



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

**PROPUESTA DE ARANCEL POR SERVICIOS
PROFESIONALES DEL INGENIERO INDUSTRIAL**

Andrea Carolina Gordillo Martínez
Asesorado por el Ing. César Ernesto Urquizú Rodas

Guatemala, octubre de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE ARANCEL POR SERVICIOS
PROFESIONALES DEL INGENIERO INDUSTRIAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

ANDREA CAROLINA GORDILLO MARTÍNEZ
ASESORADO POR EL ING. CÉSAR ERNESTO URIQUIZÚ RODAS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE 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
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor García Tobar
EXAMINADORA	Inga. Gladys Lorraine Carles Zamarripa
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:

PROPUESTA DE ARANCEL POR SERVICIOS PROFESIONALES DEL INGENIERO INDUSTRIAL

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 30 de enero de 2013.



Andrea Carolina Gordillo Martínez


Guatemala, 23 de mayo de 2014

Ingeniero
Cesar Ernesto Urquizú Rodas
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Universidad de San Carlos de Guatemala

Ingeniero Urquizú Rodas,

De manera atenta, en mi calidad de Asesor hago de su conocimiento que el Trabajo de Graduación titulado: PROPUESTA DE ARANCEL POR SERVICIOS PROFESIONALES DEL INGENIERO INDUSTRIAL, desarrollado por la estudiante universitaria ANDREA CAROLINA GORDILLO MARTINEZ, ha cumplido con los objetivos y requisitos de ley por lo que apruebo su contenido, solicitando a su vez darle el trámite respectivo en cuanto a su aprobación e impresión.

Respetuosamente,



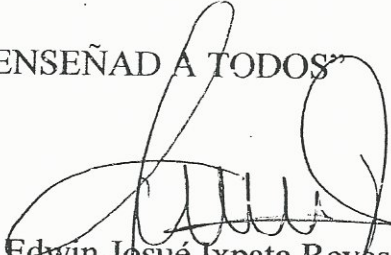
Ingeniero Cesar Ernesto Urquizú Rodas
Colegiado No. 4272

César Ernesto Urquizú Rodas
Ingeniero Industrial
Colegiado 4272



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE ARANCEL POR SERVICIOS PROFESIONALES DEL INGENIERO INDUSTRIAL**, presentado por la estudiante universitaria **Andrea Carolina Gordillo Martinez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Edwin Josué Ixpata Reyes
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Edwin Josué Ixpata Reyes
C. 7155 Mecánico Industrial
Escribano No. 7413


Guatemala, septiembre 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 **PROPUESTA DE ARANCEL POR SERVICIOS PROFESIONALES DEL INGENIERO INDUSTRIAL**, presentado por la estudiante universitaria **Andrea Carolina Gordillo Martinez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


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



Guatemala, octubre de 2014.

/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial al trabajo de graduación titulado: **PROPUESTA DE ARANCEL POR SERVICIOS PROFESIONALES DEL INGENIERO INDUSTRIAL**, presentado por la estudiante universitaria: **Andrea Carolina Gordillo Martínez** 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, octubre de 2014

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por las bendiciones y la fortaleza que me ha dado y permitirme cumplir una meta tan importante en mi vida.
Mis padres	Rudy Gordillo Mejía e Irma Aracely Martínez López, por el amor, apoyo y confianza que me han brindado a lo largo de mi vida
Mis hermanos	Argelia y Ricardo José Gordillo Martínez, por el constante apoyo que me brindaron durante mi carrera.
Mis amigos	Por brindarme su amistad y estar conmigo en los momentos más importantes de mi vida.
Facultad de Ingeniería	Por haberme formado en mis estudios y convertirme en una persona competente.

AGRADECIMIENTOS A:

- Dios** Por darme vida, salud y por permitirme completar esta etapa de mi vida.
- La Universidad de San Carlos de Guatemala** Por ser la casa que me brindó los conocimientos necesarios para alcanzar este triunfo
- Mis padres** Rudy Gordillo e Irma Martinez, por el apoyo incondicional y múltiples consejos, muchas gracias.
- Mis hermanos** Argelia y Ricardo Gordillo Martinez, por ser un ejemplo a seguir y su apoyo incondicional.
- Mis amigos** Que de una u otra manera colaboraron en el transcurso de mi carrera y me apoyaron para alcanzar esta meta.
- En especial** Mi asesor, el Ing. César Ernesto Urquizú Rodas, por compartir sus conocimientos y su valiosa colaboración. A todas las personas que hicieron posible la realización de este trabajo, muchas gracias.

Demás familia

Abuelos, tíos, primos y novio que estuvieron pendientes en cada momento y me apoyaron durante el transcurso de mi carrera.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. ANTECEDENTES	1
1.1. Antecedentes sobre el arancel de la ingeniería industrial	1
1.2. Análisis de aranceles de otras ramas profesionales.....	1
1.3. Situación actual de la Escuela Mecánica Industrial	3
1.3.1. Historia	3
1.3.2. Descripción de la ingeniería industrial	5
1.3.3. Misión	5
1.3.4. Visión.....	6
1.3.1. Perfil del egresado.....	6
1.3.2. Ámbito laboral.....	9
2. HONORARIOS PROFESIONALES.....	11
2.1. Definición.....	11
2.2. Elementos.....	12
2.2.1. El profesional	12
2.2.2. El contratante.....	13
2.2.2.1. Clasificación del contratante	13
2.2.2.1.1. Grandes empresas	14

	2.2.2.1.2.	Medianas empresas.....	14
	2.2.2.1.3.	Pequeñas empresas	14
	2.2.2.1.4.	Microempresas.....	14
	2.2.2.1.5.	Comerciante individual	14
2.2.3.		El servicio a prestar.....	15
	2.2.3.1.	Consultoría	16
	2.2.3.2.	Asesoría	16
2.3.		Consideraciones del Colegio de Ingenieros de Guatemala.....	17
2.4.		Aspectos legales	20
	2.4.1.	Contratos por servicios profesionales	21
	2.4.2.	Fianzas por incumplimiento de contrato	22
	2.4.3.	Impuestos.....	23
	2.4.4.	Timbres de ingeniería.....	24
3.		FACTORES A CONSIDERAR EN SERVICIOS PROFESIONALES.....	25
3.1.		Tipos de asesorías	25
	3.1.1.	Enfocadas en el Área de Métodos Cuantitativos.....	25
	3.1.2.	Enfocadas en el Área de Administración.....	26
	3.1.3.	Enfocadas en el Área de Producción	31
3.2.		Equipo utilizado en una asesoría industrial	43
3.3.		Riesgos	45
	3.3.1.	Utilización del capital propio	45
	3.3.2.	Anticipos de pago.....	46
4.		INVESTIGACIÓN DE CAMPO DE LOS HONORARIOS EN INGENIERÍA INDUSTRIAL.....	47
4.1.		Metodología	47
4.2.		Población	47

4.3.	Muestra.....	47
4.4.	Análisis y presentación de resultados obtenidos	49
5.	PROPUESTA PARA EL CÁLCULO DE LOS HONORARIOS.....	61
5.1.	Tipos de costos	61
5.1.1.	Costos directos	61
5.1.2.	Costos indirectos o gastos generales	62
5.1.3.	Gastos por penalización y no previstos	64
5.1.4.	Gastos de reembolso.....	64
5.2.	Tarifa horaria	64
5.3.	Fórmula para la determinación de los honorarios.....	65
5.4.	Utilidad.....	66
5.4.1.	Porcentajes de utilidad	67
	CONCLUSIONES	83
	RECOMENDACIONES	85
	BIBLIOGRAFÍA.....	87
	APÉNDICES	89
	ANEXOS	97

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Pregunta 1. ¿De qué universidad egresó?.....	49
2.	Pregunta 2. ¿De qué carrera egresó?.....	50
3.	Pregunta 3. ¿Cuál fue su año de graduación?.....	51
4.	Pregunta 4. ¿Tiene usted algún otro título universitario, técnico o especialización?.....	52
5.	Pregunta 5. ¿Ha trabajado dando consultorías a empresas públicas o privadas?.....	53
6.	Pregunta 6. ¿En qué áreas ha realizado consultorías?.....	54
7.	Área de Métodos Cuantitativos	55
8.	Área de Administración	55
9.	Área de Producción.....	56
10.	Pregunta 7. ¿Realiza usted una clasificación de empresas previo a establecer un precio?	56
11.	Pregunta 8. ¿Ofrece usted fianzas de cumplimiento?	57
12.	Pregunta 9. ¿Toma en cuenta los aranceles del Colegio de Ingenieros?	58
13.	Pregunta 10. ¿Cuántos días da de crédito a las empresas?.....	59
14.	Cobro por hora	65

TABLAS

I.	Clasificación del contratante	15
II.	Cobro por hora	18

III.	Cobro por día	18
IV.	Cobro por mes	19
V.	Determinación de Honorarios Mínimos Profesionales	19
VI.	Peso de consultoría según tamaño de la empresa	67
VII.	Peso de consultoría según complejidad	68
VIII.	Peso de consultoría según kilómetros recorridos	69
IX.	Peso de consultoría según tiempo de duración	69
X.	Peso de la consultoría según costos invertidos	70
XI.	Porcentajes de utilidad según sumatoria de pesos obtenidos.	71
XII.	Porcentaje de utilidad según costos del proyecto	72
XIII.	Sumatoria de pesos para caso práctico 1	76
XIV.	Sumatoria de pesos para caso práctico 2	79

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
K	Constante de confianza
e	Error muestral
p	Proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio
q	Proporción de individuos que no poseen la característica de estudio
n	Tamaño de la muestra
N	Tamaño de la población o universo

GLOSARIO

Arancel	Tarifa oficial que determina los derechos que se han de pagar en varios ramos. Es una tasa, valoración, norma o ley.
EMI	Escuela Mecánica Industrial.
Estipendio	Paga o remuneración que se da a alguien por algún servicio.
Fianza	Cantidad de dinero que el consultor deposita por adelantado o permite que se le deduzca de los pagos periódicos para responder ante el contratista por posibles reparaciones, defectos o incumplimientos que pueda padecer el servicio prestado.
Gestión	Llevar a cabo diligencias que hacen posible la realización de una operación comercial o de un anhelo cualquiera.
Honorarios	Retribución convenida por un trabajo en algunas profesiones liberales.

**Honorarios
profesionales**

Estipendio, retribución o forma de pago por los servicios que prestan los profesionales universitarios o trabajador independiente que es contratado temporalmente.

Inflación

Aumento generalizado y sostenido de los precios de bienes y servicios en un país.

**Servicios
profesionales**

Servicios prestados por personas naturales o jurídicas, en virtud de actividades de carácter científico, técnico, artístico, intelectual, creativo, docente o en el ejercicio de su profesión, realizados en nombre propio o por personal bajo su dependencia.

VSP

Valor de servicios profesionales.

RESUMEN

La finalidad del presente trabajo de graduación es brindar a los profesionales egresados de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la información necesaria para que ellos puedan establecer sus tarifas honorarias por los servicios profesionales que puedan brindar a empresas públicas o privadas y dar a estas, un precio acorde al del mercado actual.

En este documento se dan a conocer cuáles son los elementos importantes que se deben tomar en cuenta para poder establecer el precio, como: el tipo de asesoría (dependiendo del área en que se esté trabajando), el tamaño de la empresa, aspectos legales (contratos, fianzas, impuestos), los diferentes tipos de costos y gastos, riesgos que conllevan cada una de estas, etc.

También muestra un estudio de campo realizado a consultores que laboran en la Escuela Mecánica Industrial, para que el profesional pueda realizar un análisis de cómo se trabaja el ámbito de las consultorías actualmente.

El objetivo principal es que el profesional esté informado sobre el arancel que ofrece el Colegio de Ingenieros de Guatemala y dar a conocer una forma adecuada de crear una tabla arancelaria que cumpla con sus expectativas y esté a un nivel indicado dentro del mercado.

OBJETIVOS

General

Realizar una propuesta de un arancel para los servicios profesionales del ingeniero industrial.

Específicos

1. Informar al profesional egresado de la carrera de Ingeniería Industrial sobre el arancel que ofrece el Colegio de Ingenieros.
2. Crear un documento de referencia con los elementos importantes en los honorarios profesionales, que permita un ejercicio profesional honrado y competente.
3. Proponer una forma estándar de calcular el porcentaje de utilidad por cada consultoría brindada a las empresas públicas y privadas.
4. Proponer una fórmula para que los futuros profesionales egresados puedan crear su propia tabla arancelaria.

INTRODUCCIÓN

La carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Carlos está dividida en tres áreas importantes que son: Producción, Administración y Métodos Cuantitativos; el profesional egresado de esta carrera tiene la habilidad de analizar, interpretar, comprender, diseñar, programar y controlar los sistemas productivos con el fin de gestionar, implementar y establecer estrategias de optimización con el objetivo de lograr el máximo rendimiento de los procesos de creación de bienes y la prestación de servicios profesionales.

Por lo que, el presente estudio tiene como objetivo orientar al profesional consultor en el ejercicio individual y a las empresas de consultoría de la ingeniería industrial, en la definición y determinación de los costos derivados de la prestación de servicios profesionales.

En el capítulo 1 se dan a conocer los antecedentes que existen sobre el arancel de la ingeniería industrial y la situación actual de la Escuela Mecánica Industrial (EMI).

En los capítulos 2 y 3 se presentan cuáles son los factores más importantes que se deben tomar en cuenta para poder establecer un precio para las consultorías, como el tamaño de la empresa, aspectos legales, tipos de asesorías, equipo, riesgos, etc.

En el capítulo 4 se presenta un análisis de los resultados obtenidos en la encuesta realizada a los profesionales de EMI, y tomando en cuenta esta

información se presenta una propuesta para el cálculo de los honorarios profesionales en el capítulo 5.

1. ANTECEDENTES

1.1. Antecedentes sobre el arancel de la ingeniería industrial

Actualmente, en Guatemala no se tiene ningún tipo de documento ni disposiciones legales en donde este establecido el arancel por servicios profesionales para la ingeniería industrial, sin embargo sí está establecido en el Colegio de Ingenieros un cobro mínimo por los servicios profesionales, en donde se le suma únicamente el índice de inflación establecido en Guatemala y que se encuentre vigente en el momento del cobro.

En la sección de los servicios profesionales del *Código Civil de Guatemala*, artículo 2028 página 329 dice: “A falta de convenio, la retribución del profesional se regulará de conformidad con el arancel respectivo y, si no hubiere, será fijada por el juez, tomando en consideración la importancia y duración de los servicios y las circunstancias económicas del que debe pagarlos.” En los siguientes artículos, del 2029 al 2036 de esta misma sección, se habla del derecho que poseen los profesionales a que le sean pagados todos los gastos causados por prestar estos servicios, como también se encuentran establecidas las obligaciones que tienen los profesionales.

1.2. Análisis de aranceles de otras ramas profesionales

En el Colegio de Arquitectos de Guatemala está establecido un arancel, cobrando un porcentaje ya establecido según el tipo de proyecto a realizar. También se tomó en cuenta la forma de pago de los honorarios, dividiéndolo en un anticipo, un primer y segundo pago parcial y un pago al finalizar el proyecto.

Uno de los aspectos importantes para establecer el arancel, es que tomaron en cuenta el criterio de equidad y responsabilidad, en donde dice que este ha sido definido y aprobado con el objetivo de contar con un parámetro de equidad que le permita al cliente obtener servicios profesionales con un rango de responsabilidad y cantidad de trabajo necesario; y el criterio de honestidad y buena interacción de ambas partes contratantes, recibiendo cada una de ellas a su entera satisfacción los aspectos pactados.

Sin embargo, el arancel de abogados de Guatemala, es una protección que brinda la ley al profesional, con el fin de evitar la competencia desleal. Se dice que en la actualidad se radican procesos en los cuales se han pactado honorarios inferiores a los establecidos donde no permite darle el debido valor profesional que la carrera de abogado y notario requiere. Por lo que se ha creado un parámetro con un máximo y mínimo que el abogado podrá cobrar por su trabajo realizado.

Existe un arancel de abogados para el cobro de honorarios, pero no hay un arancel para la regulación del cobro de honorarios en materia laboral, concretándose el arancel más que todo al ramo civil y notarial.

Al igual que en el Colegio de Arquitectos, está establecido el porcentaje o un rango en quetzales que se debe cobrar, dependiendo del trabajo que esté realizando el abogado.

Conociendo estos dos aranceles profesionales ya establecidos en Guatemala, se cree que es importante crear un arancel para los ingenieros industriales, tomando estos como ejemplo para su creación.

1.3. Situación actual de la Escuela Mecánica Industrial

A continuación se muestra cual es la visión, misión, perfil del egresado y el ámbito laboral que se espera tener tanto para EMI como de los estudiantes egresados.

1.3.1. Historia

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 prepara profesionales en los campos de Ingeniería Industrial.

Con el apoyo de la Misión 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 ingeniero mecánico 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 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 como la carrera a la cual hoy orgullosamente pertenecemos.¹

¹ Ingeniería-Usac. [en línea]. http://emi.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/?page_id=235.
Consulta: 05 de enero de 2013.

