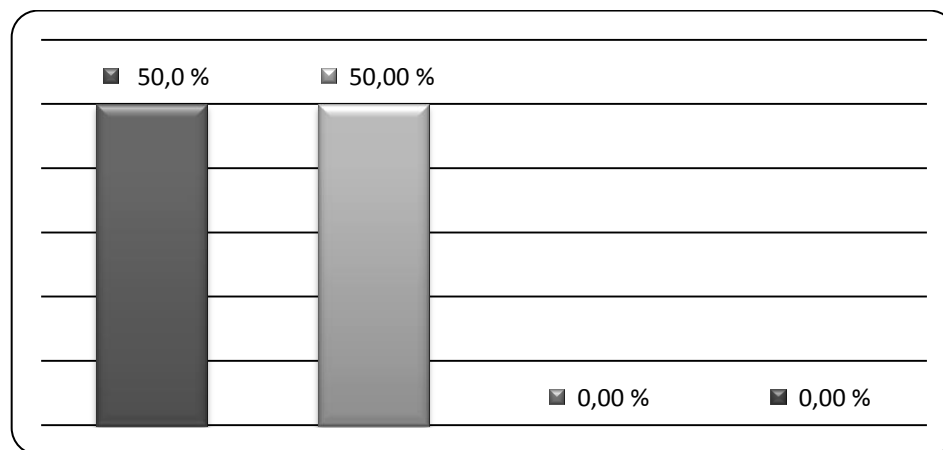


Fuente: elaboración propia.

Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3. De acuerdo a la figura 58, el 50 % de los colaboradores que se encuentran encargados de los estudiantes de práctica final, opinaron en

relación a que estudiante sí entiende todas las responsabilidades y funciones que conlleva la realización de la misma, el 47 % equivalente a 18 de los estudiantes a veces las entiende y un estudiante indicaron que algunas veces entendían las funciones y responsabilidades, es alarmante puesto que se encuentran en un nivel de estudios superior en el cual se les ha formado para que el mayor porcentaje se encuentre en entender siempre las funciones, para lo cual habría que retomar cuales son las debilidades de los mismos que les dificultan entender de esta funciones.

Figura 59. **El practicante trabaja en forma ordenada**

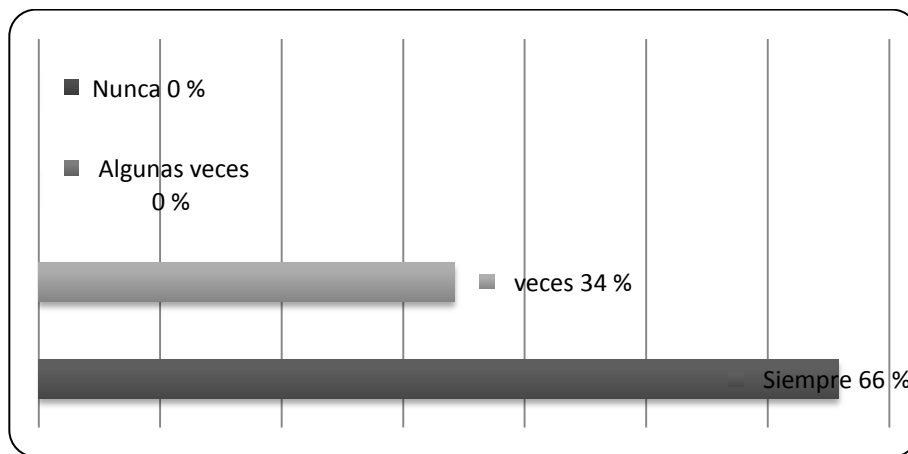


Fuente: elaboración propia.

El 50 % de los jefes de los estudiantes que realizaron su práctica final, opinan que estos siempre trabajaron en forma organizada y el otro 50 % que a veces lo realizaban de forma organizada. Para determinar cuáles son los factores que implican el trabajar de forma organizada se puede mencionar si las actividades a realizar les permite lograr objetivos, y darle prioridad a estos mismo, disminuyendo el tiempo que conlleva realizar los objetivos puestos entre

otros. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3.

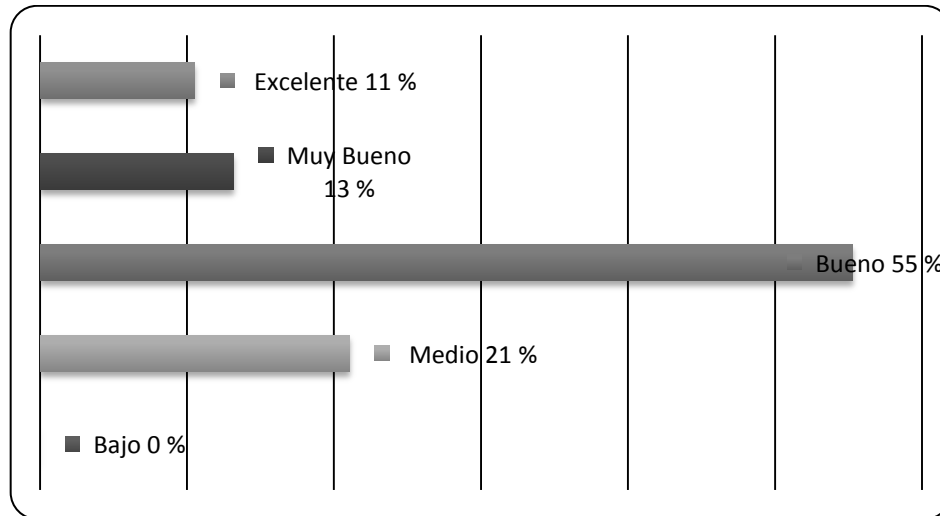
Figura 60. **Frecuencias con que se supervisaron las actividades del practicante**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 60 se presenta que el 66 % de los estudiantes siempre permanecieron supervisados siendo 25 de los 38 estudiantes y el 13 % equivalente a 13 de los mismos, algunas veces fueron supervisados en sus actividades asignadas. Tomando en cuenta que ninguna de las dos partes deja de observar en a los mismos en las atribuciones que están realizando. Información obtenida en el apéndice número 3.

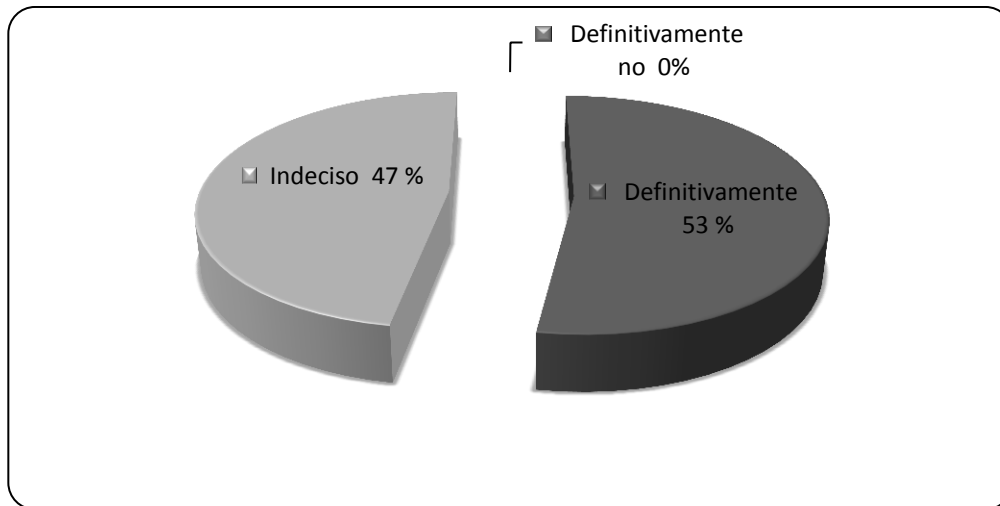
Figura 61. **Capacidad para identificar problemas**



Fuente: elaboración propia.

En referencia a la figura 61 en donde se identifica la capacidad de los estudiantes para resolver problemas, los jefes inmediatos muestran su opinión respecto a que tienen una excelente capacidad hacia un 11 % de los 38 encuestados, un 13 % determina que tiene una muy buena capacidad de identificar problemas, un 55 % tiene una capacidad calificada como buena, esto es de notar que es el mayor porcentaje y un 21 % la evaluó como media, porcentaje el cual se pretende lograr que aumente en las otras categorías. La carrera de Ingeniería Mecánica permite identificar y darle solución a los problemas de diferente índole por lo que se le debe de dar atención a estos datos para contrarrestar los efectos de nivel bueno y medio calificados. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3.

Figura 62. **El practicante reacciona rápidamente ante las exigencias delegadas**

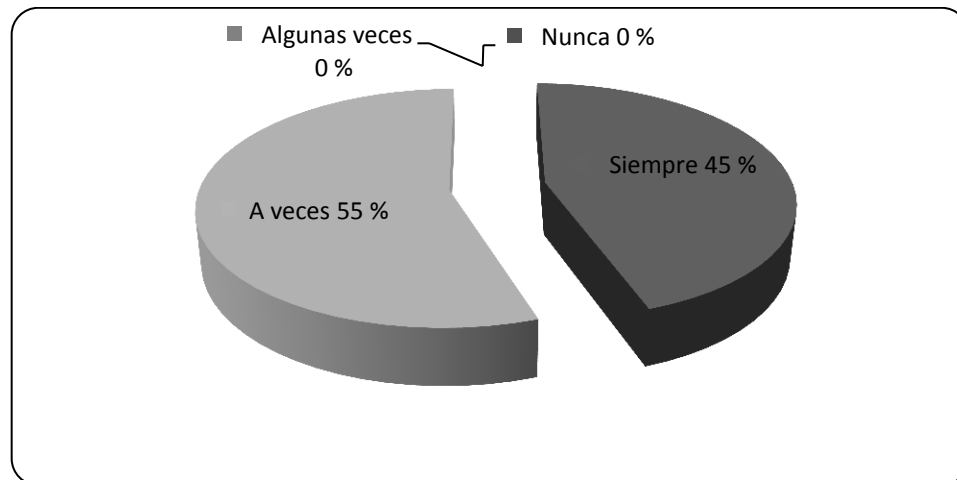


Fuente: Elaboración propia

En la evaluación de los jefes de los practicantes al delegar las actividades a los mismos, estos reaccionan rápidamente en un 53 % y realizan las actividades satisfactoriamente, y un 47 % se encuentra indeciso al momento de reaccionar a las exigencias delegadas. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3.

Es un tema de análisis el verificar que en distintos análisis el 50 % o un porcentaje menor no logran obtener los resultados máximos esperados, en donde se pretende focalizar estos puntos para determinar las causas y las soluciones a las mismas.

Figura 63. **El practicante alcanza los objetivos en el tiempo estipulado**



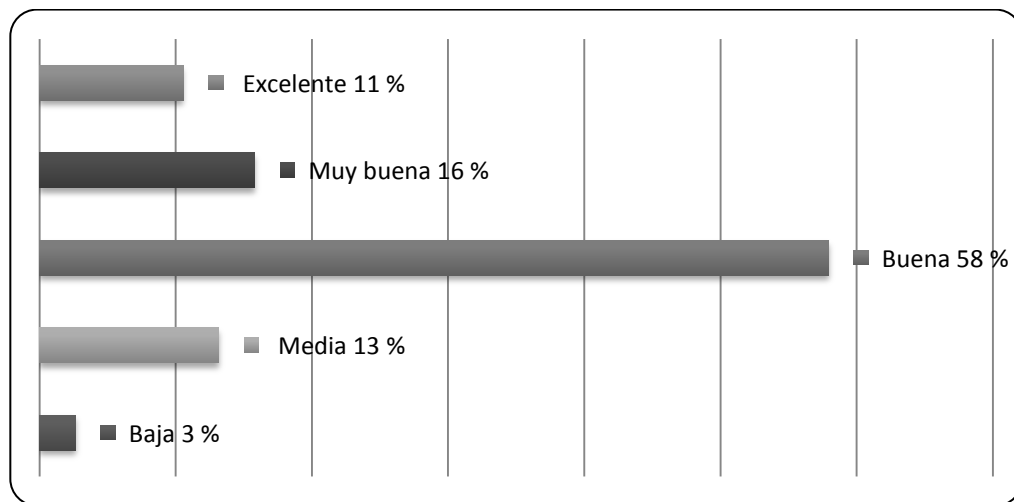
Fuente: elaboración propia.

La figura 63 muestra la evaluación con un 45 % de ponderación en la gráfica sobre los objetivos alcanzados en el tiempo estipulado y el 55 % de los mismos a veces los alcanza, considerando así la satisfacción del jefe; sin embargo es de notar nuevamente que falta en un porcentaje mayor que los estudiantes cumplan los objetivos dentro de la institución. Información obtenida en el apéndice número 3.

En la figura 64 se muestra la capacidad del estudiantes para manejar las diferentes áreas en un proyecto, en el cual indican que cuentan con una capacidad buena el 58 % de los estudiantes evaluados, y un 16 % opinan que manejan una muy buen capacidad, un 11 % indica una excelente capacidad, sin embargo, el 3 % la califica como baja y un 5 % como media, el mayor porcentaje analizado esta en termino intermedio lo cual conlleva al análisis descrito anteriormente en donde indica las actividades que se les dificultaron

realizar para poder enfocarse en desarrollar mayores capacidades en las mismas. Información obtenida en el apéndice número 3.

Figura 64. **Capacidad del practicante para manejar las diferentes áreas en un proyecto**

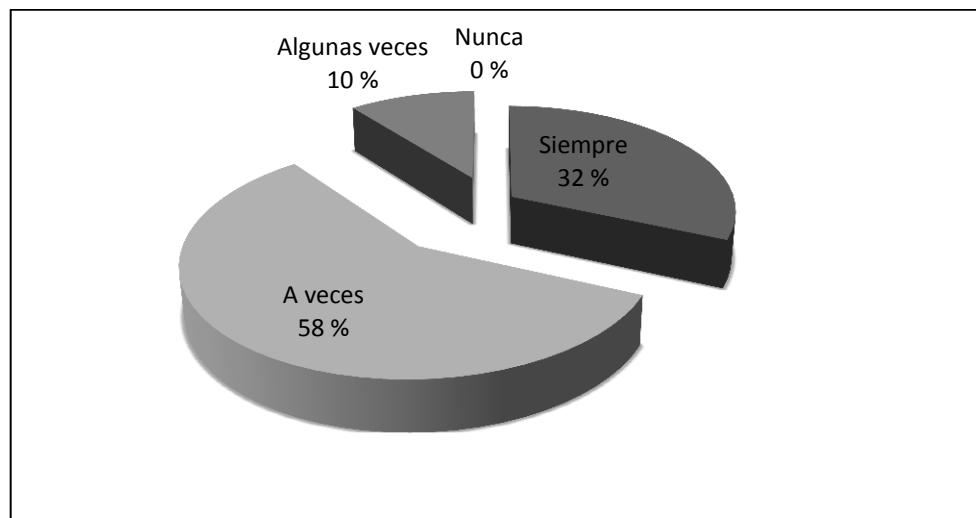


Fuente: elaboración propia.

La evaluación sobre la capacidad del practicante para manejar las diferentes áreas en un proyecto está basada en que las instituciones requieren practicantes que realmente puedan proporcionar soluciones de una forma eficaz para resolver las diferentes problemáticas que se presentan. Asimismo, la capacidad de los evaluados el 58 % respondió que tiene una buena habilidad para resolver las mismas, el 16 % informó que tiene una muy buena habilidad contra un 11 % que pertenece a 4 de los 38 evaluados que indican que sí presentan una excelente solución de forma eficaz, lo que es de tomar en cuenta para retroalimentación es el 13 % que tiene una capacidad media y el 3 % que tiene una baja capacidad, esto tiene referencia con la evaluación anterior donde se indica que si los practicantes tienen la capacidad de identificar los

problemas, los cuales contestaron que de una manera media los identificaban con un porcentaje del 21 %, que se refleja en estos dos porcentajes bajos que respondieron en esta evaluación.

