

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE QUIMICA Y TECNOLOGIA**

**ELABORACION DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS E**  
**INSTRUCTIVOS DE TRABAJO PARA UN LABORATORIO DE DOCENCIA**  
**DEL DEPARTAMENTO DE QUIMICA Y TECNOLOGIA.**

**Tutora: Profa. Nathalie Frágenas**

**Rodolfo J. Armas Ramírez**

**Maracay, Noviembre de 2015**

## AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a mi dios, por darme las fuerzas necesarias en todo momento de mi vida para salir adelante, por darme salud, paz, y sobre todo una familia a la cual adoro.

A mi esposa por ser ese faro que me ha guiado en las noches oscuras y sin estrellas, cuando mi embarcación ha estado a punto de encallar ella siempre me ha llevado y me llevara a puerto seguro, simplemente con la luz que irradia, te amo.

A mi razón de ser en esta vida, mi sol amado, me has hecho vivir una de las experiencias más maravillosa que pueda experimentar un ser humano en la vida y es la de ser padre, te amo Génesis.

A mis padres, que aunque físicamente no estén conmigo, siempre estarán en mi mente y mi corazón cada día de mi existencia.

A mis hermanos, primos, tíos, especialmente a mi tía Reina, que dios la tenga en su santa gloria, gracias.

A mis compañeros de trabajo, por su amistad, cariño, confianza y sobre todo su tiempo, los amigos son siempre dones de dios.

Un agradecimiento muy especial a mi tutora y amiga personal Prof. Natalie Frágenas por su invaluable ayuda prestada para concluir con éxito el presente trabajo.

A la Prof. Shimasù Martínez por darme el apoyo en esos momentos que tanto los necesite.

Al Prof. Arnoldo González por las recomendaciones realizadas al presente trabajo.

En fin a todos aquellos que de una u otra forma colaboraron con la culminación de este trabajo. Gracias totales.

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo primeramente a *Dios*, sin él no hubiese sido posible obtener las fuerzas necesarias para culminar esta etapa tan importante en mi vida.

A mi madre por creer en mí y sobre todo por darme la vida.

A mi amada esposa compañera y amiga por estar siempre a mi lado apoyándome.

A mi hija por ser el motor y motivo principal para seguir luchando y esforzando me para seguir adelante.

A mis hermanos y a mi tutora que me apoyo en el desarrollo de este trabajo

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>pág.</b>
AGRADECIMIENTO.....	ii
DEDICATORIA .....	iii
TABLA DE CUADROS .....	1
TABLA DE FIGURAS .....	2
RESUMEN .....	3
ABSTRACT .....	4
I. INTRODUCCIÓN .....	5
II. OBJETIVOS .....	7
General .....	7
Objetivos específicos .....	7
III. REVISIÓN DE LITERATURA .....	8
Laboratorio .....	8
Normas de laboratorio.....	8
Importancia de las actividades de laboratorio .....	9
Buenas prácticas de laboratorio .....	10
Instructivos de trabajo .....	10
Manual de laboratorio .....	11
Propósitos de los manuales de laboratorio: .....	11
Diagrama de flujo .....	12
Diagrama de bloques.....	13
Diagrama de flujo estándar de la ANSI .....	13
Manuales de procedimientos .....	15
Ventajas del manual de procedimientos.....	15
IV. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION.....	17

V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	20
VII. CONCLUSIONES.....	27
VIII. RECOMENDACIONES.....	28
IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	30
X. ANEXOS.....	33

## TABLA DE CUADROS

	<b>Pág.</b>
CUADRO 1. SÍMBOLOS DE LAS NORMAS ANSI PARA ELABORAR DIAGRAMAS DE FLUJO.....	14
CUADRO 2. LISTA DE VERIFICACIÓN PARA EVALUAR EL ESTADO Y ORGANIZACIÓN DE LOS LABORATORIOS.....	21
CUADRO 3. LISTA DE VERIFICACIÓN PARA DIAGNOSTICAR EL ESTADO ACTUAL DE LA DOCUMENTACIÓN EXISTENTE PARA CADA UNA DE LAS PRÁCTICAS QUE SE REALIZAN EN EL LABORATORIO DE DOCENCIA DE LA ASIGNATURA QUÍMICA ANALÍTICA DEL DEPARTAMENTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA. ....	24

## TABLA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
FIGURA 1. ESTADO ACTUAL Y ORGANIZACIÓN DEL LABORATORIO. ....	23
FIGURA 2. DIAGNOSTICO DEL ESTADO ACTUAL DE LA DOCUMENTACIÓN EXISTENTE PARA CADA UNA DE LAS PRÁCTICAS QUE SE REALIZAN EN EL LABORATORIO DE DOCENCIA. ....	25

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA****FACULTAD DE AGRONOMÍA****DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA****Elaboración de un manual de procedimientos e instructivos de trabajo para un laboratorio de docencia del Departamento de Química y Tecnología.**

Br. Rodolfo J. Armas Ramírez

Tutora: Profa. Nathalie Frágenas

**RESUMEN**

El presente trabajo fue realizado con la finalidad de presentar un documento tangible y formalizado que contenga la información necesaria y completa de todo el proceso de elaboración de las prácticas docentes de la asignatura de Química Analítica. Se requirió para ello, diagnosticar el estado actual de la documentación existente para elaborar cada una de las prácticas que se realizan en la asignatura de Química Analítica y se procedió a la revisión del cuaderno de apuntes de las practicas docentes, una vez realizado el diagnostico, se encontró que actualmente el laboratorio de docencia se encuentra desprovisto de información documentada a cerca de los procesos en la elaboración de las practicas docentes. Apoyándose en una lista de verificación para diagnosticar el estado actual de la documentación existente para cada una de las prácticas que se realizan en el laboratorio de docencia de la asignatura de Química Analítica del Departamento de Química y Tecnología. Arrojando como resultado un 67% del ítem “no”, y un 33% del ítem “sí”. También se elaboró una lista de verificación para evaluar el estado y organización del laboratorio, arrojando como resultado un 84% del ítem “no” y un 16% del ítem “sí”, por lo que se hace necesario trabajar en correcciones de los ítem señalados como “no”, para lograr un funcionamiento adecuado del laboratorio. Se establecieron los diagramas de flujo de la preparación de las prácticas docentes de la asignatura de Química Analítica aplicando la metodología ANSI. Finalmente dichas actividades contribuyeron a la redacción y estructuración de un manual de procedimientos, garantizando una guía de fácil manejo para el personal adscrito al laboratorio y cualquier personal nuevo que labore en dicho laboratorio o que requiera información sobre los procesos de la organización del laboratorio de docencia.