1.3.2. Descripción de la ingeniería industrial

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.

Asimismo, la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial tiene como objetivo satisfacer la demanda de la mediana y pequeña industria del país, optimizando la maquinaria requerida en los diferentes procesos productivos.

El ingeniero mecánico industrial genera proyectos y procesos para el desarrollo de la industria, así como la operación de sus instalaciones y equipo, su mantenimiento y administración.²

1.3.3. 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.”³

² Ingeniería-Usac. [en línea]. http://emi.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/?page_id=232
Consulta: 05 de enero de 2013.

³ Op cit. 88.

1.3.4. 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.”⁴

1.3.1. Perfil del 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 debe 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 que se requiere en cada una de las áreas de desarrollo, en la siguiente forma:

Conocimientos:

1. Debe de tener una base técnica-científica que le permita:

a) Acceder con facilidad a los procesos productivos, entenderlos, describirlos técnicamente y adaptarlos a las condiciones y requerimientos del medio.

⁴ Ingeniería-Usac. [en línea]. http://emi.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/?page_id=85
Consulta: 05 de enero de 2013.

b) 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).

c) Formular modelos matemáticos o cuantitativos en su campo de trabajo.

d) Utilizar sistemas y equipos de computación para: almacenar, procesar y utilizar información; acceder a bancos de información técnico – científica que le permitan actualizarse permanentemente.

e) Entender y aplicar los sistemas energéticos.

f) Entender y aplicar conocimiento sobre mantenimiento industrial.

2. Debe conocer las condiciones económico – sociales del país; las regulaciones de producción y comercialización a nivel local, sub-regional, regional y mundial que le permitan calificar y cuantificar los procesos productivos en las condiciones que el mercado lo requiera.

3. 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.

4. 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.

5. Debe conocer y comunicarse, por lo menos en un idioma extranjero.

Habilidades:

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

- a) Liderazgo, con capacidad de dirigir y orientar, así como de dar y aceptar sugerencia para cambios dentro de la empresa o ambiente de trabajo.
- b) 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.
- c) 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.
- d) Análisis, capaz de interpretar y manejar información cualitativa y cuantitativa.
- e) Visionario: identificador de oportunidades y generador de ideas que promuevan el desarrollo.
- f) 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 profesionales de la ingeniería industrial, actitudes para:

- a) Mejorar constantemente –siempre hay un método mejor- descartar el conformismo.
- b) Reconocer los propios errores y los de los demás en función de mejorar los resultados futuros.
- c) Buscar el liderazgo y reconocerlo en otros –dirigir, motivar, capacitar, entrenar trabajadores.
- d) Desarrollar la habilidad para trabajar en equipo.
- e) Respetar la naturaleza.

f) Interesarse por el bienestar de la comunidad.

g) El respeto a la dignidad humana, la libertad, la justicia y la búsqueda del bien común como una expresión integral de la solidaridad.⁵

1.3.2. Ámbito laboral

Los ingenieros industriales están ubicados en empresas y organizaciones de los diferentes sectores de la economía, como empresas agrícolas, pecuarias, industriales, agro industriales, de servicio, comerciales, entidades y empresas estatales, ONG's, clubes y entidades de servicio deportivas. Los puestos que ocupa un ingeniero industrial van desde niveles jerárquicos altos a mandos de nivel medio.

Se desempeñan en áreas de administración, producción, capacitación, mercadeo, ventas, económico-financiero, finanzas, comercio internacional, computación, preparación, desarrollo y ejecución de proyectos, investigación y desarrollo de productos y servicios innovadores, nuevos y mejorados, administración de la calidad, medio ambiente, recursos humanos y mantenimiento industrial, agraria, educativa o docente, transporte.⁶

⁵ Ingeniería-Usac. [en línea]. http://emi.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/?page_id=282
Consulta: 05 de enero de 2013.

⁶ Op cit. 286.

2. HONORARIOS PROFESIONALES

2.1. Definición

Los honorarios profesionales están definidos como un estipendio, retribución o forma de pago por los servicios que prestan los profesionales universitarios o trabajador independiente que es contratado temporalmente, esta retribución se abona a dichos profesionales por la obra hecha y no por periodos de tiempo, no incluye aspectos sindicales ni las prestaciones laborales establecidas por la ley.

A cambio del eficiente y satisfactorio servicio, el ingeniero debe recibir de su contratante, en el tiempo debido, el pago adecuado de sus honorarios dentro de un ambiente de competencia honesta, leal y apegada a la ética profesional.

Para ello, en casi todos los países del mundo, se utiliza el sistema de un arancel oficial, que en el caso guatemalteco toca establecerlo a los Colegios Profesionales, con la aprobación posterior del Congreso de la Republica.

El arancel, según la Real Academia Española está definido como: “Una tarifa oficial que determina los derechos que se han de pagar en varios ramos, como el de costas judiciales, aduanas, ferrocarriles, etc. Es una tasa, valoración, norma o ley” ⁷, por lo que se puede decir que los honorarios

⁷ Real Academia Española [en línea].

<http://buscon.rae.es/drae/srv/search?id=YKdUWQv6p2x5RPcxZNf> Consulta: 05 de enero de 2013

profesionales son un arancel o tarifa oficial que se cobra por los servicios que presta un profesional.

2.2. Elementos

Los que conforman la integración de los honorarios profesionales, son aquellos que están directamente involucrados con la ejecución de los servicios, siendo estos: el profesional o asesor, el contratante y el tipo de servicio a prestar.

2.2.1. El profesional

Es toda aquella persona con un reconocimiento de grado universitario, técnico o experto en cierto tema, disciplina o arte. Estas personas ejercen su profesión eficientemente y con destacada capacidad, poseen conocimientos formales y especializados y tienen un compromiso de ética y de excelencia en el desarrollo de actividades laborales o de otro tipo.

El profesional, en el momento de prestar sus servicios profesionales a cualquier entidad pública o privada, es quien debe de establecer efectivamente lo que puede ofrecer al contratante en cuanto a conocimiento, experiencia, eficiencia y eficacia en la ejecución de la prestación de los servicios que le son requeridos.

El profesional ideal contratado debe contar con ciertas características:

- Conocer profundamente las áreas empresariales y estar al tanto de las actualizaciones que en su materia se desarrollan.

- Conocer, entender y manejar el marco legal que cubre y rige a las organizaciones, sin ignorar la protección del interés público.
- Responder con honradez, honestidad, autodisciplina y confidencialidad a las necesidades de su cliente.
- Manejar una excelente imagen profesional y personal.

2.2.2. El contratante

“Es la persona que requiere los servicios del profesional, con la finalidad de que este cumpla con la ejecución de alguna actividad en particular, a través de lo cual, es éste sujeto de la relación contractual quien decide a qué profesional busca para la prestación del servicio que necesita le sea prestado, analizando las cualidades y expectativas de servicio que le ofrece el profesional que va a contratar.”⁸

2.2.2.1. Clasificación del contratante

La clasificación del contratante es un factor importante que se debe de tomar en cuenta, ya que dependiendo del tamaño o magnitud que tenga la empresa a la que se le prestará el servicio, es una de las formas de cómo va a variar el cobro de los honorarios.

⁸ SANTOS CASTELLANOS, Josué Emmanuel. *Arancel en ingeniería civil, honorarios mínimos por servicios profesionales*. Universidad de San Carlos de Guatemala. 2012. p. 3.

2.2.2.1.1. Grandes empresas

Su constitución se soporta en grandes cantidades de capital, un gran número de trabajadores y el volumen de ingresos al año, su número de trabajadores es mayor a 50 y menor de 250 personas.

2.2.2.1.2. Medianas empresas

Su capital, el número de trabajadores y el volumen de ingresos son limitados y muy regulares, número de trabajadores superior a 20 personas e inferior a 50.

2.2.2.1.3. Pequeñas empresas

Su capital, número de trabajadores y sus ingresos son muy reducidos, el número de trabajadores no excede de 20 personas.

2.2.2.1.4. Microempresas

Su capital, número de trabajadores y sus ingresos solo se establecen en cuantías muy personales, el número de trabajadores no excede de 10.

2.2.2.1.5. Comerciante individual

Son comerciantes individuales quienes ejercen en nombre propio y con fines de lucro, cualesquiera actividades y siempre y cuando su capital no exceda de Q.5 000,00.

Tabla I. **Clasificación del contratante**

Tamaño Variable	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	+Grande
No. de Trabajadores	Hasta 10	11-20	21-50	51-250	250 en adelante
Q. Activos	Hasta 50 000	50 001 a 500 000	500 001 a 2 000 000	2 000 001 a 10 000 000	10 000 001 en adelante
Q. Volumen Ventas año	Hasta 60 000	60 001 a 300 000	300 001 a 3 000 000	3 000 001 a 20 000 000	20 000 001 en adelante

Fuente: red de cajas de herramientas mipyme. Guatemala.

Las empresas pequeñas, por la cantidad de activos y de trabajadores que manejan son más difíciles que consuman un servicio, sin embargo, puede haber esquemas de asesorías por hora que pueden reducir los honorarios del profesional. En cuanto a las empresas más grandes se puede decir, que son capaces de pagar el costo real de los servicios prestados.

2.2.3. El servicio a prestar

Consiste en el conjunto de actividades que el contratante necesita que se realicen a su favor, y que por su lado, el profesional contratado se obliga a cumplir y ejecutar con la mayor eficiencia y eficacia posible.

Según el Dr. Enrique Monturiol, los servicios profesionales son: “Todas aquellas actividades personales que implican que un individuo alquile su expertice y su tiempo a un tercero que requiere de esos conocimientos, a

cambio de una compensación económica. Estos servicios exigen que el individuo cuente con determinado conocimiento para el desarrollo de una actividad.”

2.2.3.1. Consultoría

La consultoría es un servicio aislado y temporal, desde fuera de la empresa y solo se lleva a cabo cuando esta eventualmente lo solicita.

Según Larry Greiner y Robert Metzger (1983) definen a la consultoría como: “Un servicio de asesoramiento contratado y proporcionado por organizaciones de personas especialmente capacitadas y calificadas que prestan asistencia, de manera objetiva e independiente al cliente para poner al descubierto los problemas de gestión, analizarlos, recomendar soluciones a esos problemas y coadyuvar, si se les solicita, en la aplicación de soluciones”.

Las consultorías pueden dividirse en dos: las internas: donde la misma empresa la posee, para analizar situaciones de riesgo y generando automáticamente las soluciones pertinentes. Y las externas: son personas o entes independientes dispuestos a brindar sus servicios de consultoría a empresas que lo requieran.

2.2.3.2. Asesoría

Es un método por medio del cual se ayuda a las personas que desempeñan puestos ejecutivos de responsabilidad, a descubrir, comprender, hacer frente y resolver problemas y superar dificultades.

Peter Block describe la asesoría como “Actividad que trata de modificar una situación, sin tener control directo de su realización”. (1981)

2.3. Consideraciones del Colegio de Ingenieros de Guatemala

Una de las consideraciones que toma el Colegio de Ingenieros de Guatemala es de que “Hasta la fecha, no existen disposiciones legales que determinen los honorarios mínimos que deben percibir los ingenieros por los trabajos que se les encomiendan, por lo tanto decreta un Arancel de Honorarios Profesionales del Colegio de Ingenieros de Guatemala.

Artículo 4º. Contratación. Los profesionales colegiados activos del Colegio de ingenieros de Guatemala y las personas o entidades que soliciten sus servicios profesionales, son libres de contratar sobre honorarios y condiciones de pago, los que en ningún caso deberán ser menores a los que establece el presente arancel. A falta de convenio se regularán los honorarios conforme este arancel.

Artículo 7º. Indexación. Para indexar los honorarios determinados y aprobados en el presente arancel se utilizará el índice de inflación anual que proporcione el Banco de Guatemala o institución creada para el efecto. La Junta Directiva del Colegio de Ingenieros de Guatemala, en su sesión ordinaria inmediata a la publicación del índice referido, procederá a conocer y aprobar en Acta, el valor del índice a aplicar en ese año, haciéndolo del conocimiento de los agremiados. El cálculo se hará utilizando la fórmula siguiente:

$$S = S_0 * (1+I)$$

S = valor de los honorarios mínimos actualizado.

S₀ = valor de los honorarios mínimos determinados y aprobados por este arancel.

I = índice de inflación.

Artículo 8º. Determinación de honorarios mínimos profesionales. Este arancel clasifica el servicio profesional en los siguientes términos.

a) Por consulta:

Se toma en cuenta la importancia de la consulta, el tiempo necesario y el lugar en el cual se realizará el servicio profesional requerido, aplicándose la siguiente tabla:

- Por hora:

Tabla II. Cobro por hora

A	Consultas verbales en oficina	Q.100
B	Consulta verbal en oficina con informe escrito	Q.100 + valor informe
C	Consultas verbales fuera de oficina	Q.150
D	Consulta verbal fuera de la oficina con informe escrito	Q.150 + valor informe

Fuente: Arancel de Honorarios Profesionales del Colegio de Ingenieros de Guatemala

- Por día:

Tabla III. Cobro por día

Días	En oficina (Quetzales/día)	Fuera de oficina (Quetzales/día)
1 a 10	Q. 800.00	Q. 1 200,00
11 a 20	Q. 700.00	Q. 1 100,00
21 a 29	Q. 600.00	Q. 1 000,00

Fuente: Arancel de Honorarios Profesionales del Colegio de Ingenieros de Guatemala

- Por mes:

Tabla IV. **Cobro por mes**

En oficina	Fuera de oficina
Q. 18 000,00	Q. 30 000,00

Fuente: Arancel de Honorarios Profesionales del Colegio de Ingenieros de Guatemala

- b) Por avalúo, peritaje o expertaje

Se cobrará el dos por millar del valor estimado del proyecto objeto del servicio profesional; con un mínimo de Q.1 200,00 de base de honorario.

- c) Por servicios de pre inversión, inversión y supervisión de proyectos

Los valores relativos se calculan sobre la base del precio total estimado o precio total calculado del proyecto.

Tabla V. **Determinación de honorarios mínimos profesionales**

ACTIVIDAD	VALOR RELATIVO %
Pre inversión:	
Estudio preliminar	2%
Anteproyecto	3%
Proyecto	5%
Inversión:	
Dirección técnica	5%
Administración	3%
Supervisión:	
Supervisión	8%

Fuente: Arancel de Honorarios Profesionales del Colegio de Ingenieros de Guatemala

d) En concepto de servicios profesionales permanentes

Cuando los ingenieros presten sus servicios profesionales de ingeniería en relación de dependencia, su sueldo o remuneración mensual no podrá ser menos de seis mil quetzales (Q. 6 000,00). A esta base hay que agregar las prestaciones de ley a que tiene derecho todo empleado y en su caso, gastos de viaje y viáticos.⁹

Lo que se puede observar en el arancel establecido por el Colegio de Ingenieros es que se puede utilizar para todas las carreras de ingeniería y no toma en cuenta los costos adicionales que puede tener cada carrera en específico.

Es importante mencionar que, para poder establecer los honorarios, se tienen que tomar en cuenta factores como el tamaño de la empresa, los años de experiencia del profesional, el equipo utilizado, costos imprevistos, entre otros, que en esta fórmula no han sido tomados en cuenta.

2.4. Aspectos legales

Los aspectos legales es un factor muy importante que se debe tomar en cuenta durante las consultorías ya que de esta forma los profesionales pueden evitarse problemas en el futuro.

⁹ Colegio de ingenieros de Guatemala [en línea].
[http://www.colegiodeingenierosguatemala.org/site/images/Leyes/ARANCEL_DE_HONORARIO_S_PROFESIONALES.pdf]. Consulta 05 de enero de 2014.

2.4.1. Contratos por servicios profesionales

Un contrato es el acuerdo entre el empresario y el trabajador en el que se detallan las condiciones en las que un trabajador se compromete a realizar un determinado trabajo por cuenta del empresario y bajo su dirección, a cambio de una retribución o sueldo.

Según el Colegio de Ingenieros el contrato deberá contener:

Artículo 5º. Contratos. Para cada trabajo deberá establecerse un contrato o convenio escrito entre el profesional y el cliente.

Artículo 6º. Contenido del contrato. Los contratos o convenios deberán contener como mínimo lo siguiente:

- a) Identificación de las partes contratantes.
- b) Descripción detallada del trabajo a realizarse.
- c) Identificación exacta del lugar donde se realiza el trabajo.
- d) Obligaciones del profesional y el cliente.
- e) Fechas de inicio y finalización del trabajo.
- f) Fijación de los honorarios profesionales, forma y tiempo de pago.
- g) Sanciones por incumplimiento de cualquiera de las partes.
- h) Garantía mutua entre el profesional y el cliente, fijando de una vez los porcentajes convenidos.
- i) Forma de resolver los conflictos que pudieran surgir entre las partes contratantes.
- j) Aceptación de las condiciones por parte de los comparecientes.¹⁰

¹⁰ Colegio de ingenieros de Guatemala [en línea].

http://www.colegiodeingenierosguatemala.org/site/images/Leyes/ARANCEL_DE_HONORARIO_S_PROFESIONALES.pdf. Consulta 05 de enero de 2013.

