



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

**ÍNDICES DE INSERCIÓN LABORAL DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES
GRADUADOS DE LA USAC EN LOS AÑOS 2009 A 2012**

Juan Carlos Jerez Juárez

Asesorado por la Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar

Guatemala, septiembre de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ÍNDICES DE INSERCIÓN LABORAL DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES
GRADUADOS DE LA USAC EN LOS AÑOS 2009 A 2012**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

JUAN CARLOS JEREZ JUÁREZ

ASESORADO POR LA INGA. NORA LEONOR ELIZABETH GARCÍA TOBAR

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Karla-María Lucas Guzmán
EXAMINADORA	Inga. María Martha Wolford E. de Hernández
EXAMINADOR	Ing. Alberto Eulalio Hernández García
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:

ÍNDICES DE INSERCIÓN LABORAL DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES GRADUADOS DE LA USAC EN LOS AÑOS 2009 A 2012

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 27 de noviembre del 2013.



Juan Carlos Jerez Juárez

Guatemala, 24 de Julio de 2014

Ingeniero
César Ernesto Urquizú Rodas
Director de la Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

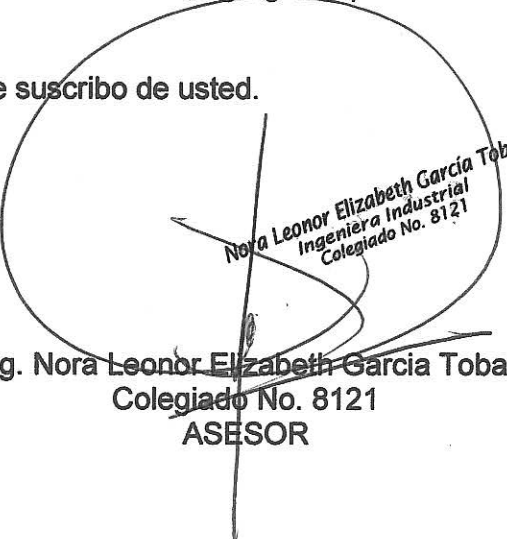
Estimado Señor Director:

Por medio de la presente informo a usted, que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado **ÍNDICES DE INSERCIÓN LABORAL DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES GRADUADOS DE LA USAC EN LOS AÑOS 2009 A 2012**, elaborado por el estudiante Juan Carlos Jerez Juárez con carné 2005-16096, previo a obtener el título de Ingeniero Industrial

Habiendo determinado que dicho trabajo cumple con los requisitos establecidos de la Facultad de Ingeniería, y reconociendo la importancia del tema. Por todo lo anterior tanto el autor como el asesor somos responsables del contenido y conclusiones del presente trabajo de tesis y en consecuencia, por medio de la presente me permito **APROBARLO**, agregado que lo encuentro completamente satisfactorio.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



Nora Leonor Elizabeth García Tobar
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 8121

Ing. Nora Leonor Elizabeth García Tobar
Colegiado No. 8121
ASESOR

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.137.014

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ÍNDICES DE INSERCIÓN LABORAL DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES GRADUADOS DE LA USAC EN LOS AÑOS 2009 A 2012**, presentado por el estudiante universitario **Juan Carlos Jerez Juárez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Hugo Humberto Rivera Pérez
Ing. Mec. Industrial
Colegiado 7161

Guatemala, agosto de 2014.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ÍNDICES DE INSERCIÓN LABORAL DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES GRADUADOS DE LA USAC EN LOS AÑOS 2009 A 2012**, presentado por el estudiante universitario **Juan Carlos Jerez Juárez**, 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, septiembre de 2014.

/mgp

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 455.2014

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: **ÍNDICES DE INSERCIÓN LABORAL DE LOS INGENIEROS INDUSTRIALES GRADUADOS DE LA USAC EN LOS AÑOS 2009 A 2012**, presentado por el estudiante universitario **Juan Carlos Jerez Juárez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
Decano

Guatemala, 5 de septiembre de 2014



/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por ser mi amoroso Padre Celestial, el creador de mi vida y el que me llena de bendiciones día a día.

Mis padres

Juan Carlos Jerez Ortiz y Sandra Alicia Juárez Sánchez, por estar presentes en cada momento de mi vida, por su total apoyo para lograr mis metas y su amor incondicional a lo largo de mi vida. Los amo con todo mi corazón.

Mis hermanas

Sandra Karinna y Astrid Marissa Jerez Juárez, porque siendo yo el mayor, ellas son el mejor ejemplo para mí y son las que me inspiran a ser una mejor persona.

Mis abuelos

Juan Antonio Jerez Tórtola, Zoila Esperanza Ortiz Arévalo, Julio Juárez Gómez y Berta Alicia Sánchez Aldana, por sus buenos consejos y su cariño incomparable.

Mis tíos

Por las palabras de ánimo para seguir siempre adelante.

Mis primos

Por compartir buenos momentos a lo largo de la vida y lograr las metas que nos hemos propuesto.

AGRADECIMIENTOS A:

La Universidad de San Carlos de Guatemala	Por darme la oportunidad de obtener una formación profesional y permitirme egresar de esta magnífica casa de estudios.
Facultad de Ingeniería	Por haberme abierto sus puertas y permitirme graduarme como ingeniero industrial.
Mi familia	Por estar a mi lado en todo momento y apoyarme incondicionalmente en cada aspecto de mi vida.
Mi asesora	Ingeniera industrial Nora Leonor Elizabeth García Tobar, por su apoyo, consejos, ánimo y por compartir su sabiduría para realizar este trabajo de graduación.
Mis jefes	Ing. Hugo Rivera, Inga. Anabela Córdova, Inga. Nora García, por su apoyo, creer en mí y darme la oportunidad de poder progresar.
Mis amigos	Por todas las buenas experiencias y aflicciones compartidas para poder llegar a este momento.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. ANTECEDENTES GENERALES	1
1.1. Reseña histórica.....	1
1.1.1. Historia de la Facultad de Ingeniería	1
1.1.2. Historia de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial	5
1.2. Plan estratégico de la Escuela	7
1.2.1. Misión	8
1.2.2. Visión.....	8
1.2.3. Objetivos.....	8
1.2.4. Valores	9
1.2.5. Política de calidad.....	10
1.2.6. Perfil de egresado.....	10
1.3. Estudios similares realizados	14
2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	17
2.1. Porcentaje de ingenieros industriales graduados de la USAC en los años 2009 a 2012	19
2.1.1. Estadísticas EMI 2009	19
2.1.2. Estadísticas EMI 2010	20

2.1.3.	Estadísticas EMI 2011.....	21
2.1.4.	Estadísticas EMI 2012.....	22
2.2.	Requisitos que un empleador busca en un ingeniero industrial.....	23
2.2.1.	Capacidad	23
2.2.2.	Habilidad	24
2.2.3.	Actitud	25
2.2.4.	Aptitud	27
2.3.	Aspectos teóricos del mercado laboral.....	28
2.3.1.	Incorporación al mercado laboral	29
2.3.2.	Factores que influyen en la búsqueda de empleo ...	31
2.4.	Estadísticas de empleo del ingeniero industrial	32
3.	PROPUESTA DEL TEMA	37
3.1.	Definición del problema.....	38
3.1.1.	Especificación	38
3.1.2.	Oferta laboral del ingeniero industrial	39
3.1.3.	Demanda laboral	41
3.1.4.	Comportamiento del mercado laboral en Guatemala.....	42
3.1.5.	Desempleo	45
3.2.	Métodos a utilizar	47
3.2.1.	Estadística descriptiva.....	48
3.2.1.1.	Encuestas	50
3.2.1.2.	Entrevistas	57

4.	DETERMINANTES DE INSERCIÓN LABORAL	63
4.1.	Variables para el modelo de la inserción laboral	63
4.2.	Resultados del modelo de inserción laboral de los egresados.....	66
4.3.	Actividades laborales a las que se dedican los ingenieros industriales	70
4.3.1.	Área Administrativa.....	71
4.3.2.	Área de Producción	72
4.3.3.	Área de Métodos Cuantitativos.....	75
4.3.4.	Área Financiera	76
5.	SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA	79
5.1.	Evaluación expost	81
5.2.	Diseño de base de datos históricos.....	87
5.3.	Proseguir con el estudio para los años siguientes.....	90
	CONCLUSIONES	93
	RECOMENDACIONES	95
	BIBLIOGRAFÍA.....	97
	ANEXOS.....	99

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Graduación industrial 2009	19
2.	Graduación industrial 2010	20
3.	Graduación industrial 2011	21
4.	Graduación industrial 2012	22
5.	Crecimiento laboral por región	33
6.	Crecimiento laboral por actividad económica.....	34
7.	Tasa de desempleo abierto sobre la población económicamente activa	47
8.	Género	51
9.	Edad	51
10.	Año de graduación	52
11.	Colegiado activo.....	53
12.	En cuál sector se desenvuelve actualmente como ingeniero industrial.....	54
13.	Rama que más desarrolla de la carrera en su empleo.....	55
14.	Nivel jerárquico del puesto donde labora	56
15.	Qué tan viable fue conseguir su primer empleo	57
16.	Importancia de factores al momento de obtener un empleo	60
17.	Modelo de inserción laboral para los ingenieros industriales graduados de la USAC en los años 2009 a 2012	65
18.	Índices de inserción laboral.....	68
19.	Pasos para realizar una evaluación expost.....	83
20.	Ciclo PHVA	92

TABLAS

I.	Estudiantes de Ingeniería Industrial que cerraron p�nsu�m en los años 2009 a 2012	18
II.	Factores que influyen en la búsqueda de empleo	31
III.	Estudio de ofertas de empleo	35
IV.	Importancia de factores al momento de obtener un empleo	59
V.	�ndices de inserción laboral	66
VI.	Eficacia	86
VII.	Eficiencia	87
VIII.	Marco lógico propuesto.....	91

GLOSARIO

Actividad económica	Todos los procesos que tienen lugar para la obtención de productos, bienes y/o servicios destinados a cubrir deseos y necesidades en una sociedad en particular.
Actividad remunerada	Actividades por las cuales se recibe algún pago, sueldo o salario a cambio de la prestación de un servicio o un trabajo.
Administración	Proceso de planear, organizar, controlar y dirigir el uso de los recursos para lograr los objetivos organizacionales.
Colegiado	Se aplica a la persona que pertenece a un colegio profesional o asociación semejante, en especial si tiene reconocimiento oficial.
Comercio	La capacidad de una persona para realizar su trabajo o desempeñar una función de modo adecuado.
Competencia	Negocio que se hace al vender, comprar o intercambiar productos o servicios para obtener beneficios.

Demanda	Solicitud de bienes, mercancías o servicios sujeta al pago de una cantidad determinada. La demanda laboral, la generan las empresas para cubrir determinados puestos de trabajo.
Desempleo	Situación en la que un número determinado de personas, que desean trabajar, no pueden hacerlo.
Egresado	Persona que sale de un establecimiento docente después de haber terminado sus estudios.
Empleador	Ocupación de una persona en una actividad que se realiza a cambio de un salario.
Empleo / trabajo	Sistema en donde la organización, gente, tecnología, actividades e información se mezclan para desplazar un producto o servicio desde el suplidor hacia el cliente.
Fluctuación	Variación, cambio alternativo, oscilación.
Globalización	Proceso de interdependencia económica entre los estados del mundo, debido al aumento de la libertad y rapidez de los intercambios y la extensión de los mercados internacionales.
Índices	Cifra que expresa la relación entre una serie de datos y permite sacar conclusiones.

Industria	Conjunto de operaciones destinadas a la obtención, transformación y transporte de materias primas.
Inserción	Introducción o inclusión de una cosa en otra.
Logística	Conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución.
Mercadeo	Comercio de mercancías, bienes y/o servicios.
Mercado laboral	Conjunto de relaciones mercantiles entre empleadores y personas que buscan trabajo remunerado por cuenta ajena.
Muestra	Parte o porción extraída de un conjunto, por métodos que permiten considerarla representativa del mismo.
Oferta	Cantidad de bienes o servicios que se ofrecen al mercado a un precio dado. La oferta laboral, la generan las personas que están dispuestas trabajar en ciertos puestos.
Población	Conjunto de elementos de referencia sobre el que se está interesado en obtener conclusiones.
Probabilidad	Mide la mayor o menor posibilidad de que se dé un determinado resultado (suceso o evento) cuando se realiza un experimento aleatorio.

Recurso	Fuente o suministro del cual se produce un beneficio.
Sector informal	Conjunto de empresas, trabajadores y actividades económicas que operan fuera del marco legal.
Variable	Factor o característica que puede variar en un determinado grupo de individuos o hechos, especialmente cuando se analizan para una investigación o un experimento.

RESUMEN

Este estudio busca, principalmente, identificar los índices de inserción laboral de los ingenieros industriales graduados de la USAC, en el periodo 2009 a 2012, así como la oferta y la demanda con la que cuentan.

La inserción laboral apuesta por la incorporación en el mercado de trabajo, porque se considera que le permite al profesional acceder a la esfera económica de la sociedad, lo que facilita el acceso a otro tipo de ámbitos (social, política y cultural).

La inserción laboral se desarrolla dentro de un entorno productivo, y básicamente significa que hay nuevos empleados, profesionales que ya comenzaron a trabajar y que han ingresado al ámbito laboral.

Considerando que la carrera de Ingeniería Industrial es una de las que presenta mayor población de estudiantes, respecto a otras carreras dentro de la Facultad de Ingeniería, es importante determinar cuál ha sido la demanda de los ingenieros industriales egresados y, a la vez, poder analizar el número de profesionales en el campo que están trabajando versus la cantidad de graduados en el periodo anteriormente indicado.

Este estudio define ciertas características del mercado de trabajo al que se enfrentan los ingenieros industriales graduados, y su finalidad es ofrecer un panorama amplio sobre el mercado laboral hacia el cual se están integrando estos profesionales.

OBJETIVOS

General

Identificar cuáles son los índices de inserción laboral de los ingenieros industriales graduados de la USAC, en el periodo comprendido durante los años 2009 - 2012.

Específicos

1. Determinar las principales competencias que posee el ingeniero industrial para ser contratado en el mercado laboral.
2. Dar a conocer las actividades laborales a las que se dedican los ingenieros industriales graduados en el periodo anteriormente establecido.
3. Indicar los requerimientos que esperan encontrar los empleadores en un ingeniero industrial egresado de la USAC.
4. Comparar el porcentaje de ingenieros industriales graduados de la USAC en los años 2009 a 2012 *versus* el porcentaje de ingenieros laborando, que se graduaron en el mismo periodo.
5. Identificar los factores que influyen en la búsqueda de empleo del ingeniero industrial.

INTRODUCCIÓN

La inserción laboral consiste en ofrecer un apoyo a personas que están en situación de exclusión laboral, con el objetivo de incorporarse en este mercado.

La inserción laboral surge en España durante los últimos 20 años para responder a una necesidad: la de buscar salidas al problema de la exclusión social y la pobreza. Esta se puede considerar como la dimensión económica de la exclusión social, y es la principal fuente de acción de la inserción laboral. El hecho de tener un trabajo remunerado que garantice unos ingresos y el acceso a unos recursos permite una autonomía, a partir de la cual la persona puede afrontar de una mejor manera las otras dos dimensiones de la exclusión social: la sociopolítica y la cultural. De ahí que la inserción laboral apueste por la contratación laboral. Una razón añadida es esta actividad que permite, además de la obtención de una remuneración, el ejercicio de la relación, la comunicación, el entendimiento con los compañeros de trabajo, el logro de objetivos personales, etc.

En Guatemala existe un porcentaje alto de desempleo, independientemente del campo en el que se desarrolle. Sin embargo, hay diferentes organizaciones que promueven programas para la inserción laboral y la autosuficiencia laboral.

La inserción laboral se potencia a través de la realización de acciones de formación y capacitación profesional, homogéneas y lo más adaptadas posible a las necesidades del país.

El Programa de Formación Ocupacional e Inserción Laboral de Guatemala se ubica dentro del Programa Regional Centroamericano, que comprende a los seis países del área, más la República Dominicana, y contempla entre otros puntos, adecuar la oferta de formación técnica a la demanda del mercado laboral.

El estudio está establecido y fue adaptado para los ingenieros industriales graduados de la USAC, por lo tanto, el ámbito dentro del cual se realizará el análisis, pertenece a la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, de la Facultad de Ingeniería de la Usac.

Utilizando información proporcionada por el Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería se procedió a tomar una muestra del total de los ingenieros industriales graduados; realizando encuestas y entrevistas se obtuvieron datos que fueron la base para crear el modelo de inserción y finalmente, se ven reflejados los índices de inserción laboral de los ingenieros industriales graduados de la USAC en los años 2009 a 2012.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. Reseña histórica

Breve exposición crítica que se realiza en las publicaciones periódicas como diarios o revistas sobre una obra científica o literaria, actividad cultural o deportiva, o cualquier evento determinado para la Facultad de Ingeniería de la USAC.

1.1.1. Historia de la Facultad de Ingeniería

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, periodo en el cual se redujo el programa de estudios, que era de ocho años paso a seis años.

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

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.

En 1920, la Facultad reinicia sus labores en el edificio que ocupó durante muchos años frente al parque Morazán, ofreciendo únicamente la carrera de Ingeniero Topógrafo hasta 1930.

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

Al final de la década de los 60 se realizaron estudios para la reestructuración y modernización del Plan de Estudios de la Facultad. El nuevo fue conocido y aprobado por la Junta Directiva de la Facultad y por el Honorable Consejo Superior Universitario en octubre y noviembre de 1970.

Fue así como en 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 pénsum 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 Postgrado 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 en Física Aplicada.

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.

Por primera vez a los estudiantes les fue posible asignarse sus cursos a distancia a través de internet en el 2002. A partir del primer semestre 2007 se creó la carrera de Ingeniería Ambiental.

El proceso de acreditación de la carrera de Ingeniería Química fue realizado, en su mayor parte durante el período del 2001 al 2005, concluyéndose en el 2007, cuando se otorgó la acreditación de la misma; en ese período también se inició el proceso en busca de la acreditación de la carrera de Ingeniería Civil.

Actualmente, la Facultad de Ingeniería está organizada en:

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

También integran la Facultad de Ingeniería:

- Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII).
- Centro de Cálculo e Investigación Educativa.
- Biblioteca: Ing. Mauricio Castillo C.
- Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).
- Unidad de Servicio de Apoyo al Estudiante y de Apoyo al Profesor (SAE/SAP).

Asimismo, las unidades administrativas de apoyo a la función docente y de investigación que dependen de la Secretaría Académica y las unidades de administración general.

En esta unidad académica se desempeñan seis escuelas facultativas de pregrado que disponen de doce carreras y una escuela de postgrado con carácter regional centroamericano que permiten tener una proyección amplia hacia diversas actividades económicas y sociales del país.

Actualmente, la Facultad de Ingeniería se dedica a la formación de profesionales de prestigio, cuyos conocimientos contribuyen al progreso científico y tecnológico de Guatemala.

1.1.2. Historia de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

En los primeros intentos para la creación de la carrera, se remontan a 1956, con la celebración de la tercera reunión del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano llevada a cabo en Managua. De 1958 a 1960, en reuniones a nivel centroamericano se propuso la necesidad de crear la Escuela Superior de Ingeniería y Administración Industrial.

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

Con el apoyo de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), del Centro de Productividad Industrial, hoy INTECAP, del Consejo Nacional de Planificación Económica del Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) y de la Cámara de Industria hicieron posible que el Consejo Superior Universitario creara en 1966 la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, quien a su vez en octubre del mismo año, aprobó el plan de estudios correspondiente.

