



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
POSGRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS –PLANEACIÓN

APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS PARA EL
CUMPLIMIENTO DEL REQUISITO 4 CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN, DE LA NORMA
ISO 9001:2015.

TESIS QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRA EN INGENIERÍA

PRESENTA:

ING. ANTONIA NAVARRO GONZÁLEZ

TUTORA

DRA. AIDA HUERTA BARRIENTOS, FACULTAD DE INGENIERÍA, UNAM.

CIUDAD DE MÉXICO, SEPTIEMBRE 2017.



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.

JURADO ASIGNADO:

Presidente: M. EN I MACEDO CHAGOLLA FERNANDO

Secretario: M. EN I. SOSA RODRIGUEZ MARIO

Vocal: DRA. HUERTA BARRIENTOS AIDA

1^{er}. Suplente: DR. LUNA ROJAS FERNANDO

2^{d o}. Suplente: M.C.A. SAMANO CORONEL ARTURO

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería. Cd. de México.

TUTOR DE TESIS:

DRA. AIDA HUERTA BARRIENTOS

FIRMA

Resumen

Con la reciente transición de versión de la norma ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015, será necesario redefinir los sistemas gestión de calidad de las organizaciones; existen infinidad de literatura, tales como artículos, tesis, portales, cursos, etc, sobre la interpretación de los nuevos requisitos de la norma, los cuales sólo dan un panorama general de lo que se requiere cumplir, mas no hay una orientación metodológica para el desarrollo de ciertos requisitos que así lo necesitan, tales como el requisito 4 y 6. El propósito de ésta investigación es orientar, por medio de la aplicación de herramientas teórico-metodológicas y de gestión, la implementación del requisito 4 denominado, Contexto de la organización, lo que establecerá un marco de referencia para que las organizaciones puedan cumplirlo a través de un sustento teórico fundamentado. Se pretende que el uso de estas herramientas permita cumplir paso a paso los sub-requisitos del numeral 4 y ahorre tiempo y malos entendidos a las organizaciones que implementen un Sistema de Gestión de Calidad.

Como resultado se proponen tres herramientas teórico-metodológicas, análisis FODA para el sub-requisito 4.1, diagrama de vista horizontal para el sub-requisito 4.3, SIPOC para el sub-requisito 4.4 y una herramienta de gestión para el sub-requisito 4.2, mismas que se aplicaron en el Sistema de Gestión de Calidad, de los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón, a manera de ejemplo.

Abstract

With the recent transition from version of ISO 9001: 2008 to ISO 9001: 2015, it will be necessary to redefine the quality management systems of organizations; Literature, such as articles, theses, portals, courses, etc., on the interpretation of the new requirements of the standard, which only give an overview of what needs to be fulfilled, but there is no methodological orientation for the Development of certain requirements that need it, such as requirement 4 and 6. The purpose of this research is to guide, through the application of theoretical-methodological and management tools, the implementation of the requirement 4 called, Context of the organization, Which will establish a frame of reference so that the organizations can fulfill it through a reasoned theoretical support. It is intended that the use of these tools will enable step-by-step compliance with sub-requirements of numeral 4 and save time and misunderstandings to organizations that implement a Quality Management System.

As a result, three theoretical-methodological tools are proposed, SWOT analysis for sub-requirement 4.1, horizontal view diagram for sub-requirement 4.3, SIPOC for sub-requirement 4.4 and a management tool for sub-requirement 4.2, Which were applied in the Quality Management System of the engineering laboratories of FES Aragón, by way of example.

Índice	
Introducción	5
Capítulo I La problemática de la implementación de Sistemas de Gestión de Calidad.....	7
I.1 Antecedentes	7
I.2 Justificación	19
I.3 Hipótesis:	20
I.4 Objetivo general.....	20
I.5 Objetivos particulares	20
I.6 Límites	21
I.7 Alcance.....	21
I.8 Metodología de investigación.....	21
Capítulo II Enfoque sistémico y planeación.....	22
II.1 El problema y su contexto.....	22
II.2 Enfoque Sistémico	25
II.3 El enfoque sistémico de la planeación	28
II.4 Evolución de la calidad	34
II.5 Gestión en administración de organizaciones	35
Capítulo III Propuesta de herramientas teórico-metodológicas y de gestión, para cumplir el Requisito 4 Contexto de la organización, de ISO 9001:2015	37
III.1. Herramienta teórico-metodológica para implementar el Sub-requisito 4.1 de ISO 9001:2015.....	38
III.2 Herramienta de gestión utilizada para implementar el Sub-requisito 4.2 de ISO 9001:2015.....	46
III.3 Herramienta Teórico-metodológica para implementar el Sub-requisito 4.3 del ISO 9001:2015.....	47
III.4 Herramienta teórico-metodológica para implementar el Sub-requisito 4.4 del ISO 9001:2015.....	51
Capítulo IV Aplicación de las herramientas teórico- metodológicas y de gestión propuestas, al SGC de los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón, de la UNAM, para apoyar en su proceso de transición de la norma ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015.....	53
IV.1 Aplicación de la herramienta FODA en la implementación del requisito 4.1.....	53
IV.2 Aplicación de la herramienta de gestión, Análisis de implicados, para la implementación del requisito 4.2	71
IV.3 Aplicación de la herramienta Rummler-Bracher para la Implementación del requisito 4.3	72
IV.4 Aplicación de la herramienta SIPOC para la Implementación del requisito 4.4	72
.....	74
Conclusiones	76
Recomendaciones	78
Bibliografía.....	79
Índice de figuras	84
Índice de tablas.....	85

Introducción

Planear es una palabra muy nombrada en nuestros días, pero poco utilizada en la práctica. Estamos acostumbrados a corregir en vez de prevenir; erróneamente pensamos que es más fácil actuar deliberadamente, que dedicar un tiempo para decidir qué rumbo tomar y no sólo hablamos de la toma de decisiones sobre problemas personales, las que tal vez si no funcionan no pase de un usted disculpe, hablamos de decisiones que pueden llevar a una organización al fracaso en sus procesos. Los problemas en las organizaciones siempre han existido y con el paso del tiempo los estudiosos como Taylor, Porter, Maslow, Deming, Ackoff por nombrar algunos, han puesto en nuestras manos una serie de metodologías y técnicas de planeación, que nos permiten abordarlos de acuerdo con su tipo. Dado que estos teóricos han expuesto que la planeación está orientada a resolver problemas de tipo humano-social y proponen que el marco metodológico más adecuado para resolverlo es el enfoque sistémico(es decir, ver una organización como parte de un todo), entonces, estas teorías serán retomadas ya que tienen una estrecha relación con la propuesta de trabajo en esta tesis, por lo que será la orientación a seguir. En nuestros tiempos para resolver un problema, además de los teóricos nombrados anteriormente, contamos con teorías administrativas, sociales, económicas, etc, un sinfín de métodos que a lo largo del tiempo han surgido y proponen ayudar a resolver problemas humanos; en este trabajo utilizaremos las metodologías de la planeación para enfocarnos a resolver un problema humano de organización.

Ayoyando a las metodologías de la planeación, se tienen modelos de calidad cuya implementación conjunta, ayuda a las organizaciones a aumentar la eficacia de estas metodologías; desde el punto de vista de la norma ISO 9001, la adopción de un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) es una decisión estratégica para una organización, que le puede ayudar a mejorar su desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible. Y en ese sentido los laboratorios de la FES Aragón en la UNAM decidieron implementar un SGC para la mejora del desempeño de los mismos. Sin embargo, desde 1994 que fue la primer certificación ISO 9001 de los laboratorios, no se ha seguido una metodología de implementación , lo que ha generado una serie de problemáticas, tales como, frustraciones, falta de información, documentación mal dirigida, etc, esto conlleva a que no solo la FES Aragón, sino otras entidades de la UNAM tengan problemas con la implementación, por lo que se propone usar metodologías que ayuden a resolver esta

problemática de manera sistémica , que permita ahorrar tiempo, retrabajos y evite frustraciones o hasta sugerir no certificarse. Con base en la revisión de la literatura se detectó que no existe un marco teórico metodológico con sustento científico que apoye a los laboratorios de instituciones de educación superior pública, en la actualización de sus respectivos sistemas de gestión de calidad o bien en su incorporación a ISO 9001:2015. Con base en mi experiencia profesional en este ámbito participando como auditora interna de la UNAM, he observado que algunas dependencias tienen dudas sobre la implementación de dicha norma, el establecimiento de objetivos, el desarrollo de planes de la calidad, determinación de procesos, entre otros, lo que influye en la toma de decisiones erróneas derivando resultados que en la mayoría de las veces son desfavorables.

El objetivo general que se plantea en esta tesis es aplicar las herramientas teórico metodológicas, cuya implementación sistemática apoye a los laboratorios de las universidades públicas en el cumplimiento del requisito 4 de la norma ISO 9001:2015, adaptándolo a sus necesidades particulares y minimizando los retrabajos en la documentación, incrementando la motivación del personal involucrado y promoviendo el bienestar dentro del entorno laboral.

Ésta tesis, se constituye de 4 capítulos, mismos, que se describen a continuación:

En el capítulo I, se describe la problemática del proyecto de investigación, donde se plantea que las organizaciones al momento de tratar de implementar sistemas de gestión de calidad, no cuentan con herramientas de apoyo que faciliten el proceso y por lo tanto se vuelve difícil conseguir una certificación, además se determinan los objetivos a perseguir en este trabajo de investigación.

En el capítulo II, se presenta la revisión de la literatura que da sustento al enfoque sistémico adoptado y las metodologías teórico metodológicas y de gestión, que serán empleadas en el Requisito 4 de la norma, el cual a su vez se divide en 4 sub-requisitos, para los que hay una metodología propuesta en cada uno de ellos .

En el capítulo III, se describen las herramientas teórico metodológicas y de gestión propuestas para cumplir el requisito 4 y sus sub-requisitos.

En el capítulo IV se implementan las metodologías propuestas, al caso de los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón, de donde se desprenderán las conclusiones a reportar y las recomendaciones para trabajos futuros.

Finalmente se emiten las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

Capítulo I La problemática de la implementación de Sistemas de Gestión de Calidad

Desde que inició la implementación de sistemas de gestión de calidad en las organizaciones en 1987 con las primeras normas de calidad, ésta ha ido en aumento (ISO,2012), sin embargo, llevar un proyecto de esta magnitud en una organización implica invertir tiempo, esfuerzo, dinero, recursos humanos, etc., pero sobre todo implica mayor énfasis en la inversión en el conocimiento y no todas las organizaciones, sobre todo las públicas, cuentan con esos recursos, por lo que a menudo fracasan en el intento; dado que en septiembre del 2015 se liberó la nueva versión de la norma ISO 9001:2015 (ISO,2015), la cual incorpora nuevos conceptos tales como análisis del entorno de la organización, análisis de riesgos , liderazgo , etc, las organizaciones con sistemas con versiones anteriores deberán revisar su misión, visión, alinear su planeación estratégica con su SGC o en caso de aquellas que apenas se incorporen a este proceso podrán aprovechar para aplicar un proceso de planeación completo que les permita alinear su sistema con la planeación estratégica de la organización y así asegurar la continuidad de su negocio. En este capítulo se presenta el análisis de la situación problemática que se ve reflejada en la implementación de este tipo de sistemas, se define el problema que será abordado y se plantean tanto el objetivo general como los específicos, así como una cronología de tiempo estimado de terminación del proyecto.

I.1 Antecedentes

ISO 9000, es una familia de normas internacionales orientadas a la estandarización de sistemas de gestión de calidad, creadas para apoyar a las organizaciones de cualquier naturaleza a estandarizar sus procesos, técnicas, promover la consecución de objetivos, proporcionar a sus clientes productos y servicios que satisfagan sus necesidades, así como promover la mejora continua de manera coherente, lo que puede permitirles ser competitivas a nivel mundial, todo esto realizado durante el ciclo continuo de planear, hacer, verificar y actuar. Cantú (2011)

Como sugiere Dale (2007), el propósito de un Sistema de Gestión de la Calidad es *“establecer un marco de referencia para asegurar que cada vez que se desarrolla un proceso, se usa la misma información y se aplican los mismos métodos, herramientas y controles, de forma consistente”*.

La gestión por procesos es una herramienta excelente para la concreción de las estrategias y el desarrollo de la Mejora Continua con un enfoque holístico y sistémico de la organización. León (2010).

I.1.1 Familia de normas ISO 9000

En la Figura I.1 se muestra la familia de normas ISO 9000, la cual está compuesta por una serie de normas que la complementan para facilitar su implementación, dentro de las más importantes podemos encontrar:

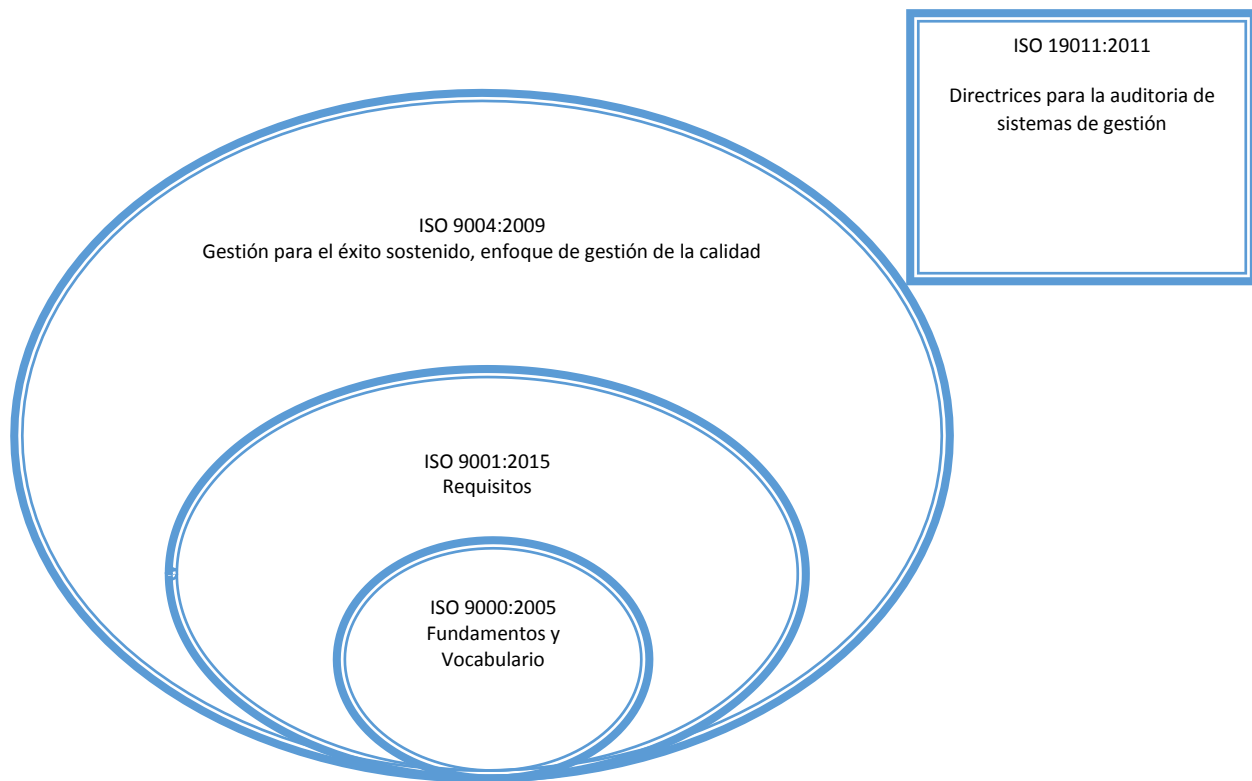


Figura I.1 Familia de normas ISO 9000. Fuente: elaboración propia (2015).

De acuerdo con la Organización Internacional de Estandarización (ISO), la familia de normas comprende:

- ISO 9000: 2005 - Cubre los conceptos y lenguaje básicos;
- ISO 9001: 2015 - Establece los requisitos de un sistema de gestión de calidad;
- ISO 9004: 2009 - Se centra en cómo hacer que un sistema de gestión de calidad sea más eficiente y eficaz;
- ISO 19011: 2011 - Establece orientaciones sobre la auditoría interna de los sistemas de gestión de calidad.

De las normas mencionadas anteriormente la única norma que requiere que un organismo certificador de fe de su implementación es la norma ISO 9001:2015, ya que es la que contiene los requisitos que deberá cumplir una organización para demostrar que es conforme con lo que establece la misma.

I.1.2 Desarrollo de la norma ISO 9001 y sus actualizaciones

ISO 9001, es la norma que establece los criterios del sistema de gestión de calidad, tuvo sus orígenes en 1987 y a lo largo de todos estos años ha sufrido revisiones y modificaciones:

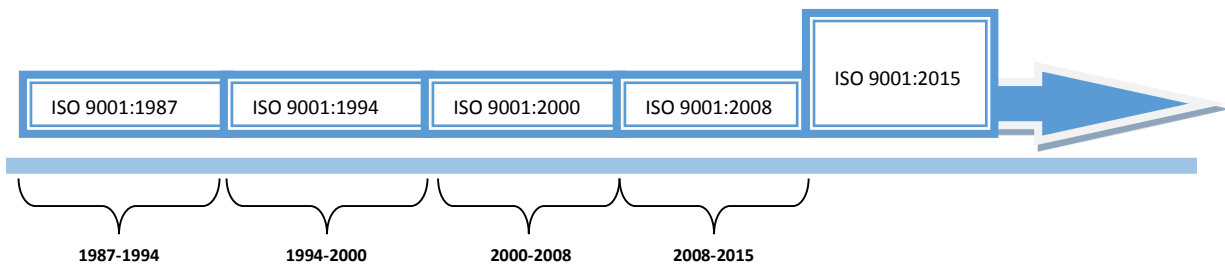


Figura I.2 Actualización de la norma a lo largo del tiempo. Fuente: elaboración propia (2015).

- ISO 9001:1987: *Versión Original;*
- ISO 9001:1994: *Primera revisión del modelo original;*
- ISO 9001:2000: *Segunda revisión del modelo original;*
- ISO 9001:2008: *Tercera revisión del modelo original;*
- ISO 9001:2015: *Cuarta revisión del modelo original. Publicada el 23 de septiembre del 2015.*

En la Figura I.2 se muestra la cronología de cambios de versión que ha tenido la Norma ISO 9001 a lo largo de los años. La historia de ISO 9001(BSI group), la podemos remontar al periodo de la segunda guerra mundial, donde el control de productos y procesos militares se volvió una necesidad y a partir de 1979 cuando los compradores comenzaron a exigir autenticación de productos, empezó la era de la normalización, para ese entonces la norma británica BS5750 (la cual especificaba cómo deberían gestionarse los procesos de fabricación, más que cómo fabricar algo), gozaba de gran popularidad y credibilidad por lo que se empezó a adoptar y ya para 1987 se propone que ISO adopte la BS5750 como una norma internacional, ésta fue llamada ISO 9001:1987; ésta norma tuvo algunas variantes orientadas a cubrir los diferentes tipos de empresas; una de ellas estaba orientada al aseguramiento de la calidad en el diseño , desarrollo, producción instalación y servicio para las empresas que creaban nuevos productos ISO 9001; la segunda se centró en la producción, instalación y servicio ISO

9002 y por último el tercer modelo que cubría la inspección final y los ensayos sin ocuparse de la fabricación del producto ISO 9003.

Dos de los principios básicos de la normalización son la actualización y modificación (BSI group), esto con la finalidad de mantenerlas vigentes y en concordancia con las necesidades y tecnologías presentes. Es por esto que las normas sufren un proceso de actualización normalmente cada cinco años más un tiempo en el que son revisadas y aprobadas por todos los involucrados, lo que da como resultado un periodo entre cinco y siete años para que la nueva versión entre en vigencia. Con base en lo anterior, la norma ISO 9001:1987 fue sujeta a su primera revisión dando lugar a la ISO 9001:1994, la cual siguió conservando sus tres modelos y se hizo especial énfasis en el aseguramiento del producto utilizando acciones preventivas, sin embargo no se observó un cambio destacable. Posteriormente en el año 2000, a la norma se le realiza un cambio sustancial y profundo, tanto en contenido como en enfoque. Como primera instancia se fusionaron los tres modelos (ISO 9001, ISO9002, ISO9003) en uno solo ISO 9001:2000, la cual se centró en la comprensión de los requisitos del cliente, se adoptó un enfoque de procesos y se introdujeron los ocho principios de la gestión de la calidad, además de estar orientada hacia la mejora continua. Después, ISO 9001:2008, solo tuvo pequeñas modificaciones en cuanto a la aclaración de la aplicación de algunos requisitos ya existentes, además de orientarla para hacerla compatible con la norma ISO 14001:2004, la cual se encarga de la gestión ambiental de las organizaciones quienes la aplican a fin de hacerlas socialmente responsables. Actualmente, la norma ISO 9001:2015, establece una estructura de alto nivel, lo que permite integrar diferentes estándares desde el texto base y la terminología común hasta las definiciones básicas, con ISO 14001 y OHSAS 18001, este último se ocupa de atender los sistemas de gestión de salud y seguridad ocupacional (Occupational health and safety assessment series). Con base en consultorías de calidad tales como BSI group, INLAC, La nueva ISO 9001-2015.com, pymesycalidad.com, por nombrar algunas, ISO 9001:2015 Se distingue de las versiones anteriores (1987, 1994,2000 y 2008) en los siguientes aspectos:

- *Calidad y Mejora Continua en la organización:* La gestión de la calidad está completamente integrada y alineada con las estrategias de negocio de la organización ya que normalmente las cuestiones relativas al contexto interno y externo de ésta se contemplan cuando se realiza la planeación estratégica. En el requisito 4 de la norma ISO 9001:2015 se establece que se deben considerar las cuestiones tanto externas como internas que son pertinentes para el

propósito y dirección estratégica de la organización y que pueden afectar su capacidad para lograr los resultados previstos de su Sistema de Gestión de la Calidad por lo que se podrán alinear la planeación estratégica de la organización con la planificación del SGC de la misma.

- *Liderazgo:* Una mayor participación en el sistema de gestión por parte de la alta dirección en todos los aspectos relativos a la organización: rendición de cuentas, establecimiento de objetivos y políticas de la calidad, recursos disponibles, obtención de resultados, mejora, etc., asegurará que toda la organización esté motivada hacia las metas y objetivos de la organización.
- *Introducción a la Gestión de Riesgos y Oportunidades:* Refuerza el uso del sistema de gestión de riesgos como una herramienta que ayudará a identificar las oportunidades de negocio que contribuyen a alcanzar los resultados, prevenir o reducir efectos no deseados y alcanzar la mejora.
- *Un enfoque integrado:* La estructura de ISO 9001:2015, se podrá integrar con otras normas ISO de sistemas de gestión por lo que será mucho más fácil implementar una estructura de alto nivel; es decir que en una organización se tengan sistemas de gestión de calidad, sistemas de gestión ambiental y de seguridad ocupacional.

I.1.3 Estructura de ISO 9001:2015

La estructura de la norma indica los requerimientos mínimos necesarios para la construcción y desarrollo de un SGC, se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una organización debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos y/o servicios. Está compuesta por 10 requisitos (ISO,2015):

1 Alcance. Establece los resultados esperados del sistema de gestión.

Define que la norma se puede aplicar a organizaciones que:

- a) Necesitan demostrar su habilidad para proveer bienes y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables;
- b) Aspiran a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación efectiva del sistema, incluyendo los procesos para la mejora y el

aseguramiento de la conformidad de los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.

2 Referencias normativas. Define que la norma ISO 9001:2015 es el documento vigente válido de referencia.

3 Términos y definiciones. Define que los términos y definiciones válidos son los contenidos en la norma ISO 9000:2015 sistemas de gestión de calidad – Fundamentos y vocabulario así como a los términos generales del anexo SL y otros términos específicos del estándar.

4 Contexto de la organización. En este requisito se encuentra la etapa del diagnóstico de la organización y consiste en la comprensión de las interdependencias tanto internas como externas que le permitirán definir las estrategias para lograr los resultados planeados. Será necesario tener control sobre estas cuestiones. Se deberán definir los requisitos de las partes interesadas y sus expectativas, mantener y mejorar el sistema de gestión y definir su campo de aplicación. La organización deberá establecer las cuestiones tanto internas como externas que son adecuadas a su propósito y dirección estratégica y que pueden afectar su capacidad para lograr los resultados previstos en su SGC. Este requisito introduce a la organización a pensar a niveles estratégicos y tácticos cuando desarrolla y despliega su sistema.

Una organización deberá conocerse a sí misma y a las organizaciones externas competidoras, así como a los factores que la pueden afectar, por lo que deberá hacer un análisis de la competencia, evaluación de tecnología emergente o ya existente y evaluación del su impacto en el medio ambiente. Estas actividades y sus correspondientes evaluaciones son algunos elementos de la planeación estratégica y táctica de una organización y su SGC y es aquí donde serán aplicadas las herramientas teórico-metodológicas

5 Liderazgo. Se definen la responsabilidad y compromiso de la dirección, la política, funciones organizacionales, responsabilidades y autoridades de cada uno de los integrantes del SGC. Se debe demostrar el liderazgo y compromiso respecto a los requisitos del cliente y el cumplimiento de los mismos. La disponibilidad de recursos y la promoción de la mejora continua.

