



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA

**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN SEGÚN LA NORMA ISO
17025 PARA EL LABORATORIO DE PROCESOS
INDUSTRIALES”**

Trabajo de titulación presentado para optar al grado académico de:

INGENIERA QUÍMICA

AUTOR: MERY ALEXANDRA MENDOZA CASTILLO

TUTOR: ING. HANNÍBAL BRITO M.

Riobamba – Ecuador

2016

© 2016, Mendoza Castillo Mery Alexandra

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA INGENIERÍA QUÍMICA

El Tribunal de Trabajo de Titulación certifica que: El trabajo de investigación: “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN SEGÚN LA NORMA ISO 17025 PARA EL LABORATORIO DE PROCESOS INDUSTRIALES”, de responsabilidad de la señorita: Mery Alexandra Mendoza Castillo, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal de Trabajo de Titulación, quedando autorizada su presentación.

NOMBRE

FIRMA

FECHA

Ing. Hannibal Brito

**DIRECTOR DE TRABAJO
DE TITULACIÓN**

Ing. Mónica Andrade

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Yo, Mery Alexandra Mendoza Castillo; soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en este trabajo de titulación. El patrimonio intelectual de este trabajo de titulación, le pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

MERY ALEXANDRA MENDOZA CASTILLO

Yo, Mery Alexandra Mendoza Castillo; declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 02 de Junio del 2016

Mery Alexandra Mendoza Castillo

C.I. 171991391-3

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres por ser el pilar fundamental en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi capacidad por lograrlo.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Mery Mendoza

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por haberme otorgado unos padres maravillosos Clemente Mendoza y Mary Castillo, quienes han creído en mí siempre, dándome ejemplos de superación, humildad, constancia y sacrificio porque han fomentado en mí el deseo de superación y de triunfo en la vida, a mis amigos/as con quienes compartí momentos de felicidad y tristeza.

Al ing. Hannibal Brito por sus conocimientos brindados, dedicación y paciencia prestada para la culminación de este trabajo, que con seguridad darán frutos en mi vida profesional.

A la ing. Mónica Andrade por apoyo y predisposición brindada para el desarrollo y culminación de este trabajo

Mery Mendoza

CONTENIDO

CONTENIDO	Pp.
INDICE DE ANEXOS	XI
INDICE DE FIGURAS.....	XII
INDICE DE TABLAS.....	XIII
RESÚMEN	XIV
SUMMARY	XV
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	
1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.....	3
1.1 SISTEMA DE GESTIÓN.....	3
1.1.1 <i>Calidad</i>	3
1.1.1.1 Importancia de la calidad	3
1.1.1.2 Política de calidad	4
1.1.1.3 Sistema de calidad.....	4
1.1.1.4 Aseguramiento de la calidad	4
1.2 ORGANIZACIÓN	4
1.3 LA MEJORA CONTINUA	4
1.3.1 <i>Proceso de mejora continua</i>	5
1.3.2 <i>Importancia de la mejora continúa</i>	5
1.3.3 <i>Mejora de la calidad</i>	5
1.3.4 <i>Sistema de gestión de calidad</i>	5
1.3.5 <i>Documentación del sistema de calidad</i>	6
1.3.6 <i>Niveles de documentación del sistema</i>	6
1.3.6.1 Manual de calidad	7
1.3.6.2 Manual de procedimiento.....	7
1.3.6.3 Planos, instructivos, formatos y registros	9
1.3.7 <i>Beneficios de un sistema de gestión</i>	9
1.3.7.1 Beneficios internos.....	9
1.3.7.2 Beneficios externos	10
1.4 ISO 17025.....	10
1.5 ALCANCE DE LA NORMA TÉCNICA ECUATORIANA INEN-ISO/IEC 17025:2005	10

1.6	ENFOQUE DEL SISTEMA HACIA LA GESTIÓN	11
1.7	GESTIÓN DE PROCESOS	11
1.8	ENFOQUE BASADO EN HECHOS PARA LA TOMA DE DECISIONES	11
1.9	BUENAS PRACTICA DE LABORATORIO (BPL)	11
1.10	LABORATORIOS	12
1.10.1	<i>Tipos de laboratorios</i>	12
1.10.1.1	Laboratorio química orgánica	12
1.10.1.2	Laboratorio química general	13
1.10.1.3	Laboratorio de fisicoquímico	13
1.10.1.4	Laboratorio microbiología	13
1.10.1.5	Laboratorio de procesos industriales	13
1.11	HIGIENE Y SEGURIDAD	15
1.11.1	<i>Higiene</i>	15
1.11.2	<i>Seguridad</i>	15
1.11.2.1	Objetivos de la seguridad	16
1.11.2.2	Capacidad de aforo	16
CAPITULO II		
2	MARCO METODOLÓGICO.....	17
2.1	MUESTREO.....	17
2.2	NORMATIVA EMPLEADA PARA LA ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN	17
2.2.1	<i>Situación actual</i>	18
2.2.1.1	Organización.....	18
2.2.1.2	Organigrama estructural.....	18
2.2.2	<i>Funciones y responsabilidades</i>	19
2.3	METODOLOGÍA	19
2.3.1	<i>Métodos</i>	19
2.3.1.1	Método Inductivo.....	20
2.3.1.2	Método Deductivo	20
2.3.2	<i>Técnicas</i>	20
2.4	DATOS EXPERIMENTALES	22
2.5	CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DEL SISTEMA DE GESTIÓN	23
2.5.1	<i>Implementación de modelo del sistema de gestión</i>	23
2.5.1.1	Implementación del manual de procedimientos	23
2.5.1.2	Implementación del manual de operación	25
2.5.1.3	Implementación de instructivos	26
2.5.1.4	Implementación de fichas técnicas.....	27

2.5.1.5	Implementación de procedimientos de seguridad.....	28
2.5.1.6	Implementación de registros	29
2.5.1.7	Implementación de planos.....	29
2.6	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN	29
2.7	CONTROL DE REGISTROS	30
CAPITULO III		
3	MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	31
3.1	RESULTADOS DEL DISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN	31
3.2	DISCUSIÓN.....	33
CONCLUSIONES.....		35
RECOMENDACIONES.....		36

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Porcentaje de existencia de información	40
Anexo 2	Vista planta del laboratorio de procesos industriales	43

INDICE DE FIGURAS

Figura 1-1:	Estructura de la Documentación del Sistema de la calidad	7
Figura 1-2:	Organigrama estructural del laboratorio de procesos industriales.....	19
Figura 2-2:	Estructura del Manual de Procedimientos	25
Figura 3-2:	Estructura del Manual de Operación	27
Figura 4-2:	Estructura del Instructivo	27
Figura 5-2:	Estructura de la Ficha Técnica.....	28
Figura 6-2:	Formato de registro de Calibración, Verificación y Mantenimiento de Equipos.	29
Figura 1-3:	Porcentaje de cumplimiento de documentación para el sistema de gestión.....	33

INDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Medidas de los equipos de laboratorio de procesos industriales y áreas que ocupan..	22
Tabla 2-2:	Área del laboratorio y equipos para determinar capacidad de aforo.....	29
Tabla 1-3:	Resultados de la documentación elaborada para el sistema de gestión.....	32

RESUMEN

Se realizó el diseño de un sistema de gestión según la Norma Técnica Ecuatoriana ISO/IEC 17025:2005 para el laboratorio de procesos industriales perteneciente a la Escuela de Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Para ello se elaboró la documentación según la norma ISO 17025 para laboratorios de ensayos, de esta manera, estructurando y complementando información existente, con lo cual se desarrolló los manuales de procedimientos, operación de equipos, seguridad industrial, fichas técnicas, instructivos y registros para los equipos que conforman el laboratorio, así como también los planos del laboratorio, eléctricos, de riesgos y recursos; con la finalidad de que el mismo tenga una base sólida de información documentada de los requisitos, para un óptimo funcionamiento; de esta manera facilitando la gestión del laboratorio en las áreas técnica, académica y de investigación, permitiendo el control de los procesos para el desarrollo de actividades académicas, investigación y técnicas entre los docentes, estudiantes y técnico docente, con lo cual, se garantizará la calidad del proceso enseñanza aprendizaje del futuro profesional. De acuerdo a los componentes del proyecto se llegó a obtener la recopilación de la documentación y al mismo tiempo el aporte que brinda a la institución para la acreditación de la institución en conformidad a los requisitos exigidos por parte de los organismos pertinentes. Con el cumplimiento del sistema de gestión se aporta a la calidad de educación superior, por lo que se recomienda su implementación para un control técnico efectivo que genere resultados acorde a lo esperado.

Palabras clave: <SISTEMA DE GESTIÓN>, <MANUAL DE PROCEDIMIENTOS>, <OPERACIÓN DE EQUIPOS>, <LABORATORIO DE PROCESOS INDUSTRIALES>, <NORMA [ISO/IEC 17025]>, <INSTRUCTIVOS DE EQUIPOS>

SUMMARY

It was conducted the design of a management system for the laboratory of industrial processes belonging to the Chemical Engineering school, Faculty of Science, from Escuela Superior Politécnica de Chimborazo in accordance to the Technical Ecuadorian Standards ISO/IEC 17025:2005. In order to make this possible, the documentation framed on the ISO 17025 regulations for testing laboratories, was developed, thus, it was possible to organise and complement the existing information, which was the basis to develop manuals of procedures, equipment operation, industrial safety, technical specifications, instructional material and records for both, the equipment that constitute the laboratory and its electrical, resources and risks blueprints, this, with the purpose of providing it a reliable foundation based on well documented information of the requirements for an optimal performance; so that the laboratory management in the technical, academic and research areas will be enhanced by enabling the control of the process to the development of academic, technical and research activities among professors, students and technical-teaching personnel, which will ensure the quality of the teaching-learning process for future professionals. According to the project components, it was possible to collect the documentation as well as the contribution that this provides to the institution for its accreditation according to the requirements demanded by relevant organizations. The compliance with the management system contributes to the quality of higher education, so that, its implementation is recommended for an effective technical control able to generate results in accordance with the expected results

Keywords: <MANAGEMENT SYSTEM>, <MANUAL OF PROCEDURES>, <EQUIPMENT OPERATION>, <LABORATORY OF INDUSTRIAL PROCESSES>, <[ISO/IEC 17025] REGULATIONS>, <USER'S MANUAL FOR EQUIPMENT>

INTRODUCCIÓN

El Ingeniero Químico es el profesionalista especializado en procesos de producción que desempeña diversas funciones en los aspectos técnicos, científicos, administrativos y humanísticos dentro de sectores económicos que tienen que ver con la implementación de procesos productivos que transforman materias primas y fuentes básicas de energía en productos útiles a la sociedad.