El origen de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial tiene sus inicios en 1966, cuando el 8 de enero, el Consejo Superior Universitario en acta No. 911 punto 5º, dio lectura al plan de estudios para la carrera de ingeniero mecánico industrial, propuesta por la Facultad de Ingeniería, pidiendo que previo a su aprobación se presentasen estudios relativos a los intereses y necesidades de la misma para el país, así como las implicaciones económicas que su establecimiento traería a la Universidad de San Carlos, nombrando para

ello una comisión, en la que, profesionales de ingeniería química tuvieron participación.

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

El 11 de junio del mismo año, el Consejo Superior Universitario estableció una nueva comisión para la creación de carreras relacionadas con la industria, luego de estar convencido de la necesidad de las mismas.

El 24 de septiembre de 1966, en acta No. 932 punto 7mo. el Consejo Superior Universitario, luego del análisis y discusión de documentos, estudios y dictámenes, por unanimidad acordó aprobar la creación de la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, en acta No. 933 del 8 de octubre del mismo año autorizó el plan de estudios integrado por 12 semestres y en acta No.939 del 14 de enero de 1967 se aprueba que la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial comience a funcionar el primer semestre del año mencionado, siendo lo anterior un paso inicial y crucial en la posterior creación de la carrera de Ingeniería Industrial.

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

Actualmente, la carrera de Ingeniería Industrial desarrolla su actividad en el diseño, mejoramiento e instalación de sistemas, integrando y armonizando a los recursos humanos, los materiales, el equipo y el capital, con utilización de los conocimientos especializados de las ciencias. Prepara ingenieros cuya función principal es organizar, administrar y supervisar plantas industriales; planificar y controlar la producción; investigar y desarrollar productos, controlar la calidad; analizar métodos de trabajo y otros.

El propósito de la carrera es proveer conocimientos especializados en diseño y localización de plantas industriales, planificación de equipos de producción, modernización de plantas existentes, diseño y distribución de productos industriales, optimización de la productividad, planeación y control de producción, investigación y desarrollo de procesos y productos, control de la calidad, análisis y diseño de sistemas administrativos, desarrollo y administración de sistemas de procesamiento de datos y valuación de operaciones industriales.

1.2. Plan estratégico de la Escuela

El plan estratégico es un documento en el que los responsables de una organización (empresarial, institucional, no gubernamental, deportiva, etc.) reflejan cuál será la estrategia a seguir en un tiempo determinado.

Este plan contiene, entre otras cosas, qué es lo que se quiere lograr y cómo se pretende lograr. Debe definir objetivos numéricos y temporales, políticas y conductas internas, y una relación de acciones finalistas.

Para la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el Plan Estratégico se compone de lo siguiente:

1.2.1. Misión

“Preparar y formar profesionales de la ingeniería industrial, mecánica industrial y disciplinas afines, capaces de generar e innovar sistemas y adaptarse a los desafíos del contexto global.”¹

1.2.2. Visión

En el año 2022 la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial acreditada a nivel regional y con excelencia académica, es líder en la formación de profesionales íntegros, de la ingeniería industrial, mecánica industrial y disciplinas afines, que contribuyen al desarrollo sostenible del entorno.”²

1.2.3. Objetivos

“Formar adecuadamente el recurso humano dentro del campo científico y tecnológico de la ingeniería mecánica industrial e ingeniería industrial, para contribuir al fortalecimiento y desarrollo de Guatemala.

¹ Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. Plan Estratégico. Dirección electrónica: <http://emi.ingenieria.usac.edu.gt/>. Consulta: 3 de mayo 2014.

² Ibid.

Que el estudiante de la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial e Ingeniería Industrial adquiera una mentalidad abierta a cualquier cambio y adaptación futura, para que como profesionales posea la capacidad de auto educarse.

Evaluar los planes y programas de estudio a efecto de introducirle las mejoras pertinentes, acordes a los avances de la ciencia, la tecnología para satisfacer las necesidades del país.”³

1.2.4. Valores

Se describen tres valores principales a los cuales les sigue un código de valores que la Escuela promueve y apoya.

- “Integridad: asumimos un firme adhesión a un código de valores morales y éticos en todas nuestras actuaciones.
- Excelencia: aspiramos al más alto nivel académico, en la preparación y formación de nuestros egresados, que constituye el fundamento de su competencia profesional.
- Compromiso: cumplimos con los requerimientos y expectativas de la sociedad en la formación de nuestros profesionales.
- Código de valores: la Escuela cuenta con un código de valores que todos los miembros de ella deben practicarlos a lo largo de su vida, estos son: espíritu de servicios, trabajando en equipo, confianza, innovación,

³ Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. Plan Estratégico. Dirección electrónica: <http://emi.ingenieria.usac.edu.gt/>. Consulta: 3 de mayo 2014.

honradez, calidad, ética, dignidad, justicia, honestidad, responsabilidad, disciplina, proyección social, liderazgo, lealtad, competencia, respeto, equidad y la igualdad.”⁴

1.2.5. Política de calidad

“En la Escuela de Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la USAC tomamos decisiones continuamente, aplicando nuestros valores, para ofrecer servicios administrativos, en cumplimiento de los requisitos y expectativas de nuestros clientes.”⁵

1.2.6. Perfil de egresado

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

Atendiendo a esta definición y en función del proceso de enseñanza – aprendizaje se deben atender tres áreas de la personalidad que permitan formar a la persona para que se desempeñe en una cierta actividad u ocupación. Se debe fortalecer el área de conocimientos o cognoscitiva, el área afectiva o de intereses, actitudes, ideales, valores y el desarrollo de habilidades, es decir, del área psicomotora e intelectual.

Para el profesional de la ingeniería industrial se puede definir qué se requiere desarrolle de cada una de las áreas, en la siguiente forma:

⁴ Escuela de ingeniería mecánica industrial, plan estratégico. Consulta: 3 de mayo 2014.

⁵ Ibid.

- Conocimientos
 - Debe de tener una base técnica-científica que le permita:
 - Acceder con facilidad a los procesos productivos, entenderlos, describirlos técnicamente y adaptarlos a las condiciones y requerimientos del medio.
 - Conocer y aplicar técnicas económico-financieras para hacer un buen uso del recurso monetario y un permanente control del mismo (costos, salarios, precios, inventarios, inversión y reinversión).
 - Formular modelos matemáticos o cuantitativos en su campo de trabajo.
 - Utilizar sistemas y equipos de computación para: almacenar, procesar y utilizar información; acceder a bancos de información técnico – científica que le permitan actualizarse permanentemente.
 - Entender y aplicar los sistemas energéticos.
 - Entender y aplicar conocimiento sobre mantenimiento industrial.
 - Entender y aplicar conocimiento sobre mantenimiento industrial.

- Debe conocer las condiciones económico – sociales del país; las regulaciones de producción y comercialización a nivel local, subregional, regional y mundial que le permitan calificar y cuantificar los procesos productivos en las condiciones que el mercado lo requiera.
- Requiere entender las condiciones educativas y culturales de Guatemala, principalmente las relaciones sociales, es decir las leyes, las normas de comportamiento, los valores éticos, religiosos y morales y las condiciones de educación, con las que un trabajador accede a los puestos de trabajo que le ofrece el sistema productivo.
- Necesita conocer cómo opera un sistema ecológico para buscar el equilibrio entre explotación de los recursos naturales y la protección del medio natural en busca del bienestar del hombre.
- Debe conocer y comunicarse, por lo menos en un idioma extranjero.
- **Habilidades**
 - Deben desarrollarse en el futuro ingeniero industrial las siguientes:
 - Liderazgo: con capacidad de dirigir y orientar, así como de dar y aceptar sugerencia para cambios dentro de la empresa o ambiente de trabajo.

- Creatividad e innovación: la adaptación de tecnología al medio, crear productos y necesidades, generar sistemas propios de producción, pero con alta protección del ambiente interno y externo.
 - Relaciones interpersonales: es necesario poseer una personalidad con características de interdependencia, que le permita compartir, cooperar, empatizar y sinergizar, para trabajar en forma productiva y efectiva en colectividad.
 - Análisis: capaz de interpretar y manejar información cualitativa y cuantitativa.
 - Visionario: identificador de oportunidades y generador de ideas que promuevan el desarrollo.
 - Tomador de decisiones: evaluador del peso de los factores y niveles de incertidumbre para la selección de los caminos de acción.
- Afectiva
 - Deben crearse en el futuro profesional de la ingeniería industrial, actitudes para:
 - Mejorar constantemente: siempre hay un método mejor, descartar el conformismo.

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

1.3. Estudios similares realizados

De los autores: Gálvez Ramírez, Edi Giovanni y Morales García, Romeo. *Oferta, demanda y mercado laboral del ingeniero civil en Guatemala*. Trabajo de graduación de la Escuela de Ingeniería Civil. Facultad de Ingeniería, USAC.

Se hace un estudio, como su nombre lo indica, sobre la oferta, demanda y mercado laboral del ingeniero civil en Guatemala, y con él se determinan entre otras cosas, las características que posee un ingeniero civil que está ubicado en el campo laboral de su entorno.

De los autores: Artigas, Carlos Tejada y Moreiro, Jose Antonio. *Mercado de trabajo en biblioteconomía y documentación*. Estudios sobre la inserción laboral de los titulados universitarios. (Artículo). Universidad Carlos III, Madrid, España.

Se describen los estudios realizados en el seguimiento laboral de los titulados universitarios en biblioteconomía y documentación en España. Estos análisis definen ciertas características del mercado de trabajo al que acceden estos graduados, tales como su voluntad y dinamismo, pero también sus condiciones, bastante precarias.

Además, a pesar de la importancia del sector público, el privado cada vez emplea más a los jóvenes profesionales. De la misma manera el empleo en centros de documentación crece de forma porcentual más que en los archivos y bibliotecas. Este tipo de análisis se debe tener en cuenta en la concepción de los programas académicos de las universidades.

Del autor Chinchilla Schmid, Andrés Alexander. *Demanda de ingenieros industriales egresados de la usac en el sector laboral de Guatemala*. Trabajo de graduación de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, Facultad de Ingeniería, USAC.

El objetivo fundamental de esta investigación es conocer la demanda de ingenieros industriales egresados de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el punto de vista de las empresas potencialmente empleadoras de ingenieros en relación a sus niveles de necesidad, satisfacción y futura demanda, así como cuáles son los aspectos fuertes y débiles de los egresados para mejorar la preparación.

El análisis de la demanda de los egresados de la carrera del Ingeniería Industrial en el sector laboral de Guatemala, se realizó por medio de una encuesta a empleadores, en la cual se entrevistó a los dueños de empresas y jefes superiores a cargo de la contratación de ingenieros industriales.

Los artículos anteriormente descritos, entre otros, demuestran la importancia y necesidad que se tiene de realizar este tipo de estudios dentro de cada carrera, con el fin de determinar la perspectiva que ofrecen en un futuro cercano.

2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Se entiende por diagnóstico de la situación actual a la descripción de lo que está sucediendo al momento de empezar el estudio en un área determinada. Dicha descripción supone, en primera instancia, una presentación clara y detallada del problema que origina la inquietud de elaborar un proyecto.

Este diagnóstico tiene por objetivo realizar una descripción y análisis de los principales aspectos relacionados con el tema establecido. Para ello, se ha recopilado la información apropiada, de fuentes de origen confiable.

Entre la información que ha sido recopilada se incluyen las estadísticas de los ingenieros industriales graduados de la USAC en un determinado periodo, así como las estadísticas de empleo del último año para los ingenieros industriales. También se describen algunos aspectos teóricos del mercado laboral y se presentan los requisitos que un empleador busca en un ingeniero industrial.

Finalmente, la realización de este análisis o diagnóstico servirá para dar forma definitiva al problema y su propósito principal será el de dar validez a la situación que ha dado como origen el estudio del mismo, así como el de entregar una herramienta que permita cuantificar y dimensionar su gravedad a partir de los resultados obtenidos.

Previo a presentar las estadísticas de los ingenieros industriales graduados, se presentan las estadísticas de los estudiantes que han cerrado pénsum de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial durante el periodo de 2009 a 2012.

Tabla I. **Estudiantes de Ingeniería Industrial que cerraron pénsum durante 2009 a 2012**

Año	Cantidad
2009	266
2010	240
2011	187
2012	199

Fuente: estadísticas Centro de Cálculo, Facultad de Ingeniería, USAC.

Es importante mencionar que no todos los que cierran pénsum de estudios se gradúan inmediatamente después, ya que se debe realizar un proceso ordenado en el que se deben cumplir ciertos requisitos, además, algunos estudiantes se dedican a realizar su trabajo de graduación, otros a su Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) y otros dejan el proceso por tiempo indefinido. Sin embargo, la tabla sirve para poder comparar la cantidad de cierres de pénsum anual con la cantidad de graduaciones anuales referente a la carrera de Ingeniería Industrial.

El total de estudiantes que cerraron pénsum de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial en el periodo anterior es de 892. Luego de ver las estadísticas de los graduados, se podrá observar que la cantidad de dicha cantidad es menor a la cantidad de los estudiantes que cerraron dicho pénsum.

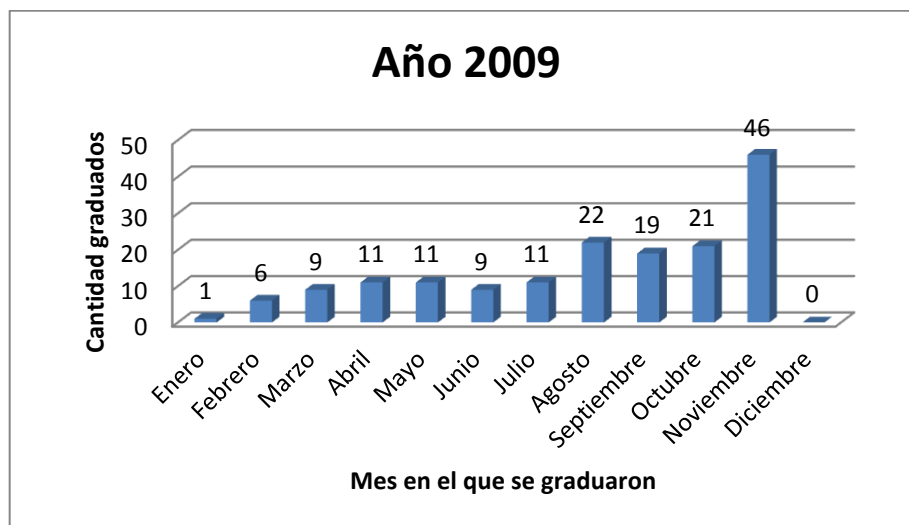
2.1. Porcentaje de los ingenieros industriales graduados de la USAC durante el periodo 2009 a 2012

A continuación se muestra gráficamente las estadísticas de los ingenieros industriales graduados en cada mes durante los años indicados anteriormente.

2.1.1. Estadísticas EMI 2009

Se puede observar que, en el segundo semestre, la cantidad de graduados es mayor que en el primero, teniendo un crecimiento considerable en el mes de noviembre con un total de 46 graduados. También se puede identificar que en la temporada de fin y de inicio de año, los números bajan prácticamente a cero, esto se debe a que las actividades administrativas dejan de funcionar en diciembre.

Figura 1. Graduación industrial 2009



Fuente: estadísticas Centro de Cálculo, Facultad de Ingeniería, USAC.

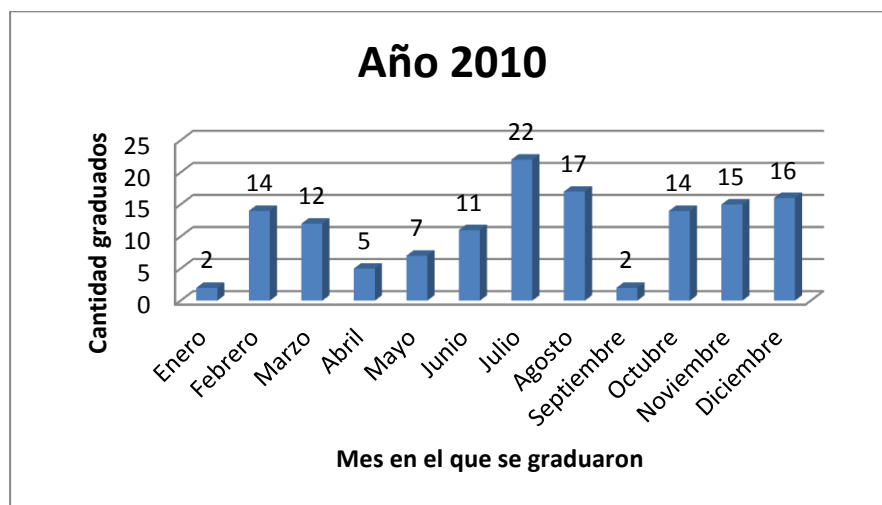
En el 2009 hubo un total de 166 ingenieros industriales graduados.

2.1.2. Estadísticas EMI 2010

Al igual que en la gráfica del año 2009, se observa nuevamente, que siempre en el segundo semestre es cuando hay mayor cantidad de graduados, sin embargo, existen unas variaciones.

En este caso, es septiembre el que menos cantidad tiene, debido a que en esa fecha la Universidad estuvo cerrada y se mantuvo bloqueado el ingreso a la misma por un periodo de 57 días, impidiendo realizar entre muchas otras actividades, las graduaciones de la Facultad de Ingeniería.

Figura 2. **Graduación industrial 2010**



Fuente: estadísticas Centro de Cálculo, Facultad de Ingeniería, USAC.

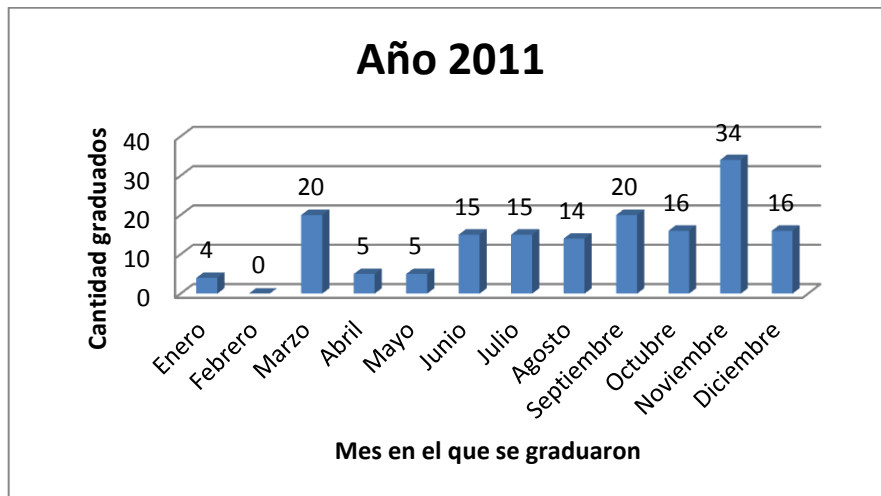
Los exámenes públicos que se hicieron en diciembre, se llevaron a cabo en los primeros días de dicho mes, ya que todas las actividades se recalendarizaron para poder realizarlas en una fecha posterior.

En resumen, en el 2010, hubo un total de 137 ingenieros industriales graduados.

2.1.3. Estadísticas EMI 2011

Se puede denotar la existencia de un patrón en estas estadísticas, y como se observa nuevamente, es a inicio de año cuando la cantidad de graduados se reduce, luego se mantiene estable la segunda mitad del año, exceptuando solamente el mes de noviembre donde la cantidad se incrementa hasta los 34 graduados.

Figura 3. Graduación industrial 2011



Fuente: Centro de Cálculo, Facultad de Ingeniería, USAC.

