



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

**“Efecto de la certificación en docencia
experimental en la formación de Egresados
de la Licenciatura de Química Industrial de la
FES-Cuautitlán”**

TESIS Y EXAMEN PROFESIONAL

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN QUÍMICA INDUSTRIAL**

P R E S E N T A:

ISAURA PÉREZ SOLIS

ASESORAS:

DRA. RAQUEL GÓMEZ PLIEGO

I.A. DULCE MARÍA OLIVER HERNÁNDEZ

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO, NOVIEMBRE 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES**

U.N.A.M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLÁN
ASUNTO: VOTO APROBATORIO

**M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE**

**ATN: I.A. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA
Jefa del Departamento de Exámenes Profesionales
de la FES Cuautitlán.**

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: Trabajo de Tesis

Efecto de la certificación en docencia experimental en la formación de Egresados de la Licenciatura de Química Industrial de la FES-Cuautitlán.

Que presenta la pasante: **Isaura Pérez Solís**

Con número de cuenta: 308228841 para obtener el Título de la carrera: Licenciatura en Química Industrial

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 07 de Junio de 2018.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M.C.E. Ana María Soto Bautista	
VOCAL	Dra. Raquel Gómez Pliego	
SECRETARIO	Q.F.B. Claudia Pérez Garrido	
1er. SUPLENTE	Q. Lidia Elena Ballesteros Hernández	
2do. SUPLENTE	M.V.Z. Salvador José del Castillo Schmidhuber	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional (art. 127).

LMCF/cga*

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, la máxima casa de estudios, por haberme recibido en sus diversas instalaciones y brindarme una Educación de alta calidad desde mi educación Media Superior y ahora Superior, a todos los docentes que participaron en mi formación y trabajaron para formarme con Profesionalista de manera puntual a la Profesora Ma. Luisa y al Profesor Miguel Ángel, gracias por su entusiasmo, dedicación, apoyo, enseñanza y compromiso; gracias infinitas a toda la institución.

Debo agradecer de manera especial y sincera a la Doctora Raquel Gómez Pliego y al Ingeniera Dulce María Oliver Hernández por aceptarme para realizar esta tesis bajo su dirección, su apoyo y confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas han sido un aporte invaluable, no solo en el desarrollo de esta tesis, sino también en mi formación como profesionista, persona y ser humano. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntas, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna participación.

A todos mis compañeros que se tomaron el tiempo de contestar este cuestionario de alto valor para mi trabajo y de gran impacto en generaciones futuras, a mis compañeros de generación y sobre todo a mis amigos que junto conmigo realizaron esta trayectoria, gracias: Marisol, Josephin, Ricardo, Luis, Moises, Abraham, Dora, Karina, Max, Isabel, Sandra y Carlos.

DEDICATORIAS

A mis padres José Luis Pérez Lemus y Josefina Solis Vega por mostrarme el camino hacia la superación, velar por mi crecimiento como profesionista, persona, hija y ser humano. Les agradezco también el haberme facilitado siempre los medios suficientes para llegar a ser una profesionista y unirse conmigo en este proyecto de vida.

A mis hermanos Mauricio y Elisa por caminar junto conmigo, por ser mis amigos, mis confidentes y cómplices.

A Roberto Tlazola por tu paciencia, tu amor y cariño conmigo, por emprender y decidir caminar junto conmigo.

A mis abuelos Placido, Guadalupe, Carmelo y Juana por ser troncos y guías en mi vida.

A mis tías Dolores, Silvia, Estela, Isabel, Teresa, Beatriz y Lilia, a mis tíos Alfredo, Rubén, Jesús, Antonio, Juan, Ricardo, Carlos y Daniel. A mis primos y hermanos por elección Edgar, Ivonne, Braulio, Diego, Iván, Eber, Miroslava, Melisa, Bruno, Daniel. A toda mi familia por brindarme su apoyo, ser un ejemplo de superación y apoyarme económicamente en diversas ocasiones a concluir este objetivo en mi vida.

¡A TODOS GRACIAS!

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
DEDICATORIAS	3
ÍNDICE	4
LISTA DE ABREVIATURAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	7
ÍNDICE DE TABLAS	8
ÍNDICE DE GRÁFICAS	9
RESUMEN	10
SUMMARY	11
1. OBJETIVOS	12
1.1. OBJETIVO GENERAL	12
1.2. OBJETIVOS PARTICULARES	12
2. INTRODUCCIÓN	13
3. MARCO TEÓRICO	16
3.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	16
3.1.1. ANTECEDENTES	16
3.1.2. DESARROLLO HISTÓRICO DEL CONCEPTO GESTIÓN DE LA CALIDAD	18
3.1.3. DEFINICIÓN	18
3.1.4. GENERALIDADES	20
3.1.5. COMPONENTES	22
3.1.6. REQUISITOS	23
3.1.7. IMPLEMENTACIÓN	24
3.1.7.1. Actividades básicas en el desarrollo de un Sistema de Gestión de la Calidad	26
3.1.7.2. Beneficios de la implementación	27
3.1.8. FAMILIAS ISO ENFOCADAS A LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	28
3.1.9. ESTRUCTURA DE LA ISO 9001-2008	29
3.2.10. ELEMENTOS Y REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO 9001:2008	31
3.2. CERTIFICACIÓN	33
3.2.1. DEFINICIÓN	33
3.2.2. GENERALIDADES	34
3.2.3. ORGANISMOS CERTIFICADORES	35
3.2.3.1. Organismos certificadores en México	36
3.2.4. PROCESO DE CERTIFICACIÓN	37

3.2.4.1. No conformidades	39
3.2.4.2. Suspensiones, retiros y cancelaciones	39
3.2.5. MEJORA CONTINUA	40
3.3. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD Y CERTIFICACIÓN DE LA DOCENCIA EXPERIMENTAL EN LA FES-CUAUTITLÁN	42
3.3.1. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN	42
3.3.2. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA UNAM	43
3.3.3. SGC EN LA FES-CUAUTITLÁN	50
3.3.3.1. Certificación de la docencia experimental	54
3.4. LICENCIATURA QUÍMICA INDUSTRIAL	54
3.4.1. OFERTA EDUCATIVA EN FESC	54
3.4.2. PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE QUÍMICA INDUSTRIAL (1994)	58
3.4.3. ASIGNATURAS EXPERIMENTALES CON CERTIFICACIÓN EN EL SERVICIO EDUCATIVO EXPERIMENTAL DE LA LICENCIATURA DE QUÍMICA INDUSTRIAL	62
3.4.4. FORTALEZAS Y DEBILIDADES QUE APORTA UN SGC A LOS EGRESADOS DE LA CARRERA DE QUÍMICA INDUSTRIAL	65
Justificación	67
4. HIPÓTESIS	67
5. METODOLOGÍA	68
5.1. CASOS PRÁCTICOS (ENCUESTAS CON EGRESADOS)	68
5.1.1. DESARROLLO	69
6. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	71
7. CONCLUSIONES	86
8. REFERENCIAS	88

LISTA DE ABREVIATURAS

Abreviatura	Significado
SGC	Sistema de Gestión de Calidad
FES-C	Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán
ISO	Acrónimo en Inglés, International Organization for Standardization
ISA	Acrónimo en Inglés, International Federation of the National Standardizing Associations
IAF	Acrónimo en Inglés, International Accreditation Forum
PASC	Acrónimo en Inglés, Pacific Area Standards Congress
Copant	Acrónimo en Inglés, Pan American Standards Commission
SyUA's	Secretarías y Unidades Administrativas
PPE	Planes y Programas de Estudio
L.C.B.	Laboratorio de Ciencias Básicas
Q.E.A.	Química Experimental Aplicada
L.Q.E.A.	Laboratorio de Química Experimental Aplicada
QI	Química Industrial
SNE	Sistema Nacional Educativo
PEA	Proceso de Enseñanza Aprendizaje
BS	Acrónimo en Inglés, British Standard

ÍNDICE DE FIGURAS

Número	Descripción	Página
Figura 1	Sistema de Gestión de Calidad	19
Figura 2	Componentes generales básicos del Sistema de Gestión de la Calidad	23
Figura 3	Clases de requisitos	24
Figura 4	Proceso de un SGC	25
Figura 5	Actividades generales del Sistema de Gestión de la Calidad	27
Figura 6	Modelo de la Norma ISO 9001:2008	41
Figura 7	Trayectoria SGC FES-C	51
Figura 8	Instituciones públicas	60
Figura 9	Mapa de ubicación de los edificios de FES-Cuautitlán Campo 1	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Descripción	Página
Tabla 1	Documento oficial del departamento de certificación de la FESC-UNAM.	46
Tabla 2	Licenciaturas de la FES-Cuautitlán.	57
Tabla 3	Plan de Estudios de la Licenciatura de Química Industrial.	61
Tabla 4	Laboratorios de Licenciatura de Q.I. del plan 1994 que cuentan con docencia experimental certificada.	62
Tabla 5	Fortalezas y debilidades que aporta un SGC a los egresados de la carrera de Química Industrial.	65
Tabla 6	Área en que laboran los participantes.	73

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráficas	Título de las gráficas	Página
Gráfica 1	Generación de exalumnos participantes en la encuesta.	71
Gráfica 2	Área en que laboran los participantes.	72
Gráfica 3	Puestos ocupados en la Industria por egresados de Q.I.	74
Gráfica 4	Exalumnos que cursaron un laboratorio con certificación en el servicio educativo.	75
Gráfica 5	Áreas en las que se cursaron él y los laboratorios certificados.	76
Gráfica 6	Notificación de laboratorios certificados al inicio de cada semestre.	77
Gráfica 7	Conocimiento en los procesos de certificación de la docencia experimental en laboratorios académicos.	78
Gráfica 8	La certificación de la docencia experimental es parte de una formación con calidad.	79
Gráfica 9	Aspectos importantes de la certificación de la docencia experimental en los laboratorios.	80
Gráfica 10	Consideras que fue útil llevar prácticas en Laboratorios certificados.	81
Gráfica 11	Certificación o proceso de certificación en las empresas donde laboran los egresados.	82
Gráfica 12	Trabajo de calidad.	83
Gráfica 13	Habilidades adquiridas al cursar un laboratorio certificado.	84
Gráfica 14	Propósito de certificación de la docencia experimental en los laboratorios educativos experimentales.	85

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo analizar el efecto de la certificación de la “Enseñanza experimental en el nivel de Licenciatura” en la formación de los egresados de la Licenciatura de Química Industrial de la FES-Cuautitlán, UNAM y su impacto en el medio laboral en el que incursionan, así como, conocer la opinión de los profesionistas egresados acerca del Sistema de Gestión de la Calidad además de saber que habilidades y herramientas les permitió desarrollar.

Para cumplir con los objetivos planteados se elaboró un cuestionario con 14 preguntas y a través de página de Facebook de la Coordinación de la carrera de Química Industrial y vía correo electrónico se invitó a los egresados a contestarlo, en el link que se habilitó para ese fin, presentado a continuación:

<http://app.evalandgo.com/s/?id=JTk1cSU5Nm8IOUMIQUI=&a=JYK1bSU5Nm0IOUMIQil=>

Los resultados mostraron que el sistema de Gestión de la Calidad así como, la Certificación de la Docencia Experimental, contribuyó de manera sólida en la formación de los Egresados de la Licenciatura de Química Industrial.

Finalmente, el contar con la certificación en el servicio educativo de los laboratorios en la FESC-UNAM, invita a todos los involucrados en el sistema a la mejora continua en el proceso de enseñanza experimental, esto con el fin de cumplir con el perfil de los Egresados de la Licenciatura de Química Industrial y de las diversas necesidades demandados por el sector industrial.

SUMMARY

The objective of this research project is to analyze the effect of certified laboratories in the training of graduates of the Industrial Chemistry Degree of FES-Cuautitlán, UNAM and its repercussion in the workplace, as well as to know the opinion of the graduates about the Quality Management System and the certification of the Experimental Teaching to be able to know the tools and abilities that the System of Management of the Quality allowed them to develop when graduating from the Degree in Industrial Chemistry.

In order to meet the objectives set, an online questionnaire with 14 questions was carried out, which allowed gathering high-value information, which was disseminated to the graduates of the Industrial Chemistry Degree through a link to a survey platform and email, which was sent to them through the Facebook page of the “Coordination of the Industrial Chemistry Bachelor”, presented below:

<http://app.evalandgo.com/s/?id=JTk1cSU5Nm8IOUMIQUI=&a=JYK1bSU5Nm0IOUMIQI=>

The results showed that the Quality Management system as well as the Certification of Experimental Teaching, contributed in a solid way in the formation of Industrial Chemical bachelor, this attached to the needs required by the industrial field.

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar el efecto de la certificación del servicio educativo en docencia experimental en la formación de los egresados de la Licenciatura de Química Industrial del plan de estudios 1994 de la FES-Cuautitlán, UNAM, mediante la aplicación de un cuestionario y su repercusión en el medio laboral.

1.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- Realizar una investigación documental para conocer los conceptos que se aplican en un Sistema de Gestión de Calidad.
- Conocer la percepción de los egresados al Sistema de Gestión Calidad y la certificación de la Docencia Experimental en los laboratorios.
- Conocer la percepción y desarrollo de habilidades que el Sistema de Gestión de Calidad logro en los egresados de la Licenciatura de Química Industrial.

2. INTRODUCCIÓN

Actualmente los tiempos de la globalización, de la libre competencia en los mercados y de la competitividad, se viven constantemente.

Son los cambios que caracterizan al mundo moderno. La revolución del pensamiento humano ha generado importantes cambios científicos, tecnológicos, culturales, políticos, sociales y hasta religiosos.

Estos cambios, llevan a los profesionistas a vivir una transición a lo largo de su formación, esta es de vital importancia ya que dejará en ellos un aprendizaje el cual brindará una formación integral, que al egresar le ayude a desarrollar un trabajo con calidad (Alcalde, 2009) además de una visión de cambio y mejora constante.

Así mismo, el desarrollo de la sociedad está dado por la capacidad de sus ciudadanos para transformar su entorno, de forma racional y sustentable. Esto implica que las personas tienen que desarrollar conocimiento, competencias y habilidades personales para hacer la transformación mediante la educación, la ciencia y la cultura.

La educación es la que le proporciona al ser humano la capacidad para crear el desarrollo económico y acelerar el proceso de cambio sociocultural.

Esta educación es el proceso de facilitar el aprendizaje o la adquisición de conocimientos, habilidades, valores, creencias y hábitos.

Actualmente la competencia implica el conocimiento, el saber hacer los productos o servicios de calidad y que se venden como satisfactores para el bienestar y desarrollo de los seres humanos.

Los estudiantes también pueden educarse en un proceso llamado aprendizaje. Cualquier experiencia que tenga un efecto formativo; en la forma en que uno piensa, siente o actúa puede considerarse educativa.

Por otra parte el Sistema Nacional Educativo (SNE), desea ofrecer a la población mexicana una educación pertinente, incluyente e integralmente formativa (Barrios, 2008), que constituya el eje fundamental del desarrollo cultural, científico, tecnológico, económico y social del país.

Para lograr una educación se requiere estructurar un patrón de calidad como piedra angular, contenido en los estándares ideales a los cuales aspira la educación; el patrón de calidad debe contener la pertinencia social relacionada con la necesidad de encontrar nuevas formas y mecanismos para adoptar las funciones así como las exigencias sociales de su entorno y las del mercado; cumplir con las exigencias y normas internacionales más generalizadas, relacionadas con la necesidad de lograr una situación favorable para lograr el intercambio profesional, académico y de investigación, en el ámbito de la competencia global.

En este contexto, toda institución educativa deberá mejorar sus procesos administrativos que le permitan ser más eficiente y dar un mejor servicio a sus estudiantes. El país requiere un sistema de educación superior con mayor cobertura y mejor calidad en el que se asegure la participación equitativa de los alumnos y que cuente con posibilidades reales (Álvarez J. M., 2006).

Uno de los factores que incide en la eficacia del sistema educativo lo constituye la buena o mala gestión administrativa cualquiera que sea su nivel. La administración es una parte primordial del proceso educativo; le da el toque final de excelencia que ofrece tanto la filosofía, la estructura y los medios de la organización y, sobre todo, la calidad del educador desde el inicio y durante toda la consecución del proceso educativo (Barrios, 2008).

No es suficiente contar con buenos programas, excelentes profesores, magníficas instalaciones y un buen soporte financiero, si no se aplica un excelente sistema de gestión administrativa de los mismos. Para mejorar esos procesos administrativos se cuenta con la ISO 9001, versión 2008, que apoya en la administración del

proceso de enseñanza aprendizaje, sin menospreciar o involucrar de alguna manera el modelo educativo que la institución elija y promueva para la formación de sus estudiantes.

Lo que se requiere en la actualidad y la exigencia de la competitividad global es implementar un Sistema de Gestión de Calidad, es decir, Certificación Estandarizada de la ISO 9001 en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje (PEA).

Es por eso que la finalidad de esta investigación es conocer qué valor agregado le dio a los alumnos en su formación el haber cursado laboratorios con certificación en el servicio educativo, para poder desempeñar un trabajo con calidad al egresar de la facultad, el cual cubra las expectativas de los egresados al ser cliente interno y en su momento cliente externo de la FES-C como organización.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

3.1.1. ANTECEDENTES

Los Sistemas de Gestión de la Calidad se aplican dependiendo del giro de la organización en la que se van a emplear. Algunos de éstos sistemas se encuentran normados bajo un organismo internacional no gubernamental llamado ISO, International Organization for Standardization (Organización Internacional para la Estandarización).

Esta organización comenzó en 1926 como ISA, International Federation of the National Standardizing Associations (ISA). Se enfocó principalmente a la ingeniería mecánica y posteriormente, en 1947 cuando 64 delegados de 25 países se reunieron en el Instituto de Ingenieros Civiles en Londres y decidieron crear una organización internacional que “facilitara la coordinación Internacional y unificación de las normas industriales” llamada ISO ampliando su aplicación a otros sectores empresariales (Oliver, 2015).

Desde entonces ha publicado más de 19,500 estándares internacionales cubriendo casi todos los aspectos de diversos sectores desde tecnología, industria, seguridad alimentaria, salud y los negocios. Hoy cuenta con miembros de 162 países y con una Secretaría General en Ginebra Suiza (ISO, 2015), teniendo como misión:

1. Promover el desarrollo de la estandarización.
2. Facilitar el intercambio internacional de productos y servicios.
3. Desarrollo de la cooperación en las actividades intelectuales, científicas, tecnológicas y económicas a través de la estandarización (Figuroa, 2011).

A principios de 1980, la norma ISO selecciono una serie de Comités Técnicos para que trabajaran en la mejora de normas comunes para la gestión de la calidad que

fueran reconocidas internacionalmente. El resultado de ello se publicó 7 años más tarde por medio de la familia de normas ISO 9000.

La British Standard (BS) 5750 fue predecesora de la familia de normas ISO 9000 que se constituyó en 1987. Esta utilizaba los modelos de la BS 5750 para los Sistemas de Administración de la Calidad.