El desarrollo de un sistema de gestión tiene como propósito trabajar ordenadamente una idea hasta lograr mejoras y su continuidad cumpliendo con la normativa vigente mediante un conjunto de etapas unidas en un proceso continuo. El llevar a cabo el cumplimiento de un sistema de gestión garantiza la calidad de los resultados de los ensayos y el cumplimiento de las tareas simplificando trabajos como análisis de tiempos.

Se debe tener en cuenta el estatuto que regula la ejecución del trabajo y qué efecto ha de tener sobre las actividades que se realizaran. La ejecución de un sistema de gestión es de suma importancia ya que si los hay en el laboratorio, se podrá realizar un seguimiento de las tareas que se desarrollaran dentro del mismo. La finalidad es que estos procedimientos sean productivos en el laboratorio asignado.

De acuerdo con los requerimientos de un procedimiento para los equipos que conforman el laboratorio, se nos permite coordinar, planificar y dirigir una serie de pasos para lograr los objetivos. La eficiencia de este sistema de gestión consiste en cómo se realizan las actividades dentro del área, la forma de ejecutarlas, mientras que la eficacia de estos dependerán del para que se hacen las actividades planteadas.

En la actualidad tras los avances tecnológicos y científicos, la implementación de un sistema de gestión es de mucha ayuda, ya que nos servirá como una herramienta a la hora de ejecutar la práctica que se llevara a cabo con mayor facilidad al recabar todas las instrucciones que sirven para el uso de un dispositivo.

El presente trabajo se realizó con el propósito de reunir la documentación necesaria para la implementación de normas para el uso del laboratorio, que permita al usuario la correcta operación de actividades a realizarse dentro del mismo.

Con la elaboración del sistema de gestión se procura garantizar la seguridad de los usuarios al momento de la realización de sus actividades prácticas. La indagación y levantamiento de información contribuirá para el desarrollo del sistema de gestión, de manera que permita vincular los logros teóricos con actividades prácticas; al mismo tiempo será de aporte para la acreditación de nuestra institución en conformidad a los requisitos exigidos.

CAPITULO I

1 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

1.1 Sistema de gestión

Los sistemas de gestión son el conjunto de reglas y principios conexos entre sí de forma ordenada para aportar a la gestión de procesos específicos o generales de un organismo, de manera que la organización lleva a cabo todas las tareas que se requieren para alcanzar sus objetivos acorde a las políticas planteadas.

Un sistema de gestión creado a la medida de sus métodos organiza, centra y sistematiza los procesos para la gestión y mejora de la organización brindando resultados rentables de calidad competente, con procesos confiables que cumplan con los requisitos internacionales de calidad. (Abril, y otros, 2006 pág. 55)

1.1.1 *Calidad*

Es el conjunto de características de un producto y/o servicio que tiene que ver con la capacidad de satisfacer requerimientos definidos por una norma.

Para un laboratorio la calidad supone conseguir resultados confiables, procedimientos documentados, instrucciones técnicas, registros y sistemas de información. (ISO 9000, 2005)

1.1.1.1 *Importancia de la calidad*

La calidad de un servicio o producto que brinda una organización ha generado éxito o fracaso en la misma, motivo por el cual la satisfacción en los clientes o consumidores es primordial, y al brindar un servicio o producto de calidad se reduce costos innecesarios dentro de la organización. La calidad se ve reflejada también en la organización de los procesos llevados a cabo dentro de la entidad. (Chamorro, y otros, 2007 págs. 5-7)

1.1.1.2 Política de calidad

Es importante tener en cuenta las orientaciones y propósitos generales de un organismo, concernientes a la calidad, los mismos que son expresados formalmente por el más alto nivel de dirección. (Ogalla, 2005 pág. 10)

1.1.1.3 Sistema de calidad

El sistema de calidad es una estructura operacional de trabajo que se refiere a la organización, los procedimientos, los procesos y recursos necesarios para implementar la gestión de la calidad y guiar las acciones de trabajo. (Ogalla, 2005 pág. 10)

1.1.1.4 Aseguramiento de la calidad

Con el conjunto de actividades planificadas de forma sistemática hacen posible que los requisitos de los productos sean satisfechos. Es por tal razón que los sistemas y procedimientos implementados tienen la finalidad de evitar defectos en los procesos.

La calidad total aporta una concepción global que promueve la mejora continua en la organización y la implicación de todos sus miembros. (Ogalla, 2005 págs. 45-48)

1.2 Organización

Sistema compuesto por talento humano e instalaciones con una distribución jerárquica de actividades con el propósito de lograr metas.

1.3 La mejora continua

La excelencia, ha de alcanzarse mediante un proceso de mejora continua, ya que la mejora continua es el grado de satisfacción del cliente, expresa competitividad y nivel de calidad de la organización. Mejora, en todos los campos, de las capacidades del personal, eficiencia de la maquinaria, en la automatización de los equipos, de la satisfacción del cliente.

Los mecanismos principales para el logro de la mejora continua son dos: el monitoreo y el ajuste. El monitoreo se refiere a la medición y el rastreo; es decir se mide lo importa y se mide su progreso. El ajuste es acerca del cambio y las necesidades que se presentan acorde al monitoreo realizado. (Guerra, 2007 pág. 193)

1.3.1 Proceso de mejora continua

La mejora de la calidad resultado de la creatividad es un proceso estructurado para reducir los defectos en productos, procesos, utilizándose también para optimizar los resultados que no se consideran deficientes pero que, sin embargo ofrecen una oportunidad de mejora.

1.3.2 Importancia de la mejora continúa

La mejora continua implica estrategias para mejorar los niveles de calidad y productividad y con su aplicación se contribuye a la mejora de las debilidades y se afianza las fortalezas del laboratorio. (James, 2000)

1.3.3 Mejora de la calidad

Parte importante de la gestión de la calidad canalizada, con el propósito de elevar el potencial de ejecutar todos los requerimientos que tiene la calidad.

1.3.4 Sistema de gestión de calidad

El propósito de un sistema de gestión de calidad es permitir a las organizaciones conseguir, mantener y mejorar la calidad en sus productos y/o servicios; en este sistema se organizan los recursos para alcanzar ciertos objetivos, estableciendo reglas y una infraestructura, que si se mantiene, proporciona resultados deseados. Los sistemas de calidad pueden dirigirse a una de las metas de calidad o a todas ellas, y pueden estar limitados al control de la calidad. (Ogalla, 2005 págs. 1-2)

El sistema de gestión de calidad nos permite implementar procesos acordes a sistemas bien establecidos con evaluaciones constantes para lograr mejoras en las operaciones que se desarrollan dentro de una organización.

El sistema de gestión de calidad está basado en 8 principios de gestión, que garantizan el éxito de la implementación del mismo, estos son:

- Enfoque basado en los procesos
- Mejora continua del sistema de gestión de la calidad
- Documentación del sistema de gestión de la calidad

- Compromiso de la dirección
- Enfoque al cliente
- Control de los cambios
- Comunicación interna
- Formación del personal. (Abril, y otros, 2006)

1.3.5 Documentación del sistema de calidad

La documentación permite la comunicación del propósito y la coherencia de acción y realización de las actividades. La utilización de la documentación contribuye a:

- Lograr la conformidad con los requisitos y el mejoramiento de la calidad
- Proveer la información apropiada
- Proporcionar evidencias objetivas, repetitividad y trazabilidad.
- Evaluar la eficacia y la adecuación continua del sistema de gestión de calidad.

Cada organización determina la extensión de la documentación requerida y los medios a utilizar. Esto depende de factores tales como el tipo y el tamaño de la organización, la complejidad e interacción de los procesos, la complejidad de los productos, los requisitos de los clientes, los requisitos reglamentarios que sean aplicables, la competencia demostrada del personal y el grado en que sea necesario demostrar el cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión de calidad. (ISO 9000, 2005)

1.3.6 Niveles de documentación del sistema

Los niveles describen una jerarquía característica de la documentación de un sistema de calidad. Además de la documentación externa oficial (normas, estándares, decretos y regulaciones) o no oficial (manuales de equipos, catálogos, hojas de seguridad de reactivos, etc.) (Abril, y otros, 2006 pág. 62)

Los diferentes tipos de documentos requeridos por un sistema de gestión se pueden agrupar en los siguientes niveles:

Nivel 1: el manual de calidad

Nivel 2: los manuales de procedimientos.