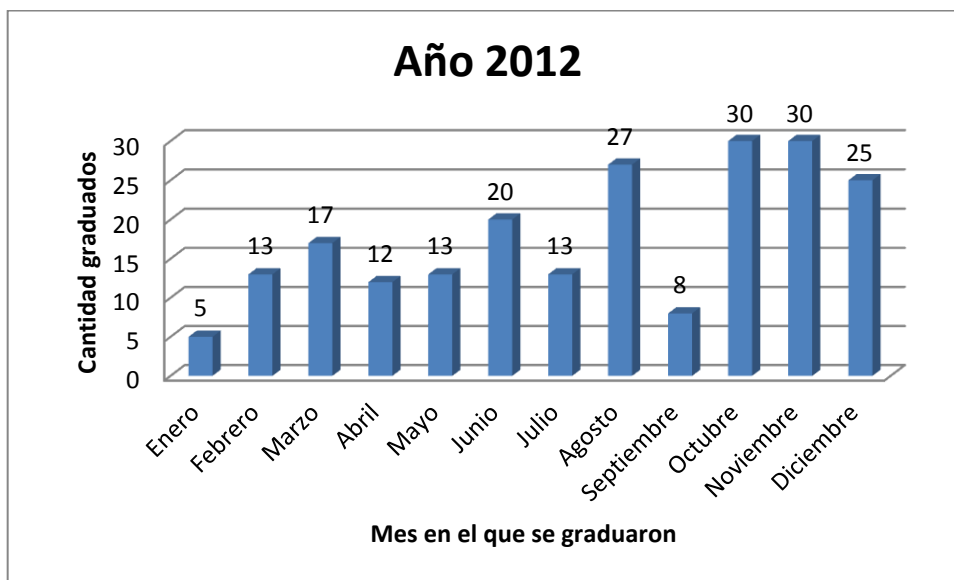
En este año la cifra de graduados vuelve a aumentar luego de la baja ocurrida en el 2010, sin embargo, esta cifra no supera la cantidad de graduaciones efectuadas en el 2009.

Para el 2011, la cantidad de ingenieros industriales graduados asciende a un total de 164.

2.1.4. Estadísticas EMI 2012

La cifra de graduados aumentó considerablemente en ambos semestres del 2012, teniendo siempre la mayor cantidad el segundo semestre. Para este año, hubo un total de 213 ingenieros industriales graduados, superando así a los tres años anteriores.

Figura 4. Graduación industrial 2012



Fuente: estadísticas Centro de Cálculo, Facultad de Ingeniería, USAC.

Finalmente, en el periodo 2009 al 2012 hubo un total de 680 ingenieros industriales graduados de la USAC.

2.2. Requisitos que un empleador busca en un ingeniero industrial

Un ingeniero es un profesional que, por medio de ciertas competencias profesionales, desarrolla los planes, métodos y procedimientos para transformar los recursos naturales en formas útiles para el uso del hombre.

Las competencias profesionales definen la capacidad productiva de un individuo en cuanto a conocimientos, habilidades y actitudes requeridas en un determinado contexto laboral.

Estas competencias no solo se obtienen por medio de la instrucción, sino también, en gran medida a través del aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo.

Para lograr estas competencias se deben asumir actitudes emprendedoras de liderazgo en su entorno social y en su disciplina, de creatividad al enfrentar los retos, y de ética profesional en todas las actividades.

2.2.1. Capacidad

Es la posibilidad de relacionar el conocimiento con la realidad. Se refiere a los recursos que tiene un individuo para desempeñar una determinada tarea o cometido. Entre las capacidades principales que un ingeniero industrial debe tener se destacan las siguientes:

- Diseñar, rediseñar e implantar nuevos métodos de trabajo.
- Investigación, análisis e interpretación al momento de enfrentar y resolver problemas.
- Enfocarse en un plan hacia el desarrollo cultural de la organización, así como del aseguramiento de la calidad de la misma.
- Interpretar planos y fórmulas.
- Diseñar e interpretar un sistema productivo.
- Investigación de nuevos productos, sus diseños, sus localizaciones y sus procesos.
- Optimizar la transformación de materias primas en productos terminados.
- Controlar la calidad a nivel de dirección de una producción.
- Seleccionar alternativas de anteproyectos y proyectos gerenciales.
- Administrar y gerenciar empresas industriales, de recursos humanos y de servicios en general con eficacia y eficiencia.

2.2.2. Habilidad

Es la aplicación de una capacidad sobre una realidad específica. Entre las principales habilidades de un ingeniero industrial se encuentran:

- Creatividad e innovación: capacidad de ser original, innovador, descubridor e inventor. Poder identificar, plantear o solucionar un problema de manera relevante y divergente.
- Habilidad para investigar, para definir y delimitar el problema a solucionar.
- Pensamiento convergente: permite la integración focalizada de los datos y el establecimiento de prioridades en las elecciones.
- Pensamiento divergente: la capacidad de descubrir más de una respuesta correcta a una pregunta determinada.
- Capacidad analítica: descomponer un todo en sus partes, establecer las relaciones entre ellas, extraer las variables principales del sistema, relacionar síntomas con causas.
- Trabajo en grupo: habilidad muy importante en el mundo moderno en el que los problemas son tan complejos.
- Interdisciplinariedad: capacidad para trabajar en grupos con individuos de diferentes disciplinas.

2.2.3. Actitud

Es la predisposición personal para la concreción de un objetivo, o dicho de otra forma, es el comportamiento que emplea un individuo para hacer las cosas. Estas están conformadas por un tres componentes específicos: el cognoscitivo,

el afectivo y el conductual, y su función principal es de la de desarrollar una teoría general del comportamiento humano.

Existen actitudes personales que solo guardan relación con sí mismo, mientras que existen ciertas actitudes sociales que inciden en las conductas de un grupo o colectivo.

Habiendo definido este concepto, se describen algunas de las actitudes con las que un empleador espera que el ingeniero industrial cuente:

- Actuar con base en los principios éticos: honestidad, integridad, solidaridad y otros.
- Poseer una visión de futuro clara y alentadora que lo lleve a la generación de empresas para fortalecer la economía del país.
- Propiciar la participación del trabajo en equipo, liderazgo en la institución donde se desenvuelva.
- Ser proactivo: tener en mente el deseo de superación y ser perseverante.
- Ser tolerantes a la ambigüedad: significa que se debe tener la capacidad de sentirse cómodos trabajando en varios campos o disciplinas a la vez y cuando las circunstancias no son claras.

2.2.4. Aptitud

Existe una diferencia entre la actitud y la aptitud, y esta última, es la posibilidad de poder seleccionar entre un universo de capacidades y habilidades para intervenir en una realidad compleja.

El poseer una aptitud o el ser apto, es el carácter o conjunto de condiciones que hacen a una persona especialmente idónea para una función determinada.

La aptitud está estrechamente relacionada con la inteligencia y con las habilidades tanto innatas como adquiridas a lo largo de un proceso de aprendizaje. A continuación se describen algunas de las aptitudes que un ingeniero industrial debe poseer:

- Tener una buena comunicación, concentración y abstracción.
- Ser flexible en la aproximación a los problemas, poder ver el problema y atacarlo desde varios puntos de vista.
- Tener aptitudes mecánicas y numéricas y poder aplicarlas junto con los principios y métodos de análisis y diseño de la ingeniería industrial.
- Actualizarse constantemente en todas sus herramientas de trabajo y, principalmente, en la tecnología.
- Ser apto para escuchar, negociar y liderar ante cualquier situación laboral o de otra índole.

- Realizar proyectos no rutinarios.
- Aptitud para asumir las responsabilidades administrativas y financieras de una organización.
- Preocuparse por mejorar la producción, la productividad y la eficiencia en los procesos de una organización, teniendo en cuenta y respetando los equilibrios medioambientales.

Todos estos requerimientos: capacidades, habilidades, actitudes y aptitudes, son competencias profesionales que se necesitan para ejercer de manera correcta la profesión del ingeniero industrial. Estas en algunos casos ya son innatas, y otras que se van adquiriendo y puliendo con el tiempo mediante la práctica constante.

2.3. Aspectos teóricos del mercado laboral

El mercado laboral es el entorno económico en el cual se relaciona la oferta, conformada por el número de horas que desea trabajar la población en actividades remuneradas y la demanda, constituida por las oportunidades de empleo.

Aunque intuitivamente el término: oferta de trabajo puede llegar a entenderse de manera errónea, se debe comprender el mismo como la oferta de trabajadores u oferta de la fuerza de trabajo. En este mercado el oferente es aquel que busca trabajar y para ello se ofrece. El demandante sería aquel que busca trabajadores. Del grado de equilibrio entre estas dos variables se derivan una serie de consecuencias que determinarán las características del mercado

en ese momento y su posible evolución. El estudio del mercado laboral es el instrumento que contribuirá al conocimiento de dichas consecuencias.

El mercado de laboral posee ciertos factores que lo diferencian de otro tipo de mercados (financiero, inmobiliario, de materias primas, entre otras, ya que se relaciona con la libertad de los trabajadores y la necesidad de garantizar la misma. En ese sentido, el mercado de laboral, generalmente, está influido y regulado por el Estado a través del Derecho Laboral y por una modalidad especial de contratos, que se le conoce como los convenios colectivos de trabajo.

Una vez analizado el concepto general sobre el mercado laboral, en el siguiente apartado se presenta la fundamentación para conocer y comprender la transición y el proceso para la inserción laboral y los factores que influyen en las personas que buscan un empleo vinculado con la ingeniería industrial.

2.3.1. Incorporación al mercado laboral

Los cambios en las condiciones del mercado y en el funcionamiento de las propias empresas debido a la tecnología y a la globalización, han incurrido en grandes fluctuaciones en el empleo y en elevados índices de desempleo que tienden a afectar a las mismas personas y a determinados grupos sociales.

Sin embargo, debido también al creciente desarrollo de la industria, se ha presentado una amplia oferta laboral para los ingenieros industriales, la cual ha ocasionado un incremento en la demanda del programa de Ingeniería Industrial, ofrecido por las distintas instituciones de educación superior. Como consecuencia se ha generado un mayor número de ingenieros industriales en la búsqueda de puestos de trabajo.

La transición de los estudiantes hacia el mercado de trabajo, implica un proceso de cambios importantes y necesarios. Para el estudiante de ingeniería industrial, se pueden identificar tres tipos de modalidades utilizadas para lograr la incorporación hacia el mercado laboral.

- Primera: la actividad principal del estudiante son los estudios y la relación que este tiene con el mercado laboral no existe o se da de forma esporádica, y esta es la más común entre los estudiantes universitarios.
- Segunda: es una modalidad mixta donde el individuo trabaja y estudia, aquí es donde el estudiante tiene que acoplar sus estudios y el trabajo, sin embargo, los estudios son la actividad principal y al trabajo le dedica un tiempo parcial. En esta modalidad se pueden incluir aquellos que comienzan a trabajar a finales de la carrera o quienes trabajan para poder subsidiar sus estudios.
- Tercera: se encuentran las personas cuya actividad principal es trabajar e ingresan a estudiar como formación complementaria, su expectativa es, que al obtener dicha formación puedan mejorar su posición dentro de su trayectoria laboral.

En esta última modalidad se espera que el salario al egresar de sus estudios sea superior al de la persona que trabajó parcialmente o que no lo hizo a lo largo de sus estudios. En primer lugar, porque el individuo va adquiriendo experiencia, cosa que no hace el estudiante o que hace en menor proporción el estudiante mixto; en segundo lugar, el estudiante mixto ya cuenta con un ingreso y, por consiguiente, si piensa cambiar de empleo, será para obtener un sueldo mejor que el que actualmente posee.

2.3.2. Factores que influyen en la búsqueda de empleo

Para la búsqueda efectiva de un puesto de trabajo dentro de la complejidad del mercado laboral se deben tomar en cuenta varios factores de diferentes tipos, entre los cuales destacan los personales y situacionales, y estos a su vez, se subdividen en variables: psicosociales, demográficas y de entorno.

En la tabla II, se presenta un listado con los factores que se destacan, y es importante mencionar, que aunque todos tienen importancia para la inserción laboral, no todos tienen la misma influencia. Del mismo modo, no se pueden considerar individualmente cada uno de los mismos, ya que influyen de tal manera que no pueden ser valorados unos sin conocer la dimensión de los otros.

Tabla II. Factores que influyen en la búsqueda de empleo

Factores personales		Factores situacionales	
Variables psicosociales	Variables demográficas	Variables de entorno	
<ul style="list-style-type: none"> • Importancia, valoración del trabajo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Centralidad del trabajo ○ Deseos de utilización de habilidades • Nivel de autoestima personal y profesional. • Nivel de madurez ocupacional: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conocimientos de la ocupación. • Actitud de disponibilidad laboral 	<ul style="list-style-type: none"> • Edad • Sexo • Etnia • Estado civil • Nacionalidad • Lugar de residencia • Antecedentes personales y familiares • Cualificación social • Estilo de vida • Nivel socioeconómico y cultural • Educación formal • Educación no formal • Atributos personales y aptitudes 	<ul style="list-style-type: none"> • Política económica: Indicadores económicos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Índices de desempleo ○ Índices de contratación ○ Índices de formación ○ Índices de cualificación personal 	

Continuación de la tabla II

<ul style="list-style-type: none"> • Pretensiones: <ul style="list-style-type: none"> ○ Salariales ○ De horario ○ De movilidad ○ De contrato • Percepción de la pérdida del trabajo • Vivencias en el desempleo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Salud física ○ Salud mental ○ Desacuerdos y conflictos familiares • Motivación e intensidad en la búsqueda de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Historial laboral: <ul style="list-style-type: none"> ○ Experiencia ○ Características de la última ocupación ○ Motivo de la pérdida del lugar de trabajo • Experiencias del desempleo • Duración en el desempleo • Situación económica: <ul style="list-style-type: none"> ○ Ingresos disponibles ○ Ingresos familiares ○ Cargas familiares ○ Dificultades económicas existentes • Aptitud para la búsqueda de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Política laboral: <ul style="list-style-type: none"> ○ Legislación laboral ○ Programas de protección de empleo ○ Medidas de fomento de la ocupación • Reestructuración del mercado de trabajo <ul style="list-style-type: none"> ○ Sectores en expansión ○ Sectores en decadencia ○ Instituciones de nuevas tecnologías ○ Requisitos de contratación de las empresas
---	--	--

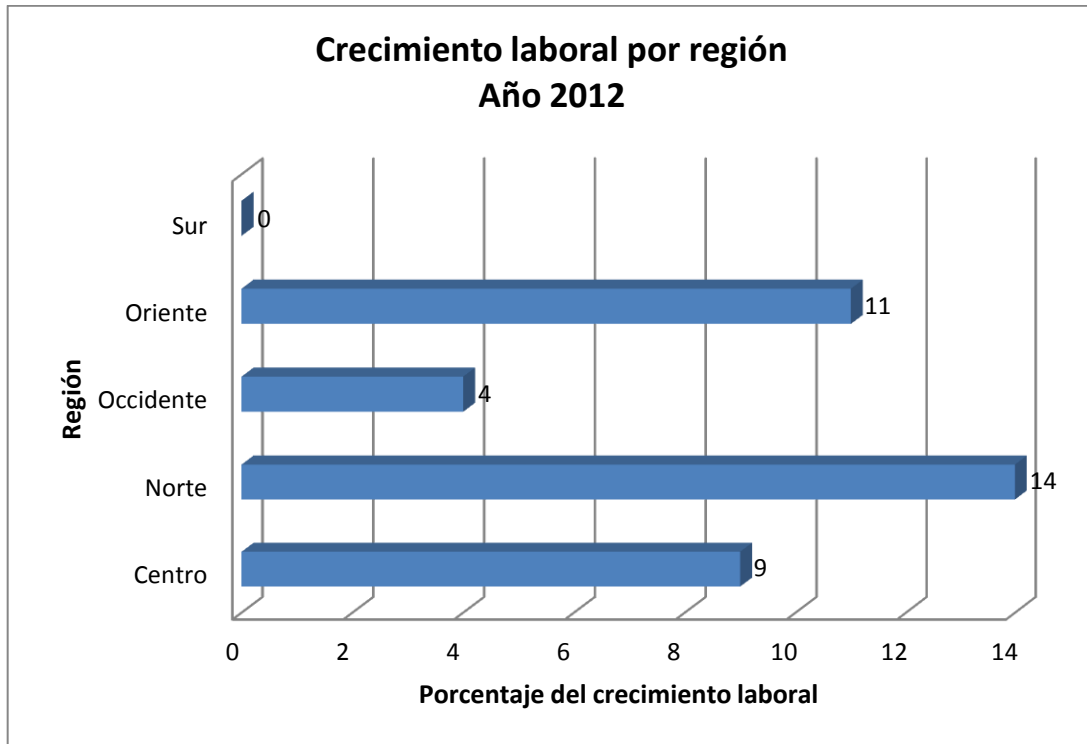
Fuente: elaboración propia en programa Microsoft Word 2010.

2.4. Estadísticas de empleo del ingeniero industrial

A continuación se presenta información estadística relacionada con la disponibilidad de empleo para el ingeniero industrial en Guatemala y, con esto se espera obtener las expectativas de contratación para dicha profesión.

Para el 2012, el crecimiento laboral en porcentajes que tuvo Guatemala por cada región se describe en la figura 5.

Figura 5. Crecimiento laboral por región

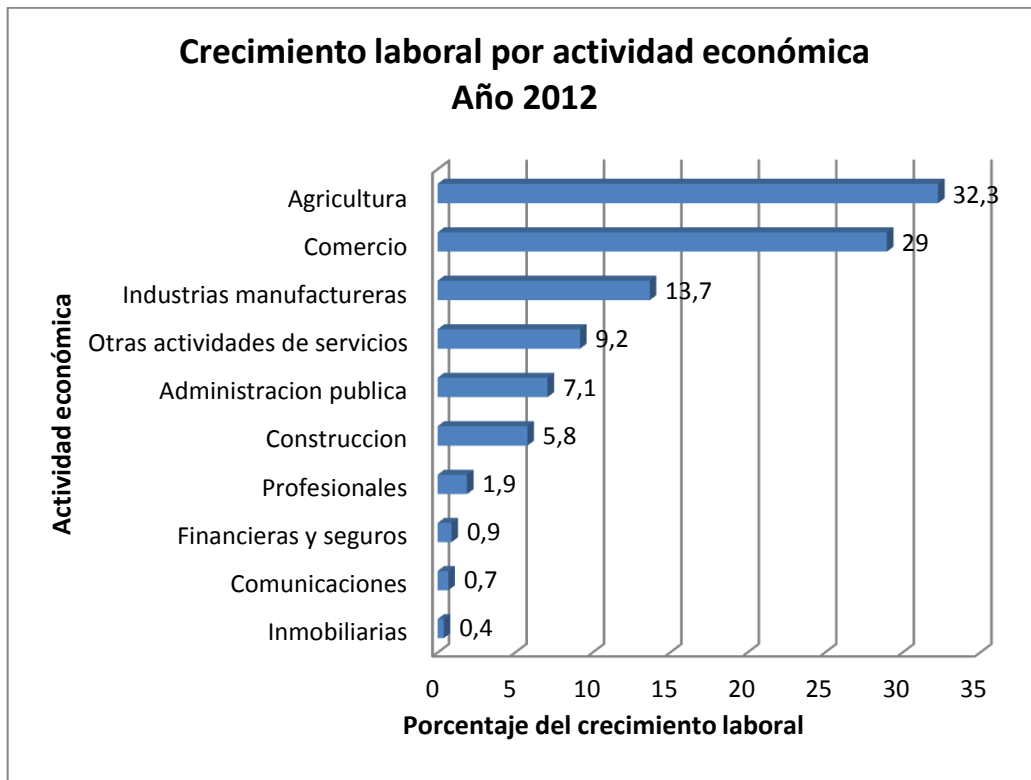


Fuente: ENEI, 2012.