6 Planificación. Se definen las acciones para considerar los riesgos y las oportunidades y evaluar la eficacia de esas acciones. Estas acciones deberán impactar en la conformidad de los productos o servicios que la organización provee. Dichas

acciones deberán incluir acciones para: evitar, asumir y/o eliminar riesgos, perseguir oportunidades, compartir o mantener riesgos, etc. Se definen los objetivos de calidad y su planificación para alcanzarlos.

Al hacer la Planificación del SGC la organización debe considerar lo establecido en los requisitos 4.1 y 4.2 de la norma, además determinar los riesgos y oportunidades con el objetivo de:

- Asegurar que el SGC alcance los resultados previstos;
- Aumente los efectos deseables;
- Prevenir o reducir efectos no deseados;
- Alcanzar la mejora.

Además deberá planificar acciones para abordar riesgos y oportunidades, acciones para mitigarlas o alcanzarlas y evaluar la eficacia de esas acciones.

7 Soporte. La organización deberá establecer, implementar, mantener y mejorar el SGC mediante la determinación de los recursos disponibles, la competencia del personal que afecta directamente la calidad, conciencia, comunicación e información. Este requisito cubre las necesidades de recursos del SGC. Así mismo se encuentran los requisitos relativos a la información documentada.

8 Operación. Este requisito hace referencia a la ejecución de los planes y procesos que permiten a la organización cumplir con los requisitos del cliente. También hace referencia al diseño de productos y servicios.

9 Evaluación del desempeño. Cubre los requisitos del seguimiento, medición análisis y evaluación. Se debe considerar lo que se va a medir, los métodos empleados, cuándo se debe realizar la medición y a qué intervalos. Incluye además auditorías internas y revisión por la dirección.

10 Mejora. Cubre requisitos que incluyen la manera de reaccionar a las no conformidades y hacer frente a las consecuencias. Se deberá determinar si existen no conformidades similares o si podrían ocurrir potencialmente.

Existe evidencia científica de que los SGC ISO 9001 ayudan a las organizaciones a mejorar su desempeño (Santos *et al.*, 2012; Heras *et al.*, 2000; Martínez-Costa *et al.*, 2008) dichas investigaciones reportan haber analizado diferentes empresas con Sistemas de Gestión implementados y sus impactos en las mismas; además mencionan que no solo han visto incremento en la inversión monetaria, sino en los clientes, las entregas, la productividad y una mejora en su competitividad.

I.1.4 ISO 9001 en la UNAM

En el año 2001 el Rector de la UNAM, a través de la Coordinación de Gestión para la Calidad en la Investigación (CGCI) que depende de la Coordinación de Investigación Científica creada en el mismo año (antes Coordinación de Vinculación), propuso por primera vez la iniciativa de promover dentro de las unidades académicas de la UNAM un Sistema de Gestión de Calidad que exaltara la forma en cómo se llevan a cabo las funciones sustantivas (Investigación, Docencia y Extensión de la cultura) de la misma (Morales 2013).

Como menciona Morales Puente (2009), las motivaciones principales que la CGCI encontró para sustentar un sistema de gestión en la UNAM fueron las siguientes, entre otros:

- Mejorar la proyección a nivel nacional e internacional de la UNAM, ya que está obligada a mantener niveles adecuados de competencia científica, tecnológica y de vinculación con la sociedad;
- Contribuir al logro de la calidad académica;
- Demostrar el cumplimiento cabal de las funciones administrativas de la UNAM;
- Así como contar con un sistema organizativo para asegurar los procesos, reducir los errores y costos así como ser eficaces y eficientes.

Es así como en el 2001, la UNAM se integró al Programa de Mejora Analítica y Organizacional Continua (PMAOC), cuya finalidad fue promover a nivel institucional la certificación de las capacidades organizacionales en los laboratorios e instancias de servicios especializados de las entidades académicas de la UNAM en sus principales ámbitos de competencia, como lo indica Barberena (2005):

- a) Docencia. Formación de recursos humanos de licenciatura y posgrado;
- b) Investigación. Demandas de transformación e innovación tecnológica requeridas por el sector productivo mexicano;
- c) Servicios especializados de apoyo a la investigación científica y tecnológica institucional.

Como participante en el proyecto desde sus inicios, puedo mencionar que el proceso de certificación de las entidades académicas se dividió en varias etapas, de las cuales se muestran en la Figura I.3 y que podemos mencionar las de mayor relevancia:

Etapa 1.-Se inició con la promoción del concepto de certificación ISO e invitación a las entidades académicas de la UNAM a que se sumaran a la iniciativa.

Etapa 2.-En seguida se capacitó a los responsables de cada entidad vía videoconferencias y en la CGCI, sobre conceptos de certificación e ISO 9001:2000.

Etapa 3.- Se proporcionó un manual de calidad modelo, el cual las dependencias deberían acoplar a su SGC.

Etapa 4.- Se realizaron visitas por parte de la CGCI a las dependencias que así lo requirieran, para evaluarlas y asesorarlas.

Etapa 5.- Como requisito previo a la solicitud de certificación se llevaron a cabo pre-auditorias de certificación en cada entidad participante.

Etapa 6.- Una vez que la entidad había completado todo el proceso se sometía a solicitar la certificación por parte de la entidad certificadora que en este caso fue el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A.C. (IMNC).

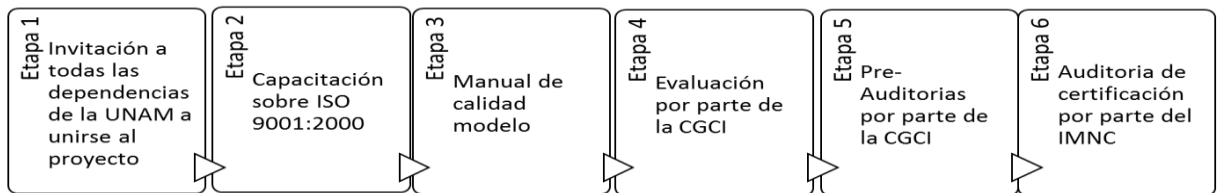


Figura 1.3 Etapas de la certificación de las dependencias de la UNAM. Fuente: elaboración propia (2016).

Con base en las acciones anteriormente descritas, para 2004, la UNAM contaba ya con 7 entidades certificadas cada una con uno, dos o más laboratorios o instancias de servicio lo que da un aproximado de 33 áreas certificadas bajo la norma ISO 9001:2000. (Gaceta UNAM, 2005). En la Figura 1.4, se enlistan los primeros laboratorios de la UNAM, certificados en ISO 9001:2000 en el año 2004. Los primeros esfuerzos comenzaron de manera conjunta de la mano de la Coordinación Científica, pero debido a que era su primer proyecto a nivel multi-facultad, no lo tenían muy organizado y sus asesorías no sirvieron de mucho, así que cada facultad decidió trabajar por su cuenta.

**LABORATORIOS E INSTANCIAS DE SERVICIOS CERTIFICADOS ISO 9001:2000 (2004-2007)
POR EL IMNC Y RECONOCIDOS INTERNACIONALMENTE POR IQNet**

No.	ENTIDAD	COORDINADOR DE CALIDAD DE LA ENTIDAD	LABORATORIO O INSTANCIA DE SERVICIOS	RESPONSABLE DEL LABORATORIO O INSTANCIA DE SERVICIOS	
1	Instituto de Química (IQUI)	M. en C. Ricardo Jorge Cárdenas Pérez M. en C. Carmen Márquez Alonso	Laboratorio de Espectrometría de Masas	M. en C. Javier Pérez Flores IQ Luis Velasco Ibarra	
2			Laboratorio de Resonancia Paramagnética Electrónica	M. en C. Virginia Gómez Vidales	
3			Laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear I	M. en C. María de las Nieves Zavala Segovia	
4			Laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear II	M. en C. Héctor Ríos Olivares	
5			Laboratorio de Resonancia Magnética Nuclear III	M. en C. Ángeles Peña González	
6			Laboratorio de Difracción de Rayos X	Dr. Alfredo Toscano Rubén	
7			Laboratorio de Espectroscopia y Polarimetría	M. en C. Carmen Márquez Alonso	
8			Laboratorio de Cromatografía de gases y líquidos		
9			Laboratorio de Pruebas Biológicas	M. en C. María Teresa Ramírez Apán	
10	Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada (CFATA)	Dra. Gemoveva Hernández Padrón Fis. Rosa Elena López-Escalera Romano	Laboratorio de Espectroscopia óptica	Dra. María Antonieta Mondragón Sosa	
11			Laboratorio de Dispersión de luz	Dra. Miriam Rocio Estévez González	
12			Laboratorio de Pruebas Mecánicas	Dr. Rodrigo Velázquez Castillo	
13			Laboratorio de Difracción de Rayos X	Dr. Eric Rivera Muñoz	
14 a 17	Facultad de Química (FQUI)	M. en C. Rocío Cassaigne Hernández	Programa de Ingeniería Química Ambiental y de Química Ambiental (PIQAyQA) Biblioteca Campus I	Dra. Carmen Durán Domínguez de Bazúa Lic. Mauricio Ramírez Cuevas	
18	Facultad de Estudios Superiores Zaragoza (FESZ)	Dr. Alfredo Jesús Miranda Sánchez	Laboratorio de Investigación Farmacéutica	M. en C. Vicente Jesús Hernández Abad	
19			Laboratorio de Ingeniería Química T-1408	M. en C. Andrés Aquino Canchola	
20			Laboratorio de Ingeniería Química T-1410		
21					
22	Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ)	MVZ MAE José L. Dávalos F. Biol. Ernesto Enriquez E.	Unidad de Constatación de Productos Químico Biológicos y Bioterio (UCPQByB)	Biol. Ernesto Enriquez Enriquez	
23			Unidad de Producción Animal: Cerdos (DPAC)	MVZ Carmen Mercado García	
24		MVZ Myrna Alicia Vicencio Mallén QFB Elvia Lazo García	Departamento de Microbiología (MEI)	Laboratorio de Serología	MVZ Myrna Alicia Vicencio Mallén
25				Unidad de Bioseguridad	MVZ Irasema Yela Miranda
26				Laboratorio de Virología	MVZ Raymundo Iturbe Ramírez
27					
28	Facultad de Estudios Superiores Aragón (FESAR)	Ing. Gilberto García Santamaría Ing. Flor Mónica Gutiérrez Alcántara Ing. Fernando Macedo Chagolla	Centro de Apoyo Extracurricular de Ingeniería en Computación (CAE-504)	Ing. Antonia Navaro González	
29			Laboratorio de Eléctrica y Electrónica (L-3)	Ing. Javier Alain Morones Camacho	
30			Laboratorio de Ingeniería Civil (L-4)	Ing. Ricardo Heras Cruz	
31			Laboratorio de Térmica y Fluidos (L-1)	Ing. Enrique Rodríguez Salas	
31			Laboratorio de Diseño y Manufactura (L-2)		
32	Secretaría de Investigación y Desarrollo (SlyD) / Dirección para el Desarrollo de la Investigación (DDI)	QFB Irene Barberena Rojas QFB Elvia Sosa Zavala QFB Elsa Flores Marroquín Dr. Sergio Estrada Orihuela	Coordinación de Gestión para la Calidad de la Investigación (CGCI)	M. en C. Pedro Morales Puente	
33			Coordinación de Gestión para la Calidad Productiva (CGCP)	Dr. José Sámano Castillo	

Figura I.4 Laboratorios e instancias certificadas en ISO 9001:2000 al año 2007

En ese tiempo, la FES Aragón también fue invitada a participar en este proyecto y la División de Ciencias Fisicomatemáticas y de las Ingenierías a cargo, en ese entonces del M. en I. Gilberto García Santamaría, fue una de las unidades que respondió a ese reto y en el año 2004 certificó los laboratorios de ingeniería Mecánica, Eléctrica-Electrónica, Computación, Industrial y Civil, haciendo un total de 22 laboratorios.

- L1 Diseño y manufactura ;
- L2 Térmica y fluidos;
- L3 Eléctrica electrónica;
- L4 Ingeniería Civil;
- Centro de Apoyo Extracurricular CAE504.

Con el siguiente alcance:

Servicio de apoyo para la ejecución de las Prácticas de las Asignaturas Teórico-Prácticas de los Programas Académicos de Ingeniería en la FES Aragón, en los Laboratorios:

- ✓ *Diseño y Manufactura L1 (Máquinas 1, Máquinas 2, Pailería, Forja, Soldadura y Fundición);*
- ✓ *Térmica y Fluidos L2 (Termodinámica, Máquinas Térmicas, Termofluidos y Fisicoquímica);*
- ✓ *Eléctrica-Electrónica L3 (Electricidad y Magnetismo, Análisis de Circuitos Eléctricos, Medición e Instrumentación, Control, Comunicaciones Digitales, Sistemas de Comunicaciones y Filtrado y Modulación);*
- ✓ *Ingeniería Civil L4 (Topografía, Geotecnia, Materiales, Construcción e Hidráulica);*

Procesos de Apoyo del Servicio Académico de Cómputo y Complemento del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las Asignaturas en los Programas Académicos de Ingeniería de la FES Aragón en el Centro de Apoyo Extracurricular CAE504. Fuente (Manual de Calidad FES Aragón, 2015 revisión 22).



Figura I.5 Laboratorio de diseño y manufactura, área de micro soldadura, (2015).



Figura I.6 Laboratorio de térmica y fluidos, área de máquinas térmicas, (2015).

Las Figuras 1.5 y 1.6 son el reflejo de la implementación del SGC de calidad después de 12 años de estar funcionando.

En el año 2004 y después de 3 años de trabajar (una servidora junto con un grupo colegiado de profesores) en la implementación del manual de calidad, procedimientos, registros y toda la documentación asociada al SGC, los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón se certificaron en ISO 9001:2000.

Desde la obtención de la certificación en 2004, los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón, han tenido beneficios significativos siendo, desde mi perspectiva, los de mayor impacto los siguientes:

- Remodelaciones de salones de laboratorio;
- Compra de equipos;
- Priorización en asignación de recursos;
- Documentación ordenada y ubicada;
- Laboratorios más organizados;
- Unificación de prácticas de laboratorio;
- Compromiso del personal hacia la calidad;
- Seguimiento al cumplimiento de las prácticas de laboratorio;
- Servicios orientados al cumplimiento de los requisitos del cliente (alumnos y profesores).

Más adelante, en el 2008 se actualizó la versión de la norma, los laboratorios se vieron en la necesidad de prepararse para el cambio en la documentación, el cual no fue muy significativo, sin embargo había que cumplir los requisitos y una vez cumplidos, se obtuvo el certificado ISO 9001:2008, el cual actualmente sigue vigente, la Figura 1.8 muestra el certificado de calidad que los laboratorios de ingeniería obtuvieron en la recertificación del año 2013:

A día de hoy, a partir de una búsqueda en internet a finales del 2015, podemos comentar que aproximadamente la UNAM cuenta con 19 entidades certificadas y 11 en proceso de certificación, lo que equivale a tener más de 200 laboratorios e instancias de servicios certificados o en proceso de certificación. A lo largo de todos estos años de trabajo tanto la FES Aragón como las demás unidades de la UNAM han implementado sus SGCs, de manera empírica ya que cada organización la interpreta y la implementa con base en lo que entiende o piensa que pudiera cumplir con algún requisito. Existen una gran variedad de fuentes empíricas (blogs, foros, guías, sitios web) que pretenden dar soporte a las dudas que las organizaciones tienen respecto a la implementación de sus sistemas de gestión de calidad, pero la norma ISO 9001, es

muy general y aplica a cualquier organización, como pueden ser desde aquellas dedicadas a la fabricación de productos, generación de servicios, gobierno, escuelas, etc. Un vivo ejemplo de lo anterior son las dependencias de la UNAM, que decidieron participar en el programa, sin capacitación o conocimiento alguno, más que el que la CGCI en su momento proporcionó y el cual cubrió de manera parcial las necesidades, ya que cada sistema es diferente y cada organización lo adaptó según lo entendió. En este caso muchas entidades se decepcionaron y no siguieron con el proyecto y las que si continuamos tuvimos que buscar apoyo adicional para complementar la documentación, dicha información se buscó en sitios web, foros, asesoría entre los mismos académicos, etc. Este hecho ocasionó que no se llevara una metodología en la implementación y esta fuera realizada solo de manera empírica.

I.2 Justificación

Dado que el 23 de septiembre de 2015 fue publicada la nueva versión de la norma ISO 9001, tanto la FES Aragón así como las dependencias de la UNAM certificadas en la versión 2008, actualmente se ven obligadas a actualizar su SGC con base en la nueva norma ISO 9001:2015, así como aquellas unidades de la UNAM que quieran incorporarse por primera vez al programa. Nuevamente estas unidades se verán inmersas en la problemática de interpretar y adaptar los requisitos a su organización. Por lo que se requiere de herramientas metodológicas que se puedan aplicar para apoyar la implementación de la norma ISO 9001:2015 de manera adecuada (lo cual se conoce como implementación de un SGC), garantizando el éxito de su implementación, ya que de no ser así las organizaciones incurrirán en gastos, fracasos, confusiones y pérdidas de tiempo.

Para el cumplimiento de los requisitos de ISO 9001:2015 las organizaciones se pueden apoyar de herramientas teórico metodológicas, guías IAF(Guías del foro internacional de acreditación) y directrices ISO, sin embargo las desconocen, o la información es muy basta ya que existen sitios web con guías, foros, libros, cursos etc, que pueden servir como una primera aproximación o mejores prácticas; sin embargo, la calidad, confiabilidad, validez o exactitud de la información presentada en estos sitios es limitada, ya que es necesario llevar a cabo una evaluación significativa con base en metodología de evaluación de contenidos para determinar su veracidad, aunque después de ser evaluada continuará siendo empírica puesto que su origen no es de fuentes científicas. Con base en la revisión de la literatura se detectó que no existe un marco teórico metodológico con sustento científico que apoye a los laboratorios de instituciones de educación superior pública, en la actualización de sus respectivos sistemas de gestión de calidad o bien en su incorporación a ISO 9001:2015, la norma

sugiere la aplicación de algunas herramientas o metodologías para su implementación, sin más detalle de información. Con base en mi experiencia profesional en este ámbito participando como auditora interna de la UNAM, he observado que algunas dependencias tienen dudas sobre la implementación, el establecimiento de objetivos, el desarrollo de planes de la calidad, la determinación de los procesos, entre otros, lo que influye en la toma de decisiones erróneas, derivando resultados que en la mayoría de las veces son desfavorables, ocasionando retrabajos en la documentación, desmotivación del personal, confusiones y malestar en general.

1.3 Hipótesis:

A través del uso de herramientas teórico metodológicas la implementación del requisito 4 de la norma ISO 9001:2015, se podrá realizar de manera tal que las universidades públicas no incurrirán en gastos innecesarios, fracasos, confusiones y pérdidas de tiempo.

1.4 Objetivo general

Aplicar las herramientas teórico metodológicas y de gestión, cuya implementación sistémica apoye a los laboratorios de las universidades públicas en el cumplimiento del requisito 4 de la norma ISO 9001:2015, adaptándolo a sus necesidades particulares y minimizando los retrabajos en la documentación, incrementando la motivación del personal involucrado y promoviendo el bienestar dentro del entorno laboral.

1.5 Objetivos particulares

1: Revisar la literatura relacionada al contexto de la organización y la planeación, así como la definición de las herramientas teórico metodológicas que apoyen en la construcción de la metodología que podrá ser aplicada en el requisito 4 de la norma ISO 9001:2015, el cual a su vez se divide en 4 sub-requisitos que también requieren metodología.

2: Proponer las herramientas teórico-metodológicas y de gestión, que permitan la implementación y el cumplimiento del requisito 4 y sus sub-requisitos, de la norma ISO 9001:2015.

3: Aplicar las herramientas teórico metodológicas y de gestión propuestas, al SGC de los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón, de la UNAM, para apoyar en su proceso de transición de la norma ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015.

1.6 Límites

Esta tesis está orientada a resolver un problema de tipo normativo, aplicando herramientas de la planeación, a una universidad pública con laboratorios de ingeniería certificados bajo la norma ISO 9001:2008, los cuales requieren hacer un cambio de versión a la norma ISO 9001:2015 para la cual se propone el uso de herramientas teórico- metodológicas para desarrollar el requisito 4 de la misma.

1.7 Alcance

Esta tesis aplica a la propuesta de herramientas teórico –metodológicas para la implementación del requisito 4 de la norma ISO 9001:2015 la cual será aplicada en los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón.

1.8 Metodología de investigación

En la Tabla I.1 se describen las actividades que serán realizadas durante el periodo 2016-I al 2017-2, tiempo en el cual será desarrollado el proyecto de investigación.

Este conjunto de actividades comprende desde búsqueda de información, actividades extracurriculares, estudio y comparación de metodologías así como la aplicación de herramientas teórico metodológicas que permitan implementar los requisitos de la norma ISO 9001:2015 y apoyen en la resolución del problema planteado en el Capítulo I, el cual describe la problemática de la implementación de la norma debido a la falta de herramientas que apoyen a las organizaciones llevar a cabo dicho proceso.

Semestre 2016-1	Semestre 2016-2	Semestre 2017-1	Semestre 2017-2
Capítulo I	Capítulo II	Capítulo III	Capítulo IV
Análisis del contexto actual de la norma ISO 9001:2015	Recopilación de información referente al estado del arte acerca de herramientas teórico metodológicas y de gestión para la transición de la versión 2008 a 2015	Capítulo III Propuesta de las herramientas teórico- metodológicas y de gestión a ser usadas en el requisito 4 y sus sub-requisitos, de la norma ISO 9001:2015	Capítulo IV implementación de las herramientas teórico metodológicas y de gestión en el requisito 4 de ISO 9001:2015 en los laboratorios de la FES Aragón
Recopilación de información contexto de la organización y planeación orientada a la gestión de riesgos	Capítulo II		Conclusiones y recomendaciones
Establecimiento de problema, problemática, objetivos y título de la tesis.	Cursos de actualización sobre la norma ISO 9001:2015 Cursos de actualización sobre gestión de riesgos		

Tabla 1.1 Estrategia de investigación. Fuente: elaboración propia (2015).

Capítulo II Enfoque sistémico y planeación

La implementación de un sistema de gestión de calidad, implica una planificación acompañada de una ejecución, evaluación y seguimiento que permita controlar aspectos tales como incertidumbre, el riesgo, inestabilidad, ambientes cambiantes, detectar aciertos o desaciertos, hacer ajustes o repetir el proceso, según sea el caso. Cada etapa de esta planeación, requerirá del uso de herramientas para definirla, implementarla y establecer sus controles. En este capítulo se revisa la literatura que apoya la implementación metodológica del requisito 4 Contexto de la Organización, de la norma ISO 9001:2015. También aquella relacionada a la planeación y se definen las herramientas teórico-metodológicas que apoyará la construcción de la metodología para el desarrollo del contexto de la organización, la planeación y el enfoque sistémico.

II.1 El problema y su contexto

Tal y como lo menciona Lara Rosano en su libro Metodología para la planeación de sistemas (1990) “el hombre no se encuentra aislado, sino inmerso en una realidad diversificada” ,dicha realidad nos puede perjudicar o beneficiar y es la que hará que los países, las organizaciones, la sociedad y mismo el hombre dependan de ella para actuar, decidir, etc y es por eso que necesitamos planear, es decir, saber cómo actuar ante esta realidad cambiante e inestable, estableciendo objetivos y escogiendo el medio más adecuado para el logro de los mismos. Todo esto no obstante, dependerá de la forma en cómo el sujeto perciba esa realidad. Desde el punto de vista de Rosano (1990), a la realidad percibida se le asocia una realidad deseada y es así como podemos definir el concepto de problema: la diferencia entre lo real y lo deseado. La planeación nos permite determinar lo que será necesario modificar en la realidad percibida del propietario del problema. Habrá que tomar en cuenta que al momento de solucionar un problema podemos generar otro de menor o de mayor magnitud, por lo que habrá de ser consciente de sus implicaciones; aquí es donde precisamente entra la planeación, ya que nos permite, mediante un análisis exhaustivo del problema y a partir de un estado deseado, generar las estrategias necesarias que permitan responder a un entorno cambiante. Lara Rosano (1990) expone que los problemas tienen su propia naturaleza, es decir un contexto histórico y una realidad. El estudio del contexto histórico nos permitirá situar al problema desde su origen; la realidad por

su parte nos permite visualizar el entorno del problema ya que éste no puede analizarse de forma aislada. Deberán contemplarse todos los aspectos que giran en torno al mismo (técnicos, sociales, políticos, económicos, administrativos, etc.) es decir como Ackoff (2012) lo menciona, el problema visto de una forma interdisciplinaria.