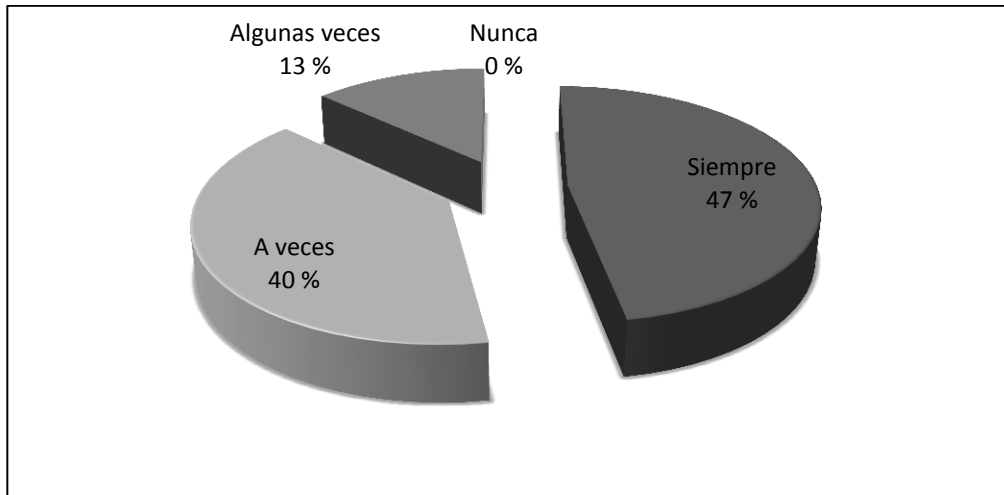
Figura 65. **Capacidad del practicante presentar soluciones de forma eficaz**



Fuente: elaboración propia.

Al determinar si los practicantes presentan soluciones de forma eficaz como lo indica la figura 65 se observa que el 32 % logra presentar las soluciones que están basadas en la figura 64, las cuales indican que el 11 % y 16 % logran manejar las diferentes áreas del proyecto de forma excelente y muy buena respectivamente. Con el mismo 58 % que indica que lo puede determinar de buena forma, siendo igual el porcentaje al 58 % de presentar las soluciones de forma eficaz a veces y el 10 % algunas veces el cual es el porcentaje que se debe mejorar y ha sido repetitivo en la demostración de los resultados de las gráficas. Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 3.

Figura 66. **Participación de los practicantes en las reuniones**



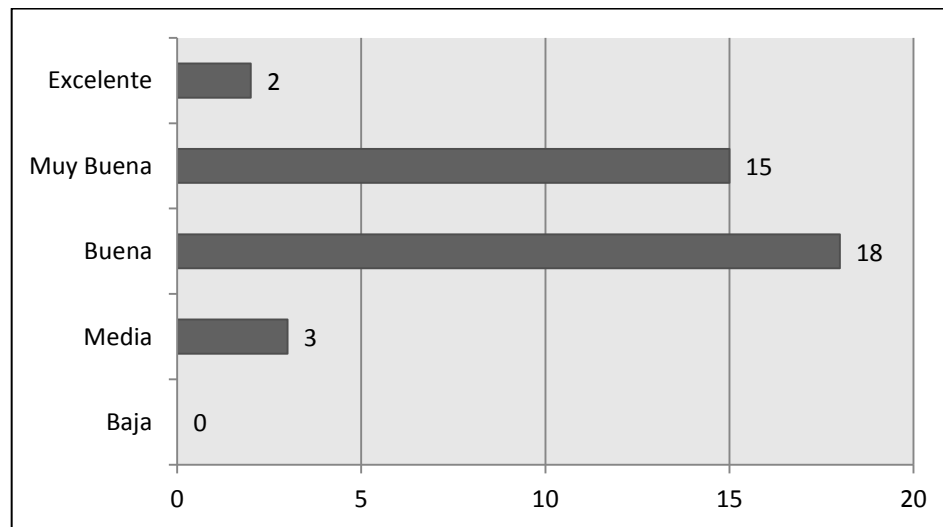
Fuente: elaboración propia.

Como se presenta en la figura 66 el 47 % de los estudiantes siempre participan de las reuniones donde se tratan distintos problemas a solucionar e intercambiar problemas, el 40 % a veces participa de la mismas y un 13 % algunas veces participa, esto determina también porqué pueden o no presentar soluciones de forma eficiente ya que todo depende también del nivel de participación que le den al practicante para que pueda desenvolverse de una mejor forma. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3.

Al analizar a los practicantes que en la mayoría de las ocasiones es su primera experiencia en poner en práctica los conocimientos de ingeniería mecánica, se puede observar que no tienen el conocimiento completo para realizar ciertos trabajos y cuando esto sucede los mismos acuden a personas que ya han experimentado el mismo trabajo para solicitar apoyo para la realización de los distintos trabajos, de ahí que se refleja en la figura 67 que el

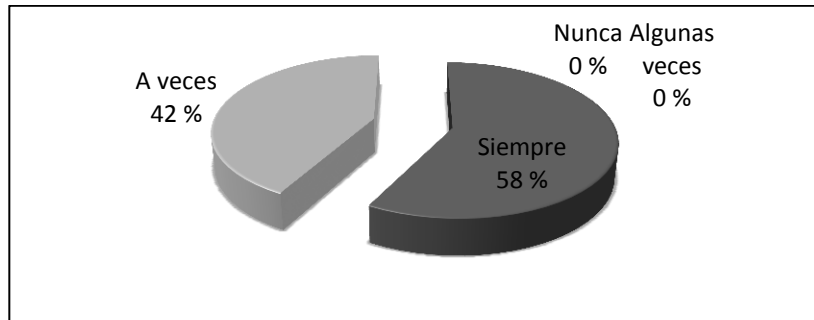
de los 38 practicantes evaluados el 40 % correspondiente a 15 practicantes y 18 estudiantes correspondientes al 47 % que tiene muy buena capacidad de escuchar y aplicar lo aprendido, junto con 2 practicantes que corresponde al 5 % de los evaluados que tienen una excelente capacidad, no así el 8 % que son 3 estudiantes los cuales se deben esforzar más para poder aplicar los conocimientos que se les van indicando. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3.

Figura 67. **Capacidad de los practicantes de escuchar y aplicar lo aprendido**



Fuente: elaboración propia.

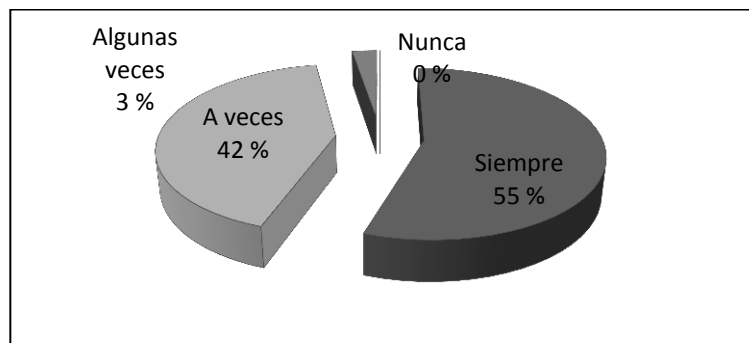
Figura 68. **Habilidad del practicante de trabajo en equipo**



Fuente: elaboración propia.

Como se presenta en la figura 68 el 58 % de los practicantes siempre pueden trabajar en equipo y el 42 % de los mismos a veces, esto es de notar en forma positiva puesto que toda organización necesita que sus miembros tengan la habilidad de trabajar en equipo puesto que si fuese lo contrario el trabajo se volvería extenso en su realización. Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 3.

Figura 69. **Habilidad del practicante de trabajar con distintos niveles jerárquicos**

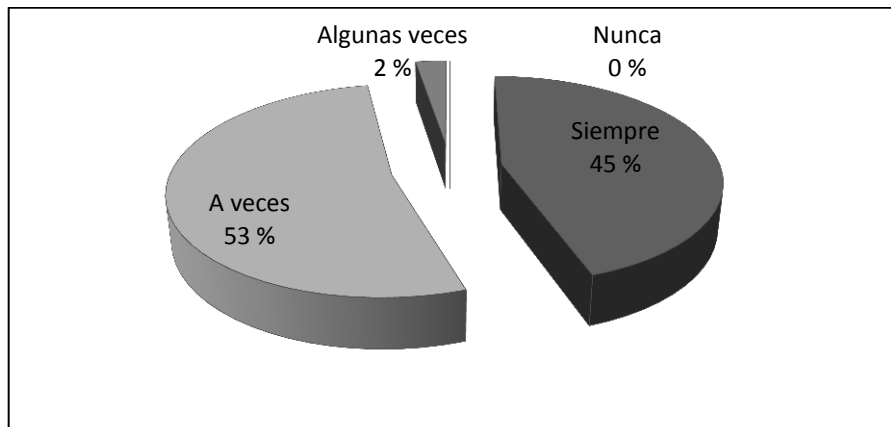


Fuente: elaboración propia.

Al realizar los distintos proyectos en la práctica final se involucra en la práctica la participación de distintos niveles jerárquicos dentro de las instituciones, en la figura 69 se muestra que el 55 % de jefes de los practicantes consideran que siempre trabajan satisfactoriamente con el distinto personal y el 42 % indica que trabaja a veces de una manera satisfactoria con los distintos niveles jerárquicos en la empresa en la realización de las tareas que se les asignaron. Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 3.

Es de suma importancia que los practicantes puedan trabajar con distintos niveles ya sea gerenciales o niveles jerárquicos menores al puesto que desempeñen en las prácticas para las buenas relaciones interpersonales que se presentan en las distintas actividades.

Figura 70. **Comunicación de practicante del cumplimiento de objetivos de forma verbal y escrita**

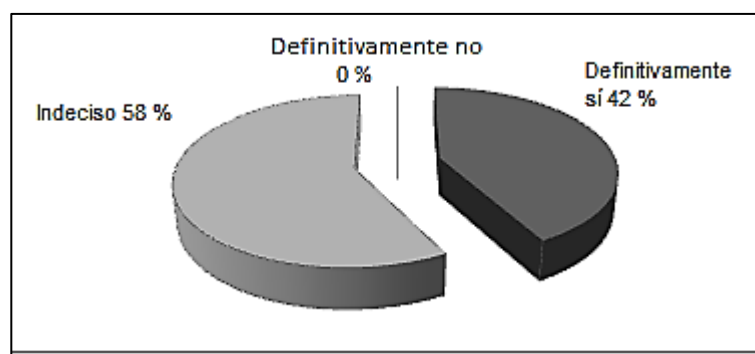


Fuente: elaboración propia.

Para los jefes de los practicantes el 53 % de los mismos indican que tenían a veces un nivel de comunicación en relación a los objetivos presentados y el 45 % siempre les comunicaban los distintos trabajos en relación a la práctica obtenidos, tan solo se cuenta con un estudiante que algunas veces realizaba esta práctica la cual es de vital importancia para elaborar los informes previos para dejar constancia del trabajo realizado en la misma. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3.

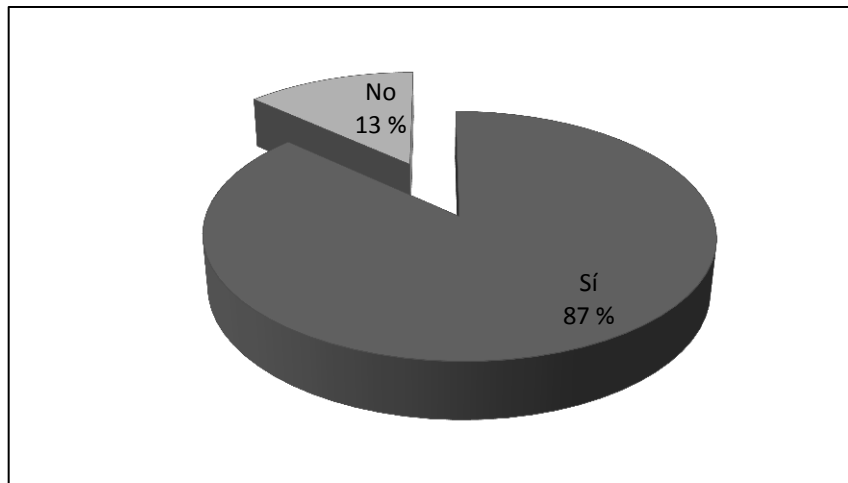
Conforme las actividades realizadas por los practicantes, los jefes inmediatos muestran su opinión que el 42 % de los estudiantes muestran definitivamente dotes de liderazgo, y un 58 % se encuentra indeciso en relación si muestran estos dotes por alguna razón que haya ocurrido durante la elaboración de su proyecto pero ninguno opina que los mismos no cuentan con las características de una persona líder como se observa en la figura 71. Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 3.

Figura 71. **El practicante demuestra dotes de liderazgo**



Fuente: elaboración propia.

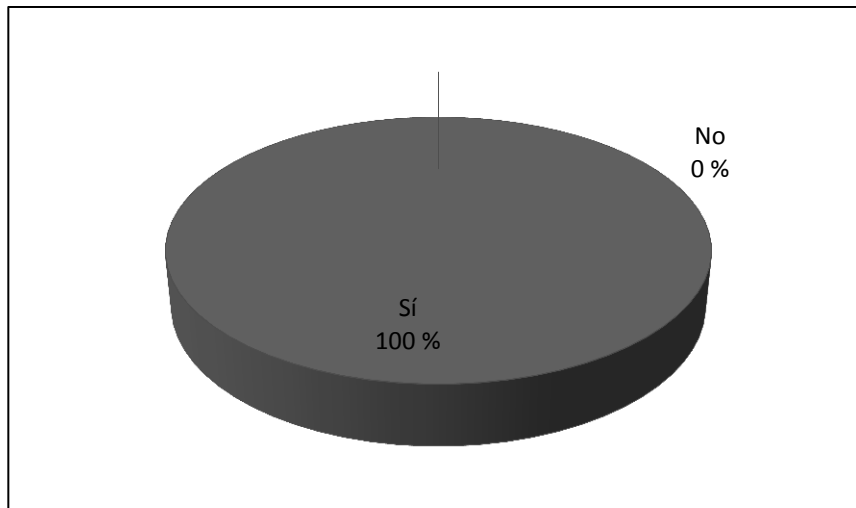
Figura 72. **El practicante se encuentra preparado para asumir un puesto dentro de la empresa**



Fuente: elaboración propia.

El 87 % de los jefes de los practicantes opinaron que los mismos se encuentran preparados para asumir un puesto dentro de la empresa el cual corresponde a 33 de los 38 evaluados, indicando que los mismos cuentan con iniciativa, actitud, disposición, motivación, conocimientos y deseos de superación. Al contrario del 13 % que indica que no están listos para asumir un puesto en la empresa debido a que los mismos no asumían la responsabilidad de tomar decisiones y de estos 5 estudiantes coinciden en que requieren mayor trabajo en el aspecto de manejo de personal y en los recursos humanos, problema el cual se había detectado en las actividades que se les facilitaron y no a los practicantes. Lo cual repercute en la decisión de tomar un puesto dentro de la empresa o institución; esto indicado en la figura 72. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3.

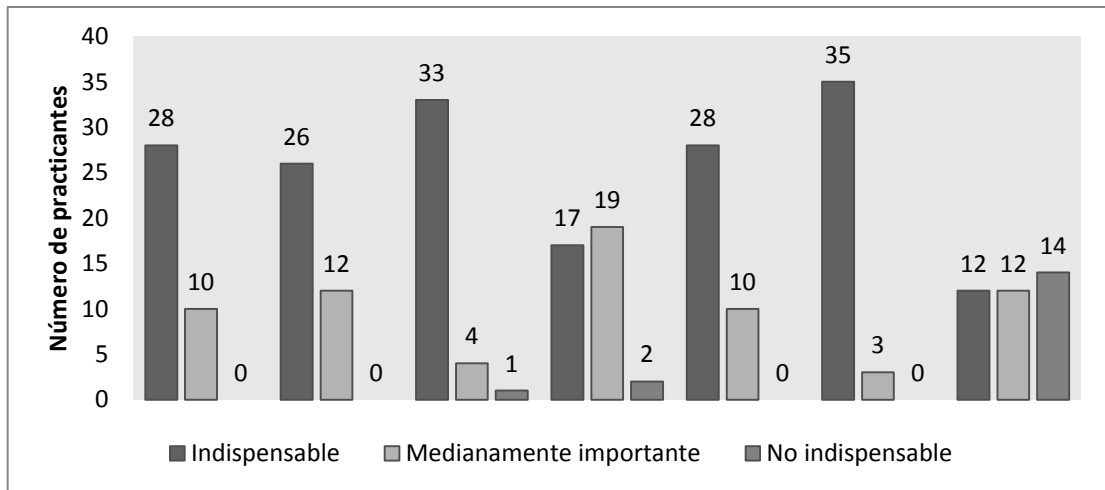
Figura 73. **El practicante se encuentra preparado para emitir su opinión fundamentada con base en el conocimiento adquirido**



Fuente: elaboración propia.