**Palabras claves:** prácticas, química analítica, manual de procedimientos.

**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**DEPARTAMENTO E INSTITUTO DE QUÍMICA Y TECNOLOGÍA**

**Development of a manual of procedures and work instructions for a teaching laboratory of the Department of Chemistry and Technology.**

Br. Rodolfo J. Armas Ramírez

Tutora: Profa. Nathalie Frágenas

### **ABSTRACT**

This work was done in order to present a tangible and formalized document containing the necessary information and complete the whole process of elaboration of practical teaching of the subject of Analytical Chemistry. He was required to do, diagnose the current state of existing documentation to develop each of the practices carried out in the course of Analytical Chemistry and proceeded to review the notebook of teaching practices, once the diagnosis is made, It found that teaching laboratory currently is devoid of documented information about the processes in the development of teaching practices. Based on a checklist to diagnose the current state of existing documentation for each of the practices carried out in the laboratory teaching of the course of Analytical Chemistry, Department of Chemistry and Technology. Shedding results in 67% of the item "no" and 33% of the item "yes". A checklist was also developed to assess the status and organization of the laboratory, yielding results in 84% of the item "no" and 16% of the item "yes", so it is necessary to work in corrections of the items listed as "no", for proper operation of the laboratory. Flowcharts of the preparation of the teaching practices of the course of Analytical Chemistry ANSI applying the methodology were established. Finally, these activities contributed to the creation and consolidation of a manual of procedures, ensuring user-friendly guide attached to the laboratory for any new staff and staff working in the laboratory or require information about the processes of the organization teaching lab.

**Keywords:** practical, analytical chemistry, manual procedures.

## I. INTRODUCCIÓN

El inicio del siglo XXI nos plantea como reto el incorporar a los planes de estudio, nuevos modelos de enseñanza, las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, así como, nuevas aptitudes del personal docente en el contexto de un mundo globalizado y donde el conocimiento ha adquirido un valor añadido en el desarrollo social y económico de los países (Burgos *et al.*2007).

Un laboratorio, es un lugar físico que se encuentra especialmente equipado con diversos instrumento y elementos de medida o equipos, en orden de satisfacer las demandas y necesidades de experimentos o investigaciones diversas, según el ámbito al cual pertenezca el laboratorio en cuestión. También es muy común que las escuelas, Universidades o cualquier otro reducto académico, cuenten con un laboratorio en el cual se dictarán clases prácticas u otros trabajos relacionados exclusivamente con un fin educativo (Definición abc, 2007).

El trabajo en el laboratorio conlleva una serie de riesgos de origen y consecuencias muy variadas, relacionados básicamente con las instalaciones, los productos que se manipulan y las operaciones que se realizan en ellos. En consecuencia, la prevención de los riesgos en el laboratorio presenta unas características propias que la diferencian de otras áreas (Servicio de prevención de riesgos laborales, 2007).

El objetivo principal de un laboratorio de química, es asegurar calidad y confiabilidad en todos los datos obtenidos durante un estudio determinado, y garantizar la seguridad de las personas e inculcar una cultura de protección frente a los riesgos biológicos, químicos y físicos que puedan estar presentes en dichos laboratorios (Alemán y Mata Mendoza, 2006).

Una de las necesidades de un laboratorio de química, es la de disponer de un manual de procedimientos que incluya la documentación básica necesaria requerida para formalizar los procesos, tareas y acciones que se efectúan allí, de manera de ser eficaces y eficientes en la obtención de las metas y objetivos de las cátedras; y tal como lo señala Azócar (2006), cada empresa así como laboratorio está encaminada a la consecución de unas metas en específico, por lo que es importante el empleo de los manuales como auxiliares para obtener el control deseado del personal que labora en los mismos.

Los manuales de procedimientos se crean para obtener una información detallada, ordenada, sistemática e integral, y contiene todas las instrucciones, responsabilidades e información sobre políticas, funciones, sistemas y procedimientos de las distintas operaciones o actividades que se realizan en una organización y que son aplicables perfectamente a un laboratorio de docencia (Gómez, 2001).

Por lo antes expuesto, el presente trabajo se realizó con la finalidad de elaborar un manual de procedimientos para el personal que labora en el laboratorio de docencia del Departamento de Química y Tecnología ubicado en la Universidad Central de Venezuela, a fin de contribuir al mejoramiento de la labor desempeñada por el personal docente y técnico adscrito a dicho laboratorio, ya que el mismo no cuenta en la actualidad con ningún tipo de documentación sobre las actividades que en él se realizan. Así mismo, la falta de estandarización en los procedimientos para la elaboración de los reactivos de cada práctica, conlleva a veces a improvisaciones lo que puede generar que los resultados obtenidos no sean exactos. Por otro lado, si se realizase la adscripción de un personal nuevo, a dicho laboratorio, éste no contaría con los procedimientos escritos para ejecutar las distintas prácticas, por lo que se hace necesario la elaboración del manual, ya que solo existe un cuaderno de anotaciones personales de los técnicos que se han venido desempeñando en dicho laboratorio.

## **II. OBJETIVOS**

### **General**

Elaborar un manual de procedimientos e instrucciones de trabajo para un laboratorio de docencia de la asignatura Química Analítica del departamento de Química y Tecnología.

### **Objetivos específicos**

1. Diagnosticar condiciones del laboratorio de docencia de la asignatura Química Analítica del Departamento de Química y Tecnología.
2. Elaborar el manual de procedimientos del Laboratorio de docencia de la asignatura Química Analítica del Departamento de Química y Tecnología según lineamientos de las normas COVENIN-ISO 10013, 2002.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### **Laboratorio**

Cualquier edificación o parte de una edificación, usada o cuyo uso se pretenda para trabajo técnico o científico, incluyendo investigación, control de calidad, ensayos, enseñanza o análisis. Tal trabajo puede incluir el uso de sustancias químicas incluyendo productos peligrosos, patógenos, biológicos, así como procesos que incluyan trabajos eléctricos o mecanismos que pudiesen representar algún riesgo. El laboratorio incluye áreas de apoyo tales como, áreas de instrumentos y preparación, áreas de almacenamiento, oficinas adjuntas o adyacentes a este (COVENIN 2340, 2001).

El laboratorio también es un lugar equipado con diversos instrumentos de medida o equipos donde se realizan experimentos o investigaciones diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique. También puede ser un aula o dependencia de cualquier centro docente acondicionada para el desarrollo de clases prácticas y otros trabajos relacionados con la enseñanza. Tienen como función general, la de servir como instrumento en el proceso enseñanza- aprendizaje. El docente hace uso de este importante recurso educativo para demostrar y reafirmar los conocimientos teóricos que se han visto en el aula (Buenas Tareas, 2010).