Desde mi perspectiva, al diseñar el estado deseado, desarrollamos planes, programas, proyectos, estrategias y tácticas que son necesarias para poderlo alcanzar; debemos tomar en cuenta que lo que se hace ahora influirá en el futuro y finalmente, si al medir la brecha entre las metas y objetivos alcanzados contra los esperados, esta es muy amplia, deberemos hacer ajustes o en su caso cambiar totalmente el plan. De Lara Rosano (1990) podemos identificar los siguientes componentes en un problema y en la Figura II.1, los vemos ejemplificados:

- ❖ *La base objetiva del problema:* Es decir su realidad, donde se da origen a la diferencia entre lo real y lo deseado.
- ❖ *El sujeto que tiene el problema:* El poseedor del problema, puede ser uno o más sujetos.
- ❖ *Los objetivos del sujeto:* Serán aquellos que resuelvan el problema asociado al sujeto. Podrá haber varios objetivos y por lo tanto estos deberán priorizarse.
- ❖ *Los terceros involucrados en el problema:* Ya que los problemas se encuentran en un entorno no aislado, habrá terceros a los que les afecten o les beneficien las alternativas de solución, será importante tomarlos en cuenta ya que estos pueden afectar de manera positiva o negativa la aplicación de las soluciones.
- ❖ *Los objetivos de estos involucrados:* Se puede dar el caso de que el planteamiento de las soluciones afecte los intereses de estos terceros, lo que dará como resultado una oposición a tales soluciones y un replanteamiento de las mismas con la consiguiente pérdida de tiempo y recursos. De tal manera que al momento de plantear soluciones estos deberán ser considerados.
- ❖ *El decisor:* Responsable de la solución del problema. Será el que cuente con los recursos para la implementación de la solución. A veces es el poseedor del problema o a veces la institución que genera los recursos en la organización.
- ❖ *Los cursos de acción:* Se definen como la gama de alternativas de solución. Dichas alternativas deberán ser analizadas y priorizadas para determinar su aplicabilidad y factibilidad.

- ❖ *Los recursos disponibles para actuar:* Se refiere a los recursos humanos, materiales, económicos, tecnológicos, energéticos, políticos etc., requeridos para poder implementar los cursos de acción, dichos recursos deberán estar disponibles antes de implementar la acción.

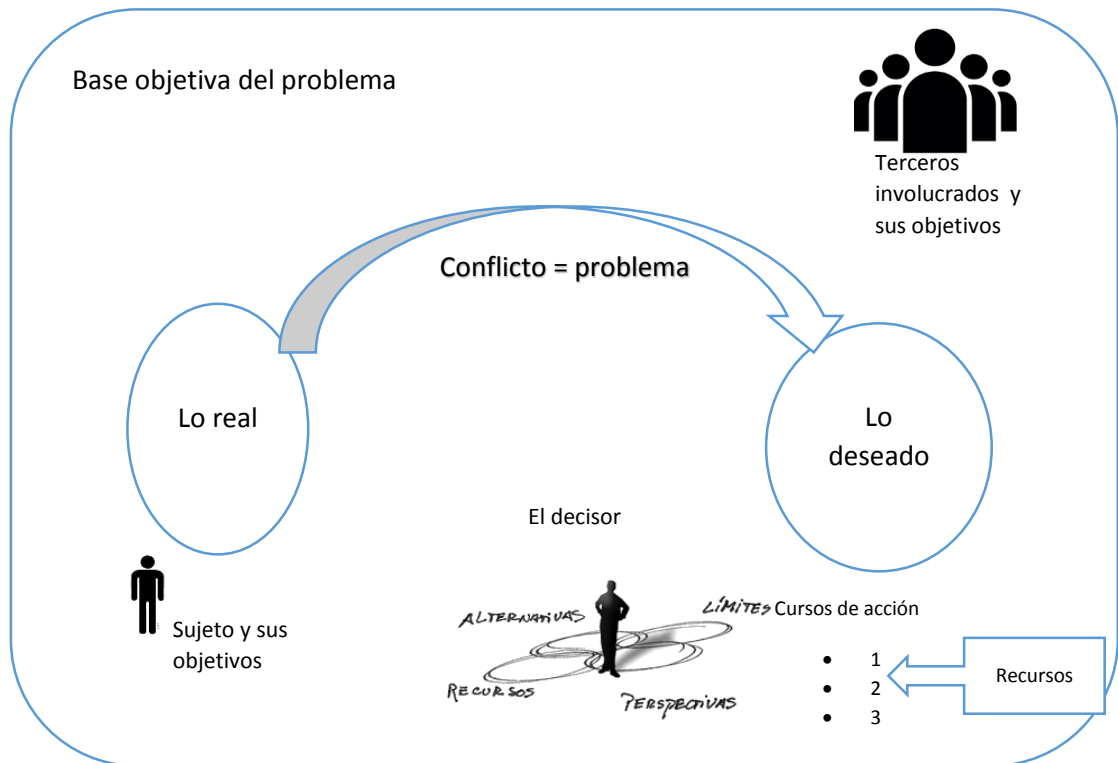


Figura II.1 Componentes de un problema. Fuente: elaboración propia (2016).

De la relación entre objetivos, recursos y cursos de acción surgen dos criterios: eficacia y eficiencia.

- ❖ *La eficacia:* Se da cuando existe una correspondencia entre los cursos de acción y los objetivos, es decir el objetivo se alcanza a través del curso de acción propuesto, aquí no importa cuántos recursos se ocuparon para la consecución de los objetivos.
- ❖ *La eficiencia:* Se da cuando existe una correspondencia entre recursos, objetivos y cursos de acción, es decir a través del uso racional de recursos se consigue el objetivo a través del curso de acción propuesto.

- ❖ *El contexto social del problema:* Es el escenario político y social donde se mueve el problema, los cuales definirán la viabilidad y el impacto de los cursos de acción.

Conjuntando el contexto histórico y la interdisciplinariedad del problema nos damos cuenta que el enfoque que se le debe dar al problema es el enfoque sistémico (Lara Rosano).

II.2 Enfoque Sistémico

Desde el punto de vista de Lara Rosano (1990), para definir el objeto de estudio el enfoque sistémico es uno de los más exitosos paradigmas desarrollado, ya que nos permite conceptualizar el objeto de estudio como un sistema y el resto como su entorno. De su libro, tomaremos las siguientes definiciones.

El enfoque sistémico tiene tres características principales:

- Es holístico: es decir se consideran todos los aspectos relevantes del sistema;
 - Es transdisciplinario: ya que se consideran todos los aspectos del problema;
 - Es dinámico: toma en cuenta su contexto histórico y permite evaluaciones que lo llevarán a adaptarse con base en los resultados de las mismas;
-
- ❖ *Sistema:* Conjunto de elementos interrelacionados. La forma de comportarse de cada elemento afectará el comportamiento del todo, así como la forma en que el comportamiento de cada elemento afecta el comportamiento del todo, el todo depende de al menos uno de los demás elementos. Todo sistema tomará insumos de entrada los transformará y tendrá una salida que será el producto de la transformación que sufra en el sistema.
 - ❖ *Suprasistema y subsistema:* No podemos concebir un sistema sin la interacción con otros y de ahí se forma una jerarquización de los mismos, nuestro sistema pertenecerá a otro denominado suprasistema y a su vez habrá sistemas que

dependan del nuestro y los denominaremos subsistema. La Figura II.2 nos permite conceptualizar la diferencia entre un suprasistema, sistema y un subsistema.

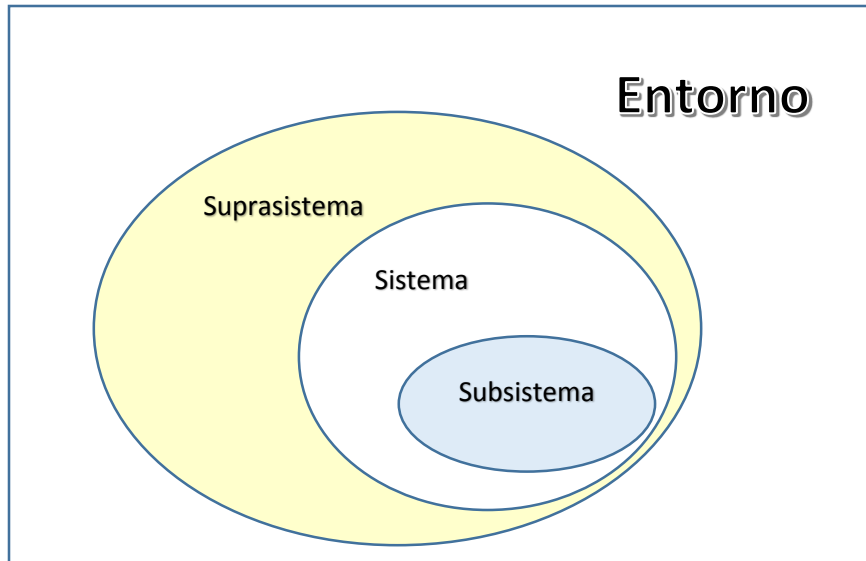


Figura II.2 Representación esquemática de suprasistema, sistema y subsistema. Fuente: elaboración propia (2016).

- ❖ *Ambiente o entorno del sistema:* Todo sistema estará afectado y/o afectará a su realidad inmediata, a esto le denominaremos entorno o ambiente del sistema y se puede visualizar como todo lo que rodea al sistema y le afecta o puede ser afectado por él.

Podemos distinguir entre dos clases de entorno:

Entorno transaccional. Es el que directamente afecta o es afectado por el sistema;

Entorno contextual. Afecta o es afectado por el sistema de manera indirecta;

En la Figura II.3 se representa el entorno transaccional y el contextual. Donde se puede apreciar que el sistema se encuentra contenido en el entorno transaccional siendo afectado directamente por él, e indirectamente por el entorno contextual.

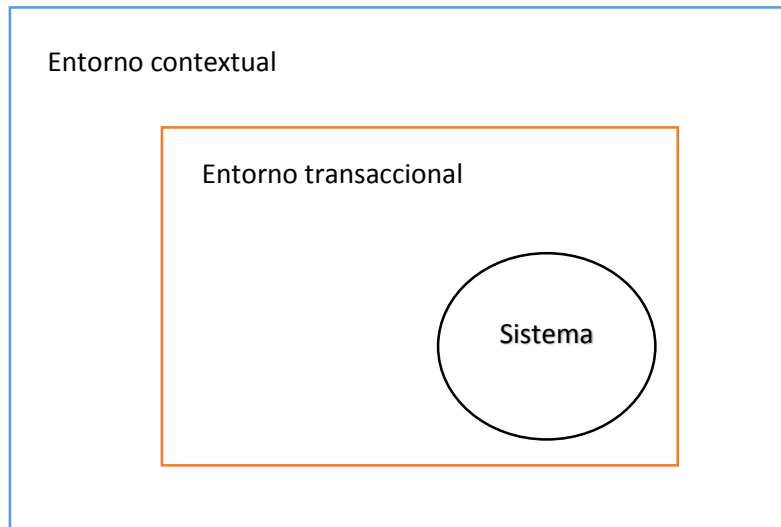


Figura II.3 Entorno contextual y transaccional. Fuente: adaptado de Lara Rosano (1990)

- ❖ *Sistema causal*: Depende de sucesos históricos para explicar su funcionamiento y se le considera sistema determinista.
- ❖ *Sistema intencional /teleológico*: Depende de sucesos que ocurren en el presente y dirigidos hacia el futuro para ser explicado. Estos sucesos son los objetivos o fines del sistema.

Una organización debe ser vista como un sistema ya que las áreas funcionales que la componen son interdependientes entre ellas y se encuentran bajo la influencia de factores externos mucho más complejos que la afectan, Sachse (1990). El entorno específico de una organización es único y este cambia con las condiciones, el tiempo, los actores del momento y la clase de productos y servicios que ofrece y de los mercados de que se sirve. En este entorno están contenidos: proveedores, insumos, clientes usuarios, competidores, gobierno y grupos de presión.

II.3 El enfoque sistémico de la planeación

Como lo sustenta Valdés (2005), la planeación puede considerarse como un proceso donde se establecen objetivos, se fijan prioridades y los medios apropiados para su consecución. El enfoque sistémico de la planeación permite resolver con eficacia y eficiencia los problemas que se presentan en las organizaciones, por lo que en este trabajo de tesis será el enfoque adoptado: el enfoque sistémico aplicado a la planeación. Por otro lado, como lo indica Sachse (1990), la planeación es un proceso donde se establecen objetivos y se determinan los medios más adecuados para conseguirlos. Se analizan los factores del medio ambiente, se comparan y combinan con los recursos propios para determinar así, tácticas y proyectos a seguir. Desde el punto de vista de Fuentes Zenón (2001), una de las principales dificultades que se enfrenta al momento de hacer planeación, es elegir qué enfoque conviene aplicar ya que hay muchas corrientes, tendencias y autores y por supuesto cada uno defenderá su postura. En la Tabla II.1 se presenta una breve reseña de los diferentes conceptos de planeación y su respectiva metodología de solución.

De ahí que Fuentes Zenón (2001) propone la idea de crear un sistema de enfoques de planeación donde la bondad de cada enfoque dependerá de la naturaleza del problema que se aborda, por lo que propone elaborar una tipología de posibles problemas y sugerir para cada tipo el enfoque apropiado para darle solución.

Autor	Definición	Metodología
Russell L. Ackoff(2002)	<p>Enfoque de planeación: diseño idealizado</p> <p>Planear es diseñar un futuro deseado, así como los medios efectivos para realizarlo.</p> <p>La planeación táctica se ocupa de seleccionar los medios con los que se perseguirán los objetivos específicos</p> <p>La planeación estratégica se ocupa de la formulación de objetivos y de la selección de los medios por los cuales se han de alcanzar.</p>	<p>Formulación de la problemática</p> <p>Planeación de fines</p> <p>Planeación de medios</p> <p>Planeación de recursos</p> <p>Implementación y control</p>
Fuentes Zenón(2001)	<p>El proceso de planeación no está constituido por una serie de pasos predeterminados, sino que es una herramienta, que debe variar de acuerdo con la naturaleza del problema: esto deriva en un procedimiento de solución que da lugar a un sistema de metodologías de planeación.</p> <p>Aquella actividad en la que un sujeto busca cómo actuar sobre un objeto para cambiarlo de acuerdo con ciertos propósitos. El enfoque de planeación está condicionado por la naturaleza del sujeto, las características del objeto y la relación sujeto-objeto.</p>	<p>El análisis de la situación para definir los problemas por atender</p> <p>La formulación de los objetivos del plan</p> <p>La identificación del conjunto de alternativas posibles</p> <p>El análisis de las ventajas y desventajas de cada opción para definir la más conveniente</p> <p>El desarrollo de la alternativa preferida para su implantación y posterior control</p>
Agustín Reyes Ponce(2007)	<p>La planeación consiste en fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo, y la determinación de tiempos y números necesarios para su realización</p>	<p>Políticas</p> <p>Procedimientos</p> <p>Programas</p> <p>pronósticos</p> <p>Presupuestos</p> <p>Estrategia y Táctica</p>
Ernest Dale(1973)	<p>Determinación del conjunto de objetivos por obtenerse en el futuro y el de los pasos necesarios para alcanzarlos a través de técnicas y procedimientos definidos</p>	<p>Detallar</p> <p>Dividir</p> <p>Combinar</p> <p>Crear</p> <p>Controlar</p>
José Antonio Fernández Arenas(1994)	<p>La planeación es el primer paso del proceso administrativo por medio del cual se define un problema, se analizan las experiencias pasadas y se embozan planes y programas.</p>	<p>Investigación</p> <p>Formulación de Bocetos</p> <p>Innovación</p>
Mathias Sachse(2009)	<p>La planeación sirve tanto a corto como a largo plazo, es activa, creativa, unitaria y permite alcanzar los objetivos de una manera óptima.</p>	<p>Ciclo de la planeación</p> <p>Planeación</p> <p>Ejecución</p> <p>Control</p>

Tabla II.1 Diferentes enfoques de planeación. Fuente: elaboración propia (2016).

En la Figura II.3 Fuentes Zenón propone clasificar los diferentes problemas que se pueden dar en la planeación, para facilitar la elección de la metodología a utilizar para resolverlo.

PROBLEMAS TIPO	METAS DE LA PLANEACIÓN	EJEMPLOS ILUSTRATIVOS
PROBLEMAS OPERACIONALES	Superar las fallas o promover el mejoramiento del sistema	<ul style="list-style-type: none"> • alta rotación de personal • baja productividad • elevados costos • mala información
PROBLEMAS DE COMPETENCIA	Hacer frente a los retos y oportunidades del medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • entrada al mercado de un nuevo competidor • posible quiebra de un proveedor • cambios en los gustos del consumidor • aparición de nuevas tecnologías
PROBLEMAS DE CAMBIO NORMATIVO	Promover el cambio a partir del diseño de los fines del sistema	<ul style="list-style-type: none"> • rediseño de la organización • establecer nuevas políticas de operación • mejorar la "imagen" • concebir productos o servicios innovadores
PROBLEMAS DE IDENTIFICACIÓN DE INICIATIVAS DE CAMBIO	Definir directamente propuestas para el cambio	<ul style="list-style-type: none"> • situaciones de urgencia • reuniones u organizaciones orientadas a la acción • aprovechar la experiencia y creatividad del personal
PROBLEMAS DE EVALUACIÓN	Definir la conveniencia de una alternativa o seleccionar alguna de entre una cartera de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • seleccionar un nuevo equipo • ampliar o mantener la capacidad actual • localización de una nueva planta • evaluación financiera de un proyecto
PROBLEMAS DE PROGRAMACIÓN PRESUPUESTACIÓN	Pulir los detalles y fijar reglas de operación precisas para llevar a la práctica los trabajos propuestos	<ul style="list-style-type: none"> • lanzamiento de un nuevo producto • instalación de un nuevo equipo • organización de tareas rutinarias • fusión operativa de dos empresas
PROBLEMAS DE ALTA COMPLEJIDAD	Enfrentar situaciones en las que sólo se puede adquirir un conocimiento parcial o general de la situación	<ul style="list-style-type: none"> • Respuesta a una crisis • planeación integral en un gran corporativo • planeación tecnológica • Elaboración de un plan en un ambiente dinámico e incierto
PROBLEMAS PLURALES	Enfrentar situaciones en las que los intereses individuales o de grupo no son coincidentes o están en conflicto	<ul style="list-style-type: none"> • convenios laborales • modernización de alguna planta (incluyendo despidos) • organizaciones con presencia de grupos de poder • localización de una planta para el manejo de residuos peligrosos

Figura II.3 Problemas tipo en la planeación. Fuente: Fuentes Zenón (2001)

Así mismo Fuentes Zenón (2001), propone un enfoque de planeación denominado planeación comprensiva, la cual dado un problema, se estudian sus características básicas para definir a qué clase pertenece y luego se toma el enfoque recomendado. En la Figura II.4 podemos ver el enfoque de la planeación comprensiva:

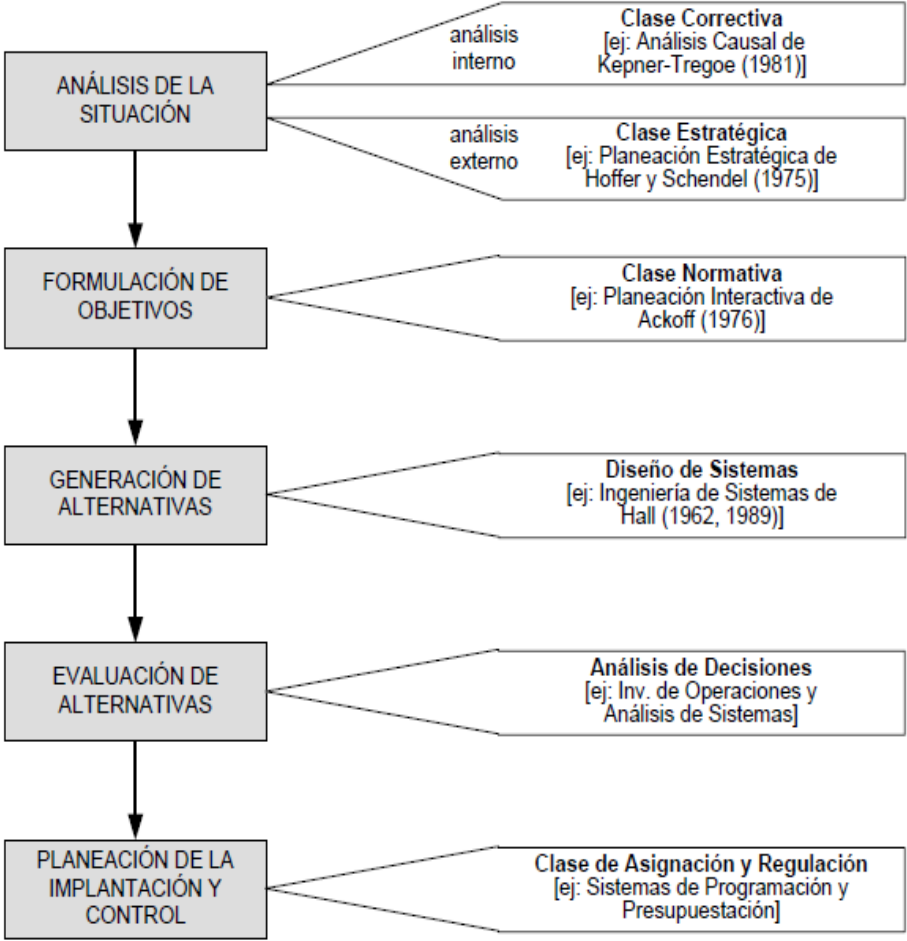


Figura II.4 Variantes de la planeación comprensiva. Fuente: Fuentes Zenón (2001).

Una vez que se ha determinado el tipo de problema, analizaremos la Figura II.3 para determinar el enfoque de planeación a adoptar. Dado que el caso de esta tesis está orientado hacia el cambio de versión de una norma, el enfoque adoptado se orienta hacia problemas de tipo normativo. De la Figura II.4 podemos observar la clasificación de los problemas tipo y el respectivo enfoque que apoya en la mejor solución de ese

problema en específico, en el caso de los problemas de clase normativa, se hace mayor énfasis en la persecución de objetivos y el enfoque de planeación que se aconseja adoptar es el de Ackoff, planeación interactiva.

Como podemos observar existe un sinfín de enfoques de planeación que nos permitirán analizar el problema para encontrarle la mejor solución. Uno de esos enfoques es la norma ISO 9001-2015.

Por su parte ISO 9001:2015 apoyado en el diagrama de la Figura II.5 nos muestra su enfoque de planeación, con una orientación hacia la administración de una organización:

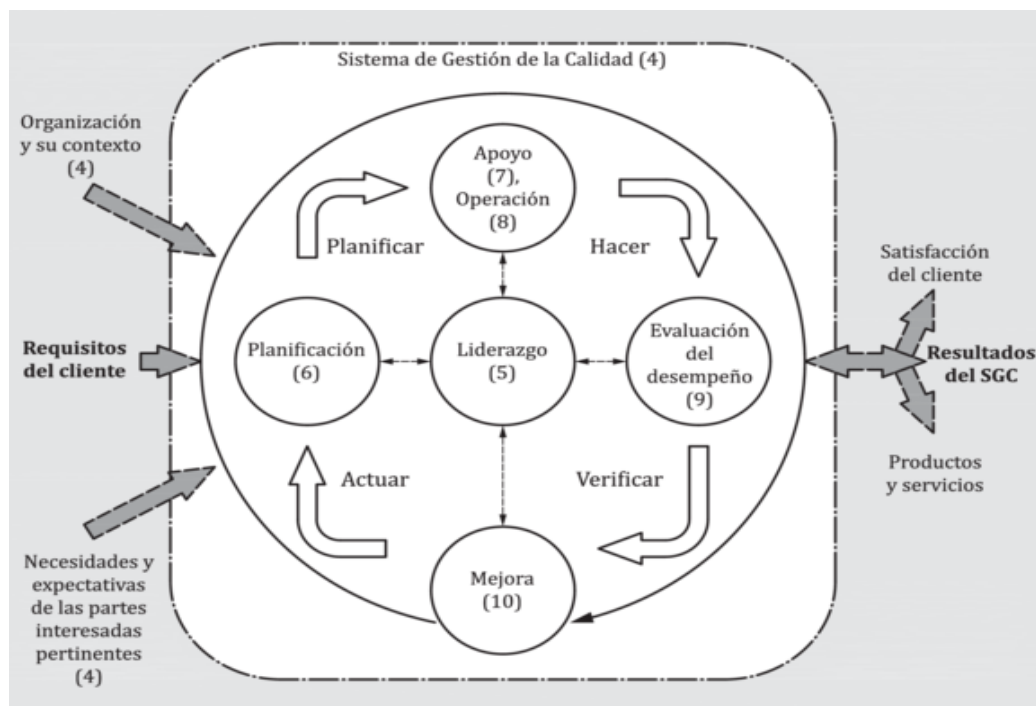


Figura II.5 Representación de la estructura de la norma internacional con el ciclo PHVA(ciclo de mejora continua).
Fuente: iso.org iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es:sec:a.1(2016)

NOTA: "A partir del año 1950, y en repetidas oportunidades durante las dos décadas siguientes, Deming empleó el Ciclo PHVA como introducción a todas y cada una de las capacitaciones que brindó a la alta dirección de las empresas japonesas. De allí hasta la fecha, este ciclo (que fue desarrollado por Shewhart), ha recorrido el mundo como símbolo indiscutido de la Mejora Continua. Las Normas NTP-ISO 9000:2001 basan en el Ciclo PHVA su esquema de la Mejora Continua del Sistema de Gestión de la Calidad. FUENTE: (MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD EN LOS PROCESOS Manuel García P. Carlos Quispe A. Luis Ráez G.)(2003)

En 1950, Deming popularizó el ciclo diseñado por Shewhart conocido como ciclo Deming o ciclo de mejora continua, este modelo de trabajo se compone de cuatro pasos que se suceden consecutiva y repetidamente: Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA).

Deming (1950) Señaló que la mejora continua se logra a través de la rotación del ciclo (PHVA) en las rutinas de trabajo. Grijalbo (2002). La Figura II.6 es una representación esquemática del ciclo Deming aplicado a la norma ISO 9001.



Figura II.6 ISO 9001:2015 y ciclo Deming PDCA. Fuente: Blog pymes y calidad 2.0 (2016).