El 100 % de los jefes de los practicantes en relación a la figura 73 que los practicantes están en condiciones de emitir su opinión fundamentada con base al conocimiento adquirido, debido a que le permiten alcanzar los objetivos que se plantean al iniciar la práctica. Basándose en tener una muy buena base de conocimientos técnicos, y que los estudiantes se documentaron respecto a los análisis de problemas a resolver teniendo un dominio aceptable, basándose en los conocimientos teóricos cumpliendo las metas establecidas por el empresa desempeñando el trabajo establecido con base a experiencia teórica. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3.

Figura 74. **Conocimiento que debe tener el practicante para ser productivo en la empresa o institución**

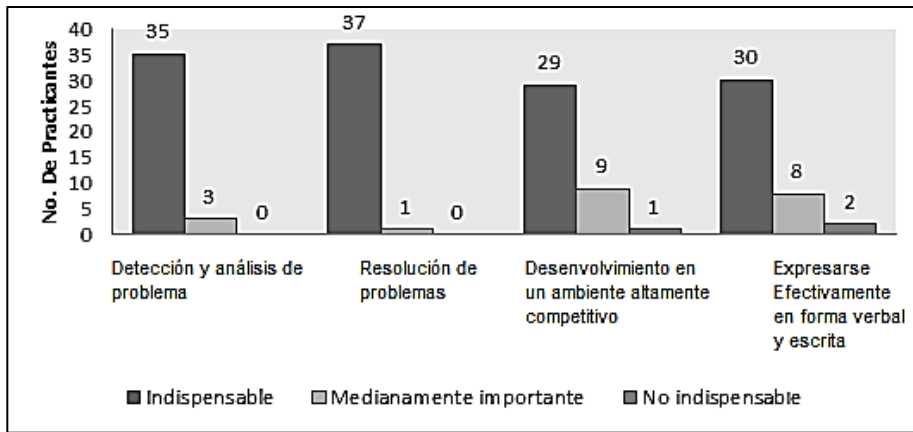


Fuente: elaboración propia.

En relación al análisis de la figura 74, los 38 jefes inmediatos evaluados de los practicantes opinan que todas las áreas son indispensables para ser productivos dentro de las instituciones donde trabajan. El área de mayor frecuencia respecto a que es medianamente importante es estructuras y mantenimiento de hospitales. Las opiniones pueden variar de una empresa a otra debido al campo de aplicación a las cuales se dediquen las mismas. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3.

El ingeniero mecánico debe ser competitivo por lo tanto tiene que dominar las áreas de dicha carrera, ya que en algunas instituciones y empresas se aplican las áreas descritas en la figura 74.

Figura 75. **Habilidades que debe tener el practicante para ser productivo en la empresa o institución**

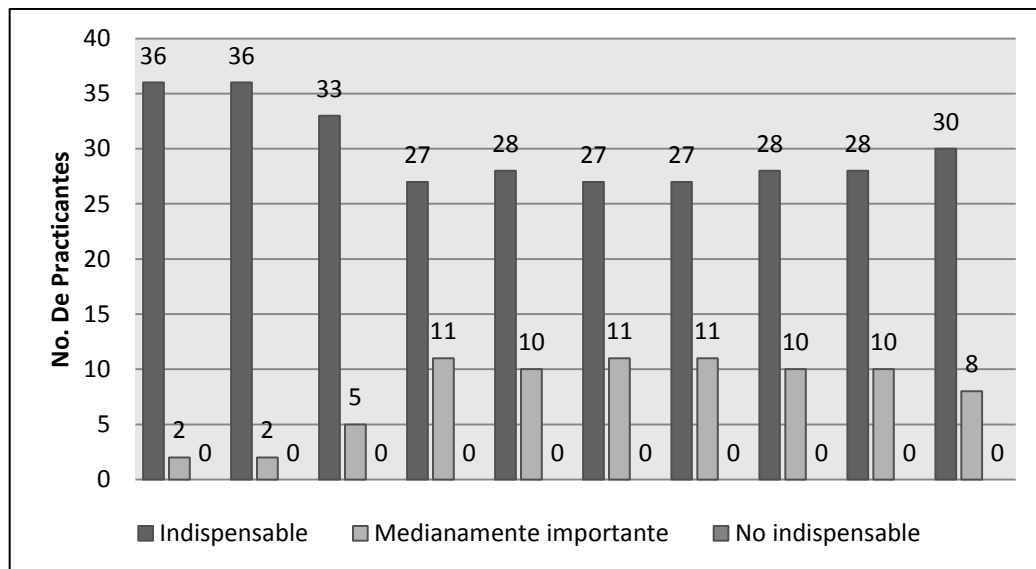


Fuente: elaboración propia.

Según la figura 75, las habilidades para ser productivo el practicante en las empresas o instituciones coinciden más de un 98 % de los encuestados que las habilidades de resolución de problemas son indispensables dentro de las cualidades de los practicantes, seguido de la detección y análisis de los problemas y la forma de expresarse efectivamente de forma verbal y escrita, por último pero no menos importante indicado por un 76 % indican que es el desenvolvimiento en un ambiente altamente competitivo.

Estas habilidades se deben detectar y analizar en los puntos de mejora ya que es de vital importancia que la carrera de Ingeniería Mecánica pueda especializarse en áreas afines, para que los estudiantes puedan obtener mejores oportunidades laborales. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3.

Figura 76. **Actitudes que debe tener el practicante para ser productivo en la empresa o institución**



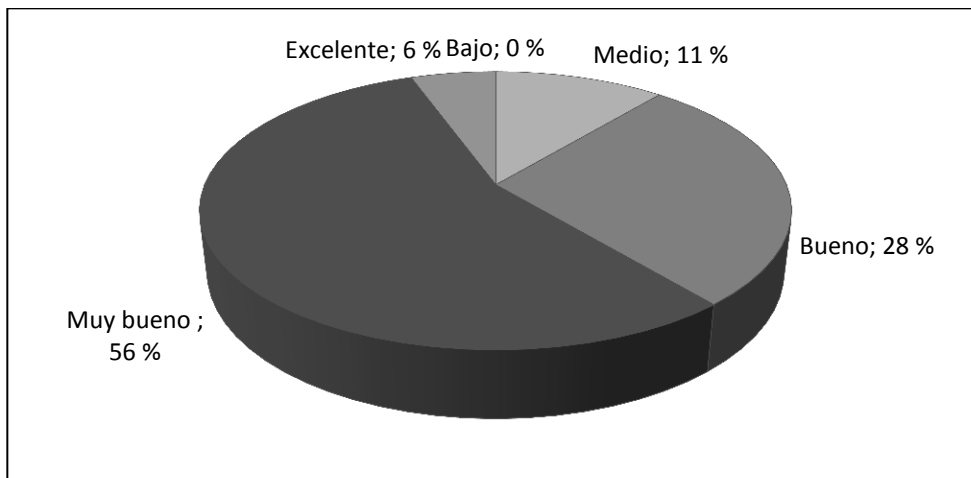
Fuente: elaboración propia.

En relación a la figura 76, las actitudes para ser productivo el practicante en las empresas o instituciones es que deben ser ético en el ejercicio de la profesión así como proactivos, son actitudes indispensables que deben tener los practicantes que quiera optar a un puesto dentro de la empresa, que sean comunicativos y que manejen un aprendizaje continuo. Dentro de los que se muestra en la figura que tuvieron mayor incidencia en la evaluación de medianamente importante se encuentra el ser previsor, anticiparse a los problemas y tener un pensamiento crítico, teniendo en cuenta que el mayor porcentaje lo refleja en que cada actitud es indispensable dependiendo las circunstancias o la situación que se debe tratar. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3.

4.4.6.1.2. EPS

El nivel de satisfacción de las instituciones se va a medir por medio de la satisfacción de los jefes inmediatos de los estudiantes que realizaron su ejercicio profesional supervisado. Los resultados del análisis estadístico se muestran a detalle a continuación.

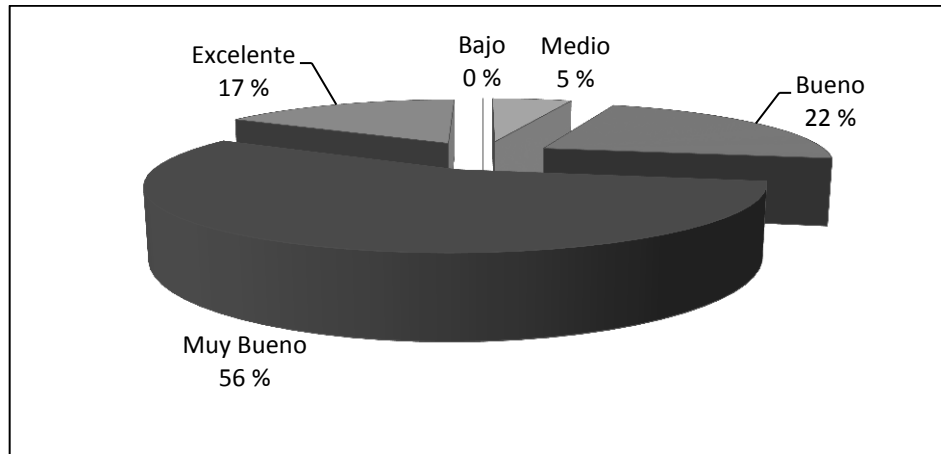
Figura 77. **Dominio del conocimiento del estudiante relacionado con EPS**



Fuente: elaboración propia.

La figura 77 muestra que el 6 % de los epesistas al momento de realizar su proyecto llevan un excelente conocimiento de las áreas de Ingeniería Mecánica. El 56 % poseen un conocimiento muy buen de las áreas debido a lo presentado en el capítulo 2, por otro lado es bueno notar que el 0 % presenta un conocimiento bajo o deficiente dentro de los evaluados. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

Figura 78. **Grado de aplicación de ingeniería mecánica en EPS**

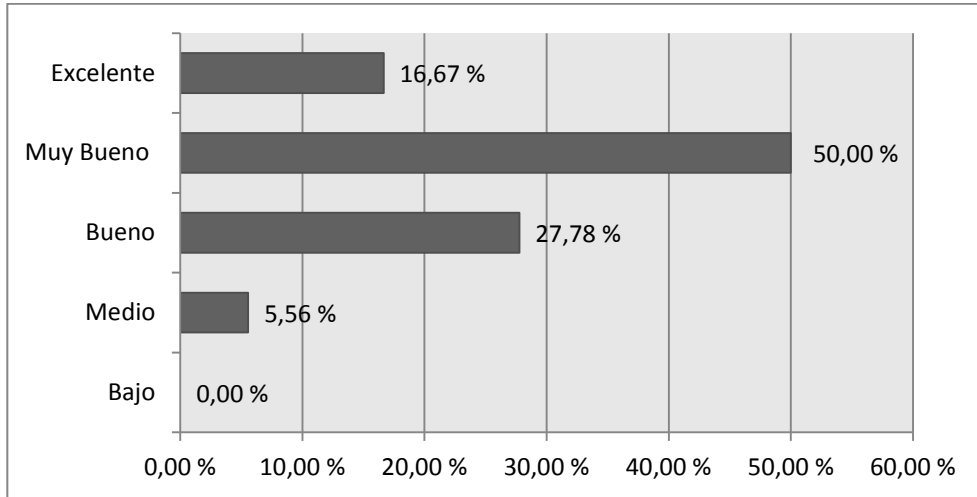


Fuente: elaboración propia.

Según la figura 78, muestra el grado de aplicación de la ingeniería mecánica en el proyecto de EPS, el 17 % de los encuestados opinan que el grado de aplicación es excelente y un 56 % que es muy bueno, reflejando que los estudiantes aplicaron los conocimientos que reciben en su carrera universitaria al momento de realizar las tareas asignadas por los coordinadores de los distintos proyectos a realizar en su EPS. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

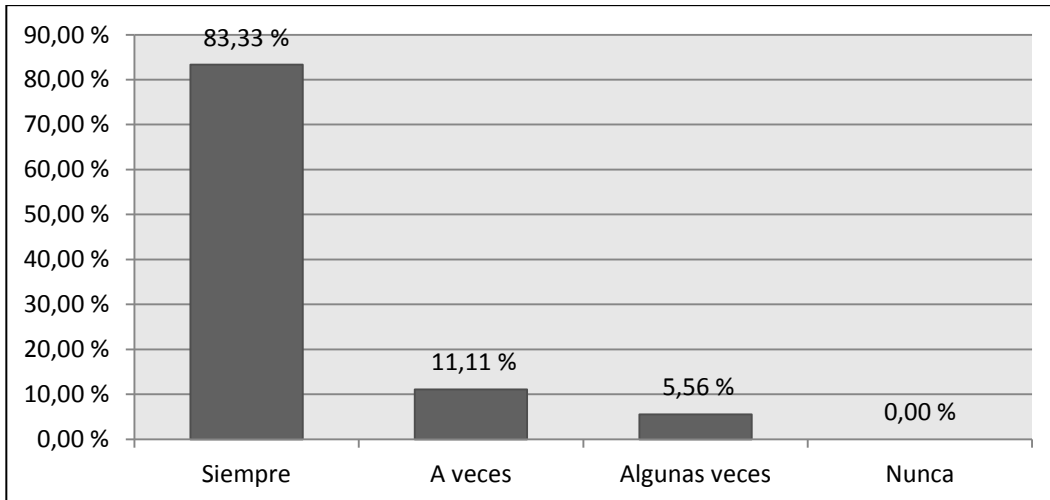
En la figura 79 el 50 % de los jefes de los epeistas indican que tienen un grado de iniciativa muy bueno al momento de realizar las actividades propuestas pocos estudiantes cuentan con una iniciativa media y ninguno baja. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

Figura 79. **Grado de iniciativa en la realización de EPS**



Fuente: elaboración propia.

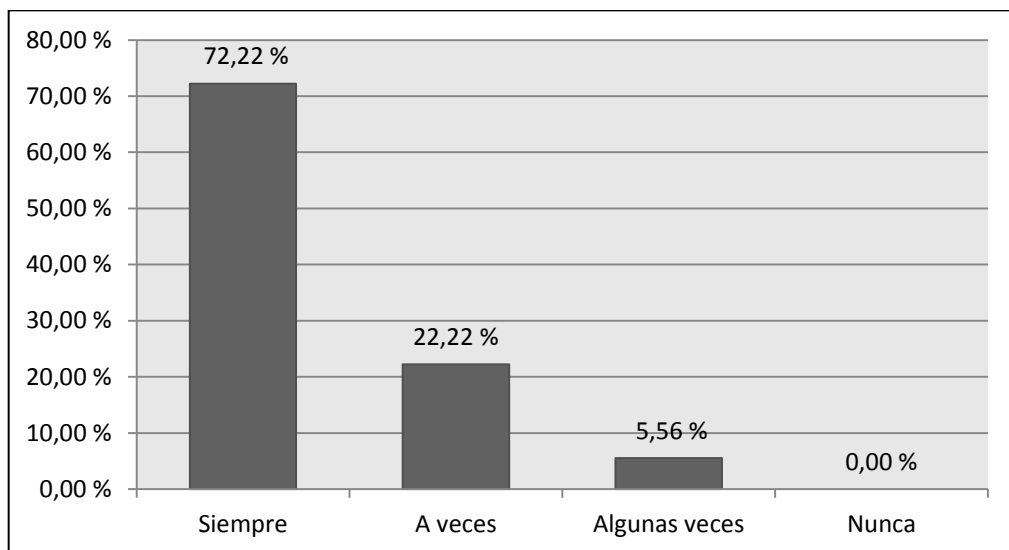
Figura 80. **Entendimiento en las funciones y responsabilidades que conlleva la realización del EPS**



Fuente: elaboración propia.