2.4.1. Fianzas por incumplimiento de contrato

En los contratos es común estipular que el consultor tenga que depositar una fianza. Se le llama así a una determinada cantidad de dinero que el consultor deposita por adelantado o permite que se le deduzca de los pagos periódicos para responder ante el contratista de posibles reparaciones, defectos o incumplimientos que pueda padecer el servicio prestado.

Como se establece en el Código Civil de la República de Guatemala en el artículo 2100. “Por el contrato de fianza una persona se compromete a responder por las obligaciones de otra. El fiador puede estipular con el deudor una remuneración por el servicio que le presta” ¹¹

Esta cantidad, normalmente es devuelta al consultor, una vez transcurrido el periodo de garantía. En muchos casos se recurre a un aval bancario, es decir, un documento mediante el cual una entidad bancaria responde ante el contratista hasta una cantidad determinada.

Normalmente, este aval o fianza supone un costo adicional para el consultor, costo que puede repercutir en sus precios. La fianza es un seguro sobre la posible informalidad del consultor, es decir, cubre al contratista en caso el consultor no cumpla con sus obligaciones contractuales.

¹¹ Código Civil de la República de Guatemala [en línea].
<http://leydeguatemala.com/codigo-civil-de-guatemala/la-fianza-debe-constar-por-escrito-para-su-validez/2137/>. Consulta 05 de enero de 2013.

2.4.2. Impuestos

Los profesionales que ejercen de manera independiente están afectos al pago de impuestos, como cualquier otro contribuyente.

El impuesto al valor agregado (IVA) y el impuesto sobre la renta (ISR), son tributos que gravan de manera directa las actividades de dichos profesionales.

- Impuesto al valor agregado (IVA): la tarifa del impuesto del IVA es del 12 por ciento (12%) sobre el precio del servicio que se preste. Cuando el profesional universitario cesa en sus actividades, debe presentar una declaración jurada especial y extraordinario y pagar el impuesto dentro de 90 días hábiles siguientes a la fecha que se produzca el cese de actividades.
- Impuesto sobre la renta (ISR): existen dos regímenes a los que pueden optar los profesionales liberales que ejercen por su cuenta para inscribirse.: Estas dos opciones son: a) retención definitiva del 5 por ciento y b) pagos mensuales del 5 por ciento directamente a las cajas fiscales.

Fundamento legal: en la ley del impuesto sobre la renta se encuentra establecido el pago de este impuesto “artículo 44 “A”. Tipo impositivo y régimen para personas individuales o jurídicas no mercantiles. Las personas individuales que presten servicios profesionales, servicios técnicos o de naturaleza no mercantil o servicios de arrendamiento y los que obtengan ingresos por concepto de dietas, así como las personas jurídicas no mercantiles domiciliadas en el país que presten servicios técnicos o de naturaleza no mercantil o servicios de arrendamiento, deberán prestar el impuesto aplicando a la renta imponible a que se refiera el artículo 37 “B” de esta ley, el tipo

impositivo del cinco por ciento (5%). Dicho impuesto se pagará mediante retención definitiva o directamente a las cajas fiscales...”¹²

“ARTÍCULO 37 “B”. Renta imponible. Constituye renta imponible la diferencia entre la renta bruta y las rentas exentas, salvo los regímenes específicos que la presente ley establece.”¹³

2.4.3. Timbres de ingeniería

Todos los ingenieros colegiados están obligados a pagar el timbre de ingeniería según lo establecido en la Ley de Creación del Timbre de Ingeniería Decreto 22-75 del Congreso de la República de Guatemala.

“Artículo 3: El impuesto del timbre de ingeniería se fija así: a) El cinco por millar (5%) sobre el monto de los honorarios que perciba el ingeniero en proyectos, peritajes, avalúos, contratos de servicio de asesoría, consultoría, construcción, supervisión de obra, y, en general, todo trabajo que requiera de participación o contribución de un miembro del Colegio de Ingenieros de Guatemala...”¹⁴

^{12,13} Reformas a la ley del impuesto sobre la renta, Decreto número 18-04 del Congreso de la República, artículo 44 A y artículo 37 B [en línea]. Consulta: 05 de enero de 2013.

¹⁴ Ley de creación del timbre de Ingeniería, Decreto número 22-75 Congreso de la República, Artículo 3 [en línea]. Consulta: 05 de enero de 2013.

3. FACTORES A CONSIDERAR EN SERVICIOS PROFESIONALES

3.1. Tipos de asesorías

La carrera de Ingeniería Industrial está dividida en nueve diferentes áreas las cuales son: Administración, Producción, Métodos Cuantitativos, Complementaria, Térmica, Materiales de Ingeniería, Ciencias Básicas, Diseño y EPS. Siendo las primeras tres áreas las más importantes. Es por esto que las asesorías o consultorías brindadas por un profesional de esta carrera están más enfocadas en estas áreas.

A continuación se presenta una lista de las consultorías más importantes que se encuentran en cada área:

3.1.1. Enfocadas en el Área de Métodos Cuantitativos

- Modelo de transporte: es ayudar a la empresa a determinar la mejor forma de hacer llegar los productos a sus diversos almacenes o consumidores, con el costo mínimo.
- Teoría de redes: se utiliza para encontrar secuencias lógicas de actividades necesarias para realizar un proyecto. Entre estos se encuentran los modelos de determinación de cronogramas de actividades para proyectos como PERT Y CPM.

- Teoría de inventarios: las tareas correspondientes se relacionan con la determinación de los métodos de registro, la determinación de los puntos de rotación, las formas de clasificación y el modelo de re inventario determinado por los métodos de control (cantidades a ordenar o producir). Los objetivos principales son reducir al mínimo posible los niveles de existencia y asegurar la disponibilidad de existencias (producto terminado, en curso, materia prima, insumos, etc.) en el momento justo.
- Teoría de colas: su función principal es reducir el tiempo de espera en las colas y asegurar la capacidad de trabajo en el sistema sin que este llegue a colapsarse.
- Asignación: esta técnica se utiliza para resolver diversas situaciones como asignación de personal a maquinas, herramientas a puestos de trabajos, candidatos a vacantes, etc. con el fin de maximizar o minimizar alguna medida de eficacia.

3.1.2. Enfocadas en el Área de Administración

- Administración de Personal
 - Análisis y valuación de puestos: El proceso de investigación mediante el cual se determinan las tareas que componen el puesto, así como los conocimientos de las condiciones que debe reunir una persona para poder desempeñarlo adecuadamente.¹⁵

¹⁵ SANCHEZ BARRIGA, Francisco. Técnicas de administración de recursos humanos. p. 220. Consulta: 21 de febrero de 2013.

- Proceso de dotación de personal: conjunto de procesos que sirven para proveer de personal a la entidad, previo al establecimiento de necesidades de personal identificadas y justificadas cualitativa y cuantitativamente. Sus requisitos previos son clasificación, valoración y remuneración de puestos, así como la cuantificación de la demanda de personal. El sistema de dotación de personal abarca los procesos de reclutamiento, selección, contratación e inducción.
- Sistema de compensación y beneficios: es establecer todos aquellos pagos como salarios, jornales, sueldos, viáticos, beneficios, incentivos, etc. con que la organización retribuirá a quienes en ella trabajan. El sistema de compensaciones se realiza en términos de costos/beneficios, esto quiere decir que, cuando se fija una remuneración o cuando se establece un incentivo, se espera un resultado de la inversión realizada.
- Capacitación y motivación: brindar capacitaciones a los empleados para reducir malos hábitos de trabajo o aprender nuevas habilidades que mejoren el desempeño de los trabajadores y motivarlos a ejercer altos niveles de esfuerzo hacia las mismas metas organizacionales.
- Flexibilidad de personal: crear diversas opciones de flexibilidad laboral dentro de la empresa para obtener recompensas de motivación, compromiso y satisfacción de los empleados.

- Administración de Empresas
 - Competencias gerenciales: establecer el conjunto de conocimientos, habilidades, comportamientos y actitudes que una persona debe poseer para ser efectiva en un amplio rango de puestos y en distintas clases de organizaciones.
 - Manejo de equipos de trabajo: es crear dentro de la empresa equipos o grupos de trabajo organizados, que trabajan juntos para lograr una meta en común, aplicando los conocimientos, capacidades, habilidades e información que las distintas personas del equipo poseen.
 - Ética y responsabilidad social: guiar a la empresa en actuaciones que favorezcan su entorno social y medioambiental, mediante la adopción de políticas de mejora de las condiciones laborales, respeto a los derechos humanos, desarrollo de programas de recuperación de los entornos naturales, etc. Es crear un compromiso dentro de la empresa respecto a las cuestiones demandadas por la sociedad.
 - Planeación estratégica: es el proceso organizacional de desarrollo y análisis de la misión y visión; de metas y tácticas generales y de asignación de recursos, adoptando un enfoque que abarque a toda la organización. El propósito general es enfrentar eficazmente las oportunidades y amenazas del entorno a partir de las fortalezas y debilidades de la organización.

- Diseño organizacional: son un conjunto de decisiones y acciones que dan por resultado una estructura organizacional (Diseño de organigramas que ilustran líneas de dependencia entre unidades y personas de una organización)
- Cultura organizacional: Es una suma determinada de valores y normas que son compartidos por personas y grupos de una organización y que controlan la manera que interaccionan unos con otros y ellos con el entorno de la organización.
- Administración tributaria: es evaluar las necesidades de una empresa en el ámbito de planeación fiscal, con el fin de administrar los tributos establecidos por el Código Tributario y las demás leyes que establecen impuestos o tasas y sus reglamentos, y tener una correcta y eficiente recaudación.
- Rentabilidad empresarial: es encontrar el índice de una empresa que medirá la relación entre la utilidad o la ganancia obtenida, y la inversión o los recursos que se utilizaron para obtenerla. Encontrar la manera de que la empresa tenga la capacidad de generar un beneficio adicional sobre la inversión o esfuerzo realizado.
- Organigramas: es un esquema de la organización de la empresa o entidad. También se pueden crear organigramas de la representación gráfica de las operaciones que se realizan en el marco de un proceso industrial.

- Preparación y Evaluación de Proyectos
 - Creación de empresa nueva: se refiere a realizar un estudio de factibilidad de una empresa que todavía no existe, tomando en cuenta todos los factores que pueden incurrir en la realización del proyecto. Plan de inversiones y ubicación, estudio técnico, estudio legal, estudio económico-financiero, estudio de impacto ambiental, plan de *marketing*, calendario de ejecuciones, etc.
 - Área energética (racionalización y economía): incluye actividades como sustitución de sistemas de climatización y calefacción (buscando energías alternativas más económicas y estables), adaptación de niveles y sistemas de iluminación en base a la normativa vigente, optimización de la contratación eléctrica, adecuación a normativa de las instalaciones, implantación de sistemas de corte energético cuando el edificio permanezca cerrado, sustitución luminarios de bajo rendimiento por otras de alto rendimiento, incorporación de luminarias donde no existan, eliminación de lámparas de baja eficacia, etc.
 - Costos/beneficios asociados a la modernización de maquinaria: establecer cuáles son los costos y los beneficios que un equipamiento más moderno puede generar dentro de la empresa. Indicar en cuánto aumentaría la producción, en cuánto se reducirían los costos de mantenimiento o repuestos y el tiempo perdido por tener una máquina parada.
 - Estimación de valores y vida útil de maquinaria industrial, automotores y equipamiento de oficina: es la determinación de

vida útil de un activo para su futura utilización en temas como el reemplazo de activos o la perpetuidad de las inversiones realizadas.

3.1.3. Enfocadas en el Área de Producción

- Implementación, documentación y mantenimiento de sistemas de gestión
 - Implementación: implica conocer el estado de situación de la empresa respecto las normas de referencia a implantar y la legislación aplicable, para crear un diseño e implementación de un sistema personalizado y adaptado a cada organización.
 - Documentación: incluye un control documental para facilitar a todo el personal autorizado, el acceso a la documentación y facilitar su gestión, desde la generación de registros (evidencia de las actividades desarrolladas, plan de auditoría, plan de formación, etc.), instrucciones técnicas, procedimientos, manual de gestión, etc.
 - Mantenimiento: se encarga de mantener la documentación actualizada y los registros necesarios para el mantenimiento y mejora continua del Sistema de Gestión implantado.

Algunos tipos de sistemas de gestión más conocidos son:

- Calidad ISO 9001
- Medio Ambiente ISO 14001Y EMAS
- Energía ISO 14006-ISO 50001
- Seguridad e higiene industrial OSHAS

- Gestión ambiental
 - Aguas: implementar dentro de la empresa tratamientos de aguas potables, proyectos de depuración de aguas residuales, captaciones superficiales y subterráneas, vertido y conexiones al alcantarillado, optimización del uso del agua, reducción de contaminantes, etc.
 - Atmósfera y ruido: realizar estudios de impacto acústico, sonometrías y mapas de ruido, intervenir en el cumplimiento de los límites de emisión establecidos, asignación y expedición de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, registro de emisiones y transferencia de contaminantes, etc.
 - Residuos: selección de métodos optimizados para la segregación de residuos, gestión y retirada de residuos industriales, plan de gestión de disolventes, estudio de minimización de residuos peligrosos, actuaciones de limpieza, etc.
 - Limpieza industrial: limpieza y mantenimiento de techos, edificios, elementos de altura, cintas transportadoras, espacios confinados, bodegas, fosos, silos, áreas de empaque, transporte, etc.
 - Impacto ambiental: realizar un estudio para identificar, prevenir e interpretar los impactos ambientales que algún proyecto puede producir al ser ejecutado.

- Seguridad industrial

Tiene como objetivo proteger a los elementos de la producción (recurso humano, maquinaria, herramientas, equipo y materia prima) y para esto se vale de la planificación, control, dirección y administración de programas como:

- Prevención de incendios: establecer las medidas básicas de la prevención de incendios y forma correcta de actuar en caso que estas sucedan.
- Manejo de materiales: establecer el movimiento, lugar, tiempo, espacio, cantidad, precauciones y más de todas las partes dentro de la empresa (materias primas, material en proceso, productos terminados y suministros). Evitar problemas como sobrestadía, desperdicio de tiempo de máquinas, lento movimiento de materiales por la planta, perdida de materiales, clientes insatisfechos y garantizar la seguridad de los trabajadores.
- Prevención de accidentes: establecer un sistema de gestión que garantice la salud y seguridad de los trabajadores y que incorpore procedimientos de seguimiento y evaluación de riesgos como listas de control para la prevención de accidentes.
- Preparación ante emergencias (plan de evacuación): describir la forma en qué se debe actuar ante la ocurrencia de una emergencia interna en el lugar de trabajo, explicar la forma de controlar la emergencia (acciones de extinción, contención de derrames, primeros auxilios, etc.), y la forma de evitar daños

mayores, salvaguardar a los ocupantes, proteger los bienes materiales y las instalaciones.

- Salud ocupacional: según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud ocupacional busca controlar los accidentes y las enfermedades mediante la reducción de condiciones de riesgo, promover y proteger la salud de los trabajadores mediante actividades multidisciplinarias que cuidan la salud física y psicológica de estos.
- Análisis de riesgos: es un método sistemática de recopilación, evaluación, registro y difusión de información necesaria para formular recomendaciones orientadas a la adopción de una posición o medidas en respuesta a un peligro determinado. Incluye identificación del peligro, evaluación de riesgo, gestión del riesgo y comunicación del riesgo.
- Equipo de protección: definir el equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su salud.
- Señalización: crear la correcta señalización para facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios y alertarlos sobre determinados riesgos, prohibiciones y obligaciones.

- Organización y procesos internos
 - *Lay out*: es crear el diseño de la distribución interna de una empresa, incluye la localización o configuración de los departamentos de los sitios de trabajo y del equipo que conforman el proceso de conversión. Es la organización del espacio en el cual se encuentran los recursos físicos que se emplean para crear el producto final. Se pueden crear distribuciones orientadas hacia el proceso, hacia los productos o distribuciones de posición fija.
 - Procedimientos de inventarios: en esto se incluye la determinación de los métodos de registro, la determinación de los puntos de rotación, las formas de clasificación y el modelo de re inventario determinado por los métodos de control (en el que se determina las cantidades a ordenar o producir). Los objetivos fundamentales de un buen procedimiento de inventarios son: reducir al mínimo posible los niveles de existencias y asegurar la disponibilidad de existencias (producto terminado, producto en curso, materia prima, insumo, etc.) en el momento justo.
 - Transporte de productos y proceso de descarga: tomar las decisiones estratégicas y tácticas esenciales en la gestión de transporte así como conocer todos los factores que influyen, medios existentes, costos asociados y metodologías idóneas. Conocer las redes de distribución, ubicación de almacenes, modos de gestión de inventarios y unir todos estos factores con la cadena de abastecimiento (proveedores, distribuidores y clientes).