De la figura 5, se puede observar que la tendencia neta de empleo aumentó en la mayoría de las regiones del país, la región norte la que más crecimiento laboral generó, llegando a un total del 14 por ciento. Ahora, con respecto a la región sur, se puede observar que esta región no tuvo ningún crecimiento laboral, sin embargo, tampoco disminuyó.

Para el 2012, el crecimiento laboral en porcentajes que tuvo Guatemala por sector industrial se muestra en la figura 6.

Figura 6. **Crecimiento laboral por actividad económica**



Fuente: ENEI, 2012.

De la figura 7, se puede observar que la tendencia neta de empleo aumentó en todas las actividades económicas, siendo el sector de la agricultura el que más crecimiento laboral generó, alcanzando un total del 32,3 por ciento, siguiendo en orden las actividades del comercio con el 29 por ciento y la industria con un 13,7 por ciento.

A continuación se presenta la tabla III, en donde se puede observar la cantidad de plazas existentes para ingenieros industriales por año en los campos de la industria, los servicios y el comercio.

Esta tabla aplica exclusivamente para Guatemala y las cifras que se muestran son datos del 2012.

Tabla III. **Estudio de ofertas de empleo**

Campo	Ocupados	Profesionales superiores	Plazas para ingenieros industriales por año
Industria	832,375	8,281	146
Comercio	1,757,741	10,073	277
Servicios	612,428	95,541	1037
Otros	2,381,169	----	----
Total nacional	6,055,826	113,895	1,460

Fuente: ENEI junio-julio 2012.

Luego de analizar la tabla III, se observa que en el 2012 la cantidad de empleos ocupados a nivel nacional alcanzó un total de 6 055,826 puestos. De ese gran total, las plazas o puestos que destacan se encuentran dentro de las ramas de la industria, comercio y servicios generales.

Cada campo indica la cantidad de puestos ofrecidos a nivel general, sin embargo, al dirigirse a la columna de profesionales superiores, es evidente como el número de puestos se reduce notablemente. Esto demuestra que la cantidad de puestos de trabajo para los profesionales es bastante pequeña en comparación con la cantidad de plazas que se ofrecen anualmente.

No obstante, la cantidad de puestos que se ofrecen anualmente para los profesionales superiores abarca todo tipo de profesión universitaria y no solamente algunas de estas carreras de educación superior.

Finalmente, las plazas ofrecidas para ingenieros industriales durante el 2012 se encuentran en la última columna de la tabla, mostrando un número bastante pequeño en comparación con las otras dos columnas, pero en comparación con la cantidad de ingenieros industriales graduados por año, estos datos están bien, y se puede agregar que hay una gran demanda de ingenieros industriales en el mercado laboral.

3. PROPUESTA DEL TEMA

El ingeniero industrial es el responsable del diseño, implementación, integración y administración de sistemas conformados por seres humanos, máquinas y materiales para la producción de bienes y servicios de alta calidad y a precios favorables para los consumidores.

La inserción laboral de los ingenieros industriales es un tema que preocupa y que últimamente ha tenido bastante atención debido a las importantes implicaciones individuales y sociales que el trabajo sigue teniendo en estos días. Los profesionales de este tipo de ámbito, así como los diferentes agentes sociales, políticos y económicos, son cada vez más conscientes de la relevancia, que para la estabilidad económica y social, posee la formación e incorporación de las nuevas generaciones al tejido laboral y productivo de la sociedad.

Para este caso, la inserción laboral se convierte en una tarea propia del campo educativo, pero también del social y del empleo, claramente multidisciplinaria, ya que su complejidad reclama conocimiento del mercado laboral, conocimiento del tejido productivo (necesidades y demandas), conocimiento del tejido social que rodea a las personas susceptibles de ser insertadas y conocimientos pedagógicos para el diseño de planes y acciones de intervención socioeducativos, entre otros.

La creación de trabajo decente es una de las mejores estrategias para lograr una inserción laboral eficiente y de esta forma poder garantizar un empleo para los profesionales recién graduados.

3.1. Definición del problema

La Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería, USAC, cuenta con las estadísticas de los ingenieros industriales graduados entre 2009 al 2012, sin embargo, no se tiene el porcentaje de los ingenieros graduados en ese mismo periodo, que actualmente están laborando.

Por lo tanto, es necesario establecer índices de inserción laboral para estos profesionales graduados en los años indicados, con el fin de comparar el porcentaje de egresados contra el porcentaje que posee un empleo, y así verificar cuáles de estos datos son los de mayor relevancia o bien los que más afectan al ingeniero industrial al momento de buscar y obtener un empleo.

La obtención de información de estos aspectos permitirá construir los diferentes indicadores del mercado de trabajo y esto dará a conocer, entre otros temas, las principales actividades laborales a las que se dedica un ingeniero industrial.

3.1.1. Especificación

El mundo laboral cambia constantemente, por lo que se necesita estar informados de las tendencias del sector, mejores prácticas, cambios a las leyes vigentes, entre otros.

La necesidad de estudiar los factores y circunstancias que determinan la inserción laboral de los ingenieros industriales es fundamental en un contexto caracterizado por altas tasas de paro y de creciente inestabilidad laboral.

Los índices de inserción laboral que serán identificados, son exclusivamente de los ingenieros industriales graduados de la USAC en los años 2009 a 2012.

Es importante realizar este tipo de estudio para poder conocer las probabilidades que se tienen de obtener un empleo al momento de estar graduado como ingeniero industrial, así como conocer las expectativas que los empleadores tienen de los egresados profesionales de esta carrera.

También es necesario contar con indicadores relacionados con el mercado de trabajo y darles un seguimiento sistemático para realizar un análisis de la coyuntura que presenta el empleo, las tendencias de la actividad económica y el proceso social que estos conllevan.

En este documento se incluyen temas relacionados con los diferentes aspectos del mercado de trabajo, su estructura y funcionamiento y los aspectos de la demanda de empleo y sus características y regulaciones.

3.1.2. Oferta laboral del ingeniero industrial

Aunque la ingeniería industrial posee una amplia variedad de ramas para su aplicación, los profesionales egresados de esta carrera deben ofrecer sus servicios y estar a cargo de actividades de ingeniería, específicamente en los campos de su competencia, experiencia y formación. Para lograrlo es necesario tener una buena comunicación y prestar atención a la interpretación y/o atención de las tareas y la definición de los resultados esperados.

La oferta laboral es lo que el ingeniero, como profesional, tiene para ofrecer hacia los empleadores, los iguales y el público en general. Para presentar una buena oferta en el mercado laboral, los ingenieros industriales tienen la obligación de estar actualizados con respecto a los desarrollos y conocimientos en sus áreas de especialización. Principalmente, deben alcanzar y mantenerse al día en todas las circunstancias técnicas y normas reglamentarias que se aplican en el desarrollo de su trabajo. En otras palabras, deben asegurar su propia competencia y ofrecer servicios modernos y de calidad.

Además de asegurar su propia competencia, los ingenieros industriales están obligados a la contribución del desarrollo en el ámbito de conocimientos dentro del área en la que ellos ejercen, así como en la profesión en general.

Para poder asegurar una oferta laboral efectiva, el ingeniero industrial debe adquirir la capacidad de liderazgo y ciertos conocimientos de manejo de personal que le permitan diseñar, gestionar, medir y mejorar sistemas productivos, cadenas de valor y dirigir eficientemente grupos de trabajo.

Debe tener los conocimientos que le permitan asumir las responsabilidades administrativas y financieras de una empresa, supervisar la producción, la operación de plantas y complejos industriales. Además debe poseer una sólida formación tecnológica y científica que le permita adaptarse sin problemas a la evolución de cambios tecnológicos y sistemas cada vez más modernos.

Independientemente del campo en el que se desarrolle o al que desee aplicar, debe tener todos los conocimientos necesarios para tomar decisiones desde el punto de vista de la optimización de recursos; cultura general para planificar, organizar, controlar y dirigir proyectos en el área industrial y empresarial, realizar diagnósticos empresariales, diseñar los métodos de trabajo y realizar mediciones de los mismos, y proponer soluciones a las necesidades detectadas.

3.1.3. Demanda laboral

Tomando en cuenta que la demanda de los ingenieros industriales la generan las empresas y organizaciones dedicadas a la administración de recursos y producción de bienes o servicios, se puede decir entonces, que la demanda es la cantidad de posibilidades que tiene el ingeniero industrial de obtener un empleo en dichas organizaciones y así satisfacer sus aspiraciones profesionales y cubrir sus necesidades económicas.

Existe un conjunto de factores que conforma la estructura de la demanda. Esos son los siguientes:

- Cantidad de bienes o servicios: se refiere a una determinada cantidad de ingenieros industriales que los empleadores estarían dispuestos a contratar.
- Empleadores: son las personas, empresas o instituciones que contratan a ingenieros industriales para satisfacer sus necesidades laborales.
- Necesidades y deseos: la necesidad humana es el estado en el que se siente la privación de algunos factores básicos (alimento, vestido, abrigo,

seguridad, sentido de pertenencia, estimación). Por otro lado, los deseos consisten en anhelar los satisfactores específicos para estas necesidades profundas.

- Disposición para adquirir el producto o servicio: se refiere a la determinación que posee el individuo, empresa o institución de satisfacer su necesidad o deseo, en este caso, la contratación de un ingeniero industrial.
- Capacidad de pago: se refiere a que el demandante tiene los medios para realizar la adquisición (o contratación).
- Precio dado: es la expresión del valor del bien o servicio, generalmente en términos monetarios.
- Lugar establecido: es el espacio físico, en el que los compradores están dispuestos a realizar la adquisición.

En Guatemala, los ingenieros industriales han contribuido en los últimos años de una manera significativa con el desarrollo del país, promoviendo una visión de un futuro claro y alentador que los ha llevado a cambios importantes dentro de la administración, la producción, la globalización y la mejora continua.

3.1.4. Comportamiento del mercado laboral en Guatemala

Aproximadamente 9,5 millones de personas tienen 15 o más años de edad, por lo que se encuentran en edad de trabajar (PET); de ellas 6,2 millones conforman la población económicamente activa (PEA). Proporcionalmente, a

nivel nacional 65 de cada 100 personas en edad de trabajar están trabajando o buscando un trabajo.

La PEA se subdivide en tres grupos: población ocupada, sector informal y población en subempleo visible; y dado que el mercado laboral tiene total relación con la PEA se hace esta descripción para visualizar de una mejor forma el comportamiento del mercado laboral.

- Población ocupada

Personas que cuentan con un empleo formal y estable. El panorama laboral del país para este grupo muestra que del total de población económicamente activa es mayor la proporción de hombres ocupados que mujeres tanto en el área urbana como en la rural.

- Sector informal

El sector informal de la economía absorbe a las tres cuartas partes del empleo a nivel nacional, destacándose el área rural, en donde 8 de cada 10 trabajadores son informales. Por su definición los trabajadores de este sector se caracterizan por trabajar en empresas de baja productividad o bien laborar por cuenta propia con bajo nivel educativo.

En Guatemala predomina el empleo informal, sin embargo, se muestra con mayor intensidad en el área rural, donde la agricultura es el mayor componente dentro de este sector, seguido del comercio.

- Población con subempleo visible

El subempleo representa a las personas que, aunque están ocupadas, laboran menos de la jornada ordinaria de trabajo y desean trabajar más. En Guatemala aproximadamente el 18 por ciento de la PEA se encuentra en subempleo visible, observándose la mayor incidencia en el área urbana del país.

Dejando en segundo plano por un momento los datos estadísticos, y haciendo un mayor enfoque en la ingeniería industrial, dentro de Guatemala los ingenieros industriales laboran y se desarrollan en diferentes sectores de la economía, tales como: empresas agrícolas, pecuarias, industriales, agroindustriales, comerciales, de servicio, ONG's e instituciones del Estado, y los puestos que generalmente ocupan van desde mandos a nivel medio hasta altos niveles jerárquicos.

Las principales áreas en las que se desempeña un ingeniero industrial suelen ser, principalmente la administración, producción, recursos humanos, mercadeo, finanzas, ventas y controles de calidad, entre otras, y en cada una de estas áreas, es importante mencionar que el principal factor de producción sea el recurso humano; este es uno de los recursos más valiosos, sin embargo, casi nunca se pueden obtener los indicadores producción esperados, aun cuando se le aplique todo tipo de tecnología por muy moderna que ésta sea.

Generalmente en Guatemala, el ingeniero como responsable de los sistemas de producción, se va a encontrar con un mercado que posee una mano de obra poco calificada, por lo que la capacitación del personal tiene que ser uno de los factores que se deben atender con mayor énfasis. Finalmente, el país está entrando en una época en donde las leyes ambientales comienzan a

entrar en vigencia, por lo que se deben realizar las tareas de producción teniendo en cuenta la protección del sistema ecológico, ya que este, aparte de estar protegido por normas y reglamentos, también es del cual depende la calidad de vida del ser humano.

3.1.5. Desempleo

El término desempleo hace referencia a la falta de trabajo. Un desempleado es aquel sujeto que forma parte de la población activa y que busca empleo sin conseguirlo. Para que exista este tipo de situación, es necesario que el individuo desempleado tenga el deseo de trabajar y que acepte los salarios que se están pagando en un momento determinado.

Existen diferentes tipos de desempleo, entre otros se pueden mencionar: estructural, cíclico, friccional, estacional y abierto.

- Desempleo estructural

Es cuando ocurre un desfase entre la oferta y la demanda de la mano de obra. En este caso, la oferta suele ser distinta a la demanda y esto hace que un gran porcentaje de la población no pueda encontrar un trabajo de forma estable.

- Desempleo cíclico

Este tipo ocurre, como su nombre lo indica, cíclicamente y generalmente coincide con los ciclos económicos de un país.

- Desempleo friccional

Esta situación se da por rotación y búsqueda, se refiere a los trabajadores que van de un empleo a otro para mejorar su situación, este desempleo no representa un problema económico.

Es relativamente constante y se presenta, inclusive cuando el número de puestos de trabajo coincide con el número de personas dispuestas a trabajar.

- Desempleo estacional

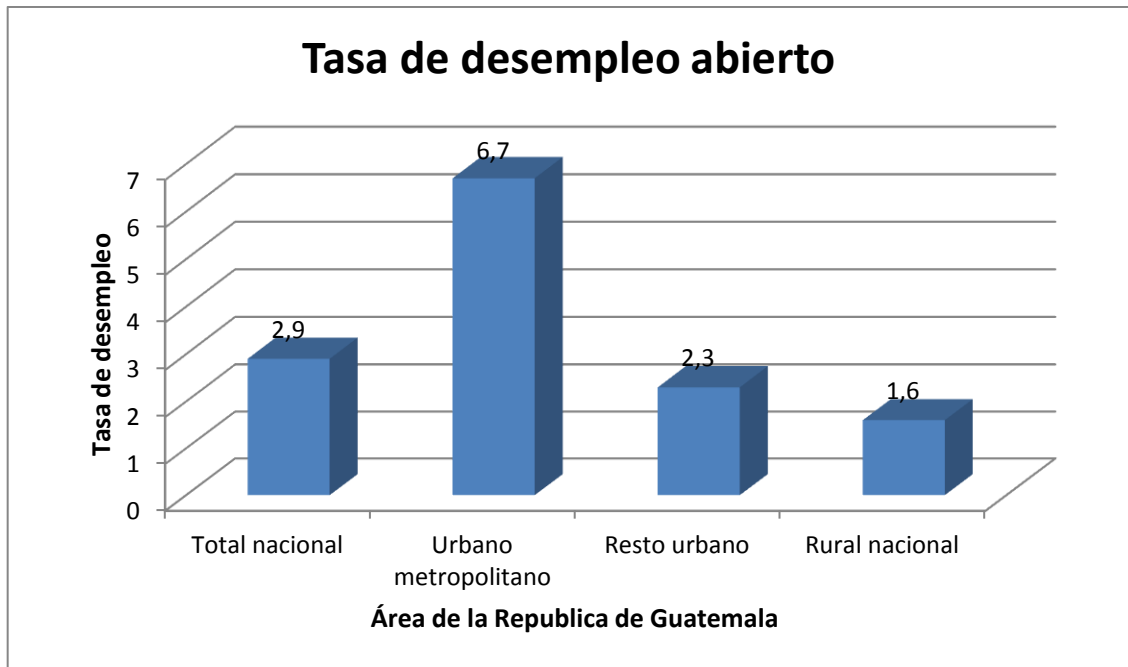
Hace referencia a dos situaciones distintas primero: es aquel que varía con las estaciones del año por motivo de fluctuaciones estacionales en la oferta o demanda de trabajo; segundo: se refiere al que se produce por la demanda fluctuante que existe en determinadas actividades, por ejemplo: la agricultura.

- Desempleo abierto

Estas son personas que, por lo menos no trabajaron durante una semana completa, pero que buscaron activamente un empleo, en otras palabras, realizaron actividades objetivas para conseguirlo y gozaban de disponibilidad inmediata para laborar.

Las características para el desempleo abierto son: no tener trabajo, buscar activamente uno y tener disponibilidad y disposición para trabajar.

Figura 7. **Tasa de desempleo abierto sobre la población económicamente activa**



Fuente: ENEI, 2012.

De acuerdo con la figura 7, en el 2012, la tasa de desempleo abierto para Guatemala fue del 2,9 por ciento, siendo el área urbana metropolitana la que presenta la mayor tasa de desempleo y la rural nacional la que menos desempleo presenta.

3.2. **Métodos a utilizar**

Para justificar la importancia de las cualidades y factores determinantes en el proceso de inserción laboral es necesario realizar un estudio que arroje datos concisos y reales.

La metodología de esta investigación es teórica y práctica. Se consultan diferentes fuentes bibliográficas y también algunos periódicos, revistas e instituciones que proveen información sobre casos concretos, los cuales informan sobre asuntos referentes al mercado laboral del país.

Sumado a lo anterior, se realiza un estudio de campo a través de encuestas y entrevistas a ingenieros industriales graduados de la USAC en el período anteriormente definido, lo que permite un acercamiento a la realidad que enfrentan quienes se mueven en el mercado laboral y principalmente, quienes están en el proceso de la inserción laboral.

El obtener esta información hace posible construir los diferentes indicadores para el mercado de trabajo en estudio y también relacionarlos con la inserción laboral y las actividades a las que se dedican los ingenieros industriales.

3.2.1. Estadística descriptiva

Es la rama de la estadística que se dedica a recolectar, ordenar, analizar y presentar un conjunto de datos, con el fin de describir apropiadamente las características de este.

Las técnicas estadísticas que se utilizan en este trabajo de investigación son la encuesta y la entrevista. Se procede a tomar una muestra de la población de los ingenieros industriales graduados de la USAC durante 2009 a 2012 y con ésta muestra unos son encuestados y otros son entrevistados.