#### **Normas de laboratorio**

- ✓ En el laboratorio se debe utilizar bata manga larga, uniformes, calzado ergonómico, cerrado e impermeable u otros implementos apropiados y acordes al riesgo.
- ✓ Debe estar prohibido comer, beber y fumar en el laboratorio.

- ✓ Se deben proteger los ojos y cara con lentes de seguridad, viseras o pantallas faciales u otros dispositivos de protección.
- ✓ Todos los preparados deben estar etiquetados adecuadamente.
- ✓ Deben existir instalaciones de seguridad: duchas de seguridad y estaciones lava ojos.
- ✓ Las puertas del laboratorio deben mantenerse cerradas y deben poseer mecanismos de cierre automático y deben haber salidas de emergencias (COVENIN 2340, 2001).

Serrano y Hernández (2003) señalan que, la ropa de trabajo debe estar abrochada en todo momento, evitando vestir manga ancha o colgante y tener los cabellos recogidos. Cuando se llevan lentes de contacto, será obligatorio el uso de gafas de seguridad, el buen estado de los productos y materiales así como, su etiquetado debe comprobarse antes de su utilización en el laboratorio, se deberán guardar los materiales y reactivos en sitios seguros, limpiar el lugar de trabajo, y asegurarse la desconexión de aparatos, conductos de agua y gas, entre otros.

Tablante (2010) señala que, el almacenamiento de productos químicos presenta características de peligrosidad pudiendo ocurrir accidentes importantes, si no se toman las medidas técnicas u organizativas necesarias.

### **Importancia de las actividades de laboratorio**

Las actividades de laboratorio van a promover las experiencias adquiridas en el aprendizaje, y solo será posible a partir de ellas: comprender los conceptos más difíciles y conseguir una serie de competencias científicas. Además, son actividades que suelen ser atractivas para el alumnado, conseguimos así captar su interés. Las actividades de laboratorio, igualmente van a favorecer el aprendizaje cooperativo,

fomentando los lazos de compañerismo entre los alumnos y alumnas: punto esencial que los prepara para el futuro y ayuda a sus relaciones sociales. Su cierta “informalidad” crea un ambiente de trabajo más relajado que en las clases habituales, lo que mejora el desarrollo del aprendizaje (González, 2010).

### **Buenas prácticas de laboratorio**

Por sus propias características, el trabajo en el laboratorio presenta una serie de riesgos de origen y consecuencias muy variadas, relacionados básicamente con las instalaciones, los productos que se manipulan y las operaciones que se realizan con ellos. Con respecto a los productos, debe tenerse en cuenta que suelen ser muy peligrosos, aunque normalmente se emplean en pequeñas cantidades y de manera discontinua. En consecuencia, la prevención de los riesgos en el laboratorio presenta unas características propias que la diferencian de otras áreas productivas. La organización del laboratorio debe permitir la correcta gestión de la prevención. Partiendo del propio compromiso de la dirección, el laboratorio debe estar jerarquizado para que la aplicación del principio de la seguridad en línea se pueda establecer sin problemas. Si se cuenta con las adecuadas instalaciones, las técnicas de trabajo estudiadas e implantadas (tanto en orden a la calidad del trabajo, como a la seguridad) y el personal tiene una formación suficiente, en un buen número de actividades los riesgos se eludirían (Servicio de prevención de riesgos laborales, 2007).

### **Instructivos de trabajo**

Instructivos: enseñanza programada; técnica de enseñanza en una secuencia de pasos controlados. Referida algunas veces como aprendizaje programado, es el producto de un cuidadoso proceso de desarrollo que da lugar a una secuencia reproducible de momentos instructivos, cuya eficacia se demuestra en un aprendizaje medible y consistente (Enciclopedia Encarta, 2007).

Las instrucciones de trabajo son una “descripción detallada de cómo realizar y registrar las tareas” (COVENIN-ISO 10013, 2002). Los procedimientos documentales pueden hacer referencia a las instrucciones de trabajo las cuales definen como se desarrolla una actividad. Los instructivos se aplican a la descripción de tareas dentro de una función.

### **Manual de laboratorio**

El manual de laboratorio, es un documento que contiene los requisitos indispensables para el desarrollo de las actividades y procesos relacionados con las áreas de un laboratorio con una visión integradora y que abarca los aspectos indispensables para gestionar eficientemente tales actividades y procesos (Serrano y Hernández, 2003; Prieto, 2008).

### **Propósitos de los manuales de laboratorio:**

Los manuales pueden ser desarrollados y usados por una organización para los propósitos que incluyen, pero no se limitan a los siguientes.

- ✓ Comunicar la política de seguridad de la organización.
- ✓ Describir los procedimientos analíticos.
- ✓ Proveer un mejor control y facilitar las actividades de aseguramiento.
- ✓ Suministrar las bases documentadas para auditar el laboratorio.
- ✓ Facilitar el entendimiento mutuo entre los empleados y la dirección.
- ✓ Proveer una base para la formación inicial de nuevos empleados y la actualización periódica para los empleados actuales (COVENIN-ISO 10013, 2002).

## **Diagrama de flujo**

CEPET (1989), define un diagrama de flujo de proceso, como la técnica que permite la representación gráfica de los pasos, operaciones o actividades que tienen lugar a lo largo del proceso y en el que figuran datos que consideran útiles, para su análisis, tales como tiempos invertidos en cada proceso, operación o actividad, entre otros.

El diagrama de flujo es un medio gráfico ampliamente utilizado, que sirve para describir las etapas de un proceso, y representa la forma más eficaz de identificar clientes; los cuales son cualquier persona sobre la cual repercute el producto. Para ser elaborado, se debe valer de visitas a las instalaciones donde se lleva a cabo el proceso; entrevistas a las personas claves involucradas en el mismo, además de observaciones y anotaciones de las actividades realizadas (Feigenbaum, 1998).

Regio (2001), señala que es un método extremadamente útil para delinear lo que está sucediendo en el proceso, debido a que muestra paso a paso los sucesos que conforman el mismo. Al proceder de esta manera se pueden identificar fallas, tales como redundancias, ineficiencia y malas interpretaciones. Son muy útiles para visualizar las operaciones, así como, para facilitar la planificación y coordinación de responsabilidades en distintas áreas de la empresa

Esta herramienta, para Besterfield (1994), muestra la transformación de un producto o de un servicio conforme va pasando por las diversas fases de la producción. Con este diagrama, se facilita la visualización del sistema total, se identifican posibles puntos de dificultad y se ubican las actividades de control.