El conjunto de los estándares ISO 9000:1987 proporcionó un modelo para la garantía de la calidad que centraba este aspecto en el cumplimiento de los requerimientos del producto. No obstante, se abordaba un aspecto de la calidad “limitado” aunque, por el contrario, supuso un papel importante en el asentamiento de una sólida base para siguientes y posteriores mejoras para la implementación de Sistemas de Gestión de la Calidad más perfeccionados. Se aseguran tres modelos: ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003 (ISO, 2015).

Ya en el año 1994 se inicia la siguiente revisión que no cambió susceptiblemente los tres modelos con los requerimientos. Tras la revisión del 94 y dentro del comité ISO/TC 176 que gestionaba el desarrollo y mejora de la serie ISO 9000, se planteó realizar una encuesta general y universal entre los clientes y usuarios de las normas ISO 9000 (Cantú, 2006). Después de este análisis se creó la versión del año 2000 que conllevó a importantes cambios en relación a la adopción de un “*enfoque de procesos*”, introducción de los ocho principios de la gestión de la calidad; así como la conciliación con otros estándares de Sistema de Gestión o la mejora continua, entre otros. Una de las modificaciones más características de esta versión fue el afianzamiento de los tres modelos de aseguramiento de la calidad que existían en uno solo: ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003.

Ocho años después, en 2008, se publicó la última verificación de la ISO 9001. En ella se ha intentado clarificar alguno de los requerimientos, aunque no trajo consigo cambios muy significativos ni de forma ni de fondo respecto a la anterior (ISO, 2015).

3.1.2. DESARROLLO HISTÓRICO DEL CONCEPTO GESTIÓN DE LA CALIDAD

La temática de la calidad ha pasado por toda una serie de concepciones, la mayoría de ellas basadas en momentos coyunturales, y que finalmente fueron pasando de moda por la falta de soporte científico y la aplicación universal. Sin embargo la calidad ha evolucionado a través de cuatro eras:

1. La inspección: cuyo propósito principal era la detección de los problemas generados por la falta de uniformidad del producto.
2. El control estadístico del proceso: con el empleo de métodos estadísticos para la reducción de los niveles de inspección.
3. El aseguramiento de la calidad: cuya filosofía consistió en el involucramiento de todos los actores de la organización en el diseño, planeación y ejecución de políticas de calidad.
4. La administración estratégica por calidad total: movimiento que se acerca más al concepto moderno de gestión de calidad (Intxausti & Elola, 2000).

3.1.3. DEFINICIÓN

Un sistema de gestión de la calidad (**SGC**) se define como una estructura operacional de trabajo, bien documentada e integrada a los procedimientos técnicos y gerenciales, para guiar las acciones de trabajo, maquinaria o equipos (Mateo, Suprema Qualitas, 2009).

Otra forma de definir un Sistema de Gestión de Calidad es conceptualizar cada una de las palabras:

- Sistema: Conjunto ordenado de normas o procedimientos que contribuyen a un fin o con que funciona o se hace funcionar una cosa.
- Gestión: Cualquier acción que se realiza para conseguir una cosa.
- Calidad: Conjunto de características y propiedades de una persona o cosa que permiten definirla, calificarla y compararla con otras de su especie.

Es importante mencionar que el Sistema de Gestión de la Calidad Corporativo de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán define a un SGC como: Una

herramienta que le permite a cualquier organización planear, ejecutar y controlar las actividades necesarias para el desarrollo de la misión, a través de la prestación de servicios con altos estándares de calidad, los cuales son medidos a través de los indicadores de satisfacción de los usuarios (SGC-C-FESC, 2018).

De esta forma puedo concluir que un SGC es una serie de actividades coordinadas que se llevan a cabo sobre un conjunto de elementos (recursos, procedimientos, documentos, estructura organizacional y estrategias) para lograr la calidad de los productos o servicios que se ofrecen, es decir, planear, controlar y mejorar aquellos elementos de una organización que influyen en la satisfacción del cliente y en el logro de los objetivos determinados, como se esquematiza en la **Figura 1**.

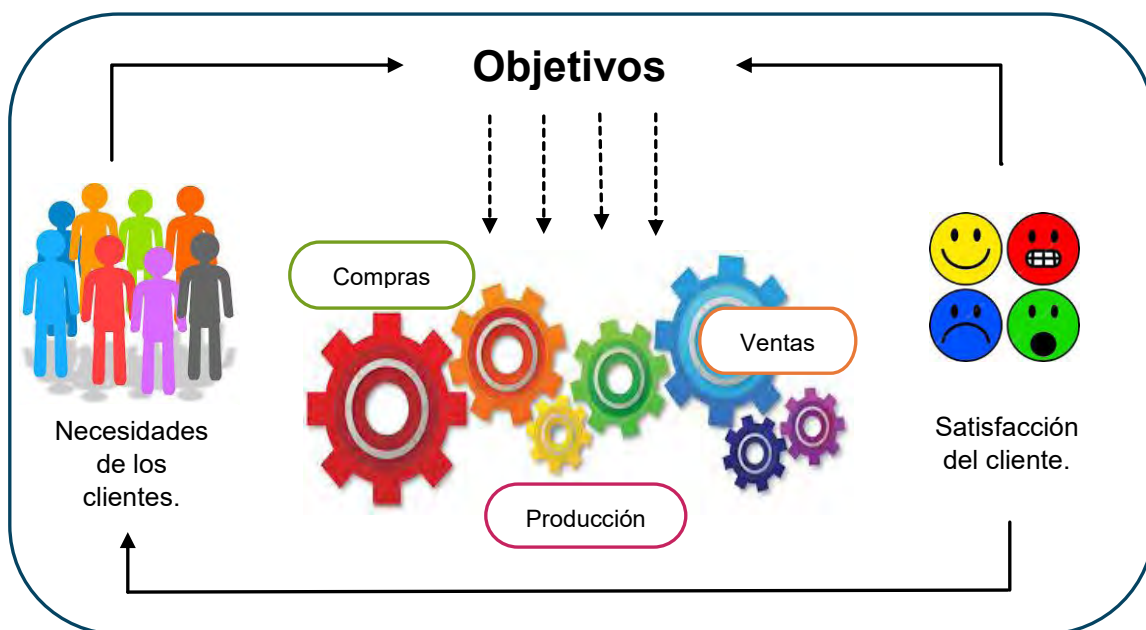


Figura 1. Sistema de Gestión de Calidad (Besterfield, 2009).

Los modernos SGC, se preocupan primordialmente de la manera como se hacen las cosas, así como por qué se hacen, especificando por escrito el cómo se realizan los procesos y dejando registros que demuestren no solamente que las cosas se hicieron de acuerdo a lo planeado, sino también en los resultados y la efectividad de los servicios (Carro & González, 2000).

3.1.4. GENERALIDADES

Los fundamentos utilizados en todos los Sistemas de Gestión de la Calidad se basan en la ISO 9000:2008. Esta norma describe los conceptos y principios fundamentales de la gestión de la calidad, que se aplica a:

- Organizaciones que implementan un SGC para lograr sus objetivos.
- Organizaciones que desean regular el proceso y término de sus servicios o productos.
- Organizaciones que deseen adquirir bienes, servicios y productos regulados y de buena procedencia.
- Organizaciones que desean mejora un flujo de comunicación mediante un entendimiento común implementando la gestión de la calidad.

Esta Norma Internacional especifica los términos y definiciones que se aplican a todas las normas de la gestión de la calidad y SGC proporcionando a las organizaciones capacidad de crecimiento y retos que cumplan con los parámetros calificados (Cortes, 2017).

Actualmente las organizaciones cuentan con un cambio y crecimiento acelerado, la globalización, los recursos limitados y la aparición continua de conocimientos como recurso principal, son parte esencial de la necesidad de realizar un trabajo de calidad en todos los aspectos.

La implementación de la calidad se extiende más allá de la necesidad de satisfacer sólo al cliente, ya que si se implementa un SGC el impacto será en todo el organigrama de la organización, clientes y fuentes externas, todos estos cambios en su mayoría serán benéficos. Uno de los beneficios es una globalización de la calidad ya que al implementar la gestión de la calidad o propiamente un SGC se busca no solo beneficiar a la organización certificada sino causar un impacto total y colateral. Por lo que todos los conceptos de un SGC se interrelacionan de manera conjunta encontrando un balance en toda la organización (D´Ottone, 2009).

Un SGC comprende actividades como la decisión de objetivos, determinación de procesos y recursos que se requieren para que la organización obtenga los

resultados deseados añadiendo un valor agregado al producto o servicio brindado. A su vez la implementación de estos sistemas aporta la facilidad de tomar acciones a actividades previstas e imprevistas de forma ágil.

Los SGC son creados por organismos que trabajaron en conjunto creando así estándares de calidad, con el fin de controlar y administrar eficazmente, los reglamentos de calidad requeridos por las necesidades de las organizaciones para llegar a un fin común en sus operaciones (Cortes, 2017).

Un modelo SGC de una organización reconoce que no todos los sistemas, procesos y actividades pueden estar predeterminados, por lo tanto necesita ser flexible y adaptable dentro de las complejidades de la organización. Un SGC no necesita ser complicados, necesita que este refleje las necesidades que se tienen en la organización, la implementar los conceptos que lo describen se puede obtener valiosa orientación. Permitiendo fluidez y llegando a ser un proceso continuo.

Este proceso tiene que evaluarse y darle seguimiento de manera continua. Esto es importante ya que de aquí se obtendrán indicadores que evalúen y den seguimiento a este proceso que implementa el SGC (Lagamba, 2007).

Al implementarse un SGC en participación colaborativa de toda la organización permite tener herramientas de gran crecimiento como los son:

1. La provisión de los recursos humanos y materias adecuados.
2. Seguimiento de los procesos y manejo adecuado de los resultados.
3. Determinación y evaluación de riesgos y oportunidades.
4. Implementación y toma de decisiones de expansión.

Uno de los aspectos más importantes es el mantenimiento, mejora y disposición; de esta manera la organización logrará sus objetivos.

Al implementar un SGC como se menciona anteriormente en el punto número uno la provisión de los recursos humanos así como el mantenimiento y crecimiento de estos son de vital importancia, permitiendo a todos los participantes entendimiento

y aplicación de las habilidades de formación y experimentación de tal forma que se obtenga un desarrollo competitivo en la organización (Delgado, 2001).

3.1.5. COMPONENTES

En la **Figura 2**, se presentan los elementos generales básicos que deben ser considerados por la organización interesada para implementar un SGC.

1. **Estrategia.** Definir políticas, objetivos, procedimientos y lineamientos para el logro de la calidad y satisfacción de resultados. Estas políticas y objetivos deben de estar alineados a los resultados que la organización desee obtener. Una buena estrategia siempre responde a las preguntas:
 2. ¿A dónde queremos llegar?
 3. ¿Qué vamos hacer para lograrlo?
 4. ¿Cómo lo vamos hacer?
 5. ¿Qué vamos a necesitar?

2. **Procesos.** Conjunto de actividades que transforman elementos de entradas en producto o servicio. Se deben determinar, analizar e implementar los procesos, actividades y procedimientos requeridos, que se encuentren alineados al logro de los objetivos planteados. También se deben definir las actividades de seguimiento y control para la operación eficaz de los procesos (Groover, 1997).

3. **Recursos.** Todo lo que se necesita para alcanzar los objetivos planteados por la organización (capital humano, equipos, infraestructura, dinero, etc). Se deben definir asignaciones claras del personal, Equipo y/o maquinarias necesarias para la producción o prestación del servicio, el ambiente de trabajo y el recurso financiero necesario para apoyar las actividades de la calidad.

4. **Estructura Organizacional.** Define y establece una estructura de responsabilidades, autoridades y de flujo de la comunicación dentro de la organización que se emplean para lograr los objetivos.
5. **Documentos.** Establecen los procedimientos documentos, formularios, registros y cualquier otra documentación para la operación eficaz y eficiente de los procesos y por ende de la organización. (Mateo, 2009)



Figura 2. Componentes generales básicos del Sistema de Gestión de la Calidad (Besterfield, 2009).

3.1.6. REQUISITOS

Muchas empresas o personas confunden los objetivos con las estrategias para lograr esos objetivos, y finalmente diseñan SGC para procesos que no han sido

completamente optimizados. En muchas de las ocasiones se han cometido errores graves en donde se piensa que con tan solo documentar los procesos y los procedimientos dando cumplimiento en el papel a los requisitos establecidos en las normas ISO a que se acogen; en resultado la empresa cuenta con una excelente documentación pero con un fallido SGC para dirigir y controlar procesos ineficientes e ineficaces que producen bienes o servicios de mala calidad (Sánchez, 2006).

Las Normas ISO 9000, entienden el SGC como los requisitos que debe cumplir una empresa para diseñar, implementar y controlar los procesos necesarios para la fabricación de un producto o la presentación de un servicio de calidad. Un requisito se define como una necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria. Un SGC cumple con algunas clases de requisitos, estos se presentan a continuación en la **Figura 3**.

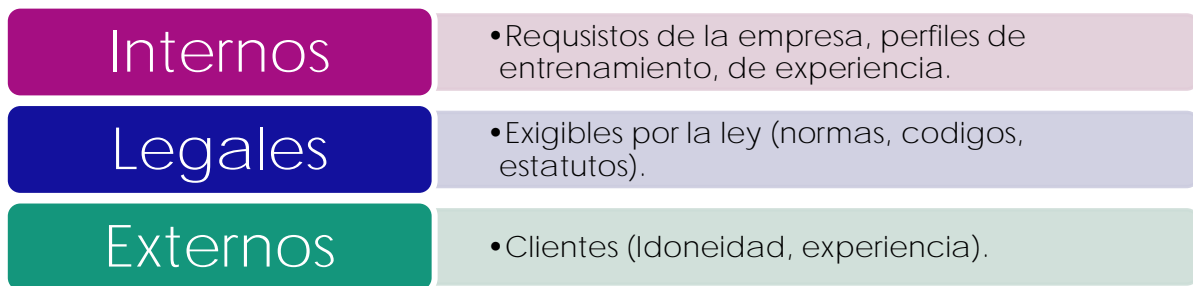


Figura 3. Clases de requisitos (Besterfield, 2009).

3.1.7. IMPLEMENTACIÓN

Al implementar un SGC se desea cumplir principalmente con los requisitos de un producto o servicio cubriendo de esta forma las expectativas demandadas. Al cubrir estas expectativas y mantener la confianza se alcanza un valor que permite una estabilidad y credibilidad del servicio o producto brindado (López, 2006).

A su vez se establecen niveles de unidad de propósitos de dirección y objetivos para alcanzar los niveles de calidad determinados en la planeación del sistema, confiando en el liderazgo nato y desarrollo de los individuos de la organización. Por

otro parte se espera que este tipo de personas líderes, apoderadas y competitivas sean de esencial apoyo para incrementar la capacidad de la organización de aumentar su valor.

Al implementar un SGC con base a su planeación estratégica se deberán alcanzar resultados coherentes y previsibles de manera eficaz y eficiente en la organización permitiendo un mayor desarrollo del sistema, el cual es un proceso interrelacionado; entender de manera clara el sistema permite a la organización optimizar de forma continua su proceso y desempeño, como lo podemos observar en la **Figura 4**.

El establecimiento de dichos procesos, implica además de su identificación, la realización de las siguientes actividades complementarias:

- a) Determinar su secuencia y la relación e interrelación entre los mismos.
- b) Asegurarse que los procesos sean eficaces y que estén bajo control.
- c) Determinar los recursos necesarios para realizarlos eficientemente y eficazmente.
- d) Determinar mecanismos para su seguimiento y medición.



Figura 4. Proceso de un SGC (González & Villamil, 2013).

Todas las organizaciones que se fijan objetivos tienen un enfoque continuo al mejoramiento, siendo la mejora una visión esencial para que la organización mantenga y aumente sus niveles de desempeño, responda a los cambios internos y externos para crear nuevas oportunidades (Figuroa, 2011).

3.1.7.1. Actividades básicas en el desarrollo de un Sistema de Gestión de la Calidad

En la **Figura 5**, se muestran las actividades que se deben de desarrollar para cumplir con los objetivos de SGC.

1. Determinar, dirigir y controlar las diferentes actividades propias del sistema.
2. Determinar el tipo de cliente y sus necesidades o deseos a satisfacer.
3. Reconocer a los clientes directos e indirectos como aquellos que reciben valor de la organización.
4. Entender y comunicar las necesidades y expectativas actuales y futuras del cliente.
5. Diseñar el producto o servicio que satisfaga dichas necesidades, deseos o expectativas.
6. Fijar la política de calidad, así como los objetivos del sistema de gestión de la calidad.
7. Diseñar un plan de calidad.
8. Establecer un sistema de control y aseguramiento de la calidad.
9. Establecer una política de mejoramiento continuo del sistema de gestión de calidad y determinar los procesos necesarios para lograr dicho mejoramiento.
10. Fomentar un compromiso con la calidad en toda la organización así como una cultura de confianza e integridad (Platas, 2017).

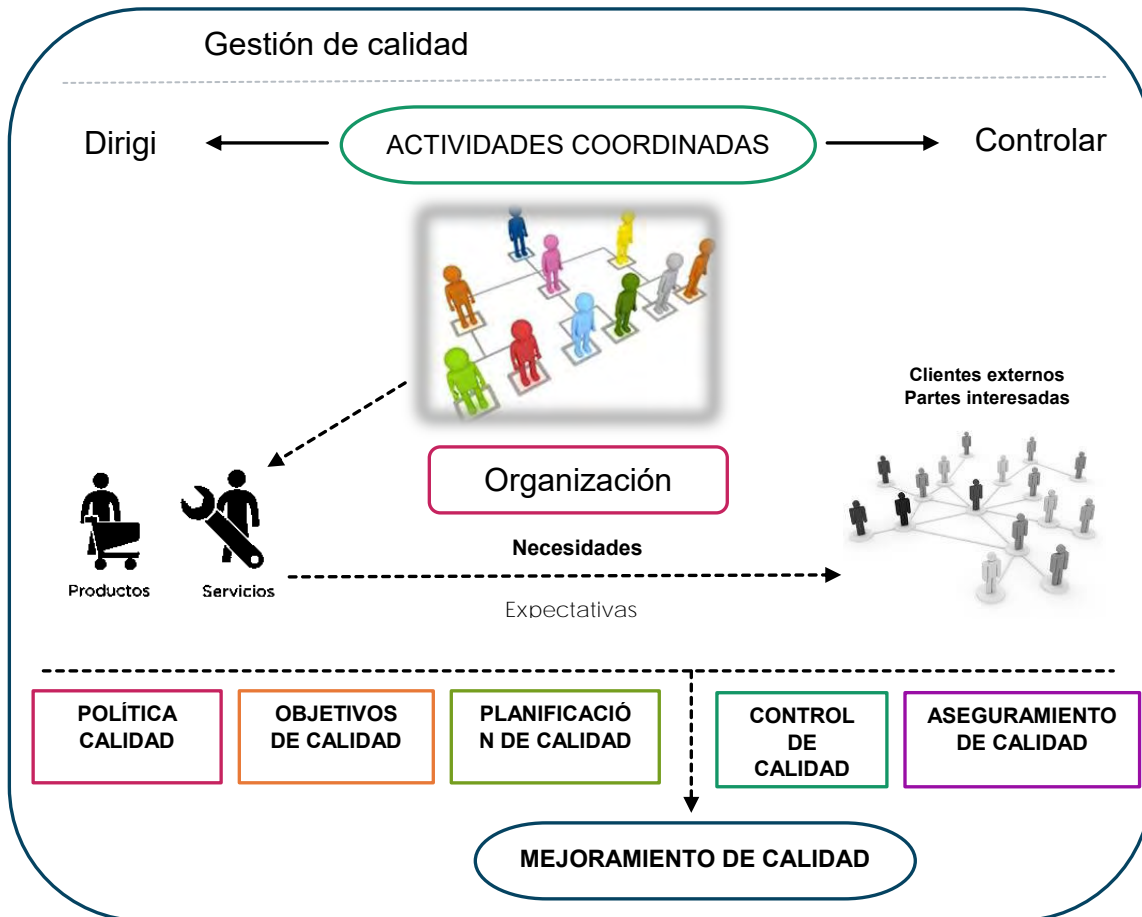


Figura 5. Actividades generales del Sistema de Gestión de la Calidad (González & Arciniegas, 2016).