Como indica Walton (1988), *en la fase de Planeación (P-Plan)* se establecen los objetivos, se detallan los resultados esperados y los procesos necesarios para obtenerlos, hay que identificar puntos de medición. La norma ISO 9001:2015 inicia este paso con el requisito 6. Planificación, donde las acciones para abordar los riesgos y las oportunidades son el punto de partida. La planificación establecerá las bases para alcanzar los objetivos y con lo que establece el sub-requisito 6.3 de la norma, se refuerza la importancia del control de cambios en la planificación. Apoyando esta planificación se encuentra el Requisito 4. Análisis del entorno de la organización, El liderazgo y compromiso entre las autoridades y responsabilidades de los puestos de trabajo y nivel organizacional, Requisito 5. Liderazgo. También Walton (1988) *establece, que en la Fase Hacer (D- Do)*, se lleva a cabo el plan de trabajo establecido

en anteriormente, debe establecerse un control que permita vigilar que el plan se esté llevando según lo establecido. La norma ISO se apoya del requisito 8. Operación, donde se establece cómo se lleva a cabo la planificación, se definen los controles necesarios, la interacción con el cliente, el diseño y desarrollo así como la ejecución y control de los procesos. *En la Fase de Verificación (C- Check)*, se comparan los resultados planeados con los obtenidos en la fase de hacer. ISO cubre este punto con el requisito 9. Evaluación del desempeño, donde se evalúa si todo aquello planificado, se llevó a cabo como se dijo y si además fue efectivo donde se debe demostrar que eso planeado era lo adecuado para alcanzar los objetivos, se aplica medición de la satisfacción del cliente, auditorias internas, análisis de datos y revisión por la dirección. *La última fase es la de Actuar (A- Act)*, aquí concluye el ciclo, si al verificar los resultados se logró la planeación, entonces se estandarizan los procesos y se documentan los cambios; sin embargo si al hacer la verificación se detecta que no se ha logrado lo planeado o no se han alcanzado los objetivos, entonces hay que actuar y corregir las fallas detectadas o hacer ajustes necesarios. ISO cubre esta fase con el Requisito 10. Mejora, donde se manejan las “no conformidades” lo que se refiere al incumplimiento de algún requisito establecido, “acciones correctivas”, que se refiere a buscar la causa raíz de los problemas y corregirlos y por último la mejora continua de la organización.

II.4 Evolución de la calidad

La calidad ha sido un elemento que se encuentra incluido en todas las actividades que el ser humano ha realizado desde los orígenes de su evolución, Cubillos (2009), por lo que no es de extrañar que con el paso del tiempo éste mismo concepto haya evolucionado también, aunque al principio era más prueba y error, con la aparición de la revolución industrial, comienzan las teorías científicas de la administración, donde uno de los principios fundamentales de éstas teorías, determina la separación de la planificación y ejecución de las actividades, con el objetivo de aumentar la productividad, Cubillos (2009). De ahí se pasa a la etapa de la inspección, donde el objetivo principal de la misma era controlar el producto final, esta etapa estaba orientada a corregir errores, por lo que la planeación y control en el diseño no estaban presentes y la participación del personal en la calidad no era considerada necesaria, la siguiente etapa fue la de aseguramiento, donde hizo su aparición el concepto de prevención, por lo que la planeación y control del producto ya estaban presentes,

aunque no se consideraba importante la participación de todo el personal en el control de la calidad, en la etapa de gestión de la calidad ya se considera la planeación y control de la producción, hay un enfoque orientado al cliente, la participación de todo el personal de la organización y la mejora continua ya se encuentran contemplados, Cubillos (2009). A la par del desarrollo de las teorías de la calidad, surgieron las normas ISO, las cuales se fueron adaptando a las etapas que las teorías de la calidad fueron atravesando (BSI group). Adaptándose a la época actual, surge la norma ISO 9001:2015 la cual, está diseñada para permitirle a las organizaciones competir en el mercado global donde se encuentran inmersas, con un enfoque de gestión de la calidad, lo que les permitirá atraer y satisfacer las necesidades de sus clientes, optimizando su desempeño operacional; esta norma ha agregado un requisito que le permitirá a las organizaciones alinear su SGC con la planeación estratégica de las mismas (BSI group).

II.5 Gestión en administración de organizaciones

Según Chiavenato(2006), la administración se considera como una tarea que interpreta objetivos propuestos por la organización y los transforma en una acción a través de la planeación, organización, dirección y control de todos los esfuerzos realizados en todas las áreas y niveles de la organización, con el fin de alcanzar los objetivos y garantizar así la competitividad. La administración de una organización combina dirección, gerencia y gestión de recursos y deberá buscar los enfoques de la planeación y modelos de calidad adecuados para con esto asegurar la eficiencia operacional y la continuidad de negocio en el tiempo.

Partiendo de estos conceptos podemos ocupar la figura II.7 para representar en un todo, cómo los conceptos de enfoque sistémico, sistemas de gestión de la calidad y la administración de organizaciones, nos permitirán analizar una organización vista como un todo (enfoque sistémico), con procesos gestionados, documentados y controlados (SGC) y alineados con el contexto de la organización para conocer los desafíos internos y externos que puedan afectar la capacidad de la organización para cumplir con los requisitos de sus clientes (administración en organizaciones). De lo señalado en los temas II.1 El Problema y su contexto, II.2 Enfoque sistémico, II.3 Enfoque sistémico de la planeación y II.4 Gestión en administración de organizaciones y II.5 Evolución de la calidad, nos encontramos que para resolver el problema planteado en el Capítulo I donde se determina que no existe un marco teórico metodológico con sustento científico que permitan realizar la transición de la norma ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015 de manera adecuada, identificamos que nos

encontramos con un problema de cambio normativo y utilizaremos el enfoque sistémico aplicado a la planeación para resolverlo. La figura II.7 muestra cómo ISO se apoya en el ciclo DEMING para ubicar las etapas de cada uno de los requisitos de la Norma ISO 9001:2015, la planeación interactiva de Ackoff (2012) y Fuentes Zenón (1994), permitirá ver el problema desde una perspectiva sistémica, como podemos observar, las etapas de la planeación interactiva terminan con el establecimiento de los planes estratégicos, por lo que faltaría la etapa de ejecución o implementación así como las etapas de dirección y control, esto corresponde a las etapas de la gestión en administración de organizaciones. Por último como sustento de la solución, tenemos las herramientas teórico-metodológicas propuestas, las cuales al implementarlas apoyarán en la solución del requisito 4 de ISO 9001:2015.

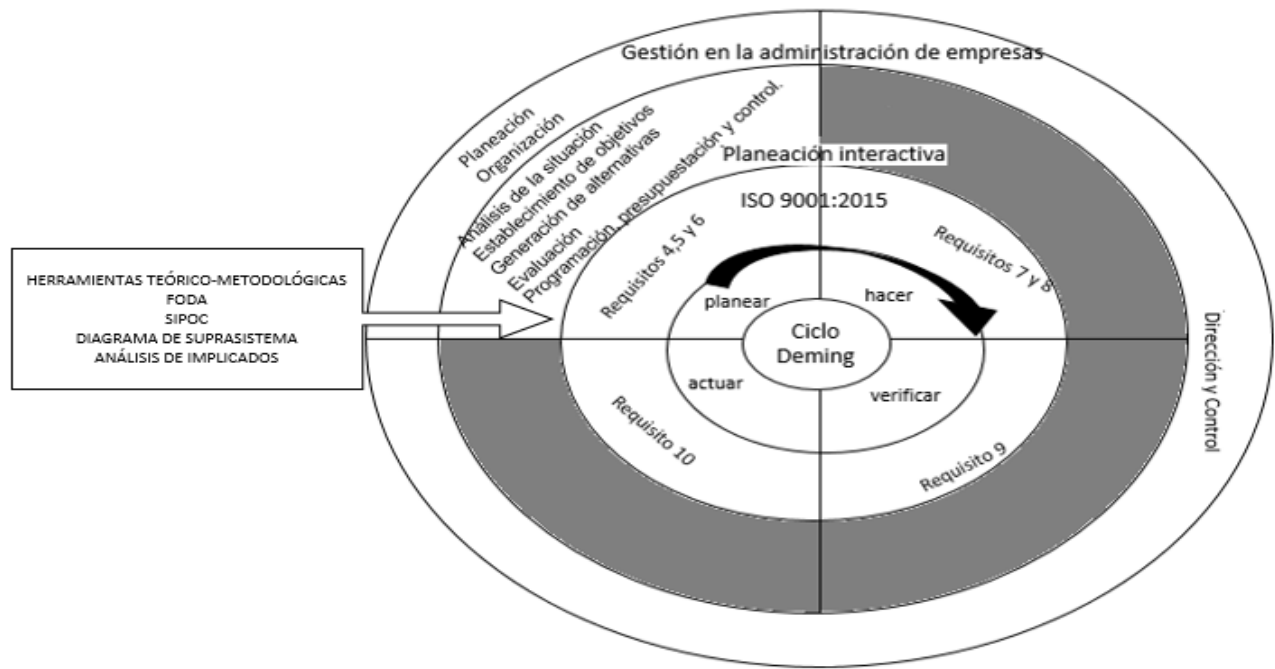


Figura II.7 Relación ISO 9001- enfoque sistémico- evolución de la calidad-planeación estratégica. Fuente: Elaboración propia (2017).

En el siguiente capítulo serán definidas las herramientas teórico-metodológicas propuestas que apoyarán en la implementación del requisito 4 de la norma ISO 9001:2015.

Capítulo III Propuesta de herramientas teórico-metodológicas y de gestión, para cumplir el Requisito 4 Contexto de la organización, de ISO 9001:2015

La implementación de sistemas de gestión de calidad en las organizaciones continua siendo atractivo, sin embargo llevar un proyecto de esta magnitud en una organización implica invertir tiempo, esfuerzo, dinero y recursos humanos. Pero aún más importante que todo eso es la inversión en el conocimiento y no todas las organizaciones sobre todo las públicas cuentan con esos recursos, por lo que a menudo fracasan en el intento. Dado que en septiembre del 2015 se liberó la nueva versión de la norma ISO 9001:2015 que incorpora nuevos conceptos, tales como el análisis del entorno de la organización, el análisis de riesgos y la planeación, entre otros, las organizaciones que tienen sistemas ISO 9001 con versiones anteriores, deberán revisar la misión, visión y alinear la planeación estratégica con su SGC o en caso de aquellas que apenas se incorporen a la nueva versión ISO 9001:2015, podrían aplicar el proceso de implementación completo y así asegurar la continuidad de su organización. El uso de herramientas teórico- metodológicas y de gestión, en el cumplimiento del requisito 4 Contexto de la organización, de ISO 9001:2015, permitirá que esta transición se realice de manera sencilla y para esto a continuación se hará una propuesta de herramientas para este requisito y sus sub-requisitos.

Una norma se organiza en secciones o requisitos, a esto se le conoce como estructura organizativa de la norma. La norma ISO 9001:2015 se estructura en 10 requisitos de los cuales los requisitos 0, 1, 2 y 3 en realidad sólo identifican el ámbito, definiciones y términos para la misma norma, por lo que no se necesita desarrollar ni aplicar ninguna herramienta. Del requisito 4 al 10 es donde las organizaciones comienzan a identificar, interpretar y buscar los medios para evidenciar objetivamente lo que la norma exige, sin embargo, únicamente el requisito 4 de la misma, requiere el uso de herramientas teórico-metodológicas y de gestión, ya que los demás requisitos sólo se apoyan en el uso de tablas o el uso de guías IAF (Guías de apoyo que emite el foro internacional de acreditación). A su vez, éste se divide en 4 sub-requisitos:

- 4.1 Comprensión de la organización y de su contexto
- 4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas
- 4.3 Determinación del alcance del sistema de gestión de la calidad
- 4.4 Sistema de gestión de la calidad y sus procesos

Al revisar éstos sub-requisitos, encuentro que su estructura indica sólo los requerimientos mínimos necesarios para la construcción y desarrollo de un SGC, además, se centra en todos los elementos de administración de calidad con los que una organización debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos y/o servicios, pero no establece una metodología a seguir, por lo que para el desarrollo de éstos me apoyaré en el enfoque sistémico de la planeación y algunas herramientas teórico-metodológicas y de gestión.

III.1. Herramienta teórico-metodológica para implementar el Sub-requisito 4.1 de ISO 9001:2015

Se sugiere que para abordar este requisito, las organizaciones deberán comprenderse a sí mismas y su contexto, es decir, considerar todos aquellos elementos que influyan en el desempeño de sus SGC, se deberán considerar tanto factores internos como externos. Todos estos influirán en los objetivos, el propósito y la sostenibilidad de la organización. Por lo tanto deberemos entender en qué entorno se mueve la organización y qué parte del mismo le afecta para conseguir los resultados que persigue. Para que una organización cuente con un SGC eficaz, éste deberá estar alineado con la dirección estratégica de la organización y tomar en cuenta los problemas tanto internos como externos que son relevantes en la planificación, para lograr sus objetivos. Jiménez (2016) indica que se entiende por dirección estratégica a la formulación e implementación de cursos de acción que lleve a la consecución de los objetivos de la estrategia de una organización.

Jiménez (2016) indica que para tener una planificación eficaz, la organización deberá entender su estado, lo que quiere lograr y su estrategia (cómo lo va a lograr) y sugiere que para llevar a cabo el cumplimiento de este requisito se pueden emplear herramientas tales como:

Las cinco fuerzas de Porter;

Benchmarking;

Matriz FODA.

- ❖ *Las Cinco Fuerzas de Porter:* En su Libro Michael Porter (1980) define que una organización debe evaluar sus objetivos y recursos frente a cinco fuerzas que le permitirán identificar sus ventajas y desventajas competitivas en el mercado a nivel industria. En la Figura III.1 podemos observar el modelo de las cinco

fuerzas de Porter, el cual se enfoca principalmente, en la estructura de la industria para explicar su rentabilidad, no contempla un análisis interno de recursos y capacidades internas, solo hace un análisis de la competencia para poder penetrar su producto al mercado y no toma en cuenta otras fuentes de análisis de ventajas y desventajas, como lo son innovación, desarrollo tecnológico, político, económico, etc. Por lo que el modelo es muy limitado para los propósitos de este estudio.

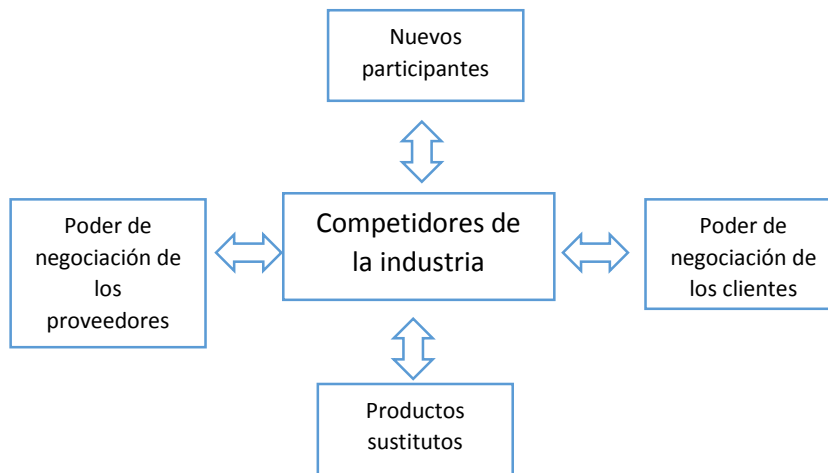


Figura III.1 Cinco fuerzas de Porter. Fuente: elaboración propia (2016).

Para complementar la herramienta cinco fuerzas de Porter la cual se centra en la competencia, se puede utilizar el análisis PEST (Fahey, 1968) cuyo objetivo fundamental es evaluar los factores externos (Políticos, Económicos, Sociales y Tecnológicos) que pueden estar afectando a la organización. Al conjuntar las dos herramientas tendríamos un análisis de oportunidades y fuerzas externas, sin embargo falta una herramienta que permita hacer un análisis interno.

- ❖ *Benchmarking* (Xerox,1980): Es otra herramienta que permite hacer una comparación ya sea de procesos, productos, servicios y /o resultados con alguien que la organización decida sea su punto de referencia, de preferencia deberá ser la competencia o alguien considerado de los mejores o que supere a la organización y ver qué se puede mejorar, identificar buenas prácticas, técnicas diferentes de atraer clientes, estrategias de ventas, etc, el objetivo, aprender de los mejores. Se sugiere aplicar con reserva ésta herramienta, ya que se puede dar el caso de copiar algo patentado o tener información confidencial que pudiera generar problemas a la organización.

- ❖ *Matriz FODA* (Humphrey,2004): Como sugiere Valdés (2014), ésta herramienta permite hacer un diagnóstico integral de la organización ya que desarrolla una matriz de fortalezas-oportunidades y debilidades –amenazas, en las que se considera la posible interacción entre las fortalezas y debilidades internas de la organización con las oportunidades y amenazas del entorno.

Haciendo una comparación entre las herramientas descritas anteriormente, nos quedaremos con la herramienta FODA ya que contempla el análisis de las fuerzas tanto internas como externas de una organización y cumple con lo requerido por el requisito 4.1 de la norma, además de ser una de las más usadas en la planeación por las organizaciones.

En su libro *Planeación Estratégica con enfoque sistémico* Valdés (2014) propone una metodología que permite determinar las estrategias de la organización, la cual para poder ser adaptada al requisito 4.1 de ISO, se ha dividido en cinco fases.

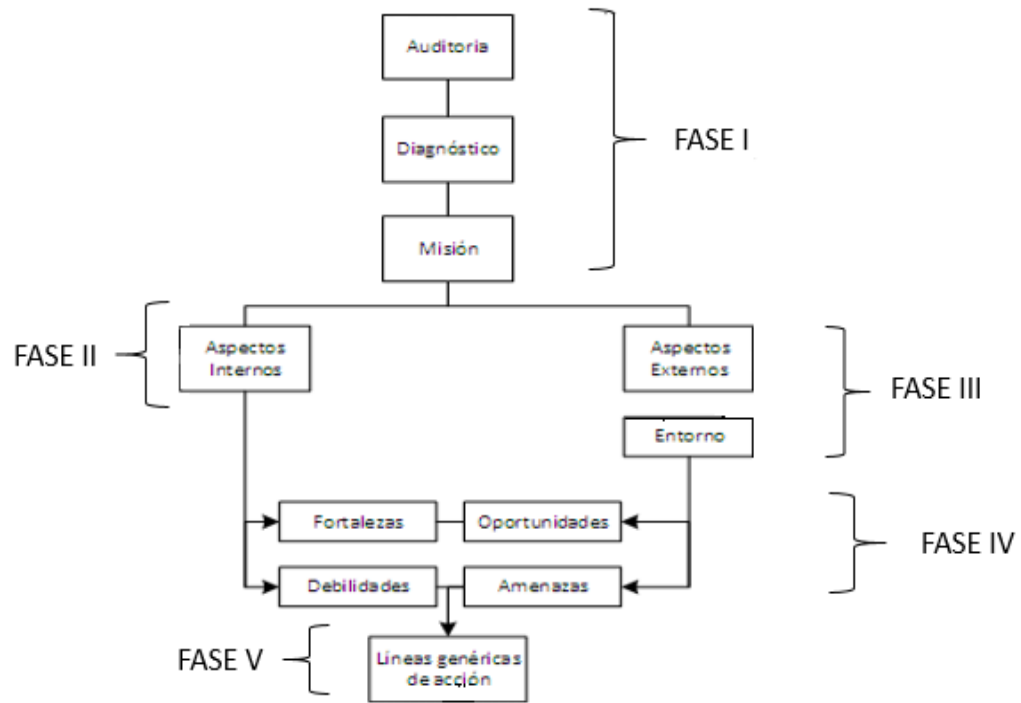


Figura III.2 Esquema conceptual de la planeación. Análisis interno de la organización. Fuente: adaptado de Valdés (2014).

La propuesta de análisis es la siguiente:

FASE I Auditoría, diagnóstico y misión

Realizar una auditoría y diagnóstico de la organización para conocer sus características internas y externas (ver Figura III.2). Partir de la misión es importante ya que al ser ésta la razón de ser de la organización permite tener un marco de referencia para el establecimiento de los indicadores de desempeño de la organización

Como inicio describiremos brevemente la organización con el fin de establecer su contexto histórico, incluiremos los siguientes aspectos:

- Datos identificativos (nombre o razón social, localización, sector al que pertenece);
- Organigrama(estructura organizacional);
- Organismos u organizaciones con las que interactúa;
- Antecedentes históricos importantes (fecha de creación, fundadores, presupuesto) ;
- Productos o servicios que ofrece;
- Establecer la misión (Propósito o razón de ser de la organización, Zenón (2009)) y visión(a qué se aspira, Zenón (2009)) de la organización.

Fuentes Zenón (2009) propone que al establecer la misión, ésta considere al menos uno de los siguientes puntos:

Campo de acción: Constituye el eje del negocio y por tanto de la misión, incluye qué productos o servicios se ofrecen, a qué tipo de cliente se dirigen y en qué área geográfica se participa.

Base del éxito: Qué nos distingue como organización para ganar la preferencia del cliente. Si se cuenta con algún elemento distintivo habrá que mencionarlo.

Filosofía de la firma: Principios y valores de la organización, así como la contribución y responsabilidad para con la sociedad. También se indica a qué se compromete la organización para con sus empleados y qué se espera de ellos.

Logros fundamentales: Posición de la organización en el medio.

Emblema: Figura simbólica o lema.

- La visión por su parte nos permite visualizar cuales son las aspiraciones de la organización (Zenón (2009), es decir interrogantes como ¿cuál es la dirección deseada?, ¿a qué se aspira?, ¿qué pretendemos alcanzar o crear?; uno o varios de los siguientes retos podrían ser considerados:

Expansión y/o fortalecimiento del negocio, nuevos productos, clientes o mercados, impulso a las capacidades competitivas.

Integración interna o externa, principios y valores a realzar, compromiso para quienes intervienen.

La gran meta, resultados más significativos esperados.

Con esta información se puede elaborar el perfil actual de la organización.

FASE II Análisis interno

Con base en la metodología de Valdés (2014), podemos resumir que el análisis interno de una organización se puede obtener de:

- La identificación de bienes y servicios que ofrece la organización así como sus características y cómo se controlan, ya que de ahí podemos determinar las bondades y debilidades de nuestro producto y/o servicio;
- Identificar al cliente interno y sus requisitos;
- La competencia y sus características, es decir aquellas organizaciones que ofrezcan productos o servicios similares al de la organización y que puedan llegar a ser un peligro para la misma o a su vez aquellos competidores que podamos desplazar del mercado;
- La estructura organizacional, identificando funciones, responsabilidades, alcances, funcionamiento, normatividades, distribución del trabajo, es decir todos aquellos elementos que componen la estructura organizacional(cultura organizacional) para establecer el grado en el que su función ayuda a dar cumplimiento a la misión de la organización. Se entiende por estructura organizacional a la forma en cómo la organización funciona, incluye un organigrama donde se identifican las áreas de la organización, su nivel jerárquico y de interacción , reglamentos, normatividad aplicable, cómo se distribuye el trabajo, los procesos, tareas e intereses personales; éstos elementos deberán ser definidos por los integrantes de la organización para tener una concepto homologado de los mismos y de ahí partir para analizar el grado en el que cada uno ayuda en el cumplimiento de la misión de la organización, así mismo servirá para determinar fortalezas y debilidades;
- La competencia del personal respecto al proceso que opera, ya que de estas bondades se pueden desprender muchas fortalezas. ISO 9000:2015, define la competencia del personal como la capacidad de aplicar conocimientos y

habilidades, con el fin de lograr los resultados previstos. Conocimiento sobre las responsabilidades y autoridades de cada puesto, así como las funciones asociadas a su puesto. (Comunicación). Dado que la organización debe determinar y proporcionar las personas necesarias para implementar un SGC y para la operación y control de los procesos, se aconseja determinar la competencia del personal mediante un cuestionario aplicado a los mismos donde se refleje: Si el personal conoce claramente los bienes-servicios con los que trabaja diariamente, conocimiento del proceso donde se encuentra inmerso, del producto, años de antigüedad y grado académico, si cuenta con el material, formatos, instrucciones de trabajo, conocimiento de los requisitos del cliente, entre otros, para desarrollar su trabajo. Para nuevas contrataciones se sugiere dar a conocer al personal el funcionamiento general de la organización (programa de capacitación). Se deberá generar un Perfil de puestos, que demuestre la competencia del personal.;

- La infraestructura, es decir el equipo e instalaciones y por consenso definir si son adecuados, suficientes o falta actualizar. ISO 9000:2105 define infraestructura como el sistema de instalaciones, equipos y servicios necesarios para el funcionamiento de la organización. Para definir fortalezas y debilidades de infraestructura se recomienda hacer un inventario con respecto a edificios y servicios asociados, equipos, máquinas, dispositivos de medición, tecnologías de la información y comunicación; la organización deberá buscar un mecanismo consensuado para determinar la pertinencia, adecuación y suficiencia de los mismos.

Del análisis de cada uno de los aspectos anteriormente citados surgirán las fortalezas y debilidades de la organización para ser tomadas en cuenta en el diseño de líneas de acción. Entendiendo por fortalezas, las características propias de la organización, que pueden ser utilizadas para aprovechar las oportunidades y debilidades a las características de la organización que dificultan aprovechar las oportunidades (Zenón 2003).