- Ubicación de bodegas: el centro debe estar ubicado en el sitio óptimo, diseñado de acuerdo a la naturaleza y operaciones a realizar al producto y contar con el equipamiento necesario. El objetivo principal del diseño y ubicación de los almacenes es facilitar la rapidez de la preparación de los pedidos, la precisión de los mismos y la colocación más eficiente de las existencias.
- Nuevos procesos: crear una serie de pasos ordenados y organizados, que suceden de forma alternativa o simultánea, los cuales se encuentran estrechamente relacionados entre sí para lograr la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos primarios.
- Edificios industriales
 - Localización industrial: es establecer el lugar físico apropiado y permitido por la ley en donde se realizará la actividad productiva. El proceso de selección de localización debe ser sistemático y gradual, tomando en cuenta factores como disponibilidad de materia prima, sistemas de transporte, mercado laboral, tecnología disponible, regulaciones gubernamentales, sistemas políticos y económicos, cultura, clima, etc.
 - Tipos de techos: definir cuál es el mejor tipo de techo para la empresa (dos aguas, diente de sierra, curvos, etc.) y la cantidad de láminas para poder cumplir con las necesidades de la empresa.
 - Ventilación: se refiere al conjunto de técnicas de renovación de aire (extracción o inyección) del interior de una edificación, que se

utilizan para neutralizar y eliminar la presencia de calor, polvo, humo, gases, condensaciones, olores, etc. En los lugares de trabajo, ya que pueden ser nocivos para la salud del trabajador.

- Pisos: establecer cuál es el tipo de piso necesario para colocar dentro de empresa, tomando en cuenta factores como: resistencias mecánicas, adherencias necesarias, resistencia al alto impacto, anclaje de maquinaria, antiestáticos, antiderrapantes, etc.
- Pintura industrial: elaborar manuales de señalización de áreas industriales, identificación de las sustancias contenidas en recipientes y los fluidos transportados por tuberías, mediante el uso de códigos de colores o etiquetas que informen del tipo de sustancia o fluido, su estado y sus especificaciones más importantes, referentes a los aspectos de seguridad y salud en el trabajo.
- Iluminación: analizar, desarrollar y determinar la cantidad y tipo de iluminación que proporcione el máximo rendimiento visual y cumpla con las exigencias de seguridad y comodidad, así como seleccionar el equipo de alumbrado que proporcione la luz requerida de la mejor manera.
- Control de ruidos: consiste en llevar el control del nivel de exposición al ruido en que se encuentran los operarios y establecer la cantidad de decibeles permitidos, crear sistemas de control como aislamiento de máquinas, colocación de paneles aéreos, contraposición de ruidos, espuma acústica, etc.

- Estrés térmico: evitar que los trabajadores reciban o acumulen en su cuerpo una carga de calor provocada por la interacción entre las condiciones ambientales del lugar de trabajo y la actividad física que realizan.
- Condiciones de trabajo
 - Ergonomía: es el estudio del trabajo en relación con el entorno en que se lleva a cabo (el lugar de trabajo) y quienes lo realizan (los trabajadores). Se utiliza para determinar cómo diseñar o adoptar el lugar del trabajo al trabajador a fin de evitar problemas de salud y aumentar la eficiencia.
 - Diseño del lugar de trabajo, equipo y herramienta: establecer normas y procesos sobre el uso de equipo o herramienta para mejorar el rendimiento de los empleados, aumentar la producción, mejorar la seguridad, reducir el ausentismo, los retrasos y la rotación de personal, etc.
 - Buenas prácticas de manufactura: consiste en establecer dentro de la empresa las normas emanadas por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, para regular a todas las empresas de alimentos que operan en Guatemala. Estas normas están dirigidas a conseguir la inocuidad de los alimentos que elaboran las empresas así como garantizar la somatización de las instalaciones de operación de las fábricas de alimentos.
 - Mantenimiento industrial: establecer programas de mantenimiento preventivo para realizar comprobaciones, mediciones, reemplazos,

ajustes y reparaciones necesarios para mantener o reparar una unidad y que esta pueda cumplir sus funciones.

- Sanitización: reducir el número de microorganismos a niveles aceptables en superficies limpias. Tomar en cuenta las etapas de enjuague, limpieza, aclarado, desinfección, etc. en las áreas necesarias.
- Administración de la producción
 - Pronósticos y planificación de la producción: analizar información histórica utilizando algún tipo de metodología matemática para proyectar datos que puedan ser útiles en el futuro y a partir de estos crear procesos de planeación de ventas y operaciones que ayudarán a manejar un inventario más bajo; ofrecer al cliente tiempos de entrega más breves, estabilizar los ritmos de producción y facilitar a la Gerencia el buen manejo de la organización.
 - Control de procesos: controlar las variables inherentes al proceso para reducir la variabilidad del producto final, incrementar la eficiencia, reducir impacto ambiental, mantener el proceso dentro de los límites de seguridad que corresponda.
 - Compra, recepción y almacenaje de materia prima y producto terminado: se utiliza para determinar dentro de la empresa cuándo (tiempo) y cuánto (cantidad) se requiere para optimizar el *stock* de materia prima y producto terminado al más bajo costo. Se utilizan

programas de planificación de requerimientos de materiales para establecer inventarios de materia prima y producto terminado.

- Reducción de costos y aumento de productividad
 - Medición del trabajo: indicar el resultado del esfuerzo físico desarrollado en función del tiempo permitido a un operario para terminar una tarea específica, siguiendo a un ritmo normal, un método predeterminado.
 - Estudio de tiempos y movimientos: es el análisis cuidadoso de los diversos movimientos que efectúa el cuerpo al ejecutar un trabajo. el propósito del estudio es eliminar o reducir los movimientos no efectivos y facilitar y acelerar los movimientos efectivos. En conjunto con los principios de ergonomía se rediseña el trabajo para lograr mayor efectividad y tasa de producción más alta. El estudio de tiempos es un procedimiento utilizado para establecer el tiempo requerido por un trabajador promedio, calificado quien trabajando a un nivel normal de desempeño, realiza una tarea dada conforme a un método especificado.
 - Balance de líneas: determinar cuál es el número óptimo de operarios en una línea de producción así como determinar el equipo necesario dependiendo de la demanda y las fechas de entrega del producto final.
 - Eliminación de desperdicios: definir las maneras apropiadas para eliminar los desechos y garantizar la salud de los trabajadores evitando la extensión de enfermedades y mantener el medio

ambiente más limpio, evitando la contaminación del suelo y de las aguas subterráneas.

- Automatización de líneas de producción: utilizar sistemas de control y tecnología informática para reducir la necesidad de la intervención humana en un proceso de tareas repetitivas o del alto riesgo para los operarios, tareas que estén fuera del alcance de las capacidades humanas como levantar cargas pesadas, trabajos en ambientes extremos o tareas que necesiten alta precisión.
 - Simulación de procesos: Diseñar un modelo de un sistema real y llevar a término experiencias con él, con la finalidad de comprender el comportamiento del sistema o evaluar nuevas estrategias, dentro de los límites impuestos por un cierto criterio o un conjunto de ellos, para el funcionamiento del sistema.¹⁶
- Diseño de la producción
 - Diseño del producto: desarrollo del mejor diseño para la ideas del nuevo producto, y crear prototipos para someterlos a pruebas adicionales y análisis hasta llegar al diseño definitivo del producto.

¹⁶ SHANNON R.E. Simulación de sistemas. Diseño, desarrollo e implementación, Trillas, México. 1988. p. 9

- Proceso de operaciones: crear la representación gráfica de los puntos en los que se introducen materiales en el proceso, del orden de las instrucciones y de todas las operaciones y crear una imagen clara de toda la secuencia de los acontecimientos del proceso.
- Empaque o embalaje: establecer cuál es la mejor estructura para la exhibición y promoción de uno o varios productos destinados a la distribución comercial y facilitación al usuario final logrando que esto cumpla con las tres funciones básicas: de protección, función comercial y social.
- Valor del diseño: crear dentro de la empresa un procedimiento basado en la optimización de una línea de producción balanceando una línea y analizando por medio de beneficios y costos totales. el valor del diseño puede ajustarse a una mejor optimización analizando los factores de producción como: mano de obra, sueldos y salarios, maquinaria y equipo, jornadas de trabajo, etc. y así crear una herramienta de toma de decisiones para la fijación del funcionamiento de una o varias líneas de producción.
- Lógica JIT, Kanban O Pokayoke: guiar a la empresa a adoptar técnicas diferentes para aumentar la productividad como JIT, que trata de reducir costos al no tener inventarios, buscando tener un conjunto integrado de actividades diseñadas para lograr un alto volumen de producción, utilizando inventarios mínimos de materia prima, trabajo en proceso y productos terminados. y pokayoke, que es el sistema que garantiza la seguridad de los usuarios de

cualquier maquinaria, proceso o procedimiento, evitando que se produzcan accidentes de cualquier tipo.

- Metodología six-sigma y manejo de la calidad total: encontrar y eliminar las causas que producen defectos, corregirlos y aportar métodos específicos para volver a crear procesos de modo que los errores no vuelvan a producirse. Elevar la calidad de todos los procesos, productos y servicios, evitando errores y creando un hábito de mejora continua para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, logrando que todas las partes de la organización se unan para lograr la calidad.

3.2. Equipo utilizado en una asesoría industrial

Para poder realizar una consultoría a una empresa pública o privada, muchas veces se requiere de diferentes instrumentos o herramientas para recaudar la información necesaria y poder brindar la mejor solución a los problemas que la empresa posea. A continuación se presenta un listado de las herramientas e instrumentos más utilizados en las diferentes consultorías mencionadas anteriormente.

- Decibelímetro: también llamado sonómetro, es un instrumento que permite medir el nivel de presión acústica (expresado en dB). Está diseñado para responder al sonido casi de la misma forma que el oído humano y proporcionar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión acústica.
- Termómetro: instrumento utilizado para medir la temperatura de un sistema en forma cuantitativa.

- Pirómetros: termómetros utilizados para medir altas temperaturas como: en fundiciones, fábricas de vidrio, hornos de cocción de cerámica, etc.
- Cronómetros: reloj de precisión que se emplea para medir fracciones de tiempo muy pequeñas. En la industria son comúnmente utilizados para tener un registro de fracciones temporales más breves como milésimas de segundo.
- Luxómetros: también llamado luxmetro, es un instrumento de medición que permite medir la iluminancia real y no subjetiva de un ambiente. El luxómetro permite una medida de la luz realmente recibida en un punto dado.
- Oxímetro: instrumento utilizado para medir la cantidad de oxígeno disuelto que tiene el agua. De forma general se puede decir, que entre más oxígeno disuelto hay, menos contaminada se encontrará el agua.
- Colorímetro: instrumento que detecta pequeñas variaciones en la transparencia del agua, indicando el nivel de concentración de ciertos componentes de esta.
- pH metro: mide el pH del agua.
- Gráficos de control: herramienta que se utiliza para representa de forma ordenada y cronológica la información recogida sobre un resultado o proceso sometido a control, como los pronósticos.
- Diagramas: representación gráfica de las variaciones de un fenómeno, de una serie de datos o de las relaciones que tienen los elementos de un

conjunto. Entre estos se pueden incluir diagrama de Pareto, Causa y Efecto, Bi Manual, Hombre-Máquina, de Dispersión, de Flujo, Gantt, histogramas, etc.

- Encuesta: conjunto de preguntas, especialmente diseñadas y pensadas para ser dirigidas a una muestra de población, que se considera por determinadas circunstancias funcionales al trabajo, representativa de esa población, con el objetivo de conocer la opinión de la gente sobre determinadas cuestiones corrientes.

Estas son algunas de las herramientas más utilizadas a la hora de realizar una consultoría, sin embargo, también se hace uso de muchas otras. Una herramienta muy importante es la computadora, ya que un buen software de contabilidad, programas de control de datos, análisis de información, herramientas de dibujo y muchas aplicaciones más, son de mucha utilidad al momento de realizar un trabajo como éste.

3.3. Riesgos

Como se sabe, cada trabajo realizado conlleva ciertos riesgos económicos, a continuación se presentan cuáles pueden ser los riesgos que puede tener tanto el consultor como el cliente.

3.3.1. Utilización del capital propio

El capital propio es el aporte económico que los consultores invierten para poder realizar el proyecto. Este es considerado un capital de riesgo para el consultor, ya que no existe la seguridad de que este dinero pueda regresar

después de que sea finalizada la consultoría, por este motivo es importante establecer las condiciones de pago en un contrato.

3.3.2. Anticipos de pago

Es una transacción económica que se da al consultor con anterioridad a la fecha acordada de antemano. Esto se hace con el fin de que el consultor pueda tener una garantía de pago y que pueda cubrir algunos costos directos que se tendrán durante el tiempo de realización de la consultoría. Esto se convierte en un capital de riesgo para el contratante, ya que está haciendo un pago por un trabajo que aún no ha sido realizado y que no tiene la seguridad que al tenerlo cumplirá con los requisitos establecidos previamente.

4. INVESTIGACIÓN DE CAMPO DE LOS HONORARIOS EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

4.1. Metodología

Se hizo uso de una herramienta de recolección de datos (boleta de encuesta) para obtener información de ingenieros industriales graduados que posean conocimiento sobre el tema de las consultorías profesionales o que este tema sea de su ámbito laboral. Y se utilizó la estadística para realizar el análisis de los resultados obtenidos en las encuestas realizadas.

4.2. Población

La población que fue tomada en cuenta para realizar la investigación de campo fueron todos los ingenieros de la Escuela Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería en la Universidad San Carlos de Guatemala, que posean el conocimiento sobre las consultorías realizadas a empresas privadas, o que este tema sea de su ámbito laboral.

4.3. Muestra

El número de boletas de encuestas a realizarse fue obtenido por el tamaño de la muestra que se obtuvo de la siguiente fórmula:

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

En donde:

n: tamaño de la muestra

N: es el tamaño de la población o universo

k: es la constante de confianza

e: es el error muestral deseado

p: proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio

q: proporción de individuos que no poseen la característica de estudio.

Para poder obtener el tamaño de la muestra se utilizó la siguiente información:

- El tamaño N de la población es igual a 43, ya que es el número de ingenieros que trabajan en la Escuela Mecánica Industrial
- El nivel de confianza que se utilizó es del 90 por ciento, el cual da un valor de $k=1,65$
- La proporción de individuos p y q se desconoce, por lo que se tomará el valor 0,5 para ambos.
- El error muestral que se utilizara será del 5 por ciento.

Al ingresar estos datos a la fórmula anterior, se obtiene:

$$n = \frac{(1,65)^2(43)(0,5)(0,5)}{(0,05)^2(43 - 1) + (1,65^2 \cdot 0,5 \cdot 0,5)} = 37,25$$

El resultado del tamaño de la muestra es de 37,25, por lo tanto se aproxima a 37 boletas de encuesta a realizar.

4.4. Análisis y presentación de resultados obtenidos

Se realizaron las boletas de encuesta a los ingenieros de la Escuela Mecánica Industrial y los resultados obtenidos fueron los siguientes:

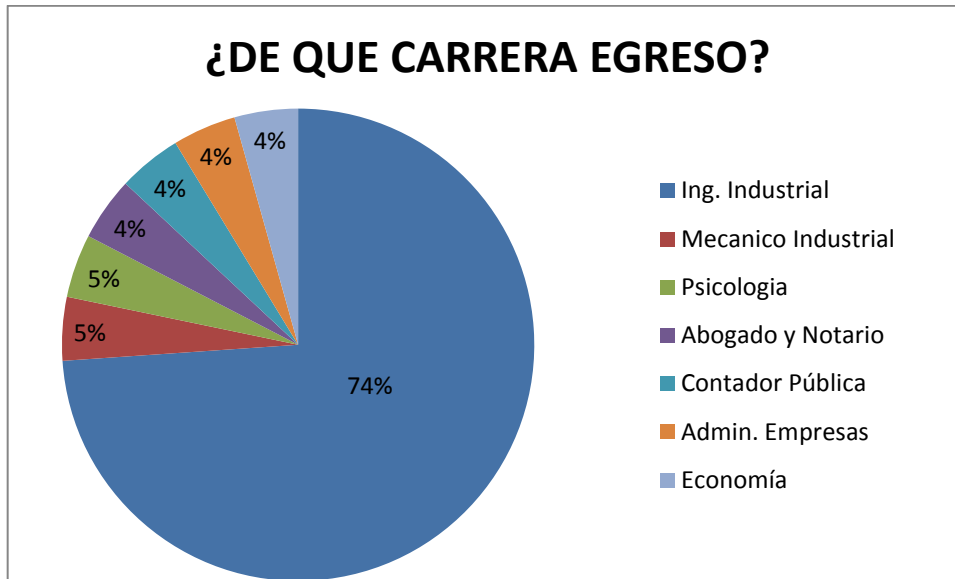
Figura 1. Pregunta 1. ¿De qué universidad egresó?



Fuente: elaboración propia.

Con esta pregunta se puede observar que el 100 por ciento de los ingenieros de la Escuela Mecánica Industrial encuestados, son graduados de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Esto se debe a que ser egresado de esta Universidad es uno de los requisitos para trabajar en ella.