Nivel 3: los planos, instructivos, formatos y registros

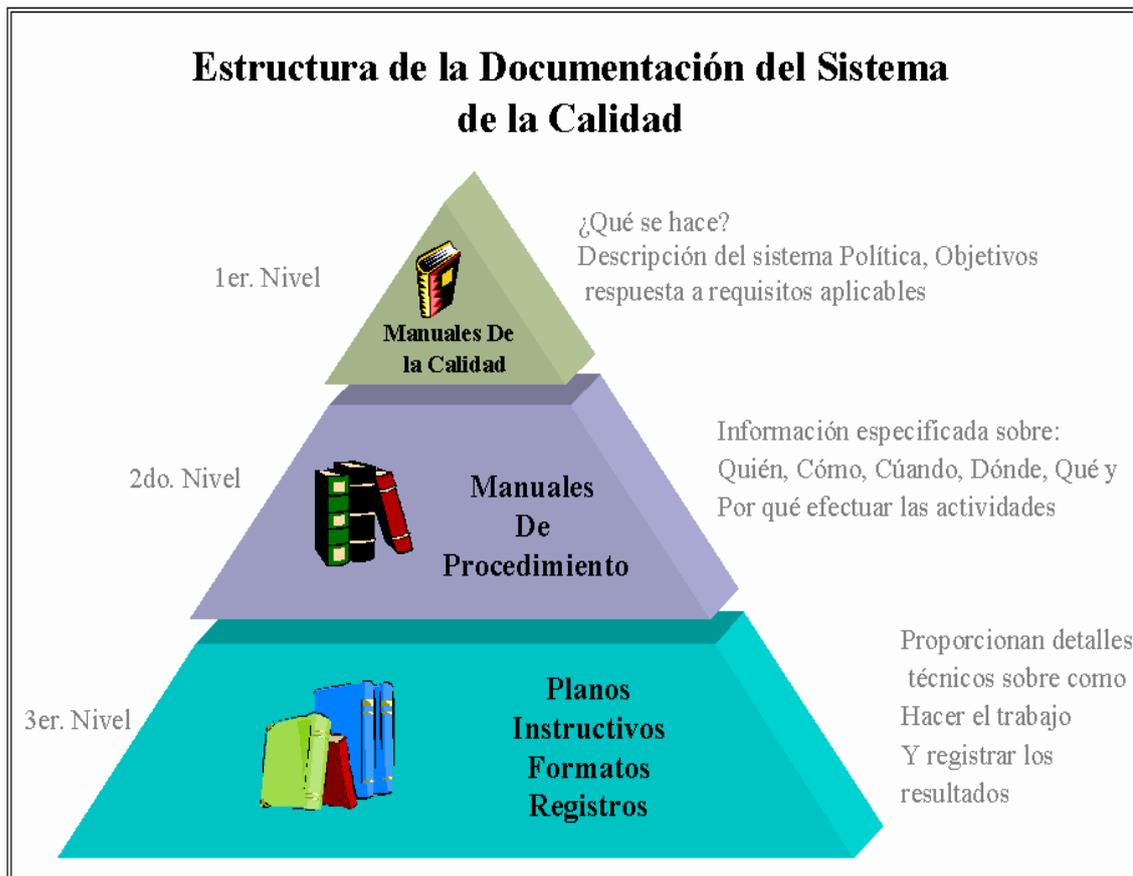


Figura 1-1: Estructura de la Documentación del Sistema de la calidad

Fuente: Integración de la ISO 14001 en un sistema de gestión de la calidad

1.3.6.1 *Manual de calidad*

Documento que contiene directrices generales que permite asegurar la eficiencia y eficacia de los productos y servicios. Debe definirse la estructura de la organización con sus respectivas responsabilidades, incluyendo las responsabilidades con el cumplimiento de la norma (Alvarez, 2006 pág. 50).

La finalidad del manual es asegurar la calidad del producto o servicio que brinda la organización; en él se describe la política de calidad de la organización, la estructura organizacional, la misión, visión, etc. (Abril, y otros, 2006 pág. 63)

1.3.6.2 *Manual de procedimiento*

Este manual es un elemento básico del laboratorio que describe procedimientos estandarizados, contiene la estructura, los métodos de gestión y control que permiten asegurar la calidad del producto final y la integridad del operador.

El contenido depende de la cantidad actividades que se lleven a cabo, el tamaño del laboratorio, el número de equipos que contiene.

En la actualidad existe una gran variedad de modos de presentar un manual de procedimientos, y en cuanto a su contenido no existe uniformidad, ya que éste varía según los objetivos y propósitos de cada dependencia, así como con su ámbito de aplicación; pero en sí es la forma especificada para llevar a cabo actividades y/o procesos. (Toribio, 2004 pág. 12)

Un procedimiento escrito:

- Comunica: como deben hacerse las cosas.
- Evita: La improvisación y la memorización.
- Sistematiza: La realización de las actividades

Los procedimientos le interesan a:

- Lectores/usuarios: Instrucción/conocimientos
- Directores: Mejora del control/consistencia
- Clientes: Confianza en la calidad
- Reguladores: Cumplimiento de la legislación
- Auditores: Auditoria interna o certificación

Manual de procedimientos de operación

Documento que especifica la forma de operar los equipos del laboratorio de procesos industriales, subcategorías de estos procedimientos pueden ser procedimientos de inspección, instalación, de prueba, etc. Se lo desarrollo con la finalidad de apoyar en la comprensión de los requerimientos técnicos relacionados con la instalación de los equipos que resultan de gran importancia para llevar a cabo la realización de las prácticas de laboratorio y actividades de investigación.

Manual de procedimientos de seguridad

El Manual de Seguridad es una guía de apoyo para que las instituciones desarrollen diferentes instrumentos que les permitan garantizar la seguridad de su comunidad, preservando su naturaleza

orgánica y normativa, y considerando las características de su comunidad y su entorno social, territorial, económico, político, administrativo y gubernamental. (Sosa, 2013)

1.3.6.3 Planos, instructivos, formatos y registros

Son documentos creados para tener una evidencia de las actividades efectuadas, de sus controles y resultados

Planos

Es la representación de la planta de la organización, que nos permite identificar las secciones por las que está constituida, el cual sirve para diagramar una superficie plana.

Instructivos

Describen detalladamente la forma de ejecución de la operación de los equipos, fijan los parámetros adecuados para el control antes, durante y después de la ejecución de las actividades.

Fichas técnicas

Documento que especifica datos generales, características técnicas y condiciones especiales de utilización de los equipos.

Registros

Representan al conjunto de evidencias que reflejan las actividades diarias desempeñadas en la organización y se generan como resultado de cumplimentar los formatos. Existen una serie de registros exigidos por la norma ISO 17025. (Abril, y otros, 2006 pág. 65)

1.3.7 Beneficios de un sistema de gestión

Los beneficios que aporta un Sistema de Gestión podemos enfocarlos como los beneficios propios para la organización en sí (internos) y beneficios para los clientes (externos):

1.3.7.1 Beneficios internos

Los beneficios internos que la organización obtendrá al implementar un sistema de gestión son:

- Mejora la gestión y la eficiencia interna de los laboratorios
- Preserva información útil para la toma de decisión tanto para planificación y gestión del trabajo como para la resolución de desvíos
- Promueve la mejora continua y la capacitación del personal.
- Incrementa la satisfacción del cliente y mejora la percepción de la organización.

1.3.7.2 Beneficios externos

Los beneficios externos que la organización obtendrá al implementar un sistema de gestión son:

- Mayor calidad y competencia
- Satisfacción en los clientes y fidelización
- Captación de nuevos clientes
- Reducción de quejas

1.4 ISO 17025

La organización internacional de estandarización desarrollo esta normativa; en la que cual establecen los requisitos que deben cumplir los laboratorios de ensayo y calibración. Se trata de una norma de Calidad, la cual tiene su base en la serie de normas de Calidad ISO 9000. Aunque esta norma tiene muchos aspectos en común con la norma ISO 9001, se distingue de la anterior en que aporta como principal objetivo la acreditación de la competencia de las entidades de Ensayo y calibración, por las entidades regionales correspondientes. (ISO17025, 2005)

1.5 Alcance de la norma técnica ecuatoriana INEN-ISO/IEC 17025:2005

La Norma NTE INEN 17025 establece los requisitos generales para la competencia en la realización de ensayos o de calibraciones, incluido el muestreo. Cubre los ensayos y las calibraciones que se realizan utilizando métodos normalizados, métodos no normalizados y métodos desarrollados por el propio laboratorio.

La Norma Internacional es aplicable a todos los laboratorios, independientemente de la cantidad de empleados o de la extensión del alcance de las actividades de ensayo o de calibración.

Si los laboratorios de ensayos y de calibración cumplen los requisitos de esta Norma Internacional, actuarán bajo un sistema de gestión de la calidad para sus actividades de ensayo y de calibración que también cumplirá los principios de la Norma ISO 9001. (ISO17025, 2005)

1.6 Enfoque del sistema hacia la gestión

Son todas aquellas actividades (Identificar, entender y gestionar) sistemáticas y planeadas que están dirigidas para demostrar con un alto grado de confiabilidad que nuestros procedimientos y ensayos van a cumplir totalmente los requerimientos de la calidad. Un sistema de debe:

- Implementar procesos y procedimientos
- Documentar procesos y procedimientos
- Registrar procesos y procedimientos

La excelencia de un sistema de gestión ha a alcanzarse mediante un proceso de mejora continua en todos los campos de alcance del laboratorio de procesos industriales. (Acosta, 2012)

1.7 Gestión de procesos

Implica concatenar en orden lógico y secuencial los flujos de trabajo de manera que contribuyan a incrementar la satisfacción del cliente y a facilitar las tareas a desarrollarse para producir resultados previsibles y satisfactorios. (Sáez, y otros, 2006)

1.8 Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones

El laboratorio debe contar con un sistema de gestión que genere información de forma natural (sin esfuerzo suplementario) y que su tratamiento permita extraer conclusiones acerca de la situación real de la organización y su entorno.

1.9 Buenas practica de laboratorio (BPL)

La expresión buenas prácticas de laboratorio, BPL, hace referencia a la organización y condiciones de trabajo en las que los laboratorios planifican, desarrollan, monitoriza y registran sus ensayos.

Las BPL son un conjunto de reglas y procedimientos operativos que garantizan que los datos generados por un laboratorio de control de calidad son reproducibles y representativos,

asegurando la validez y confiabilidad de los resultados para ofrecer productos seguros e inocuos. Las BPL involucran al conjunto de personas, instalaciones, equipos y procedimientos necesarios para comprobar y vigilar la calidad. La implementación del sistema de gestión se relaciona directamente con las BPL y por tanto garantiza los resultados que se obtienen dentro de un organismo.

1.10 Laboratorios

Un laboratorio es un espacio que se halla equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos de carácter científico o técnico. En estos lugares, las condiciones ambientales se controlan y se normalizan para evitar que se produzcan influencias extrañas a las previstas, con la consecuente alteración de las mediciones, y para permitir que las pruebas sean repetibles y las condiciones son acordes a los experimentos que se llevan a cabo.