Según el análisis de la figura 80, muestra que el 83 % de los encargados de los epesistas opinan que el estudiante entiende todas las responsabilidades que conlleva la realización de su EPS, no se presenta un porcentaje en la calificación de que nunca entienden las responsabilidades pero sí de un estudiante que representa el 6 % de la población indica que algunas veces la entendían. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

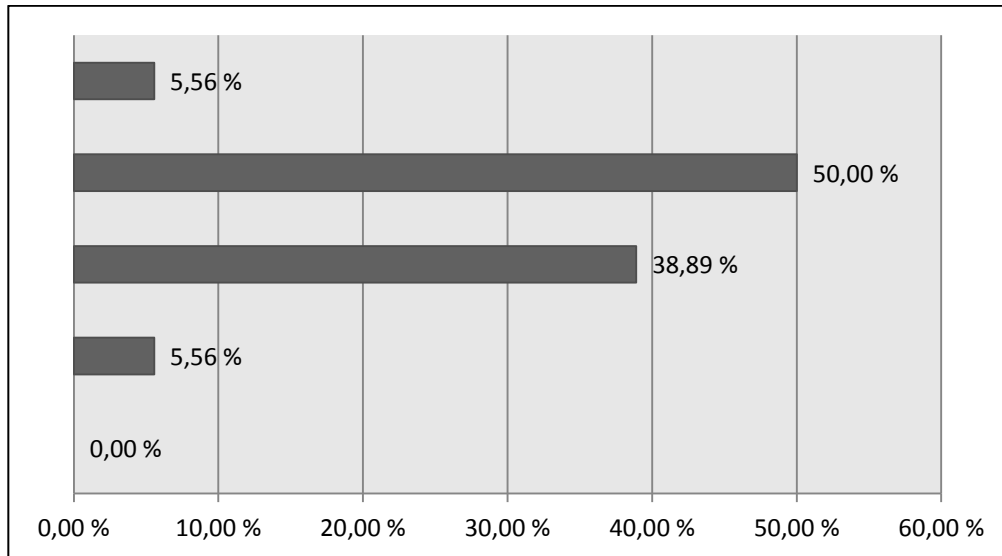
Figura 81. **El estudiante trabaja en forma organizada**



Fuente: elaboración propia.

La figura 81 muestra que el 72 % de los epesistas siempre trabaja de forma muy organizada, una pequeña parte de estas algunas veces trabaja de forma organizada, pero no se reporta ningún caso que nunca trabajan de esta forma. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

Figura 82. **Grado de desempeño del epesista como supervisor**

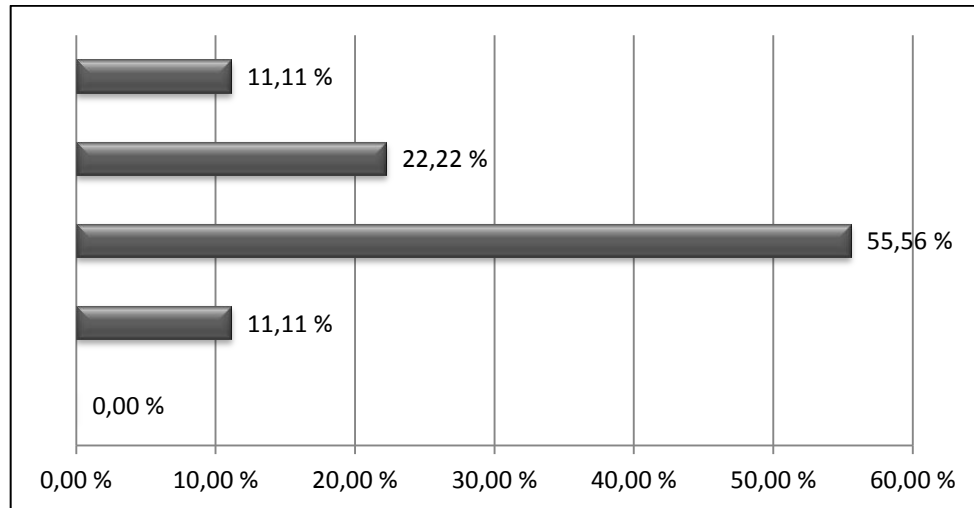


Fuente: elaboración propia.

La figura 82 muestra que los jefes de los epesistas opinan que gran parte de los mismos realizan un muy buen trabajo como supervisores, muy pocos opinan que lo hacen de forma excelente, así como de una forma baja no se muestra incidencia. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

En muchos casos los epesistas no tienen la experiencia de supervisar personal y cuando se trata de hacerlo en varias ocasiones se encuentran con personal conflictivo, lo cual se debe tratar con manejo de personal que es lo que se busca implementar a solicitud tanto de los estudiantes como de los empresarios.

Figura 83. **Capacidad del epesista para identificar problemas**

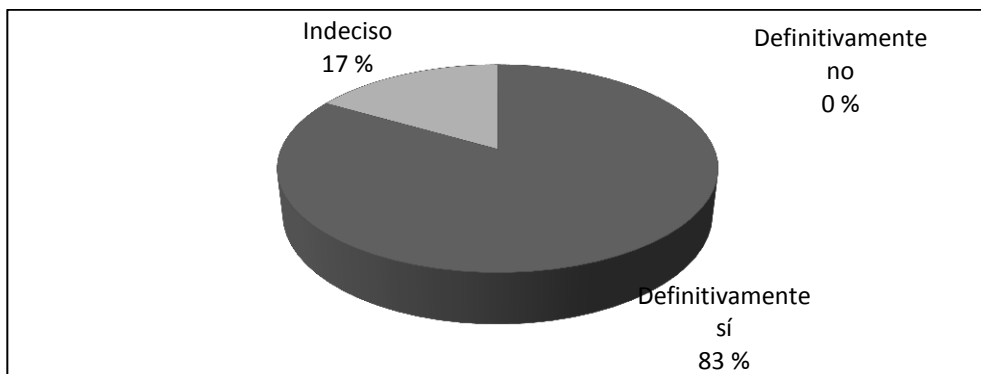


Fuente: elaboración propia.

En la figura 83 se muestra la capacidad del epesista para identificar problemas la cual se muestra que un 56 % opinan que es buena sin incidencia de tener una capacidad baja, sin embargo, una capacidad media y excelente presentan el mismo porcentaje, siendo esta una actividad importante en la rama de la ingeniería. Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 4.

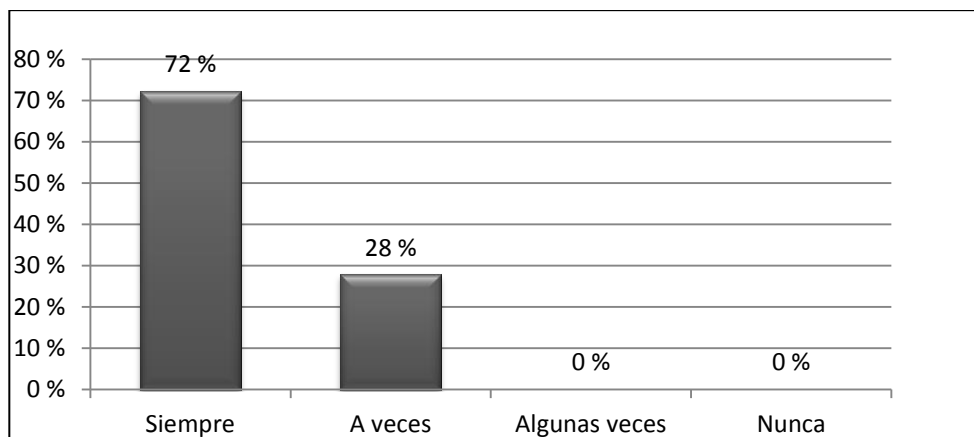
En el momento que los jefes de los epesistas delegan ciertas responsabilidades según la figura 84, los encargados opinan que el 87 % definitivamente si reaccionan rápidamente y realizan las tareas satisfactoriamente en contraparte con un 17 % opina de una forma indecisa en esta cuestionante. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

Figura 84. **Reacción rápida del epesista ante las exigencias delegadas**



Fuente: elaboración propia.

Figura 85. **Capacidad del epesista para alcanzar los objetivos en el tiempo estipulado**

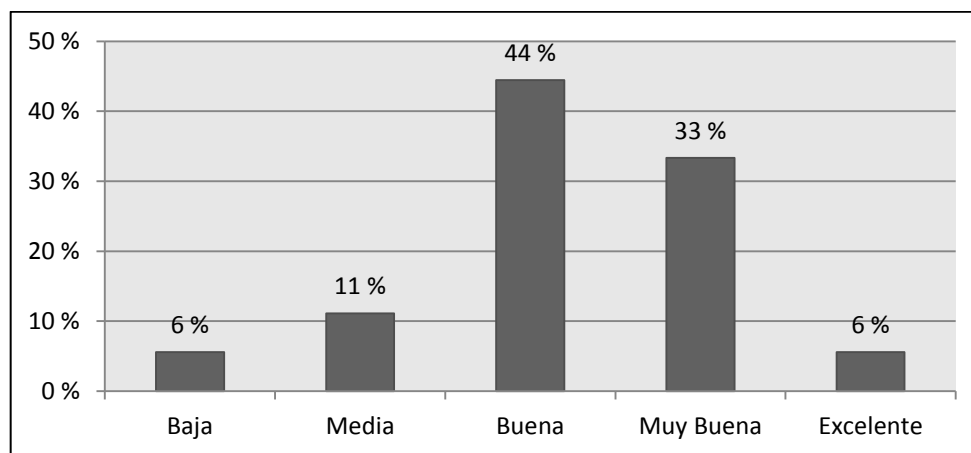


Fuente: elaboración propia.

En la figura 85 se muestra la capacidad del epesista en la realización de actividades y alcanzar los objetivos en el tiempo estipulado, indicando que el 72 % siempre las alcanza los objetivos, así como el 28 % algunas veces lo logra

alcanzar, y ninguna persona contesto que lo epesistas nunca llevan a cabalidad las tareas que se les asignan. Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 4.

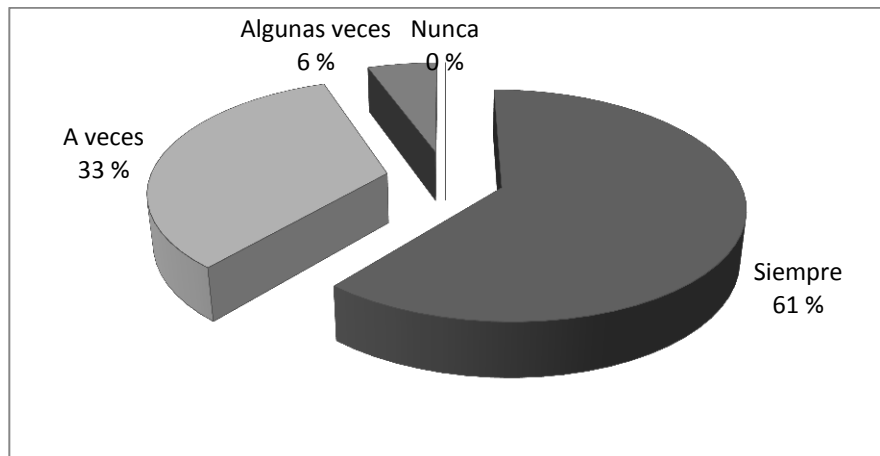
Figura 86. **Capacidad del epesista para manejar las diferentes áreas en un proyecto**



Fuente: elaboración propia.

Al verificar la figura 86 determinamos que la mayor parte de los estudiantes tienden de una buena a una excelente capacidad de manejar varias áreas de un proyecto a la vez, esta capacidad se adquiere a lo largo de la carrera al asignarse diferentes áreas de los cursos en un mismo semestre, a diferencia del EPS que integrar estas áreas para formar un solo proyecto. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

Figura 87. **El epesista presenta soluciones de forma eficaz**

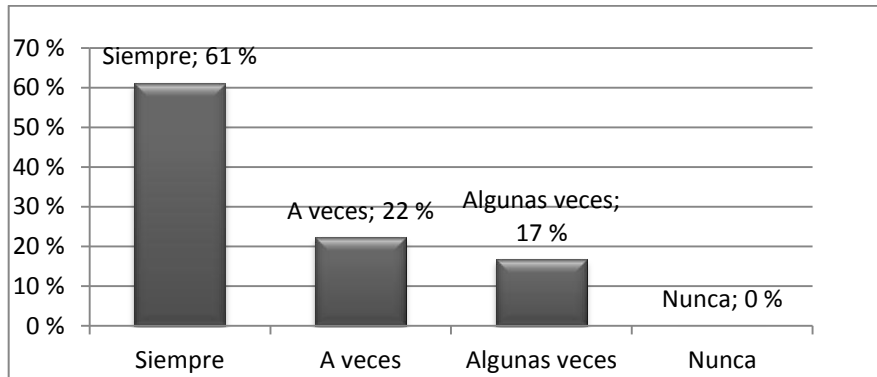


Fuente: elaboración propia.

La mayor incidencia que se presenta en la figura 87 en relación a que el epesista presenta soluciones de forma eficaz se encuentra en el 61 % de los coordinadores que indican que siempre presentan las soluciones eficaces para resolver los problemas en las instituciones. Este análisis hace referencia a la capacidad del epesista para identificar problemas y según los resultados de la figura los estudiantes analizan los problemas dando una solución de forma eficaz. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

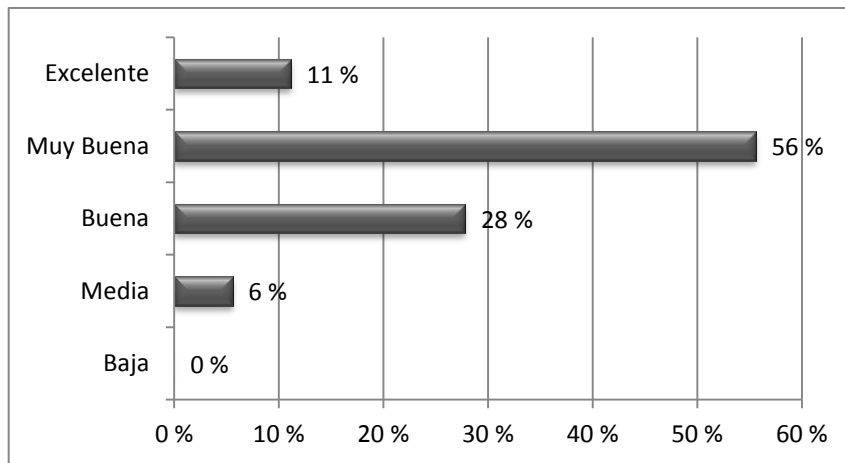
En relación a la figura 88 se observa que el 61 % de los encuestados indican que los estudiantes asisten a las reuniones en donde se tratan problemas de distinta índole los cuales se deben resolver en el transcurso del proyecto. Al no tener los epesistas conocimientos sobre la realización de ciertas actividades, esto al no participar en las reuniones puede causar conflictos para llegar a los objetivos estipulados. Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 4.

Figura 88. **El epesista participa en las reuniones**



Fuente: elaboración propia.

Figura 89. **Capacidad del epesista de escuchar y aplicar lo aprendido**

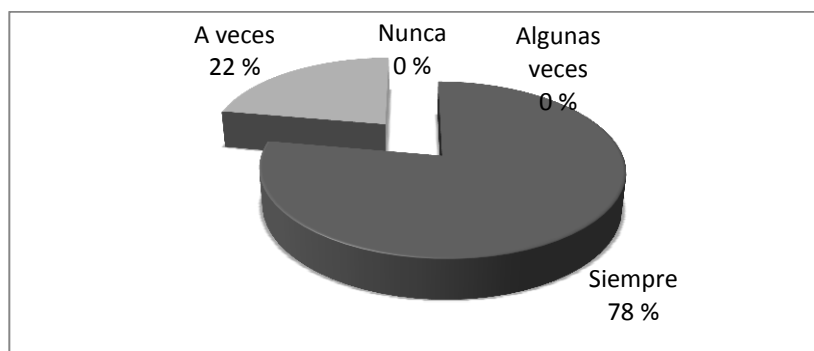


Fuente: elaboración propia.

Según la figura 89 la capacidad que tienen los epesistas de escuchar y aplicar lo aprendido al acudir con personal que cuente con experiencia para resolver ciertas actividades con las que no se encuentran relacionados, el 56 % de los encargados indicó que los epesistas tienen una muy buena capacidad de

aplicar los conocimientos que se les van indicando, un 6 % indican tener una capacidad baja la cual se debe a diversas situaciones en las actividades de los epesistas. Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 4.