FASE III Análisis externo

En éste, se deberá considerar todo aquello que rodea a la organización pero sale fuera de su control. Se deberán contemplar aspectos:

- Económicos, políticos sociales, culturales, tecnológicos, científicos, laborales, de mercado y otros aspectos relevantes. Para realizar éste análisis y dado que tanto la organización como su producto son distintos a cualquier otro, se deberá formar un grupo de trabajo y el primer paso será definir qué entiende la organización por cada uno de estos aspectos desde su perspectiva. Una vez definidos e identificados por la organización, se deberán dar a la tarea de investigar en fuentes actuales tales como revistas, periódicos, trabajos de investigación, etc, las noticias más relevantes de estos conceptos para poder determinar así el impacto de esos entornos en la organización, de ahí se procederá a determinar qué situaciones representan una amenaza para la organización y cuales una oportunidad.

Entendiendo por Amenaza aquellas situaciones del entorno que representan un riesgo o peligro para el cumplimiento de los objetivos de la organización y una Oportunidad aquellas situaciones favorables a la organización que se pudieran aprovechar para el cumplimiento de los objetivos de la misma.

FASE IV Matriz FODA

Con base en el análisis de los puntos anteriores ya se tiene un panorama bastante fuerte respecto a las Fortalezas y Debilidades (análisis Interno) y las Oportunidades y Amenazas (análisis externo). Hacer un listado de las mismas apoyándose para esto en un matriz como la de la Figura III.3, Valdés (2014) recomienda listarlas comenzando con aquellas que con mayor grado ayudan a la organización a conseguir su misión y en el último lugar las de menor aportación. Ponce (2006) recomienda enlistar sólo aquellas consideradas por la organización como clave.

Internos	Externos
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
DEBILIDADES	AMENAZAS

Figura III.3 Matriz FODA. Fuente: elaboración propia (2016).

FASE V Líneas genéricas de acción

De ahí se procederá a armar la matriz de impacto cruzado FODA, para determinar las acciones denominadas líneas genéricas de acción o estrategias. Valdés (2014). La Figura III.4 ejemplifica la manera en cómo serán acomodadas las variables internas y externas para proceder a su cruce y así poder determinar los diferentes tipos de estrategias, donde Ponce (2008) las define: FO estrategias que deberán aplicar las fuerzas internas de la organización para aprovechar las oportunidades externas, DO, estrategias para superar las debilidades de la organización aprovechando las oportunidades externas, FA aprovechar las fuerzas de la organización para minimizar las amenazas externas, DA son tácticas defensivas que pretenden disminuir las debilidades internas y evitar las amenazas del entorno.

Determinación de las estrategias:

Conformar un grupo para realizar esta actividad y apoyados de una lluvia de ideas, cruzar las fortalezas contra las oportunidades (FO), esto nos permite determinar las Estrategias Ofensivas, las cuales se denominan estrategias de crecimiento ya que se utilizan las fortalezas de la organización para tomar ventaja de las oportunidades Zenón (2001). Para determinarlas Fuentes Zenón (2003), recomienda hacerse las siguientes preguntas: ¿qué fortalezas sirven para aprovechar las oportunidades?, ¿cómo puedo aprovechar la fortaleza?, Considere:

- Las fortalezas clave que permiten aprovechar el mayor número de oportunidades y a su vez las oportunidades que tienen más fortalezas para su aprovechamiento.

Por otro lado cruzar las debilidades de la organización, contra las amenazas (DA) del entorno permite la determinación de las estrategias defensivas que le permiten a la misma estar preparada para evitar que las amenazas impacten en sus debilidades, Valdés (2014). Fuentes Zenón recomienda hacerse la pregunta ¿Cuáles son las debilidades que le abren la puerta a las amenazas? ¿Cómo puedo detener la amenaza? Considere:

- Principales debilidades que se tienen y que permiten a las amenazas entrar y a su vez, las amenazas que tienen en su contra el mayor número de debilidades y bloquean su desarrollo.

	Fortalezas F1 F2 F3 F3 F5	Debilidades D1 D2 D3 D4
Oportunidades O1 O2 O3 O4	FO F1, O2 F1, O3 F3, O1 F3, O2	DO D1, O2 D2, O3 D3, O4
Amenazas A1 A2 A3 A4	FA F1, A3 F2, A4 F3, A1	DA D1, A2 D2, A3 D1, A4

Figura III.4 Matriz de impacto cruzado. Fuente: Valdés (2014).

Una vez determinadas las estrategias se procederá a darles un objetivo y un responsable, lo que permitirá darle seguimiento al cumplimiento de cada una de ellas, la generación de cada una de estas, es lo que compone las líneas genéricas de acción, de aquí la organización puede ya generar su planeación estratégica, el ejemplo de aplicación se puede encontrar en el capítulo IV de esta tesis.

III.2 Herramienta de gestión utilizada para implementar el Sub-requisito 4.2 de ISO 9001:2015

Las partes interesadas pertinentes son todas aquellas personas que añaden valor a la empresa o se ven afectados por las actividades de la empresa. Se deberán por tanto considerar a los clientes, propietarios, proveedores, sindicatos, (reguladores), socios, la sociedad (como receptora de alumnos con conocimiento), competidores, grupos de presión, etc, es decir todas aquellas “partes interesadas” que pudieran verse afectadas por las decisiones tomadas por la organización o el alcance del SGC.

Para determinar las partes interesadas pertinentes del sistema de gestión de calidad será necesario vincularlas con los procesos del sistema con el que interactúan y su importancia dentro de éste, se sugiere para su debida identificación que la organización se haga las siguientes preguntas:

¿Sus actividades pueden afectar el servicio/producto?

¿Sus actividades puede alterar el proceso?

El organigrama institucional puede ser una buena fuente de información para la determinación de partes interesadas;

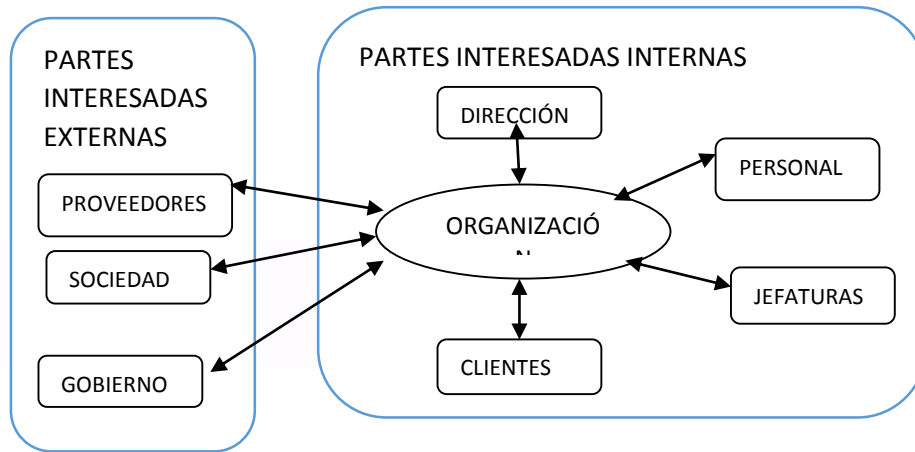


Figura III.5 Partes interesadas. Fuente: elaboración propia (2016).

Cámara (2005), sugiere una herramienta de gestión denominada análisis de implicados, la cual sirve para identificar y analizar los implicados en la organización que tengan algún interés, expectativa o que pudieran influir positiva o negativamente en el logro de los objetivos y misión de la organización, la siguiente tabla puede servir para hacer ese análisis.

Parte interesada	Requisitos	Procesos requisitos del sistema con el que interactúan (vínculo con los procesos)
------------------	------------	---

Tabla III.1 Análisis de implicados (Partes interesadas). Fuente: adaptado de Cámara (2005).

III.3 Herramienta Teórico-metodológica para implementar el Sub-requisito 4.3 del ISO 9001:2015

El requisito 4.3 de la norma ISO 9001, establece que en el alcance del sistema de gestión de calidad (ver Figura III.6) deberán describirse tipos de productos y servicios proveídos por la organización (extensión), los límites deberán indicar claramente procesos, instalaciones, departamentos y/o divisiones de la organización a los cuales

será aplicado el sistema de gestión de calidad (guía IAF auditing practice group). Si algún requisito ISO 9001:2015 no aplica en la organización, es en este punto donde se indica (aplicabilidad) junto con la justificación del porqué no aplica.

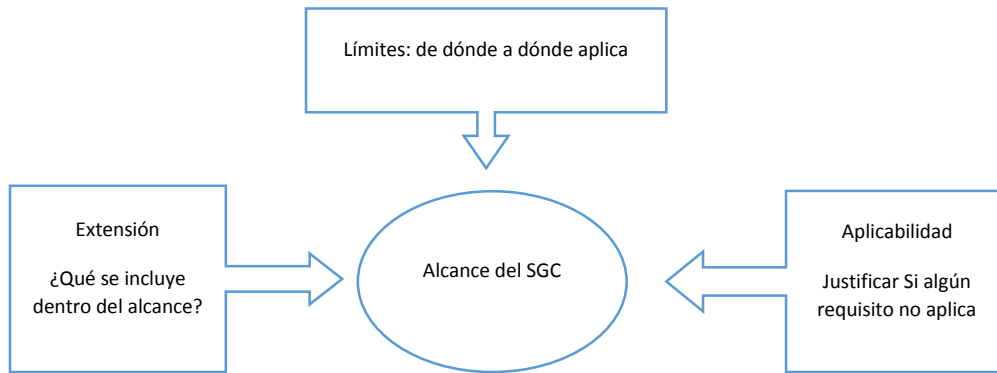


Figura III.6 Alcance del sistema de gestión de calidad. Fuente: elaboración propia (2016).

Para esto se deberá tener en cuenta el contexto de la organización (4.1) así como las partes interesadas pertinentes (4.2).

La herramienta teórico metodológica que utilizaremos en este requisito será el modelo del supersistema de Rummler-Brache o de vista horizontal, donde podemos ver a la organización como un sistema, la cual posee flujos de trabajo (procesos) que permiten ver las relaciones entre las áreas funcionales de la misma, el producto y el cliente final, esto no da claridad respecto a la importancia del impacto que tendrán en otros departamentos las decisiones tomadas. En este diagrama se deberán denotar los flujos de trabajo existentes en la organización, para esto se podrán utilizar los diagramas SIPOC en la etapa de diagnóstico. En el alcance del sistema de gestión de calidad deberán describirse tipos de productos y/o servicios proveídos por la organización (extensión), los límites deberán indicar claramente procesos, instalaciones, departamentos y/o divisiones de la organización a los cuales será aplicado el sistema de gestión de calidad (guía IAF auditing practice group). Si algún requisito ISO 9001:2015 no aplica en la organización, es en este punto donde se indica (aplicabilidad) junto con la justificación del porqué no aplica.

La organización se presenta como un sistema que transforma insumos en un servicio, el cual entrega a su cliente, se debe considerar que el sistema se encuentra en un escenario social, económico y político. Rummler(2013).

Sus características principales son:

- Provee una visión de sistemas;
- Permite visualizar el entorno de la organización;
- Identifica las partes interesadas.

De acuerdo con la Figura III.7 Diagrama de Rummler- Bracher o diagrama de vista horizontal, podemos identificar los siguientes componentes:

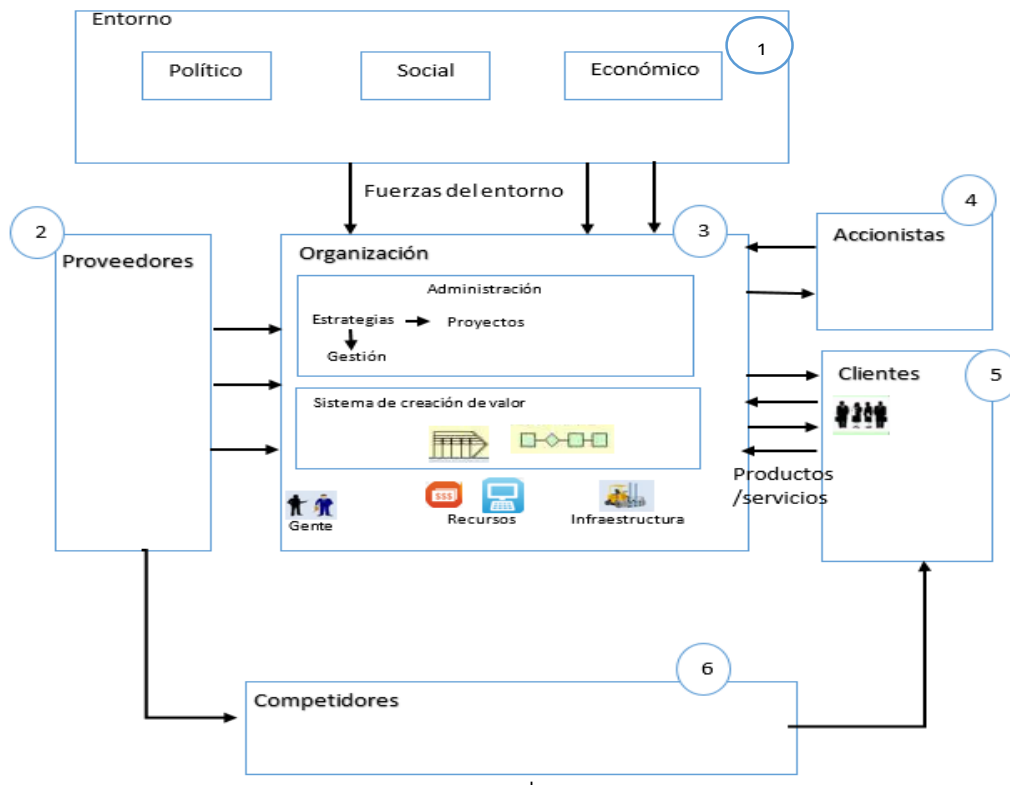


Figura III.7 Mapa de supersistema de Rummler Brache. Fuente: elaboración propia (2016).

1. Entorno: Organismos reguladores, Sector o tipo de industria, Economía local o global, público en general, influencias políticas, económicas, sociales;
- 2.- Recursos: Mano de obra, proveedores, servicios profesionales, socios de la cadena de suministro. Los recursos se convierten en entradas;
- 3.- Organización: Un sistema que transforma, Puede estar representado por un mapa funcional de relaciones u organizada por procesos orientados al cliente (POC's) o un mapa de interacción de procesos o un SIPOC o en blanco. Esta convierte las entradas (2) en productos o servicios que son las salidas del sistema dirigidas a los clientes (5);
- 4.- Accionistas: Tipo de inversor, si aplica. Provee valor financiero para los inversionistas;
- 5.- Clientes: Mercado donde aplica, tipo de productos, región geográfica, distribuidores y clientes finales;
- 6.- Competidores: Tradicional (mismo producto, mismo mercado), Nuevos o innovadores, -emergentes (Tecnologías de punta).

Según la metodología Rummler –Brache para realizar un diagrama de vista Horizontal se deberá:

- Identificar los procesos;
- Identificar mediante SIPOC las etapas de cada proceso;
- Identificar los elementos del entorno necesarios;
- Identificar los elementos funcionales;
- Identificar las relaciones entre elementos.

SIPOC (Motorola, 1980)

Siglas que corresponde en inglés a Suppliers(proveedores), Inputs (entradas), Process (procesos), Outputs (salidas) y Customers (clientes), esta herramienta permite implementar el enfoque de procesos ya que describe las etapas de un proceso desde sus entradas hasta la obtención del producto.

Este diagrama permite identificar las entradas(I) necesarias para que el proceso se ejecute, quién es el proveedor(S) de esas entradas , quién es el cliente(C) de ese proceso, las actividades del proceso(P) y una vez ejecutado cuál es el resultado esperado (O).

La Figura III.8 representa el esquema de un diagrama SIPOC para el mapeo de procesos.

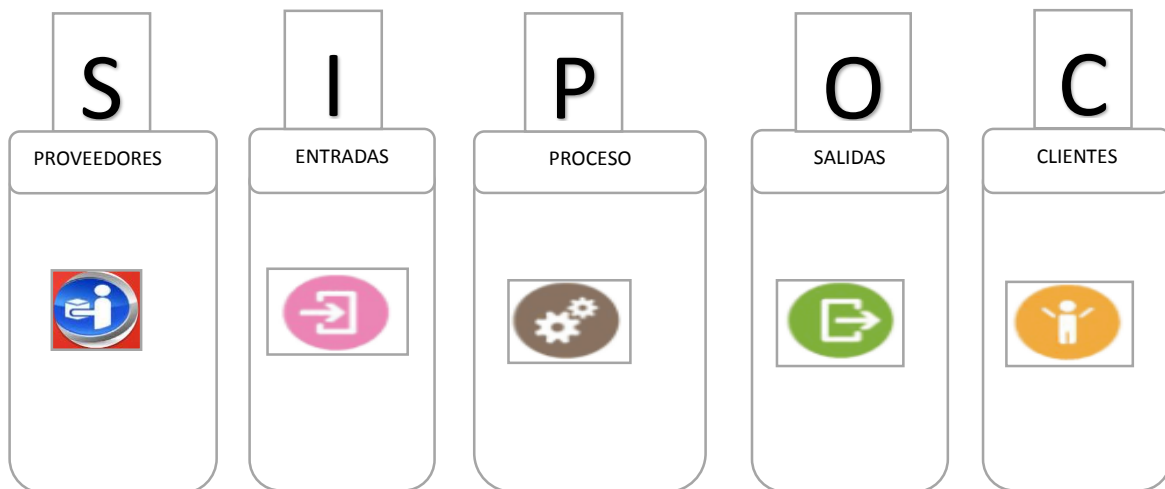


Figura III.8 Diagrama SIPOC. Fuente: elaboración propia (2016).

III.4 Herramienta teórico-metodológica para implementar el Sub-requisito 4.4 del ISO 9001:2015

La norma ISO 9001:2015 hace énfasis en el enfoque a procesos y pide identificar las entradas y salidas de los procesos así como la determinación de criterios y métodos necesarios para asegurar la operación eficaz y el control de los mismos. La Figura III.9, se presenta la forma en que ISO 9001 sugiere se representen los elementos de un proceso:



Figura III.9 Representación esquemática de los elementos de un proceso. Fuente: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es:sec:A.1>. (2016).

Para cubrir este requisito se utilizará la herramienta teórico- metodológica SIPOC y para definir los procesos necesarios de la organización se recomienda consulte la herramienta teórico metodológica que propone ISO para definir los procesos de una organización: la guía IAF 544R3. La norma ISO 9001:2015 hace énfasis en el enfoque a procesos y pide identificar las entradas y salidas de los procesos así como la determinación de criterios y métodos necesarios para asegurar la operación eficaz y el control de los mismos.

El mapa de procesos es un esquema gráfico, que representa los distintos procesos que la organización utiliza para operar y desempeñar sus funciones y que ofrece una visión en conjunto del sistema de gestión de una organización.

Para ello, la organización analiza las diferentes actividades que realiza e identifica sus procesos, los cuales clasifica dependiendo de su finalidad en (ISO/TC 176/SC 2 N544R3):

Procesos para la gestión de la organización: los cuales incluyen procesos relativos a la planeación estratégica, establecimiento de políticas. Fijación de objetivos, provisión de comunicación, aseguramiento de la disponibilidad de recursos necesarios y revisiones por la dirección.

Procesos para la gestión de recursos: incluyen todos aquellos procesos para la provisión de recursos

Procesos de realización: son los procesos que proporcionan el resultado previsto por la organización.

Procesos de medición análisis y mejora: incluyen aquellos procesos necesarios para medir y recopilar datos para realizar el análisis del desempeño y la mejora de la eficacia y la eficiencia. Incluyen procesos de medición, seguimiento y auditoría, acciones correctivas y preventivas y son una parte integral de los procesos de gestión, gestión de recursos y realización.

Capítulo IV Aplicación de las herramientas teórico- metodológicas y de gestión propuestas, al SGC de los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón, de la UNAM, para apoyar en su proceso de transición de la norma ISO 9001:2008 a ISO 9001:2015.

El uso de herramientas teórico-metodológicas y de gestión, para la resolución de problemas permite de manera sistémica, hacer un uso racional de la información y así poder tomar decisiones, cursos de acción o adoptar formas de trabajar respecto a una situación dada, con el tiempo esto puede convertirse en mejores prácticas para una organización. En este capítulo, se aplican las herramientas descritas en los capítulos anteriores para resolver un problema de tipo Normativo, la planeación y gestión de una organización a través de la implementación de la norma ISO 9001:2015. Un proceso de planeación le permite a una organización detectar oportunidades, ventajas competitivas, riesgos y debilidades en un horizonte de tiempo, el resultado, un documento con líneas de acción que le permitirán a la misma tener una posición en el mercado, Lafaurie (2003); en nuestro caso de estudio no aplicaremos todos los requisitos de la Norma ISO 9001:2015 los cuales en su conjunto permiten obtener la planeación y gestión de una organización, sólo desarrollaremos una parte de la misma y nos enfocaremos al requisito 4 de la norma en cuestión.

IV.1 Aplicación de la herramienta FODA en la implementación del requisito 4.1

Retomando la herramienta teórico-metodología descrita en el Capítulo III de este trabajo y el diagrama de la Figura III. 2. Esquema conceptual de la Planeación comenzaremos con la aplicación de la herramienta:

FASE I Auditoría, diagnóstico y misión de los laboratorios de Ingeniería de la FES
Aragón

- Nombre de la Organización: Facultad de estudios Superiores Aragón
- Organigrama: muestra la estructura de la organización y la interacción entre cada uno de los integrantes de la misma. Este diagrama permitirá además visualizar las partes interesadas internas de la organización.

En la figura IV.1 se representa la estructura organizacional de la FES Aragón, donde encerrado en un cuadro podemos observar las áreas que componen el SGC de los laboratorios de ingeniería.

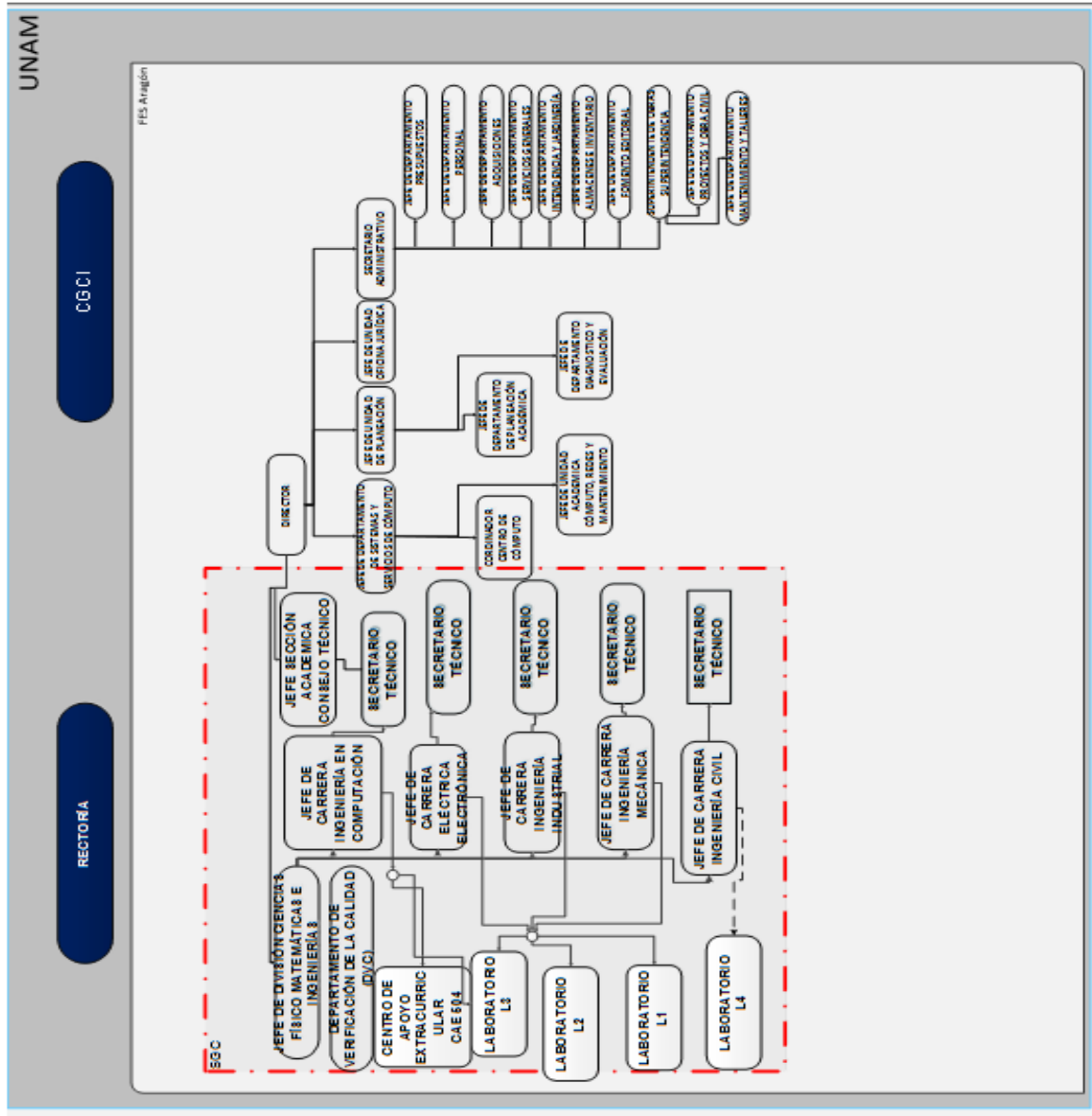


Figura IV.1 Organigrama de la División de Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías. Fuente: Departamento de Verificación de Calidad de la FES Aragón (2016).