Los laboratorios de prácticas en ingeniería, son espacios físicos en donde los estudiantes realizan diversas actividades de investigación que van integrados con la teoría al mismo nivel para que se puedan familiarizar y adquirir experiencia, con el fin de formar futuros profesionales exitosos en el ámbito que se vayan a desenvolver. En estos se puede evidenciar el resultado del aprendizaje del estudiante, los mismos que tendrán congruencia con el objeto de estudio.

1.10.1 Tipos de laboratorios

Los laboratorios de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se describen a continuación:

1.10.1.1 Laboratorio química orgánica

“El Laboratorio de Química Orgánica tiene como finalidad contribuir con el desarrollo de la química en la facultad de ciencias, formar investigadores jóvenes de alto nivel científico con el aporte de nuevas tecnologías. Este laboratorio consta de un grupo de investigación motor del desarrollo científico en el campo de la química. Es un grupo conformado por personal altamente calificado, capaz de enfrentar y solucionar verdaderos retos.

En este grupo se estudian y se realizan reacciones "poderosas" en síntesis química (aplicación de la reacción de Friedel-Crafts; aplicación de la reacción de Diels-Alder; aplicación de la transposición de Claisen; entre otras) para poder generar nuevas moléculas de uso (bio) práctico.

1.10.1.2 Laboratorio química general

Laboratorio orientado a la realización de prácticas en las áreas de Química General e Inorgánica, dirigidas a los estudiantes de las diferentes escuelas de la Facultad, mismas que ayudaran a complementar la parte teórica tales como: propiedades de los elementos, reacciones químicas, preparación de soluciones, valoración, en si el fortalecimiento de destrezas propias de un Químico.

1.10.1.3 Laboratorio de fisicoquímico

Laboratorio en el cual se realizan estudios teóricos y prácticos tales como: Balance de Energía, Maquinas Térmicas, Transferencia de Calor entre otros, que nos permitirán formar profesionales competentes y ayudan a fomentar el desarrollo de sus destrezas mediante la observación y experimentación.

La orientación de este laboratorio, es que mediante la experimentación y la aplicación de métodos el estudiante compruebe, indague y tenga nociones sobre las leyes fisicoquímicas y termodinámicas ya establecidas.

1.10.1.4 Laboratorio microbiología

Es una de las unidades de apoyo académico de diferentes escuelas de la facultad de Ciencias. En este laboratorio se maneja y estudia microorganismos de acuerdo a las técnicas ya preestablecidas para el uso del mismo con las cuales nos permiten complementar la teoría impartida en clases, apoyar a los estudiantes de pregrado y post-grado en los trabajos de investigación y tesis, así como también dar soluciones a los problemas de los industriales los servicios de análisis para cumplir con las exigencias establecidos en la Norma Ecuatoriana INEN

1.10.1.5 Laboratorio de procesos industriales

Este laboratorio está orientado en el refuerzo, de los conocimientos de lo aprendido en las aulas mediante la práctica, el uso y manejo de equipos que se han adquirido gracias a las donaciones de estudiantes que han realizado sus respectivas tesis en las distintas áreas de operaciones unitarias enfocadas a la industria, que ayudan a los estudiantes a desarrollar sus destrezas en el campo de la investigación y a prepararlos para el campo de aplicación que tienen como futuros profesionales dentro del área industrial.”

El laboratorio de procesos industriales consta de varios equipos que permiten ejecutar prácticas en las que intervienen la operación de equipos, transferencia de masa y calor, secado, reducción de tamaño, operaciones físico-mecánicas relaciones con el manejo de líquidos, sólidos y vapor, entre otras operaciones. Para satisfacer estos requerimientos se cuenta con equipos como:

- Evaporador de Simple Efecto Automático con Serpentin Horizontal.
- Horno de combustión industrial para fundir aluminio.
- Descascarador de cebada y trigo
- Secador por fluidización para la deshidratación de trigo
- Licuadora industrial
- Secador de túnel para la deshidratación del maíz
- Deshidratador de alcohol
- Reactor Automático para obtención de yogurt
- Liofilizador
- Secador de bandejas a gas

Entre otros muchos más.

Con los pocos equipos mencionados nótese que dentro del laboratorio de procesos industriales se operan equipos que son representación a menor escala de procesos industriales reales. Además, en el laboratorio se realizan separaciones físicas aplicadas a la industria alimentaria y en donde el balance de materia y energía es fundamental. Las condiciones ambientales están especialmente controladas y normalizadas con la estricta finalidad de que ningún agente externo pueda provocar alteración o desequilibrio alguno. La aplicación de cada uno de los equipos no se limita a una sola asignatura lo que da como resultado una gran versatilidad en su uso y aprendizajes en las diferentes asignaturas de la malla curricular de las escuelas que conforman la facultad de ciencias.

El laboratorio de procesos industriales se encuentra ubicado dentro del bloque de laboratorios de la Facultad de Ciencias, consta del área destinada a las prácticas, investigaciones, y equipos que lo conforman, de una oficina, y el servicio sanitario. Tiene una puerta metálica de doble ingreso. La construcción está a base de concreto, con pisos de cerámica que facilita la limpieza. El área de prácticas está conformada de varios equipos que ocupan un respectivo espacio entre ellos con el fin de evitar congestión y accidentes.

1.11 Higiene y seguridad

Consiste en el reconocimiento, evaluación y control de los factores del trabajador, ambientales o emisiones que se generan, que pueden ocasionar enfermedades, accidentes que pueden dañar la salud a los trabajadores al exponerse a condiciones inseguras. (Garachana, 1991 pág. 17)

1.11.1 Higiene

La higiene industrial conforma un conjunto de conocimientos y técnicas dedicados a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores del ambiente, psicológicos o tensionales, que provienen, del trabajo y pueden causar enfermedades o deteriorar la salud.

Existen normas de higiene que deben cumplirse estrictamente para evitar accidentes en el laboratorio las mismas que se encuentran especificadas en el manual de procedimiento de seguridad industrial.

1.11.2 Seguridad

Está encargada de evaluar, estudiar y gestionar los riesgos a los que se encuentra sometido una persona, un bien o el ambiente". Se debe diferenciar la seguridad física que es sobre las personas, la seguridad ambiental sobre el ambiente y, la seguridad en ambiente laboral que trata la seguridad e higiene, etc.

Las variables que intervienen en la seguridad:

- Variables de tipo administrativo-organizativo:

La dirección, la planificación y el control, que a su vez comprenden actividades como prevención legal e inversión de medios.

- Variables de tipo estructural:

El hombre, la máquina, el entorno y otros elementos. Todos interrelacionados constituyen el sistema de seguridad de ña empresa. (Cavassa, 2005 pág. 18)

1.11.2.1 Objetivos de la seguridad

Evitar la lesión y muerte por accidente. Cuando ocurren accidentes hay una pérdida de potencial humano u con ella una disminución de la productividad.

Reducción de los costos operativos de producción. De esta manera se incide en la minimización de costos y maximización de beneficios.

Mejorar la imagen de la empresa, y por ende, la seguridad del trabajador que así da un mayor rendimiento en el trabajo.

Contar con un sistema estadístico que permita detectar el avance o disminución de los accidentes, y las causas de las mismas.

Contar con los medios necesarios para montar un plan de investigación que permita a la empresa desarrollar las medidas básicas de seguridad e higiene, contar con sus propios índices de frecuencia y de gravedad, determinar los costos e inversiones que se derivan del presente renglón de trabajo. (Tercero, 2013)

1.11.2.2 Capacidad de aforo

Es la capacidad total en cuanto a persona, que tiene un lugar realizar alguna actividad. Por seguridad es necesario no exceder esta capacidad y evitar cualquier tipo de accidente en el lugar.

CAPITULO II

2 MARCO METODOLÓGICO

2.1 Muestreo

Para evaluar el sistema de gestión del laboratorio de procesos industriales se enlisto los equipos que forman parte del mismo y se elaboró una lista registrando la documentación requerida por el sistema, la misma que tiene relación con todos los equipos existentes, distribución de los mismos y las normas que se deben emplear en el laboratorio, posterior a esto, se procedió a verificar e indagar información existente para elaborar y complementar los procedimientos y manuales requeridos para laboratorios.

El tamaño de la muestra a tratar para la realización del sistema de gestión es la totalidad de los equipos que conforman el laboratorio los cuales son 37 unidades.

2.2 Normativa empleada para la elaboración del sistema de gestión

Para la elaboración de la documentación requerida por el sistema de gestión, se realizó la revisión de normativas y concateno las mismas con la norma ISO 17025, las cuales son:

NTE INEN ISO 17025:2005 - requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.

ISO 9000:2005 - Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.

NTE INEN ISO 3864:2013 - Símbolos gráficos-colores de seguridad y señales de seguridad.

NTE INEN 2841:2014 -Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos.

NTE INEN 2068:2013 – Higiene y seguridad. Equipos de protección respiratoria. Definiciones.

NTE INEN 2288:2000 - Productos químicos industriales peligrosos- etiquetado de precaución. Requisitos.

NTE INEN 2266:2013 - Transporte almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.
Requisitos

2.2.1 *Situación actual*

En la actualidad el laboratorio de procesos industriales de acuerdo con los requerimientos establecidos en el sistema de gestión cuenta con el 5 % de procedimientos e instructivos aprobados, 65 % de documentación por elaborar, y la diferencia por hacer las correcciones pertinentes.

2.2.1.1 *Organización*

El laboratorio de procesos industriales debe contar con el personal calificado y conocimiento necesario para ejecutar las funciones y responsabilidades correspondientes.

Dadas las características y la naturaleza del trabajo realizado es importante destacar que todo el personal involucrado debe mantener de manera confidencial las informaciones y resultados.

El objetivo es establecer las acciones básicas a seguir para asegurar que las actividades del laboratorio de procesos industriales, se conduzcan con el debido cumplimiento de las normas de seguridad, medio ambiente, salud y relaciones comunitarias.