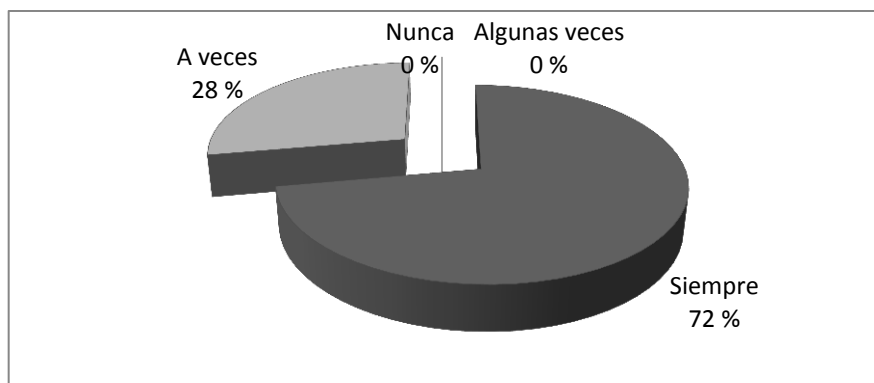
Figura 90. **El epesista trabaja en equipo**



Fuente: elaboración propia.

En las instituciones se requiere que los miembros tengan la habilidad de trabajar en equipo, ya que de esta manera se agilizan las distintas actividades de los proyectos. Según la figura 90 los coordinadores de los epesistas consideran que el 78 % de los epesistas siempre trabajan en equipo, de lo contrario se les vuelve muy extenso el llegar a los objetivos de las actividades programadas. Información obtenida de los resultados de la encuesta en el apéndice número 4.

Figura 91. **El epesista trabaja bien con distintos niveles jerárquicos en la institución**

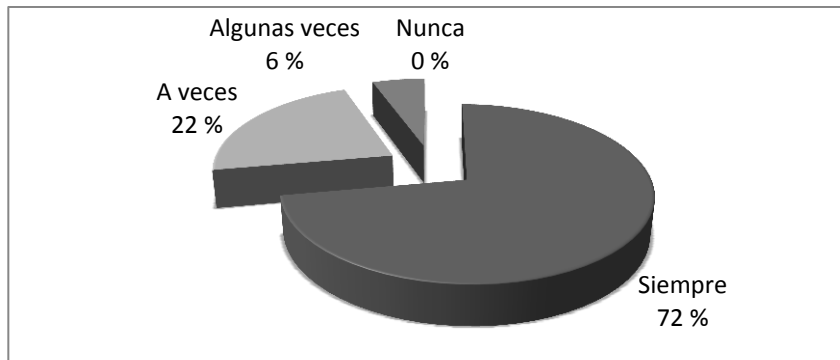


Fuente: elaboración propia.

En la realización de los proyectos de EPS dentro de las empresas o instituciones requieren la participación de distintos niveles jerárquicos es por ello que los epesistas deben trabajar con estos distintos niveles, según la figura 91, el 72 % de los coordinadores indicaron que los epesistas siempre trabajan en forma de esta forma. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

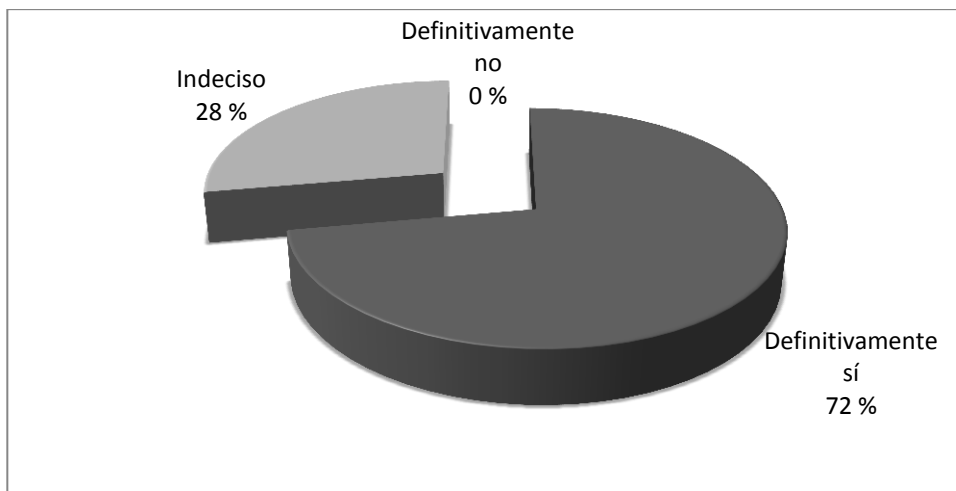
El 72 % de los jefes de los epesistas indican que los estudiantes siempre le comunican al jefe inmediato el cumplimiento de los objetivos, elaborando informes previos para dejar constancia de los mismos, una pequeña muestra no realiza esto siempre, pero ninguna persona deja de hacerlo se puede determinar según la figura 92. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

Figura 92. **El epesista comunica al jefe inmediato el cumplimiento de objetivos en forma verbal y escrita**



Fuente: elaboración propia.

Figura 93. **El epesista demuestra dotes de liderazgo**

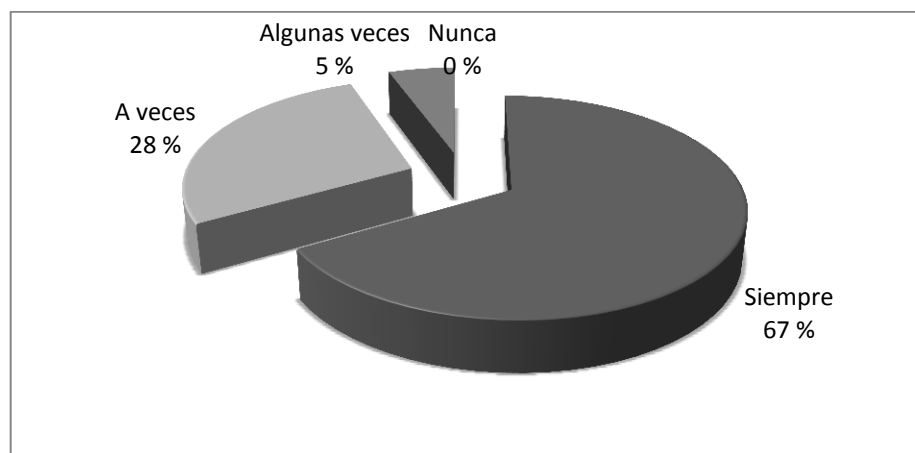


Fuente: elaboración propia.

Con relación a las actividades realizadas por los estudiantes, según los jefes inmediatos la mayoría de estos demuestran dotes de liderazgo, el 28 % de

los encuestados contestó indeciso pero ninguno de ellos opina que no tienen características de líder, según se puede observar en el análisis de la figura 93. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

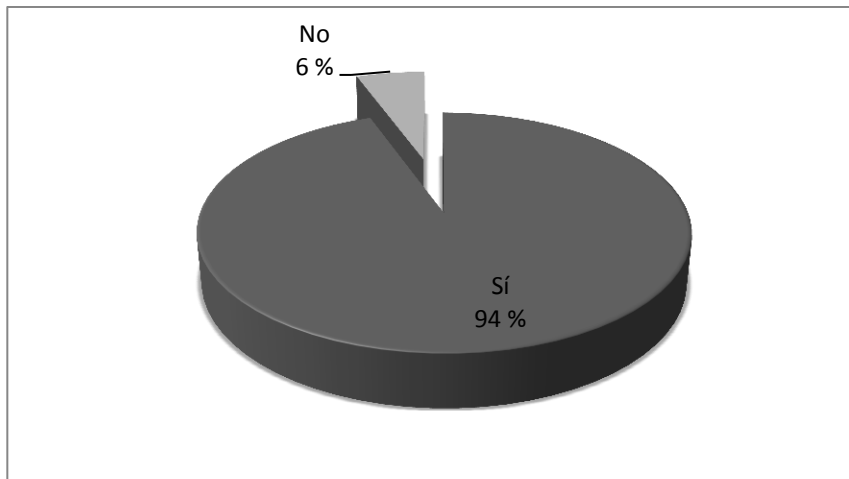
Figura 94. **El epesista respeta las leyes y normas de la institución**



Fuente: elaboración propia.

En toda institución siempre existe un reglamento para todos los trabajadores que deben cumplirse. De los 18 coordinadores encuestados, según la figura 94, el 5 % indica que los estudiantes algunas veces no respetan las leyes de la institución. Esto en contraparte con el 67 % que opina que siempre la respetan y un 28 % algunas veces las cumplen las mismas. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

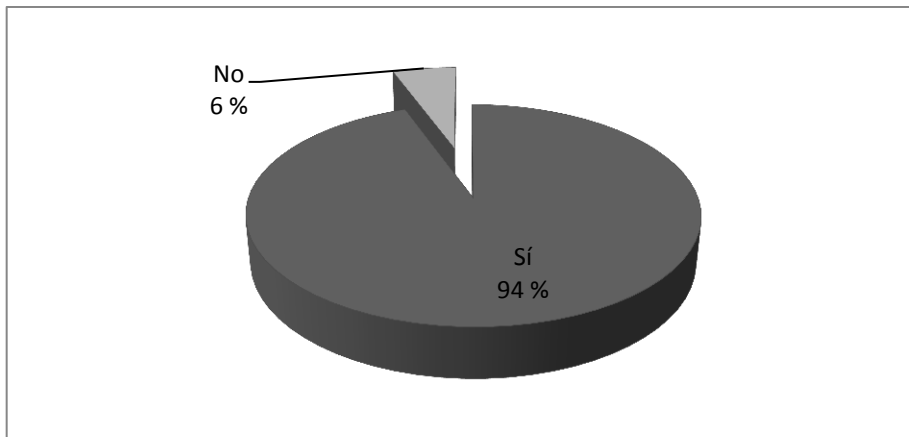
Figura 95. **El epesista está preparado para asumir un puesto dentro de la institución donde trabaja el jefe inmediato**



Fuente: elaboración propia.

Según la figura 95, el 94 % que corresponden a 17 de los 18 encuestados indican que si están preparados para asumir un puesto dentro de las instituciones donde realizan su EPS, la mayoría de los epesistas tienen ciertas habilidades y capacidades como liderazgo, iniciativa, buena preparación y experiencia. Por otro lado el 6% opina que no están preparados para un puesto dentro de la institución por falta de carácter y compromiso personal más que profesional. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

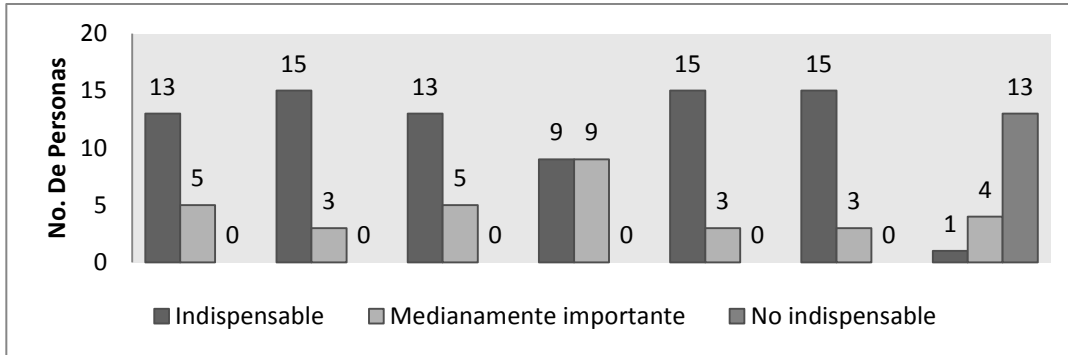
Figura 96. **El epesista está en condiciones de emitir su opinión fundamentada con base en el conocimiento adquirido**



Fuente: elaboración propia.

Los coordinadores de proyectos o jefes inmediatos opinan según la figura 96 que los epesistas están en condiciones de emitir su opinión fundamentada con base al conocimiento adquirido en un 94 %, sin embargo, un epesista que ocupa el 6 % indica que no está en condiciones de emitir su opinión debido a que cuenta con los conocimientos suficientes para las actividades asignadas, mas no aún así cuenta con conocimientos superiores para determinar fundamentos en otros aspectos que consigue con mayor práctica. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

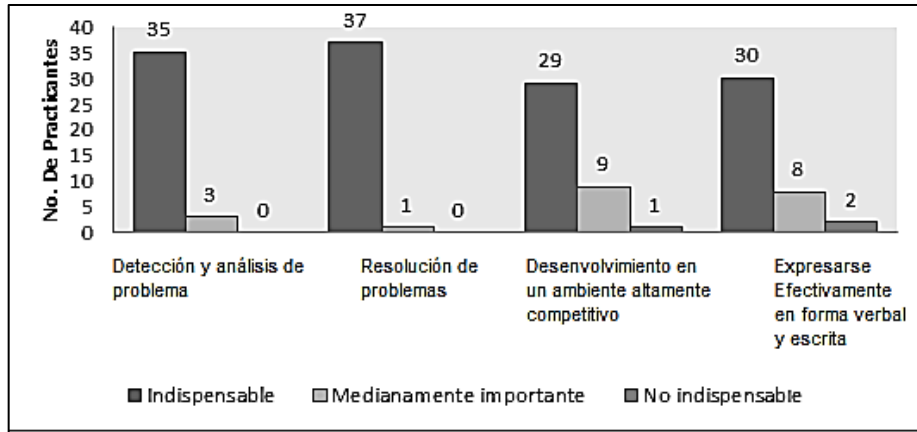
Figura 97. **Conocimientos que debe tener el epeista para ser productivo en la empresa o institución**



Fuente: elaboración propia.

Como se puede determinar en la figura 97, 15 de los 18 jefes inmediatos de epeistas opinan que los estudiantes para ser productivos en la institución es indispensable que cuenten con los conocimientos térmicos, de materiales, instalaciones mecánicas, y 13 también coinciden en la importancia del área de diseño. La única área que tuvo una mayor incidencia en que no es indispensable es el de mantenimientos de hospitales, aunque estas pueden variar según la aplicación de los estudiantes y de los jefes inmediatos en relación a las instituciones donde realizan su ejercicio profesional supervisado. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

Figura 98. **Habilidades que debe poseer el epeista para ser productivo en la empresa o institución**

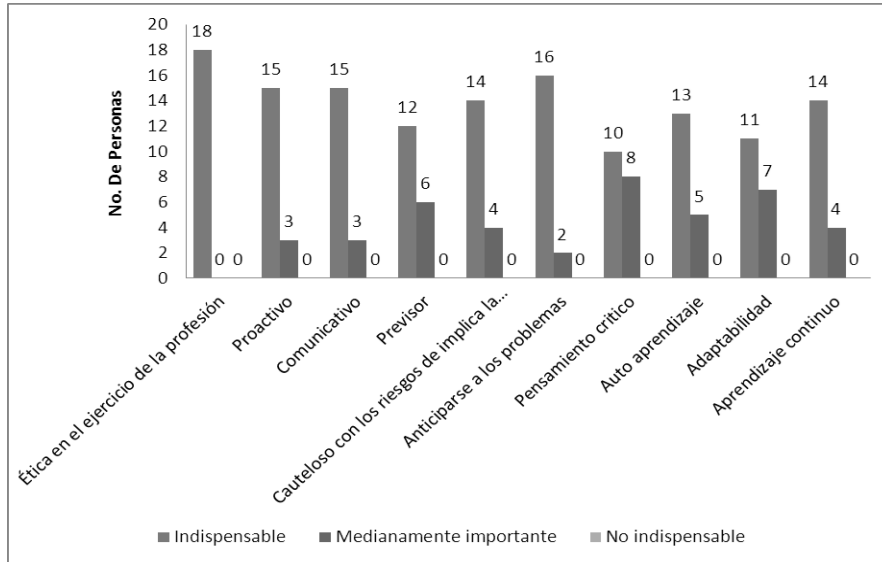


Fuente: elaboración propia.