- Organizaciones con las que los laboratorios de Ingeniería de la Facultad interactúan:

En la figura IV.2 se identifican las organizaciones con las que los laboratorios de ingeniería interactúan., lo que permitirá detectar oportunidades potenciales.

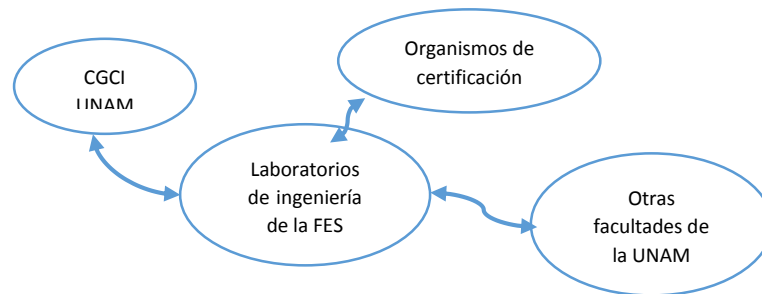


Figura IV.2 Organizaciones con las que los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón interactúa.
Fuente: elaboración propia (2016).

- Hacer una presentación ejecutiva de la organización. (CONTEXTO HISTÓRICO)

La memoria conmemorativa del XXV aniversario de la FES Aragón relata los orígenes de ésta. La ubica en la zona nororiente de la ciudad de México, en el municipio de Nezahualcóyotl, estado de México, la ENEP Aragón (ahora FES Aragón), inicia sus labores el 16 de enero de 1976, bajo la dirección del Ing. Pablo Ortiz Macedo, derivada de un programa de descentralización de Estudios Profesionales de la UNAM con el propósito de regular el crecimiento de la población escolar y redistribuir la oferta educativa, contribuyendo con la expansión y diversificación del sistema de educación superior del país. El enfoque inicial, fue construir una unidad multidisciplinaria ubicada en una zona del área metropolitana densamente poblada: el norte, noroeste y noreste de la ciudad; por lo que al campus Aragón le correspondió ubicarse en el municipio de Nezahualcóyotl, el cual representaba en ese entonces (1974) uno de los municipios con mayor población. El plantel se proyectó para albergar 15 mil estudiantes, de los cuales iniciaron 2,122 alumnos, 82 profesores y 200 trabajadores y diez carreras iniciales Arquitectura, Derecho, Diseño Industrial, Economía, Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Eléctrica, Pedagogía, Periodismo y Comunicación Colectiva, Relaciones Internacionales y Sociología. Su función esencial: “Contribuir en el análisis y solución de los problemas nacionales (Ing. Pablo Ortiz Macedo)”. En 1974, sólo fueron edificados los edificios A1, A2, A3 y A4 y ya en la administración del Lic. Sergio Rosas Romero(1978), se terminaron de construir la mayor parte de las instalaciones; respecto a los laboratorios de ingeniería L1, L2, L3 y L4 fundadores de la escuela narran que éstos fueron construidos en el periodo comprendido entre 1978 a 1986 y

fueron denominados “espacios para el apoyo académico”; posteriormente en 1996 por medio del proyecto específico de inversión denominado “programa UNAM-BID”, se lleva a cabo la inauguración del Centro Tecnológico Aragón con el propósito de fortalecer la formación de recursos humanos en ciencias naturales, exactas y tecnológicas; en 2010 se crea el Centro de Investigación Multidisciplinaria Aragón (CIMA), el cual tiene como función realizar investigación interdisciplinaria, multidisciplinaria y especializada enfocada primordialmente en apoyar a la docencia y a los problemas nacionales del país en áreas sociales, humanísticas y de ciencias exactas; en 2015 la Facultad inaugura el edificio para la División de Universidad Abierta, Continua y a Distancia (DUACyD), con el propósito de crear espacios adecuados para desempeñar las tareas en las coordinaciones de servicios educativos: sistema de universidad abierta y educación a distancia, educación continua y vinculación académica.

A día de hoy se ofertan 14 carreras :Arquitectura, Comunicación y periodismo, Derecho, Economía, Diseño Industrial ,Ingeniería Civil, Ingeniería en Computación, Ingeniería Eléctrica Electrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Pedagogía, Planificación para el Desarrollo Agropecuario, Relaciones Internacionales y Sociología, a una población de 19,939 alumnos aproximadamente, del sistema escolarizado y 1,783 profesores distribuidos en las diferentes carreras que se imparten, las cuales se agrupan en: División de Humanidades y Artes, División de Ciencias Sociales, División de Ciencias Fisicomatemáticas y de las Ingenierías (DCFMI); en ésta última se incluyen los laboratorios de Ingeniería y el Centro de Apoyo Extracurricular (CAE504). Los Laboratorios de Ingeniería sirven de apoyo a las materias curriculares de cada una de las carreras de Ingeniería que se ofrecen en la Facultad y fueron creados para satisfacer las necesidades de actividad académica práctica que demandan sus planes de estudios, así como la preparación adicional que requiere el mercado laboral al que van orientados sus egresados.(Manual de Calidad, FES Aragón).

Laboratorio de Diseño y Manufactura

En el Laboratorio de Diseño y Manufactura, se imparten prácticas para complementar la formación de los alumnos en el manejo de diferentes equipos y técnicas de manufactura metalmecánica y de otros tipos de materiales; tal como son las máquinas y herramientas de corte convencionales, soldadura, forja, pailería y fundición. En este

laboratorio se atiende a los alumnos de la Carrera de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.

Laboratorio de Térmica y Fluidos

En el Laboratorio de Térmica y Fluidos, el alumno realiza actividades diversas que le permiten corroborar y complementar los conocimientos adquiridos en la clase teórica de las materias relacionadas al mismo. En este Laboratorio se imparten las prácticas de: Termodinámica, Termo fluidos, Máquinas Térmicas y Fisicoquímica. En este laboratorio se imparten prácticas para los alumnos de la Carrera de Ingeniería Mecánica, Ingeniería Eléctrica y Electrónica e Ingeniería Industrial.

Laboratorio de Eléctrica-Electrónica

En el Laboratorio de Eléctrica-Electrónica, únicamente las áreas: Electricidad y Magnetismo, Análisis de Circuitos Eléctricos, Medición e Instrumentación, Control, Comunicaciones Digitales, Sistemas de Comunicaciones y Filtrado y Modulación se encuentran dentro del alcance del Sistema de Gestión de la Calidad. El laboratorio tiene la finalidad de preparar a los alumnos de manera práctica, en las áreas de electricidad y electrónica para la solución de problemas de ingeniería. En este laboratorio se imparten prácticas a los alumnos de Ingeniería en Computación, Ingeniería Eléctrica y Electrónica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.

Laboratorio de Ingeniería Civil

En el Laboratorio de Ingeniería Civil, se imparten prácticas para complementar la formación del alumno en el manejo de diferentes equipos y técnicas de la industria de la construcción: ensayos en los suelos y rocas, tecnología de materiales, ensayos hidráulicos, trabajos de planimetría, altimetría, etc. En este laboratorio se imparten prácticas para los alumnos de la Carrera de Ingeniería Civil.

Centro de Apoyo Extracurricular (CAE504)

El CAE504, es un espacio perteneciente a la Carrera de Ingeniería en Computación, creado para satisfacer las necesidades de actividad práctica que presenta la carrera y

apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos con cursos que complementen su formación profesional.

- Servicios que se ofrecen para los cuales se realizará éste análisis:

Servicio de apoyo para la ejecución de las Prácticas de las Asignaturas Teórico-Prácticas de los Programas Académicos de Ingeniería en la FES Aragón, en los Laboratorios:

- ✓ Diseño y Manufactura (Máquinas 1, Máquinas 2, Pailería, Forja, Soldadura y Fundición)
- ✓ Térmica y Fluidos (Termodinámica, Máquinas Térmicas, Termofluidos y Fisicoquímica)
- ✓ Eléctrica-Electrónica (Electricidad y Magnetismo, Análisis de Circuitos Eléctricos, Medición e Instrumentación, Control, Comunicaciones Digitales, Sistemas de Comunicaciones y Filtrado y Modulación)
- ✓ Ingeniería Civil (Topografía, Geotecnia, Materiales, Construcción e Hidráulica)

Para el CAE504

- ✓ Préstamo de salas,
 - ✓ Gestión de cursos
- Estableciendo la misión de la organización:

Misión de los laboratorios de Ingeniería de la FES Aragón

En los laboratorios de Ingeniería L1, L2, L3, L4 y CAE504, de la FES Aragón apoyamos y complementamos el proceso enseñanza-aprendizaje en las asignaturas teórico-prácticas de los planes de estudio de las licenciaturas de ingeniería, proporcionando a los alumnos formación práctica en el uso de equipos, dispositivos y herramientas, así como cursos extracurriculares, que les permita resolver las problemáticas y necesidades presentes y/o futuras del país, tanto en el contexto nacional como internacional.

- Estableciendo la visión de la organización:

Visión de los laboratorios de Ingeniería de la FES Aragón

En el año 2035, los laboratorios serán un referente a nivel institucional ofreciendo servicios de calidad a través de la gestión eficaz y eficiente de sus procesos bajo la norma ISO 9001:2015, apoyados de una planta docente con un perfil de compromiso y sentido de pertenencia hacia la Facultad, contribuyendo así en la formación integral de ingenieros innovadores y con alta responsabilidad social.

FASE II Análisis Interno de los Laboratorios de Ingeniería de la FES Aragón

- Identificación de los bienes/servicios que ofrece la organización y sus características:

Los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón ha identificado tres servicios, uno para los laboratorios de ingeniería L1, L2, L3, L4 y dos para el Centro de apoyo extracurricular CAE504:

Los laboratorios de Ingeniería ofrecen el servicio de apoyo para la ejecución de las prácticas de cada una de las carreras que atienden respectivamente, en la Tabla IV.1 se definen las características del mismo.

BIENES/SERVICIOS en los laboratorios L1,L2,L3,L4	CARACTERÍSTICAS
Servicio de Apoyo para la ejecución de las prácticas	Es conforme con el calendario oficial
	Conforme con los cupos establecidos por las jefaturas de carrera
	Oferta de grupos de laboratorio acorde con los espacios de laboratorios disponibles
	Canales de comunicación para el intercambio de información en la planeación
	Personal disponible para prestar el servicio
	Puntos de control para el seguimiento: listas, vales, calendarización, bitácoras, reportes de acontecimiento, programación de actividades.
	Instalaciones disponibles
	Máquinas/equipos funcionando
	Mobiliario disponible
	Insumos para prácticas disponibles(cuando aplique)
	Medición de la satisfacción
	Sistema de evaluación dedicado.

Tabla IV.1 Identificación de bienes/servicios de los laboratorios L1, L2, L3, L4 Fuente: elaboración propia (2016).

En lo que se refiere a los bienes y servicios del CAE504:

El centro de apoyo extracurricular sirve de apoyo a la carrera de ingeniería en computación para que se programen las clases curriculares en el mismo. La Jefatura de Carrera se encarga de hacer la programación de los grupos asignados al CAE y éste a su vez ofrece el servicio de préstamo de salas a los profesores programados. En la Tabla IV. 2 se definen las características del servicio que se ofrece respecto al préstamo de salas.

BIENES/SERVICIOS del CAE504	CARACTERÍSTICAS
Préstamo de salas	Conformes con el reglamento
	Puntos de control para el seguimiento: Bitácoras de salas, reportes de acontecimiento, listas de verificación de software, oficio a profesores.
	Instalaciones disponibles
	Equipos funcionando
	Mobiliario disponible
	Personal disponible para prestar el servicio
	Medición de la satisfacción
	Sistema de evaluación del servicio dedicado.

Tabla IV.2 Identificación de bienes/servicios del laboratorio CAE504 Fuente: elaboración propia (2016).

Por otro lado, el CAE504 realiza la gestión de cursos Extracurriculares ofreciendo a los alumnos durante el intersemestre una serie de cursos que ayudan a complementar su aprendizaje curricular. En la IV.3 se definen las características del servicio de Gestión de cursos.

BIENES/SERVICIOS	CARACTERÍSTICAS
Gestión de cursos extracurriculares	Puntos de control para el seguimiento: programación de actividades, comunicación con instructores, formatos de software en sala, bitácoras de equipos.
	Personal calificado para impartir cursos
	Oferta de cursos (logística de inscripción, sistema de inscripciones, blog, carteles)
	Instalaciones disponibles
	Equipos funcionando
	Mobiliario disponible
	Personal disponible para prestar el servicio
	Medición de la satisfacción
Sistema de evaluación del servicio de cursos dedicado.	

Tabla IV.3 Identificación de bienes/servicios del laboratorio CAE504 Fuente: elaboración propia (2016).

- Identificar al cliente y sus requisitos, para realizar esta actividad se sugiere que lo haga por procesos.

La Tabla IV.4 podrá ser usada para definir a los clientes de la organización, se aconseja primero identificar los procesos y sus subprocesos, para así poder definir los clientes internos de cada subproceso así como sus características y necesidades.

Procesos	Sub-proceso	Cliente	Características	Necesidades
La organización define sus procesos	En este apartado se identifican los subprocesos	Definir al cliente del proceso	Definir las características de cliente de ese proceso	Describir sus necesidades

Tabla IV.4 Identificación del cliente. Fuente: elaboración propia (2016).

- Identificando la competencia de la organización

En la Figura IV.3 se representan los posibles competidores de los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón, pero debido a que el alcance del SGC de los laboratorios de la FES Aragón, hace referencia a un servicio, no podemos considerar como una competencia a la Facultad de Ingeniería y FES Acatlán (con carreras y laboratorios comparables) ya que su alcance está orientado a docencia.

Con respecto a las Universidades particulares de la Figura IV.3 “Organizaciones con actividades semejantes a los laboratorios”, no se pueden considerar una competencia ya que sus laboratorios no se encuentran certificados en ISO 9001 y los laboratorios que ofertan son diferentes a los ofertados en la FES Aragón. Con respecto al préstamo de salas y gestión de cursos en el CAE504, ninguna de las facultades antes mencionadas cuenta con un área comparable. Debido a esto, la identificación de la competencia no será desarrollada en este trabajo.

Una organización que si identifique competencia, podrá usar la Tabla IV.5 para identificar su competencia, características y productos que ofrecen.

Organización	Características	Productos que ofrecen

Tabla IV.5 Identificación de la competencia. Fuente: elaboración propia (2016).

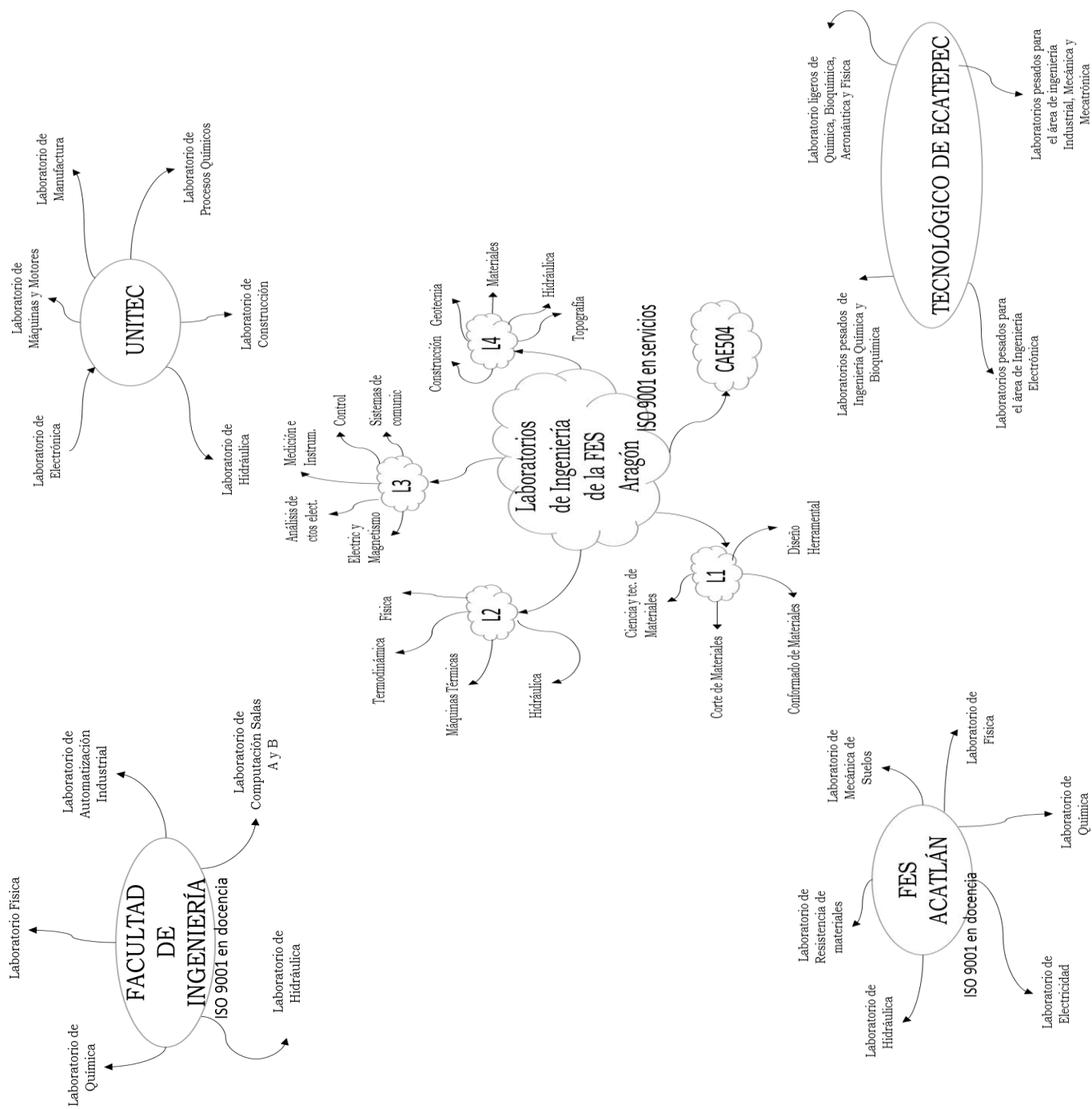


Figura IV.3 Organizaciones con actividades semejantes a los laboratorios. Fuente: elaboración propia (2016).

- Análisis de la estructura organizacional:

Este análisis comienza estableciendo el organigrama y atendiendo un nivel jerárquico donde se indican las funciones, responsabilidades y sus subordinados, la definición de las funciones así como de los niveles de jerarquía dentro de los laboratorios de Ingeniería se definen en la Tabla IV.6 , para que las funciones tengan un sentido más apegado a lo real, será necesario entrevistar directamente a las áreas, ya que en esta investigación, el documento institucional que define las funciones difiere mucho de las funciones reales o no se encontraron definidas las funciones que hacían referencia a la razón de ser de los laboratorios, por lo que para poder hacer el análisis interno, las funciones se tomaron directamente de las entrevistas realizadas a cada coordinador de área.

Nivel jerárquico	Funciones en el ámbito de los laboratorios de ingeniería	Subordinados
Jefe de División	<ul style="list-style-type: none"> •Programar objetivos de la división para alinearse con el plan de desarrollo 2016-2020; •Coordinar las actividades académico-administrativas de las jefaturas de carrera; •Gestionar recursos humanos, materiales, infraestructura y financieros; •Gestionar apoyos para las sugerencias de mejora emanadas del SGC; •Recabar, analizar y definir cursos de acción de las necesidades relevantes de profesores y alumnos que podrían impactar al SGC; •Asegurar el buen funcionamiento de los laboratorios y su SGC a través de una estrecha comunicación con los Jefes de Carrera y el DVC; •Establecer, revisar y comunicar la política y los objetivos del SGC; •Revisar y autorizar cambios, modificaciones y /o actualizaciones de lo relacionado al SGC; •Procurar el ambiente de trabajo. 	DVC, Jefe de Carrera.
Departamento de Verificación de Calidad(DVC)	<ul style="list-style-type: none"> •Ente encargado de supervisar y dar seguimiento a que se cumpla en tiempo y forma lo comprometido en el SGC; •Retroalimentar a la alta dirección lo relacionado al SGC a través de la revisión por la dirección. •Filtrar las quejas y sugerencias emanadas de los diferentes canales de comunicación con el cliente y hacerlas llegar al responsable de atenderlas. 	NA
Jefe de Carrera	<ul style="list-style-type: none"> •Programar objetivos particulares, alineados al cumplimiento de los objetivos de la jefatura de división; •Gestionar los quehaceres académicos y administrativos de los laboratorios; •Dar su visto bueno en solicitudes de equipos, materiales y/o insumos; •Atender las necesidades de profesores, alumnos y personal del SGC y transmitir aquellas que sean relevantes a la jefatura de división; •Apoyar las acciones de mejora de los laboratorios; •Monitorear la realización de las actividades programadas en los laboratorios. 	Jefe de Laboratorio, Técnico Académico, Profesor, Ayudante de Profesor

Jefe de Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> ● Administrar los recursos del laboratorio; ● Planear y gestionar las actividades semestrales de los laboratorios; ● Asegurar la ejecución de las actividades programadas en los laboratorios; ● Ejecutar los procesos definidos en el SGC; ● Cumplir y hacer cumplir el reglamento del laboratorio, la política y objetivos de la calidad ; ● Atender las necesidades del cliente así como las acciones preventivas y correctivas que se presenten; ● Mantener una comunicación estrecha con las jefaturas de carrera asociadas y el personal a cargo; ● Promover y apoyar la ejecución de acciones de mejora; 	Técnico académico, Profesor, Ayudante de Profesor, Servicio Social
Técnico Académico Laboratorios de Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> ● Apoyar en el proceso de servicio de apoyo para la ejecución de las prácticas; ● Cumplir y hacer cumplir el reglamento del laboratorio, la política y objetivos de la calidad ; ● Participar en la capacitación de los alumnos de servicio social en las diferentes actividades de los laboratorios; ● Proponer y ejecutar acciones de mejora; 	Servicio Social
Técnico Académico CAE504	<ul style="list-style-type: none"> ● Asegurar el cumplimiento de los requerimientos mínimos establecidos en el Manual de Calidad para el préstamo de salas. ● Gestionar la impartición de cursos extracurriculares ● Administrar los recursos del CAE504; ● Planear y gestionar las actividades semestrales del CAE504; ● Asegurar la ejecución de las actividades programadas en el CAE504; ● Ejecutar los procesos definidos en el SGC; ● Cumplir y hacer cumplir el reglamento del CAE504, la política y objetivos de la calidad; ● Atender las necesidades del cliente así como las acciones preventivas y correctivas que se presenten; ● Mantener una comunicación estrecha con la jefatura de carrera asociada y el personal a cargo; ● Promover y apoyar la ejecución de acciones de mejora; ● Atender las necesidades del cliente así como las acciones preventivas y correctivas que se presenten; 	Ayudante de profesor Servicio Social
Profesor que realiza la práctica	<ul style="list-style-type: none"> ● Impartir las prácticas cumpliendo los requerimientos y la programación establecidos; ● Cumplir y hacer cumplir el reglamento del laboratorio, la política y objetivos de la calidad; ● Proponer acciones de mejora; ● Entregar calificaciones de acuerdo a programación de actividades; 	NA
Ayudante de Profesor Laboratorios de Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> ● Apoyar en el proceso de servicio de apoyo para la ejecución de las prácticas; ● Cumplir y hacer cumplir el reglamento del laboratorio, la política y objetivos de la calidad ; ● Proponer y ejecutar acciones de mejora; 	NA
Ayudante de Profesor CAE504	<ul style="list-style-type: none"> ● Ejecutar las actividades programadas en el CAE504; ● Ejecutar los procesos definidos en el SGC; ● Cumplir y hacer cumplir el reglamento del CAE504, la política y objetivos de la calidad; ● Proponer y ejecutar acciones de mejora; ● Atender las necesidades del cliente así como las acciones preventivas y correctivas que se presenten; ● Dar mantenimiento al equipo de cómputo; 	Servicio social

	<ul style="list-style-type: none"> •Instalar del Software mínimo y el solicitado por el profesor; 	
Servicio Social Laboratorios de Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> •Apoyar en el proceso de servicio de apoyo para la ejecución de las prácticas; •Cumplir y hacer cumplir el reglamento del laboratorio, la política y objetivos de la calidad ; •Proponer y ejecutar acciones de mejora 	NA
Servicio Social CAE504	<ul style="list-style-type: none"> •Apoyar en la ejecución de las actividades programadas en el CAE504; •Cumplir y hacer cumplir el reglamento del CAE504, la política y objetivos de la calidad; •Proponer y ejecutar acciones de mejora; •Atender las necesidades del cliente así como las acciones preventivas y correctivas que se presenten; •Apoyar en el mantenimiento del equipo de cómputo; •Apoyar en la instalación del Software mínimo y el solicitado por el profesor; 	NA

Tabla IV.6 Análisis de la estructura organizacional. Fuente: Valdés (2014).

Definir una lista de los principales elementos que componen la estructura organizacional y una definición por consenso de lo que se entiende por cada concepto, de ahí podrá ser tomadas debilidades o fortalezas para armar la tabla del FODA.