2.2.1.2 *Organigrama estructural*

El organigrama del laboratorio de procesos industriales define las líneas de autoridad y de relación entre las distintas personas que hacen uso del laboratorio, el mismo se indica a continuación.
(Mariño, 2002)

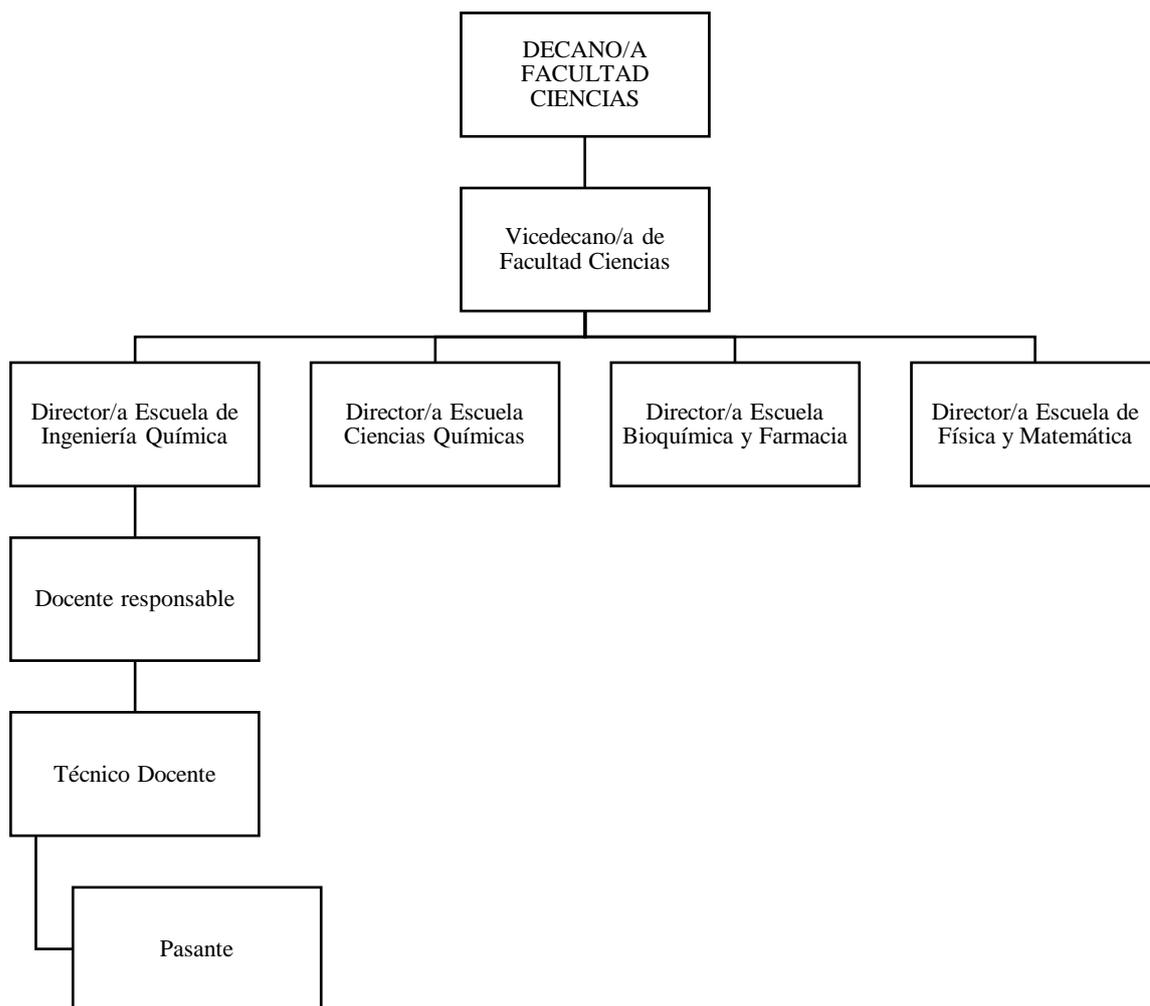


Figura 1-2: Organigrama estructural del laboratorio de procesos industriales

Realizado por: Mery Mendoza, 2015

2.2.2 *Funciones y responsabilidades*

Las funciones y responsabilidades del cargo administrativo están establecidas en el respectivo manual de funciones.

2.3 **Metodología**

2.3.1 *Métodos*

El presente proyecto fundamenta la metodología empleada en la base bibliográfica consultada relacionada al objeto de estudio, de la cual derivan los conceptos, definiciones, técnicas, procedimientos, y demás principios necesarios para alcanzar eficazmente los objetivos

planteados. Así como, de la información aportada por la toma de información existente, usando los procedimientos que se detallarán en este capítulo.

Se realizó un estudio de casos para las distintas unidades que conforman el laboratorio de procesos industriales donde se encontró equipos que contaban con la documentación requerida por el sistema de gestión que, posteriormente, junto con la información obtenida de las entrevistas directas realizadas a las personas encargadas del laboratorio, fueron analizados a lo largo del presente trabajo. Para comprender la performance de los sistemas de gestión planteados se analizó el contexto en el cual se encuentran insertos (incluye entre otros aspectos vinculados a la normalización, los esquemas de acreditación, el ambiente institucional, las organizaciones asociadas a los mismos y su interrelación).

2.3.1.1 Método Inductivo

Por medio del tratamiento de la información existente, por indagación, entrevista directa e investigación documental en el laboratorio de procesos industriales, se inició desde la identificación de los procedimientos necesarios en el laboratorio a los que corresponden los de operación de equipos, procedimientos para el desarrollo de actividades dentro del mismo, instructivos y fichas técnicas de equipos (VER ANEXO 1). Usando la información documental se complementó los procedimientos y secuencias requeridos en cada equipo. Luego se analizó los resultados individuales y elaboro el modelo general del formato a utilizar en cada uno de ellos.

2.3.1.2 Método Deductivo

Con el formato establecido para la elaboración de manuales de operación, procedimientos e instructivos de cada uno de los equipos que conforman el laboratorio de procesos industriales, se obtuvo la información requerida para complementar esta documentación y brindar un correcto y controlado uso de equipos para su buen funcionamiento y por ende del laboratorio. Con esta documentación y los resultados de la indagación de realizada, se definieron las características del sistema de gestión, así como se elaboraron los manuales faltantes, para lo cual se aplicaron prácticas de laboratorio para diagnosticar los procesos de cada elemento que conforma el sistema de gestión.

2.3.2 Técnicas

Se hizo uso de las siguientes técnicas de recolección de información:

Investigación documental: Radicó en la selección y el análisis de aquellos escritos que contienen datos de interés relacionados con los procedimientos; para ello, se analizaron documentos que incluyen información relevante para el estudio.

Del mismo modo, se recabo todas las formas y documentos que están involucrados en el procedimiento de estudio, así como continuar el flujo de las mismas, determinando siempre dónde se originan y cuál es el trámite que siguen.

Se realizó una matriz cuantitativa para determinar los equipos con los que se cuenta en el laboratorio, así como la verificación de existencia de información relevante de cada uno de los equipos para la elaboración del sistema de gestión, y determinar que variables intervienen en la culminación de este trabajo. (VER ANEXO 1)

Entrevista directa: Consistió básicamente en una conversación preparada con una dinámica de preguntas y respuestas con el responsable del laboratorio. Para que la entrevista se desarrolle con éxito los lineamientos se establecieron con anterioridad.

Observación de campo: esta observación consistió en acudir al laboratorio de procesos industriales de la Escuela de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias perteneciente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en donde se desarrollan las actividades de los procedimientos y se observó atentamente todo lo que sucede alrededor; para ello, fue necesario anotar todo lo que se consideró relevante; con esto es posible verificar o modificar la información recabada en las entrevistas. La observación de campo es muy importante, ya que permite definir y detectar con mayor precisión los problemas y procedimientos que surgen dentro del laboratorio durante su operación y de la misma manera observar cada una los productos que se elaboran.

Para la recolección de datos y el posterior análisis de la información recabada, es conveniente responder los cuestionamientos fundamentales que se mencionan a continuación: ¿Qué trabajo se hace?, ¿Quién lo hace?, ¿Cómo se hace?, ¿Cuándo se hace?, ¿Dónde se hace?, ¿Por qué se hace?

2.4 Datos experimentales

Tabla 1-2: Medidas de los equipos de laboratorio de procesos industriales y áreas que ocupan

LABORATORIO DE PROCESOS INDUSTRIALES			MEDIDAS		
ITEM	EQUIPOS	CÓDIGO	LONGITUD (m)	ANCHO (m)	AREA (m2)
1	EVAPORADOR PEQUEÑO	FC-L.PIN-01	0,5	0,5	0,25
2	PASTEURIZADORA	FC-L.PIN-02	0,9	0,8	0,72
3	SECADOR DE BANDEJAS A GAS	FC-L.PIN-03	1,1	1,1	1,21
4	REACTOR AUTOMATICO DE YOGURT	FC-L.PIN-04	0,75	1,15	0,8625
5	EXTRACTOR DE ACEITE ESENCIAL	FC-L.PIN-05	1	1,7	1,7
6	REACTOR PARA OBTENCION DE BIODIESEL	FC-L.PIN-06	0,7	0,7	0,49
7	LIOFILIZADOR	FC-L.PIN-07	0,6	0,5	0,3
8	CALDERO	FC-L.PIN-08	1,1	1,35	1,485
9	SECADOR DE TUNEL	FC-L.PIN-09	3,52	0,55	1,936
10	EVAPORADOR DE SERPENTIN	FC-L.PIN-10	0,9	1,3	1,17
11	EVAPORADOR CHAQUETA	FC-L.PIN-11	0,9	0,8	0,72
12	HORNO DE FUNDICION	FC-L.PIN-12	1,4	0,8	1,12
13	DESCASCADOR DE CEBADA Y TRIGO	FC-L.PIN-13	0,6	1,2	0,72
14	CALDERA	FC-L.PIN-14	1,1	1,8	1,98
15	CONGELADORES	FC-L.PIN-15	0,65	0,75	0,4875
16	EQUIPO PARA EL DESPULPADO DE FRUTAS	FC-L.PIN-16	0,5	1	0,5
17	DESPULPADORA	FC-L.PIN-17	0,5	0,8	0,4
18	DESHIDRATADOR DE ALCOHOL	FC-L.PIN-18	0,52	1,3	0,676
19	SECADOR POR ATOMIZACION	FC-L.PIN-19	0,6	2,1	1,26
20	FERMENTADOR	FC-L.PIN-20	0,9	0,7	0,63
21	DOSIFICADOR INDUSTRIAL	FC-L.PIN-21	0,53	0,47	0,2491
22	PURIFICADOR DE AGUA	FC-L.PIN-22	0,7	0,7	0,49
23	ESCALDADOR	FC-L.PIN-23	1,35	1,15	1,5525
24	PICADORA DE VEGETALES	FC-L.PIN-24	0,4	0,8	0,32
25	REACTOR PARA CREMAS SOLARES	FC-L.PIN-25	0,7	0,7	0,49

Continua....