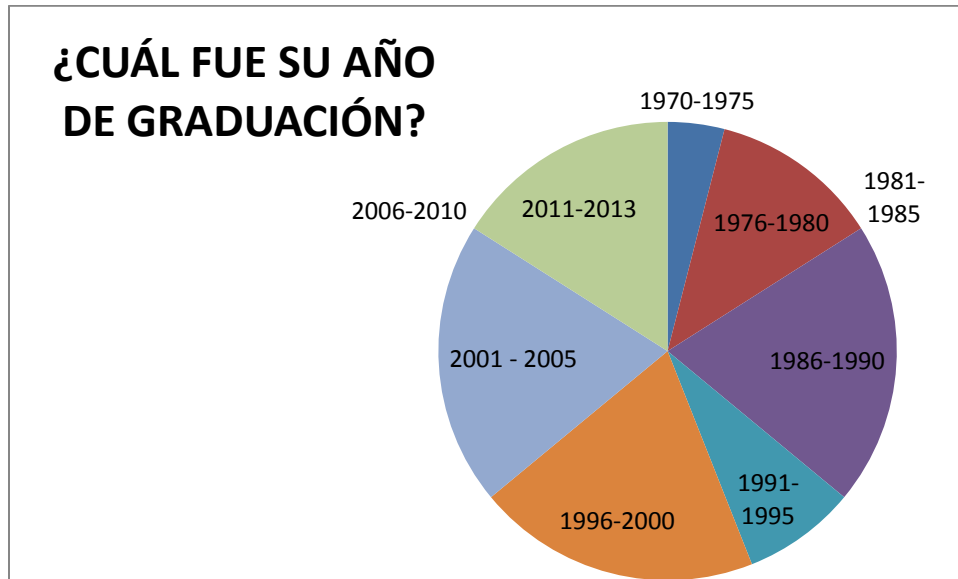
Figura 2. **Pregunta 2. ¿De qué carrera egresó?**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 2 se puede observar que el 74 por ciento de los trabajadores de la Escuela Mecánica Industrial son graduados de la carrera de Ingeniería Industrial, seguido por Mecánica Industrial, el resto de los encuestados pertenecen a otras carreras como: Psicología, Economía, Administración de Empresas, Contadores Públicos y Abogado y Notario, siendo estos también egresados de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Figura 3. **Pregunta 3. ¿Cuál fue su año de graduación?**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 3 se puede observar que el año de graduación de las personas encuestadas varía bastante, iniciando en 1970. En las boletas de encuesta se pudo observar que estas personas son las que tienen más especializaciones y más experiencia en el área de consultorías.

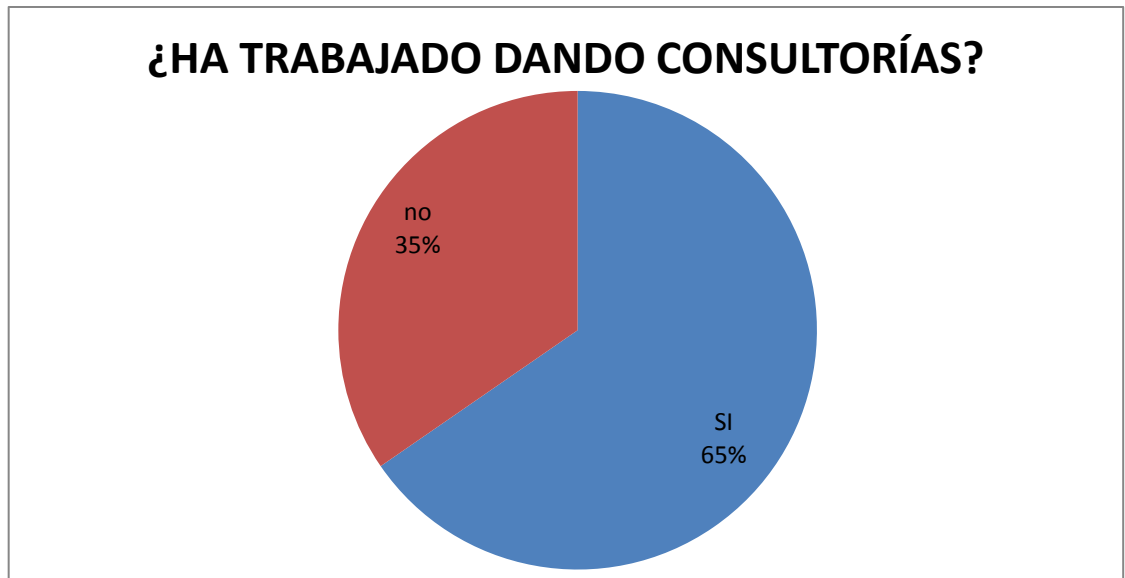
Figura 4. **Pregunta 4. ¿Tiene usted algún otro título universitario, técnico o especialización?**



Fuente: elaboración propia

Con la figura 4 se puede observar que el 87 por ciento de los encuestados poseen alguna especialización, la mayoría de ellos con maestrías en diferentes áreas como Administración Pública, Finanzas, Recursos Humanos, Estrategia Corporativa, Preparación y Evaluación de Proyectos, etc. y posgrados en Investigación e Integración Regional, Gerencia de Desastres, Gerencia en Comercio Internacional, entre otros.

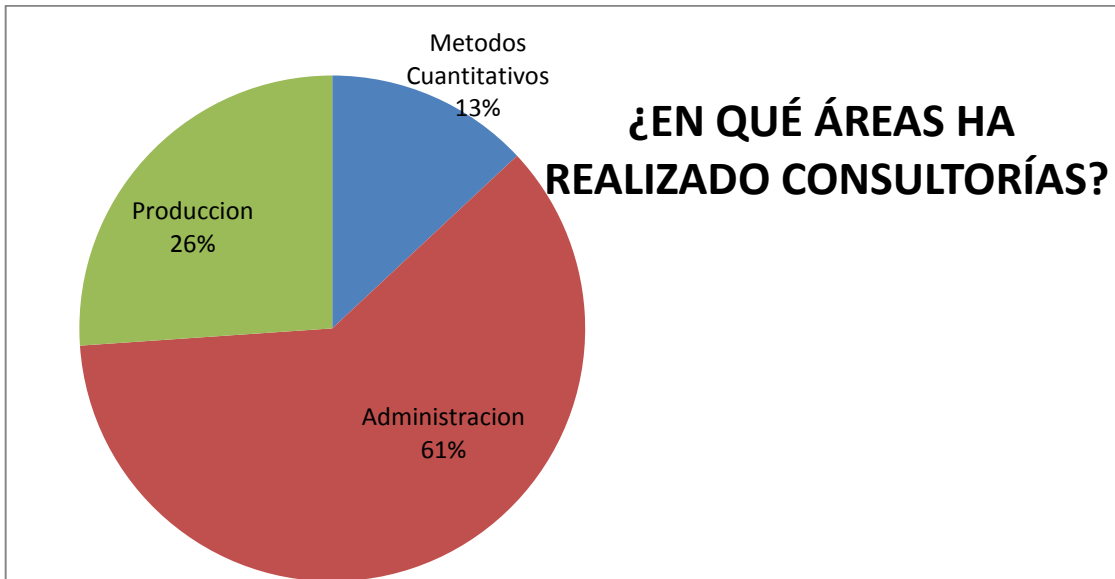
Figura 5. **Pregunta 5. ¿Ha trabajado dando consultorías a empresas públicas o privadas?**



Fuente: elaboración propia.

Con la figura 5 se puede observar que el 65 por ciento de los encuestados trabajan dando consultorías a empresas públicas y privadas. La mayor parte del 35 por ciento que dijo que no, son las personas graduadas durante los años del 2010 al 2013 y no tienen ningún otro título o especialización en otra área más que la licenciatura en Ingeniería.

Figura 6. **Pregunta 6. ¿En qué áreas ha realizado consultorías?**



Fuente: elaboración propia.

En esta pregunta se puede observar que el área en la que más han trabajado dando consultorías las personas encuestadas es la de Administración con un 61 por ciento, aunque el Área de Administración no es tan extensa como la de Producción, se puede ver que es en donde más ayuda de consultores se requiere dentro de las empresas, convirtiéndola en la más importante.

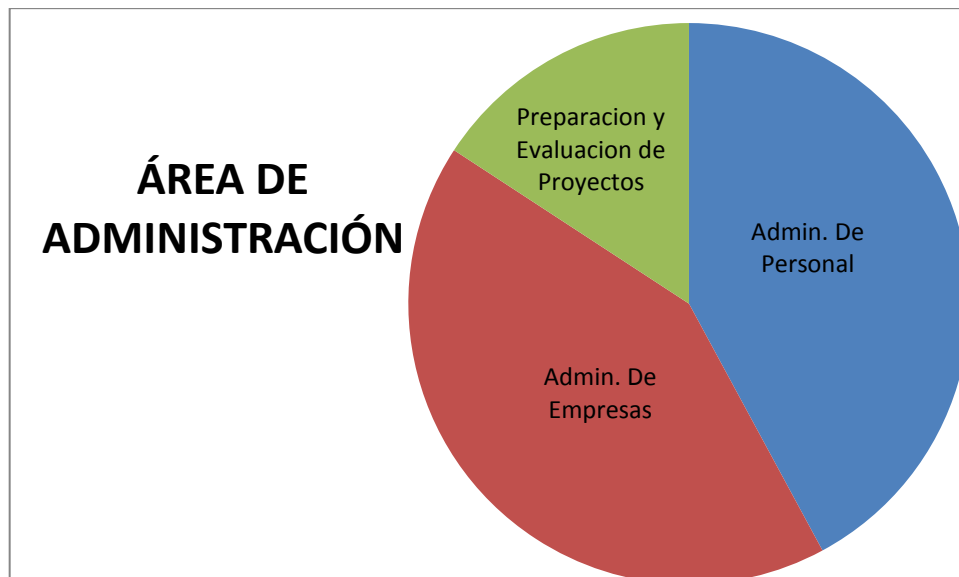
A continuación se muestran las gráficas de las tres diferentes áreas más importantes de la ingeniería industrial (Métodos Cuantitativos, Administración y Producción), en donde se puede observar cuáles son las categorías de consultorías más realizadas por las personas encuestadas.

Figura 7. **Área de Métodos Cuantitativos**



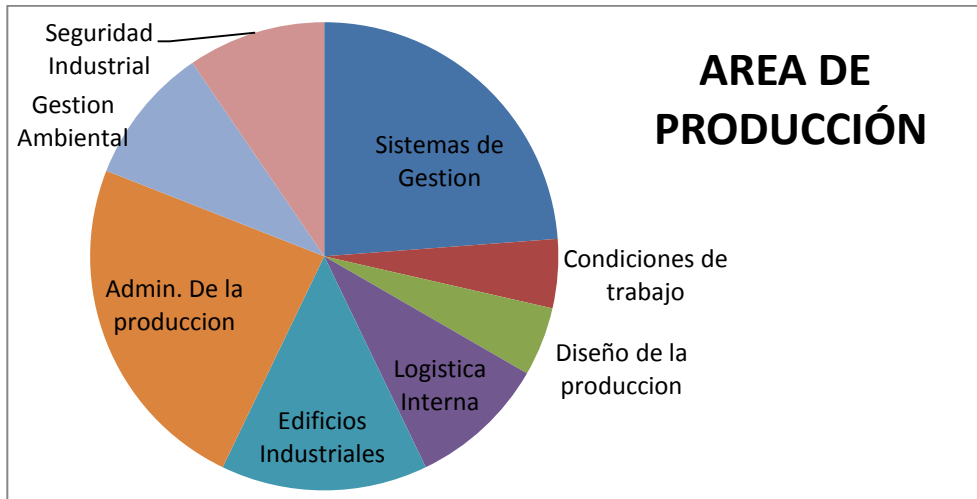
Fuente: elaboración propia.

Figura 8. **Área de Administración**



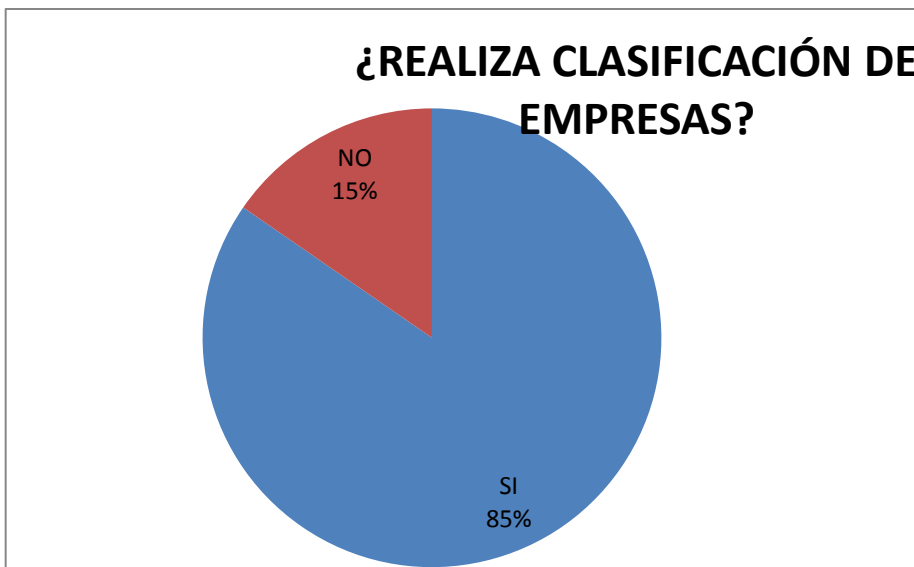
Fuente: elaboración propia.

Figura 9. **Área de Producción**



Fuente: elaboración propia.

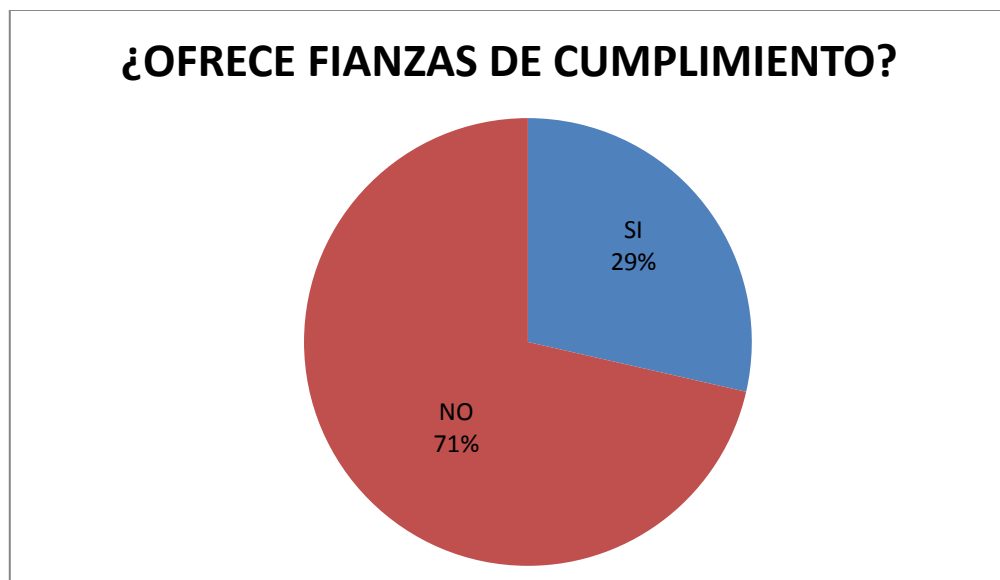
Figura 10. **Pregunta 7. ¿Realiza usted una clasificación de empresas previo a establecer un precio?**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 10 se puede observar que el 85 por ciento de los consultores, sí realizan una clasificación de la empresa previo a empezar a trabajar con ellos, este es un factor muy importante que se debe tomar en cuenta para poder establecer un precio por consultoría, ya que pueden establecer rangos de precios según el tamaño de la empresa con la que estén trabajando.

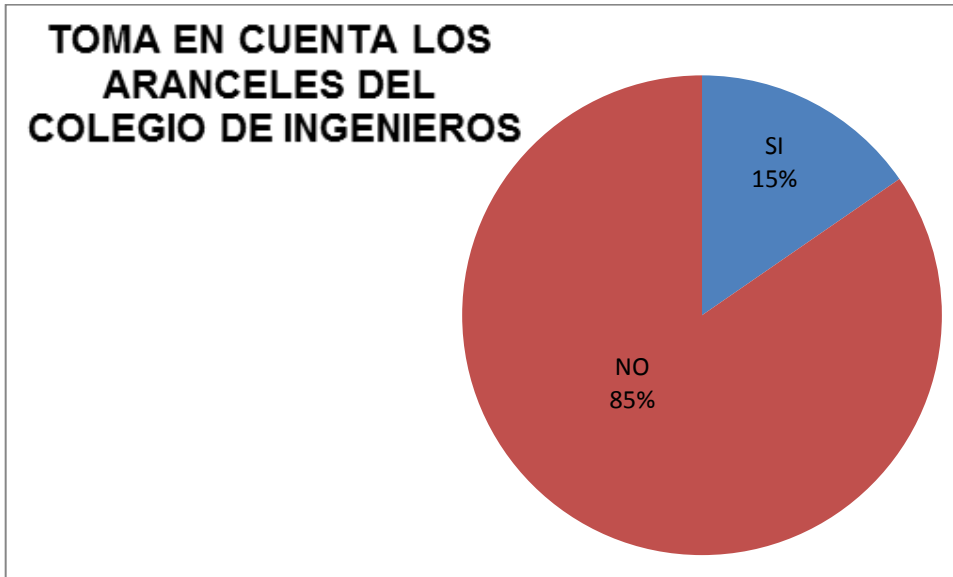
Figura 11. **Pregunta 8. ¿Ofrece usted fianzas de cumplimiento?**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 11 se puede observar que el 71 por ciento de los consultores no ofrecen fianzas de cumplimiento a la empresa, sin embargo, dijeron que si la empresa lo exige como requisito para iniciar la contratación, ellos estaban dispuestos a darla. Algunos de ellos indicaron que las contrataciones como consultores las hacen con los años de experiencia o referencia en otros trabajos, por lo que en muchos lugares no la exigen.