3.1.7.2. Beneficios de la implementación

Algunos de los beneficios claves al implementar un SGC son:

1. Incremento de valor para el cliente.
2. Incremento de la satisfacción del cliente.
3. Mejora de la fidelización del cliente.
4. Incremento de la reputación de la organización.
5. Aplicación de la base de los clientes.
6. Incremento de las ganancias y cuota del mercado.
7. Aumento de participación de la organización al realizar un trabajo estructurado.

8. Aumento del desarrollo, participación activa e iniciativa del personal en el sistema.
9. Mejor uso y aprendizaje para la mejora.
10. Aumento de la promoción a la innovación y mejora continua.
11. Mejor desempeño del proceso y de las capacidades de la organización.
12. Mejora de la eficacia y eficiencia operacional.
13. Mejora en la toma de decisiones.
14. Aumento en la capacidad de revisar, cuestionar y cambiar decisiones.
15. Responder a las actividades y restricciones relacionadas con la organización y sus fuentes externas.
16. Entendimiento común de los objetivos y valores entre las partes interesadas.
17. Gestionar riesgos y responder a sus necesidades correctamente.
18. Mantener un flujo estable de productos y servicios. Entre otros.

3.1.8. FAMILIAS ISO ENFOCADAS A LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Las normas establecen los requisitos y los elementos mínimos que tienen que comprender los sistemas de calidad. La familia de normas ISO 9000 citadas a continuación se han elaborado para asistir a las organizaciones, de todo tipo y tamaño, en la implementación y la operación de Sistemas de Gestión de la Calidad eficaces (Juran, 2005). Las normas son genéricas e independientes del tipo de industria o sector. El proceso del diseño, así como durante la implementación de un sistema de gestión de la calidad, siempre deberán tenerse en consideración el contexto y las necesidades específicas de cada organización, su visión, misión, objetivos, los productos y los servicios suministrados, así como los procesos y las prácticas específicas utilizadas.

La Norma ISO 9000 es una norma genérica que abarca varias normas. Los SGC, se fundamentan o acogen en especial a dos normas más específicas como lo son la ISO 9001 y la ISO 9004.

ISO 9000. Describe los términos fundamentales y las definiciones utilizadas en las normas.

ISO 9001. Establece requerimientos por cumplir en un SGC y se utiliza internamente por las organizaciones para certificarse. Su objetivo principal es diseñar un SGC eficaz, para dar cumplimiento a los requisitos, especificaciones o necesidades del cliente.

ISO 9004. Considera la eficacia y la eficiencia de un Sistema de Gestión de la Calidad y por lo tanto el potencial de mejora del desempeño de la organización (mejora continua). Mejora criterios con objetivos más amplios. El propósito de esta norma no es ser utilizada con fines contractuales o de la certificación.

ISO 19011. Proporciona una metodología para realizar auditorías tanto a Sistemas de Gestión de la Calidad como a Sistemas de Gestión Ambiental.

Todas estas normas juntas forman un conjunto coherente de normas de Sistemas de Gestión de la Calidad que facilitan la mutua comprensión en el comercio nacional e internacional (Total, 2017).

3.1.9. ESTRUCTURA DE LA ISO 9001-2008

Para un sistema de gestión de calidad apegado a la Norma ISO 9001, la ISO ha dividido dicha norma en cinco apartados o requisitos: Sistema de Gestión de la Calidad, Responsabilidad de la Dirección, Gestión de los recursos, Realización del producto, y Medición, análisis y mejora. A su vez cada requisito principal se subdivide en apartados que tratan en detalle dichos requisitos (González & Arciniegas, Sistemas de Gestión de Calidad: Teoría y práctica bajo la norma ISO, 2016).

Estructura de ISO 9001:2008.

1. Objetivo y campo de aplicación, no se enuncia ningún requisito.
 - 1.1 Generalidades.

- 1.2 Aplicación.
2. Referencias Normativas.
3. Términos y definiciones.
4. Sistemas de Gestión de la Calidad: contiene los requisitos generales y los requisitos para gestionar la documentación.
 - 4.1 Requisitos generales.
 - 4.2 Requisitos de documentación.
5. Responsabilidad de la dirección: contiene los requisitos que debe cumplir la dirección de la organización, tales como definir la política, asegurar que las responsabilidades y autoridades están definidas, aprobar objetivos, el compromiso de la dirección con la calidad, etc.
 - 5.1 Compromiso de la dirección.
 - 5.2 Enfoque del cliente.
 - 5.3 Política de calidad.
 - 5.4 Planificación.
 - 5.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación.
 - 5.6 Revisión por la dirección.
6. Gestión de los recursos: la Norma distingue 3 tipos de recursos sobre los cuales se debe actuar: RR.HH., infraestructura, y ambiente de trabajo. Aquí se contienen los requisitos exigidos en su gestión.
 - 6.1 Provisión de los recursos.
 - 6.2 Recursos humanos.
 - 6.3 Infraestructura.
 - 6.4 Ambiente del trabajo.
7. Realización del producto: aquí están contenidos los requisitos puramente productivos, desde la atención al cliente, hasta la entrega del producto o el servicio.
 - 7.1 Planeación de la realización del producto.
 - 7.2 Procesos relacionados con el cliente.
 - 7.3 Diseño y desarrollo.
 - 7.4 Compras.

7.5 Producción y prestación del servicio.

7.6 Control de los equipos de seguimiento y medición.

8. Medición, análisis y mejora: aquí se sitúan los requisitos para los procesos que recopilan información, la analizan y actúan en consecuencia. El objetivo es mejorar continuamente la capacidad de las organizaciones para suministrar productos que cumplan los requisitos. El objetivo declarado en la norma, es que la organización busque, sin descanso, la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de los requisitos.

8.1 Generalidades.

8.2 Seguimiento de medición.

8.3 Control de producto no conforme.

8.4 Análisis de los datos- para mejorar el desempeño-.

8.5 Mejora (González & Arciniegas, Sistemas de Gestión de Calidad: Teoría y práctica bajo la norma ISO, 2016)

3.2.10. ELEMENTOS Y REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO 9001:2008

A continuación se presenta un extracto de la Norma ISO 9001:2008, que contiene algunos componentes detallados con anterioridad. Es importante mencionar que se hace referencia a la ISO 9001:2008 porque el proceso de enseñanza experimental impartido en la FES-Cuautitlán se encuentra certificado bajo esta norma.

Sistema de gestión de la calidad.

La organización debe establecer, documentar, poner en marcha y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de tal norma.

Requisitos generales.

La organización debe hacer lo siguiente:

- a) Identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación mediante la organización.
- b) Determinar la secuencia e interacción de estos procesos.
- c) Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces.
- d) Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos.
- e) Realizar el seguimiento, la medición y el análisis de dichos procesos.
- f) Poner en práctica las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de los procesos mencionados.

Requisitos de la documentación.

La documentación del sistema de gestión de la calidad debe incluir lo siguiente:

- Declaraciones documentadas de una política de calidad.
- Un manual de calidad.
- Los procedimientos documentados requeridos en esta norma.
- Los documentos que requiere la organización para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos, incluidos los registros que exige esta norma.

Manual de calidad.

La organización debe establecer y mantener un manual de la calidad que incluya lo siguiente:

- El alcance del sistema de gestión de la calidad.
- Los procedimientos documentados establecidos para el sistema de gestión de la calidad.
- Una descripción de la interacción entre los procesos del sistema de gestión de la calidad.

Control de los documentos.

Los documentos requeridos por el sistema de gestión de la calidad, así como los registros deben controlarse, además de establecerse un procedimiento documentado que define los controles necesarios para:

- Aprobar los documentos en cuanto a su educación antes de su emisión.
- Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos otra vez.
- Asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos.
- Verificar que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentren disponibles en los puntos de uso.
- Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables.
- Verificar que se identifiquen y controlen los documentos de origen externo, necesarios para la planificación y operación del sistema de calidad.
- Prevenir el uso no intencional de documentos obsoletos y aplicar una identificación adecuada en caso de que se mantengan por cualquier razón.

Control de los registros.

Los registros deben de mantenerse y establecerse para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos, así como la operación eficaz del sistema de gestión de la calidad. Los registros deben permanecer legibles y fácilmente identificables y recuperables. Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros (Chacon, 2011).

3.2. CERTIFICACIÓN

3.2.1. DEFINICIÓN

La palabra certificación se define en el diccionario como: Declaración oficial de la certeza de un hecho (Gross, 2017). De forma oficial la certificación es la constancia que avala los conocimientos, habilidades y destrezas que se requieren para ofrecer

una actividad o trabajo. Su revalidación debe ser periódica para garantizar la actualización de las actividades y ofrecer servicios de alta calidad a clientes y usuarios.

En el libro Desarrollo de una cultura de calidad el autor Humberto Cantú define a la certificación como un reconocimiento formal por otros del sistema de administración de la calidad (Standardization, 2017).

3.2.2. GENERALIDADES

Una vez realizada la visita de los auditores externos, la compañía certificadora hace una evaluación exhaustiva del sistema de calidad evaluando, no solamente el sistema de gestión de la calidad sino, lo que es más importante, la implementación del SGC, las evidencias registradas en la documentación, las acciones correctivas y preventivas implementadas por la empresa o institución para corregir y evitar No conformidades, y finalmente, la efectividad del sistema de gestión de la calidad.

De esta evaluación se pueden generar dos decisiones: que la compañía certificadora encuentre que en la empresa auditada, todavía no este lo suficientemente lista para hacerse acreedora a la Certificación, recomendándole a la empresa tomar acciones para hacer las correcciones y ajustarse al sistema; o que la compañía certificadora considere que la empresa auditada cumple con todos los requisitos establecidos por la norma ISO a la cual se acogieron para certificarse, expidiéndole el respectivo Certificado, el cual tiene una validez en años dependiendo de las condiciones y del grado de cumplimiento de todos los requisitos exigidos en la Norma ISO (González & Arciniegas, Sistemas de Gestion de Calidad: Teoría y práctica bajo la norma ISO, 2016).

Al realizar una certificación se deben lograr los siguientes objetivos:

- ❖ Elevar la calidad profesional.
- ❖ Establecer las bases de reciprocidad con otros países.
- ❖ Aumentar la satisfacción de los clientes.
- ❖ Mantener una mejora continua en los procesos de calidad.

- ❖ Aportar prestigio, seguridad y garantía al servicio o producto vendido.
- ❖ Hacer que la organización mejore de manera significativa su SGC.

Las ventajas que se pueden obtener al adquirir una certificación son:

- ❖ Demostrar que poseen los conocimientos, habilidades y destrezas necesarias, debidamente actualizadas, y la experiencia requerida para desarrollar con calidad las actividades de la profesión.
- ❖ Garantizar la eficiencia en los servicios contratados y la tranquilidad de trabajar con personal de reconocida calidad profesional (Standardization, 2017).

3.2.3. ORGANISMOS CERTIFICADORES

Existen diversas entidades internacionales que promueven la estandarización y trabajo en pro de los países que la conforman, a saber:

ISO, www.iso.org. La ISO (Organización internacional de Normalización) es la entidad responsable de publicar la norma ISO en cualquiera de sus versiones: 9001, 9004, 14000. La constituye una asamblea general que consta de una mesa directiva y delegados (países) en distintos rangos: miembros, miembros correspondientes y miembros suscriptores. Su sede como se mencionó al inicio se encuentra en Ginebra Suiza.

IAF, www.iaf.nu. El Foro Internacional de Acreditación (IAF por sus siglas en inglés, International Accreditation Forum) es una asociación mundial, cuya función principal consiste en estandarizar y reducir el riesgo en los negocios y los clientes. Asimismo, expide certificados de acreditación a los organismos acreditadores en cada país y los evalúa periódicamente. Su sede se encuentra en Cherrybrook, Australia.

PASC, www.pascnet.org. El PASC (PASC por sus siglas en inglés, Pacific Area Standards Congress) tiene como objetivo proveer un foro geográficamente conveniente a los países próximos al Pacífico para poner en práctica

recomendaciones de comunicación en el marco de los estándares internacionales, en particular de ISO. Sus oficinas se ubican en Nueva Zelanda.

Copant, www.copant.org. Los fines de Copant (Copant por sus siglas en inglés, Pan American Standards Commission) son promover el desarrollo de la normalización técnica y actividades relacionadas con los países miembros que la integran. Sus oficinas se encuentran en La Paz, Bolivia, y tienen reuniones anuales en distintas sedes.

Los anteriores son sólo algunos organismos internacionales que de una forma u otra regulan las cuestiones de acreditación, certificación y normalización.

3.2.3.1. Organismos certificadores en México

La decisión de contratar los servicios de una empresa certificadora o de otra dependen de gran medida a qué mercado están dirigidos los servicios o productos de la organización que se requiere certificar (Pulido, 2003).

Existe una lista grande de compañías que se dedican a ofrecer servicios de certificación. Hasta esta fecha existen 2000 empresas u organizaciones certificadas en ISO 9001 y casi en todos los sectores de actividad económica. Entre las certificadoras más utilizadas por las empresas mexicanas están las siguientes:

- Société Générale de Surveillance de México, S.A. de C.V., División Internacional Certification Services (SGS).
- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC).
- Underwriters Laboratories Inc. (UL).
- LGAI México, S.A. de C.V.
- Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S. C. (Normex).
- Aenor México, S.A. de C.V.
- Asociación de Normalización y Certificación, A.C.
- TUV Rheinland de México, S.A. de C.V.
- International Certification of Quality Systems, S.C. (IQS).
- Factual Services.

- Calidad Mexicana Certificada, A.C. (Calmecac).
- Normalización y Certificación Electrónica, A.C. (NYCE).
- Quality Management Institute (QMI).
- ABS-Quality Evaluations (ABS).
- Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. (ONNCCE).
- México Q.S.A. G., S.A. de C. V.

Las anteriores compañías certificadoras son las que más prefieren las empresas mexicanas para certificarse (Chacon, 2011).

En la FESC se trabajó con la empresa IMNC desde el inicio del SGC a partir del año 2017 se trabaja con empresa Certificadora Mexicana.

3.2.4. PROCESO DE CERTIFICACIÓN

El proceso de certificación consta de diferentes pasos los cuales se describen a continuación:

- Selección de la norma. Al hacer la certificación del sistema de calidad se debe tener en cuenta la norma ISO 9001 o en su caso, la ISO 14000.
- Alcance de la certificación: Aquí se define qué proceso incluye la certificación y se delimita en la organización qué actividades, funciones o departamentos se incluyen en el sistema de administración de la calidad.
- Definición e implementación del sistema. El desarrollo e implementación de un sistema de aseguramiento de la calidad toma tiempo, así como contar con la documentación requerida. El tiempo necesario para la implementación depende de diversos factores.
 - Si la empresa o institución cuentan con un sistema de aseguramiento de calidad verificable.
 - El tamaño de la empresa (líneas de productos, turnos y departamentos, entre otros).
- Solicitud de certificación. Para iniciar de manera oficial el proceso de certificación se debe enviar o entregar personalmente el formato de solicitud

de certificación de sistema de calidad en las oficinas de la empresa certificadora que se haya seleccionado, justo con el cuestionario de registro de empresa. Para realizar el tratamiento de solicitud se debe efectuar un pago (cada certificadora tiene tabuladores propios). Esta documentación debe enviarse en cualquier etapa de la implementación del sistema de aseguramiento de calidad.

La empresa certificadora que se haya elegido deberá responder si la solicitud es técnicamente factible en un plazo determinado (el tiempo puede variar de una compañía a otra). Al confirmar la viabilidad técnica del proyecto, la certificadora le envía la lista de verificación documental (Fontalvo, 2010).

- Revisión documental. Una vez que la empresa certificadora ha respondido a la solicitud de manera favorable, se debe enviar la documentación complementaria, que consiste en lo siguiente:
 - Manual de aseguramiento de la calidad.
 - Índice de procedimientos generales.
 - Lista de verificación documental resuelta (en esta fase se cubre el costo de la revisión documental).

La empresa certificadora nombra un líder de proyecto, quien, a partir de esta fase, se hace responsable de tener contacto con la empresa a lo largo del proceso de certificación. El líder del proyecto hace una revisión del contenido de la documentación y, en caso de encontrar algunas incorrecciones, lo comunica por escrito a la empresa para que se tomen las acciones correctivas necesarias.

- Preauditoría. Una vez que se ha pasado por la etapa de revisión documental se puede optar por una auditoría de diagnóstico o preauditoría para proporcionar una apreciación del estado del sistema de aseguramiento de la calidad de la empresa o institución.
- Auditoría al sistema de calidad. Esta fase debe darse una vez que el manual de aseguramiento de calidad (previamente revisado y aceptado por la empresa certificadora) se ha implementado en la organización en su

totalidad. La certificadora programa una auditoria de certificación de la aplicación del sistema de aseguramiento de la calidad. en esta fase cualquier desviación se identifica con claridad (Academy, 2014). Después de las correcciones de las desviaciones detectadas, en un periodo razonable especificado con el grupo auditor (lo cual puede requerir una auditoria de seguimiento), el sistema de aseguramiento de calidad será oficialmente certificado por tres años.

- Emisión del certificado de acreditación. Una vez que la compañía certificadora decidió entregar el certificado, la empresa certificada debe firmar una carta compromiso mediante la cual se obliga a cumplir el reglamento de uso del registro, a saber:
 - La empresa recibirá un certificado oficial en el que señalara su nombre, la norma de referencia seleccionada y el periodo de vigencia y su alcance.
 - Esta información se integra en el directorio de empresas certificadoras.
- Auditoría de seguimiento: las auditorías de seguimiento son imprescindibles para mantener la certificación, se realizan cada seis meses e incluyen al menos 30% de las funciones del sistema a fin de asegurar que, al cabo de los tres años de vigilancia, el certificado del sistema de aseguramiento de calidad se ha auditado por completo.

3.2.4.1. No conformidades

En el proceso de certificación pueden presentarse no conformidades durante la revisión documental o la evaluación en el sitio. En estos casos, el procedimiento es muy simple: se levantan las no conformidades, la empresa o institución y el organismo certificador realiza las acciones necesarias para corregir esas observaciones y se continúa con el proceso, como ya se vio en cada caso.