Al analizar la figura 98, 15 y 17 personas de las personas siendo un 83 % y un 94 % respectivamente indican que es indispensable que los epeistas tengan habilidades como el detección y análisis de problemas así como la resolución de problemas, también reduciendo el desenvolvimiento en un ambiente altamente competitivo y el expresarse efectivamente en forma verbal y escrita. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

La Escuela de Ingeniería Mecánica trata de proporcionar a los estudiantes todas las herramientas necesarias para resolver problemas de diferente naturaleza, por tal razón las habilidades descritas anteriormente son de suma importancia.

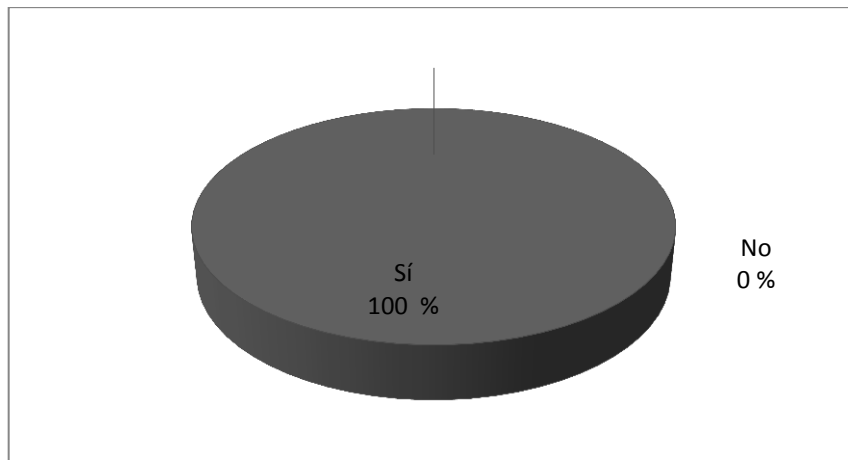
Figura 99. **Actitudes que debe poseer el epesista para ser productivo en la empresa o institución**



Fuente: elaboración propia.

Al analizar la figura 99, los jefes de los epesistas coinciden que la ética en el ejercicio de la profesión es de las actitudes totalmente indispensables que debe poseer un profesional egresado, asimismo para llevar a cabo un buen trabajo dentro de la institución. Sin descartar el anticiparse a problemas, el ser proactivo y comunicativo y mantener un aprendizaje continuo y el autoaprendizaje entre otras que destacan en la mayoría el tener un carácter indispensable. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

Figura 100. **El epesista cumplió con las horas de trabajo semanal estipuladas con el normativo de EPS, informando los días de su ausencia a la empresa o institución**



Fuente: elaboración propia.

Es de notar que el estudiante al estar preparado también cumplió con las horas de trabajo semanas estipuladas en el normativo de EPS al 100 % así como informo de los días de su ausencia al lugar de trabajo. Estas ausencias estipuladas por los trámites que tuviese que generar en la Facultad de Ingeniería, según lo demuestra la figura 100. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 4.

5. SEGUIMIENTO

5.1. Programa de práctica final y EPS

Al analizar la opinión de los egresados de ingeniería mecánica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, argumentando que el programa de practica final y EPS tienen un enfoque adecuado para que al momento de ejercer profesionalmente les ayude a desenvolverse.

5.1.1. Generalidades

Con el propósito de mejorar en todos los ámbitos, la Facultad de Ingeniería requiere de un control adecuado y la eficiente utilización de los recursos para obtener los resultados; es por ello que las herramientas y los métodos que se pueden utilizar en la Escuela de Ingeniería Mecánica son las evaluaciones periódicas. La estandarización de los procesos. Los círculos de calidad, así como los sistemas de sugerencias entre otros para tomar medidas adecuadas para la supervisión del personal docente como a los estudiantes pertenecientes a esta carrera, incentivándolos al trabajo en equipo que constituye una herramienta importante para la resolución de problemas y toma de decisiones, para una mejor preparación y formación en los estudiantes.

Al aplicar el método de mejora continua en la Escuela de Ingeniería Mecánica, se busca eliminar las deficiencias que existen en el programa de estudios, brindando a los egresados una formación académica que les permita poner en práctica los conocimientos adquiridos con

valores morales, culturales y éticos y saliendo al campo laboral con una mayor certeza del trabajo práctico que realizarán.

5.1.2. Situación actual

En la actualidad, se cuenta con el programa de práctica final, en el cual se detallan los pasos que se deben seguir para la finalización satisfactoria de este proceso, el cual se describe a continuación:

- Requisitos: dentro de lo que se especifica como necesario para realizar la práctica final se determinan:
 - Estar debidamente inscrito en la Facultad de Ingeniería.
 - Asignarse vía web en las fechas establecidas por la Facultad, en la página de la unidad de EPS, la fecha dependerá de la carrera; el código de la práctica final es 2037.
 - Tener aprobados 200 créditos, presentando listado o certificado de cursos aprobados para la inscripción.
 - Haber aprobado la práctica intermedia código 2036, esto para los estudiantes con número de carné 2006 en adelante.
 - Contar con el aval de la empresa/institución en donde podría realizar su práctica.
 - Asistir a la reunión informativa, las fechas son publicadas en la página web (<http://eps.ingenieria-usac.edu.gt>).

- Inscribirse en la Unidad de EPS, con la documentación estipulada, dicha inscripción deberá realizarse con el asesor docente que le sea asignado. La fecha de inicio de la práctica final será en el momento de inscripción en la unidad de EPS.
- Entregar informe de 200 horas y final de 400 horas, 30 días después de haber finalizado las fases correspondientes, al no ser entregados dichos informes se anulará la práctica final y deberá cursarse el siguiente semestre.
- Inscripción: se deberá presentar la siguiente documentación con el asesor de la Unidad de EPS:
 - Formulario de inscripción con fotografía reciente. En el formulario indicar el lugar donde se realizará físicamente la práctica, especificando los horarios y días en el lugar descrito.
 - Certificación de cursos con un mínimo de 200 créditos, en su defecto presentar un certificado de cursos firmado y sellado por control académico.
 - Carta en hoja membretada de la empresa en donde realizará la práctica, autorizando las 400 horas, deberá ser firmada y sellada por el ingeniero jefe, con sello el cual contenga el número de colegiado activo.
 - Anteproyecto de la práctica que se realizará en la empresa.

- Carta de entendimiento entre la empresa fuente de la práctica y la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos. Esta deberá llevar ambos logotipos de la empresa y de la Usac en el encabezado.
- Ficha de seguimiento.
- Toda esta documentación se debe presentar en un folder carta color verde
- Anteproyecto de la práctica: este debe contener la siguiente documentación:
 - Carátula. Debe incluir el nombre o título del proyecto.
 - Índice general, el cual debe ir firmado y sellado por el profesional responsable del proyecto en la fuente de práctica.
 - Plan de trabajo: descripción breve de las actividades que realizará, indicando el lugar donde las llevará a cabo.
 - Justificación: indicar cómo surge la necesidad de realizar la práctica dentro de la empresa/institución como necesidades técnicas, económicas, administrativas, sociales entre otros.
 - Objetivos generales y específicos.
 - Metodología o métodos de trabajo.

- Recursos.
- Cronograma de actividades
- Bibliografía.
- Informes: los informes deberán contener los avances del proyecto, incluyendo bitácoras y carta del jefe (ingeniero colegiado) que lo ampara con el visto bueno. Los informes que los estudiantes deberán entregar son:
 - Informe parcial: el informe parcial se entregará 30 días después de haber concluido las 200 horas de práctica, este debe contener:
 - Índice general firmado de visto bueno por el ingeniero colegiado.
 - Introducción
 - Detallar actividades realizadas programadas y no programadas.
 - Comparación de actividades programadas y las realizadas.
 - Resultado de las actividades.
 - Conclusiones y recomendaciones.
 - Anexos (bitácoras y fotografías).
 - Folder de color verde.
 - Informe final: el informe final se entregará inmediatamente después de haber concluido la práctica final y deberá contener:
 - Índice general firmado de visto bueno por el profesional responsable del proyecto en la fuente de práctica.
 - Introducción.

- Detallar actividades realizadas programadas y no programadas.
 - Comparación de actividades programadas y las realizadas
 - Resultados de las actividades.
 - Conclusiones y recomendaciones.
 - Anexos (bitácoras).
 - Folder color verde.
- Solvencia de práctica laboral: cuando terminen su práctica y después de que el asesor – docente revisó el informe final, se debe entregar la siguiente documentación:
- Informe final presentado en folder tamaño carta color verde.
 - Carta de la empresa original y copia en hoja membretada, indicando que el estudiante cumplió con las 400 horas de práctica y que el proyecto fue terminado a satisfacción.
 - Boleta de finalización de práctica final.
 - Ficha de calificación.
 - Constancia de asignación de la práctica.

En relación con el Ejercicio Profesional Supervisado, se cuenta con un reglamento en el cual se especifican todos los pormenores relacionados con dicho proceso, entre los cuales se pueden mencionar:

- Objetivos del EPS.
- Duración y requisitos del programa de EPS.
- Estructura, funciones y atribuciones de la Unidad de EPS.
- Aprobación de proyectos de graduación de EPS.
- Régimen disciplinario para el incumplimiento de las actividades, entre otras.

Dicho reglamento se encuentra detallado en la página web de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Los catedráticos supervisores son los encargados de realizar un mínimo de tres visitas a las instituciones donde los estudiantes realizan el EPS para evaluar el desempeño de los mismos, tal y como lo estipula el reglamento de EPS de la Facultad de Ingeniería.

5.1.3. Análisis de plan de mejora

La propuesta del plan de mejora dentro del programa de práctica final consiste en aplicar de forma responsable el reglamento descrito por parte de las autoridades correspondientes y de los estudiantes, esto se encuentra contemplado en el régimen disciplinario que regula las actividades de las mismas dentro del programa de práctica final.

En las encuestas presentadas a los estudiantes de práctica final y EPS, se determinaron las siguientes oportunidades de mejora en las distintas áreas a continuación:

- Actualización de los programas de los cursos para que se le otorgue una mejor preparación a los estudiantes, como se pueden mencionar mayor énfasis en presupuestos, lectura de planos, revisión de planillas, planificación y logística, reparaciones de equipos, procesos de eficiencia y diseño de programas de mantenimiento, esto planteado por los mismos estudiantes donde indican que fueron las áreas en las que mayor dificultad presentaron en el momento de su realización.

- Evaluación de cursos optativos, para involucrarlos como un curso obligatorio por ejemplo administración de personal, debido a que tanto los estudiantes como los jefes de los mismos solicitaron mayor énfasis en esta área siendo mayor al 50 % de estudiantes quienes solicitaron el involucrar este curso puesto que fueron de las actividades que se les dificultaron realizar.
- Coordinación entre la Escuela de Ingeniería Mecánica y la Unidad de EPS, así como las áreas respectivas para supervisar que los catedráticos impartan el contenido completo de los cursos programados.
- Planificación con docencia para talleres en donde se pueda dar una inducción en los aspectos técnicos que únicamente se abarcan de forma teórica, y al momento de estar en la empresa o institución no logran desarrollar con facilidad.
- Incrementar los conocimientos y habilidades en las áreas que calificaron como indispensable en las evaluaciones para lograr el aumento en el porcentaje de cumplimientos de objetivos y liderazgo en los estudiantes.

5.1.4. Objetivos

Los objetivos determinados con la propuesta del plan de mejora detallado anteriormente son:

- Disminuir o eliminar las áreas en donde los estudiantes demostraron dificultad para realizar sus tareas por medio de la actualización de los programas del curso.

- Implementación de cursos obligatorios para que puedan tener un conocimiento importante en la administración de personal, que es importante para las empresas.
- Supervisión y coordinación de las distintas áreas y las actividades y cursos impartidos por los catedráticos, para tener un mayor control en los niveles de aprendizaje de los estudiantes.
- Introducción de nuevos talleres para que el estudiante conozca aspectos técnicos y no solo teóricos en su carrera.
- Aumento en el porcentaje del cumplimiento de objetivos y liderazgo en los estudiantes incrementando sus conocimientos y habilidades.

5.1.5. Alcances

Con los objetivos y las propuestas del plan de mejora, se pretende que las autoridades correspondientes en sus distintas áreas, puedan tener reuniones programadas con los estudiantes y realizar discusiones que lleven a la implementación de las propuestas del plan de mejora, detalladas previamente, aprobando las que se consideren de mayor relevancia para los estudiantes.

5.1.6. Importancia

La importancia que debe ser aplicada de una forma correcta en el régimen disciplinario para el cumplimiento e incumplimiento de las actividades se puede alcanzar tomando un control exhaustivo de los estudiantes de Ingeniería Mecánica, los cuales cursan su práctica final o su Ejercicio Profesional Supervisado, para determinar alguna anomalía en el proceso y que estos programas de verdad logren el objetivo determinado de formar mejores profesionales en la Escuela de Mecánica y en la Facultad de Ingeniería.

Asimismo, es de vital importancia mejorar la formación académica de los estudiantes haciendo análisis constantes del avance de las mejoras establecidas para reducir la dificultad de conocimientos que los estudiantes y jefes encargados han informado al aplicarlos en las prácticas o EPS, por medio de personal calificado y responsable en la transmisión de conocimientos y sus métodos de impartir las actividades designadas para que los estudiantes logren los objetivos que requiere la Escuela de Mecánica sobre los profesionales egresados.

5.1.7. Responsabilidades

En el proceso del plan de mejora se determinan las responsabilidades en los sectores detallados a continuación:

- Estudiantes: el cumplimiento con el programa y las normas de prácticas finales y EPS de la Facultad de Ingeniería, así como el grado de iniciativa e interés en los cursos recibidos y con la empresa o institución quienes los aceptan para realizar su proyecto.
- Unidad de EPS: unidad encargada de velar por el cumplimiento de las prácticas finales, así como del Ejercicio Profesional Supervisado, incluyendo el régimen disciplinario para el cumplimiento a cabalidad en las actividades realizadas en la empresa o institución, así como de los tramites de papelería correspondiente entre los estudiantes y las empresas o instituciones.
- Asesor-docente: responsable del seguimiento y control de la práctica o el Ejercicio Profesional Supervisado, el cual velará por el cumplimiento y apoyo al estudiante con las actividades determinadas en los proyectos a presentar, así como de la evaluación y supervisión constante del mismo.

- Catedráticos: personal responsable de impartir los conocimientos y las actividades determinadas en los programas de curso reforzando a los estudiantes que no alcanzaron un coeficiente adecuado en el curso para continuar con su proceso de prácticas EPS, el cual le dificultaría realizar actividades destinadas en sus proyectos.
- Autoridades de la Escuela de Mecánica y de la Facultad de Ingeniería: encargadas de velar por el seguimiento de los programas de curso, prácticas finales y EPS, así como de los cambios y propuestas necesarias para un nivel superior en el conocimiento de los profesionales que egresan de la Facultad.
- Instituciones: encargadas de proporcionar los controles internos sobre las actividades y participación de los estudiantes así como evaluaciones a conciencia para el mejor cumplimiento de los objetivos de los proyectos de practica final y EPS en los tiempos estipulados.

5.2. Retroalimentación

Se propone realizar evaluaciones de desempeño al practicante y epesistas con los formularios presentados en los apéndices del 1 al 4, así como a los jefes de los mismos, incluyendo interrogaciones que surjan para un mejor análisis de la situación de los estudiantes y verificar las mejoras que se realicen en ellos estudiantes con base en las estadísticas y que cumplan con lo establecido en los programas tanto de práctica final como del Ejercicio Profesional Supervisado.

Las evaluaciones constantes realizadas en las fechas correspondientes a cada semestre de estudiantes logrará que se determinen cuáles son las fortalezas y oportunidades que tienen los estudiantes, y obtener los puntos de mejora continuos en las debilidades y amenazas con las que se presentan los

mismos, así como las que presentan los jefes de las empresas o instituciones responsables de la evaluación de los estudiantes, generando planes de acción los cuales van a contribuir a que se erradiquen las deficiencias encontradas, egresando así a personas capaces y altamente competitivas de la Escuela de Ingeniería Mecánica, así como de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

5.3. Estadísticas

Al realizar el análisis de las distintas figuras que mostraron las estadísticas de cómo se encuentran quienes cursaron tanto su práctica final como su Ejercicio Profesional Supervisado, se encuentra que arriba de un 87% se encuentran preparados para asumir puestos dentro de las instituciones tanto por su nivel de conocimiento adquirido durante el transcurso de los años estudiados así como por la actitud, el liderazgo y compromiso que entregaron los estudiantes. Estas estadísticas varían dependiendo de los valores y la visión de cada institución, sin embargo, la esencia de lo que necesitan de los estudiantes se refleja en la información recopilada y descrita previamente. Esta información es obtenida de los resultados de las encuestas realizadas en los apéndices número 3 y 4.