Figura 12. **Pregunta 9. ¿Toma en cuenta los aranceles del Colegio de Ingenieros?**

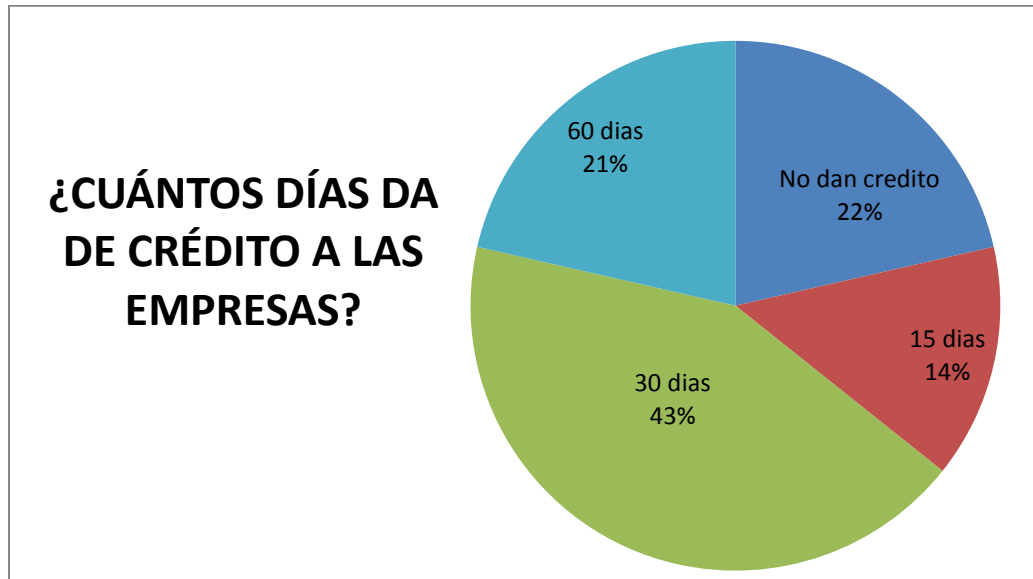


Fuente: elaboración propia.

La figura 12 representa el porcentaje de consultores que toman en cuenta los aranceles del Colegio de Ingenieros, se puede observar que el 85 por ciento de ellos no los toma en cuenta, ya que este arancel únicamente toma una tarifa horaria más un índice de inflación, como se indicó en el primer capítulo, y para poder establecer el cobro deben incluirse varios costos que no están incluidos en él.

Muchos de ellos especificaron que no lo toman en cuenta porque desconocen de la existencia de este, otros porque toman en cuenta el precio del mercado temporal para poder fijar el de ellos y otros dicen que no representa el precio real del mercado actualmente.

Figura 13. **Pregunta 10. ¿Cuántos días da de crédito a las empresas?**



Fuente: elaboración propia.

En esta figura se puede observar que el 43 por ciento de los consultores encuestados dan un tiempo de 30 días de crédito a las empresas. Otros indicaron que el tiempo máximo de crédito es de 60 días, pero esto siempre depende de la negociación y los requerimientos de cada empresa.

5. PROPUESTA PARA EL CÁLCULO DE LOS HONORARIOS

5.1. Tipos de costos

Para realizar una consultoría deben incluirse diferentes tipos de costos dependiendo del trabajo que se va a realizar y las condiciones en las que se encuentre. A continuación se muestran algunos tipos de costos que podrían incurrir al momento de realizar este trabajo.

5.1.1. Costos directos

Se entiende por costos directos aquellos que, son claramente identificables dentro del costo de operación del proyecto (son los que se encuentran directamente relacionados con el trabajo) y que tienen origen en el mismo, los cuales siempre se cuantifican por su valor real. Entre los costos directos se pueden incluir los siguientes:

- Costos de personal o remuneración: en estos se incluye el costo de mano de obra que tienen cada profesional (cobro por hora o tarifa horaria), técnicos o auxiliares.
- Costos de equipo: en estos se incluye el alquiler del equipo que será utilizado en la consultoría y que está directamente relacionado con el proyecto como instrumentos de medición, computadoras, papelería y útiles, equipo de laboratorio o ensayos realizados en laboratorios especializados.

Los costos de reproducción de planos, diagramación, documentos y costos de edición de informes parciales y finales, también deben ser incluidos.

- **Suministros:** adquisición de elementos aplicables al proyecto como fotografías aéreas, mapas, software, programas contables, etc.
- **Viáticos:** entre estos se incluyen los gastos de viajes, alojamiento, transporte, combustible, alimentación, etc., que se utilicen para asistir a reuniones con clientes y para poder realizar las operaciones empresariales en las distintas zonas de trabajo.

5.1.2. Costos indirectos o gastos generales

Estos corresponden a los gastos de administración y organización necesarios para poder ofrecer de manera permanente a los clientes la disponibilidad de los servicios y la capacidad para desarrollar los proyectos de consultoría e investigación en el momento requerido.

Se pueden definir como costos indirectos, aquellos asociados con la operación de una entidad consultora y que no son imputables directamente a un proyecto especial (estos también son conocidos como gastos no facturables) y no dependen de la mayor o menor actividad productiva de la consultora, pero son indispensables para mantener su operación y disponibilidad. Entre estos costos se pueden incluir:

- **Alquileres:** se refiere al alquiler de oficinas para uso en el desarrollo del proyecto, se debe cuantificar el uso de las oficinas de acuerdo con los costos comerciales.

- Servicios: se incluyen los costos de comunicación telefónica, fax, internet, electricidad, agua, limpieza, etc.
- Honorarios y prestaciones laborales: correspondientes al personal de gestión y/o administración y del profesional encargado.

Una vez sea definido el personal necesario para cumplir con los objetivos del proyecto, se recomienda establecer los costos por hora-hombre según la participación de cada uno, la complejidad del trabajo y la duración del proyecto.

- Operación y mantenimiento: depreciación de equipos e instalaciones, mantenimiento, reposición de equipo e infraestructura física.
- Gastos legales: comprende los honorarios de abogados, estudio y auditores contables que brindan servicios permanentes o eventuales así como los costos derivados de procesos judiciales y arbitrales.
- Capacitación de personal: cursos, seminarios, diplomados.
- Promoción, desarrollo, y tecnología: para detectar nuevas oportunidades de inversión para servicios de ingeniería, reuniones con clientes actuales y potenciales.
- Publicidad: *merchandising* publicitario, *brochures*, boletines, publicaciones, avisos en periódicos y revistas especializadas.

El valor de los gastos generales involucra, exclusivamente conceptos derivados de la propia actividad empresarial, totalmente diferentes a los costos directos del servicio.

5.1.3. Gastos por penalización y no previstos

Entre estos se pueden incluir multas, permisos, licencias de software, impuestos específicos del área, subcontratación de personal, timbres, inspecciones, gastos legales, etc.

5.1.4. Gastos de reembolso

Son los gastos que el consultor debe efectuar para cubrir los egresos por aquellos insumos o servicios realizados por terceros. No cubiertos por los gastos o servicios propios del consultor.

5.2. Tarifa horaria

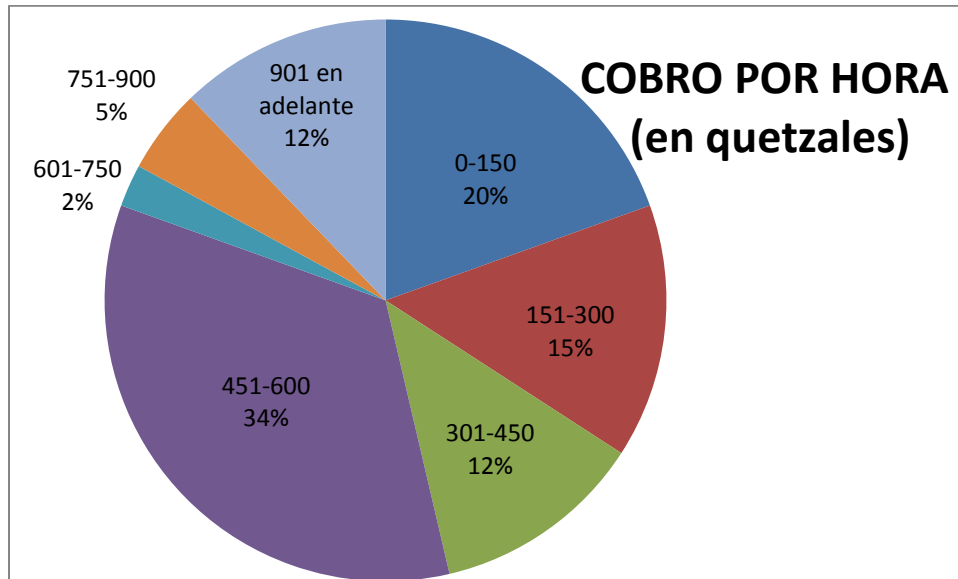
Es el valor en moneda por hora neta trabajada referido a los costos unitarios de nómina del personal involucrado de manera directa en el servicio. Este valor está relacionado con la persona o el profesional encargado, en algunos casos puede expresar un promedio de todo el personal técnico o puede usarse una tarifa mensual.

Para poder establecer una tarifa horaria se deben de tomar en cuenta:

- El tipo de consultoría que se está realizando
- El tamaño de la empresa con la que se está trabajando
- El tiempo necesario para realizarla

En la encuesta realizada se le preguntó a los diferentes consultores cuál era su cobro aproximado por hora en quetzales, los resultados obtenidos fueron colocados en rangos de Q. 150,00.

Figura 14. Cobro por hora



Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la figura 14, el cobro por hora del 34 por ciento de los encuestados se encuentra en el rango de Q. 450,00 a Q. 600,00 por hora, siendo el promedio de todos Q. 458,37 por hora.

5.3. Fórmula para la determinación de los honorarios

Como se vio anteriormente, para poder crear una fórmula que sirva a los profesionales de la ingeniería industrial a determinar sus honorarios por una consultoría por servicios prestados, se deben de tomar en cuenta diferentes factores:

- Costos directos (CD)
- Costos indirectos (CI)
- Gastos por penalización y no previstos (GPP)

- Gastos de reembolso (GR)
- Porcentaje de utilidad (U)
- Impuestos (I)

El valor de los servicios profesionales (VSP) sería determinado de la siguiente manera:

Para una empresa consultora o un consultor individual, se debe sumar los costos directos (CD), costos indirectos (CI), gastos por penalización y no previstos (GPP) y gastos de reembolso (GR), todos estos multiplicados por el margen de utilidad (U) y este subtotal multiplicado por los impuestos (I) de facturación, quedando la siguiente fórmula:

$$VSP = [(CD+CI+GPP+GR) * (1+U)] * (1+I)$$

5.4. Utilidad

La utilidad fija es el margen bruto de ganancia antes de impuestos, obtenido por la empresa consultora o consultor de cada uno de los contratos finalizados. La utilidad dependerá del monto de la contratación.

La utilidad variable representa el rendimiento de los capitales permanentes del consultor derivado de la relación comercial con el cliente como:

- Tiempo de pago de los servicios
- Anticipos operativos (costos de fianzas de adelanto y fiel cumplimiento)
- Retenciones de garantía y laborales
- Inflación de costos
- Impuestos nacionales

5.4.1. Porcentajes de utilidad

El porcentaje de utilidad es el porcentaje de ganancia que el consultor o la empresa consultora quiere tener después de realizar la consultoría, según las boletas de encuestas realizadas este porcentaje puede variar desde el 20% hasta el 70 por ciento de ganancia, por trabajo terminado.

- ¿Cómo encontrar el porcentaje de utilidad?

A continuación se presenta una forma de calcular el porcentaje de utilidad, tomando en cuenta los factores nombrados anteriormente. Este cálculo de porcentaje de utilidad se realiza colocando un peso o valor a cada uno de los factores, dependiendo de la consultoría que se realizara. Estos factores son:

- Tamaño de la empresa

Para esto se debe tomar en cuenta la tabla I. Clasificación del contratante (Capítulo 2)

Tabla VI. **Peso de consultoría según tamaño de la empresa**

TAMAÑO DE LA EMPRESA	PESO
Comerciante individual / Microempresas	0-2
Pequeñas empresas	3-4
Medianas empresas	5-6
Grandes empresas	7-8
Más grandes	9-10

Fuente: elaboración propia.

- Tipo de asesoría

Según la complejidad de la consultoría o según la necesidad del cliente:

Tabla VII. **Peso de consultoría según complejidad**

TIPO DE ASESORÍA	PESO
Análisis y recomendación	0-2
Análisis, recomendación y propuestas de mejora	3-4
Análisis, recomendación, propuestas de mejora y ejecución	5-6
Análisis, recomendación, propuestas de mejoras, ejecución y documentación	7-8
Análisis, recomendación, propuestas de mejora, ejecución, documentación y seguimiento.	9-10

Fuente: elaboración propia.

- Ubicación de la empresa

Según la cantidad de kilómetros recorridos (Ver anexo). Información de Catransca sobre las distancias en kilómetros por departamento de la República de Guatemala.

Tomando el municipio del departamento de Peten Melchor de Mencos a 587 kilómetros como un aproximado de la distancia más lejos que se puede recorrer desde la Ciudad de Guatemala.

Tabla VIII. **Peso de consultoría según kilómetros recorridos**

KILÓMETROS RECORRIDOS	PESO
0-60	1
61-120	2
121-180	3
181-240	4
241-300	5
301-360	6
361-420	7
421-480	8
481-540	9
541-600	10

Fuente: elaboración propia.

- Tiempo de duración de la consultoría

Una consultoría puede ser muy larga o muy corta, es por esto que se le da mucha importancia a este factor ya que el cobro deberá ser dividido entre el tiempo que se invirtió en el trabajo.

Tabla IX. **Peso de consultoría según tiempo de duración**

TIEMPO DE DURACIÓN EN DÍAS	PESO
0-5	1
6-10	2
11-20	3

Continuación de tabla IX.

21-30	4
31-45	5
46-60	6
61-75	7
76-90	8
91-105	9
106 o mas	10

Fuente: elaboración propia.

- Costos de la asesoría

Estos costos dependerán de la situación actual de cada consultor.

Tabla X. **Peso de la consultoría según costos invertidos**

COSTOS	PESO
Bajo	0-2
Regular	3-4
Medio	5-6
Alto	7-8
Muy alto	9-10

Fuente: elaboración propia.

Luego de obtener el valor para cada uno de los cinco puntos mostrados anteriormente, se realiza una sumatoria de estos. Entre más alto sea el valor

obtenido más alto será el valor del porcentaje de utilidad, ya que la consultoría es más compleja de realizar.

Según las boletas de encuestas realizadas el porcentaje de utilidad cobrado por los consultores, se encuentra como mínimos en 20 a 25% por ciento y en máximo entre 70 y 80 por ciento.

La forma de encontrar el porcentaje de utilidad es la siguiente. Si se obtiene un peso de 50 puntos quiere decir, que la consultoría es bastante compleja y tomará muchos recursos para realizarse, por lo que se le dará el porcentaje de utilidad más alto. Para el resto de puntos se utilizará una regla de tres. Por ejemplo:

Tabla XI. **Porcentajes de utilidad según sumatoria de pesos obtenidos**

SUMATORIA DE PUNTOS	PORCENTAJE DE UTILIDAD %
50	80
40	64
30	48
20	32
10	16

Fuente: elaboración propia.

Dependiendo de los costos que incurran en la consultoría se le sumará un porcentaje diferente al obtenido anteriormente, para poder obtener un cobro por hora.