Continuación...

26	EXTRACTOR LIQUIDO-LIQUIDO	FC-L.PIN-26	0,5	0,6	0,3
27	MOLINO MICRONIZADOR	FC-L.PIN-27	0,5	0,5	0,25
28	BIOREACTOR PARA BEBIDAS ENEGIZANTES	FC-L.PIN-28	1,3	1,3	1,69
29	LICUADORA INDUSTRIAL	FC-L.PIN-29	0,52	0,32	0,1664
30	SECADOR DE LECHO FLUIDIZADO	FC-L.PIN-30	0,7	3,4	2,38
31	TURBOMEZCLADOR AUTOMÁTICO	FC-L.PIN-31	0,65	1,1	0,715
32	TORRE DE DESTILACIÓN	FC-L.PIN-32	0,65	1,5	0,975
33	MESA PARA DESUERADO	FC-L.PIN-33	1	1	1
34	PRENSA PARA QUESOS	FC-L.PIN-34	0,7	0,5	0,35
35	MESA PARA PICADO DE FRUTAS	FC-L.PIN-35	0,95	0,85	0,8075
36	TINA DE LAVADO DE FRUTAS	FC-L.PIN-36	0,95	0,85	0,8075
37	SELLADORA	FC-L.PIN-37	0,31	0,67	0,2077

Fuente: Lab. PROCESOS INDUSTRIALES

Realizado por: Mery Mendoza, 2015

NOTA: La mayoría de estos datos se usan para cálculos del aforo del laboratorio de procesos industriales que se emplean para la utilización del mismo, así como para implementar los manuales faltantes. Por tanto los nombres de variables asignadas a las magnitudes son usados en el diseño del plano del laboratorio.

2.5 Construcción del modelo del sistema de gestión

2.5.1 Implementación de modelo del sistema de gestión

La organización de este modelo está compuesta de varios puntos como lo son, el objeto, alcance, referencias, definiciones, registros, responsabilidad, desarrollo, registros y archivos, anexos.

A continuación describiremos el procedimiento realizado para implementar este el modelo.

2.5.1.1 Implementación del manual de procedimientos

Según las normas NTE INEN ISO 17025:2005 los laboratorios de ensayo y calibración requieren de un manual de procedimientos para el desempeño normal de las actividades, por tal razón se

procedió a la elaboración de un manual de este tipo. Se indagó información ya existente y se redactó en los casos de inexistencia previa inspección del equipo bajo supervisión del docente responsable.

Con la información compilada y analizada se procedió a elaborar el manual de procedimientos para el laboratorio de procesos industriales. Basándose en guías existentes

Este manual involucra los procedimientos detallados de cada proceso que se lleva a cabo en cada uno de los equipos, por lo tanto se consideró también técnicas de laboratorio que servirá de ayuda al docente o investigador que quiera hacer uso de esta información. Cada una de estas técnicas fue elaborada con el formato ya establecido en el laboratorio.

Este manual se rige a la norma ISO 17025 para su elaboración.

Contendrá los siguientes puntos:

- Objeto: Señala la razón o finalidad que persigue el procedimiento, por qué y para que esta escrito el documento.
- Alcance: Identifica con toda precisión el campo de aplicación del procedimiento, es decir equipos, maquinas o áreas que tengan competencia directa sobre él.
- Referencias: Listado con todas las normas y/o documentos que complementen o sean necesarios para la aplicación del documento.
- Definiciones: Términos y expresiones con el objeto de uniformizar su significado para los diferentes lectores.
- Responsabilidades: Persona o grupo de personas encargadas de ejecutar, desarrollar y aplicar el procedimiento citado.
- Desarrollo: Aquí se describen, por orden cronológico, las etapas o pasos necesarios para realizar las actividades que son objeto del procedimiento.
- Registros y archivos: Indica el documento o los documentos que en los cuales se registra la información obtenida de la aplicación del procedimiento.
- Anexos: Son referencias que sirven para mayor entendimiento del procedimiento. (Alvarez, 2006)

MANUAL DE PROCEDIMIENTO: NOMBRE DEL EQUIPO	
1	OBJETO
2	ALCANCE
3	REFERENCIAS
	Manual de operación del equipo
4	DEFINICIONES
5	RESPONSABILIDADES
6	DESARROLLO
7	REGISTROS Y ARCHIVOS
8	ANEXOS

Figura 2-2: Estructura del Manual de Procedimientos

Realizado por: Mery Mendoza, 2015

2.5.1.2 Implementación del manual de operación

Los equipos como herramientas fundamentales de un laboratorio requieren de un manual de operación por tal motivo, es necesario que el laboratorio posea un manual de operación de equipos, que constituya parte fundamental del manejo adecuado de los mismos, facilitando las actividades y a la vez que con la correcta manipulación se eviten errores.

Para lograr la implementación de este manual se requirió directamente del responsable del laboratorio para verificar y complementar información relevante en el desarrollo de los manuales, por ende, en cada uno de los equipos se realizaron las actividades requeridas para llevar a cabo los procesos, esto se realizó debido a que los equipos que conforman el laboratorio fueron diseñados y construidos como trabajos de pregrado y el catálogo no fue entregado en su debido momento o fue traspapelado.

MANUAL DE OPERACIÓN: NOMBRE DEL EQUIPO	EDICIÓN : PRIME PÁGINA DE PÁGE
<p>INTRODUCCIÓN:</p> <p>1 DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO:</p> <p>2 USO DEL EQUIPO:</p> <p>Instructivo del equipo</p> <p>3 PROCEDIMIENTO PARA LA UTILIZACIÓN DEL EQUIPO:</p> <p>3.1 Informe de elaboración de <u>XXXXXXXX XXXXXXXX</u></p>	

Figura 3-2: Estructura del Manual de Operación

Realizado por: Mery Mendoza, 2015

2.5.1.3 *Implementación de instructivos*

En los instructivos se estableció el cómo utilizar el equipo y para ello se indago información acerca del diseño y construcción del mismo, así como también operaciones de limpieza, mantenimiento, mecanismos de trabajo, etc.

INSTRUCTIVO: EVAPORADOR PEQUEÑO	
1	OBJETO
2	ALCANCE
3	RESPONSABILIDAD
4	REFERENCIAS
	Ficha del equipo registro: FC-L.PIN-01
5	USO DEL EQUIPO
5.1	Encendido del equipo
5.2	Apagado del equipo
5.3	Limpieza del equipo
5.4	Recomendaciones
5.5	Mantenimiento
6	REGISTROS Y ARCHIVOS
	Registro de uso del equipo
	Registros de limpieza
	Registros de mantenimiento
7	ANEXOS

Figura 3-2: Estructura del Instructivo

Realizado por: Mery Mendoza, 2015

2.5.1.4 Implementación de fichas técnicas

Las fichas técnicas de cada equipo se establecieron para la información, en este documento se observó cada una de las características que componen al equipo, información como el voltaje al cual opera el equipo que es una de las más relevantes, porque al no tener esta información podemos ocasionar una avería en el equipo o a su vez un daño permanente que inutilizaría al mismo; de la misma manera se establece un contacto de servicio técnico en caso que se requiera, así como los accesorios que conforman al equipo.

FICHA TÉCNICA: NOMBRE DEL EQUIPO		EDICIÓN : PRIMERA	
		PÁGINA DE PÁGINA 1 DE 2	
DATOS GENERALES			
NOMBRE		CODIGO	
MARCA		NUMERO DE SERIE	
LOCALIZACIÓN			
FABRICANTE		SUMINISTRADOR	
NOMBRE: DIRECCIÓN: TELÉFONO: PERSONA DE CONTACTO:		NOMBRE: DIRECCIÓN: TELÉFONO: PERSONA DE CONTACTO:	
ACCESORIOS SI <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>		SERVICIO TÉCNICO (NECESIDAD)	
		NOMBRE: DIRECCIÓN: TELÉFONO: PERSONA DE CONTACTO:	
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			
CONDICIONES ESPECIALES DE UTILIZACIÓN			
OPERACIONES DE CONTROL			
<input type="radio"/> CALIBRACIÓN	<input type="radio"/> INTERNA	CODIGO:	
	<input type="radio"/> EXTERNA	ENTIDAD EXTERNA:	
<input checked="" type="radio"/> VERIFICACIÓN	<input checked="" type="radio"/> INTERNA	CODIGO:	
	<input type="radio"/> EXTERNA	ENTIDAD EXTERNA:	
<input checked="" type="radio"/> MANTENIMIENTO	<input type="radio"/> INTERNA	CODIGO:	
	<input checked="" type="radio"/> EXTERNA	ENTIDAD EXTERNA:	

Figura 4-2: Estructura de la Ficha Técnica

Realizado por: Mery Mendoza, 2015

2.5.1.5 Implementación de procedimientos de seguridad

Todo laboratorio requiere de un manual de normas generales de seguridad para minimizar los riesgos a los que se encuentra expuesto cada usuario del laboratorio.

Por tal razón se elaboró un manual de procedimiento de seguridad industrial para facilitar las actividades a realizarse en el laboratorio, teniendo en consideración las principales normas de higiene y seguridad a fin de garantizar la integridad en todo momento.