5.4. Costo/beneficio

Al realizar un análisis costo/beneficio sobre las estadísticas fundamentadas anteriormente, se pudo determinar que se requiere un costo mensual de:³⁹

³⁹ Valores tomados de la lista de puestos y salarios de la Digi.

Capacitación de catedráticos	Q 2 488,00
Cursos obligatorios de Administración de Personal	Q 4 104,00
Investigación y desarrollo de nuevos proyectos de laboratorios	Q 2 484,00
Introducción y coordinación de visitas técnicas a plantas de producción	Q 2 322,00
Implementación de manuales actualizados	<u>Q 9 952,00</u>
TOTAL DE COSTOS	Q 19 028,00

Esto para tener como beneficio.

- Disminución de las estadísticas en ponderaciones de baja a buenas en las habilidades de aplicar los conocimientos, así como en que se presentan incidencias en que algunas veces toman decisiones de forma eficaz.
- Aumento en los niveles de satisfacción de los empresarios con respecto a los trabajos o proyectos realizados por los estudiantes ante las empresas o instituciones.
- Aumento en las estadísticas de formar profesionales capaces de tomar decisiones fundamentadas y que puedan aplicar a puestos dentro de las empresas o instituciones.
- Habilidad en los estudiantes en los conocimientos de manejo de personal.
- Actualización de procesos y estándares que se manejan actualmente en las empresas.

5.5. Resultados

Como resultado de las aplicaciones de este estudio de investigación en la práctica final se contrasta el conocimiento adquirido con las actividades propuestas, así como opinan que debe haber más supervisión en cuanto que las actividades realizadas por los practicantes estén relacionadas con la ingeniería mecánica y evitar posibles fraudes entre la Unidad de EPS, estudiantes y empresas.

En relación al Ejercicio Profesional Supervisado, el análisis de los egresados muestra que el programa de EPS es muy bueno porque existe una supervisión en el sitio de trabajo, catedráticos capacitados que ayudan al estudiante a integrar la teoría con la práctica. Contando con oportunidades de mejora como lo es contar con una cartera de empresas para que la Facultad pueda asignar a los mismos a esta para evitar cualquier tipo de fraude, tener revisión constante de los proyectos, así como la implementación de estudios de personal.

CONCLUSIONES

1. En la realización de la práctica final y el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), es de suma importancia proporcionar una base práctica que permita al futuro ingeniero mecánico, poner a prueba los conocimientos adquiridos durante la carrera en las distintas áreas del pénsum, de la misma manera ayuda en la formación de criterios profesionales al momento de tomar decisiones en el ámbito profesional laboral.
2. Para las empresas o instituciones es necesario que los estudiantes cuenten con ciertos conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan desenvolverse profesionalmente en las distintas empresas o instituciones donde realicen su práctica final. En relación al estudio presentado, se pueden determinar los conocimientos con los cuales debe contar el estudiante y estos varían dependiendo del área en el cual se desempeñe la empresa o institución.

Por lo cual, en las distintas habilidades que debe contar el estudiante tenemos el análisis y resolución de problemas, la detección de los mismos así como también es importante la expresión efectiva en la comunicación, ya que el ingeniero mecánico debe compartir distintos criterios para la resolución de problemas en las distintas índoles. Es por ello que las actitudes que los distintos jefes inmediatos consideran que los estudiantes deben tener para llevar a cabo un buen desempeño en el trabajo están: la proactividad, el autoaprendizaje y la adaptabilidad,

para lograr con esto el buen desenvolvimiento de cada uno de los estudiantes dentro de la empresa o institución.

3. Para realizar el estudio que permitiera determinar los requerimientos de las personas encargadas de los mismos, se desarrolló una encuesta en consenso con la coordinación de la Unidad de EPS, con la Escuela de Ingeniería Mecánica y catedráticos docentes en donde se formularon las preguntas específicas que permitiera medir la incidencia que tiene la práctica final y el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) dentro del ejercicio profesional de los estudiantes de Ingeniería Mecánica.
4. Con los profesionales egresados de ingeniería mecánica se logró detectar que el programa de práctica final sí es el adecuado debido a que en esta etapa es donde se ponen a prueba los conocimientos que se adquirieron durante el tiempo de su carrera, Asimismo, se argumenta que se debe contar con un control más estricto para evitar anomalías durante los procesos de práctica final. De esta misma manera, en el caso del programa de EPS, los egresados opinan que el enfoque es muy bueno y existe una supervisión por parte de los asesores docentes, coincidiendo ambos en que se debe contar con un estudio de administración de personal que les permita desarrollar esta habilidad.
5. Las áreas con mayor afluencia de los estudiantes al momento de realizar su práctica final son en el respectivo orden de importancia, para ellos materiales, térmica, diseño y complementaria, eligiendo aquellas que tengan relación con las diferentes áreas de ingeniería mecánica. En relación al EPS las áreas en las cuales se encuentran la mayoría de estudiantes son diseño, materiales, térmica y complementaria en el

respectivo orden de importancia para los estudiantes. Estas áreas son de importancia dependiendo de las actividades que desarrollaron en los distintos proyectos realizados.

6. En relación a la información obtenida, los estudiantes que realizan práctica final y Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) se lograron identificar deficiencias las cuales se deben ir erradicando para obtener una mayor preparación en los estudiantes de Ingeniería Mecánica, y así lograr con esto la elaboración de un plan de mejora que contemple los aspectos tanto de supervisión del personal docente para el completo cumplimiento de las actividades, así como la evaluación por parte de las distintas autoridades competentes para tener la posibilidad de volver cursos que se encuentran optativos en obligatorios para lograr que los estudiantes puedan obtener una mayor preparación en las distintas áreas que se califican como deficientes, y como es el área de administración de personal y de empresas, área mayormente mencionada por los mismos que se les tornaron en su momento difíciles.

7. Dentro de las expectativas de toda institución se encuentra que todos los practicantes y epesistas puedan realizar el proyecto que se les propone de una manera satisfactoria, con los recursos que se les otorgan y puedan contribuir al desarrollo y crecimiento de estas. Dentro de las prácticas finales y el Ejercicio Profesional Supervisado se evaluó la opinión de los jefes inmediatos correspondientes esto por la dificultad de contactar al ejecutivo que encabeza la empresa o institución, permitiendo determinar que los mismos se encuentran satisfechos en distintos niveles con el trabajo realizado por los estudiantes.

8. Para determinar los aspectos que beneficiarán al estudiante en el entorno laboral al momento de realizar su práctica final y su ejercicio profesional supervisado, se realizó un análisis de factores internos y externos para lograr identificar las fortalezas y oportunidades, que los estudiantes poseen para realizar el proyecto asignado así como las debilidades y amenazas que estos encuentran en la realización de las mismas, obteniendo así que la principal fortaleza la constituye el que dichas prácticas son un elemento retro alimentador que enlaza la teoría recibida con la práctica.

RECOMENDACIONES

1. Aprobar por parte de las nuevas autoridades de la Facultad de Ingeniería la implementación de un régimen disciplinario para el debido cumplimiento de las actividades en relación al programa de práctica final, para que sean tomadas las medidas preventivas y correctivas correspondientes a cada caso.
2. Implementar un método para incentivar a las autoridades en la adquisición de un compromiso para la compra de equipo de laboratorio para dotar de mayor conocimiento a los estudiantes de Ingeniería Mecánica, o la implementación de nuevos laboratorios o prácticas que beneficien al estudiante en la actualización y mejora continua.
3. Realizar un control de verificación y evaluación del cumplimiento de las distintas actividades que realizan los docentes en la culminación de los programa de cursos, para verificar que se complete el contenido de los mismos.
4. Evaluar y supervisar de forma constante el desempeño de los estudiantes de práctica final y EPS para obtener la mejora continua dentro de las actividades programadas a los mismos, obteniendo un mayor control de las diferentes actividades para lograr con ello la satisfacción de los jefes inmediatos dentro de las empresas o instituciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. ACAAI. *Estatutos Agencia Centroamericana de Acreditación de programas de Arquitectura y de Ingeniería*. [en línea]. <http://www.acaai.org.pa/pdf/Estatutos_ACAAi.pdf>. [Consulta: 6 de enero de 2011].
2. AGUSTIN MARROQUIN, Erick Geovani. *Análisis para determinar la incidencia de la práctica final y EPS en el ejercicio profesional de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala*. [en línea]. <http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2434_IN.pdf>. [Consulta: 15 de agosto de 2013].
3. *Encuesta dirigida a estudiantes de EPS de la Escuela de Ingeniería Mecánica – Facultad de Ingeniería – USAC*. [en línea]. <<https://docs.google.com/forms/d/1k6YIOFRROWzj5zYEXByEqqUmFh6gsdaw75xqV4PHRs/viewform#start=openform>>. [Consulta: 21 de abril de 2014 a 16 de febrero de 2015].
4. *Encuesta dirigida a estudiantes de práctica final de la Escuela de Ingeniería Mecánica – Facultad de Ingeniería – USAC*. [en línea]. <https://docs.google.com/forms/d/1n24PUymqcAg_jeYXEw7sdJlg-sXNyC6qN_QSzUrKuEU/viewform>. [Consulta: 21 de abril de 2014 a 16 de febrero de 2015].

5. *Encuesta dirigida al jefe Inmediato del epesista, Escuela de Ingeniería Mecánica - Facultad de Ingeniería – USAC.* [en línea]. <<https://docs.google.com/forms/d/1HR85474XPDJ8QfIMZs1zFRiCI dAeyqQ3LQScQ6eENgo/edit#>>. [Consulta: 21 de abril de 2014 a 19 de febrero de 2015].

6. *Encuesta dirigida al jefe inmediato del practicante, Escuela de Ingeniería Mecánica - Facultad de Ingeniería – USAC.* [en línea]. <<https://docs.google.com/forms/d/1Btq0cl28bHU-mXzpc6X2e9-QZY9L2wdFdWozBTVoLH0/viewform>>. [Consulta: 09 de febrero de 2014 a 20 de marzo de 2015].

7. HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, et al. *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill, 2006. 400 p.

8. 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 de Ing. Civil. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2008. 94 p.

9. PONCE VILLEDA, Edgar Augusto; FOLGAR PORTILLO, Álvaro Amílcar. *Resumen ejecutivo: Caracterización de la cultura organizacional de la Universidad de San Carlos de Guatemala* [en línea]. <www.usac.edu.gt/archivos/acerca_de_cultura_organizacional_usac.pdf>. [Consulta: 11 de marzo de 2010].

10. VELIZ AVILA, Silvia Gabriela. *Incidencia del pensum de estudios en el programa de prácticas estudiantiles de la unidad de EPS y la escuela de Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos.* [en línea]. <http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2561_IN.pdf>. [Consulta: 15 de agosto de 2014].

APÉNDICE

Apéndice 1. Encuesta dirigida a estudiantes de práctica final de la Escuela de Ingeniería Mecánica – Facultad de Ingeniería – USAC

Encuesta dirigida a Estudiantes de Práctica Final de la Escuela de Ingeniería Mecánica – Facultad de Ingeniería - USAC

Se le invita a responder la siguiente encuesta que tiene el propósito de evaluar la incidencia de práctica final en el ejercicio profesional de los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo cual se le agradece su colaboración y tiempo tomada para responder la misma.

*Obligatorio

Nombre completo: *

Edad *

Género: *

Año de inicio de estudios Universitarios: *

Empresa y/o institución donde realiza la práctica laboral: *

Dirección: *

Departamento de la empresa y/o institución: *

Cargo designado en la práctica: *

Continuación del apéndice 1.

Situación Actual: *
Puede marcar más de una casilla

Trabaja
 Estudia

Empresa en la que trabaja
(Responda únicamente si marco la casilla de trabajo)

Dirección de la empresa
(Responda únicamente si marco la casilla de trabajo)

Puesto que desempeña en su trabajo
(Responda únicamente si marco la casilla de trabajo)

Título obtenido a nivel diversificado: *

Sector en el cual culminó sus estudios de diversificado *

Domina otro idioma el cual le ha ayudado a ingresar a mejores ofertas de práctica laboral: *

Sí
 No

Qué idioma (s)

Nivel de conocimiento del idioma hablado: *

Básico
 Intermedio
 Avanzado
 Ninguno

Nivel de conocimiento del idioma escrito *

Básico
 Intermedio
 Avanzado
 Ninguno

Continuación del apéndice 1.

Qué grado de relación tiene el puesto que desempeña como practicante en el campo de la Ingeniería Mecánica *

Alto
 Medio
 Bajo

En qué área se desempeña como practicante *
Marque las que considere que se ajustan a su práctica laboral.

Planificación
 Supervisión
 Asesoría Técnica
 Mecánica
 Administración
 Logística
 Otros:

Considera usted que la práctica final de la carrera de Ingeniería Mecánica es la adecuada *

Si
 No

Por qué? *

Cuál es el grado de satisfacción con respecto a la práctica final, en la relación con la carrera de Ingeniería Mecánica *

Muy Satisfecho
 Regularmente satisfecho
 Satisfecho
 Poco satisfecho
 Insatisfecho

Considera que el pensum de Ingeniería Mecánica lo preparó para desempeñarse adecuadamente en el campo profesional *

si
 No

Por qué? *

Continuación del apéndice 1.

Califique el grado de aplicación de las áreas del pensum de estudios de Ingeniería mecánica en su proyecto de práctica final. *

	Alta	Medio	Bajo
Diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Térmica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Complementaria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>


¿Cuáles son las actividades asignadas durante su Practica Laboral que se le han dificultado desarrollar? *

¿Por qué? *

¿Cuáles son las actividades asignadas durante su Práctica Laboral que se le han facilitado desarrollar? *

¿Porque? *

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Con la tecnología de  Google Forms

Google no creó ni aprobó este contenido.
[Denunciar abuso](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Condiciones adicionales](#)

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. **Encuesta dirigida a estudiantes de EPS de la Escuela de Ingeniería Mecánica – Facultad de Ingeniería – USAC**

Encuesta dirigida a Estudiantes de EPS de la Escuela de Ingeniería Mecánica – Facultad de Ingeniería - USAC

Se le invita a responder la siguiente encuesta que tiene el fin evaluar la influencia del Ejercicio Profesional supervisado (EPS) en el ejercicio Profesional de los estudiantes de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo cual se le agradece su colaboración y tiempo tomada para responder la misma.

*Obligatorio

Nombre Completo: *

Edad: *

Género: *

Masculino

Femenino

Año de inicio de estudios universitarios: *

Año en que cerro pensum: *

Empresa y/o institución donde realiza el EPS: *

Dirección: *

Continuación del apéndice 2.

<p>Departamento de la empresa y/o institución: *</p> <input type="text"/>
<p>Cargo designado en el EPS: *</p> <input type="text"/>
<p>Situación Actual: *</p> <p><input type="radio"/> Trabaja</p> <p><input type="radio"/> Estudia</p> <p><input type="radio"/> Trabaja y Estudia</p>
<p>Empresa en la que trabaja: *</p> <p>si no labora coloque en la respuesta "No Aplica" por favor.</p> <input type="text"/>
<p>Dirección *</p> <p>si no labora coloque en la respuesta "No Aplica" por favor</p> <input type="text"/>
<p>¿Puesto que desempeña en su trabajo? *</p> <p>si no labora coloque en la respuesta "No Aplica" por favor.</p> <input type="text"/>
<p>Título obtenido a nivel diversificado: *</p> <input type="text"/>
<p>Sector en el cual culmino sus estudios de diversificado: *</p> <p><input type="radio"/> Público</p> <p><input type="radio"/> Privado</p>
<p>¿Domina otro idioma el cual le ha ayudado a ingresar a mejores ofertas de practica laboral? *</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><input type="radio"/> No</p>

Continuación del apéndice 2.