Listado de los elementos que conforman la estructura organizacional(esta dependerá de cada organización, tamaño y tipo) y su definición(esta será establecida en el seno de la organización por consenso)
Estructura organizacional: La estructura de una organización determina, los canales de comunicación, la naturaleza de las interacciones, formas de coordinarse, de poder y responsabilidad. Ríos (2001)
Funciones: Actividades definidas para un puesto, de acuerdo con la posición que ocupa en el organigrama institucional.
Autoridad: Facultad otorgada a un puesto para designar actividades a sus subordinados de acuerdo con la posición que ocupa en el organigrama institucional.
Responsabilidad: Cumplimiento de las obligaciones designadas por la autoridad.
Valores: Principios de comportamiento esenciales para fortalecer a la institución.
Normatividad: Conjunto de lineamientos que rigen a la institución y que está obligada a cumplir: Ley orgánica de la UNAM, Estatuto del Personal Académico, ISO 9001, NOM´s aplicables a cada laboratorio, políticas internas, reglamentos internos.
Manuales: Conjunto de orientaciones que guían o mejoran la eficacia de las tareas a realizar.
Liderazgo: Capacidad para establecer unidad de propósito y dirección orientada a crear condiciones para que las personas se impliquen en el logro de los objetivos de la institución.
Flujo de la información: Circulación de la información entre los diversos sectores de la institución
Capacitación: Actividad a través de la cual se proporcionan conocimientos específicos para el desarrollo de las labores diarias en los laboratorios.
Recursos: Conjunto de elementos (insumos, humanos y de infraestructura) necesarios para la realización de las labores diarias en los laboratorios.

Comunicación de tareas: Forma en cómo las tareas o actividades son transmitidas al responsable de llevarlas a cabo. Debe tener un medio de transmisión y su forma de control.
Reconocimiento: Felicitación por el buen desempeño
Solución de conflictos: Conjunto de conocimientos y habilidades para comprender e intervenir en la resolución pacífica y no violenta de los conflictos.
Coordinación entre áreas de la división: Cultura y cooperación entre áreas. Entendimiento y comprensión de las necesidades y lógicas de operación de áreas ajenas.
Procesos definidos: Define cómo se realizan las actividades en el sistema, orientados al cumplimiento de los objetivos de la organización.

Tabla IV.7 Tabla de los elementos que forman la estructura organizacional de los laboratorios de la FES Aragón. Fuente: adaptado de Valdés (2014).

Una vez que se ha determinado por consenso, lo que se entiende por cada concepto, de manera grupal hacer una evaluación cualitativa de la importancia en el que cada rubro aporta valor a la misión de la organización. No aplica: Si en la actualidad el elemento no aplica para la empresa ya sea porque no se cuenta con el o porque no aporta valor a la misión. Bajo: si el elemento proporciona poco soporte o es de baja importancia en el cumplimiento de la misión. Medio: soporte o valor medio y Alto: si el elemento es fundamental para el logro de la misión. En la tabla IV.8 se han ponderado los elementos que podrían afectar la estructura organizacional para ser tomados como debilidades o fortalezas en la tabla del FODA.

Elemento de la estructura organizacional	No aplica	Bajo	Medio	Alto
Funciones				X
Autoridad				X
Responsabilidad				X
Valores			X	
Normatividad				X
Reglamentos			X	
Manuales		X		
Liderazgo				X
Flujo de la información				X
Entrenamiento				X
Recursos				X
Comunicación de tareas			X	
Reconocimiento		X		
Solución de conflictos		X		
Coordinación entre áreas			X	
Uso de estándares		X		

Tabla IV.8 Análisis de elementos de la estructura organizacional. Fuente: adaptado de Valdés (2014).

- Determinación de la Competencia del personal

En la tabla IV.9 se presenta el diagnóstico realizado al personal los laboratorios respecto al diagnóstico de su competencia.

Diagnóstico del personal del laboratorio	Valoración				Comentarios
	nulo	bajo	medio	alto	
Criterios					
Personal suficiente en el área			X		
Nivel de estudios			X		
Años de experiencia en el manejo de equipos			X		
Personal motivado para realizar sus funciones			X		
Oportunidades de formación				X	
procedimientos de evaluación del desempeño				X	
Conocimiento sobre los requisitos del cliente				X	
Herramientas de trabajo				X	
Insumos requeridos				X	
Instrucciones de trabajo				X	
Ambiente de trabajo				X	

Tabla IV.9 Análisis de elementos de la estructura organizacional. Fuente: adaptado de Valdés (2014).

En lo que respecta al apartado de maquinaria y equipo la tabla IV.10 representa el análisis que se realizó para determinar si los equipos son suficientes para la prestación del servicio en los laboratorios y el CAE 504

Maquinaria y equipo			
Descripción del bien	Práctica(s) donde se utiliza	Frecuencia de uso	Suficiencia
Describir la maquinaria, bien o equipo con el que cuenta el laboratorio	Nombrar las prácticas donde este equipo es utilizado	Haga un estudio de la frecuencia de uso del equipo, horas, días, semanas	Con base en el número de prácticas que se utiliza y la frecuencia de uso, determinar si es suficiente o no el equipo.

Tabla IV.10 Análisis de maquinaria y equipo. Fuente: Elaboración propia (2016).

FASE III Análisis Externo

Mediante consenso, definir aquellos aspectos externos del entorno, como ejemplo en la Tabla IV. 11, se proponen los siguientes:

<p>Aspectos económicos: Factores que influyen en la asignación, distribución y operación del presupuesto asignado a la división.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presupuesto federal asignado a la UNAM • Presupuesto de la UNAM asignado a la FES • Presupuesto asignado a la División de ingenierías • Costo del dólar • Situación económica del país • Recorte a la educación • Incremento de la población estudiantil • Obtención de recursos extraordinarios
<p>Aspectos políticos: Factores relacionados al entorno político nacional e internacional que afectan las actividades, operación y prestigio de la FES Aragón.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elecciones en sus tres niveles federal, estatal y municipal. • Decisiones o negociaciones políticas que afecten a la UNAM • Reformas legislativas que impacten en las actividades
<p>Aspectos sociales: Factores tales como clases sociales, medios económicos, seguridad, intereses, convivencia, etc, que influyen en la prestación del servicio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manifestaciones • Huelgas • Inseguridad <p>Estos factores afectan indirectamente a la prestación del servicio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diferentes clases sociales • Alumnos que trabajan • Inseguridad en el entorno • Asistencia a antros.
<p>Aspectos culturales: Extensión de la universidad, que permite la expresión libre de temáticas, ayudando a fomentar valores, costumbres y tradiciones de nuestro país.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de difusión de valores • Código de ética • Sentido de pertenencia
<p>Aspectos tecnológicos: Desarrollos y descubrimientos técnico- científicos, que apoyan en la mejora de la prestación del servicio en las áreas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comunicaciones <p>Estos factores afectan indirectamente a la prestación del servicio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías emergentes
<p>Aspectos educativos: Son los que determinan los cambios a realizar para la formación de capital humano en las diferentes áreas de conocimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acreditaciones por pares académicos • Demanda creciente en el nuevo ingreso • Cambios generacionales
<p>Aspectos ambientales: Factores que pueden impedir la prestación del servicio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desastres naturales • Falta de agua • Epidemias

Tabla IV.11 Análisis de elementos externos. Fuente: adaptado de Valdés (2014).

FASE IV Matriz FODA de los laboratorios de Ingeniería de la FES Aragón

La matriz FODA deberá realizarse en equipo, contendrá las variables internas y externas más relevantes determinadas por consenso, la Figura IV.4 es muestra un ejemplo de una matriz FODA emanada del análisis de todos los factores enumerados en los numerales anteriores, por cuestiones de confidencialidad no se publica la tabla generada en los laboratorios de ingeniería.

Internos	Externos
<p>Recursos humanos suficientes para atender las prácticas de laboratorios</p> <p>Infraestructura suficiente para atender alumnos</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Compromiso del personal</p> <p>Planeación y control de insumos</p> <p style="text-align: center;">FORTALEZAS</p>	<p>Cambio de versión ISO 9001:2008 a 2015</p> <p>Capacitación de la CGCI</p> <p>Generación de recursos extraordinarios</p> <p style="text-align: center;">OPORTUNIDADES</p>
<p>Los equipos de algunos laboratorios para realizar las prácticas, no son suficientes</p> <p>Los equipos no se encuentran actualizados</p> <p>No todos los laboratorios tienen manuales de prácticas</p> <p>No todos siguen los manuales de prácticas</p> <p style="text-align: center;">DEBILIDADES</p>	<p>Cambio de director</p> <p>Movimientos estudiantiles y políticos</p> <p>Inestabilidad económica del país</p> <p>Aumento de matrícula</p> <p>Recorte presupuestal</p> <p>Pérdida de convenios con proveedores</p> <p style="text-align: center;">AMENAZAS</p>

Figura IV.4 Análisis FODA de los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón. Fuente: documento denominado determinación del contexto de la organización FES Aragón (2016).

FASE V Líneas Genéricas de acción de los laboratorios de Ingeniería de la FES Aragón

Las líneas genéricas de acción se derivan de cruzar FO,FA,DO,DA, de las cuales y por conceso serán tomadas las más relevantes, la Figura IV.5, es un ejemplo de cruzamiento de variables.

	Fortalezas F1 F2 F3 F3 F5	Debilidades D1 D2 D3 D4
Oportunidades O1 O2 O3 O4	FO F1,O1 F3,O4 F5,O1,O2	DO D1,O3 D3,O1 D2,O4
Amenazas A1 A2 A3 A4	FA F3,A1 F4,A4	DA D1,A2

Figura IV.5 Matriz de impacto cruzado de los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón. Fuente: documento denominado determinación del contexto de la organización FES Aragón (2016).

Una vez que se han determinado los posibles cruces habrá que generar estrategias, con objetivos, responsables de ejecución así como fechas de seguimiento de las mismas, la Tabla IV.12 muestra un ejemplo de generación de escenarios o estrategias.

Cruce	Estrategia	Objetivo de la estrategia	Responsable	Fecha de inicio	Estatus
F2, F3, F4,O1, O2	Generar un nuevo proceso que incluya los requisitos de los pares evaluadores	Ampliar el alcance del SGC con el nuevo proceso de diseño e impartición de prácticas de laboratorio.	Jefe de división	Mayo 2017	pendiente
F4,O1	Generar un proyecto entre carreras encaminado a la creación de un Departamento de Calidad que las apoye respecto a las necesidades generadas por los organismos Acreditadores y Certificadores	Crear un nuevo departamento de apoyo y seguimiento para normalización, certificación y acreditación.	Jefe de división	Agosto 2017	pendiente

Tabla IV.12 Generación de escenarios o estrategias. Fuente: adaptado de Valdés (2014).

IV.2 Aplicación de la herramienta de gestión, Análisis de implicados, para la implementación del requisito 4.2

Las partes interesadas (implicados) relevantes de los laboratorios de Ingeniería de la FES Aragón se pueden observar en la tabla IV.12, donde para determinarlas se hizo un análisis de los procesos con los que interactuaban.

Parte interesada	Requisitos	Procesos requisitos del sistema con el que interactúan (vínculo con los procesos)
Alumno	Complementar su enseñanza Teórico- Práctica. Infraestructura requerida (requisito 7) para la realización de las prácticas y uso de salas. Para usuarios del CAE: contar con una oferta de cursos de complemento a su educación. Cumplimiento con la programación de actividades. Recibir su calificación/constancia de curso (si aplica). Que sus quejas y/o sugerencias sean atendidas.	Proceso de gestión/ Proceso de realización/Proceso de seguimiento, análisis y mejora.
Profesor de laboratorio	Horarios asignados Infraestructura e insumos requeridos (requisito 7) Listas de alumnos Calendarización de prácticas Proceso de comunicación interna Que sus quejas y/o sugerencias sean atendidas.	Proceso de gestión/ proceso de realización/ Proceso de seguimiento, análisis y mejora.
Jefatura de División	Información para la revisión por la dirección.	Procesos de gestión/Proceso de seguimiento, análisis y mejora
Departamento de Verificación de la calidad	Cumplimiento de salidas de los procesos del sistema de gestión de calidad	Proceso de gestión/ proceso de realización/ Proceso de seguimiento, análisis y mejora.
Jefatura de carrera/ Secretaría técnica	Atención a demanda de matrícula de teoría Información de horarios de laboratorios Proceso de comunicación interna Calificaciones de laboratorio de los alumnos	Proceso de gestión/Proceso de realización.
Secretaría administrativo	Información detallada y justificada de los insumos que va a autorizar para su compra.	Proceso de gestión
Departamento de adquisiciones	Especificaciones técnicas en las solicitudes de compra para selección de proveedores	Proceso de apoyo
Departamento de servicios generales	Solicitudes de servicio a inmueble	Procesos de apoyo
Jefe de departamento de intendencia y jardinería	Solicitud de mantenimiento de instalaciones	Procesos de apoyo
Entidad certificadora	Cumplimiento de normatividad ISO 9001 y la reglamentación regulatoria aplicable	Proceso de auditoria
CGCI	Cumplimiento de normatividad ISO 9001 y la reglamentación regulatoria aplicable	Procesos de apoyo

Tabla IV.13 Análisis de implicados (Partes interesadas). Fuente: adaptado de Cámara (2005).

IV.3 Aplicación de la herramienta Rummler-Bracher para la Implementación del requisito 4.3

En la figura IV.6 se muestra el resultado de aplicar la herramienta teórico-metodológica, diagrama de vista horizontal Rummler – Bracher que permite determinar los límites y la aplicabilidad del SGC, considerando cuestiones internas y externas, procesos, cliente y productos y servicios de la organización cumpliendo por lo tanto con lo establecido en el requisito 4.3 determinación del alcance del SGC

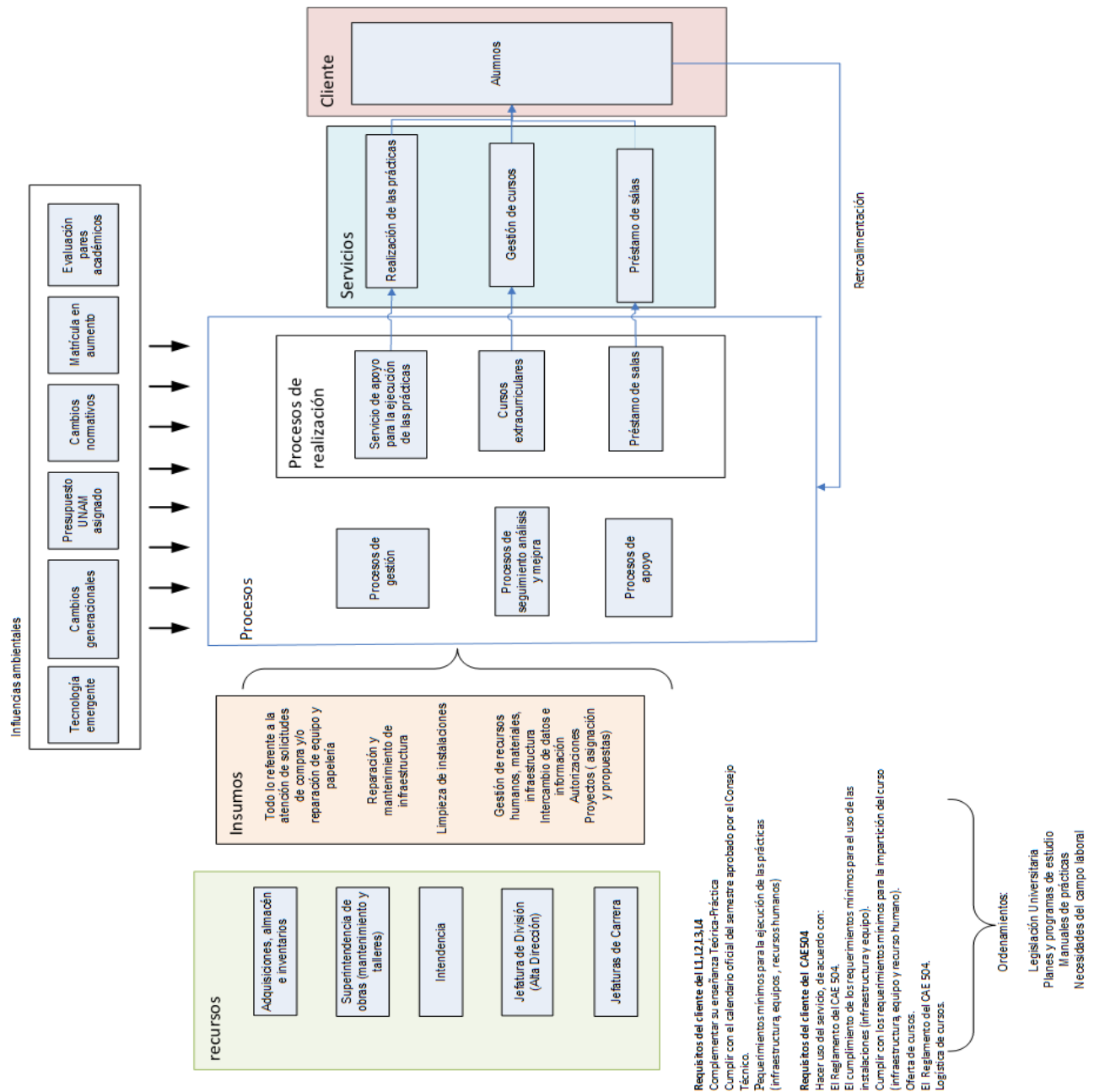


Figura IV.6 Diagrama de vista horizontal de los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón. Fuente: documento denominado determinación del contexto de la organización FES Aragón (2016).

La Figura IV.7 es una representación esquemática de los procesos de los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón, con base en las sugerencias de ISO para representar procesos identificando entradas y salidas de cada uno de ellos, la cual será tomada para aplicarle la herramienta teórico-metodológica, SIPOC.

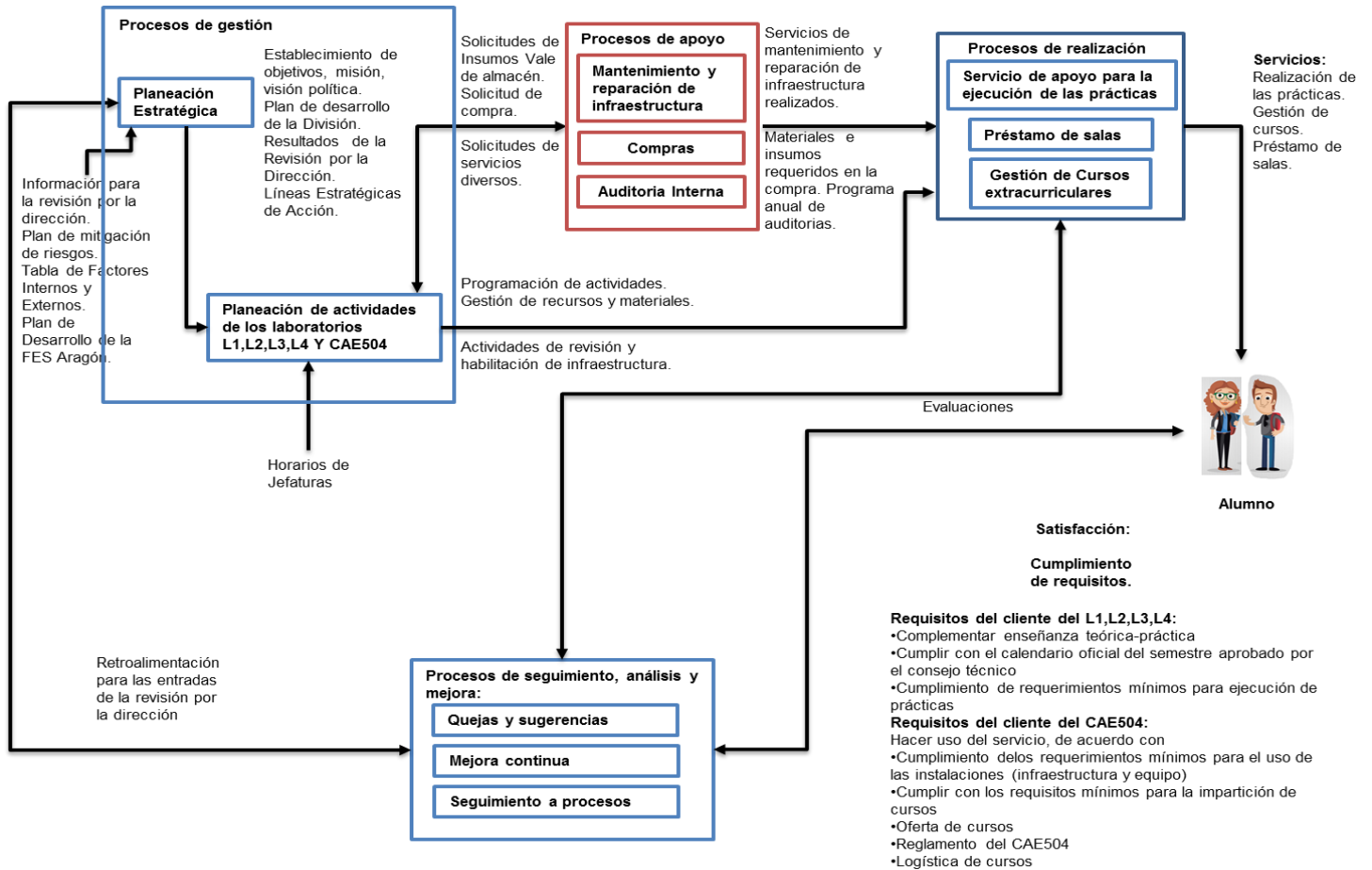
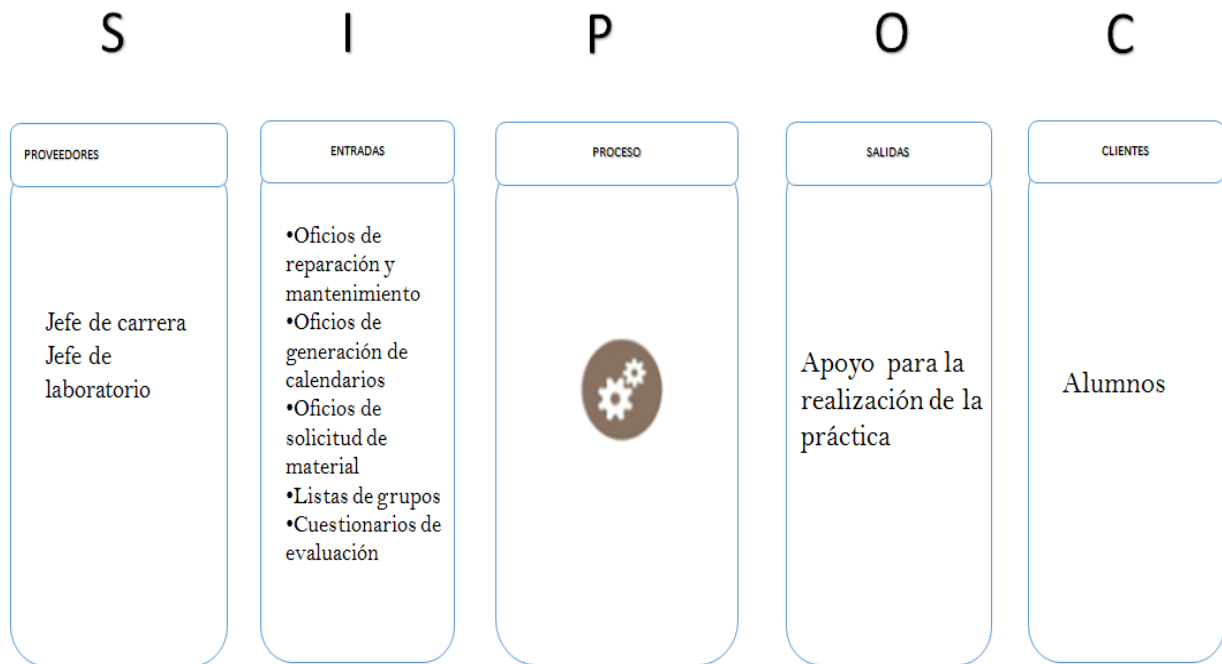


Figura IV.7 Procesos de los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón. Fuente: Plan de Calidad de los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón (2016).