3.2.4.2. Suspensiones, retiros y cancelaciones

Tanto las empresas que quieran certificarse tanto las organizaciones que quieren certificar pueden ser objeto de suspensiones, retiros o cancelaciones de su

certificación. Éstas pueden llevarse a cabo con base en los artículos 75 y 76 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización o por la falta de pago correspondiente.

3.2.5. MEJORA CONTINUA

Conviene mencionar que cuando una empresa logra la certificación ISO 9000, ello solo significa que ha definido su proceso para después apegarse a ellos. Esto representa un apoyo excelente para la administración de calidad total porque permite incluir de modo disciplinado los procedimientos, así como documentarlos, sin embargo, la calidad total requiere una visión de la organización orientada a satisfacer a los consumidores y el mejoramiento continuo de los procesos, no solo su documentación (ICONTEC, 2008).

Por otro lado, el sistema de calidad en que se fundamenta la norma ISO 9000 es genérico. Es por eso que la certificación ISO puede acoplarse un sistema de enseñanza experimental.

En este caso la FES-Cuautitlán debió considerar que es lo más apropiado hacer respecto a su sistema de calidad para incrementar su competitividad.

El modelo en el que se fundamenta la Norma ISO 9001:2008 se muestra a continuación en la **Figura 6**.

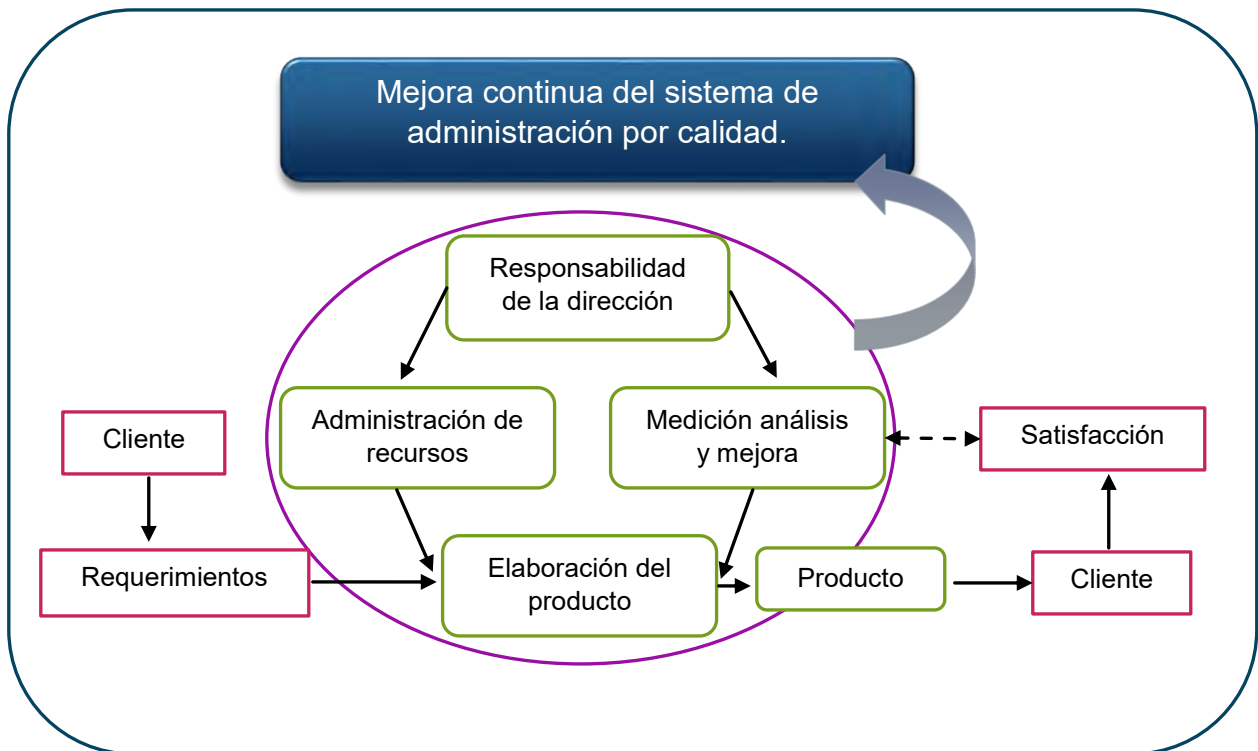


Figura 6. Modelo de la Norma ISO 9001:2008 (González & Arciniegas, 2016).

El modelo cuenta con cinco componentes principales:

1. Elaboración del producto: se relaciona con la planeación y administración de los procesos, desde el diseño del producto o servicio hasta la entrega de éste al cliente. Los requerimientos del cliente son la entrada al componente de elaboración de producto y la salida de éste.
2. Medición, análisis y mejora: el producto se entrega al cliente en cierto grado de satisfacción, el cual es procesado por el componente “medición análisis y mejora”.
3. Responsabilidad de la dirección: una vez procesado el segundo componente, se retroalimenta a la dirección, cuya responsabilidad, desde la perspectiva de la norma, se define en este componente.
4. Asignación de los recursos: A su vez, la dirección asigna los recursos humanos, financieros, materiales y de otro tipo necesarios para elaborar el producto.
5. Mejora continua del sistema de administración por calidad.

3.3. SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD Y CERTIFICACIÓN DE LA DOCENCIA EXPERIMENTAL EN LA FES-CUAUTITLÁN

3.3.1. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN

En la actualidad la educación, y por ende la universidades, se enfrentan a un reto pues el mundo cuenta con nuevas formas de producir y comerciar las cuales requieren nuevas calificaciones laborales en todos los niveles, pero también cambios de actitud y disposición para el aprendizaje. Es necesario formar y reformar los sectores profesionales que han de impulsar un mayor ambiente de competencia e innovación y no sólo de tipo tecnológico con efectos económicos, sino también de tipo social para avanzar en la búsqueda del conocimiento (Álvarez, 2011).

Para conocer lo que representa la educación en momentos de transformación global y recambios tecnológicos, Germán Escorcía, Gerente del Centro Latinoamericano de Investigación Educativa (CLIE) de IBM y ex consultor de la OEA, plantea la necesidad de comprometerse a salir de la obsolescencia mental.

En su análisis, parte de la premisa de que son tres los factores en que se apoya el desarrollo: el dominio de la ciencia, de la tecnología y de la información, y remarca que el factor común para el dominio de esas tres variables es el impulso de la educación, esto es, considerarla como una herramienta de supervivencia, dado que en la economía del próximo siglo los productos estarán basados plenamente en el dominio del conocimiento (Nicoletti, 2007).

La calidad es una necesidad para formar mexicanos más competitivos en la compleja sociedad de nuestra época. Particularmente México reclama una educación que responda a los avances científicos, tecnológicos, culturales y metodológicos que hoy se dan en el mundo; pero de acuerdo con los requerimientos nacionales.

Hoy en día se considera que una educación es de calidad si reúne las características y requisitos que permitan verificar y registrar esa calidad a nivel internacional. Ello es lo usual para las empresas de bienes y servicios. Al plantel escolar se le debe considerar como un centro complejo que ofrece servicios educativos. En la mayoría de los países del mundo están en revisión los sistemas educativos para responder adecuadamente al reclamo de calidad que plantea el mundo de nuestra época. Todas las empresas de bienes o servicios trabajan para establecer en su operación SGC. Para tal fin les piden a sus proveedores la certificación de la misma dentro de normas y parámetros comunes.

La norma ISO 9001, es una herramienta que puede coadyuvar a mejorar la calidad del servicio educativo, ya que ésta establece la identificación, desarrollo, control y mejora de los procesos sustantivos y de soporte de una organización (ISO, Sistemas de Gestión de Calidad ISO:9001:2008, 2008).

La norma ISO 9001 permite considerar a la educación como un producto, el que resulta de un proceso llevado a cabo por una institución educativa (Oliver, 2015) donde la finalidad es formar alumnos con habilidades, competencias y aptitudes que faciliten su inserción en el ámbito laboral.

Actualmente universidades, institutos de nivel superior garantizan la calidad de la educación a través de estándares de la calidad. Siendo entre estos la Universidad Nacional Autónoma de México una institución con certificaciones en normas ISO que permiten brindar mejores servicios en laboratorios de enseñanza experimental, de investigación y procesos administrativos (Oliver, 2015).

3.3.2. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LA UNAM

La Dirección General de Servicios Administrativos fue creada en noviembre de 2001, a partir del “Acuerdo de Reorganización de la Secretaría Administrativa de la UNAM”, el cual integró a la entonces Dirección General de Servicios Comerciales y a la Dirección General de Servicios Institucionales, y se encarga de:

- Coordinar, en representación de la Secretaría Administrativa, las acciones conjuntas en materia de servicios institucionales.
- Apoyar a la Secretaría Administrativa de la UNAM en las tareas de planeación y evaluación institucional.
- Propiciar la comunicación y fungir de enlace entre la Secretaría Administrativa de la UNAM y las Secretarías y Unidades Administrativas de las Dependencias Universitarias.
- Controlar y administrar los contratos de arrendamiento de inmuebles que realizan las Dependencias Universitarias.
- Controlar y supervisar que las adquisiciones de boletos de avión realizadas por las Dependencias y Entidades Universitarias, correspondan a lo establecido en los contratos suscritos entre la UNAM y las aerolíneas correspondientes.
- **Coordinar el aseguramiento del Sistema de Gestión de la Calidad en la UNAM.**
- Administrar el Sistema de Tiendas UNAM (DGSA, 2018).

La Universidad Nacional Autónoma de México desempeña tres funciones sustantivas: la docencia, la investigación y la difusión del conocimiento y de la cultura. Para el desarrollo de las mismas, dentro de la estructura de las entidades y dependencias, se encuentran las secretarías y unidades administrativas (SyUA's), quienes realizan las funciones administrativas relacionadas con la gestión de los recursos, para dar cumplimiento a los fines y objetivos de la Universidad.

En el 2004, la rectoría de la UNAM decidió desarrollar, implementar, mantener y mejorar continuamente un SGC, en las SyUA's, de conformidad con los requisitos de la Norma ISO 9001, con el propósito de:

- Mejorar el desempeño de la estructura administrativa, como una ventaja competitiva de la UNAM.

- Estandarizar los procedimientos operativos de los procesos de Personal, Presupuesto, Bienes y suministros y Servicios generales.
- Simplificar los trámites y servicios administrativos.
- Brindar a través de las secretarías y unidades administrativas servicios de calidad que sean un apoyo a las actividades sustantivas y satisfagan plenamente las necesidades de los usuarios y del Gobierno universitario.
- Asegurar el cumplimiento de la normatividad vigente y promover una mejora continua en los procesos administrativos.
- Promover las interacciones en cooperación y conocimiento entre la comunidad administrativa.

En mayo de 2005 el SGC-SyUA's se oficializó a través del Colegio de Administración, iniciando la fase de implementación en 132 secretarías y unidades administrativas, sistema que a partir del 2006 se encuentra certificado bajo la norma ISO 9001 vigente.

En la **Tabla 1**, se puede observar las áreas, número de áreas y normas bajo las cuales se encuentran certificadas diversas unidades de la UNAM incluyendo las de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES-C).

Tabla 1. Documento oficial del departamento de certificación de la FESC-UNAM. (Hidalgo, 2017).



ENTIDAD	NÚMERO DE ÁREAS CERTIFICADAS	NORMA BAJO LA QUE ESTAN CERTIFICADAS
ICM y L	Laboratorio de Diagnóstico Molecular, CIAD	NMX-EC-17025-IMNC-2006 (ISO/EIC 17025:2005). 2015.
Facultad de Odontología	División de Estudios de Posgrado e Investigación - Laboratorio de Investigación de la Facultad de Odontología (LIFO), que incluye a los Laboratorios: -Bioquímica -Genética Molecular - Materiales Dentales , -Biología Periodontal - Tejidos Mineralizados y Patología Bucal	ISO9001:2008 NMX-CC-9001-IMNC-2008
	. Diagnóstico e Identificación Microbiológica . Capacitación en Investigación Clínica Odontológica	El Consejo Nacional de Educación Odontológica (CONAEDO) FMFEO; Federación Mexicana de Facultades y Escuelas de Odontología, A.C.; la ADM, Asociación Dental Mexicana, A.C. Federación Nacional de Colegios de Cirujanos Dentistas; el CNCD, Colegio Nacional de

		Cirujanos Dentistas, A.C. y CENEVAL, Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C.
FES Aragón	Laboratorios de la División de Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías. <ul style="list-style-type: none"> . Físicoquímica . Análisis de Circuitos Eléctricos . Medición e Instrumentación Filtrado y Modulación . Comunicaciones Digitales y Sistemas de Comunicación. 	ISO 9001-2008
	<ul style="list-style-type: none"> . Centro de Apoyo Extracurricular CAE 504. . 14 laboratorios de Ingeniería civil, Mecánica eléctrica y en Computación; así como de Diseño industrial 	ISO 9001-2008
Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA)	<ul style="list-style-type: none"> . Laboratorio de Difracción de Rayos X . Laboratorio de Dispersión de Luz . Laboratorio de Espectroscopia Óptica . Laboratorio de Microscopía . Laboratorio de Pruebas Mecánicas. 	ISO 9001-2008
Facultad de Ingeniería	Centro de Docencia "Ing. Gilberto Borja Navarrete"	ISO 9001:2000; COPANT/ISO 9001-2000 NMX-CC-9001-IMNC-2000
	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Automatización Industrial de la División de 	ISO-9001:2008

	<p>Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio de Computación de la División <p>Ingeniería Eléctrica (DIE) A y B</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5 laboratorios de la División de Ciencias Básicas 	
CIC	<p>Auditorías internas, gestión de auditorías externas, formación y superación académica y asesorías de implantación, mantenimiento y mejora de sistemas de gestión de Calidad</p>	ISO-9001:2008
Coordinación de Innovación y Desarrollo	<p>Procesos de vinculación externa e interna que realiza el personal de la Dirección de Servicios Tecnológicos.</p>	ISO-9001:2008
FES Zaragoza	<ul style="list-style-type: none"> • 8 Clínicas Universitarias de Atención a la Salud (CUAS) • Laboratorio de investigación farmacéutica 	ISO-9001:2008
Instituto de ingeniería	Laboratorio Central de Microscopía	ISO- 17025
	Laboratorio de Ingeniería Ambiental	ISO-9001:2008
Facultad de Ciencias	Laboratorio Nacional de Soluciones Biométricas para Diagnóstico y Terapia	ISO-9001:2008
Instituto de Física	Laboratorio Nacional de Espectrometría de masas con Aceleradores	ISO-9001:2008
FES Acatlán	<p>Los laboratorios del Programa de Ingeniería Civil de</p> <ul style="list-style-type: none"> • física y química • electricidad 	ISO 9001-2008 COPANT/ISO 9001:2008

	<ul style="list-style-type: none"> . hidráulica . resistencia de materiales y mecánica de suelo 	NMX-CC-9001- IMNC-2008
Facultad de Química	<p style="text-align: center;">USAII</p> <p style="text-align: center;">Unidad de Servicios de Apoyo a la Investigación y a la Industria</p>	NMX-EC-17025- IMNC-2006
	<ul style="list-style-type: none"> . Unidad de Gestión Ambiental . Unidad de Metrología 	ISO 9001-2008
FES Cuautitlán	101 áreas/laboratorios.	ISO 9001-2008
Instituto de Química	<ul style="list-style-type: none"> . Laboratorio de Cromatografía de gases y líquidos (HPLC) . Laboratorio de Espectrometría de Masas . Laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear (RMN) . Laboratorio de Espectroscopia Paramagnética Electrónica . Laboratorio de Difracción de Rayos X monocristales . Laboratorio de Espectroscopia y Polarimetría . Laboratorio de Pruebas Biológicas . Laboratorios de Servicios Analíticos 	ISO 9001-2008



Corresponde a los SGC certificados.

Corresponde a los SGC próximos a certificar (Hidalgo, 2017).

3.3.3. SGC EN LA FES-CUAUTITLÁN

Como puede observarse la FES-Cuautitlán cuenta un SGC-Corporativo, nuestra Facultad está dando pasos dirigidos a elevar la calidad del proceso docente a través de un Programa Integral de Acreditación y Certificación, que incluye la certificación ISO 9001 de sus laboratorios de docencia y de investigación, lo cual además de elevar la calidad de nuestros egresados, va dirigido a mejorar los niveles de satisfacción de estudiantes y profesores. Todos los avances de esta corporación se resumen en la **Figura 7**.

2006-2007

- Capacitación de los primeros Comités de Calidad y se conforma la primera generación de auditores.
- El 2007 se efectuó la primera reunión Plenaria de Calidad.
- Se elaboraron los primeros documentos específicos de las áreas interesadas en lograr la certificación.

2008

- Se elaboraron las primeras versiones de los procedimientos normativos y otros documentos corporativos del SGC.
- En agosto de ese año se implemento por primera vez el sistema.
- Se recibieron tres auditorías por parte de la Coordinación General de Calidad en la Investigación (CGCI-UNAM).

2009-2010

- Se inician las auditorías internas con los auditores de la FESC.
- La auditoría de certificación se llevaron a cabo dando como resultado la certificación ISO 9001:2000 en 65 laboratorios de enseñanza experimental.
- El primer certificado otorgado a la FESC tuvo una vigencia del 22 de julio de 2009 al 22 de julio de 2012.
- La FES-C es la única Facultad con un Sistema de Gestión de la Calidad Corporativo además de ser la primera entidad de la UNAM que aplicó la versión más reciente de la ISO-9001.

2011

- Se incorporaron otras áreas al proceso de certificación.
- Se llevo a cabo una ceremonia de la entrega del Certificado bajo la norma ISO 9001:2008 con una vigencia del 22 de julio de 2009 al 22 de julio de 2012 y con validez Internacional, IQNet, (The International Certification Network) con motivo del aumento de alcance en el Proceso de Enseñanza Experimental en el Nivel Licenciatura (DEX) en el que se certificaron 9 laboratorios experimentales y por la incorporación de los procesos Formación de Recursos Humanos en los Laboratorios de Investigación (FRH-LI), los Servicios de Apoyo a la Docencia Agropecuaria y de Prácticas de Campo (SAD-PC y SAD-A respectivamente).
- Se gradúa la 2ª generación de auditores internos.

2012

- Se desarrollan indicadores de producto educativo, que actualmente se miden y evalúan.
- Se realiza el "I Simposio de Gestión de la Calidad en la Docencia y la Investigación".
- Se logra la recertificación de los cuatro procesos que conforman este sistema. El certificado contaba con una vigencia del 22 de septiembre de 2012 al 22 de septiembre de 2015.

2013

- Se desarrolla el Sistema Informático de Acciones (SIA), un software que se emplea para control efectivo de acciones.
- Se realiza la remodelación de los Laboratorios de Investigación en C-1.
- Se efectuó el "II Simposio de Gestión de la Calidad en la Docencia y la Investigación".
- Se gradúa la 3ª generación de auditores.



Figura 7. Trayectoria SGC FES-C ¹

¹Información del SGC de la FES-C UNAM, se puede consultar en la página web. Recuperado 02 de Septiembre del 2017, de <http://www.cuautitlan.unam.mx/institucional/sgcc/antecedentes.html>

3.3.3.1. Certificación de la docencia experimental

La certificación es el proceso mediante el que una tercera parte independiente da garantía escrita de que un producto, proceso o servicio es conforme a una norma de referencia o documento normativo determinado.