- Identificación de la muestra

Para la identificación del marco muestral se utilizan variables y constantes estadísticas entre las cuales se encuentran:

- Población
- Nivel de confianza
- Nivel de significancia
- Error máximo permitido
- Proporción PQ
- Uso de la distribución normal Z

- Determinación del tamaño de la muestra

- Población: 680 ingenieros industriales graduados de la USAC en los años 2009 – 2012 (Fuente: Centro de Cálculo, Facultad de Ingeniería, USAC)
- Nivel de confianza: n.c. = 95 %
- Error máximo permitido: 3.44 % (de acuerdo a la teoría)
- PQ: P = 0,95 Q = 0,05
- $\alpha = 0,05$ $\alpha/2 = 0,025$ (nivel de significancia)
- Uso de la tabla de distribución normal Z ($Z_{\alpha/2} = 1,96$)

$$n = \frac{N * PQ}{(N - 1) * \frac{e^2}{Z_{\alpha/2}^2} + PQ}$$

$$n = \frac{680 * 0,95 * 0,05}{(680 - 1) * \frac{0,0344^2}{1,96^2} + 0,95 * 0,05}$$

$$n = \frac{32,3}{0,25666}$$

$$n = 125,848 \cong 126$$

De acuerdo al modelo estadístico, la muestra para la población asciende a una cantidad de 126 ingenieros industriales graduados de la USAC durante 2009 a 2012.

3.2.1.1. Encuestas

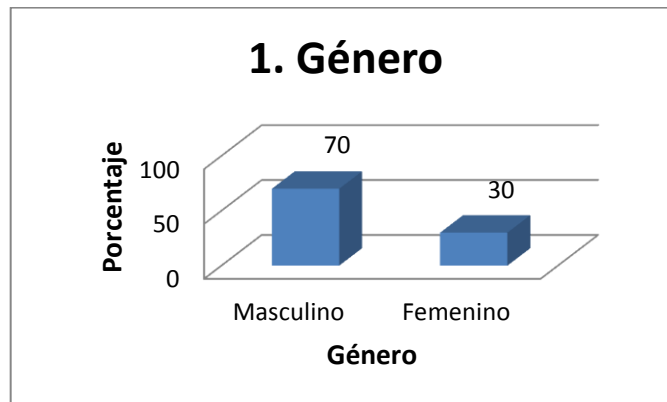
Una encuesta es un estudio en donde el investigador busca recaudar datos poder medio de un cuestionario previamente diseñado, sin modificar el entorno ni controlar el proceso que está en observación. El fin es conocer estados de opinión, características o hechos específicos utilizando las preguntas más convenientes y que estén de acuerdo con la naturaleza de la investigación.

Tomando en cuenta que es más accesible realizar las encuestas en comparación con las entrevistas, se ha determinado hacer un total de cien (100) encuestas, que corresponden al 80 por ciento de la muestra total obtenida previamente.

El modelo de la encuesta que se ha diseñado para este trabajo de investigación, se puede encontrar en la sección de anexos de este mismo documento. Los resultados se presentan a continuación.

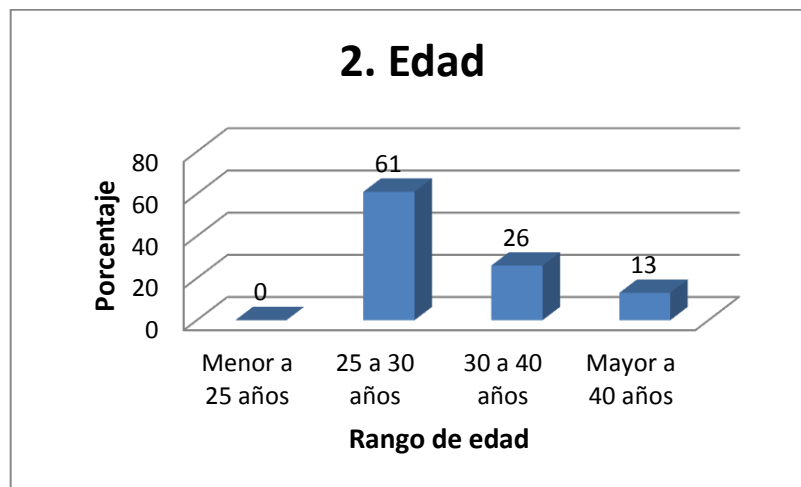
De acuerdo con los datos tabulados y la figura 8, el 70 por ciento de los ingenieros industriales encuestados es de sexo masculino, y el 30 por ciento restante es de sexo femenino.

Figura 8. **Género**



Fuente: elaboración propia con programa Microsoft Word 2010.

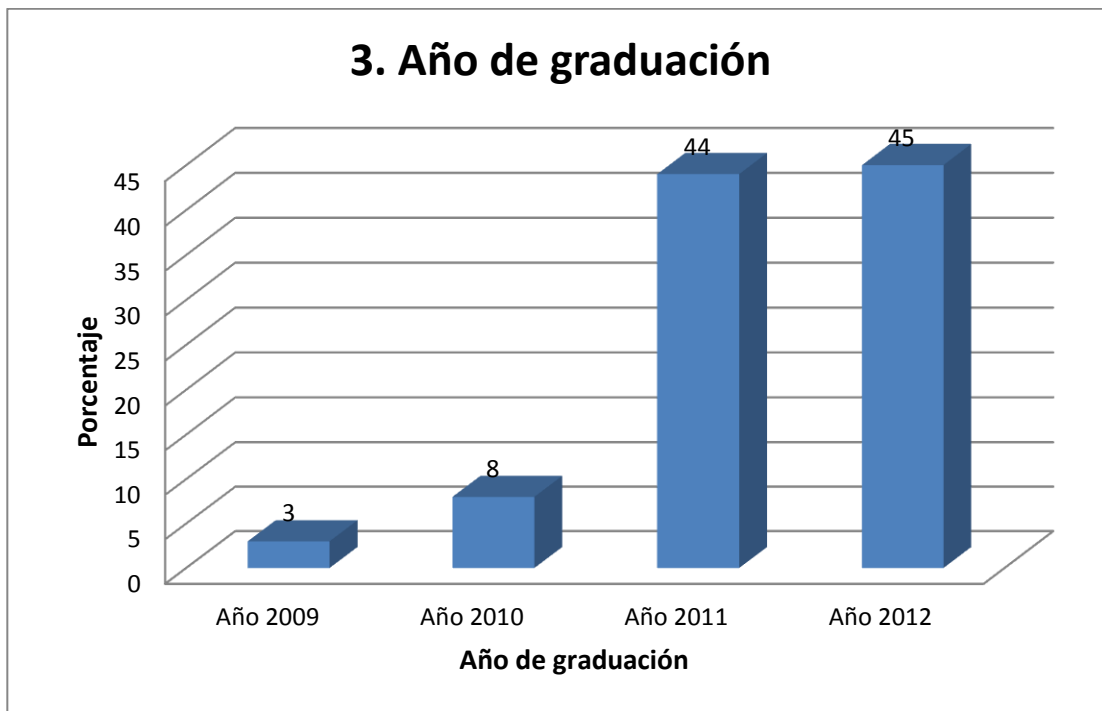
Figura 9. **Edad**



Fuente: elaboración propia con programa Microsoft Word 2013.

La figura 9 muestra que la mayor cantidad de ingenieros industriales encuestados se encuentra en un rango de 25 a 30 años de edad, le sigue en segundo lugar el rango de 30 a 40 años de edad. Se puede observar que para este estudio en específico, no hay ningún profesional de la ingeniería que sea menor de 25 años de edad.

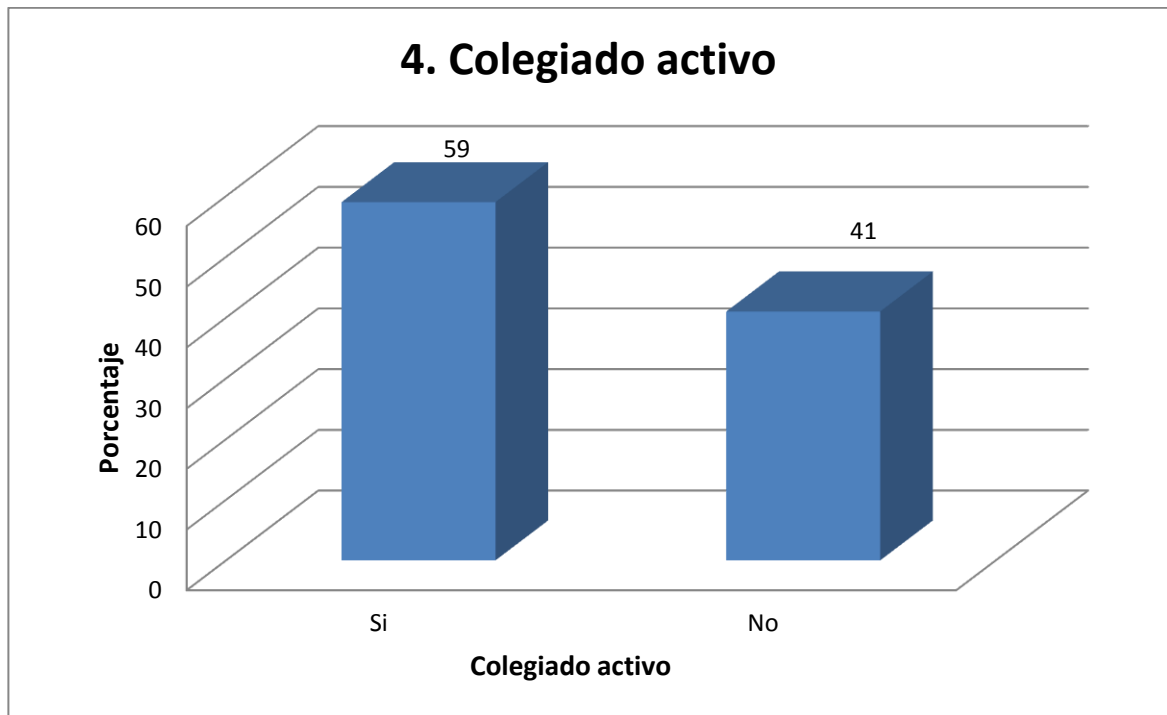
Figura 10. **Año de graduación**



Fuente: elaboración propia con programa Microsoft Word 2013.

Este estudio comprende a los ingenieros industriales graduados durante 2009 a 2012, sin embargo, la mayor participación en esta encuesta fue por parte de los que se graduaron en los últimos años, alcanzando un total del 45 por ciento para los graduados en el 2012 y un 44 por ciento para los graduados en el 2011.

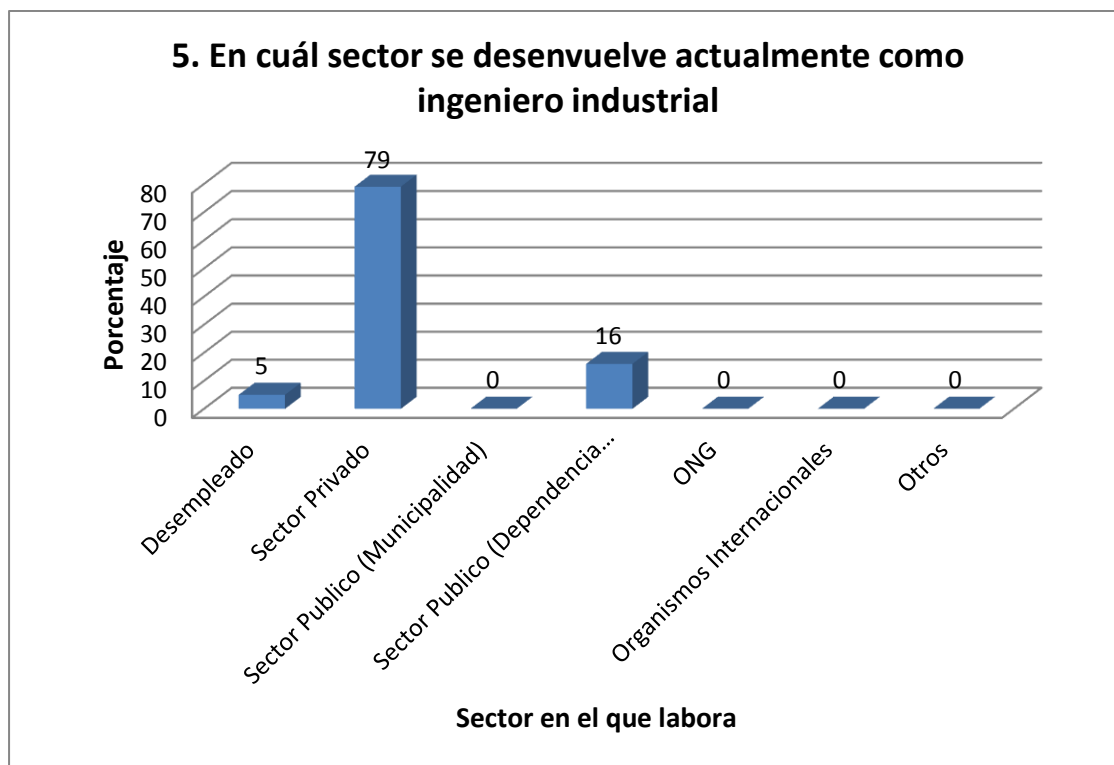
Figura 11. Colegiado activo



Fuente: elaboración propia con programa Microsoft Word 2013.

La figura, indica solamente que el 59 por ciento de los que participaron en la encuesta cuenta con un colegiado activo en el Colegio de Ingenieros de Guatemala, mientras que el 41 por ciento restante no está colegiado o se ha retrasado en su pago para permanecer activo.

Figura 12. **En cuál sector se desenvuelve actualmente como ingeniero industrial**

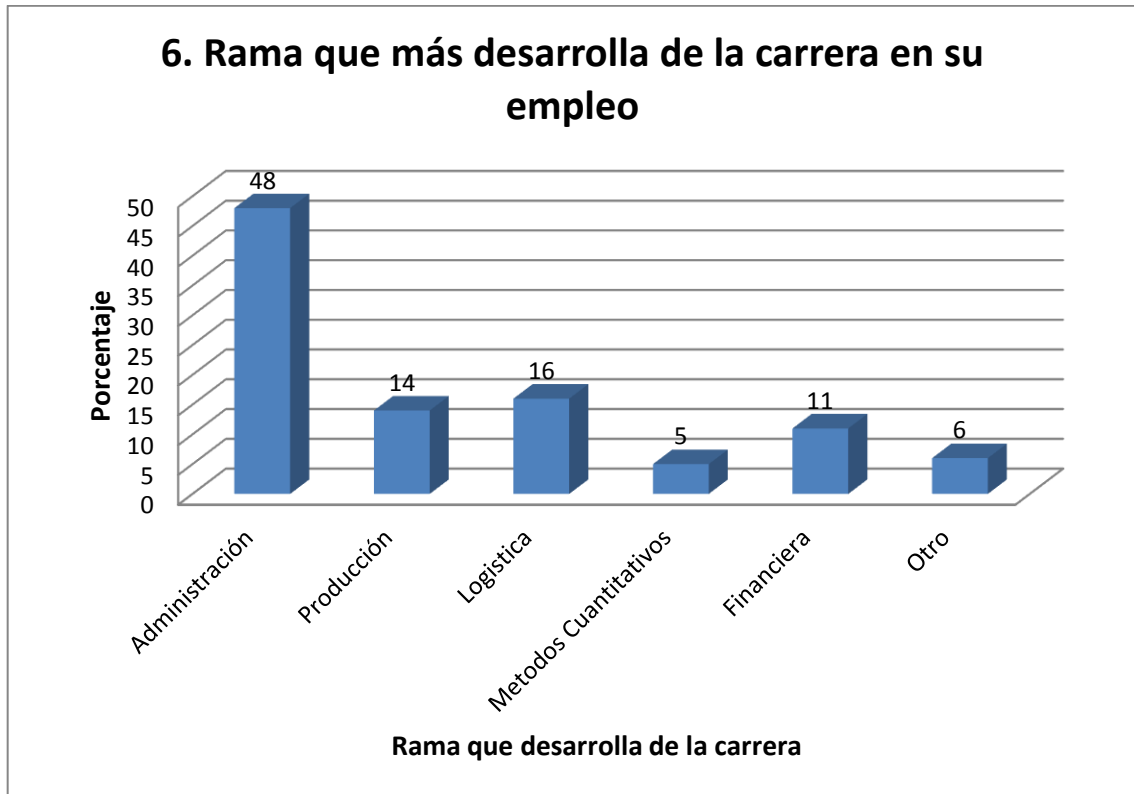


Fuente: elaboración propia con programa Microsoft Word 2010.

El 79 por ciento de los ingenieros industriales tiene un empleo en el sector privado, más adelante se describen las actividades laborales a las que se dedican.

Solamente el 15 por ciento tiene un empleo en el sector público dentro de las diferentes dependencias del Estado, y se cuenta con un 5 por ciento de desempleo dentro de este estudio.

Figura 13. Rama que más desarrolla de la carrera en su empleo

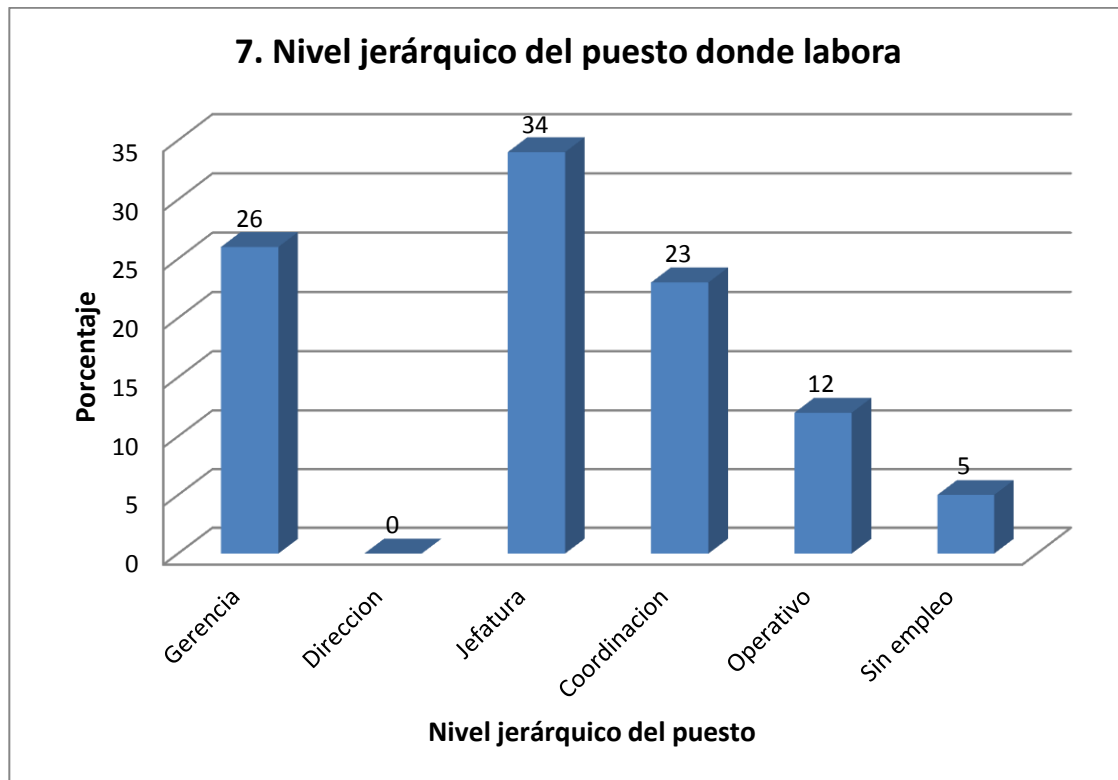


Fuente: elaboración propia con programa Microsoft Word 2013.

Existen diferentes ramas en las que se puede desarrollar un ingeniero industrial, de acuerdo con la gráfica anterior, el 48 por ciento de los encuestados labora en el área administrativa, siendo esta la más demandada tiene una gran diferencia en relación al segundo lugar, que es el área de logística con un 16 por ciento.

Existe también un 6 por ciento que se encuentra en la columna con el título otro, en esta área se incluyen a los ingenieros que se dedican a la docencia, a la investigación, al mercadeo o al comercio.