Indique el idioma que domina y el nivel de conocimiento del mismo: *

	Basico	Intermedio	Avanzado	Ninguno
Ingles	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Frances	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Portugues	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mandarin	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aleman	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Otro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Qué grado de relación tiene el puesto que desempeña como Epesista en el campo de la Ingeniería Mecánica? *

Alta
 Media
 Baja

¿En qué área se desempeña como epesista? *

Planificación
 Supervisión
 Asesoría Técnica
 Mecánica
 Administración
 Logística
 Otros:

¿Considera usted que el programa de EPS de la carrera de Ingeniería Mecánica es el adecuado? *

Si
 No

¿Por qué? *

¿Considera que el pensum de Ingeniería Mecánica lo preparo para desempeñarse adecuadamente? *

Si
 No

Continuación del apéndice 2.

¿Por qué? *

¿Cuál es el grado de satisfacción del EPS en relación con la carrera de Ingeniería Mecánica? *

Muy Satisfecho
 Regularmente Satisfecho
 Insatisfecho
 Satisfecho
 Poco Satisfecho

Califique cual área considera mas útil en que se debe hacer mas énfasis en el pensum de Ingeniería Mecánica para llevar un conocimiento más amplio: *

	Alta	Medio	Bajo
Diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Térmica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Complementaria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Cuáles son las actividades asignadas durante su EPS que se le han dificultado desarrollar? *

¿Por que? *


Continuación del apéndice 2.

¿Cuáles son las actividades asignadas durante su EPS que se le han facilitado desarrollar? *

¿Por qué? *

[Enviar](#)

Nunca envíe contraseñas a través de Formularios de Google.

Con la tecnología de  **Google Forms**

Google no creó ni aprobó este contenido.
[Denunciar abuso](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Condiciones adicionales](#)

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. **Encuesta dirigida al jefe inmediato del practicante, Escuela de Ingeniería Mecánica - Facultad de Ingeniería – USAC**

Encuesta Dirigida al Jefe Inmediato del Practicante, Escuela de Ingeniería Mecánica - Facultad de Ingeniería - USAC

Se le invita a responder la siguiente encuesta que tiene el fin de evaluar al estudiante de práctica final de la carrera de Ingeniería Mecánica de la facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo cual se le agradece su colaboración y tiempo tomada para responder la misma.

***Obligatorio**

Nombre Completo: *

Posee Título Universitario: *

Si
 No

¿Cuál? *

Situación Laboral: *

Colaborador
 Empresario

Nombre de la empresa y/o Institución *

¿Qué Grado de relación tiene el puesto que desempeña en el campo de la ingeniería Mecánica? *

Alto
 Medio
 Bajo

Continuación del apéndice 3.

¿En qué área se desempeña? *

Planificación

Supervisión

Logística

Mecánica

Administración

Asesoría Técnica

Otros:

¿Considera usted que el tiempo en el cual el estudiante realiza el proyecto de práctica final es suficiente para aplicar los conocimientos adquiridos? *

Si

No

¿Porqué? *

De acuerdo a las actividades que realizan los estudiantes, ¿Considera que los conocimientos adquiridos lo preparó adecuadamente para realizar sus prácticas? *

Si

No

¿Porqué? *

¿Cuál es el nivel de satisfacción con respecto al trabajo realizado por los practicantes de ingeniería mecánica? *

Muy Satisfecho

Satisfecho

Regularmente satisfecho

Poco satisfecho

Insatisfecho

¿El practicante demostró dominio del conocimiento relacionado con la práctica? *

Bajo

Medio

Bueno

Muy Bueno

Excelente

Continuación del apéndice 3.

¿Cuál fue el grado de aplicación de la ingeniería Mecánica en el proyecto de la práctica? *

- Bajo
- Medio
- Bueno
- Muy Bueno
- Excelente

Determine el grado de iniciativa del practicante *

- Bajo
- Medio
- Bueno
- Muy Bueno
- Excelente

¿El practicante entiende las funciones y responsabilidades que conlleva la realización de la práctica? *

- Siempre
- A veces
- Algunas veces
- Nunca

¿El practicante trabajó en forma ordenada? *

- Siempre
- A veces
- Algunas veces
- Nunca

¿Con qué frecuencia supervisó las actividades del practicante? *

- Siempre
- A veces
- Algunas veces
- Nunca

¿Cuál fué su capacidad para identificar problemas? *

- Bajo
- Medio
- Bueno
- Muy bueno
- Excelente

Continuación del apéndice 3.

¿Reacciona rápidamente ante las exigencias delegadas? *

- Definitivamente si
- Indeciso
- Definitivamente no

¿Alcanza los objetivos en el tiempo estipulado? *

- Siempre
- A veces
- Algunas veces
- Nunca

¿Cuál es la capacidad del estudiante para manejar las diferentes áreas en un proyecto? *

- Baja
- Media
- Buena
- Muy Buena
- Excelente

¿Presenta soluciones de forma eficaz? *

- Siempre
- A veces
- Algunas Veces
- Nunca

¿Participa en las reuniones? *

- Siempre
- A veces
- Algunas veces
- Nunca

¿Cuál es la capacidad del estudiante de escuchar y aplicar lo aprendido? *

- Baja
- Media
- Buena
- Muy Buena
- Excelente

Continuación del apéndice 3.

¿Trabaja en equipo? *

Siempre

A veces

Algunas Veces

Nunca

¿Trabaja bien con distintos niveles jerárquicos de la empresa y/o institución? *

Siempre

A veces

Algunas veces

Nunca

¿Le comunica el cumplimiento de objetivos en formal verbal y escrita? *

Siempre

A veces

Algunas veces

Nunca

¿Demuestra dotes de liderazgo? *

Definitivamente Sí

Indeciso

Definitivamente No

¿Considera que está preparado para asumir un puesto dentro de la empresa y/o institución? *

Si

No

¿Por qué? *

¿Le informa los días de su ausencia al lugar de trabajo? *

Si

No

Continuación del apéndice 3.

¿Esta en condiciones de emitir su opinión fundamentada en base al conocimiento adquirido? *

- Si
- No

¿Por qué? *

Califique cual es el grado de aplicación de las áreas del pensum de Ingeniería Mecánica en el proyecto de práctica *

	Alto	Media	Bajo
Diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Térmica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Complementaria	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Cuáles son las actividades que se le han dificultado desarrollar al practicante? *

¿Por qué? *

Continuación del apéndice 3.

¿Cuáles son las actividades que se le han facilitado desarrollar al practicante? *

¿Por qué? *

¿Qué tipo de conocimientos considera que debe tener un estudiante de Ingeniería Mecánica para ser productivo en la empresa y/o instituciones? *
Califique según la escala, correspondiente.

	Indispensable	Medianamente importante	No indispensable
Diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Térmica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Montaje y Mantenimiento de Equipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estructura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instalaciones Mecánicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mantenimiento de hospitales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Continuación del apéndice 3.

¿Qué tipo de habilidades considera que debe tener un estudiante de Ingeniería Mecánica para ser productivo en la empresa y/o instituciones? *
 Califique según la escala correspondiente


	Indispensable	Medianamente importante	No indispensable
Detección y análisis de problema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resolución de problemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolvimiento en un ambiente altamente competitivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expresarse efectivamente en forma oral y escrita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Qué tipo de actitudes considera que debe tener un estudiante de Ingeniería Mecánica para ser productivo en la empresa y/o instituciones? *
 Califique según la escala correspondiente

	Indispensable	Medianamente importante	No indispensable
Ética en el ejercicio de la profesión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Proactivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comunicativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Previsor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cauteloso con los riesgos de implica la realización del proyecto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anticiparse a los problemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pensamiento crítico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autoaprendizaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adaptabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprendizaje continuo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[Enviar](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Con la tecnología de  Google Forms Google no creó ni aprobó este contenido.
Denunciar abuso - Condiciones del servicio - Condiciones adicionales

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. **Encuesta dirigida al jefe inmediato del epesista, Escuela de Ingeniería Mecánica - Facultad de Ingeniería – USAC**

Encuesta Dirigida al Jefe Inmediato del Epesista, Escuela de Ingeniería Mecánica - Facultad de Ingeniería - USAC

Se le invita a responder la siguiente encuesta que tiene el fin de evaluar al estudiante que realizó el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de la carrera de Ingeniería Mecánica de la facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo cual se le agradece su colaboración y tiempo tomada para responder la misma.

*Obligatorio

Nombre Completo: *

¿Posee Título Universitario?: *

- Si
 No

¿Cuál? *

Si su respuesta anterior fue "No", por favor colocar en la casilla "No Aplica"

¿Nombre de la empresa y/o institución donde labora? *

¿Puesto que desempeña en la institución? *

¿Qué grado de relación tiene el puesto que desempeña en el campo de la Ingeniería Mecánica? *

- Alta
 Media
 Baja

Continuación del apéndice 4.

¿En qué área se desempeña? *

- Planificación
- Supervisión
- Logística
- Mecánica
- Administración
- Asesoría Técnica
- Otros:

¿Considera usted que el tiempo en el cual el estudiante está a las órdenes de la institución es el suficiente para realizar las actividades asignadas? *

- Si
- No

¿Por qué? *

¿Cuál es el nivel de satisfacción con respecto al trabajo realizado por los Epesistas de Ingeniería Mecánica? *

- Muy Satisfecho
- Satisfecho
- Regularmente Satisfecho
- Poco Satisfecho
- Insatisfecho

Dominio del conocimiento relacionado con el EPS: *
Evalúe de acuerdo a su juicio al epesista.

- Bajo
- Medio
- Bueno
- Muy Bueno
- Excelente

Grado de aplicación de la Ingeniería Mecánica en el EPS: *
Evalúe de acuerdo a su juicio al epesista.

- Bajo
- Medio
- Bueno
- Muy Bueno
- Excelente

Continuación del apéndice 4.

Grado de iniciativa: *

Evalúe de acuerdo a su juicio al epesista.

- Bajo
- Medio
- Bueno
- Muy Bueno
- Excelente

¿Entiende las funciones y responsabilidades que conlleva la realización del EPS? *

Evalúe de acuerdo a su juicio al epesista.

- Siempre
- A veces
- Algunas veces
- Nunca

¿Trabaja de forma Organizada? *

Evalúe de acuerdo a su juicio al epesista.

- Siempre
- A veces
- Algunas veces
- Nunca

Grado de desempeño del Epesista como supervisor: *

Evalúe de acuerdo a su juicio al epesista.

- Bajo
- Medio
- Bueno
- Muy Bueno
- Excelente

Capacidad para identificar problemas *

Evalúe de acuerdo a su juicio al epesista.

- Baja
- Medio
- Bueno
- Muy Bueno
- Excelente

Continuación del apéndice 4.

¿Reacciona rápidamente ante las exigencias delegadas? *

Evalúe de acuerdo a su juicio al epeista.

- Definitivamente si
- Indeciso
- Definitivamente no

Alcanza los objetivos en el tiempo estipulado *

Evalúe de acuerdo a su juicio al epeista.

- Siempre
- A veces
- Algunas veces
- Nunca

Capacidad para manejar las diferentes áreas en un proyecto *

Evalúe de acuerdo a su juicio al epeista.

- Baja
- Media
- Buena
- Muy Buena
- Excelente

Presenta soluciones de forma eficaz *

Evalúe de acuerdo a su juicio al epeista.

- Siempre
- A veces
- Algunas veces
- Nunca

Participa en las reuniones *

Evalúe de acuerdo a su juicio al epeista.

- Siempre
- A veces
- Algunas veces
- Nunca

Capacidad de escuchar y aplicar lo aprendido *

Evalúe de acuerdo a su juicio al epeista.

- Baja
- Media
- Buena
- Muy Buena
- Excelente

Continuación del apéndice 4.

Trabaja en equipo *
Evalúe de acuerdo a su juicio al epesista.

- Siempre
- A veces
- Algunas veces
- Nunca

Trabaja bien con distintos niveles jerárquicos de la empresa y/o institución: *
Evalúe de acuerdo a su juicio al epesista.

- Siempre
- A veces
- Algunas veces
- Nunca

Le comunicó el cumplimiento de objetivos en forma verbal y escrita: *
Evalúe de acuerdo a su juicio al epesista.

- Siempre
- A veces
- Algunas veces
- Nunca

Demuestra dotes de liderazgo *
Evalúe de acuerdo a su juicio al epesista.

- Definitivamente si
- Indeciso
- Definitivamente no

Respeto las leyes y normas de la Institución: *
Evalúe de acuerdo a su juicio al epesista.

- Siempre
- A veces
- Algunas veces
- Nunca

¿Cree que está preparado para asumir un puesto dentro de la Institución? *
Evalúe de acuerdo a su juicio al epesista.

- Si
- No

Continuación del apéndice 4.

¿Por qué? *

Informó los días de su ausencia al lugar de trabajo: *

Si

No

Cumplió con las horas de trabajo semanal estipuladas en el normativo de EPS *

Si

No

Está en condiciones de emitir su opinión fundamentada en base al conocimiento adquirido: *

Si

No

¿Por qué? *

¿Cuáles son las actividades que se le dificultaron desarrollar? *

Continuación del apéndice 4.

¿Por qué? *

¿Cuáles son las actividades que se le facilitaron desarrollar? *

¿Por qué? *

¿Qué tipo de conocimientos considera que debe tener un estudiante de ingeniería Mecánica para ser productivo en la empresa y/o institución? *
 Califique según la escala

	Indispensable	Medianamente importante	No indispensable
Diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Térmica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Montaje y mantenimiento de Equipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estructuras	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Materiales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instalaciones Mecánicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mantenimiento de hospitales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Continuación del apéndice 4.

¿Qué tipo de habilidades considera que debe tener un estudiante de ingeniería Mecánica para ser productivo en la empresa y/o institución? *

Califique según la escala

	Indispensable	Medianamente importante	No indispensable
Detección y análisis de problemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resolución de problemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolverse en un ambiente altamente competitivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expresarse efectivamente en forma oral y escrita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Qué tipo de actitudes considera que debe tener un estudiante de ingeniería Mecánica para ser productivo en la empresa y/o institución? *

Califique según escala

	Indispensable	Medianamente importante	No indispensable
Ética en el ejercicio de la profesión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Proactivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comunicativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Previsor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cauteloso con los riesgos que implica la realización del proyecto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anticiparse a los problemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pensamiento crítico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autoaprendizaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adaptabilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprendizaje continuo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

[Enviar](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Con la tecnología de  Google Forms

Google no creó ni aprobó este contenido.
[Denunciar abuso](#) - [Condiciones del servicio](#) - [Condiciones adicionales](#)

Fuente: elaboración propia.

ANEXOS

Anexo 1. **Normativo EPS de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala**

CAPÍTULO VIII

REGIMEN DISCIPLINARIO PARA EL INCUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES

ARTÍCULO 27º. PERMISOS O AUSENCIAS DEL ESTUDIANTE: cuando el estudiante deba ausentarse de la comunidad, institución o empresa para atender asuntos personales urgentes o de tipo académico, en el tiempo programado en el Proyecto de Graduación debe solicitar el permiso correspondiente a las autoridades de la misma, y notificar por escrito y verbalmente al supervisor responsable de su proyecto. Si por alguna emergencia, el estudiante no puede cumplir con lo indicado, deberá justificar por escrito los motivos, y obtener los avales anteriores.

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

ARTÍCULO 29º. CLASIFICACIÓN DE LAS FALTAS: las faltas por parte del estudiante se clasifican en falta leve y falta grave.

ARTÍCULO 30º. FALTA LEVE: se considera como falta leve:

- Entregar los informes parciales después del tiempo establecido.
- Ausentarse de la fuente de la práctica (comunidad, institución o empresa)
- Sin haber obtenido el permiso correspondiente.
- Cuando el informe final y resultados productos del EPS no se entreguen en un máximo de 60 días calendario la penalización será:
- Retiro del Programa
- Suspensión de matrícula hasta por 2 años
- Asistir tarde a cualquiera de los eventos o reuniones programados, a los que sea citado formalmente (con nota o aviso verbal).

ARTÍCULO 31º. FALTA GRAVE: se considera falta grave:

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

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

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

ARTÍCULO 33º. SUSPENSIÓN DEL EPS: El EPS será suspendido en los siguientes casos:

- Cuando la Facultad de Ingeniería o la fuente de la práctica lo soliciten.
- A solicitud del estudiante con plena justificación.
- En cualquiera de los casos anteriores el estudiante será reubicado en otro proyecto.

Fuente: Facultad de Ingeniería, Usac.