Existen dos ámbitos de Certificación: voluntario y obligatorio.

Voluntario. Es llevada a cabo por organismos independientes, manifiesta que se dispone de la confianza adecuada en que un producto, proceso o servicio debidamente identificado, es conforme con una norma u otro documento normativo especificado. Las empresas recurren a esta certificación de modo voluntario para diferenciarse de la competencia y/o para ofrecer a sus clientes una mayor confianza en sus productos o servicios.

Obligatorio. La administración debe asegurar que los productos que circulen sean seguros y no dañen la salud de los usuarios, ni el medio ambiente. La certificación obligatoria es la actividad por la que se establece la conformidad con respecto a reglamentos técnicos y es llevada a cabo por la propia administración, o por los organismos de control autorizados por esta (Oliver, 2015).

3.4. LICENCIATURA QUÍMICA INDUSTRIAL

3.4.1. OFERTA EDUCATIVA EN FESC

La FESC, fue la primera unidad multidisciplinaria construida fuera de Ciudad Universitaria (CU). Ha logrado consolidarse como una de las mejores opciones educativas del norte de la zona metropolitana del Valle de México.

En sus inicios la ENEP Cuautitlán fue inaugurada el 22 de abril de 1974 por el entonces Rector Guillermo Soberón Acevedo. Su primer director fue el doctor Jesús Guzmán García. Las actividades se iniciaron de inmediato en los Campos Uno, Dos y Tres, con una plantilla de 3 mil 450 alumnos de primer ingreso: 600 de Administración; 700 de Derecho; 500 de Ingeniería; 250 de Medicina Veterinaria y Zootecnia; mil 100 de Odontología y 300 de Química. Su infraestructura constaba

de 89 aulas, 56 laboratorios, 12 talleres, 26 cubículos, 3 bibliotecas (una para cada campus) y un auditorio.

Gracias a diversas innovaciones educativas realizadas en esos primeros años, la ENEP Cuautitlán logró un gran progreso académico que se vio reflejado en la consolidación de planes y programas de estudio. Esto le dio la oportunidad de incursionar en los estudios de posgrado.

En efecto: el 22 de julio de 1980, el Consejo Universitario aprobó el plan de estudios del doctorado de Microbiología y con ello la transformación de la ENEP Cuautitlán en Facultad de Estudios Superiores (FESC, 2017)

La FES Cuautitlán ha logrado consolidarse a través del tiempo estableciendo como visión y misión:

Misión

La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, entidad académica descentralizada de la UNAM creada en 1974, realiza docencia a nivel de licenciatura y posgrado en las áreas de las Ciencias Químicas, Ingenierías, Administración, Agropecuarias y en Artes y Humanidades para instruir, educar y formar profesionales de alto nivel, de fácil inserción laboral, con un claro proyecto de vida y vocación de servicio a su comunidad y al país. Realiza investigación que busca contribuir al avance del conocimiento científico y tecnológico, a la solución de retos y problemas de interés regional y nacional. Por medio de sus servicios de extensión y difusión constituye la mejor propuesta de desarrollo educativo y cultural en su zona de influencia. Para realizar estas funciones, la FESC se ha organizado de forma departamental y matricial con un enfoque multi, ínter y trans disciplinario. Cuenta con profesores e investigadores con formación académica y profesional relevante y pertinente, a las licenciaturas que imparte, con infraestructura que le permite desarrollar sus actividades sustantivas. Los principios que guían sus actividades son la libertad de cátedra, la justicia social, la equidad, la creatividad y el liderazgo para el desarrollo educativo de la zona.

Visión

Es una Facultad reconocida por la UNAM y otras instituciones de educación superior nacionales e internacionales por la calidad del aprendizaje de sus alumnos que reciben una educación pertinente con programas de estudio dinámicos, flexibles y actualizados que han sido acreditados, gracias a la formación y al compromiso de su planta académica, a la creación, aplicación y comunicación del conocimiento que genera y a su significativa vinculación con su zona de influencia, constituyéndose así como un polo de desarrollo y punto de encuentro de nuestra entidad con el entorno que la alberga, mediante procedimientos decididos y consensuados con la comunidad, que refleja su perfil multidisciplinario. Es referente regional y generadora de conocimientos, tecnologías relevantes y pertinentes, y fuente de superación permanente de su comunidad (sus profesores, estudiantes y trabajadores administrativos). La FESC es una entidad universitaria organizada bajo un modelo de gestión de la calidad, eficiente que se refleja en la certificación de sus laboratorios, procesos administrativos, en la calidad y pertinencia de su infraestructura de apoyo a la docencia e investigación y una eficiente transparente gestión de recursos humanos, financieros y materiales (FESC, 2017).

La Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán se distingue entre estudios de pregrado y posgrado (Maestría y Doctorado), según el sistema de titulación profesional y grados académicos.

Actualmente la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, ofrece 17 opciones de Licenciatura del Sistema Escolarizado que comprenden las cuatro áreas (Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud, Físico Matemático y de Ingeniería, Ciencias Sociales y Humanidades y las Artes), y una del Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia. En la **Tabla 2** se muestran las 17 licenciaturas que se imparten en FESC.

Tabla 2. Licenciaturas en la FES-Cuautitlán.	
Área de Ciencias Biológicas, Químicas y de la Salud.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Química 2. Química Industrial 3. Químico Farmacéutico Biólogo 4. Bioquímica Diagnóstica 5. Farmacia 6. Ingeniería en Alimentos 7. Medicina Veterinaria y Zootecnia 8. Ingeniería Agrícola
Área de las Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingeniería Mecánica Eléctrica 2. Ingeniería Química 3. Licenciatura en Tecnología 4. Licenciatura en Ingeniería Industrial 5. Licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones, Sistemas y Electrónica
Área de las Ciencia Sociales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Licenciatura en Contaduría 2. Licenciatura en Administración 3. Licenciatura en Informática
Área de las Humanidades y las Artes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual 2. Licenciatura en Diseño y Comunicación Visual a Distancia

La FES Cuautitlán cuenta con tres Campus 1, 3 y 4, los cuales se integran por coordinaciones y departamentos y estos a su vez por secciones académicas, donde se agrupan los profesores que imparten la docencia (FESC, 2017). Sin embargo, la planeación, revisión y desarrollo de los programas educativos o Planes y Programas de Estudio (PPE) de las diferentes carreras es efectuada por los Coordinadores de Carrera, quienes cada semestre, dependiendo de la cantidad de alumnos por atender, abren los grupos requeridos en cada una de las asignaturas.

3.4.2. PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA DE QUÍMICA INDUSTRIAL (1994)

La Licenciatura de Química Industrial cuenta con dos planes de estudios creados a lo largo de este tiempo, el más actual se estableció en el 2013 con una duración de 8 semestres, sin embargo por su corto tiempo y el poco número de egresados que se tienen se trabajó con el primer plan “Plan 1994” el cual se cursa bajo un sistema escolarizado con duración de nueve semestres; el título que se otorga al egresar es de Licenciado en Química Industrial.

Este plan de estudios fue aprobado por el H. Consejo Universitario el 6 de diciembre de 1994.

Un aspirante a la licenciatura de Química Industrial, debe contar con bachillerato en el área de las Ciencias Biológicas y de la Salud, y con conocimientos previos de matemáticas, física y química, comprensión de lectura del idioma Inglés, contar con la capacidad de observación, abstracción, orden, juicio analítico, creativo, facilidad de expresión oral y escrita de ideas; habilidad para trabajar en equipo y gusto por la experimentación e investigación Química.

La Licenciatura de Química Industrial forma profesionales competitivos capaces de organizar, dirigir, ejecutar, controlar e innovar tareas de laboratorios químicos así como encargarse de la producción desarrollo administrativo y ambiental en instalaciones industriales para favorecer el desarrollo social y económico del país.

Al egresar de la licenciatura el alumno tendrá un perfil profesional con conocimientos teórico práctico en diferentes áreas químicas, que le permitirán desarrollarse eficientemente en actividades de planeación, desarrollo, optimización, operación y dirección de diversos procesos químicos y del ámbito industrial.

Es de vital importancia relevar que durante la formación académica se le brindara conocimientos que le permitan desarrollar y aplicar:

- Análisis, monitoreo, inspección, operación, supervisión y control de procesos biotecnológicos, además de la vigilancia de protección ambiental.

- Conoce y aplica el manejo de equipo de análisis instrumental moderno para el análisis químico, sistemas de cómputo y aplicación de software específico de área.
- Nuevos materiales como fibras, cerámicas y colorantes.
- Parámetros fisicoquímicos de un proceso industrial en el área química, petroquímica, metalúrgica, textil, de pigmentos, alimentos y farmacéutica entre otras.
- Asesoría técnica y de peritaje relacionada con su profesión.
- Tecnologías químicas, tanto a escala de laboratorio como en planta piloto.
- Medios de producción, sistemas de calidad en procesos industriales.
- Métodos analíticos que aseguren la calidad de materias primas, productos intermedios y productos terminados, con un enfoque de preservación ambiental.
- Análisis y control de calidad de un proceso industrial en todas sus etapas. Asegurando el mismo mediante la implementación de SGC y de Seguridad e Higiene Industrial, que incluye auditorías y certificaciones.
- La legislación mexicana vigente sobre la vida y desempeño de una industria por medio de realizar e interpretar el monitoreo, inspección y vigilancia de contaminantes en el medio ambiente².

Estos dos últimos muy enfocados a un SGC, de las cuales muchas de estas herramientas de trabajo se adquieren en los laboratorios con docencia experimental certificada. Que le permiten al Químico Industrial ubicarse en diferentes campos de trabajo en las que se contempla el sector público y privado.

²Información de la licenciatura de Química Industrial UNAM, se puede consultar en el tríptico descriptivo del plan de estudios proporcionado por la Coordinación de la licenciatura.

Por una parte al colocarse en el sector público, el Químico Industrial podría laborar en secretarías o instituciones oficiales como se muestra en la **Figura 8**.



Figura 8. Instituciones públicas.

Mientras que al colocarse en el sector privado puede desarrollar en áreas como:

- Centros de investigación y desarrollo de nuevos productos en la industria.
- Laboratorios particulares o de instituciones oficiales de análisis químico, microbiológico e industrial.
- Control y aseguramiento de la calidad.
- Gestión y control de contaminantes.
- Asesorías y consultorías.
- Funciones y actividades administrativas.
- Departamento de compra y ventas técnicas en la industria química.
- Centros de investigación y docencia en instituciones de educación media y superior.

El plan de estudios de la Licenciatura de Química Industrial plan 1994 estaba organizado por asignaturas obligatorias y optativas, con seriación obligatoria e indicativa. Cubre un total de 445 créditos; 373 de asignaturas obligatorias; 42 de paquete terminales y 30 de asignaturas optativas³.

En la Tabla 3, se presenta el Plan de Estudios de la Licenciatura de Química Industrial con la respectiva seriación por semestre.

³Información de la licenciatura de Química Industrial UNAM, se puede consultar en el tríptico descriptivo del plan de estudios proporcionado por la Coordinación de la licenciatura de Química Industrial.

Tabla 3. Plan de Estudios de la Licenciatura de Química Industrial

SEMESTRE	PRIMERO	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO	QUINTO	SEXTO	SEPTIMO	OCTAVO	NOVENO
CREDITOS	45	51	46	53	50	46 + OPT.	46 + OPT.	16 + OPT + PT	20 + PT
A	Física I 8	Física II 8	Física III 8			Optativa 6		Optativa 18	
S	L.C.B. I 8	L.C.B. II 8					Optativa 6		
I	Matemáticas I 10	Matemáticas III 6	Estadística I 8				Calidad 6		
G	Matemáticas II 10	Matemáticas IV 6			Tecnología de Materiales 6		Maq. Y Equipo p/ Industria Química 8		
N	Fisicoquímica I 10	Fisicoquímica II 6	Fisicoquímica III 6	Fisicoquímica III 9	Química Ambiental I 6	Química Ambiental II 6		Paquete Terminal 14	Paquete terminal 28
A		Química Analítica I 10	Química Analítica II 10	Química Analítica II 10	Química Analítica III 10	Química Analítica IV 10			
T	Química General I 6	Química General II 6	Química Inorgánica I 10	Química Inorgánica II 8	Química Inorgánica II 8	Química Industrial I 10		Economía Industrial I 6	Planeación y Desarrollo Ind. 6
U		Introducción a la Química Orgánica 10		Química Orgánica I 10	Química Orgánica II 10	Química Orgánica III 10	Química Industrial II 10		Seguridad e Higiene ind. 6
R		Taller de Computación II 3	Investigación Bibliográfica 6	Rel. Lab. y Comp. Hum. 6	Dirección de Empresas 6		Química Exp. Aplicada I 20		Tratamiento de Aguas 8
A	Taller de Computación I 3				Bioquímica Microbiana 12	Microbiología Industrial 10		Química Industrial III 10	
S									
Total de Materias por semestres	6	7	6	6	6	5 + OPT	4 + OPT	2 + OPT + PT	3 + PT

TOTAL DE CREDITOS
373 Obligatorios
30 Optativas
42 Paquete terminal

TOTAL MATERIAS
45 Obligatorias
Optativas
Paquete terminal

Seriación Obligatoria →
Seriación Indicativa →

3.4.3. ASIGNATURAS EXPERIMENTALES CON CERTIFICACIÓN EN EL SERVICIO EDUCATIVO EXPERIMENTAL DE LA LICENCIATURA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

De las asignaturas presentadas en la **Tabla 4**, se puede ver las asignaturas que son teórico prácticas, así como los laboratorios en los que la docencia experimental ha sido certificada.

Tabla 4. Laboratorios de Licenciatura de Q.I. del plan 1994 que cuentan con docencia experimental certificada.

Sección	Materia	Laboratorio	Aula	Certificación
Física	Física III	Laboratorio de Física III		Si
Ciencias Básicas	L.C.B. I	L.C.B. I	L-314, L-313, L-312, L-311, L-322, L-321	Si
	L.C.B. II	L.C.B. II	L-314, L-313, L-312, L-311, L-322, L-321	Si
Fisicoquímica	Fisicoquímica III	Laboratorio de Fisicoquímica III	L-413, L-414	Si
Química Analítica	Analítica I	L.Q.A I	L-101, L-102	Si
	Analítica II	L.Q.A II	L-101, L-102	Si
	Analítica III	L.Q.A III	L-113, L-114	Si
	Analítica IV	L.Q.A IV	L-113, L-114	Si
Química Inorgánica	Química Inorgánica I	Laboratorio de Química Inorgánica I	L-302	Si
	Química inorgánica II	Laboratorio de Química Inorgánica II	L-302	Si
	Química Industrial I	Laboratorio de Química Industrial I	L-302	Si

	Q.E.A I	L.Q.E.A. I	L-103, L-104	No
	Tratamiento de aguas	Laboratorio de Tratamiento de Aguas	L-302	Si
Química Orgánica	Introducción a la Química Orgánica	Laboratorio de Introducción a la Química Orgánica	L-123, L-124, L-111	No
	Química Orgánica I	Laboratorio de Química Orgánica I	L-123, L-124, L-111	No
	Química Orgánica II	Laboratorio de Química Orgánica II	L-123, L-124, L-111	No
	Química Orgánica III	Laboratorio de Química Orgánica III	L-123, L-124, L-111	No
Microbiología	Bioquímica Microbiana	Laboratorio de Bioquímica Microbiana	L- 502	Si
	Microbiología Industrial	Laboratorio de Microbiología Industrial	L-513	No
	Química Industrial III	Laboratorio de Química Industrial III	L-513	No
Paquete terminal “Área ambiental”	Tratamiento y Disposición de residuos peligrosos.	Inorgánica	NAVE 3000	No
Paquete terminal “Macromoléculas”	Polímeros	Fisicoquímica	Nave 300	No
	Productos naturales	Orgánica	NAVE 300	No
	Fibras y colorantes	Ingeniería Química	Nave 300	No

En la **Figura 9**, se presenta la distribución y ubicación de los edificios de FES-Cuautitlán Campo 1, nótese que son 4 edificios de laboratorios.



Figura 9. Mapa de ubicación de los edificios de FES-Cuautitlán Campo 1 (FESC, 2017).

3.4.4. FORTALEZAS Y DEBILIDADES QUE APORTA UN SGC A LOS EGRESADOS DE LA CARRERA DE QUÍMICA INDUSTRIAL

Al cursar una licenciatura acreditada por El Consejo Nacional de Enseñanza y del Ejercicio Profesional de las Ciencias Químicas, A. C. además de haber llevado durante el proceso de aprendizaje asignaturas con laboratorios de docencia experimental certificados bajo ISO 9001:2008, se adquieren diversas habilidades, las cuáles brindan conocimiento, permiten visualizar las fortalezas y debilidades que aporta un SGC a los egresados de la carrera (Procesos, 2005).

En la **Tabla 5** se muestra un análisis de características internas en el que se puede observar respecto a la disponibilidad de recursos de capital, personal, activos, calidad de producto, estructura interna y de mercado, percepción de los consumidores, entre otros (Hampton, 2017).

Tabla 5. Fortalezas y debilidades que aporta un SGC a los egresados de la carrera de Química Industrial, de la FESC-UNAM

Fortalezas	Debilidades
Trabajar en lugares amplios y seguros.	Inversión de tiempo en mejoras continuas del sistema.
Trabajar en laboratorios que cuentan con servicios básicos (luz, agua, gas).	Falta de orden por los alumnos para entender y colaborar con el sistema.
Agilidad en manejo de información.	Falta de participación los alumnos para contestar los estadísticos.
Manejo de datos e información entre alumnos y profesores de manera segura y ordenada.	Resistencia del personal al cambio y falta de colaboración con el sistema.
Transparencia en el trabajo entre alumnos y profesores.	Desmotivación de los administrativos para trabajar en el sistema.
Egresados que saben trabajar bajo un sistemas de calidad.	Carga de trabajo al personal.

Procesos técnicos y administrativos ordenados y de calidad ³ .	Deferencia y falta de capacitación del personal.
Servicios de alto nivel y reconocimiento nacional e internacional.	Falta planeación ⁴ .
Innovación continua y clave en diferentes áreas.	Poco reconocimiento y remuneración al personal participante.
Fomentar cultura de realizar un trabajo de calidad.	
Establecimiento continuo de objetivos.	

⁴Información de Fortalezas, se puede consultar en la página web. Recuperado 11 de Septiembre del 2017, de <http://www.matrizfoda.com/dafo/que-es-la-matriz-foda/ejemplos-de-matriz-foda/>

Justificación

Actualmente al concluir la licenciatura de Química Industrial, los egresados cuentan con altas competencias las cuales requieren ser medibles, pero sobre todo, que aseguren que son las adecuadas para desarrollar un trabajo de calidad en el ámbito industrial, así como adquirir habilidades y conocimientos a través plan de estudios.

Es por eso que al señalar que si existe en la FESC-UNAM, un SGC y que sobretodo se cuenta con la Certificación de la docencia experimental (basado en la ISO 9001, versión 2008, actualmente buscando la transición a la ISO 9001, versión 2015) en los laboratorios de diferentes asignaturas de la licenciatura de Química Industrial, sería importante saber qué tanto conocen nuestros egresados de este sistema de certificación, qué tan satisfechos están de ello y qué habilidades les permitió desarrollar para aplicarlas en su vida laboral, además de impulsar el desarrollo integral del individuo como ser humano y que le permita a los egresados aplicar el conocimiento en el que expongan sus habilidades, aptitudes y actitudes que demanda el sector industrial.