2.5.1.6 Implementación de registros

Documento que presenta los resultados obtenidos, proporciona evidencia de las actividades efectuadas y de sus controles. Sin registro no hay evidencia.

 ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO FACULTAD DE CIENCIAS LABORATORIO DE _____ 							
REGISTRO DE CALIBRACIÓN, VERIFICACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS						Código:	
						Revisión No.:	
						Fecha:	
Período Académico:							
Técnico responsable:							
Código Equipo	Descripción General Marca/Modelo	Fecha de Calibración	Próxima calibración	Fecha de Verificación	Fecha de Mantenimiento	Firma del técnico	Observaciones de cumplimiento

Figura 5-2: Formato de registro de Calibración, Verificación y Mantenimiento de Equipos.

Realizado por: Mery Mendoza, 2015

2.5.1.7 Implementación de planos

Documento que plasma la construcción del laboratorio, en él se encuentran distribuidos los equipos que conforman en laboratorio de proceso industriales con sus respectivas dimensiones

2.6 Implementación del sistema de gestión

En la etapa de implementación se realizaron varias observaciones, entre lo que incluye la complementación de los manuales a ser elaborados, la elaboración del plano que corresponde al laboratorio, el área establecida para el aforo del laboratorio, para de tal manera tener control del laboratorio. Delimitar el área de control es la primera parte de la implementación.

Tabla 2-2: Área del laboratorio y equipos para determinar capacidad de aforo

Área laboratorio (m2)	Área equipos (m2)	Área circulación (m2)
138	31,4302	36,1321

Fuente: Mery Mendoza, 2015

Realizado por: MENDOZA M.

2.7 Control de registros

Los registros serán controlados, archivados y conservados con su respectiva identificación de la actividad realizada de manera que puedan evidenciar la conformidad con los requerimientos de la norma y la operación efectiva de la misma.

El responsable del mantenimiento de estos documentos es el técnico docente o el docente responsable de los laboratorios, el cual garantiza que:

- Los registros se encuentren legibles
- Se puedan encontrar fácilmente
- Estén dispuestos para evaluación y auditorías internas
- Estén archivados de manera que se prevenga cualquier tipo de deterioro o pérdida del mismo.

El tiempo de retención de los registros lo estipularán las altas autoridades.

CAPITULO III

3 MARCO DE RESULTADOS, DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 Resultados del diseño del sistema de gestión

Entre las normas publicadas, el presente trabajo analiza la implementación de la norma ISO/IEC 17025 en el laboratorio, la misma que permite asegurar la calidad, demostrar la competencia técnica e incrementar la seguridad y confiabilidad en los resultados emitidos por el laboratorio a través de sus requisitos de gestión y técnicos.

Conforme a lo antes expuesto esta documentación es una herramienta fundamental, necesaria para unificar y establecer pautas de trabajo, que garanticen la ejecución adecuada de las actividades realizadas. Es por esto que tiene un impacto significativo en áreas académicas, investigación y vinculación.

De acuerdo a los componentes del proyecto se llegó a obtener resultados tanto perceptibles físicamente como inapreciables a la vista.

Entre los resultados perceptibles están la recopilación de la documentación para el laboratorio de procesos industriales como son:

- El manual de procedimientos abarca temas relacionados con las operaciones que se realizan en el laboratorio, está estructurado de forma narrativa y secuencial.
- El manual de operación de equipos incluye nociones básicas que sirven como herramientas para realizar operaciones de trabajo rutinarias en el laboratorio, esta manual contiene información sobre características de los mismos, mantenimiento y/o calibración, que permite un manejo adecuado de los equipos dentro del laboratorio de procesos industriales.
- El manual de seguridad se ha constituido como una base que facilita el entendimiento de las actividades en materia de seguridad a los usuarios del laboratorio. Esta guía proporciona información detallada de las acciones a tomar en caso de accidentes, así como también procedimientos para evitar riesgos físicos, químicos y/o biológicos.

Los resultados imperceptibles pero que constituyen parte imprescindible en el laboratorio son:

- Seguridad tanto para docentes, como profesionales en formación en la realización de las actividades dentro del laboratorio, frente a los riesgos relacionados básicamente con las instalaciones, los equipos que se manipulan y las operaciones que se realizan en estas áreas.
- Preparación de la documentación para la acreditación por parte de los organismos pertinentes.

Toda la documentación elaborada sirve como orientación en la realización de los procedimientos, los mismos que implican riesgos al no seguir lineamientos preestablecidos, así también facilitando el desempeño y mejor aprendizaje de los conocimientos por parte de los profesionales en formación.

Los accidentes en los laboratorios tienen lugar debido al manejo inadecuado de muestras potencialmente contaminadas, reactivos peligrosos, materiales de uso delicado, infraestructuras inadecuadas y en alguna medida por fallas humanas, hacen necesario que todo laboratorio deba contar con manuales que sirvan de guía para minimizar los riesgos y establezca un protocolo a seguir en caso de accidentes.

Al ser el laboratorio de procesos industriales un espacio de aprendizaje presenta riesgos, por lo que se debe trabajar en el mismo, de manera adecuada tomándose las debidas precauciones por parte de todos los que se encuentran involucrados.

Tabla 1-3: Resultados de la documentación elaborada para el sistema de gestión

ITEM	Manual de calidad	Procedimientos	Procedimientos operación	Instructivos	Fichas técnicas
Equipos	0	37	37	37	37
Seguridad industrial	---	1	---	---	---
Laboratorio	1	1	---	---	1
TOTAL	1	39	37	37	38

Fuente: Mery Mendoza, Lab. PROCESOS INDUSTRIALES

Realizado por: Mery Mendoza, 2015

Tabla 2-3: Resultados de la capacidad de aforo del laboratorio de procesos industriales

Área laboratorio (m2)	Área equipos (m2)	Área circulación (m2)	Capacidad de aforo (personas /m2)
138	31,4302	36,1321	21

Fuente: Mery Mendoza, 2015

Realizado por: Mery Mendoza, 2015

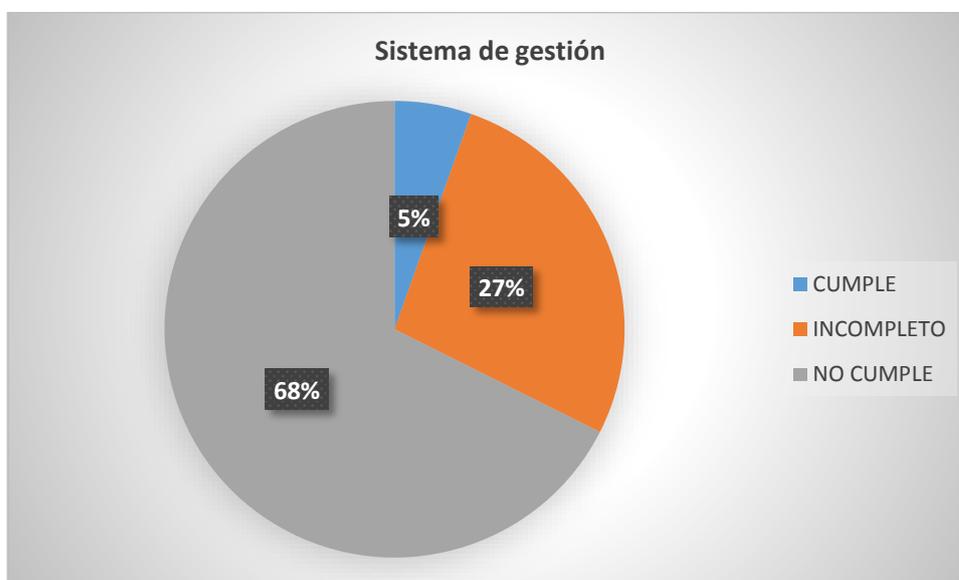


Figura 1-3: Porcentaje de cumplimiento de documentación para el sistema de gestión

Realizado por: Mery Mendoza, 2015

3.2 Discusión

Los componentes del sistema de gestión han sido aplicados de acuerdo a los requerimientos establecidos, de manera que faciliten el desempeño y aprendizaje por parte de los estudiantes para mejorar la calidad de educación en la carrera, facultad e institución.

Debido al manejo inadecuado de muestras potencialmente contaminadas, reactivos peligrosos, materiales de uso delicado, infraestructuras inadecuadas, desconocimiento de uso de equipos y procesos, hacen necesario que el laboratorio deba contar con manuales que sirvan de guía para minimizar los riesgos, por lo cual, se establece un protocolo a seguir en caso de accidentes. Al ser el laboratorio de procesos industriales un espacio de aprendizaje presenta riesgos, por lo que se debe trabajar de manera adecuada tomándose las debidas precauciones por parte de todos los que se encuentran involucrados.

Para garantizar la seguridad y calidad de las actividades realizadas en el laboratorio y para la preparación de la documentación para la acreditación se ha desarrollado la siguiente

documentación: el manual de procedimientos, el manual de operación de equipos, manual de procedimientos de seguridad industrial que contiene las ideas básicas en cuanto a seguridad.

Son necesarios los recursos físicos, adecuadas instalaciones, equipos, reactivos, materiales para el desarrollo de las actividades y los resultados obtenidos sean confiables y oportunos.

El uso adecuado de las instalaciones del laboratorio y equipos existentes en el mismo se dará, con el buen uso de los manuales de procedimientos, seguridad, operación, instructivos, fichas técnicas; con lo cual se agilizará el tiempo de aprendizaje de tal manera que el estudiante capture de forma fácil y sencilla los conocimientos.

Luego de levantar la información se procedió a hacer un diagnóstico de estado actual de los equipos y manuales mediante la indagación de información secundaria existente e investigación primaria motivo por el cual se encontró que, el laboratorio de procesos industriales tiene el 5 % de documentación aprobada, por lo que es necesaria la implementación de estos manuales en el laboratorio para el mejoramiento continuo del proceso educativo.

Posterior al levantamiento de información se identificó la falta de documentación para el sistema de gestión motivo por el cual se elaboró el manual de procedimientos, de operación, instructivos, planos, fichas, registros.