Los diagramas de flujos, según Juran (1990), tienen mucha importancia y ventajas, algunas son:

- ✓ Proporciona una comprensión del conjunto: permite conocer bien el proceso completo.
- ✓ Proporciona explicaciones más claras: hace más fácil explicar el proceso a terceros.
- ✓ Descubre los clientes ignorados previamente: se toman en cuenta muchos clientes esenciales del proceso, así como, las necesidades de clientes internos importantes.
- ✓ Descubre las oportunidades para mejorar.
- ✓ Hace más fácil establecer los límites

Existen diferentes tipos de diagramas de flujo, en donde cada uno tiene su propósito en particular (Harrington, 1996). Entre los más utilizados están los siguientes:

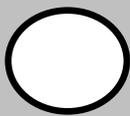
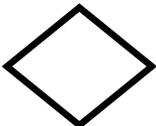
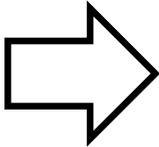
### **Diagrama de bloques**

Es conocido también como esquema tecnológico, proporciona una visión rápida del proceso y utiliza una secuencia de rectángulos que representan las actividades conectadas con flechas que indican su sentido y es muy útil para simplificar procesos complejos.

### **Diagrama de flujo estándar de la ANSI**

Proceso de tipo administrativo que suministra las interrelaciones más detalladas del proceso. Este diagrama es una herramienta que garantiza el mantenimiento de las mejoras en el tiempo, amplía las actividades de cada bloque y permite documentar el entrenamiento de nuevo personal.

**Cuadro 1.** Símbolos de las normas ANSI para elaborar diagramas de flujo.

	Inicio y final de un diagrama
	Cualquier tarea o actividad realizada manual o mecánicamente, descripción breve de la tarea que se realiza
	Para conectar una tarea del diagrama con otra
	Cualquier punto de decisión. Cada rombo debe contener una pregunta que pueda contestarse “sí” o “no”
	Señala la dirección del flujo del proceso
	Este símbolo tiene dos funciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unir símbolos entre si</li> <li>• Indicar el sentido del flujo o el traslado de la información.</li> </ul>
	Retraso, retención, pérdida de tiempo, (evitable <operario> inevitable <proceso>)
	Documento. Representa un documento en general que entre, se utilice, se genere o salga del procedimiento.

## **Manuales de procedimientos**

Pineda (2003) señala que, los manuales de procedimientos son fundamentales para los procesos de una empresa u organización, ya que sin ellos se pierde tiempo muy valioso, al igual que se desaprovechan muchos recursos, tanto financieros como humanos. Un manual de procedimientos, es un documento que contiene la descripción de las tareas y actividades que deben seguirse para la realización de las funciones de una unidad administrativa, o más de ellas.

## **Ventajas del manual de procedimientos**

De acuerdo con Palma (2002), las ventajas que ofrecen los manuales de procedimientos son:

- ✓ Permiten conocer el funcionamiento interno, en lo que respecta a: descripción de tareas, ubicación, requerimientos y a los puestos responsables de su ejecución.
- ✓ Auxilian en la inducción del puesto y al adiestramiento y capacitación del personal ya que describen en forma detallada las actividades de cada puesto.
- ✓ Sirve para el análisis o revisión de los procedimientos de un sistema.
- ✓ Sirve para establecer un sistema de información o bien modificar el ya existente.
- ✓ Sirve para consulta de todo el personal, cuando se desee emprender tareas de simplificación de trabajo como análisis de tiempos, delegación de autoridad, etc.

- ✓ Es un aliado para uniformar y controlar el cumplimiento de las rutinas de trabajo y evitar su alteración arbitraria.
- ✓ Determina en forma sencilla las responsabilidades por fallas o errores.
- ✓ Facilita las labores de auditorías y evaluación del control interno.
- ✓ Aumenta la eficiencia de los empleados, indicándoles que deben hacer y cómo hacerlo.
- ✓ Ayuda a la coordinación de actividades y a evitar duplicidades.
- ✓ Constituye una base para el análisis posterior del trabajo y el mejoramiento de los sistemas, procedimientos y métodos.

#### IV. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

1. Burgos *et al*, (2007) en una investigación realizada con los estudiantes de la Facultad de Estudios Superiores de la Universidad Nacional Autónoma de México, sobre las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL), basándose en la Norma Oficial Mexicana 059, emplearon estrategias de enseñanza – aprendizaje con el propósito de orientarlos hacia lo que debe hacerse, para obtener en los análisis, resultados exactos, precisos y confiables respaldados por un sistema de garantía de calidad, contribuyendo de esta manera a la formación integral de farmacéuticos competitivos.
2. El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales del CSIC (Consejo Superior de Investigación Científicas) (2007), elaboro un manual de BPL señalando que la organización del trabajo en el laboratorio debe permitir que cualquier alteración (trabajo fuera de horas, por la noche, equipos fuera de servicio, anomalías en el suministro de agua y energía, etc.) sea conocida por todas y todos, permitiendo así la adopción de las medidas oportunas desde el punto de vista de la seguridad, control de existencias, el adecuado etiquetaje e identificación de reactivos, la señalización y el mantenimiento adecuado de los equipos de protección individual, extintores, duchas y lavaojos, el orden y limpieza en el laboratorio y en el almacén de reactivos, la formación de socorristas, actuación en emergencias, etc., que tendrán lugar con garantías si existe una buena organización y jerarquización en el laboratorio.

## V. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en el laboratorio de docencia en el cual se dictan las prácticas (Práctica N° 1. Balanza Analítica, Práctica N° 2. Determinación de Humedad en Diferentes Muestras, Práctica N° 3. Preparación de Soluciones Estándares, Práctica N° 4. Aplicación del análisis quíloométrico: determinación de la dureza total en aguas, valoración potenciométrica y Práctica N° 6. Análisis espectrofotométrico de manganeso) de la asignatura Química Analítica del Departamento de Química y Tecnología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela Campus Maracay.

Para la elaboración del manual de procedimientos de prácticas docentes en el Laboratorio de docencia del Departamento de Química y Tecnología se contemplaron una serie de etapas a fin de alcanzar los objetivos propuestos.

1. **Diagnosticar condiciones del laboratorio de docencia de la asignatura Química Analítica del Departamento de Química y Tecnología.** El diagnóstico se realizó utilizando listas de verificación las cuales fueron validadas por un grupo de tres (03) expertos, mediante formato anexo, obteniéndose un valor promedio del porcentaje asignado por cada uno de los expertos.

La lista de verificación para diagnosticar el estado actual de la documentación existente se fundamentó a partir de la NORMA COVENIN ISO 10013:2002, concerniente a la Descripción de actividades aplicando los literales a) hasta el h)

La lista de verificación que se utilizó para la evaluación del estado y organización de los laboratorios se obtuvo de la página de internet <http://www.espol.edu.ec/docacre/Lista%20de%20Verificaci%C3%B3n%20para%20evaluar%20el%20estado%20y%20organizaci%C3%B3n%20de%20los%20laboratorios.pdf>

2. **Elaborar el manual de procedimientos**, se aplicaron los lineamientos establecidos en la NORMA COVENIN ISO 10013:2002 “Directrices para la documentación de sistemas de gestión de la calidad” para la estructuración y elaboración del manual de procedimientos. El cual incluye título, propósito, alcance, objetivos, definiciones, responsables, descripción de las actividades y registros.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 1. Diagnosticar condiciones del laboratorio de docencia de la asignatura Química Analítica del Departamento de Química y Tecnología.