4. HIPÓTESIS

Si la Licenciatura de Química Industrial cuenta con el servicio en docencia experimental certificado (SGC) en la formación de los egresados, se espera que las habilidades adquiridas sean funcionales en su vida profesional y apegadas a las demandas industriales de un mundo globalizado.

5. METODOLOGÍA

5.1. CASOS PRÁCTICOS (ENCUESTAS CON EGRESADOS)

Para poder conocer el “Efecto de la certificación en docencia experimental en la formación de Egresados de la Licenciatura de Química Industrial de la FES-Cuautitlán”; y así cumplir con los objetivos planteados en éste proyecto de investigación se aplicó un formulario en línea a 82 egresados que se desempeñan en diversas áreas laborales, el formulario consta de 14 preguntas las cuales fueron elaboradas por su servidora y asesoras del trabajo de investigación (**Cuestionario 1**).

Cuestionario 1. Preguntas realizadas a los egresados de la Licenciatura de Química Industrial.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTILÁN

Nombre: _____

Carrera: _____ Generación: _____

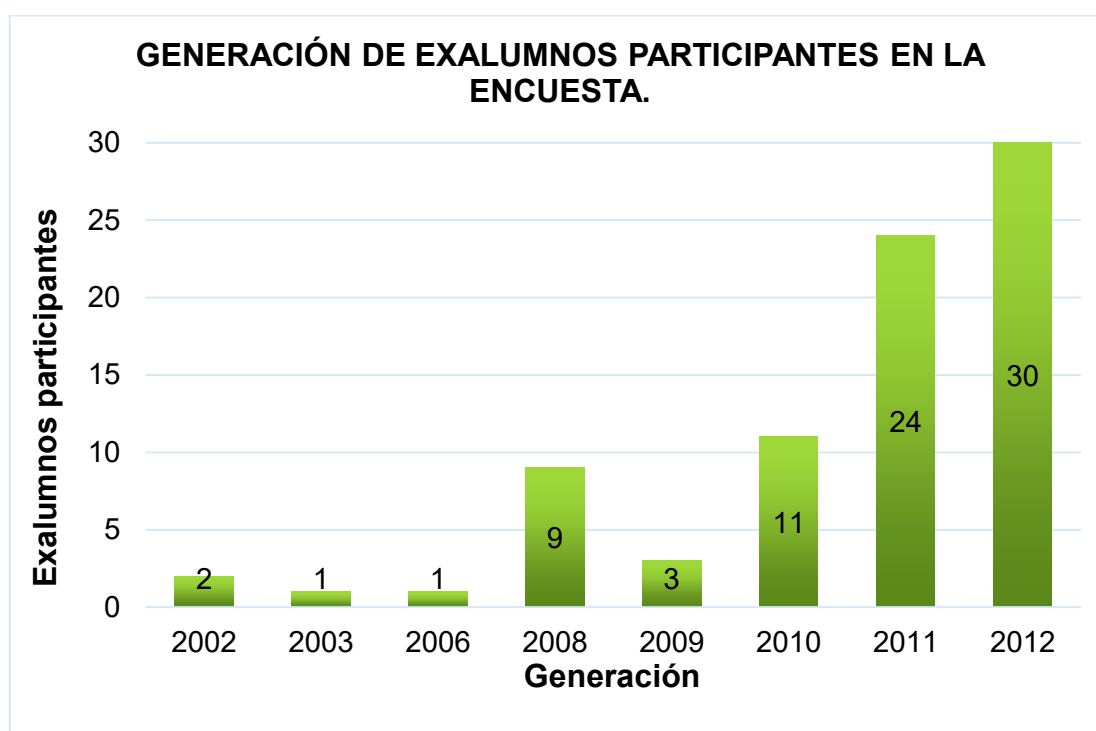
I. Contesta las siguientes preguntas

1. Área en la que actualmente laboras:
a) Procesos (Producción/Manufactura) b) Control de Calidad c) Investigación y Desarrollo b) Otros (especifica)
2. Sector Industrial y Rama de la Industria al que pertenece la Empresa en la que laboras:
3. Especifica el cargo que tienes en la empresa donde colaboras/antigüedad:
4. Durante tu estancia en la universidad ¿cursaste algún laboratorio con certificación en el proceso de enseñanza experimental?
a) Si b) No
5. ¿En qué área cursaste el/los laboratorios que contaran con la certificación en el servicio educativo?
a) Analítica b) Física c) Físicoquímica d) Orgánica
e) Microbiología f) Inorgánica g) Ciencias Básicas h) Otra, Especificar
6. ¿Al inicio de cada semestre se les notificó sobre el proceso de certificación de la enseñanza experimental de los laboratorios?

2. Se determinó el método de muestreo como un muestreo no probabilístico por conveniencia, en la cual participaron 82 egresados (Anderson & Sweeney, 1999).
3. Se abrió una cuenta en la plataforma de encuestas (EVAL&GO) para realizar el cuestionario vía electrónica y facilitar el contacto con egresados. Ya que al trabajar en una plataforma facilita el tiempo de respuesta y se cuenta con la facilidad de obtener los estadísticos casi de forma inmediata.
4. Se diseñó la encuesta en la plataforma y se habilitó el link (<http://app.evalandgo.com/s/?id=JTk1cSU5Nm8IOUMIQUI=&a=JYK1bSU5Nm0IOUMIQil=>) para hacerlo llegar a Egresados de la licenciatura de Q.I. del plan 1994.
5. Se hizo la invitación para contestar la encuesta mediante la página de Facebook de la Coordinación de la carrera de Química Industrial y vía correo electrónico.
6. Se esperó obtener respuesta de los egresados de la licenciatura de Química Industrial a través de la plataforma de encuestas obteniendo 82 respuestas totales de Egresados de la Licenciatura de Química Industrial y se hizo la captura de los datos en un archivo de Excel.
7. Se analizaron los resultados de las 82 encuestas contestadas.
8. Con los datos obtenidos, se realizaron las gráficas de cada una de las preguntas contestadas por los encuestados.
9. Se analizaron e interpretaron los resultados de las encuestas de cada una de las preguntas, y se realizaron las conclusiones basadas en los objetivos planteados.

6. RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

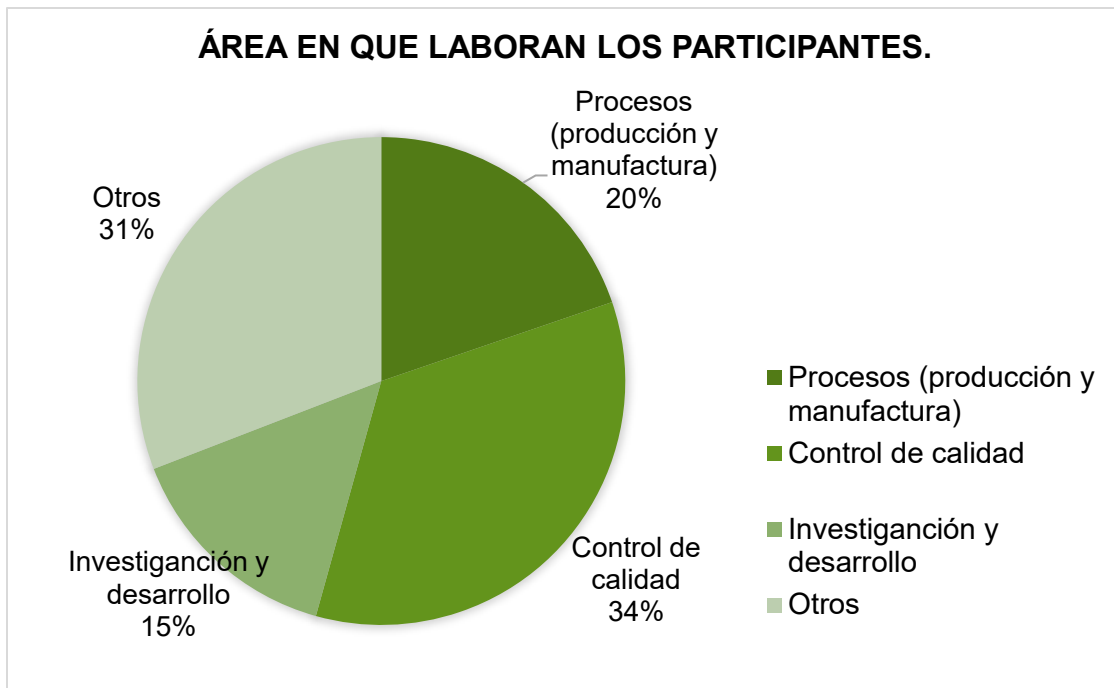
A continuación se presentan los resultados que se obtuvieron de las encuestas realizadas a Egresados de la Licenciatura de Química Industrial del plan de Estudios 1994. El tiempo promedio empleado por cada encuestado para contestar el cuestionario fue de 3.5 minutos. En la **Gráfica 1**, se presentan las diferentes generaciones de egresados que participaron en la encuesta realizada.



Gráfica 1. Generación de exalumnos participantes en la encuesta.

Nótese que los egresados con mayor participación en la encuesta pertenecen a las generaciones 2011 y 2012, esto es por la cercanía con el tiempo de egreso de los participantes y el contacto que aún tienen con la página de Facebook de la Coordinación de la carrera de Química Industrial.

Como se muestra en la **Gráfica 2**, los egresados participantes se encuentran laborando en diferentes áreas como: Procesos (producción y manufactura), control de calidad, investigación y desarrollo entre otro.



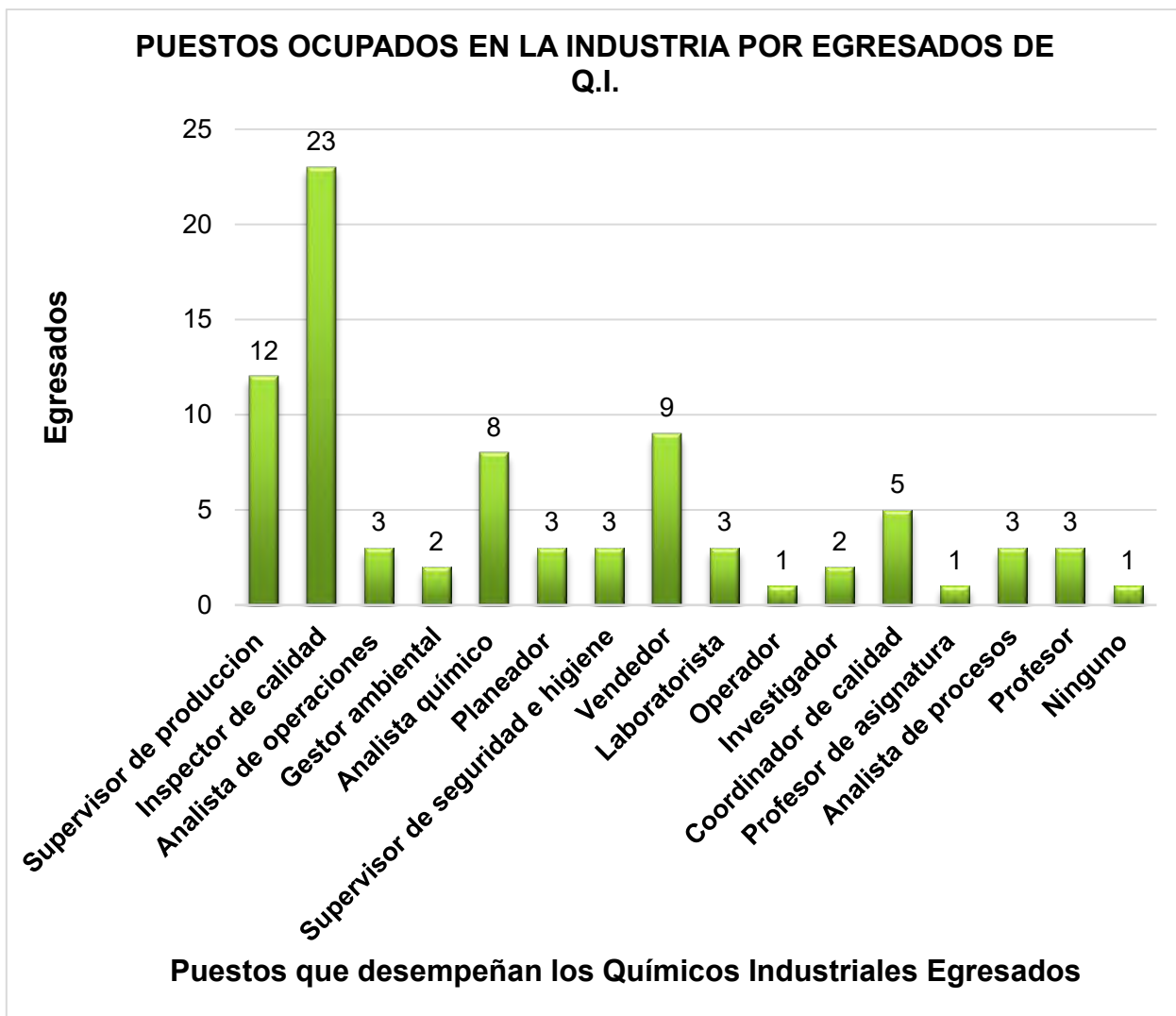
Gráfica 2. Área en que laboran los egresados participantes.

Así mismo, se muestra claramente que la mayor parte de egresados se encuentra laborando en áreas de calidad, siendo un área de relevante aprendizaje durante el proceso formativo en la Universidad; los compañeros encuestados ya egresados se encuentran laborando en diferentes áreas industriales y administrativas las cuales podemos observar en la **Tabla 6**.

Tabla 6. Área en que laboran los participantes.

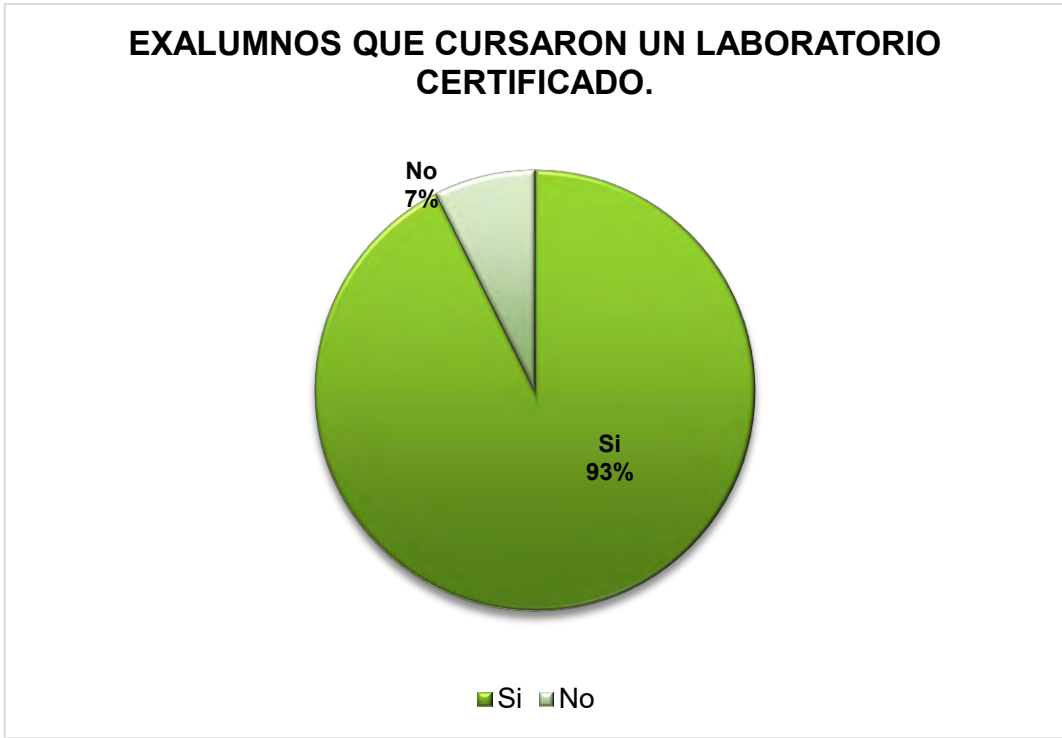
Industria	Exalumno	Industria	Exalumnos
Agrícola	1	Industria papelera	4
Agroquímica	1	Innovación	1
Alimenticia	6	Logística	3
Ambiental	10	Mecánica	2
Automotriz	1	Metalúrgica	2
Construcción	2	Microbiología	1
Consultoría	1	Industria química	3
Cosmética	5	Polímeros	4
Detergentes	3	Textil	1
Educación	4	Tratamiento de aguas	3
Eléctrica	1	Otros	5
Energía	2	Salud	4
Farmacéutica	9	Hidrocarburos	2
Gobierno	1		

En la **Gráfica 3** se puede observar que los puestos con mayor ocupación por los egresados encuestados son de inspector de calidad, su función principal es asegurar que los productos o servicios cumplan con los requisitos de calidad establecidos por los clientes y por el proveedor, basados en las normas que aplican para cada proceso. Como tal, su función consiste en el análisis del producto fuente, producto en proceso y producto terminado, y en base al resultado obtenido acepta o rechaza el producto. Todo esto enfocado a SGC internos que permiten la satisfacción de los clientes.



Gráfica 3. Puestos Ocupados en la Industria por egresados de Q.I.

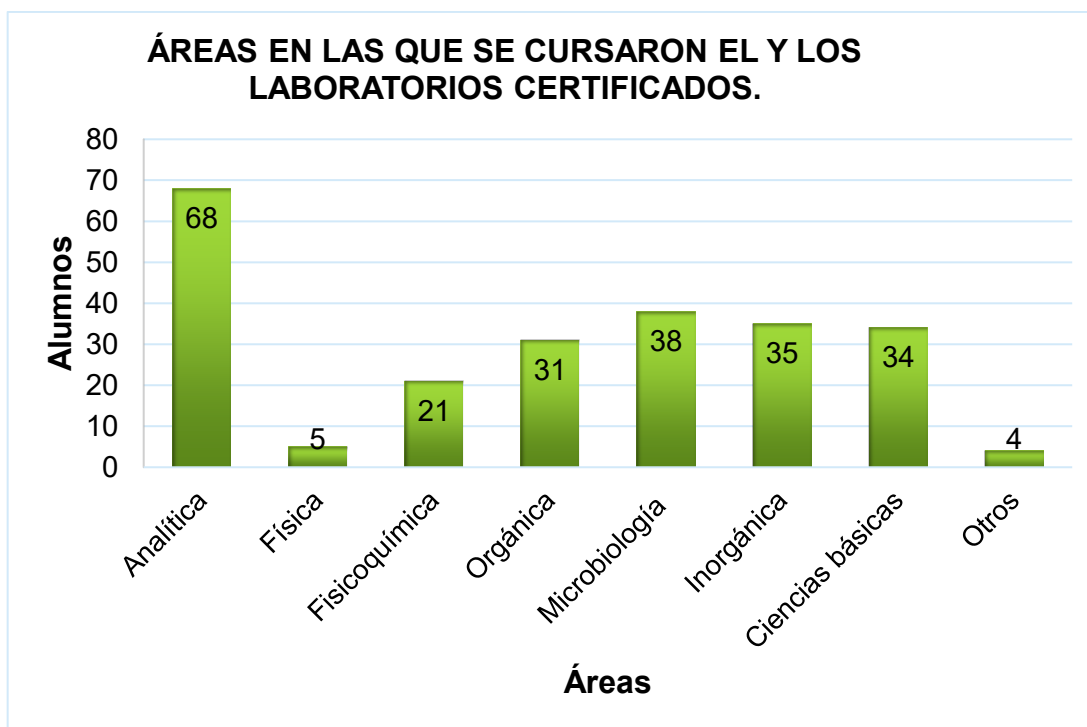
El SGC de la FES Cuautitlán brinda el servicio de contar con la certificación en el proceso de enseñanza experimental el cual conlleva a que los egresados que cursaron laboratorios de docencia experimental certificada tengan noción y conozcan del apego de trabajar bajo el sistema y los beneficios. En la **Gráfica 4** podemos observar que el 93% de los egresados cursó laboratorios certificados en el proceso de enseñanza experimental.