CONCLUSIONES

Luego de conocer la situación actual del laboratorio y a fin de satisfacer los requisitos de la norma para el desarrollo del Sistema de Gestión se planteó el formato que se establecerá para la elaboración de los manuales.

Los objetivos planteados en este trabajo de titulación han sido cumplidos con éxito, concluyendo en el desarrollo del sistema de gestión para el laboratorio de procesos industriales de la escuela de Ingeniería Química según las disposiciones establecidas en la norma ISO 17025.

Se tuvo la necesidad de crear un manual de funciones basado en el organigrama del laboratorio, con la finalidad de esclarecer responsabilidades y dar conformidad a los requisitos de la norma.

El sistema de gestión nos facilita la correcta utilización del laboratorio de procesos industriales brindándonos la información necesaria de todos los procesos y actividades que dan lugar en el mismo. Esto se debe a la base de información en el sistema de gestión.

Con la aplicación de los requisitos de la Norma NTE INEN ISO/IEC 17025:2005; se permite identificar las oportunidades de mejora en los diferentes ensayos del laboratorio, considerando su correcta realización y describiendo las normas de calibración de sus equipos para su inmediata aplicación.

La incorporación de los procedimientos de contingencia, mantenimiento y seguridad dan las directrices para evitar que en el laboratorio ocurran incidentes que influyan sobre la calidad de los ensayos y la validez de los resultados.

Se identificó que el laboratorio de procesos industriales contaba con el 5% de documentación cumple con los requisitos del sistema de gestión.

El Laboratorio de Procesos Industriales con el objetivo de lograr la un sistema de gestión, consta con la totalidad de los documentos propuestos que le servirán de soporte para que sus resultados se den de forma eficiente y con calidad.

RECOMENDACIONES

Implementar el sistema de gestión en los laboratorios de la facultad de ciencias, para que los procesos que se den lugar en estos, tengan un control técnico y sean mucho más eficaces y efectivos de tal manera que los resultados que se generen vayan acorde a lo esperado.

Para la implementación debe existir un involucramiento de decanato, vicedecanato, técnicos docentes, docentes, y pasantes para que cada uno tenga claro las responsabilidades dentro del cumplimiento de este sistema de gestión.

Actualizar constantemente la documentación conforme se realice las modificaciones de las actividades, es decir, que vaya acorde a la mejora continua que se implemente.

Se recomienda realizar el mantenimiento establecido para cada uno de los equipos que conforman el laboratorio para evitar inconvenientes durante su utilización, así como para evitar parar el proceso y alargar el tiempo de proceso.

Mantener en formato electrónico información como: registros, manuales, fichas, instructivos y planos para que el encargado del laboratorio pueda realizar las correcciones y/o actualizaciones requeridas.

Generar un programa para facilitar los registros de forma digital y reducir la utilización de hojas.

BIBLIOGRAFÍA

Abril, C, Enríquez, A; Sánchez, J. *Manual para la integración de sistemas de gestión.* Madrid : Fundación Confemetal, 2006. págs. 55-65.

Acosta, Juan. *Diseño de un Sistema de Gestión de Calidad.* Quito : Ariel, 2012. pág. 176.

Alvarez, Martín. *Manual para Elaborar Maanuales de Politicas y Procedimientos.* México : Panorama, 2006. pág. 50.

Block, Marilyn; Marash, Robert. *Integración de la ISO 14001 en un sistema de gestión de la CALIDAD.* Madrid : FUNDACIÓN CONFEMETAL, 2002.

Camison, César. *Gestion de la Calidad: Conceptos, Enfoques, Modelos y Sistemas.* Madrid : Person, 2007. pág. 56.

Cavassa, César Ramírez. *Seguridad Industrial: Un Enfoque Integral.* México : Limusa, 2005. pág. 18.

Chamorro, A; et al. *Introducción a la Gestión de la Calidad.* Madrid-España : Delta, 2007. págs. 5-7.

Garachana, Hilario. *Seguridad Industrial y Protección Ambiental para la Pequeña y Mediana Empresa.* Santa Fe : s.n., 1991. pág. 17.

Gómez, Giselle. Monografías. *Monografías.* [En línea] Julio de 2011. <http://www.monografias.com/trabajos88/manual-procedimientos-procesos-administrativos/manual-procedimientos-procesos-administrativos.shtml>.

Guerra, Ingrid. *Evaluación y Mejora Continua.* Estados Unidos de America : Itson, 2007. pág. 193.

ISO 9000. *Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y Vocabulario.* 2005.

ISO17025. *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.* Quito : s.n., 2005.

James, Paúl. *Administración de Mejoramiento Continuo: La Nueva Generación* . Colombia : McGraw-Hill, 2000.

Malave, Raquel. *Evaluación de riesgo por puesto de trabajo en el área de laboratorio del Hospital Doctor César Rodríguez ubicado en el Puerto La Cruz Estado Anzoátegui.* España : Tesis de (Pregrado), 2009.

Mariño, Hernando. *Gerencia de procesos.* Colombia : Alfaomega, 2002.

Ogalla, Francisco. *Sistema de Gestión: Una Guía Práctica.* España : Diaz de Santos, 2005. págs. 1-48.

Sáez, Silvia; Gímez, Luis. *Sistema de Mejora Continuas de la Calidad en el Laboratorio.* Valencia : Maite Simon, 2006. pág. 39.

Sosa, María Angélica Garnica. ANUIES. [En línea] 25 de 02 de 2013. [Citado el: 10 de 03 de 2016.] <http://crce.anuies.mx/>.

Tercero, L. Manual de Prevención de Riesgos y Salud Laboral en los Laboratorios de la Universidad de Huelva. Servicio de Prevención de Riesgos Laborales. [En línea] 2013. [Citado el: 11 de 03 de 2016.]

http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/9332/1/Angamarca_Angamarca_Gloria_Patricia.pdf

Toribio, Ana. Universidad Veracruzana. [En línea] Junio de 2004. [Citado el: 22 de 10 de 2015.] http://www.uv.mx/personal/fcastaneda/files/2010/10/guia_elab_manu_proc.pdf.

ANEXOS

Anexo 1 Porcentaje de existencia de información

EQUIPOS DE LABORATORIO															
LABORATORIO DE PROCESOS INDUSTRIALES				MANUAL DE OPERACIÓN			MANUAL DE PROCEDIMIENTOS			INSTRUCTIVOS			FICHAS TECNICAS		
N	EQUIPOS	PROCEDIMIENTO	CÓDIGOS	CUMPLE	INCOMPLETO	NO CUMPLE	CUMPLE	INCOMPLETO	NO CUMPLE	CUMPLE	INCOMPLETO	NO CUMPLE	CUMPLE	INCOMPLETO	NO CUMPLE
1	EVAPORADOR PEQUEÑO	FC-L.PIN-01	47201	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
2	PASTEURIZADORA	FC-L.PIN-02	62780	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
3	SECADOR DE BANDEJAS A GAS	FC-L.PIN-03	41792	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
4	REACTOR AUTOMATICO DE YOGURT	FC-L.PIN-04	47200	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
5	EXTRACTOR DE ACEITE ESENCIAL	FC-L.PIN-05	41791	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
6	REACTOR PARA OBTENCION DE BODIESEL	FC-L.PIN-06	41774	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
7	LIOFILIZADOR	FC-L.PIN-07	N/A	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
8	CALDERO	FC-L.PIN-08	41790	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
9	SECADOR DE TUNEL	FC-L.PIN-09	41773	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
10	EVAPORADOR DE SERPENTIN	FC-L.PIN-10	N/A	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
11	EVAPORADOR CHAQUETA	FC-L.PIN-11	N/A	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
12	HORNO DE FUNDICION	FC-L.PIN-12	98103	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
13	DESCASCARADOR DE CEBADA Y TRIGO	FC-L.PIN-13	93799	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1

14	CALDERA	FC-L.PIN-14	86783	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
15	CONGELADORES	FC-L.PIN-15	86783	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
16	EQUIPO PARA EL DESPULPADO DE FRUTAS	FC-L.PIN-16	N/A	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
17	DESPULPADORA	FC-L.PIN-17	717107	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
18	DESHIDRATADOR DE ALCOHOL	FC-L.PIN-18	N/A	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
19	SECADOR POR ATOMIZACION	FC-L.PIN-19	N/A	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
20	FERMENTADOR	FC-L.PIN-20	N/A	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
21	DOSIFICADOR INDUSTRIAL	FC-L.PIN-21	N/A	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
22	PURIFICADOR DE AGUA	FC-L.PIN-22	N/A	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
23	ESCALDADOR	FC-L.PIN-23	N/A	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
24	PICADORA DE VEGETALES	FC-L.PIN-24	N/A	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
25	REACTOR PARA CREMAS SOLARES	FC-L.PIN-25	N/A	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
26	EXTRACTOR LIQUIDO- LIQUIDO	FC-L.PIN-26	N/A	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
27	MOLINO MICRONIZADOR	FC-L.PIN-27	N/A	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
28	BIOREACTOR PARA BEBIDAS ENEGIZANTES	FC-L.PIN-28	N/A	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
29	LICUADORA INDUSTRIAL	FC-L.PIN-29	N/A	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
30	SECADOR DE LECHO FLUIDIZADO	FC-L.PIN-30	N/A	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
31	TURBOMEZCLADOR AUTOMÁTICO	FC-L.PIN-31	98108	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
32	TORRE DE DESTILACIÓN	FC-L.PIN-32	N/A	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0

33	MESA PARA DESUERADO	FC-L.PIN-33	N/A	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
34	PRENSA PARA QUESOS	FC-L.PIN-34	N/A	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
35	MESA PARA PICADO DE FRUTAS	FC-L.PIN-35	N/A	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
36	TINA DE LAVADO DE FRUTAS	FC-L.PIN-36	N/A	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
37	SELLADORA	FC-L.PIN-37	N/A	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
				5,263	28,95	63,16	5,263	26,32	65,79	5,263	23,68	68,42	5,263	26,32	65,79

Realizado por: Mery Mendoza, 2015