Al efectuar el diagnóstico de la documentación, se constató que el laboratorio se encontraba provisto de poca documentación, salvo un cuaderno de anotaciones que contenía las indicaciones para la preparación de las practicas docentes; además se pudo apreciar que las anotaciones no eran periódicas y en muchas ocasiones inconclusas, confirmando lo que Harrington (1992) plantea que con frecuencia, los procesos de una empresa (laboratorio) no están bien documentados, por lo que la estandarización de los procedimientos de trabajo es de suma importancia para verificar que todos los trabajadores actuales y futuros, utilicen las mejores formas para llevar a cabo actividades relacionadas con el proceso. Cabe destacar que en el laboratorio de docencia no existían instrucciones de trabajo de ningún tipo, siendo estas de gran importancia ya que según COVENIN-ISO 10013 2002 contienen la descripción detallada de cómo realizar y registrar las tareas de una empresa.

En los Cuadro 2 y 3 se presentan los resultados obtenidos al aplicar las listas de verificación que evaluó el estado y organización de los laboratorios y Lista de verificación que diagnosticó el estado actual de la documentación existente.



**Cuadro 2.** Lista de verificación para evaluar el estado y organización de los laboratorios

Nombre del laboratorio:

Tipo de laboratorio: Docencia \_\_\_ Investigación \_\_\_ Prestación de Servicios \_\_\_ (se puede marcar más de una opción)

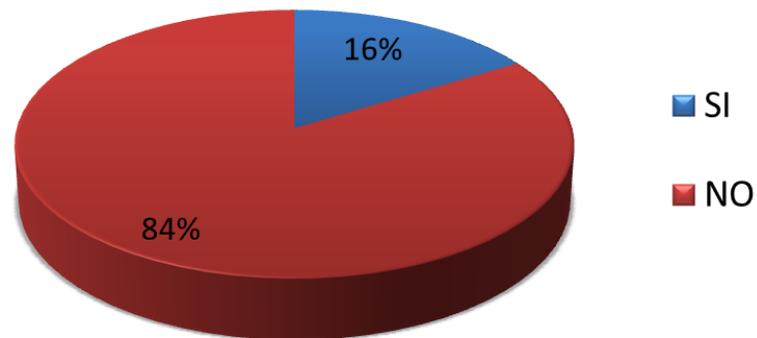
ASPECTOS EVALUADOS	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
<b>A. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</b>				
¿Cuenta el laboratorio con un plan de mantenimiento?		✓		
¿Cuenta el laboratorio con un programa de control y reposición de los equipos e implementos de protección personal?		✓		
¿Cuenta el laboratorio con personal técnico capacitado?		✓		
¿El personal técnico conoce los planes de emergencia?		✓		
¿El personal técnico conoce riesgos asociados a su desempeño?	✓			
¿Existe un plan de capacitación para el personal técnico?		✓		
<b>B. INSTALACIONES</b>				
Las instalaciones que se detallan a continuación, ¿son apropiadas?:				
Ventilación		✓		
Iluminación		✓		
Separación entre áreas	✓			
Sentido de apertura de puertas		✓		
Instalaciones sanitarias		✓		
<b>C. USO DE LABORATORIO</b>				
¿Cuenta el laboratorio con un listado de prácticas por materias y su respectiva planificación? (Docencia)		✓		
¿Cuenta el laboratorio con un sistema de control y supervisión de prácticas con sus respectivos reportes? (Docencia)	✓			
¿Cuentan con personal asignado para la limpieza del laboratorio?	✓			
¿Cuenta el laboratorio con las instrucciones para limpiar las áreas de trabajo al finalizar las prácticas?		✓		
¿La higiene del local es buena?		✓		
<b>D. MEDIDAS DE SEGURIDAD</b>				
¿Cuenta el laboratorio con un programa o procedimiento de seguridad?		✓		
¿Cuenta con la señalización de prevención y riesgos?		✓		
¿Cuenta con disposiciones para la prohibición de: beber, comer, durante la realización de las prácticas?		✓		
¿Cuenta con un botiquín de Primeros Auxilios?		✓		
¿Cuenta con instrucciones específicas para prevenir que los participantes de las prácticas sufran accidentes?		✓		

¿Cuenta el laboratorio con lavados oculares y duchas de seguridad en buenas condiciones?		✓		
¿Cuenta el laboratorio con una matriz de riesgos?		✓		
Se utiliza ropa y equipo adecuado para realizar las prácticas en los laboratorios.		✓		
¿Los pasillos permiten una libre circulación?	✓			
¿Los participantes de las prácticas disponen de medios de protección necesarios en cada puesto de trabajo (guantes, delantales, cobertores de zapatos, botas, máscaras faciales, anteojos de seguridad)?		✓		
¿Existen planes escritos de emergencia y contingencia actualizadas y en lugar visible?		✓		
¿Se les hace conocer a los participantes y visitantes el procedimiento de evacuación por emergencias?		✓		
¿Están todos los recipientes que contienen productos químicos, etiquetados?		✓		
¿Están los productos químicos separados de acuerdo a su nivel de peligrosidad y compatibilidad química?		✓		
¿Los compuestos que reaccionan al contacto con el aire o con el agua, están debidamente almacenados?		✓		
¿Están los residuos químicos debidamente identificados y preparados para su disposición final?		✓		
¿Se utilizan recipientes rígidos para la disposición de materiales corto – punzantes?		✓		
¿Existe un procedimiento para desechar muestras considerando aspectos ambientales y de seguridad?		✓		
<b>E. REGISTRO DE IMPREVISTOS</b>				
¿Hay registro de incidentes y accidentes actualizados?		✓		
¿Están los extintores con la información actualizada sobre su mantenimiento?	✓			
<b>F. CONTROL DE EQUIPOS</b>				
¿Los equipos se encuentran identificados para su ubicación, uso y estado?		✓		
¿Existe un inventario de equipos?	✓			
¿Existe y se cumple un Plan de Mantenimiento Preventivo para equipos de apoyo, (aires acondicionados, ventiladores, etc.)?		✓		
¿Existe y se cumple un Plan de Mantenimiento Preventivo de los equipos de laboratorio para realizar las prácticas?		✓		
¿Está accesible la documentación de los equipos de trabajo (catálogos, manuales y guías para las prácticas)?		✓		
<b>G. CAPACITACION</b>				
¿El personal de los laboratorios recibe capacitación en seguridad para el desarrollo de su trabajo (cursos, seminarios, talleres etc.)?		✓		
¿Están actualizados los registros de Instrucciones Generales y Específicas para el uso de los registros?		✓		