Gráfica 4. Exalumnos que cursaron un laboratorio con certificación en el servicio educativo.

Nota. El 7% que menciona que no curso un laboratorio certificado es por ser egresados de las generaciones 2002, 2003 y 2006 (observar **Gráfica 1**) los cuales egresaron antes del implementación del SGC de la FESC-UNAM.

Por otra parte el 93% de los egresados menciona que las áreas en las que curso laboratorios con certificación en docencia experimental son las siguientes.



Gráfica 5. Áreas en las que se cursaron él y los laboratorios certificados.

Como podemos observar el área que más recuerdan los egresados que cuenta con certificación es Química Analítica, seguida de microbiología esto puede resultar por ser de las materias que más se cursan (cuatro) con laboratorios experimentales además del impacto que causa la implementación del SGC; de igual manera se puede observar que las áreas con menor número son física y fisicoquímica esto resulta por ser de las últimas áreas en certificarse y con menor número de laboratorios tomados por los egresados ya que en ambas materias solo se cursa un laboratorio.

Como dato relevante 31 egresados mencionan que el área de Química Orgánica se encuentra certificada en Docencia Experimental, información que no es real dado que los Laboratorios de Química Orgánica no contaban con esta certificación, sin embargo, se sabe que el área ha trabajado mucho en la administración del servicio que brinda y que cumple con los requisitos que establece la norma para poder estar

dentro de SGC, por eso es que ha causado un efecto positivo en los alumnos lo cual los ha llevado a pensar que el área cuenta con la certificación.

La notificación de la certificación del servicio educativo en los laboratorios se da siempre a conocer al inicio del semestre, es el tema de apertura de los cursos de enseñanza experimental o que están en proceso de certificación, esto se realiza a través de una plática, lectura de reglamentos y de artículos relacionados que abordan la importancia de estar dentro de un SGC. Si el laboratorio no cuenta con certificación en docencia experimental se les indica que se está trabajando para obtenerla y si ya se tiene se sigue trabajando para conservar la certificación y para la mejora continua.

En la **Gráfica 6** podemos observar que 91% de los egresados encuestados menciona que si se le notificó al inicio de cada semestre acerca del SGC y sobre los laboratorios que cuentan con dicha certificación.

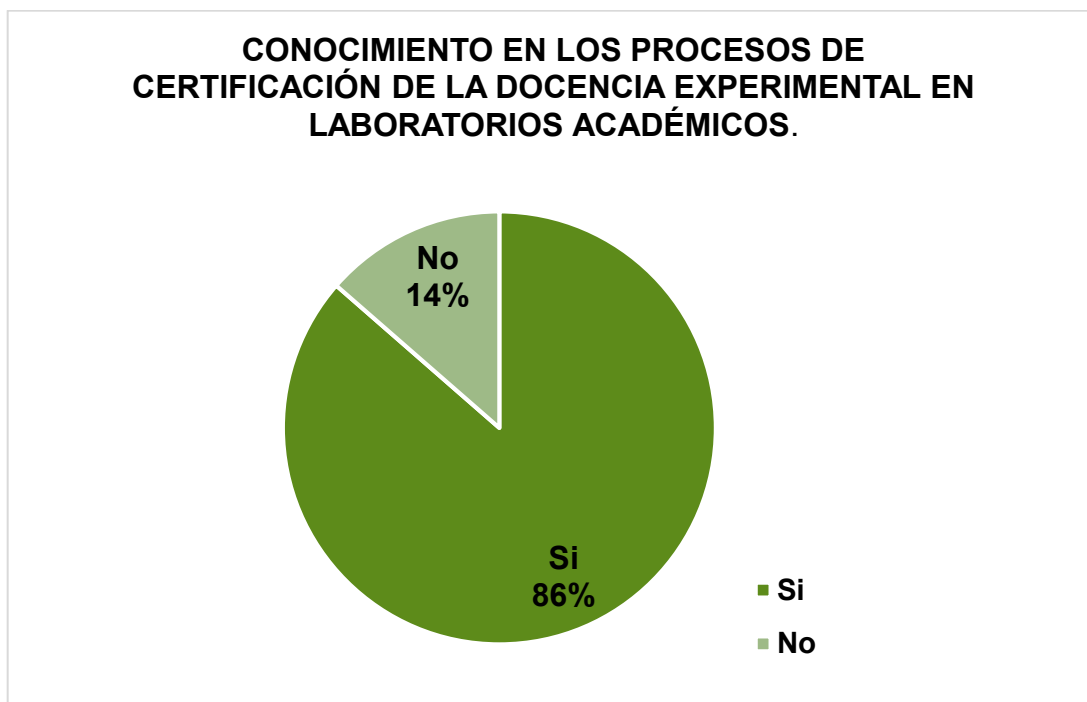


Gráfica 6. Notificación de laboratorios certificados al inicio de cada semestre.

El 9% de los egresados encuestados menciona que no se le notifico sobre la certificación de los laboratorios, este dato puede reducirse al recalcar constantemente a los alumnos acerca de la certificación de los laboratorios.

Así como informar al alumnado acerca del proceso de certificación de la docencia experimental en los laboratorios, donde se pueda mencionar cómo se realiza y porqué es importante que se realice

De los egresados encuestados solo el 86% tiene noción del proceso de certificación de la docencia experimental en los laboratorios. Esto se puede observar en la **Gráfica 7.**

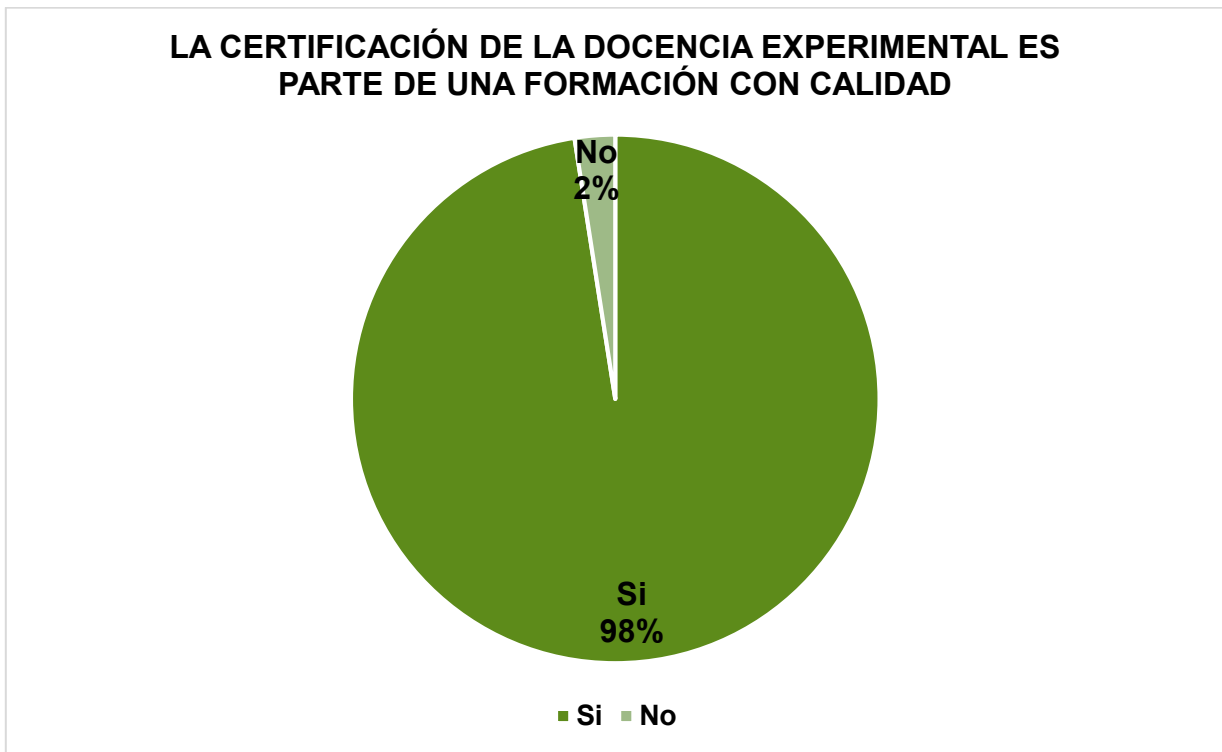


Gráfica 7. Conocimiento en los procesos de certificación de la docencia experimental en laboratorios académicos.

Esto puede ser a causa de la poca difusión que existe acerca del proceso de certificación de la docencia experimental en laboratorios académicos y a su vez de la falta de importancia de los alumnos sobre éste tema.

Al contar con certificación en el proceso de enseñanza experimental en los laboratorios impartidos un la licenciatura y brindar un servicio apegado un SGC, los

egresados aseguran haber tenido una formación académica de calidad, esto lo podemos observar en la **Gráfica 8**.



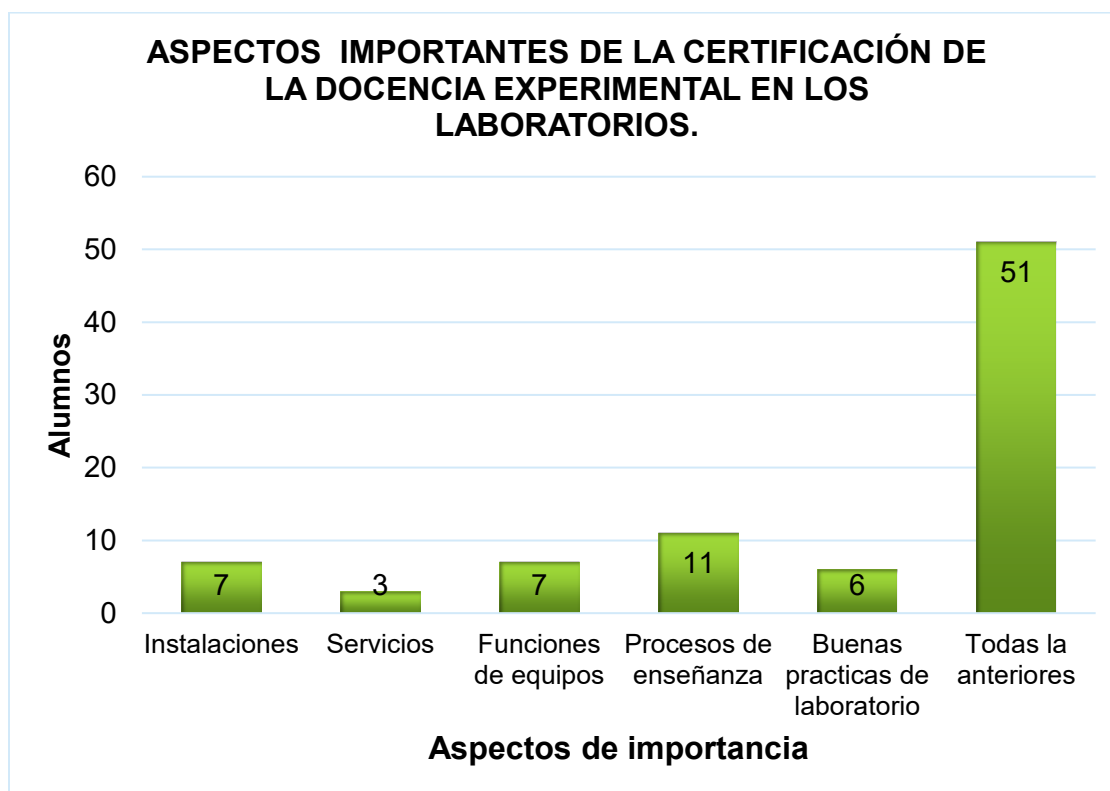
Gráfica 8. La certificación de la docencia experimental es parte de una formación con calidad.

De acuerdo con la certificación en docencia experimental en ISO 9001:2008 (actualmente se cuenta con ISO 9001:2015) para los egresados de las generaciones que se encuestó existen principios que tienen que llevarse a cabo en el SGC como lo son:

- Los requisitos para gestionar la documentación.
- Los requisitos que debe cumplir la dirección de la organización, tales como definir la política, asegurar que las responsabilidades y autoridades estén definidas, aprobar objetivos, el compromiso de la dirección con la calidad, etc.
- Recursos sobre los cuales se debe actuar: recursos humanos, infraestructura, y ambiente de trabajo.

- Los requisitos puramente de lo que se produce o brinda como servicio (la norma incluye servicio cuando denomina "producto"), desde la atención al cliente, hasta la entrega del producto o el servicio.
- Los requisitos para los procesos que recopilan información, la analizan, y que actúan en consecuencia. El objetivo es mejorar continuamente la capacidad de la organización para suministrar productos y/o servicios que cumplan con los requisitos.

El objetivo declarado en la Norma, es que la organización busque sin descanso la satisfacción del cliente a través del cumplimiento de los requisitos. Es por eso que en la **Gráfica 9** podemos observar los aspectos más relevantes que consideran los egresados en la certificación en el proceso de enseñanza experimental, teniendo la visión de los aspectos que pueden llevar al SGC a la satisfacción de los egresados.



Gráfica 9. Aspectos importantes de la certificación de la docencia experimental en los laboratorios.

Como podemos observar en la **Gráfica 9** todos los aspectos son de vital importancia desde, las instalaciones equipos, servicio además de buenas prácticas de laboratorio (BPL) que llevan a realizar un gran servicio con compromiso en primera instancia con la alta dirección, profesores, coordinaciones, administrativos y trabajadores.

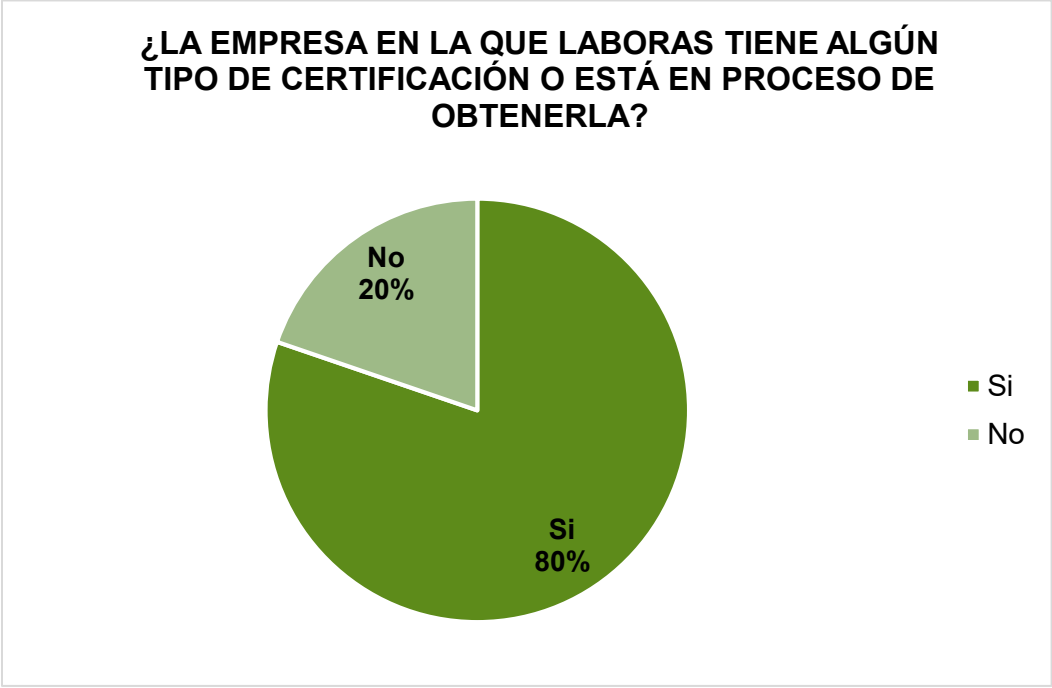
Dejando la visión a los alumnos de que el haber cursado laboratorios con docencia experimental certificada fue útil en su estancia en la universidad. Esto lo podemos observar en el **Gráfica 10**.



Gráfica 10. Consideras que fue útil llevar prácticas en Laboratorios certificados.

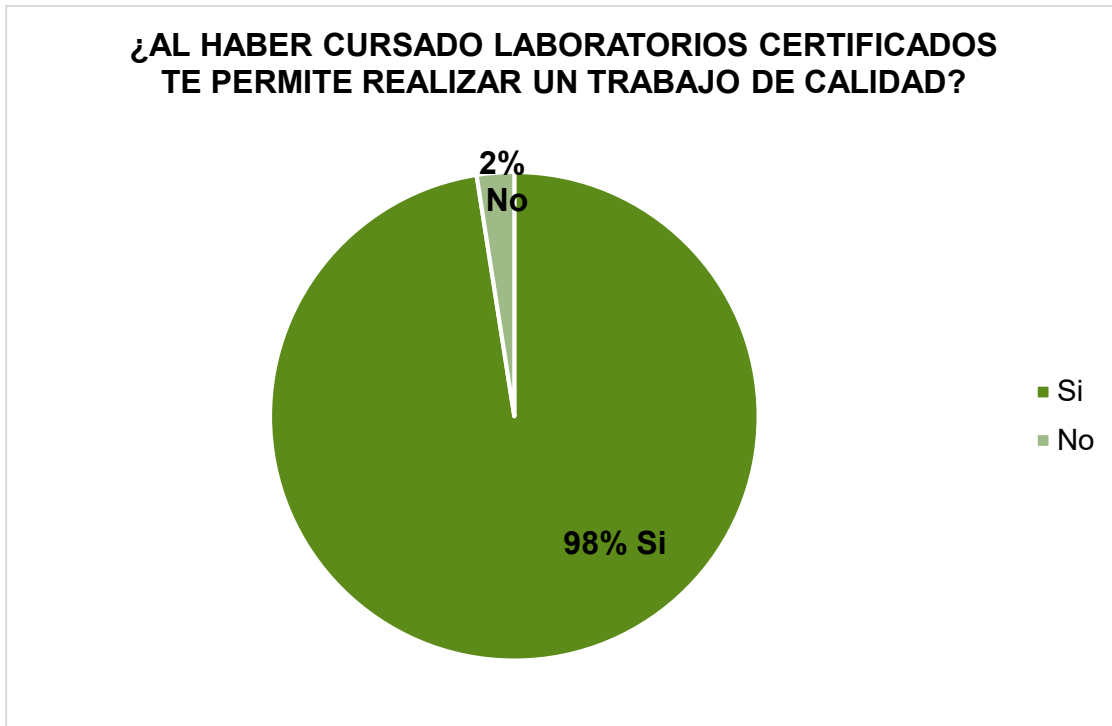
Al serles útil al 99% de los egresados el haber trabajado en un laboratorio con certificación en el proceso de enseñanza experimental certificada genera la confianza y habilidades que son de gran utilidad al laborar en una empresa que cuenta con alguna certificación o se encuentra proceso de obtenerla.