Figura 14. Nivel jerárquico del puesto donde labora

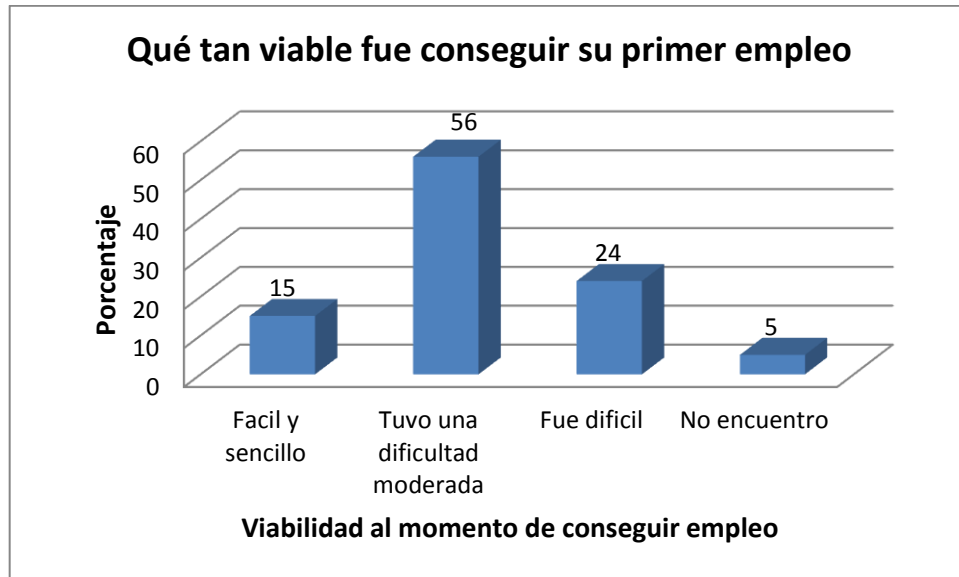


Fuente: elaboración propia en programa Microsoft Word 2010.

El nivel jerárquico de la posición que posee el ingeniero industrial en primer lugar, es la jefatura, alcanzando un 34 por ciento; en segundo lugar está la gerencia en alguna empresa, alcanzando un 26 por ciento y en el tercer lugar se encuentra la posición de coordinación, con un total del 23 por ciento.

Se puede observar que no hay ninguno que ocupe una plaza directiva y son poco los que se encuentran en un puesto operativo, éste último puede ser debido a la necesidad de empleo o a la falta de capacidad para rendir en un mejor puesto. Finalmente, se coloca el 5 por ciento que no posee ningún puesto, esto debido a que no tienen un empleo.

Figura 15. **Que tan viable fue conseguir su primer empleo**



Fuente: elaboración propia en programa Microsoft Word 2010.

La gráfica anterior indica que a la mayoría de los encuestados les costó un poco obtener un empleo, alcanzando un total del 56 por ciento, a un 26 por ciento les fue difícil y solamente un 15 por ciento obtuvo un empleo fácilmente. El 5 por ciento restantes se refiere a los ingenieros que aún no les ha sido posible encontrar un empleo.

3.2.1.2. Entrevistas

Una entrevista es la acción de crear y sostener una conversación con una o más personas con el propósito de hablar sobre ciertos temas en específico y con un determinado fin.

Una entrevista es válida cuando se pretende acercarse a una determinada población con el fin de conocer sus costumbres y demás temas relacionados

con su cultura, lo que provee información fundamental para desarrollar teorías relacionadas con la vida de dicha población.

Considerando el inciso anterior, se ha determinado realizar un total de veintiséis (26) entrevistas que corresponden al 20 por ciento restante de la muestra total de los ingenieros industriales graduados de la USAC en los años 2009 a 2012.

El modelo de la entrevista que se ha diseñado para este trabajo de investigación, se puede encontrar en la sección de anexos. Los resultados se presentan a continuación.

- Pregunta No. 1: Seleccione una calificación que refleje cuál es la importancia que tiene para usted cada uno de los siguientes factores al momento de obtener un empleo como profesional (1: la mayor importancia y 9: la menor importancia).

La calificación que los entrevistados dieron, según la importancia que ellos consideraron, a los factores presentados, se muestra en la tabla IV.

Estos datos se pueden apreciar en la tabla IV, en donde se puede empezar a determinar cuáles son los factores que más importancia tienen al momento de conseguir un empleo

Tabla IV. **Importancia de factores al momento de obtener un empleo**

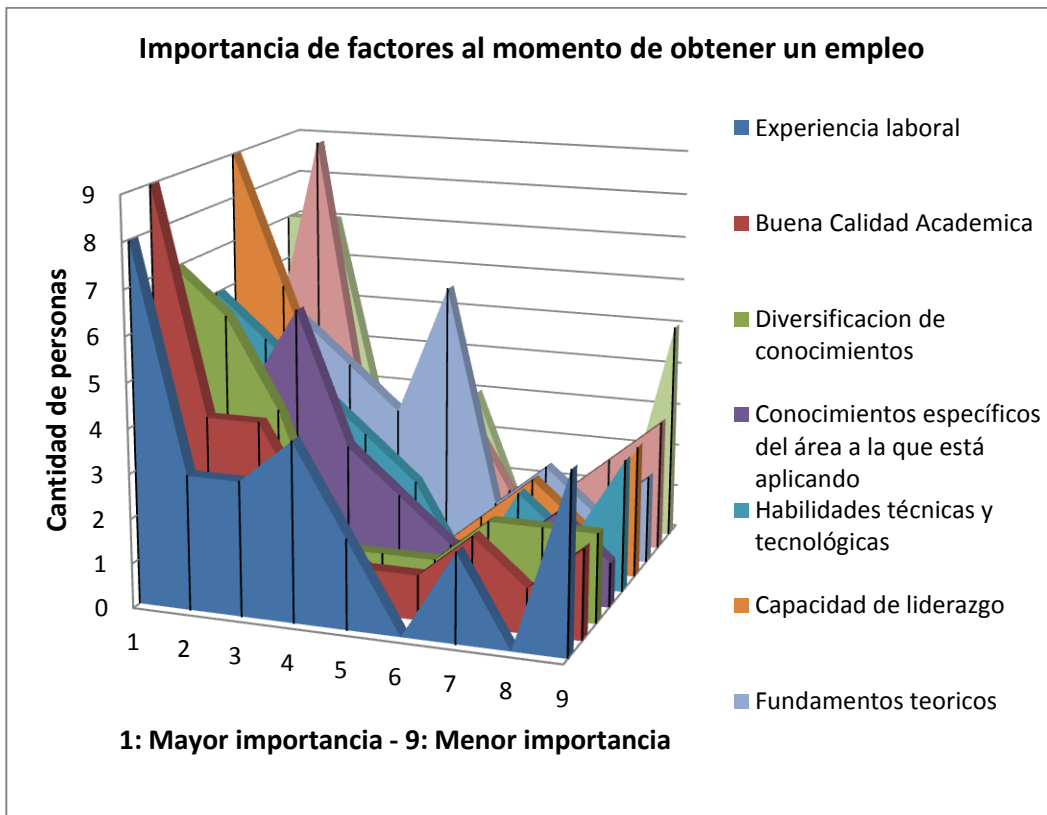
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Experiencia laboral	8	3	3	4	2	0	2	0	4
Buena calidad académica	9	4	4	2	1	1	2	1	2
Diversificación de conocimientos	7	6	4	1	1	1	2	2	2
Conocimientos específicos del área a la que está aplicando	6	4	6	3	2	1	1	2	1
Habilidades técnicas y tecnológicas	6	5	4	3	2	0	2	1	3
Capacidad de liderazgo	9	6	3	1	0	1	2	1	3
Fundamentos teóricos	2	5	4	3	6	1	2	1	2
Multifuncionalidad	4	9	2	1	3	1	1	2	3
Autonomía en mis decisiones	7	7	2	1	3	0	1	0	5

Fuente: elaboración propia en programa Microsoft Word 2010.

Describiendo la figura 16 se presenta un rango para calificar el factor presentado, tomando el número uno (1) como más importante y el nueve (9) como menos importante. Son nueve (9) factores los que se presentan, en el eje horizontal de la gráfica se muestra la importancia que se le da y en el eje vertical se muestra la cantidad de personas que dieron ese nivel de importancia.

Las otras cuatro preguntas son de opinión abierta, por lo que no serán tabuladas, sin embargo, se incluyen algunas de las respuestas que se obtuvieron durante la entrevista. Estas respuestas se utilizarán como base para diseñar el modelo de inserción que más adelante se presentará.

Figura 16. **Importancia de factores al momento de obtener un empleo**



Fuente: elaboración propia en programa Microsoft Word 2010.

- Pregunta No. 2: mencione cinco fortalezas que tienen los ingenieros industriales graduados de la USAC al momento de buscar empleo en relación a las universidades privadas

Esta información es, básicamente, para tener un conocimiento de lo que los entrevistados respondieron al momento de conversar con ellos. Algunas de las respuestas más sobresalientes a esta pregunta son: que tienen liderazgo, capacidad para relacionarse con la gente, talento para desempeñarse en cualquier área que le asignen para trabajar, son aptos para aprender nuevos

métodos y sistemas, tienen capacidad de análisis y de resolución de problemas, se adaptan a cualquier cambio, saben trabajar en equipo, pueden trabajar bajo presión, tienen iniciativa y son autodidactas.

- Pregunta No. 3: mencione cinco debilidades que tienen los ingenieros industriales graduados de la USAC al momento de buscar empleo en relación a las universidades privadas

Entre las respuestas obtenidas se encuentran que algunas empresas solo buscan egresados de universidades privadas, que los ingenieros de la USAC, en su gran mayoría no poseen conocimiento de un segundo idioma, durante su formación tienen poco acceso a herramientas de computación y otros laboratorios necesarios para una buena capacitación, y la mano de obra es más barata.

- Pregunta No. 4: mencione cinco oportunidades que tienen los ingenieros industriales graduados de la USAC al momento de buscar empleo en relación a las universidades privadas

Lo que respondieron los entrevistados fue básicamente sobre el prestigio y la historia que posee la Universidad de San Carlos de Guatemala y lo difícil que es graduarse de dicho establecimiento, además, Ingeniería Industrial es una carrera que posee diferentes ramas de aplicación, por lo que pueden trabajar en diferentes áreas, tales como: administración, producción, logística, finanzas, métodos cuantitativos, etc.

- Pregunta No. 5: mencione cinco amenazas que tienen los ingenieros industriales graduados de la USAC al momento de buscar empleo en relación a las universidades privadas

Principalmente se menciona el alto nivel competitivo que tienen las otras universidades, el proceso tecnológico que se posee para realizar procesos actuales, gran cantidad de profesionales optando a pocas oportunidades de trabajo en Guatemala, y la falta de actualización de pónsum de estudios para acoplarse a los cambios del día a día a nivel mundial.

4. DETERMINANTES DE INSERCIÓN LABORAL

La inserción laboral es un concepto complejo totalmente relacionado con la vida de los seres humanos y las circunstancias que les rodean. Se enfoca en la incorporación de las personas dentro del mercado de trabajo, es decir, que puedan obtener un empleo y que comiencen a trabajar; y dado que se considera que un empleo permite a las personas acceder al entorno económico de la sociedad, y este facilita el acceso a otro tipo de entornos (cultural, social, político), es importante determinar variables que indiquen qué es lo que se requiere para una incorporación más viable al ámbito laboral de la ingeniería.

La inserción laboral se desarrolla dentro de un entorno productivo, donde tanto el empleado como el empleador se benefician mutuamente, esto conlleva a otro de los objetivos de la inserción laboral, el cual consiste en promover el empleo existente y en la creación de nuevos puestos de trabajo.

4.1. Variables para el modelo de la inserción laboral

Una variable es una característica que al ser medida en diferentes individuos es susceptible de adoptar diferentes valores, se utilizan para medir cualidades, características o cantidades numéricas.

Luego de recopilar información por medio de las encuestas y entrevistas realizadas, se procede a identificar las variables que influyen en la inserción laboral de los ingenieros industriales graduados de la USAC en los años 2009 a 2012 y un modelo que indique las relaciones entre ellas.

Las variables que se proponen para determinar los índices de inserción laboral aplicables a la población en estudio son las siguientes:

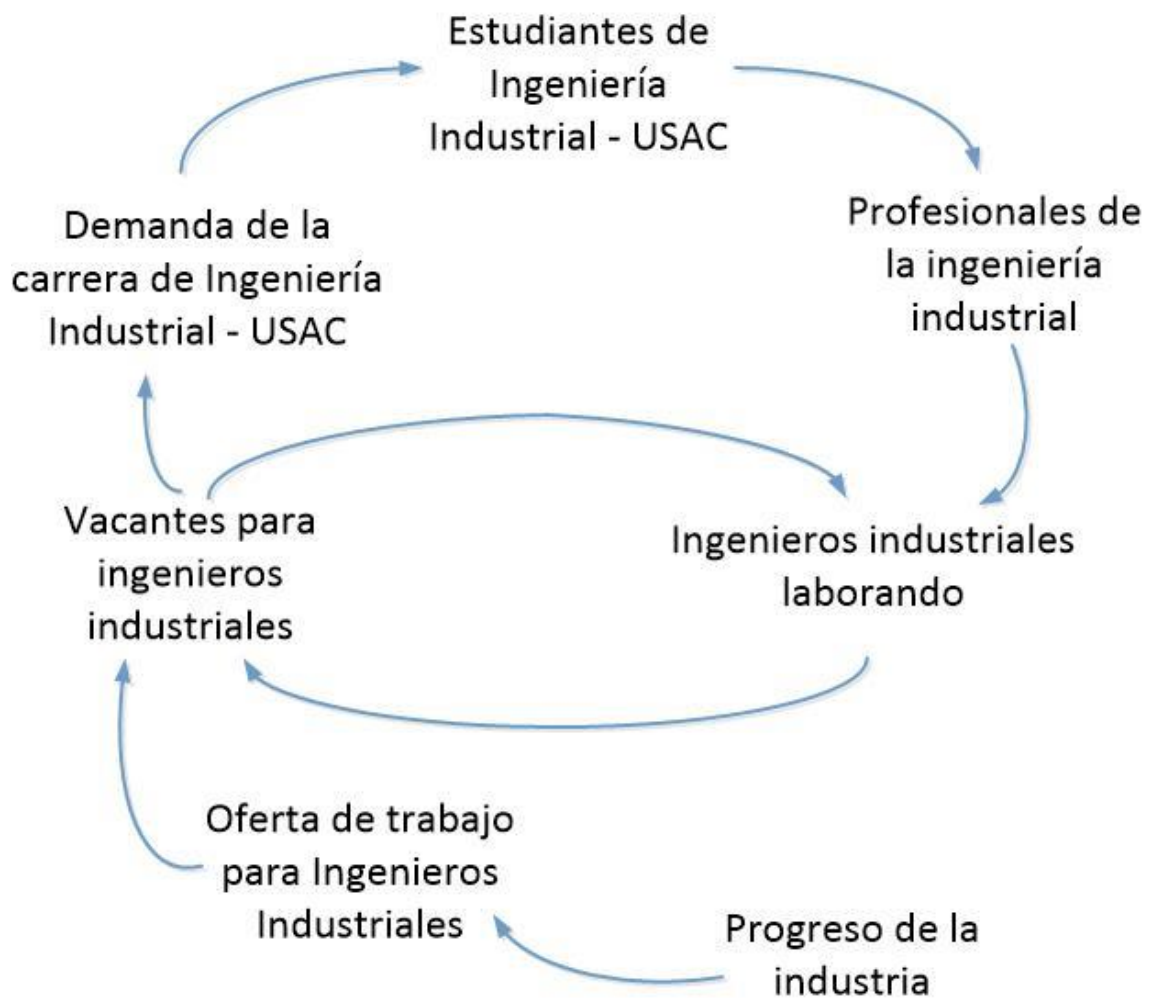
- Edad
- Colegiado activo
- Experiencia laboral
- Buena calidad académica
- Diversificación de conocimientos
- Conocimientos específicos del área a la que está aplicando
- Habilidades técnicas y tecnológicas
- Capacidad de liderazgo
- Fundamentos teóricos
- Multifuncionalidad
- Autonomía en las decisiones

El modelo que demuestra las relaciones entre las variables anteriormente propuestas y la incorporación de los ingenieros industriales al mercado laboral, fue elaborado utilizando como base las respuestas a las preguntas número dos, tres, cuatro y cinco de la entrevista realizada. Dicho modelo se presenta en la figura 17 y como se podrá observar, estos no son términos aislados, sino que se interrelacionan entre sí.

Tomando como referencia la figura 17, se puede decir que todo empieza con el progreso de la industria, la cual genera una oferta de trabajo para los ingenieros industriales, ya sean puestos existentes o nuevos puestos de trabajo, los cuales crean vacantes disponibles. Es en este momento, donde los ingenieros industriales pueden optar a obtener un empleo. Por otro lado, para que existan ingenieros industriales, tienen que haber previamente estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, esto genera una demanda de la carrera

que viene dada por los mismos estudiantes y por las vacantes disponibles en el mercado laboral.

Figura 17. **Modelo de inserción laboral para los ingenieros industriales graduados de la USAC en los años 2009 a 2012**



Fuente: elaboración propia en programa Microsoft Visio 2010.

4.2. Resultados del modelo de inserción laboral de los egresados

De acuerdo con la información obtenida por los medios previamente mencionados y utilizando las variables que fueron propuestas en el inciso anterior, se presentan los resultados del modelo de inserción laboral, estableciendo como resultado final los índices de inserción laboral de los ingenieros industriales graduados de la USAC en los años 2009 a 2012.

Tabla V. Índices de inserción laboral

	Importancia (%)	
Edad	61,0	(25 a 30 años)
Colegiado activo	59,0	Si
Experiencia laboral	53,8	
Buena calidad académica	65,4	
Diversificación de conocimientos	65,4	
Conocimientos específicos del área a la que está aplicando	61,5	
Habilidades técnicas y tecnológicas	57,7	
Capacidad de liderazgo	69,2	
Fundamentos teóricos	42,3	
Multifuncionalidad	57,7	
Autonomía en las decisiones	61,5	

Fuente: elaboración propia en programa Microsoft Word 2010.

La importancia en porcentaje de los índices de inserción que se muestran en la tabla V fue obtenida utilizando las preguntas número dos (2) y cuatro (4) de la encuesta realizada y la pregunta número uno (1) de la entrevista realizada, aplicando una regla de tres para cada variable y de esta forma obtener el dato porcentual.