**NOTA:** Los responsables de los laboratorios deberán mantener un registro o documentación que permita evidenciar esta lista de chequeo

Fuente: Escuela Superior politécnica del Litoral, 2015. <http://www.espol.edu.ec/docacre/Lista%20de%20Verificaci%C3%B3n%20para%20evaluar%20el%20estado%20y%20organizaci%C3%B3n%20de%20los%20laboratorios.pdf>

<b>TOTAL DE PREGUNTAS:</b>	<b>43</b>
PREGUNTAS "SI"	7
PREGUNTAS "NO"	36



**Figura 1.** Estado actual y organización del laboratorio.

Según los datos obtenidos al aplicar las listas de verificación en donde se evaluó el estado actual y organización del laboratorio, se registraron que el 84% se corresponde con el ítem "no" y un 16% con el ítem "si", por lo que se hace necesario trabajar en la corrección del ítem de mayor proporcionalidad para lograr un funcionamiento adecuado del laboratorio.



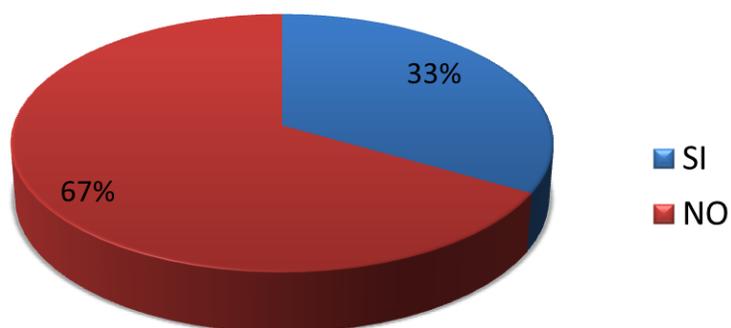
**Cuadro 3.** Lista de verificación para diagnosticar el estado actual de la documentación existente para cada una de las prácticas que se realizan en el laboratorio de docencia de la asignatura Química Analítica del Departamento de Química y Tecnología.

ASPECTOS EVALUADOS	SI	NO	N/A	OBSERVACIONES
1. ¿Están documentados por escrito los requerimientos del personal técnico que labora en el laboratorio?		✓		
2. ¿Están documentados por escrito los requerimientos del personal docente que labora en el laboratorio?		✓		
3. ¿Están documentados por escrito los requerimientos del personal obrero que labora en el laboratorio?		✓		
4. ¿Están documentados por escrito los requerimientos a ser solicitados a los proveedores del laboratorio?		✓		
5. ¿Están descritos los procesos mediante textos relacionados con las actividades requeridas (prácticas) en el laboratorio?		✓		
6. ¿Están descritos los procesos mediante diagramas de flujo relacionados con las actividades requeridas (prácticas) en el laboratorio?		✓		
7. ¿Está establecida la responsabilidad para la preparación de las prácticas del laboratorio?		✓		
8. ¿Está establecido por escrito cual es la función de cada una de las personas que laboran en el laboratorio?		✓		
9. ¿Está establecido por escrito porque se desarrollan las prácticas en el laboratorio?		✓		
10. ¿Está establecido por escrito cuando se deben ejecutar las prácticas en el laboratorio?	✓			
11. ¿Está establecido por escrito el lugar del laboratorio donde deben desarrollarse por parte de los estudiantes las prácticas del laboratorio?	✓			
12. ¿Está establecido como deberían ser ejecutadas cada una de las prácticas en el laboratorio por los estudiantes?		✓		
13. ¿Existe una descripción clara de los controles del proceso de la preparación de cada una de las prácticas?		✓		
14. ¿Existe una definición de los recursos necesarios para el logro de las actividades a realizar por el personal técnico que labora en el laboratorio?		✓		
15. ¿Existe una definición de los recursos necesarios para el logro de las actividades a realizar por el personal docente que labora en el laboratorio?		✓		
16. ¿Existe una definición de los recursos necesarios para el logro de las actividades a realizar por el personal obrero que labora en el laboratorio?		✓		
17. ¿Están definidos (cursos y talleres) para el personal técnico que labora en el laboratorio?		✓		
18. ¿Están definidos (cursos y talleres) para el personal obrero que labora en el laboratorio?		✓		
19. ¿Están definidas las especificaciones de los reactivos requeridos para el logro de cada práctica?	✓			

20.	¿Están definidas las cantidades de reactivos requeridos para el logro de cada práctica?	✓			
21.	¿Están definidas las especificaciones de los materiales de vidrio requeridos para el logro de cada práctica?	✓			
22.	¿Están definidas las cantidades de materiales de vidrio requeridos para el logro de cada práctica?	✓			
23.	¿Están definidas las especificaciones de papelería requeridas para el logro de cada práctica?		✓		
24.	¿Están definidas las cantidades de papelería requeridas para el logro de cada práctica?		✓		
25.	¿Están definidas las especificaciones de los equipos requeridos para el logro de cada práctica?	✓			
26.	¿Están definidas las cantidades de equipos requeridos para el logro de cada práctica?	✓			
27.	¿Están definidas las especificaciones del material de limpieza requerida para el logro de cada práctica?		✓		
28.	¿Están definidas las cantidades de material de limpieza requerida para el logro de cada práctica?		✓		
29.	¿Están definidos los elementos de entrada y los resultados en el proceso de elaboración de las prácticas en el laboratorio?	✓			
30.	¿Están definidos los elementos de salida y los resultados en el proceso de elaboración de las prácticas en el laboratorio?	✓			

Fuente: NORMA COVENIN ISO 10013:2002

<b>TOTAL DE PREGUNTAS:</b>	<b>30</b>
PREGUNTAS "SI"	10
PREGUNTAS "NO"	20



**Figura 2.** Diagnostico del estado actual de la documentación existente para cada una de las prácticas que se realizan en el laboratorio de docencia.

Al analizar los resultados donde se evalúa el estado actual de la documentación existente para cada una de las practicas del laboratorio de docencia, se observó que un 67% corresponde al ítem “no” y un 33% al ítem “si”, por lo que se hace necesario lograr optimizar el funcionamiento del laboratorio de docencia.