En este caso el 80% de los egresados actualmente se encuentra laborando bajo en SGC en el cual existe alguna certificación o se encuentra en proceso de certificación. Claro se puede observar en la **Gráfica 11**.



Gráfica11. Certificación o proceso de certificación en las empresas donde laboran los egresados.

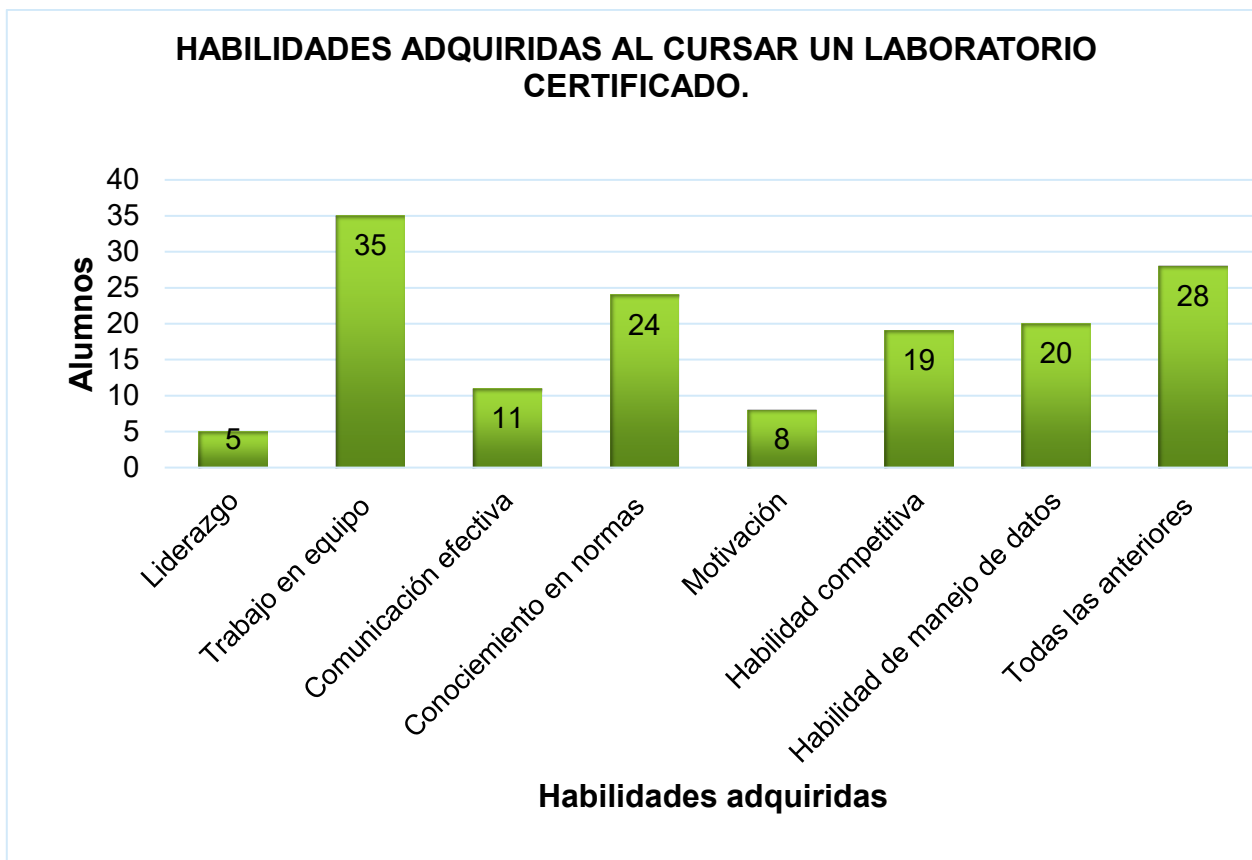
Al combinar la experiencia obtenida al haber cursado estos laboratorios certificados y laborar en una empresa donde se trabaje bajo una certificación o estar en busca de ello, permite a los egresados complementar en su totalidad su desempeño laboral desarrollando un trabajo de calidad; como se puede observar en la **Gráfica 12**.



Gráfica 12. Trabajo de calidad.

Para desempeñar un trabajo con calidad se debieron adquirir habilidades como; liderazgo, trabajo en equipo, buena comunicación, conocimiento en normas, motivación, habilidad competitiva, habilidad en manejo de datos, que permitan al egresado desempeñarse favorablemente en el empleo en el cual labora actualmente.

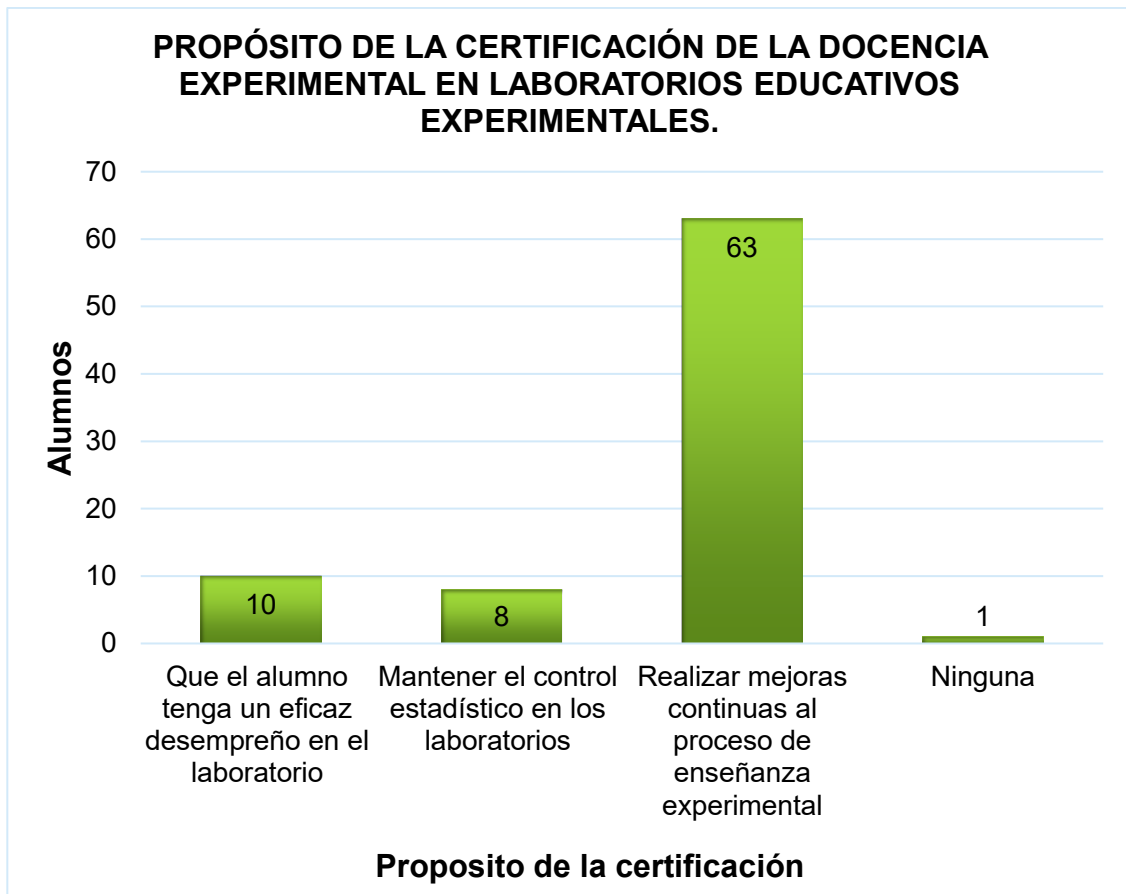
En la **Gráfica 13**, se describen algunas de las habilidades que desarrollaron en mayor número los egresados encuestados.



Gráfica 13. Habilidades adquiridas al cursar un laboratorio certificado.

Como se puede observar en la **Gráfica 13** las habilidades que mejor desarrollaron los egresados fueron el trabajo en equipo, conocimiento de normas, habilidades de competencia y manejo de datos, mientras que por otra parte las menos desarrolladas fueron liderazgo, comunicación efectiva y motivación, todas ellas habilidades de vital importancia y competitividad en la vida laboral.

Para concluir con la encuesta de satisfacción y aportación del SGC al desarrollo educativo de los egresados en su estancia en la FES-C podemos saber que los mismos conocen el propósito del SGC y certificación. El cual lo podemos observar en la **Gráfica 14**.



Gráfica 14. Propósito de certificación de la docencia experimental en los laboratorios educativos experimentales.

Como podemos observar en la **Gráfica 14** lo que responden los egresados acerca del propósito de la certificación de la docencia experimental en laboratorios educativos experimentales es: Realizar mejoras continuas al proceso de enseñanza experimental. Como se puede observar se tienen una mala concepción del SGC, el exalumno percibe que el enfoque es solo documental, no tener pérdidas de tiempo, cumplir con los objetivos del programa y no propiamente del servicio que se le brinda con la certificación en docencia experimental para el alumno al ser cliente interno y buscar su total y eficaz desempeño formativo.

7. CONCLUSIONES

Un programa educativo de buena calidad, cuenta con una amplia aceptación social por la sólida formación de sus egresados, altas tasas de titulación o cobertura del plan de estudios, perfil de egreso de los alumnos, plan educativo actualizado y competente, profesores competentes en la generación, aplicación y transmisión del conocimiento, organizados en cuerpos académicos, currículos actualizados y pertinentes.

En la educación la calidad implica que se cubran eficazmente las metas propuestas en los planes y programas de estudio, así como, con la misión, visión y objetivos de calidad de la Institución, como lo es en éste caso la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

Es por eso que el análisis realizado para determinar el impacto de la certificación del servicio educativo en los laboratorios en la formación de los egresados de la Licenciatura de Química Industrial de la FES-Cuautitlán, UNAM y su repercusión en el medio laboral es muy conveniente en la formación de los alumnos, favoreciendo su constante desempeño y desarrollo administrativo, creativo y habilidad de mejora constante al egresar.

Implementar un SGC en la educación, siendo un sistema certificado en el proceso de enseñanza experimental con ISO 9001, versión 2008, implica ser la columna vertebral de la institución, con una administración moderna, ágil y eficiente.

Es el primer paso sólido hacia la calidad total y la mejora continua de toda institución educativa. El conocimiento profundo de las normas ISO, de las metodologías de calidad total y las técnicas estadísticas, permiten llegar a sistemas auténticamente funcionales.

Se debe contar con un sistema vigente certificado en ISO 9001, éste debe implementarse más no implantarse, ser propio, nacer de las entrañas de la

institución y trabajar conjuntamente con quienes conocen el proceso y los contenidos de la labor diaria, estableciendo controles que aseguren la calidad y conduzcan a la elevación de la productividad. A su vez la investigación documental realizada permitió conocer en su totalidad en que consiste un SGC, como se implementa y que beneficios se pueden lograr al ser llevado a cabo.

Al saber la percepción de los egresados de la Licenciatura de Q.I. del SGC pero sobretodo de la certificación en el proceso de enseñanza experimental en los laboratorios se concluye que es importante homologar la enseñanza, garantizar la trazabilidad, cumplir con el plan de estudios, brindar un mejor servicio de enseñanza al alumno que permita realizar un constante proceso de mejora continua. Todos estos aspectos brindan al egresado un desarrollo complementario en su vida laboral, desarrollando un trabajo de calidad, teniendo como beneficios, incremento de valor para el cliente interno (alumnos), Incremento de la satisfacción del cliente (egresados), incremento de la reputación de la organización, aumento de participación de la organización al realizar un trabajo estructurado, aumento del desarrollo, participación activa e iniciativa del personal en el sistema, aumento de la promoción a la innovación y mejora continua, mejor desempeño del proceso y de las capacidades de la organización, mejora de eficacia y eficiencia operacional, mejora en la toma de decisiones, entre otros.

Por otra parte se lograron conocer diferentes habilidades que los egresados desarrollaron a lo largo de su estancia en la FES-C al tomar laboratorios que contaran con la certificación en Docencia Experimental como trabajo en equipo, conocimiento en normas, habilidades de competencia y manejo de datos, liderazgo, comunicación efectiva y motivación, todas ellas habilidades de vital importancia y competitividad en la vida laboral.

Finalmente, es un orgullo ser egresada de una Institución pionera en el País en el Sistema de Gestión de Calidad y que sea nuestra Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán la que cuente con el mayor número de laboratorios Certificados de la UNAM.

8. REFERENCIAS

Academy, S. (2014). Capacitaciones en Sistemas de Gestión de Calidad. Bogotá: SGC Academy .

Alcalde, P. S. (2009). Calidad. Madrid: Paraninfo.

Álvarez, A. U. (2011). Metodología para la implementación de un sistema de gestión de calidad y su certificación en la norma ISO 9000. Mexico.

Álvarez, J. M. (2006). Introducción a la calidad. Aproximación a los sistemas de gestión y herramientas de calidad. Vigo: Ideas propias.

Anderson, D. R., & Sweeney, D. J. (1999). Estadística para administración y economía. Madrid, España: Thomson Editores.

Arciniegas O, J. A. (2014). Mejoramiento. Bogota.

Barrios, M. L. (2008). Sistema de gestión de la calidad para el instituto tecnológico superior de alamo temapache. Veracruz.

Besterfield, D. H. (2009). Control de calidad. México: Pearson Educación.

Cantú, H. D. (2006). Desarrollo de una cultura de calidad. México: Mc Graw Hill.

Carro, R., & González, G. D. (2000). Normas de Calidad. Serie ISO 9000: Una mirada y sus aplicaciones a la empresa. FACES.

Chacon, J. M. (2011). Desarrollo de una cultura de calidad. México: Mc Graw Hill.

Cortes, J. M. (2017). Sistemas de Gestión de Calidad (ISO 9001:2015). Madrid: I.C.B. S.L.

D´Ottone, J. (2009). Auditoría de Sistemas de Gestión de Calidad ISO 9001:2008. México.

Delgado, H. C. (2001). Desarrollo de una Cultura de Calidad. México : Mac Graw Hill .

DGSA. (06 de 01 de 2018). Dirección General de Sistemas Administrativos. Obtenido de DGSA: <http://www.dgsa.unam.mx/>

FESC. (22 de 12 de 2017). Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Obtenido de Historia de la FESC: <http://www.cuautitlan.unam.mx/historia.html>

FESC. (26 de 12 de 2017). Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Obtenido de Licenciaturas en la FESC: <http://www.cuautitlan.unam.mx/licenciaturas/index.html>

Figuerola, K. H. (2011). Sistema de gestión de calidad en instituciones públicas de educación superior: Estudio comparativo universidad nacional de Colombia – Universidad del Valle. Manizales, Colombia.

Fontalvo, T. J. (2010). La Gestión de la Calidad en los Servicios (ISO 9001:2008). Eudmed: Malaga.

González, O. C. (2016). Sistemas de Gestión de Calidad: Teoría y práctica bajo la norma ISO. Bogotá: Ecoe Ediciones.

González, O., & Villamil, M. (2013). Introducción a la ingeniería. Bogotá: ECOE EDICIONES.

Groover, M. (1997). Fundamentos de Manufactura Moderna . México : Prentice Hall.

Gross, R. (2017). Diccionario Usual. Mexico: Larousse.

Hampton, C. &. (11 de 07 de 2017). Determining Service Utilization. Obtenido de Community Tool Box: <https://ctb.ku.edu/en/table-of-contents/assessment/assessing-community-needs-and-resources/determine-service-utilization/main>

Hidalgo, J. M. (2017). Departamento de certificación. Edo. México: SGC-FES-C.

ICONTEC. (2008). NTC-ISO 9001. Bogotá: D.C.:ICONTEC.

Intxausti, M., & Elola, J. (2000). Nuestro Viaje a la Calidad. Madrid: Díaz de Santos.

ISO. (2008). Sistemas de Gestion de Calidad ISO:9001:2008. Suiza: ISO Copyright ofice.

ISO. (2015). Secretaría Central de ISO. Obtenido de <http://www.americana.edu.co/barranquilla/archivos/calidad/Norma-ISO-9001-2015.pdf>

Juran, J. M. (2005). Manual de Control de Calidad. Barcelona: Reverte SA.

Lagamba, C. (2007). Gestión de la calidad universitaria: Las Normas ISO 9000:2000. En Los Servicios Educativos. VII Coloquio internacional Sobre Gestión Universitaria en America del Sur, 17.

López, S. (2006). Implementación de un Sistema de Calidad. Los diferentes sistemas de calidad existentes en la organización. Vigo: Ideaspropias Editorial.

Mateo, C. R. (21 de 08 de 2009). Suprema Qualitas. Obtenido de sistemas de gestión de la calidad un camino hacia la satisfacción del cliente parte I: <http://qualitytrends.squalitas.com/index.php/item/108-sistemas-de-gestion-de-la-calidad-un-camino-hacia-la-satisfaccion-del-cliente-parte-i>

Mateo, C. R. (18 de 04 de 2009). Suprema Qualitas. Obtenido de Suprema Qualitas: <http://qualitytrends.squalitas.com/item/108-sistemas-de-gesti%C3%B3n-de-la-calidad-%E2%80%93-un-camino-hacia-la-satisfacci%C3%B3n-del-cliente-%E2%80%93-parte-i.html>

Nicoletti, J. A. (2007). Adecuación y aplicación de las normas de calidad iso 9000:2000 en el campo educativo. Buenos Aires.

Oliver, D. M. (2015). La Certificación de la Enseñanza. En M. E. Ortiz, Tendencias de innovación en la ingeniería de alimentos (pág. 213). Barcelona España: OmniaScience.

Platas, J. A. (2017). Gestión Integral de la Calidad. México: Editorial Patria.

Procesos, G. p. (2005). Elaboración de un análisis FODA en organizaciones de transportes. Ministerio de fomento, 5.

Pulido, D. S. (2003). Manual de calidad total para operarios. . México : Limusa .

Sánchez, A. &. (2006). Manual Para la Integración de Sistemas de Gestión. Madrid: Confemetal.

SGC-C-FESC. (11 de 02 de 2018). Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Obtenido de Sistema de Gestión de Calidad Corporativo : <http://www.cuautitlan.unam.mx/institucional/sgcc/index.html>

Standardization, I. O. (28 de 09 de 2017). ISO. Obtenido de ISO: <https://www.iso.org/about-us.html>

Total, S. y. (22 de 10 de 2017). Sitemas y calidad total. com. Obtenido de Como Mantener el Buen Desempeño del Sistema de Gestión de Calidad: <http://www.sistemasycalidadtotal.com/calidad-total/como-mantener-el-buen-desempeno-del-sistema-de-gestion-de-calidad/>