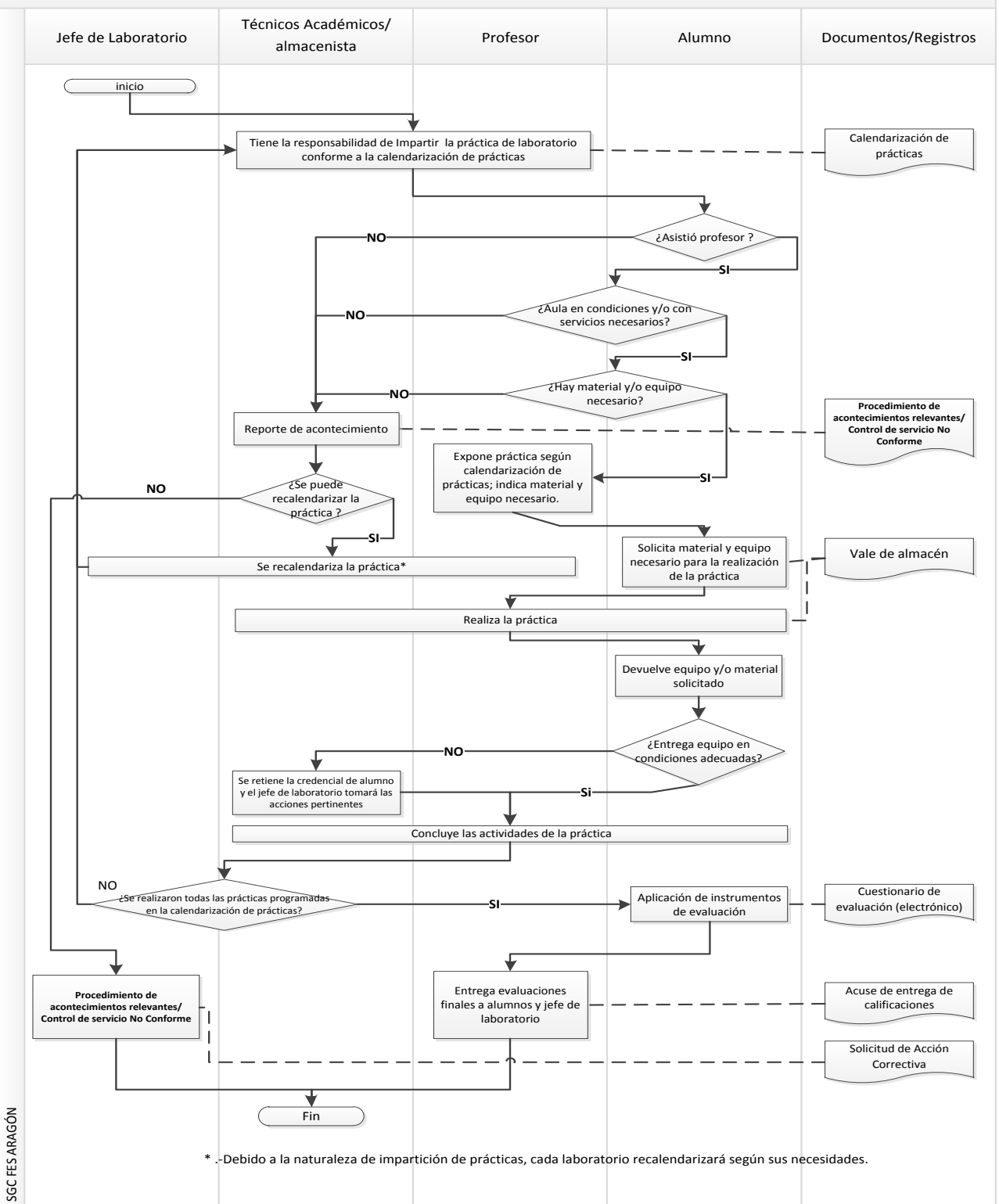
En la figura IV.8 se ejemplifica la aplicación de la herramienta teórico-metodológica, SIPOC al Proceso Servicio de apoyo para la ejecución de las prácticas, donde se puede observar que la herramienta permite visualizar con más detalle cada proceso, así como sus entradas, proveedores, salidas y clientes.



FiguraIV.8 Aplicación de la herramienta SIPOC en un proceso de los laboratorios. Fuente: elaboración propia (2016).

El proceso del servicio de apoyo para la ejecución de las prácticas se ejemplifica en la Figura IV.9, donde se detallan mediante un diagrama de flujo los actores del proceso, las actividades que cada actor realiza, así como las salidas que se generan en el proceso.

Servicio de apoyo para la ejecución de las prácticas (Realización)



SGC FES ARAGÓN

FiguralV.9 Proceso Servicio de apoyo para la ejecución de las prácticas. Fuente: Plan de Calidad de los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón (2016).

Conclusiones

La planeación se ha convertido en un elemento estratégico para cualquier tipo de organización, la metodología que se emplee dependerá del tipo de problema a tratar, así como del sujeto que realice la planeación, sin embargo será necesario que el sujeto cuente con el sustento teórico metodológico que le permita realizar una planeación que genere resultados favorables para la organización, en esta tesis se presentaron diferentes modelos de planeación uno de esos es la norma ISO 9001, la cual reúne una serie de elementos tales como pensamiento sistémico, escuelas de la calidad y teorías de la administración que en su conjunto permiten gestionar una organización desde la perspectiva de la calidad.

Adoptar un pensamiento sistémico, permite visualizar la interacción de los sistemas en el complejo entorno donde se desarrollan, la norma ISO 9001:2015, en su requisito 4 Contexto de la organización, utiliza ese enfoque, pero le añade el toque de la planeación. Al aplicar esta disciplina se hace uso de herramientas que permiten obtener resultados de manera sencilla, algo que el enfoque de la norma no contempla.

El objetivo principal de esta tesis fue aplicar herramientas teórico metodológicas y de gestión, que apoyen en el cumplimiento del Requisito 4 de la norma ISO 9001:2015 y reducir el trabajo, promoviendo el uso de buenas prácticas en la implementación de los mismos, ya que establecen un marco de referencia que permite adaptarlas al entorno donde se estén aplicando.

Cada uno de los sub-requisitos del numeral cuatro de la norma ISO tiene propuesta una herramienta teórico metodológica y de gestión, lo cual a su vez dará cumplimiento a los sub-requisitos 4.1 al 4.4 de la norma ISO 9001:2015, lo que da sustento al objetivo general de este documento, el cual uno de sus ejes principales fue facilitar la implementación, así como el ahorro de tiempo, frustraciones y retrabajos.

De la aplicación de las Herramientas teórico-metodológicas y de gestión, puedo concluir que:

La mayoría de las literaturas proponen la herramienta FODA para desarrollar el requisito 4.1 de la norma ISO 9001:2015, pero no dicen cómo, ni establecen un marco de referencia para que las personas no se pierdan, esta tesis sugiere las variables de cada uno de los elementos FODA para ubicar a los lectores.

Debido a que la herramienta de Rummler Bracher, denominada diagrama de vista horizontal, ocupa el enfoque a procesos, reúne los elementos necesarios para

implementar el requisito 4.2, el cual requiere que la organización describa elementos tales como su entorno, procesos con entradas y salidas, proveedores y clientes.

La herramienta SIPOC complementa la herramienta de Rummler –Bracher, ya que realiza un análisis más detallado de cada uno de los procesos internos de la misma, lo que al momento de aplicarla presenta un panorama a detalle de la organización.

La herramienta de gestión de análisis de implicados complementada con la propuesta de realizar el análisis desde la perspectiva de los procesos donde estos interactúan permitió considerar a todas las partes interesadas, sin dejar a duda alguna omisión.

Contar con un SGC implica tener como organización ventajas competitivas así como un respaldo a nivel internacional y que la UNAM, como institución reconocida a nivel mundial, cuente con un SGC le añade un plus, por lo que la importancia de implementar sistemas de gestión de calidad con sustentos metodológicos, respaldará los trabajos que en cada dependencia se realicen.

Por lo anteriormente descrito puedo concluir que tanto la hipótesis como el objetivo planteado de manera inicial se cumplen.

Principales aportaciones

Propuesta de tres herramientas teórico metodológicas y una de gestión para desarrollar el requisito 4 Contexto de la Organización de la norma ISO 9001:2015, donde se resalta la manera en cómo se deben aplicar cada una de ellas.

Usar estas herramientas en un caso práctico permitió comprobar la bondad de las mismas ya que su enfoque sistémico me permitió adaptarlas de manera sencilla al caso de estudio.

Se desarrolló un documento denominado “metodología para el análisis del contexto de los laboratorios de ingeniería” donde se aplicaron las herramientas propuestas para apoyar la transición del SGC de los laboratorios de ingeniería.

Recomendaciones

Durante el desarrollo del trabajo me percaté que es indispensable el trabajo en equipo para la implementación de la herramienta FODA, ya que el aporte de ideas desde diferentes perspectivas es lo que enriquece, por lo que se sugiere que la organización aplique técnicas grupales al aplicar la herramienta.

Queda la propuesta de mejorar las herramientas o actualizaciones de las mismas, así como de la propuesta de implementación de herramientas de gestión para apoyar el desarrollo del requisito 6 de la norma ISO 9001:2015, donde será necesario que la organización haga un análisis de riesgos para su posterior tratamiento.

Para poder complementar el enfoque sistémico de la planeación interactiva con la norma ISO 9001:2015, se hizo necesario complementarlo con las últimas etapas de la administración de empresas que son la implementación y el control, por lo que queda la sugerencia de complementar la investigación.

La perspectiva de la planeación interactiva de fuentes Zenón es la base de las metodologías de la planeación, pero al compararla con la normatividad ISO nos damos cuenta que para darle dirección y control falta complementarlo con las etapas de la gestión de la administración de empresas, sin embargo este es sólo un enfoque, queda abierta la propuesta para que se apliquen las herramientas en otro enfoque de planeación.

Bibliografía

4.1. *Entendiendo la organización y su contexto - ISO 9001:2015*. (2017). ISO 9001:2015. Recuperado de : <http://www.nueva-iso-9001-2015.com/4-1-entendiendo-organizacion-contexto/>

Ackoff, R. (2012). *El paradigma de Ackoff*. México: Limusa. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/168225225/Paradigma-de-Ackoff-pdf>

Alonso-Torres C. (2014). Orientaciones para implementar una gestión basada en procesos. *Ingeniería Industrial*, 35(2), 159-171. Recuperado en 26 de agosto de 2016, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-9362014000200005&lng=es&tlng=es.

Álvarez, G., & Jazmín, G. (2016). *Levantamiento y diseño de los procesos administrativos y financieros al Instituto de Colposcopia e Hieroscopia, ubicada en el Distrito metropolitano de Quito*. (B.S. thesis). Quito: UCE. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/10170>

Amaya, A. (2005). *Gerencia: Planeación & Estrategia*. Universidad Santo Tomas de Aquino. Recuperado a partir de <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=8Flzg6f8dOsC&oi=fnd&pg=PA39&dq=%22a+guerras%22+%22ser%C3%A1+a%C3%BA%22+%22varios+o%22+%22de+precios,%22+%22se+complica+si%22+%22fortaleza+que+tuviera%22+%22Amenaza+de+ingreso+de+productos%22+%22los+costos+fijos+sean+altos,%22+%22Poder+de+negociaci%C3%B3n+de+los%22+%22&ots=g6fuXQ1JFA&sig=QamCyHMikb9cEvDTgcrOrvDLtYk>

Anónimo. (2017). Recuperado de: <http://www.sid.unam.mx/antecedentes.html>

Anónimo.(2017). Recuperado de: http://www.cic-ctic.unam.mx/cic/coordinacion/acuerdo_cic.cfm85

Barberena I. (2005). *La certificación de capacidades organizacionales en los laboratorios e instancias de servicios de la Universidad Nacional Autónoma de México* (tesis que para obtener el título de Químico Farmacéutico Biólogo) UNAM, Facultad de Química. Recuperado de: <http://132.248.9.195/pdtestdf/0351970/Index.html>

Barrera, R., Núñez, S., & Motola, D. (2006). Evaluación de sitios Web en Internet: Propuestas para la evaluación de sitios web de bibliotecas públicas y de salud. *ACIMED*, 14(4) Recuperado en 31 de julio de 2017, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352006000400004&lng=es&tlng=es.

Barrera, R., Núñez, S., y Motola, D. (2006). Evaluación de sitios Web en Internet: Propuestas para la evaluación de sitios web de bibliotecas públicas y de salud,

ACIMED, 14(4), 0-0. Recuperado de:
http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol14_4_06/aci04406.htm

BSI GROUP. la historia y el futuro de ISO 9001. Recuperado de:
<https://www.bsigroup.com/LocalFiles/spanish-ISO9001-revision-PRINTv2.pdf>

Cámara, L. (2005). *Planificación estratégica, Guía para entidades sin ánimo de lucro que prestan servicios de inserción laboral*. Madrid: CIDEAL. Recuperado de:
http://www.kalidadea.org/kompartiendo/kompartedocumentos/calidad/3.planificacion_estrategica%20CIDEAL.pdf

Cardona, A. (2013). Estrategia basada en los recursos y capacidades. Criterios de evaluación y el proceso de desarrollo. *Forum Doctoral*, (4), 113- 147, Disponible en:
<http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/forum-doctoral/article/view/113>

Chiavenato, I., (2004). *Introducción a la teoría general de la administración*, México: Mc Graw Hill. Recuperado de:
<https://naghelsy.files.wordpress.com/2016/02/introduccion-a-la-teoria-general-de-la-administracion-7ma-edicion-idealberto-chiavenato.pdf>

Costa J. (2008). *Sistemas de gestión de calidad en las empresas Portuguesas: Implantación, impacto y rendimiento* (Tesis Doctoral) Universidad de Sevilla, España.

Dale, E., (1973). *Management: Theory and Practice*. Universidad de California. EU: Mc Graw Hill.

Delgado, H. (1997). *Desarrollo de una cultura de calidad*. México, México: McGraw-Hill. Recuperado de : <https://aykernke.files.wordpress.com/2013/08/5-desarrollo-de-una-cultura-de-calidad-2006.pdf>

Fernández Ríos, M., Sánchez, J. C., & Rico Muñoz, R. (2001). Procesos estratégicos y estructura organizacional: implicaciones para el rendimiento. *Psicothema*, 13(1). Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/html/727/72713105/>

Fernández, A., (1967). *El proceso administrativo*, México: Diana.

Fernández, M., Sánchez, J, y Ramón, M. (2001). Procesos estratégicos y estructura organizacional: implicaciones para el rendimiento. *Revistas de la universidad de Oviedo. Revista anual de Psicología*, 13(1),29-39. Recuperado de: <http://www.psicothema.com/psicothema.asp?id=410>

Fuentes, A. (1994). *Un sistema de metodologías de planeación*, México: Universidad Nacional Autónoma de México.

García, M., Quisp, C., y Ráez, L. (2003). Mejora continua de la calidad en los procesos. *Notas científicas*, 6(1), 89-94. Recuperado de:
[file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/5992-20778-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/5992-20778-1-PB%20(1).pdf)

Goodstein, L., Nolan, T., y Pfeiffer, W. (1998). *Planeación Estratégica Aplicada*. Colombia: Mc. Graw Hill. Recuperado de: <https://isabelportoperez.files.wordpress.com/2012/02/planeacion-estrategica-aplicada.pdf>

Grijalvo, M., Martín-Romo, C. y Prida, B. (2000) *La Gestión por Procesos y las Nuevas Normas ISO 9000*. Legañes, Madrid: Universidad Carlos III de Madrid Escuela Politécnica Superior. Recuperado de: http://adingor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2002/calidad_medioambiente_riesgos_laborales_mantenimiento/C004.pdf

HAZA *Consejeros Técnicos - Asesoramiento Técnico Especializado a Empresas*. (2017). HAZA *Consejeros Técnicos*. Recuperado de: <http://www.hazaconsejerostecnicos.com/>

Heras I., Ochoa C, Arana P. (2000). Análisis empírico de la incidencia de la normativa ISO 9000 en la rentabilidad de las empresas. *Revista de economía y empresa*, 14 (39), 29-44.

Hernández, L. A. V. (2005). *Planeación estratégica con enfoque sistémico*. UNAM. Recuperado a partir de <http://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=fnt2iUvjkncC&oi=fnd&pg=PA1&dq=%22del+estilo+en+la%22+%22Existe+un+respeto+extremo+por+la%22+%22El+estilo+de+liderazgo+es%22+%22Se+busca+la+continuidad+y+se+evitan+los+cambios%22+%22de+los+diferentes+estilos+de+acuerdo+con+la%22+&ots=AZB3VS4A7W&sig=qcyQTVIRjflttRefwOjCNPjeoWw>

<http://www.nueva-iso-9001-2015.com/2013/07/la-nueva-iso-90012015-y-el-circulo-de-deming/>

Hullihen, K., Fitzsimmons, V., y Fish, M. (2009). Establishing an ISO 17025 Compliant Laboratory at a University. *International Journal of Modern Engineering*, 10(1), 55-64. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/238077661_Establishing_an_ISO_17025_Compliant_Laboratory_at_a_University

ISO (2012). "The ISO Survey –2011" www.iso.org

ISO 9001 Quality management. (2017). *Iso.org*. Recuperado de: http://www.iso.org/iso/iso_9000

ISO 9001 RUMBO AL 2015 | Visión Industrial. (2017). *ISO 9001 RUMBO AL 2015 | Visión Industrial*. Recuperado de: <http://www.visionindustrial.com.mx/industria/calidad/iso-9001-rumbo-al-2015>

La Evolución de la ISO 9001, desde 1987 a 2015. (2017). *Isotools.org* Recuperado de: <https://www.isotools.org/2013/05/28/la-evolucion-de-la-iso-9001-desde-1987-a-2015/>

La nueva ISO 9001:2015 y el Círculo de Deming. - ISO 9001:2015. (2017). ISO 9001:2015. Recuperado de: <http://www.nueva-iso-9001-2015.com/2013/07/la-nueva-iso-90012015-y-el-circulo-de-deming/>

Lara, F. (1990). *Metodología para la planeación de sistemas: Un enfoque prospectivo*. México: Dirección General de Planeación, Evaluación y Proyectos Académicos, Universidad Nacional Autónoma de México.

León, A. M., Rivera, D. N., & Nariño, A. H. (2010). Relevancia de la gestión por procesos en la planificación estratégica y la mejora continua. *Eídos*. Recuperado a partir de http://www.altagestion.com.co/boletines/mailling2015/redes_sociales/doc/0702_DOC_UMENTO_RelevanciaGPP_20150708.pdf

Lista De Acciones Para Realizar La Transición A La ISO 9001:2015 - Pymes y Calidad 2.0. (2017). Pymes y Calidad 2.0. Recuperado de: <http://www.pymesycalidad20.com/realizar-la-transicion-a-iso-90012015.html>

Mallar, Á. (2010). La Gestión por Procesos: un enfoque de gestión eficiente. *Visión de futuro*, 13(1) Recuperado de: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-87082010000100004&lng=es&tlng=es.

Manual de Calidad FES Aragón. (2015). UNAM, Revisión 22. Recuperado de: <https://drive.google.com/file/d/0B8zZz5b-GZVNcWFnLWFKa1NYZmM/view>

Manuel, J. (2017). *Herramientas claves Plan de Marketing (II): análisis Porter o matriz Porter. La Cultura del Marketing*. Recuperado de: <http://laculturadelmarketing.com/herramientas-claves-en-un-plan-de-marketing-ii-5-fuerzas-de-porter/>

Morales Puente Pedro. (2009). *Planificación de un sistema de gestión de la calidad institucional*. Coordinación de la Investigación Científica. UNAM [diapositivas de PowerPoint]. Recuperado de: http://www.cic-ctic.unam.mx/cic/mas_cic/servicios/cgcp/download/material/20090310_cgcp_2_3.pdf

Norma Internacional ISO 9001:2015. (2015). Sistemas de gestión de la calidad- Requisitos, ISO.org, Suiza Recuperado de: <https://www.iso.org/obp/ui#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>

Porter, M. (1989). *Estrategia competitiva*. México D.F.: Compañía Editorial Continental. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/243493180/M-Porter-Estrategia-competitiva-383-pdf>

Rodríguez, M. C. C., & Rodríguez, D. R. (2009). El concepto de calidad: Historia, evolución e importancia para la competitividad. *Revista Universidad de La Salle*, (48), 80-99 Recuperado de: http://www.academia.edu/11332900/E_L_CONCEPTO_DE_CALIDAD_HISTORIA_E

VOLUCI%C3%93N E IMPORTANCIA PARA LA COMPETITIVIDAD Mar%C3%A
Da Constanza Cubillos Rodr%C3%ADguez

Rodríguez-Gonzalez, I., González-González, A., Noy-Viamontes, P. y Pérez Sotolongo, S. (2012). Metodología de Diseño Organizacional integrando enfoque a procesos y competencias. *La Habana*, 33(2), 188-199. Disponible en http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362012000200010&lng=es&nrm=iso.

Sachse, M. (2009). *Planeación estratégica en empresas públicas*. México, México: Trillas. Recuperado de: <http://scv.sagarpa.gob.mx/SCV/nModulos/Plan/Material/Lec%20%20SACHSE,%20Mathias.pdf>

Santos, G., Costa, B., & Leal, A. (2012). The estimation of the return on firms' investments – as to ISO 9001. *International Journal of Engineering, Science and Technology*, 4(2). <https://doi.org/10.4314/ijest.v4i2.4>

Scott Alex. (1991). *Planificación estratégica*. Gran Bretaña: Edinburgh Business School. Recuperado de: <https://www.ebsglobal.net/documents/course-tasters/spanish/pdf/sp-bk-taster.pdf>

Sursock, A. (2011). *Examining quality culture Part II: processes and tools; participation, ownership and bureaucracy*. Brussels: EUA. Recuperado de: [http://www.eua.be/Libraries/publications-homepage-list/Examining Quality Culture Part II.pdf?sfvrsn=2](http://www.eua.be/Libraries/publications-homepage-list/Examining%20Quality%20Culture%20Part%20II.pdf?sfvrsn=2)

Tlapa, A, Limón, J., & Báez, A. (2009). Gestión de la Calidad y del Medio Ambiente en Instituciones de Educación Superior mediante Integración de ISO 9001 e ISO 14001. *Formación universitaria*, 2(2), 35-46. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062009000200006>

Velásquez, F. (2002). Escuelas e interpretaciones del pensamiento administrativo. *Estudios Gerenciales*, 18(83), 31-55. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/212/21208302.pdf>

Walton, M.. (1988). *Cómo administrar con el método Deming*. México, México: Norma. Recuperado de: <https://www.dropbox.com/s/jtm0sptecv1kdr8/Como%20Administrar%20Con%20El%20Metodo%20Deming%20-%20Mary%20Walton.pdf?dl=0>

Zapata-García, D., Llauradó, M. y Raurent, G. (2007). Experience of implementing ISO 17025 for the accreditation of a university testing laboratory, *Accredited Quality Assurance*, Vol.12(), 317-322. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00769-007-0274-5>

Índice de figuras

Figura I.1 Familia de normas ISO 9000.	8
Figura I.2 Revisiones de la norma a lo largo del tiempo.....	9
Figura I.3 Etapas de la certificación de las dependencias de la UNAM.	15
Figura I.4 Laboratorios e instancias certificadas en ISO 9001:2200 al año 2007.	17
Figura I.5 "L1" área de micro soldadura	17
Figura I.6 "L2" área de máquinas térmicas.....	17
Figura II.1 Componentes de un problema.	24
Figura II.2 Representación esquemática de suprasistema, sistema y subsistema.	26
Figura II.3 Entorno contextual y transaccional.....	27
Figura II.3 Problemas tipo en la planeación.	30
Figura II.4 Variantes de la planeación comprensiva.....	31
Figura II.5 Representación de la estructura de la norma internacional con el ciclo PHVA(ciclo de mejora continua).	32
Figura II.6 ISO 9001:2015 y ciclo Deming PDCA.....	33
Figura II.7 Relación ISO 9001- enfoque sistémico- evolución de la calidad-planeación estratégica.....	36
Figura III.1 Cinco fuerzas de Porter.....	39
Figura III.2 Esquema conceptual de la planeación. Análisis interno de la organización.	40
Figura III.3 Matriz FODA.....	44
Figura III.4 Matriz de impacto cruzado.	46
Figura III.5 Partes interesadas.....	47
Figura III.6 Alcance del sistema de gestión de calidad.....	48
Figura III.7 Mapa de supersistema de Rummler Brache.	49
Figura III.8 Diagrama SIPOC.....	51
Figura III.9 Representación esquemática de los elementos de un proceso.	51
Figura IV.1 Organigrama de la Div. de Ciencias Físico Matemáticas y de las Ingenierías	54
Figura IV.2 Organizaciones con las que los lab. de ing. de la FES Aragón interactúa.	55
Figura IV.3 Organizaciones con actividades semejantes a los laboratorios..	62
Figura IV.4 Análisis FODA de los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón.....	69
Figura IV.5 Matriz de impacto cruzado de los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón.....	69
Figura IV.6 Diagrama de vista horizontal de los lab. de ingeniería de la FES Aragón.	72
Figura IV.7 Procesos de los laboratorios de ingeniería de la FES Aragón.	73
Figura IV.8 Aplicación de la herramienta SIPOC en un proceso de los laboratorios.	74
Figura IV.9 Proceso Servicio de apoyo para la ejecución de las prácticas.....	75

Índice de tablas

Tabla I.1 Estrategia de investigación.....	21
Tabla II.1 Diferentes enfoques de planeación	29
Tabla II.3 Problemas tipo en la planeación.....	30
Tabla III.1 Análisis de implicados (Partes interesadas).	47
Tabla IV.1 Identificación de bienes/servicios de los laboratorios L1, L2, L3, L4.....	59
Tabla IV.2 Identificación de bienes/servicios del laboratorio CAE504.....	60
Tabla IV.3 Identificación de bienes/servicios del laboratorio CAE504	60
Tabla IV.4 Identificación del cliente.	61
Tabla IV.5 Identificación de la competencia.....	61
Tabla IV.6 Análisis de la estructura organizacional.....	65
Tabla IV.7 Tabla de los elementos que forman la estructura organizacional de los laboratorios de la FES Aragón.	66
Tabla IV.8 Análisis de elementos de la estructura organizacional.....	66
Tabla IV.9 Análisis de elementos de la estructura organizacional.	67
Tabla IV.10 Análisis de maquinaria y equipo.	67
Tabla IV.11 Análisis de elementos externos	68
Tabla IV.12. Partes interesadas	70
Tabla IV.13 Análisis de implicados.....	71