Tabla XII. **Porcentaje de utilidad según costos del proyecto**

COSTOS (Q)	% UTILIDAD	COSTOS (Q)	% UTILIDAD
50 – 100	400	10,001 – 20,000	95
101 – 200	390	20,001 – 30,000	90
201 – 300	380	30,001 – 40,000	85
301 – 400	370	40,001 – 50,000	80
401 – 500	360	50,001 – 60,000	75
501 – 600	350	60,001 – 70,000	70
601 – 700	340	70,001 – 80,000	65
701 – 800	330	80,001 – 90,000	60
801 – 900	320	90,001 – 100,000	55
901 – 1,000	310	100,001 – 200,000	50
1,001 – 2,000	300	200,001 – 300,000	45
2,001 – 3,000	275	300,001 – 400,000	40
3,001 – 4,000	250	400,001 – 500,000	35
4,001 – 5,000	225	500,001 – 600,000	30
5,001 – 6,000	200	600,001 – 700,000	25
6,001 – 7,000	175	700,001 – 800,000	20
7,001 – 8,000	150	800,001 – 900,000	15
8,001 – 9,000	125	900,001 – 1,000,000	10
9,001 – 10,000	100		

Fuente: elaboración propia.

A continuación se muestran dos casos prácticos en donde se explicará la forma de utilizar las tablas presentadas anteriormente, con el fin de poder obtener el cobro por cada consultoría realizada.

- Caso práctico # 1

Una empresa ubicada en el municipio de San Marcos La Laguna del departamento de Sololá, se dedica a la producción de textiles para exportación. Debido a su gran volumen de ventas que supera el Q. 1 000 000,00 anuales, desean realizar mejoras en el lugar de trabajo, el equipo y la herramienta utilizada, así como un estudio de ergonomía que garantice la salud ocupacional de sus 14 empleados.

El trabajo será realizado durante 16 horas distribuidas de la siguiente manera: (lunes: 4 horas, martes: 8 horas y miércoles: 4 horas). Entre los viáticos se tiene el pago de hotel de Q. 250,00 por noche; se le da Q. 150,00 para alimentación diarios. El consultor utilizará su propio vehículo, así que se le paga el combustible para todo el viaje con un costo de Q. 500,00. Además, el consultor entregará al cliente fotografías como prueba de los cambios con un costo de Q. 135,00 por impresiones, internet y papelería. Se pagará a una persona encargada de llevar la contabilidad Q. 450,00 al mes. Y el pago de los impuestos es de 12 por ciento de IVA y 5 de ISR. El consultor considera el nivel de los costos como bajos.

Establezca el porcentaje de utilidad y determine el valor de los servicios profesionales de esta consultoría.

Solución:

El primer paso es obtener todos los costos que incurrieron en la realización de la consultoría. Estos serán divididos dentro de cada categoría de costos que fueron nombrados anteriormente.

- Costos directos

- Hotel = cobro por noche x número de noches
= Q. 250,00 x 1 noche
= Q. 250,00

- Alimentación = cantidad diaria x número de días
= Q. 150,00 x 2 días
= Q. 300,00

- Combustible = Q. 500,00

- Gasto de papelería y fotografías = Q. 135.00

Sumatoria de costos directos: Q. 1 185,00

- Costos indirectos

- Pago de contador mensual = Q. 450,00 / 30
= Q. 15,00 diarios x 2 días
= Q. 30,00

Sumatoria de costos indirectos: Q. 30,00

El segundo paso es obtener el porcentaje de utilidad o ganancia que se desea por la realización de esta consultoría.

- Tamaño de la empresa: en la tabla I se puede observar que por el volumen de ventas puede ser considerada como una mediana empresa y por la cantidad de empleados, esta puede ser una pequeña empresa.

Para poder tomar la decisión adecuada, se va a tomar en cuenta el tipo de consultoría que se requiere, en este caso se trata de un estudio de ergonomía y análisis de equipo y herramienta utilizada. En este tipo de consultoría se debe realizar una mejora en cada puesto de trabajo de cada empleado, realizando un trabajo más específico con cada uno de ellos, por lo que se toma en cuenta el tamaño de la empresa según el número de empleados, en este caso será una pequeña empresa.

- Tipo de asesoría: para este tipo de consultoría se requiere únicamente la ejecución de las propuestas de mejora.
- Ubicación de la empresa: según la tabla II, el municipio de San Marcos La Laguna se encuentra a 158 kilómetros de la Ciudad de Guatemala.
- Tiempo de duración de la consultoría: debido a que este es un trabajo que se debe realizar con cada empleado y cada puesto de trabajo, haciendo uso de 16 horas divididos en tres días.
- Costos de la asesoría: la inversión que debe realizar el consultor para poder trabajar en esta consultoría es de un nivel bajo.

Con esta información, el siguiente paso es colocar el puntaje para obtener la utilidad, según las tablas dadas.

Tabla XIII. **Sumatoria de pesos para caso práctico 1**

CARACTERÍSTICAS	PESO
Tamaño de empresa	4
Tipo de asesoría	4
Ubicación de empresa	3
Duración de consultoría	1
Costos de consultoría	2
TOTAL	14

Fuente: elaboración propia.

Con la sumatoria total de los puntos se realiza una regla de tres, utilizando la tabla VII para poder obtener el porcentaje de utilidad.

$$\text{Porcentaje de utilidad} = (14 \times 80) / 50 = 22,4$$

Como se puede observar la suma de los costos de esta consultoría es de Q. 1 215,00, al consultar en la tabla VIII, se le debe sumar un 300 por ciento al porcentaje de utilidad.

El último paso es reemplazar todos los costos obtenidos y el porcentaje de utilidad, en la fórmula de VSP.

$$\text{VSP} = [(CD+CI+GPP+GR) * (\%U)] * (1+I)$$

$$\text{VSP} = [(1\ 185 + 30 + 0 + 0) * (22,4\% + 300\%)] * (1+I)$$

$$\text{VSP} = [(1\ 215) * (322.4\%)] * (1+I)$$

$$\text{VSP} = \text{Q. } 3\,917,16 * (1+0,17)$$

$$\text{VSP} = \text{Q. } 4\,583,07$$

En este ejemplo se puede observar que el cobro total que el cliente obtendrá es de Q. 4 583,07. El consultor obtendrá una ganancia neta de Q. 2 702,16 por las 16 horas trabajadas.

- Caso práctico # 2

A un ingeniero que se dedica a brindar consultorías, se le pide que realice un trabajo de implementación y documentación de un sistema de gestión de seguridad e higiene industrial, este trabajo debe realizarse a una empresa que se dedica a la producción de plásticos ubicada en Villa Nueva del departamento de Guatemala y la cual tiene más de Q.3 500 000,00 invertidos en activos.

El ingeniero con bastante experiencia en el área, realiza un cálculo de recursos y costos que empleará en la consultoría de esta empresa, estos son: 8 horas para realizar una inspección y determinar las necesidades, 30 horas de implementación de mejoras y 15 horas para realizar toda la documentación. Se tiene contemplado un gasto de Q. 400,00 en suministros y documentación, de internet y teléfono Q. 150,00 y un gasto de Q. 500,00 mensuales de gastos de contabilidad y calcula un gasto de Q. 100,00 diarios para gasolina y alimentación. El trabajo es realizado en días hábiles de lunes a viernes y los costos de este trabajo son considerados medios.

Establezca el porcentaje de utilidad y determine el valor de los servicios profesionales de esta consultoría.

Solución:

El primer paso es obtener todos los costos que incurrieron en la realización de la consultoría. Estos serán divididos dentro de cada categoría de costos que fueron nombrados anteriormente.

- Costos directos

- Suministros = Q. 400,00

- Alimentación y combustible = cantidad diaria x número de días
= Q. 100,00 x 7 días hábiles
= Q. 700,00

Sumatoria de costos directos: Q. 1 100,00

- Costos indirectos

- Internet y teléfono = Q. 150,00

- Contabilidad = pago mensual / 30 * número de días
= Q. 500,00 / 30 * 7
= Q. 116,67

Sumatoria de costos indirectos: Q. 266,67

El segundo paso es obtener el porcentaje de utilidad o ganancia que se desea por la realización de esta consultoría.

- Tamaño de la empresa: en la tabla I se observa que, por la cantidad de activos que esta empresa tiene es considerada como una empresa grande.
- Tipo de asesoría: para este tipo de consultoría se requiere el análisis, recomendación, propuestas de mejoras, ejecución y documentación de un sistema de gestión de seguridad e higiene industrial.
- Ubicación de la empresa: según el anexo, el municipio de Villa Nueva está ubicado a 21 kilómetros del centro de la ciudad de Guatemala.
- Tiempo de duración de la consultoría: el estimado para la realización es de 8 horas para una inspección y determinar las necesidades, 30 horas de implementación de mejoras y 15 horas para realizar toda la documentación, dando un total de 53 horas que serían 6,62 días, los cuales se aproximan a 7 días hábiles de trabajo.
- Costos de la asesoría. para la empresa consultora, este trabajo requiere de una inversión de nivel medio.

Con esta información, el siguiente paso es colocar el puntaje para obtener el porcentaje de utilidad, según las tablas dadas.

Tabla XIV. **Sumatoria de pesos para caso práctico 2**

CARACTERÍSTICAS	PESO
Tamaño de empresa	7
Tipo de asesoría	8

Continuación de la tabla XIV.

Ubicación de la empresa	1
Duración de consultoría	2
Costos de consultoría	6
TOTAL	24

Fuente: elaboración propia.

Con la sumatoria total de los puntos se realiza una regla de tres utilizando la tabla VII para poder obtener el porcentaje de utilidad.

$$\text{Porcentaje de utilidad} = (24 \times 80) / 50 = 38,4$$

Se puede observar que la sumatoria de todos los costos es de Q.1 366,67, por lo tanto se busca en la tabla VIII en donde dice el porcentaje de utilidad que se debe agregar. En este caso es de 300 por ciento.

El último paso es reemplazar todos los costos obtenidos y el porcentaje de utilidad, en la fórmula de VSP.

$$\text{VSP} = [(\text{CD} + \text{CI} + \text{GPP} + \text{GR}) * (\%U)] * (1 + I)$$

$$\text{VSP} = [(1\ 000 + 266,67 + 0 + 0) * (38,4\% + 300\%)]$$

$$\text{VSP} = [(1\ 366,67) * (338,4\%)]$$

$$\text{VSP} = \text{Q. } 4\ 624,81 * (1 + 0,17)$$

$$\text{VSP} = \text{Q. } 5\ 411,02$$

En este ejemplo se puede observar que el cobro mínimo total para el cliente por la realización de esta consultoría de Sistema de Gestión de Seguridad e Higiene Industrial es de Q. 5 411,02 después de impuestos. Los costos totales son de Q. 1,366.67. Y el consultor recibe un total de Q. 4 090,60 de ganancia por esta consultoría.

Nota: se debe tomar en cuenta que en la tabla VIII (porcentaje de utilidad según costos del proyecto), únicamente es un ejemplo de lo que el ingeniero industrial tiene proyectado ganar por sus servicios profesionales. Esta tabla puede variar dependiendo de la capacitación, experiencia y especializaciones que cada profesional tenga.

CONCLUSIONES

1. En el Colegio de Ingenieros de Guatemala está establecido un arancel mínimo que se debe cobrar por servicios profesionales, por hora, día o por mes; sin embargo, este cobro no tiene incluidos todos los gastos que incurren en las consultorías.
2. Para poder establecer un precio en una consultoría se debe tomar en cuenta diferentes elementos, como el tipo de consultoría que se realizará, el tamaño de la empresa y el tiempo que se utilizará para realizarla. Además de esto, se deben incluir gastos directos e indirectos, gastos de reembolso, impuestos, márgenes de utilidad, y así poder establecer un precio que sea adecuado para cumplir con las necesidades tanto del consultor como del cliente.
3. Se propuso una forma para establecer el porcentaje de utilidad tomando en cuenta los factores más importantes como el tamaño y ubicación de la empresa, la complejidad, el tiempo y los costos de la consultoría. A cada uno de estos se les dio un peso y según este valor se puede obtener un porcentaje de utilidad.
4. Es difícil establecer un arancel que se adecúe a las necesidades de cada profesional; sin embargo, se propuso una fórmula en donde se puede incluir todos los gastos que pueden incurrir en una consultoría y que cada uno pueda crear sus propias tablas arancelarias.

RECOMENDACIONES

1. Que a través de la Junta Directiva del Colegio de Ingenieros de Guatemala, se proceda a la creación de un arancel mínimo por servicios profesionales del ingeniero industrial.
2. Incentivar a los profesionales que laboran en el ámbito de las consultorías a empresas públicas y privadas, a que reúnan esfuerzos para establecer un arancel para los servicios prestados de los ingenieros industriales, con el fin de evitar la competencia desleal y permita un ejercicio profesional honrado y competente.
3. Darle seguimiento adecuado al arancel que se cree, para ir actualizándolo según sean las necesidades de los profesionales, y que los futuros egresados y consultores tengan la posibilidad de utilizarlo, y tener un precio que les permita estar dentro de los valores del mercado actual.
4. Involucrar a profesionales egresados de otras universidades que se dediquen a laborar brindando consultorías a empresas, y con la información que ellos puedan proporcionar se pueda crear un arancel más exacto y beneficioso para los ingenieros industriales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Colegio de Ingenieros de Guatemala. [en línea]. http://www.colegiodeingenierosguatemala.org/site/images/Leyes/RANCEL_DE_HONORARIOS_PROFESIONALES.pdf [Consulta 05 de enero de 2014].
2. Escuela Mecánica Industrial. [en línea]. <http://emi.ingenieria.usac.edu.gt/sitio/> [Consulta 05 de enero de 2014].
3. Guatemala. *Código Civil*. [en línea]. <http://leydeguatemala.com/codigo-civil-de-guatemala/los-profesionales-que-presten-sus-servicios-y-los-/2134/> [Consulta 05 de enero de 2014].
4. _____. *Ley de Creación del Timbre de Ingeniería*. Decreto número 22-75 del Congreso de la República, Artículo 3 [en línea]. 2013. [ref. 05 de Enero de 2013].
5. _____. *Reformas a la Ley del Impuesto Sobre la Renta*. Decreto número 18-04 del Congreso de la República, Artículo 44 A y Artículo 37 B [en línea]. 2013. [ref. 05 de Enero de 2013].
6. MONTGOMERY, Douglas C.; RUNGER, George C.; MEDAL, Edmundo G. Urbina. *Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería*. México: McGraw-Hill, 1996. 952 p.

APÉNDICES

Encuesta realizada a ingenieros de la Escuela Mecánica Industrial

Universidad San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela Mecánica Industrial
Área de Protocolo
Guatemala, junio 2013

A continuación se le presenta una serie de preguntas que pretenden analizar qué factores se toman en cuenta a la hora de establecer el precio de una consultoría a empresas privadas y públicas.

1. ¿De qué universidad egresó? _____
2. ¿De qué carrera egresó? _____
3. ¿Cuál fue el año de su graduación? _____
4. ¿Tiene usted algún otro título universitario, técnico o especialización?

5. Ha trabajado dando consultorías a empresas públicas o privadas:

Sí

No

Si su respuesta fue Sí continúe con la encuesta, de lo contrario diríjase a la última página, pregunta número 17.

6. En qué áreas ha realizado consultorías:

- _____ Producción
- _____ Administración
- _____ Métodos Cuantitativos

A continuación coloque el monto cobrado y el tiempo aproximado que le invirtió a cada consultoría que ha brindado.

MÉTODOS CUANTITATIVOS

- Implementación de modelos matemáticos

	<i>Tiempo de la asesoría</i>	<i>Monto de la asesoría</i>
<input type="checkbox"/> Modelo de transporte		
<input type="checkbox"/> Teoría de redes		
<input type="checkbox"/> Teoría de inventarios		
<input type="checkbox"/> Teoría de colas		
<input type="checkbox"/> Asignación		
<input type="checkbox"/> Otras		

ADMINISTRACIÓN

Administración de personal

	<i>Tiempo de la asesoría</i>	<i>Monto de la asesoría</i>
<input type="checkbox"/> Análisis y valuación de puestos		
<input type="checkbox"/> Proceso de dotación de personal		
<input type="checkbox"/> Sistema de compensación y beneficios		
<input type="checkbox"/> Capacitaciones y motivación		
<input type="checkbox"/> Otras		

- Administración de empresas

	<i>Tiempo de la asesoría</i>	<i>Monto de la asesoría</i>
<input type="checkbox"/> Competencias gerenciales		
<input type="checkbox"/> Manejo de equipos de trabajo		
<input type="checkbox"/> Ética y responsabilidad social		
<input type="checkbox"/> Planeación estratégica		
<input type="checkbox"/> Estructura organizacional		
<input type="checkbox"/> Cultura organizacional		
<input type="checkbox"/> Administración tributaria		

<input type="checkbox"/> Rentabilidad empresarial		
<input type="checkbox"/> Otras		

- Preparación y evaluación de proyectos

	<i>Tiempo de la asesoría</i>	<i>Monto de la asesoría</i>
<input type="checkbox"/> Área energética (racionalización y economía)		
<input type="checkbox"/> Costos / beneficios asociados a la modernización de maquinaria.		
<input type="checkbox"/> Automatización de procesos industriales		
<input type="checkbox"/> Estimación de valores y vida útil de maquinaria industrial, automotores y equipamiento de oficina.		
<input type="checkbox"/> Creación de empresa nueva		
<input type="checkbox"/> Otras		

PRODUCCIÓN

- Implementación, documentación y mantenimiento de sistemas de gestión.