## **2. Elaborar el manual de procedimientos**

El manual quedo estructurado de la siguiente manera:

- Introducción
- Misión
- Visión
- Objetivo
- Alcance
- Propósitos del manual
- Practica N° 1 balanza analítica
- Practica N° 2. Determinación de humedad en diferentes muestras
- Practica N° 3. Preparación de soluciones estándares
- Practica N° 4. Aplicación del análisis quilométrico: determinación de la dureza total en aguas
- Practica N° 5. Valoración potenciométrica
- Practica N° 6. Análisis espectrofotométrico de manganeso

## VII. CONCLUSIONES

1. El diagnóstico del proceso de las prácticas docentes permitió conocer las debilidades en cuanto a la falta de documentación, existentes (instructivos, manuales) elaborándose por lo tanto, los documentos faltantes.
2. Se describieron los diagramas de flujo de las seis (06) prácticas docentes mediante la metodología ANSI. Además se construyeron los instructivos de trabajo de todas las prácticas que conforman la asignatura de Química Analítica.
3. Según los resultados obtenidos al aplicar la lista de verificación para evaluar el estado y organización de los laboratorios se pudo constatar que al observar el ítem “no” registra una mayor proporcionalidad (84%) que el ítem “sí” (16%), se hace necesario trabajar en la corrección del ítem de mayor proporcionalidad para lograr un funcionamiento adecuado del laboratorio.
4. Al aplicar la lista de verificación para el diagnóstico del estado actual de la documentación existente, se observó un 67% de respuesta para el del ítem “no” y un 33% del ítem “sí”, por lo que se hace necesario lograr optimizar el funcionamiento del laboratorio de docencia
5. Se estructuró y elaboró el manual de procedimientos de las prácticas docentes de la asignatura de Química Analítica, obteniendo un documento que sirve como base para conocer el comportamiento del trabajo realizado y mejorar el desempeño del personal adscrito al laboratorio.

## VIII. RECOMENDACIONES

- ❖ Implementar y emplear el manual de procedimientos como primer paso hacia la estandarización de los procesos y soporte para llevar a cabo los cambios que se requieren para alcanzar y ratificar la eficacia y efectividad en los procesos
- ❖ Dar la debida inducción y hacer del conocimiento del personal, la existencia del manual de procedimientos y entrenarlos en su uso a fin de poner en práctica todo lo allí señalado.
- ❖ Supervisar y hacer auditorias tanto por el personal docente como por el personal que labora en el laboratorio docente, a manera de verificar el uso del manual.
- ❖ Se sugiere a la brevedad posible realizar las reparaciones pertinentes al laboratorio de docencia así como dotarlo de insumos básicos, que se señalan a continuación:
  - ✓ Reparar filtraciones del área del techo.
  - ✓ Revisar y reparar Las campanas ya que su funcionamiento es deficiente o no funcionan.
  - ✓ Dotar al laboratorio de productos de primeros auxilios.
  - ✓ Dotar al personal que labora en el laboratorio de materiales de seguridad como guantes, lentes de seguridad, botas de seguridad y batas.
  - ✓ Poner a funcionar los lava ojos y duchas.
  - ✓ Reparar las bateas de desagüe.

- ✓ Reparación de las tuberías de aguas blancas ya que están obstruidas casi en su totalidad.
  - ✓ Sustituir las propipetas existentes ya que ninguna funciona.
  - ✓ Realizar mantenimiento periódico a los pisos y mesones del laboratorio.
  - ✓ Sustituir las lámparas de iluminación por unas nuevas ya que la mayoría están dañadas o quemadas
  - ✓ Implementar una política sobre desechos químicos para que los mismos no sean vertidos en los desagües y así evitar la contaminación de ríos y aguas.
  - ✓ Desincorporar de manera inmediata del laboratorio y ubicarlos en otra área los productos nocivos tales como ácidos y bases fuertes.
  - ✓ Mejorar el sistema de ventilación del laboratorio.
- ❖ Se sugiere sustituir la utilización del Permanganato de potasio ( $\text{KMnO}_4$ ) en la práctica del laboratorio por un reactivo más estable.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alemán, S.; Mata, M. 2006. Guía de Laboratorio de un manual de prácticas de laboratorio, taller o campo: Asignatura teórico prácticas. (Documento en línea). Disponible <<http://www.rivasdaniel.com/Pdfs/GUIAMANUALPRACTICAS.pdf>> Consulta: 2013, Junio 02)
- Azocar, M. 2006. Diseño de un manual de normas y procedimientos contables para la fundación “Luz del mundo” Maturín, Estado Monagas. Tesis de Grado de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales Monagas, Venezuela; Universidad de Oriente. 203 p.
- Besterfield, D. 1994. Control de calidad. 4ta edición. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana. Mexico. 508 p.
- Buenas Tareas. com, 2010. Importancia de los Laboratorios. (Documento en línea). Disponible <<http://www.buenastareas.com/ensayos/Importancia-De-Los-laboratorios/135751.html>> (Consulta: 2013, Junio 22)
- Burgos, D.; L. de Cervantes, M de Lourdes, L. Cruz Leticia, F. Robles, C. Sandoval. 2007. La enseñanza de las buenas practicas de laboratorio (BPL) en la formación del farmacéutico de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. (México). Edusfarm, Revista de Educación superior en Farmacia. 1:1-11p.
- CEPET, 1989. Centro de Formacion y Adistramiento de Petroleo de Venezuela y sus Filiars. Manual de herramientas para el control estadistico de procesos. pp 52-61.

- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN). 2002. Normas 10013:2002. Directrices para la Documentación de Sistemas de Gestión de la Calidad. . Publicación de FONDONORMA, Caracas, Venezuela. 14 p.
- COVENIN 2340. 2001. Normas Venezolanas: Medidas de Seguridad e Higiene ocupacional en laboratorios. Parte I: General. Comisión Venezolana de Normas Industriales, Ministerio de Fomento. Caracas.15 p.
- Definición abc, 2007. Definicion de Laboratorio. (Documento en línea). Disponible <http://www.definicionabc.com/ciencia/laboratorio.php#ixzz2Wx4fsama>> (Consulta: 2013, Junio 22)
- ENCICLOPEDIA ENCARTA, 2007. Control de Calidad. Normas, Documentación, Instructivos, Especies, Aditivos. (Documento en línea). Disponible < <http://www.microsoft.com/latam/encarta2007/default.msp>> (Consulta: 2013, Junio 15)
- Escuela Superior politécnica del Litoral, 2015. (Documento en línea). Disponible <<http://www.espol.edu.ec/docacre/Lista%20de%20Verificaci%C3%B3n%20para%20evaluar%20el%20estado%20y%20organizaci%C3%B3n%20de%20los%20laboratorios.pdf>> (Consulta: 2015, Junio 15)
- Feigenbaun, A. 1998. Control total de la calidad. 3era edicion continental. Mexico. 922 p.
- Gonzales, M. 2010. “La importancia de las practicas de laboratorio en la biología y geología y posibilidades para su desarrollo y evaluación” Revista Innovación y experiencias educativas. 10 p.
- Harrington, J. 1992 Mejoramiento de los procesos de la empresa. Editorial Mc Graw Hill. Colombia. 309 p.