Ejemplo 1:

Total encuestados = 100 ingenieros
Rango de edad entre 25 a 30 años = 61 ingenieros

$$Edad (25 a 30 años) = \frac{61 * 100}{100} = 61,0 \%$$

Ejemplo 2:

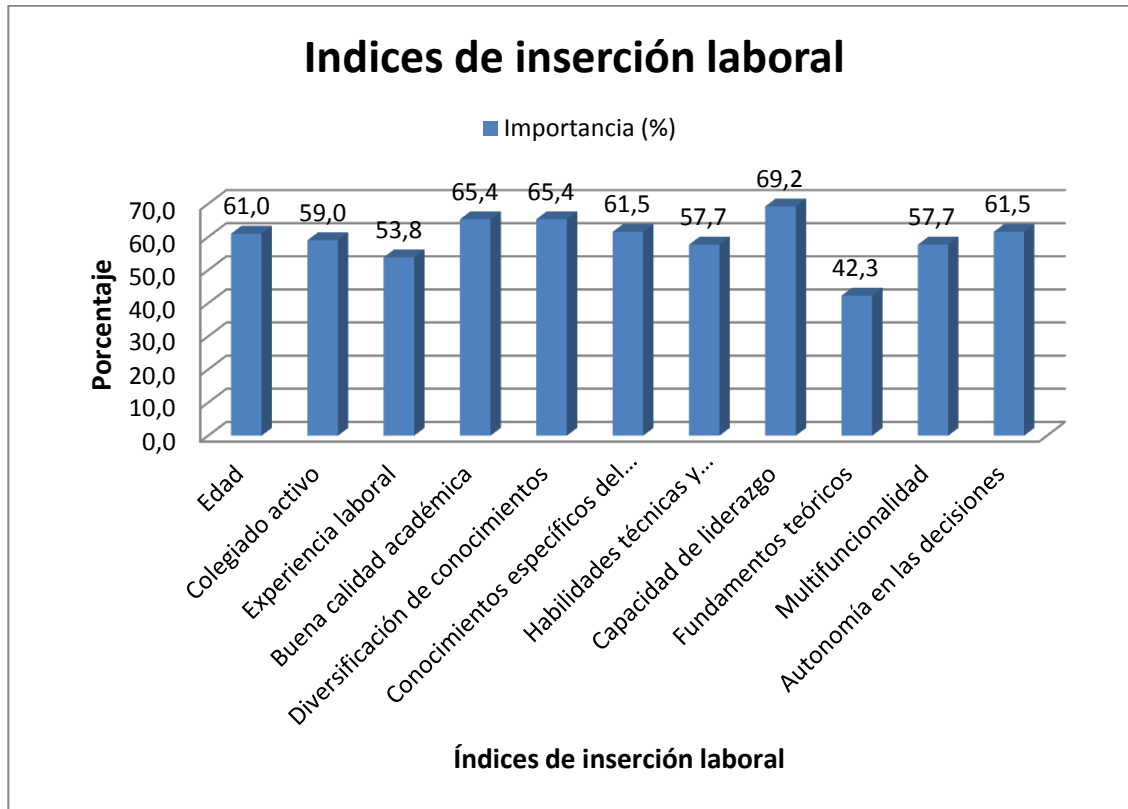
Total encuestados = 100 ingenieros
Colegiado activo (Sí) = 59 ingenieros

$$Colegiado activo (Sí) = \frac{59 * 100}{100} = 59,0 \%$$

Y de esta manera se vuelve a aplicar el mismo procedimiento descrito en los ejemplos anteriores para cada índice de inserción laboral, y así, poder obtener cada uno de los porcentajes mostrados.

Expresando de forma gráfica los índices de inserción laboral obtenidos anteriormente, la figura 18 queda de la siguiente manera:

Figura 18. Índices de inserción laboral



Fuente: elaboración propia en programa Microsoft Excel 2010.

Tomando como referencia la figura 18 se puede observar que la edad es un índice con un 61 por ciento de importancia, enfocándose en un rango de 25 a 30 años para una contratación más viable.

El ser colegiado activo es un requerimiento importante, sin embargo, de acuerdo a los resultados, no es menester que así sea para obtener un empleo. Este índice alcanza un 59 por ciento de importancia al momento de lograr la inserción laboral.

La capacidad de liderazgo es el índice más alto que se tiene al momento de buscar y obtener un empleo, alcanzando un total del 69,2 por ciento de importancia, al realizar la entrevista se pudo encontrar que este índice va muy de la mano con la capacidad para trabajar en equipo y poder dar instrucciones claras. En segundo lugar están la buena calidad académica y la diversificación de conocimientos, ambos con un total de 65,4 por ciento de importancia.

La experiencia laboral es un factor requerido en algunas ocasiones, alcanzando un total del 53,8 por ciento de importancia, en otras palabras, casi a la mitad de la muestra no le interesa que se tenga este tipo de experiencia, sin embargo, dejaron claramente establecido que deben tener el ánimo y la disposición para aprender y poder desenvolverse rápidamente en el puesto al que ha sido o será asignado.

El índice que menos importancia tiene de los que se plantearon para el estudio es el poseer fundamentos teóricos, alcanzando un 42,3 por ciento de importancia. Esto se debe, según la entrevista realizada, a que la teoría tiene un nivel de importancia, sin embargo, siempre que uno llega a un empleo nuevo, tiene que aprender todo lo relacionado con dicho puesto, siendo más importante la experiencia, o en otras palabras, la práctica que la teoría.

El género no representa un índice de inserción laboral, sin embargo, de acuerdo con el estudio realizado, el 70 por ciento de los ingenieros industriales que está laborando, es de sexo masculino.

El año de graduación no representa un índice de inserción laboral, solamente indica que el 45 por ciento de los participantes en este estudio se graduó en el 2012, seguido de los que se graduaron en el 2011, con un 44 por ciento de participación.

4.3. Actividades laborales a las que se dedican los ingenieros industriales

En una sociedad en desarrollo como la que tiene Guatemala, el ingeniero industrial debe actuar con bastantes conocimientos de las tecnologías más recientes y debe apoyar el desarrollo industrial, impulsando empresas y siendo capaz de generar nuevas oportunidades de empleo.

Por lo tanto, un ingeniero industrial, al momento de poder empezar a ejercer como tal, debe desempeñarse principalmente como ingeniero, siendo capaz de diseñar, implementar y administrar los sistemas de producción; como administrador, aplicando planes estratégicos, tomando decisiones óptimas y ejerciendo liderazgo con autoridad; como asesor consultor, ofreciendo servicios de preparación y evaluación de proyectos, realizando estudios de tiempos y proponiendo diseños de producción; como generador de empresas, asociándose con otros profesionales y promoviendo la mejora continua; y finalmente como investigador, aplicando la investigación de operaciones y procurando mejorar las diferentes tecnologías, procesos, materiales y equipo con el fin de solucionar problemas industriales, mejorar las condiciones de trabajo y reducir el impacto ambiental.

Con el fin de comprender mejor las diferentes ramas en las que un ingeniero industrial se puede desarrollar, a continuación se muestran las actividades reconocidas de la ingeniería industrial en las que se puede desenvolver este profesional, agrupándolas según las principales áreas de acuerdo con el pènsum de estudios de la Facultad.

4.3.1. Área Administrativa

La administración es la que se encarga de planificar, organizar, controlar y dirigir los recursos disponibles, pudiendo ser humanos, materiales y/o financieros, con el fin de obtener el máximo beneficio posible de cada uno para los distintos fines de cada organización.

Utilizando la información del estudio realizado, las actividades dentro del Área Administrativa a las que se dedica un ingeniero industrial son las siguientes:

- Gerencia Comercial.
- Gerencia Ejecutiva.
- Recursos Humanos.
- Consultorías.
- Evaluación y supervisión de personal.
- Evaluación de proyectos.
- Optimización de recursos.
- Diseñar sistemas de inventarios.
- Diseñar y mejorar sistemas y métodos de trabajo.

- Diseñar e implementar sistemas de salarios e incentivos y sistemas de control de calidad.
- Diseñar y evaluar proyectos de inversión y comparación de alternativas económicas.
- Realizar estudios de mercado y de factibilidad.
- Aplicar técnicas de diagnóstico industrial para la empresa.
- Elaboración de programas de seguridad industrial y ambiental.
- Mercadotecnia, diseño y modificación de productos.
- Administración de cualquier organización en general.

4.3.2. Área de Producción

La producción es la actividad que consiste en la creación de productos o servicios y que aporta un valor agregado por creación y suministro, en otras palabras, es la capacidad que posee un factor productivo para crear determinados bienes en un tiempo establecido. La producción puede hacerse de manera artesanal (a mano) o de forma automatizada (por medio de máquinas).

Las actividades dentro del Área de Producción a las que se dedica un ingeniero industrial se mencionan a continuación:

- Establecer normas y estándares de producción

- Diseñar y evaluar sistemas de producción y de manejo de materiales
- Control de calidad
- Industrias manufactureras de productos alimenticios
 - Elaboración de productos lácteos.
 - Elaboración, envase y conservación de pescado y otros productos marinos.
 - Productos para alimentación animal.
- Industrias de bebidas
 - Industrias vinícolas.
 - Fabricación de maltas y cervecería.
 - Fabricación de aguas gaseosas y bebidas no alcohólicas.
- Industrias de tabaco
- Ingenios y refinería de azúcar
- Fabricación de textiles
 - Hilado, tejido y acabados de textiles.
 - Telares e hilanderías.
 - Fabricación de tejidos y punto.
 - Fábrica de sacos, cordaje, soga y cordel.
 - Fábrica de artículos de nylon y sus derivados.

- Fabricación de calzado y prendas de vestir

- Industrias de madera y corcho
 - Fábrica de muebles y accesorios.
 - Aserraderos, talleres de acepilladura y otros talleres para trabajar la madera.

- Imprentas y editoriales
 - Imprentas, periódicos y litografía.
 - Talleres de serigrafía.

- Fabricación de productos de caucho

- Fabricación de productos minerales no metálicos
 - Fabricación de productos de arcilla.
 - Fabricación de vidrio y productos de vidrio.

- Industrias metálicas
 - Industrias de hierro y acero.
 - Industria de metales no ferrosos.
 - Fabricación de productos metálicos.

- Industrias dedicadas a la venta de servicios

- Industrias manufactureras diversas

4.3.3. Área de Métodos Cuantitativos

Los métodos cuantitativos hacen referencia a varios temas, entre los cuales se pueden mencionar la toma de decisiones y la investigación de operaciones, que incluye modelos de transporte, logística y determinación de rutas críticas. Estos métodos se pueden aplicar en el estudio de sistemas reales complejos que tienen como objetivo optimizar su funcionamiento.

Según el estudio realizado, las actividades a las que se dedican los ingenieros industriales que se agrupan dentro del área de métodos cuantitativos, son las siguientes:

- Proyectar la localización y/o distribución de una planta.
- Estudio de tiempos y movimientos y la optimización de estos.
- Balance de líneas aplicable a la administración y producción.
- Empresas de transporte y distribución
 - Aéreo
 - Marítimo
 - Terrestre

- Aplicación de la teoría colas
 - Restaurantes
 - Supermercados
 - Bancos
 - Hospitales

- Economía
 - Economía industrial

- Determinación de rutas críticas y tiempos óptimos para entrega de proyectos.

- Correo y telecomunicaciones

- Logística en general

4.3.4. Área Financiera

Se dedica al estudio sobre cómo obtener fondos monetarios para la inversión en bienes y servicios productivos. Esta Área se encarga de la obtención y gestión del capital que necesita una organización para cumplir con sus objetivos y está relacionada con las transacciones y con la administración del dinero.

Entre las actividades a las que se dedica un ingeniero industrial que pertenecen al Área Financiera se mencionan las siguientes:

- Analista de costos.
- Analista de estadísticas y pronósticos.
- Analista de inversiones y proyectos.
- Experto en políticas y procesos contables.
- Gerencia de créditos y cobros.
- Consulta de programas de contabilidad y suministro de programas de informática.
- Actividades relacionadas con bases de datos monetarios.
- Empresas computacionales dedicadas a la administración de fondos monetarios.
- Mercadotecnia y publicidad.
- Auditorias
 - Externas
 - Internas
 - Fiscales

- Organismos o dependencias del Estado.
 - Ministerios
 - Gobernaciones
 - Municipalidades

- Contraloría

- Asesor de empresas

- Turismo
 - Hotelería
 - Transporte turístico
 - Agencias de viajes

- Otras actividades empresariales
 - Actividades comerciales
 - Servicios técnicos de ingeniería

5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

Muchas veces la frase: seguimiento y mejora continua suele ser tratada como una sola actividad, sin embargo, constituyen dos conjuntos de actividades organizativas totalmente distintas que están relacionadas, pero que no son iguales.

El seguimiento se encarga de la recopilación y el análisis sistemático de datos a medida que avanza un proyecto. Este se enfoca en las metas que se han establecido y en las actividades que se han planificado durante la etapa de planeación de un proyecto. Su finalidad es mejorar la eficacia y efectividad de un proyecto o de toda una organización. Además ayuda a resaltar la línea de trabajo y permite a la administración conocer cuando alguna tarea no está funcionando bien.

Otra ventaja de dar un seguimiento a una tarea, es que permite determinar si los recursos disponibles son suficientes y si están siendo bien administrados, si la cantidad de la mano de obra es la necesaria o si está capacitada para la tarea a realizar y finalmente permite visualizar si se está logrando lo que se planificó. Si se pone en funcionamiento adecuadamente, es una herramienta de gran valor para la organización y puede proporcionar la base para una evaluación determinada.

Por otro lado, la mejora continua no es más que estar optimizando los tiempos, las actividades o procesos y las normas constantemente, con el fin de progresar en todos los aspectos de una organización y aumentar la productividad.

Para trabajar en una mejora continua eficaz, se requiere buen apoyo en la gestión, una retroalimentación y revisión de los pasos de cada proceso y la claridad en la responsabilidad de cada acto realizado. Generalmente se puede obtener una mejora continua reduciendo las actividades complejas y eliminando los principales puntos de fracaso de cada actividad.

Por lo tanto, el seguimiento y la mejora continua comparten una misma visión, haciendo un enfoque en la eficacia, efectividad e impacto de cada proceso y obteniendo a la vez, un aprendizaje de todas las actividades que se realizan y sobre cómo se hacen dichas actividades.

Para comprender mejor el enfoque anterior, la eficacia informa sobre la adecuada aportación de recursos (dinero, tiempo, personal, equipo, etc.) en el proyecto a realizar. La efectividad, mide los logros obtenidos en un determinado proyecto, los cuales fueron establecidos en la planeación del mismo y el impacto informa sobre la influencia causada por dicho proyecto, luego de ponerlo en práctica.

Una vez establecido el seguimiento y la mejora continua en un proceso u organización, el estudio se debe mantener constantemente a lo largo del tiempo durante periodos predeterminados, y luego de llevarlo a cabo se puede realizar lo siguiente:

- Identificar errores en la planificación y/o en la puesta en marcha.
- Revisar el progreso de lo planeado.
- Modificar o ajustar actividades con el objetivo de generar una mejor productividad.

- Diseñar un proceso de seguimiento y mejora continua en constante evolución.

Finalmente, cuando el rendimiento se mide, este mejora, sin embargo, cuando el rendimiento se mide y se informa, el ritmo de mejoramiento se acelera. Por lo tanto, es necesario darle un seguimiento al estudio realizado que se pueda aplicar a los años posteriores con el fin de enfocarse en conocer los índices de inserción laboral para los nuevos profesionales de la ingeniería industrial y tener siempre la visión hacia una mejora continua.

5.1. Evaluación expost

Una evaluación, en términos generales, es la recopilación y el análisis sistemático de ciertas evidencias con el propósito de mejorar la comprensión del objetivo evaluado, así como la capacidad de emitir opiniones respecto al mismo.

Existen diferentes tipos de evaluaciones agrupadas en varias categorías según el momento en que se realizan, la evaluación puede ser:

- Supervisada
- De proceso, operativa o continua
- Expost, de resultados o de fin de proyecto
- De impacto

La evaluación expost se realiza una vez que la ejecución del proyecto ha llegado a su fin, y su principal enfoque es indagar el nivel de cumplimiento de los objetivos. Este tipo de evaluación debe proveer información útil y verosímil, y básicamente, se enfoca en determinar la eficiencia, eficacia y el impacto de los objetivos que se plantearon al comienzo de determinado proyecto.

También es una herramienta de aprendizaje y de gerencia que puede ayudar a mejorar los procesos de análisis, planificación y ejecución de proyectos, así como la toma de decisiones.

La evaluación expost tiene dos objetivos principales:

- Retroalimentación a través de experiencias y recomendaciones para poder mejorar la administración y desempeño de los proyectos evaluados.
- Transparencia del proceso y de los resultados de los proyectos evaluados.

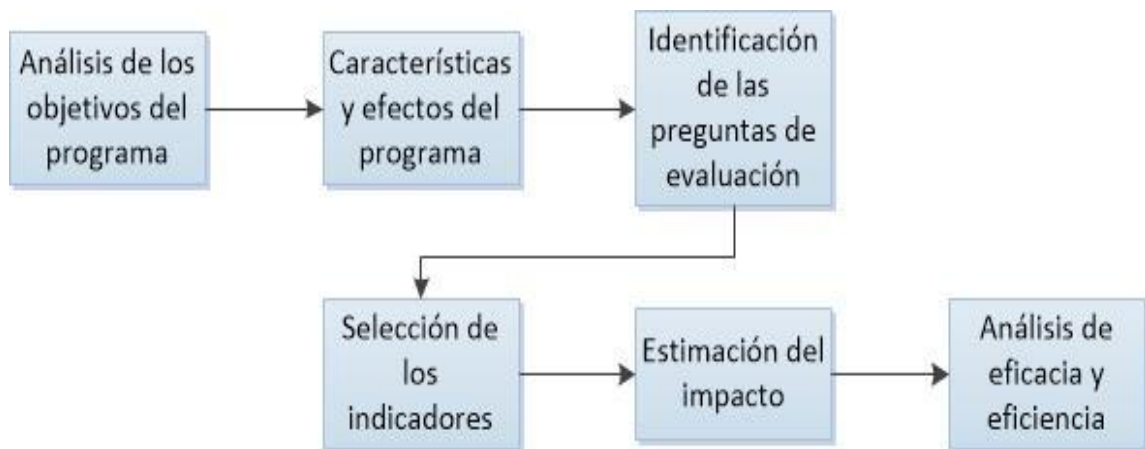
Por medio de la evaluación de los fracasos y éxitos, se puede generar información valiosa que contribuya a mejorar la realización de ciertos proyectos para ocasiones futuras. Siempre que se disponga del mayor número de experiencias documentadas posibles, se podrá optimizar el uso de los recursos disponibles para dicho proyecto.

Con relación a la transparencia de la evaluación expost, es importante que la población y los beneficiarios en particular de cierto proyecto, tengan conocimientos sobre los procesos, los resultados y el impacto que el proyecto ha generado en los alrededores.

Es importante mencionar que una evaluación ex post, no es un sinónimo de control o de fiscalización, simplemente, se trata de evaluar los resultados y obtener información para poder mejorar los resultados de los diferentes proyectos que se puedan poner en marcha.

Para poder realizar una evaluación de este tipo, se deben seguir los siguientes pasos:

Figura 19. **Pasos para realizar una evaluación ex post**



Fuente: elaboración propia en programa Microsoft Visio 2010.

- Análisis de los objetivos del programa:

Todo proyecto se realiza con algún objetivo, y el análisis de estos objetivos conduce a la identificación de los efectos que son los más relevantes y que, generalmente son los de más interés dentro del estudio.

- Características y efectos del programa:

Conocer los objetivos del proyecto no es suficiente para determinar qué es lo que se debe evaluar. Estos objetivos solamente ofrecen un conocimiento parcial de todos los efectos que pueden generar los componentes de todo el proyecto. En los objetivos se describe qué es lo que se quiere lograr y a dónde se quiere llegar, sin embargo, no se describe cómo, ni bajo cuál contexto.

Tomando en cuenta, que la información que proporcionan los objetivos no es suficiente para definir la estrategia de evaluación, es necesario analizar características o aspectos esenciales del proyecto y determinar cuáles son los efectos que estos generan.

- Identificación de las preguntas de evaluación

Estas preguntas son fundamentales al momento de planear una evaluación expost. Estas se pueden definir luego de visualizar las relaciones que hay entre las características y los efectos del programa.

Una vez identificadas las preguntas, se puede definir la metodología de evaluación más conveniente en términos de costos, utilidad de información y validez de resultados.