	<i>Tiempo de la asesoría</i>	<i>Monto de la asesoría</i>
<input type="checkbox"/> Calidad ISO 9001		
<input type="checkbox"/> Medio ambiente ISO 14001 y EMAS		
<input type="checkbox"/> Energía ISO 14006- ISO 50001		
<input type="checkbox"/> Seguridad e higiene industrial OSHAS		
<input type="checkbox"/> Otras		

- Gestión ambiental

	<i>Tiempo de la asesoría</i>	<i>Monto de la asesoría</i>
<input type="checkbox"/> Aguas		
<input type="checkbox"/> Atmósfera y ruido		
<input type="checkbox"/> Residuos		

<input type="checkbox"/> Limpieza industrial		
<input type="checkbox"/> Impacto ambiental		
<input type="checkbox"/> Otras		

- Seguridad Industrial

	<i>Tiempo de la asesoría</i>	<i>Monto de la asesoría</i>
<input type="checkbox"/> Prevención de incendios		
<input type="checkbox"/> Manejo de materiales		
<input type="checkbox"/> Prevención de accidentes		
<input type="checkbox"/> Preparación ante emergencias (plan de evacuación)		
<input type="checkbox"/> Salud ocupacional		
<input type="checkbox"/> Análisis de riesgos		
<input type="checkbox"/> Equipo de protección		
<input type="checkbox"/> Señalización		
<input type="checkbox"/> Otras		

- Logística interna

	<i>Tiempo de la asesoría</i>	<i>Monto de la asesoría</i>
<input type="checkbox"/> <i>Lay out</i>		
<input type="checkbox"/> Proceso de descarga		
<input type="checkbox"/> Organigramas		
<input type="checkbox"/> Flexibilidad de personal		
<input type="checkbox"/> Ubicación de bodegas		
<input type="checkbox"/> Procedimientos de inventarios		
<input type="checkbox"/> Transporte de productos		
<input type="checkbox"/> Nuevos procesos		
<input type="checkbox"/> Exportaciones		
<input type="checkbox"/> Importaciones		
<input type="checkbox"/> Otras		

- Edificios industriales

	<i>Tiempo de la asesoría</i>	<i>Monto de la asesoría</i>
<input type="checkbox"/> Localización		
<input type="checkbox"/> Tipos de techos		

<input type="checkbox"/> Ventilación		
<input type="checkbox"/> Pisos		
<input type="checkbox"/> Pintura industrial		
<input type="checkbox"/> Iluminación		
<input type="checkbox"/> Control de ruidos		
<input type="checkbox"/> Estrés térmico		
<input type="checkbox"/> Análisis de polvo		
<input type="checkbox"/> Otras		

- Condiciones de trabajo

	<i>Tiempo de la asesoría</i>	<i>Monto de la asesoría</i>
<input type="checkbox"/> Ergonomía		
<input type="checkbox"/> Salud ocupacional		
<input type="checkbox"/> Diseño del lugar de trabajo, equipo y herramienta		
<input type="checkbox"/> Buenas Prácticas de Manufactura		
<input type="checkbox"/> Mantenimiento industrial		
<input type="checkbox"/> Sanitización		
<input type="checkbox"/> Otras		

- Administración de la producción

	<i>Tiempo de la asesoría</i>	<i>Monto de la asesoría</i>
<input type="checkbox"/> Pronósticos y planificación de la producción		
<input type="checkbox"/> Control de procesos		
<input type="checkbox"/> Compra, recepción y almacenaje de materia prima y producto terminado.		
<input type="checkbox"/> Reducción de costos		
<input type="checkbox"/> Aumento de productividad		
<input type="checkbox"/> Medición del trabajo		
<input type="checkbox"/> Estudio de tiempos y movimientos		
<input type="checkbox"/> Balance de líneas		
<input type="checkbox"/> Eliminación de desperdicios		
<input type="checkbox"/> Automatización de líneas de producción		
<input type="checkbox"/> Simulación de procesos		
<input type="checkbox"/> Otras		

- Diseño de la producción

	<i>Tiempo de la asesoría</i>	<i>Monto de la asesoría</i>
<input type="checkbox"/> Diseño del producto		
<input type="checkbox"/> Proceso de operaciones		
<input type="checkbox"/> Empaque o embalaje		
<input type="checkbox"/> Valor del diseño		
<input type="checkbox"/> Lógica JIT, Kanban o pokayokes		
<input type="checkbox"/> Metodología Six- sigma		
<input type="checkbox"/> Otras		

¿Qué otros tipos de consultorías ha realizado (tiempo y monto de la consultoría)?

7. Realiza usted una clasificación de empresas previo a establecer un precio:

Sí

No

Si su respuesta fue Sí, como realiza esta clasificación de empresas:

- Tamaño del mercado que atiende
- Empresa Nacional / Internacional
- Franquicia
- Cantidad de empleados
- Cantidad de ventas

8. ¿Qué tipo de maquinaria, equipo y herramienta especializado utiliza en las consultorías?

9. ¿Cuáles son los costos directos e indirectos que incluye en el precio de su consultoría?

Costos directos _____

Costos indirectos _____

10. ¿Qué otros costos incluye en el precio de su consultoría?

Cobro por hora _____

Costo de equipo _____

Viáticos _____

(Comida, combustible, hospedaje) _____

Porcentaje de ganancia _____

Otros _____

11. Ofrece usted fianzas de cumplimiento Sí No

12. ¿Toma en cuenta los aranceles del Colegio de Ingenieros?

Sí No

Por qué: _____

13. Trabaja individualmente o con alguna empresa:

14. ¿Cuántos días da de crédito a las empresas?

15. Si usted no trabaja dando consultorías, ¿cuál sería su cobro por hora y qué factores tomaría en cuenta para incluir en el precio?

Fuente: elaboración propia

ANEXOS

Anexo I

ALTA VERAPAZ		
MUNICIPIOS	*	**
COBAN		219
Chahal	154	373
Chisec	74	293
Fray Bartolomé de las Casas	113	332
Lanquín	65	284
Panzós	127	288
San Cristóbal Verapaz	22	209
San Juan Chamelco	9	228
San Miguel Tucurú	59	216
San Pedro Carchá	8	227
Santa Cruz Verapaz	16	203
Santa María Cahabón	97	316
Senahú	138	291
Tactic	29	190
Tamahú	43	200

IZABAL		
MUNICIPIOS	*	**
PUERTO BARRIOS		308
El Estor	130	329
Los Amates	100	207
Livingston		
Morales	60	257

ESCUINTLA		
MUNICIPIOS	*	**
ESCUINTLA		59
Guanagazapa	25	84
Iztapa	66	130
La Democracia	35	92
La Gomera	57	111
Masagua	12	71
Nueva Concepción	93	150
Palín	17	42
Pueblo Nuevo Tiquisate	89	148
San José	51	110
Santa Lucía Cotzumalguapa	34	91
San Vicente Pacaya	28	47
Siquinalá	26	83

EL PROGRESO		
MUNICIPIOS	*	**
GUASTATOYA		78
El Júcaro	31	105
Morazán	36	102
San Agustín Acasaguastlán	20	94
San Antonio La Paz	43	39
Sanarate	21	58
San Cristóbal Acasaguastlán	30	103
Sansare	35	72

BAJA VERAPAZ		
MUNICIPIOS	*	**
SALAMA		154
Cubulco	44	131
El Chol	51	88
Granados	62	77
Purulhá	32	168
Rabinal	26	113
San Jerónimo	10	152
San Miguel Chicaj	9	163

CHIMALTENANGO		
MUNICIPIOS	*	**
CHIMALTENANGO		58
Acatenango	33	85
Comalapa	27	80
El Tejar	5	48
Parramos	7	60
Patzicía	17	70
Patzún	30	83
Pochuta	83	136
San Andrés Itzapa	6	59
San José Poaquil	50	103
San Martín Jilotepeque	18	71
San Pedro Yepocapa	35	88
Santa Apolonia	39	92
Santa Cruz Balanyá	28	81
Tecpán Guatemala	36	89
Zaragoza	11	64

HUEHUETENANGO		
MUNICIPIOS	*	**
HUEHUETENANGO		266
Aguacatán	24	291
Colotenango	36	293
Concepción Huista	84	351
Cuilco	73	330
Chiantla	5	272
Jacaltenango	108	365
La Democracia	71	328
La Libertad	64	321
Malacatancito	14	253
Nentón	115	372
San Antonio Huista	90	347
San Gaspar Ixchil	38	295
San Ildefonso Ixtaguacán	45	302
San Juan Atitlán	35	292
San Juan Ixcoy	61	328
San Mateo Ixtatán	120	387
San Miguel Acatán	94	361
San Pedro Necta	55	312
San Pedro Soloma	74	341
San Rafael La Independencia	88	355
San Rafael Petzal	31	288
San Sebastián Coatán	106	373
San Sebastián Huehuetenango	24	281
Santa Ana Huista	101	358
Santa Bárbara	25	282
Santa Cruz Barillas	148	415
Santa Eulalia	88	355
Santiago Chimaltenango	65	322
Tectitán	90	347
Todos Santos Cuchumatán	45	312

CHIQUIMULA		
MUNICIPIOS	*	**
CHIQUIMULA		175
Camotán	31	206
Concepción Las Minas	48	223
Esquipulas	56	231
Ipala	28	203
Jocotán	29	204
Olopa	42	217
Quetzaltepeque	30	205
San Jacinto	16	191
San José La Arada	10	185
San Juan Ermita	21	196

GUATEMALA		
MUNICIPIOS	*	**
GUATEMALA		
Amatitlán	32	
Chinautla	11	
Chuarrancho	35	
Fraijanes	31	
Mixco	22	
Palencia	30	
San José del Golfo	30	
San José Pinula	25	
San Juan Sacatepequez	30	
San Miguel Petapa	20	
San Pedro Ayampuc	22	
San Pedro Sacatepequez	23	
San Raymundo	43	
Santa Catarina Pinula	14	
Villa Canales	21	
Villa Nueva	21	

JUTIAPA		
MUNICIPIOS	*	**
JUTIAPA		124
Agua Blanca	47	164
Asunción Mita	31	156
Atescatempa	37	182
Comapa	42	129
Conguaco	46	119
El Adelanto	27	155
El Progreso Jutiapa	12	137
Jalpatagua	34	109
Jerez	37	165
Moyuta	48	121
Pasaco	70	150
Quesada	17	111
San José Acatempa	34	92
Santa Catarina Mita	32	156
Yupitepeque	23	148
Zapotitlán	32	158

JALAPA		
MUNICIPIOS	*	**
JALAPA		101
Mataquescuintla	41	110
Monjas	23	155
San Carlos Alzate	40	183
San Luis Jilotepeque	42	200
San Manuel Chaparrón	38	182
San Pedro Pinula	20	199

SACATEPEQUEZ		
MUNICIPIOS	*	**
ANTIGUA GUATEMALA		40
Ciudad Vieja	7	47
Jocotenango	3	43
Magdalena Milpas Altas	10	37
Pastores	7	47
San Antonio Aguas Calientes	7	47
San Bartolomé Milpas Altas	13	29
San Juan Alotenango	14	54
San Lucas Sacatepequez	13	27
San Miguel Dueñas	10	50
Santa Catarina Barahona	8	48
Santa Lucía Milpas Altas	7	33
Santa María de Jesús	10	50
Santiago Sacatepequez	17	31
Santo Domingo Xenacoj	32	43
Sumpango	24	41

QUICHE		
MUNICIPIOS	*	**
SANTA CRUZ DEL QUICHE		164
Canillá	49	213
Cunén	68	232
Chajul	109	273
Chicamán	102	266
Chiché	11	175
Chinique	18	182
Ixcán	151	315
Joyabaj	52	216
Nebaj	87	251
Pachalúm	81	245
Patzité	12	176
Sacapulas	51	215
San Andrés Salcabaja	34	198
San Antonio Ilotenango	17	181
San Bartolomé Jocotenango	37	201
San Juan Cotzal	103	267
San Miguel Uspantán	93	257
San Pedro Jocopilas	9	173
Santo Tomás Chichicastenango	18	146
Zacualpa	40	204

PETEN		
MUNICIPIOS	*	**
FLORES		507
Dolores	82	424
La Libertad	30	439
Melchor de Mencos	93	587
Poptún	105	401
Santa Ana	23	487
San Andrés	22	526
San Benito	1	505
San Francisco	31	495
San José	23	527
San Luis	125	381
Santa Elena de la Cruz	1	506
Sayaxché	68	401

SOLOLA		
MUNICIPIOS	*	**
SOLOLA		140
Concepción	7	147
Nahualá	36	158
San Andrés Semetabaj	16	145
San Antonio Palopó	19	159
San José Chacayá	6	146
San Juan La Laguna	24	164
San Lucas Tolimán	41	152
San Marcos La Laguna	18	158
San Pablo La Laguna	20	160
San Pedro La Laguna	27	167
Santa Catarina Ixtahuacán	49	171
Santa Catarina Palopó	13	153
Santa Clara La Laguna	28	168
Santa Cruz La Laguna	7	147
Santa Lucía Utatián	14	154
Santa María Visitación	27	167
Santiago Atitlán	59	170
Panajachel	8	148

* Distancia de los Municipios a su Cabecera Departamental

** Distancia de los Municipios a la Capital

QUETZALTENANGO		
MUNICIPIOS	*	**
QUETZALTENANGO		201
Almolonga	4	205
Cabricán	43	244
Cajolá	16	217
Cantel	15	208
Coatepeque	60	261
Colomba	43	244
Concepción Chiquirichapa	13	214
El Palmar	37	238
Flores Costa Cuca	59	260
Génova	64	265
Huitán	38	239
La Esperanza	6	207
Olintepeque	6	207
Palestina de los Altos	33	234
Salcajá	12	189
San Carlos Sija	22	223
San Francisco La Unión	16	217
San Juan Ostuncalco	14	215
San Martín Sacatepequez	19	220
San Mateo	10	211
San Miguel Siquilá	17	218
Sibila	28	229
Zunil	9	210

SUCHITEPEQUEZ		
MUNICIPIOS	*	**
MAZATENANGO		167
Cuyotenango	8	173
Chicacao	25	155
Patulul	53	122
Pueblo Nuevo	16	181
Rio Bravo	39	130
Samayac	8	164
San Antonio Suchitepequez	11	154
San Bernardino	6	159
San Francisco Zapotitlán	6	171
San Gabriel	3	168
San Jose El Idolo	23	154
San Juan Bautista	51	122
San Lorenzo	6	171
San Miguel Panam	18	153
San Pablo Jocopilas	9	165
Santa Bárbara	48	127
Santo Domingo Suchitepequez	8	161
Santo Tomás La Unión	18	167
Zunilito	10	175

SAN MARCOS		
MUNICIPIOS	*	**
SAN MARCOS		252
Catalina	54	306
Comitancillo	34	272
Concepción Tutuapa	58	310
El Quetzal	45	297
El Rodeo	35	287
El Tumbador	49	301
Esquipulas Palo Gordo	9	261
Ixchiguán	44	296
La Reforma	40	292
Malacatán	49	301
Nuevo Progreso	64	316
Ocós	104	356
Pajapita	68	320
Rio Blanco	34	268
San Antonio Sacatepequez	9	243
San Cristobal Cucho	28	280
San José Ojetenám	57	309
San Lorenzo	26	260
San Miguel Ixtahuacán	69	321
San Pablo	40	292
San Pedro Sacatepequez	2	250
San Rafael Pie de la Cuesta	27	279
Sibinal	65	317
Sipacapa	65	317
Tacaná	71	323
Tajumulco	37	289
Tecún Umán	83	335
Tejutla	31	283

RETALHULEU		
MUNICIPIOS	*	**
RETAULHULEU		192
Champerico	41	231
El Asintal	12	199
Nuevo San Carlos	6	196
San Andrés Villaseca	17	178
San Felipe	14	190
San Martín Zapotitlán	12	188
San Sebastián	4	186
Santa Cruz Muluá	9	185

SANTA ROSA		
MUNICIPIOS	*	**
CUILAPA		69
Barberena	8	60
Casillas	34	87
Chiquimulilla	38	106
Guazacapán	44	112
Nueva Santa Rosa	28	81
Oratorio	15	83
Pueblo Nuevo Viñas	37	65
San Juan Tecuaco	58	126
San Rafael Las Flores	52	105
Santa Cruz Naranjo	18	70
Santa María Ixhuatán	22	90
Santa Rosa de Lima	25	78
Taxisco	50	106

TOTONICAPAN		
MUNICIPIOS	*	**
TOTONICAPAN		201
Momostenango	31	208
San Andrés Xecul	19	196
San Bartolo	41	218
San Cristóbal Totonicapán	12	189
San Francisco El Alto	15	192
Santa Lucía La Reforma	60	237
Santa María Chiquimula	36	213

ZACAPA		
MUNICIPIOS	*	**
ZACAPA		156
Cabañas	43	115
Estanzuela	8	146
Gualán	48	173
Huité	36	130
La Unión	78	203
Rio Hondo	14	142
San Diego	68	140
Teculután	29	125
Usumatlán	39	118

Fuente: Catransca, distancias en kilómetros por departamento de la República de Guatemala.