- Selección de los indicadores

Luego de haber definido los efectos que se van a evaluar y qué es lo que se quiere conocer de ellos, se procede a seleccionar los indicadores que serán utilizados en la evaluación de cada uno de ellos.

- Estimación del impacto

Una de las principales preguntas que se busca resolver con esta evaluación, es saber cuál es el impacto que generó el estudio dentro de la población seleccionada y determinar si dicha población obtuvo algún beneficio con la información que se obtuvo.

Este es un tipo de pregunta que se puede utilizar en cualquier tipo de evaluación, y su aplicación permite analizar los efectos que el proyecto está generando durante o después de su ejecución.

- Análisis de eficacia y eficiencia

Finalmente, con la estimación del impacto que se obtuvo en el paso anterior, se procede a realizar un análisis con el que se mide la eficacia y la eficiencia de la evaluación realizada.

La eficacia es entonces, poder verificar el total cumplimiento de los objetivos del proyecto. Por su parte, la eficiencia es la utilización óptima de los recursos que se tuvieron disponibles para la ejecución del proyecto.

Para las evaluaciones de la eficacia y la eficiencia se proponen las siguientes preguntas presentadas en las tablas VI y VII respectivamente:

Tabla VI. **Eficacia**

Operación y utilización de los bienes generados

- ¿Los bienes generados por el proyecto, son operados y utilizados tal y como fueron concebidos?
- ¿Cuál es el nivel de operación y utilización?
- Si los niveles de operación y utilización son los previstos, ¿cuáles son los factores que han contribuido o que contribuyen actualmente?
- Si los niveles de operación y utilización son menores de lo que tenía previsto, ¿cuáles son las razones? ¿fue posible poner en marcha métodos para corregir dichos niveles?, ¿cómo se pueden mejorar esos niveles?

Logro del objetivo central del proyecto

- ¿Fue alcanzado o se alcanzaría el objetivo central del proyecto?
- ¿Cuál es el nivel de logro del objetivo central?
- Si el objetivo fue alcanzado, ¿cuáles son los factores que han contribuido o que contribuyen actualmente?
- Si el logro del objetivo no es el previsto, ¿cuáles son las razones por las cuales el objetivo del proyecto no se ha cumplido aún? ¿fue posible realizar acciones para lograr el objetivo del proyecto? ¿cómo se puede mejorar en el futuro?

Eficacia global

- ¿Cuál ha sido el grado de eficacia en términos generales del proyecto?
- ¿Cuáles han sido los factores que más influenciaron en la eficacia del proyecto?
- ¿Cómo se puede mejorar la eficacia del proyecto?

Fuente: Pautas generales, evaluación expost.

Tabla VII. **Eficiencia**

<p>Logro de los bienes del proyecto previstos y reales</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Los bienes previstos se ejecutaron en la misma cantidad y calidad? ¿qué factores contribuyeron? En caso de ser negativa, ¿cuáles fueron las causas? <p>Eficiencia en cuanto al período y costo del proyecto</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿El proyecto se ejecutó en los plazos previstos? En caso de ser positiva la respuesta ¿qué factores contribuyeron? Si existieron retrasos ¿cuáles fueron las causas?• ¿El proyecto se ejecutó con el presupuesto previsto? En caso de ser positiva la respuesta ¿qué factores contribuyeron? Si los costos fueron mayores ¿cuáles fueron las causas?• ¿Existió alguna estrategia de ejecución más eficiente? <p>Eficiencia global</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Cuál ha sido el grado de eficiencia en términos generales del proyecto? <p>Problemas de ejecución</p> <ul style="list-style-type: none">• ¿Cuáles han sido los factores que más influenciaron en la eficiencia del proyecto?• ¿Cómo se puede mejorar la eficiencia del proyecto?
--

Fuente: pautas generales, evaluación expost.

5.2. Diseño de base de datos históricos

Una base de datos es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto que están almacenados sistemáticamente para su posterior uso. Dependiendo del fin para el cual estén diseñadas, existen diferentes tipos de bases de datos.

La base de datos históricos se conforma de ciertos factores importantes, entre los que se pueden mencionar:

- El momento cronológico en el que se desee poseer la información
- La naturaleza de la misma
- La temática
- La presentación de datos
- El grado de profundidad que se desea

Por lo tanto, con este tipo de base de datos se puede requerir una información con urgencia o a mediano plazo y, por consiguiente utilizar documentos de menor profundidad informativa.

Las bases de datos históricos pueden ser clasificadas en primarias y secundarias de acuerdo con la información que contengan, siendo información de tipo directa (un diccionario, una enciclopedia) o de tipo indirecta (una bibliografía).

Para el diseño de la base de datos históricos aplicables a este documento, se propone:

- Crear un sistema de almacenamiento de información relacionada con los índices de inserción laboral de los ingenieros industriales graduados de la USAC en los años 2009 a 2012.

- Lograr, en la medida de lo posible, que estos índices sean acceso público, para que tanto estudiantes como empleadores puedan evaluar los puntos a favor que poseen y mejorar en las partes débiles.
- Proponer el sistema en cuestión como la herramienta más idónea para la conservación, difusión y aprovechamiento en el futuro, de los datos obtenidos durante el presente estudio.

Las bases de datos históricos tienden a facilitar al máximo la búsqueda de información y permiten depurar la información en la medida de lo posible, hasta encontrarse con los datos requeridos.

Finalmente, con una creación de bases de datos históricos dentro de la Facultad de Ingeniería, se pueden llegar a obtener las siguientes ventajas:

- Reducción considerable de tiempo en implementación, optimizando el periodo de muestreo en forma automática.
- Automatización y agilización en la consulta de los datos.
- Funcionalidad y visualización de datos históricos en tiempo real.
- Garantía de almacenamiento a largo plazo.
- Recuperación y visualización de datos de una manera rápida y eficaz.
- Depuración de los datos con la consecuente eliminación de las duplicaciones.

5.3. Proseguir con el estudio para los años siguientes

El seguimiento es una función interna que debe llevarse a cabo dentro de cualquier proyecto u organización en general. El estudio que se realizó en el presente documento, es aplicable a los ingenieros industriales graduados de la USAC en los años 2009 a 2012.

Un estudio de egresados y empleados que permita conocer los índices de empleo y desarrollo profesional, cobra importancia cuando se relaciona la calidad de la educación obtenida con los requerimientos sociales y del mercado de trabajo.

Considerando la cantidad de profesionales de este tipo que han egresado desde entonces y, que a la fecha continúan graduándose, y tomando en cuenta todas las exigencias y cambios constantes que existen en el mundo globalizado, es importante realizar un estudio que abarque años más recientes para verificar si algún índice ha variado con el tiempo y así poder determinar cuáles son las nuevas exigencias del mercado laboral, las expectativas de los empleadores y las ramas en las que hay que prepararse mejor como profesional.

Para proseguir con el estudio para los años siguientes, se pretende utilizar un marco lógico que esté conformado, principalmente por los fines, propósitos, componentes y acciones del proyecto y que pueda demostrar qué es lo que se necesita alcanzar para lograr el nuevo objetivo.

El marco lógico propuesto se presenta en la tabla VIII.

Tabla VIII. **Marco lógico propuesto**

	Resumen de objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Fines				
Propósito (Objetivo central)				
Componentes				
Acciones				

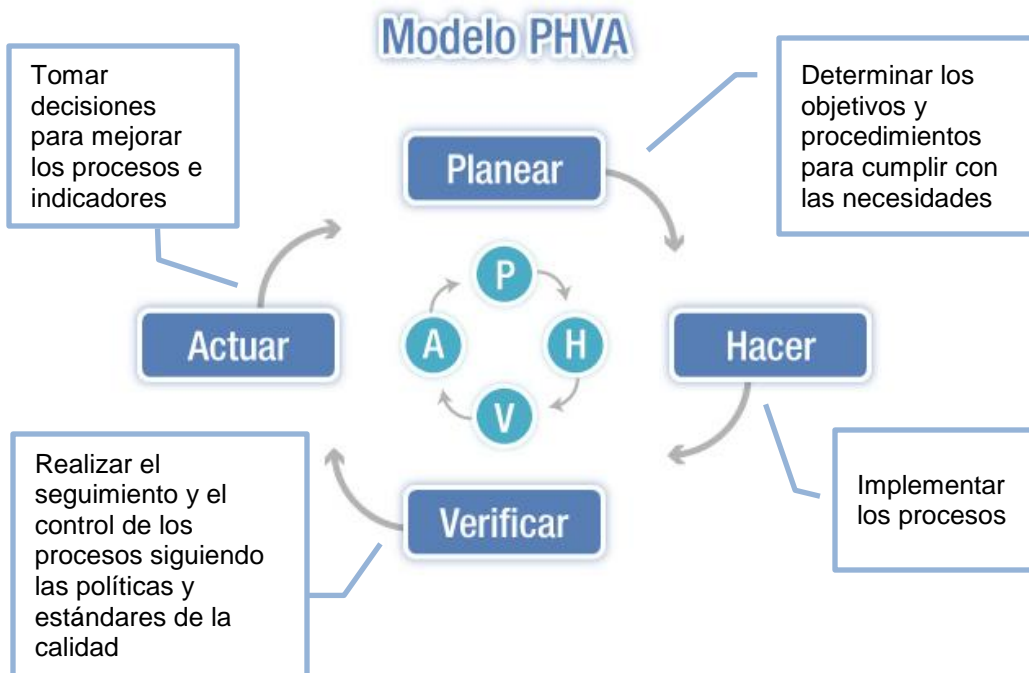
Fuente: pautas generales, evaluación expost.

La combinación de estas cuatro filas y los supuestos de la cuarta columna presentan una forma sencilla de expresar para qué se quiere llevar a cabo el proyecto. En la segunda y tercera columna se deben describir los indicadores y medios de verificación que esperan expresar cómo medir el logro de los objetivos del proyecto.

Una de las principales ventajas de utilizar un marco lógico en la evaluación expost de un proyecto, es que la disposición y definición clara de objetivos en términos de los indicadores sirven como una base estable para la valoración de los resultados. Además, los supuestos, si se logran identificar adecuadamente, pueden llegar a servir como una guía principal para el examen del proceso, los factores que influyen y las relaciones causales entre el proyecto y sus efectos.

No está demás mencionar que un buen programa de seguimiento y mejora continua, debe estar diseñado como un ciclo del tipo PHVA, el cual consiste en planificar, hacer, verificar y actuar, como se puede apreciar en la figura 20.

Figura 20. **Ciclo PHVA**



Fuente: elaboración propia en programa Microsoft Visio 2010.

Al momento de adaptar este tipo de ciclo a la fase de seguimiento y mejora continua, se propone establecer y cumplir con los siguientes enunciados:

- Utilizar los índices de inserción laboral que han sido establecidos en este documento.
- Proponer nuevos índices de inserción laboral para ingenieros industriales
- Establecer indicadores de eficacia, efectividad e impacto.
- Recopilar información por medio de entrevistas, encuestas u otros medios eficaces.
- Registrar y analizar la información obtenida.
- Utilizar dicha información para mantener los índices actualizados.

CONCLUSIONES

1. Se identificaron los índices de inserción laboral de los ingenieros industriales graduados de la USAC en los años 2009 a 2012, siendo los más importantes: la capacidad de liderazgo, la buena calidad académica y la diversificación de conocimientos; alcanzando un porcentaje arriba del sesenta por ciento para cada uno.
2. Las principales competencias que posee el ingeniero industrial para ser contratado en el mercado laboral, se enmarcan dentro de las capacidades, habilidades, actitudes y aptitudes. Estas competencias son las que permiten desarrollar los planes, métodos y procedimientos para transformar los recursos en formas útiles para el uso del género humano.
3. Las actividades laborales a las que se dedican los ingenieros industriales graduados en el periodo anteriormente establecido son muchas y diversas, sin embargo, se pueden agrupar, principalmente de acuerdo con las áreas del p^éns^um de estudios, siendo estas: Área Administrativa, de Producción, de Métodos Cuantitativos y Financiera; pudiéndose desempeñar entonces, como: ingeniero, administrador, asesor consultor, generador de empresas e investigador.
4. Los requerimientos que esperan encontrar los empleadores en un ingeniero industrial egresado de la USAC se componen mediante un conjunto de factores formado por las competencias profesionales y los índices de inserción laboral.

5. El porcentaje de ingenieros industriales que está laborando y que se graduó en los años 2009 a 2012, corresponde al 95 por ciento, en comparación con el total de graduados en el mismo periodo.

6. Los factores que influyen en la búsqueda de empleo para un ingeniero industrial se dividen en dos grupos principales: factores personales y situacionales, y sus variables pueden ser de tipo psicosociales, demográficas y/o de entorno.

RECOMENDACIONES

1. Continuar con el estudio para los años posteriores a fin de proponer nuevos índices de inserción y mantener actualizados los índices ya existentes, y de esta forma poder analizar las variaciones de cada uno de ellos en cuanto a importancia se refiere.
2. Para poder asegurar un seguimiento y una mejora continua, se deben realizar evaluaciones acerca del porcentaje de éxito obtenido al momento de implementar las nuevas propuestas, o en otras palabras, los nuevos índices de inserción, siempre y cuando estén de acuerdo con la finalidad del estudio y que contribuyan con el desarrollo de la formación del ingeniero industrial.
3. Fomentar durante la formación del ingeniero industrial la mentalidad de salir al mundo laboral a generar ofertas de empleo, y no solamente el poder conseguir uno que sea aceptable para poder subsistir.
4. Crear una bolsa de empleo dentro de la Escuela de Mecánica Industrial y mantener una base de datos actualizada; en la cual se pueda llevar un registro de los ingenieros industriales que están buscando empleo y de los que obtuvieron uno por ese mismo medio.
5. Coordinar con empresas y distintas organizaciones las ferias de empleo dentro de la Facultad de Ingeniería y luego mantener un seguimiento para la verificación de la inserción laboral y no solamente la ampliación de una base de datos para el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARTIGAS TEJEDA, Carlos; MOREIRO, José Antonio. *Mercado de trabajo en biblioteconomía y documentación estudios sobre la inserción laboral de los titulados universitarios*. Madrid: El profesional de la información, Universidad Carlos III, 2003. 46 p. Vol. 12 Issue 1.
2. Centro de Cálculo e Investigación Educativa. *Estadística de graduados, año 2009 - 2012*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2014.
3. Instituto Nacional de Estadística. *Encuesta nacional de empleo*. Guatemala: INE, 2012.
4. GÁLVEZ RAMÍREZ, Edi Giovanni; MORALES GARCÍA, Romeo. *Oferta, demanda y mercado laboral del ingeniero civil en Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Civil. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2008. 152 p.
5. INFANTE MONTAÑO, Mónica; FERNÁNDEZ RUANO, Lina Melissa. *Análisis de la relación entre oferta y demanda de ingenieros industriales a través de la dinámica de sistemas, X congreso latinoamericano de dinámica de sistemas*. Argentina: Limusa, 2012. 79 p.

6. MARTÍNEZ RODRÍGUEZ, Miguel; ORANTES CARMONA, Gabriel. *Test de factores sociopersonales para la evaluación y la formación, estudios sobre educación Issue 18*. España: Servicio de publicaciones de la Universidad de Navarra, 2010. 137 p.
7. Proyecto Nacional de Formación Ocupacional e Inserción Laboral de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), Ministerio de Trabajo y Previsión Social. *Plan operativo anual del proyecto nacional de formación ocupacional e inserción laboral en Guatemala*. [en línea]: http://foil.oit.or.cr/documentos/index.php?option=com_k2&view=foildoc&id=412:plan-operativo-anual-del-proyecto-nacional-de-formacion-ocupacional-e-insercion-laboral-en-guatemala&Itemid=55. [Consulta: 8 de mayo de 2013]. []
8. SEGUNDO RAMÍREZ, Mario Enrique. *Inserción al mercado laboral de los profesionales de la UACJ: desde el enfoque de la política de ampliación de cobertura*. México: Flacso, 2009, 142 p.
9. ZAVA, Luis. *Inserción laboral*. [en línea]: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Insercion-Laboral/702008.html>. [Consulta: 8 de marzo de 2013].

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta 1/2



Índices de inserción laboral de los ingenieros industriales graduados de la USAC en los años 2009 – 2012 Encuesta

Objetivo: Realizar un estudio para establecer cuáles son los factores que afectan al ingeniero industrial al momento de buscar y obtener un empleo, y que éstos permitan dar a conocer lo que los empleadores buscan en los egresados ésta carrera.

Instrucciones: Marque la casilla que más se adapte a su situación.

1. Genero

Femenino Masculino

2. Edad

Menor a 25 años 25 a 30 años
30 a 40 años Mayor a 40 años

3. Año de graduación

2009 2010 2011 2012

4. Colegiado activo

Sí No

5. En cuál sector se desenvuelve actualmente como ingeniero industrial

Desempleado	<input type="checkbox"/>
Sector privado, Explique: _____	<input type="checkbox"/>
Sector público (Municipalidad)	<input type="checkbox"/>
Sector público (Dependencia del estado)	<input type="checkbox"/>
ONG	<input type="checkbox"/>
Organismos internacionales	<input type="checkbox"/>
Otros, Explique: _____	<input type="checkbox"/>

6. Rama que más desarrolla de la carrera en su empleo

Administración	<input type="checkbox"/>
Producción	<input type="checkbox"/>
Logística	<input type="checkbox"/>
Métodos cuantitativos	<input type="checkbox"/>
Financiera	<input type="checkbox"/>
Otra, Explique: _____	<input type="checkbox"/>

Anexo 2. Encuesta 2/2



7. Nivel jerárquico del puesto donde labora

- Gerencia
- Dirección
- Jefatura
- Coordinación
- Operativo
- Sin empleo

8. Qué tan viable fue conseguir su primer empleo

- Fácil y sencillo
- Tuvo una dificultad moderada
- Fue difícil
- No encuentro

Anexo 3. Entrevista 1/2



Índices de inserción laboral de los ingenieros industriales graduados de la USAC en los años 2009 – 2012 **Entrevista**

Objetivo: Realizar un estudio por medio de una entrevista personal que permita establecer cuáles son los factores que afectan al ingeniero industrial al momento de buscar y obtener un empleo, y que estos factores den a conocer qué es lo que los empleadores buscan en los egresados ésta carrera.

Instrucciones: Responda de acuerdo a su opinión.

1. De 1 a 9 denote una calificación de forma que refleje cual es la importancia que tiene para usted cada uno de los siguiente factores a la hora de obtener un trabajo como profesional (1: la mayor importancia – 9: la menor importancia)

Experiencia laboral	<input type="checkbox"/>
Buena calidad académica	<input type="checkbox"/>
Diversificación de conocimientos	<input type="checkbox"/>
Conocimientos específicos del área a la que está aplicando	<input type="checkbox"/>
Habilidades técnicas y tecnológicas	<input type="checkbox"/>
Capacidad de liderazgo	<input type="checkbox"/>
Fundamentos teóricos	<input type="checkbox"/>
Multifuncionalidad	<input type="checkbox"/>
Autonomía en mis decisiones	<input type="checkbox"/>

2. Mencione cinco fortalezas que tienen los ingenieros industriales graduados de la USAC al momento de buscar empleo en relación a las universidades privadas

Anexo 4. **Entrevista 2/2**



3. Mencione cinco debilidades que tienen los ingenieros industriales graduados de la USAC al momento de buscar empleo, en relación a las universidades privadas

4. Mencione cinco oportunidades que tienen los ingenieros industriales graduados de la USAC al momento de buscar empleo, en relación a las universidades privadas

5. Mencione cinco amenazas que tienen los ingenieros industriales graduados de la USAC al momento de buscar empleo, en relación a las universidades privadas