- Harrington, J. 1996. Mejoramiento de los procesos de la empresa. Editorial Mc Graw-Hill. Colombia. 350 p.
- Juran, J. 1990. Juran y planificación para la calidad. Ediciones Diaz Santos. 299 p.
- Palma, J. 2002. Manual de procedimientos. (Documento en línea). Disponible <<http://www.gestiopolis.com>> (Consulta: 2013, Mayo 30)
- Pineda, M. 2003. Manual de procedimientos para el área administrativa del Instituto de Química y Tecnología de la Facultad de Agronomía de la UCV. Tesis de Grado de Facultad de Agronomía. Maracay, Venezuela; Universidad Central de Venezuela. 26 p.
- Prieto, Y. 2008. Buenas Prácticas de Laboratorio y las normas ISO 9001:2000. Biotecnología Aplicada (Cuba). 25 (3)254-257.
- Regio, C. 2001. Seminario de herramientas de la calidad. Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 45 p
- Serrano, A.; M. Hernández. 2003. Manual de seguridad y salud en laboratorios. Fremap. 52 p.
- Servicio de prevención de riesgos laborales, 2007. Manual de buenas prácticas de laboratorio. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CISIC), Subdirección General de Recursos Humanos. Área de Prevención de Riesgos Laborales. Ministerio de Educación y Ciencia. Sevilla, España. 34 p.
- Tablante, M. 2010. Propuesta de gestión para implementar normas de seguridad en el laboratorio del Centro de Investigaciones en Biotecnología Agrícola. Trabajo de Grado. Maracay, Venezuela; Universidad Central de Venezuela. 45 p.

## **X. ANEXOS**



## Anexo 1. Lista de verificación para evaluar el estado y organización de los laboratorios

Nombre del laboratorio:

Tipo de laboratorio: Docencia \_\_\_ Investigación \_\_\_ Prestación de Servicios \_\_\_ (se puede marcar más de una opción)

ASPECTOS EVALUADOS	VALIDADO	NO VALIDADO	OBSERVACIONES
<b>A. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS</b>			
¿Cuenta el laboratorio con un plan de mantenimiento?	✓		
¿Cuenta el laboratorio con un programa de control y reposición de los equipos e implementos de protección personal?	✓		
¿Cuenta el laboratorio con personal técnico capacitado?	✓		
¿El personal técnico conoce los planes de emergencia?	✓		
¿El personal técnico conoce riesgos asociados a su desempeño?	✓		
¿Existe un plan de capacitación para el personal técnico?	✓		
<b>B. INSTALACIONES</b>			
Las instalaciones que se detallan a continuación, ¿son apropiadas?:			
Ventilación	✓		
Iluminación	✓		
Separación entre áreas	✓		
Sentido de apertura de puertas	✓		
Instalaciones sanitarias	✓		
<b>C. USO DE LABORATORIO</b>			
¿Cuenta el laboratorio con un listado de prácticas por materias y su respectiva planificación? (Docencia)	✓		
¿Cuenta el laboratorio con un sistema de control y supervisión de prácticas con sus respectivos reportes? (Docencia)	✓		
¿Cuentan con personal asignado para la limpieza del laboratorio?	✓		
¿Cuenta el laboratorio con las instrucciones para limpiar las áreas de trabajo al finalizar las prácticas?	✓		
¿La higiene del local es buena?	✓		
<b>D. MEDIDAS DE SEGURIDAD</b>			
¿Cuenta el laboratorio con un programa o procedimiento de seguridad?	✓		
¿Cuenta con la señalización de prevención y riesgos?	✓		
¿Cuenta con disposiciones para la prohibición de: beber, comer, durante la realización de las prácticas?	✓		
¿Cuenta con un botiquín de Primeros Auxilios?	✓		

¿Cuenta con instrucciones específicas para prevenir que los participantes de las prácticas sufran accidentes?	✓		
¿Cuenta el laboratorio con lavados oculares y duchas de seguridad en buenas condiciones?	✓		
¿Cuenta el laboratorio con una matriz de riesgos?	✓		
Se utiliza ropa y equipo adecuado para realizar las prácticas en los laboratorios.	✓		
¿Los pasillos permiten una libre circulación?	✓		
¿Los participantes de las prácticas disponen de medios de protección necesarios en cada puesto de trabajo (guantes, delantales, cobertores de zapatos, botas, máscaras faciales, anteojos de seguridad)?	✓		
¿Existen planes escritos de emergencia y contingencia actualizadas y en lugar visible?	✓		
¿Se les hace conocer a los participantes y visitantes el procedimiento de evacuación por emergencias?	✓		
¿Están todos los recipientes que contienen productos químicos, etiquetados?	✓		
¿Están los productos químicos separados de acuerdo a su nivel de peligrosidad y compatibilidad química?	✓		
¿Los compuestos que reaccionan al contacto con el aire o con el agua, están debidamente almacenados?	✓		
¿Están los residuos químicos debidamente identificados y preparados para su disposición final?	✓		
¿Se utilizan recipientes rígidos para la disposición de materiales corto – punzantes?	✓		
¿Existe un procedimiento para desechar muestras considerando aspectos ambientales y de seguridad?	✓		
<b>E. REGISTRO DE IMPREVISTOS</b>			
¿Hay registro de incidentes y accidentes actualizados?	✓		
¿Están los extintores con la información actualizada sobre su mantenimiento?	✓		
<b>F. CONTROL DE EQUIPOS</b>			
¿Los equipos se encuentran identificados para su ubicación, uso y estado?	✓		
¿Existe un inventario de equipos?	✓		
¿Existe y se cumple un Plan de Mantenimiento Preventivo para equipos de apoyo, (aires acondicionados, ventiladores, etc.)?	✓		
¿Existe y se cumple un Plan de Mantenimiento Preventivo de los equipos de laboratorio para realizar las prácticas?	✓		
¿Está accesible la documentación de los equipos de trabajo (catálogos, manuales y guías para las prácticas)?	✓		
<b>G. CAPACITACION</b>			
¿El personal de los laboratorios recibe capacitación en seguridad para el desarrollo de su trabajo (cursos, seminarios, talleres etc.)?	✓		
¿Están actualizados los registros de Instrucciones Generales y Específicas para el uso de los registros?	✓		



**Anexo 2.** Lista de verificación para diagnosticar el estado actual de la documentación existente para cada una de las prácticas que se realizan en el laboratorio de docencia de la asignatura Química Analítica del Departamento de Química y Tecnología.

ASPECTOS EVALUADOS	VALIDADO	NO VALIDADO	OBSERVACIONES
1. ¿Están documentados por escrito los requerimientos del personal técnico que labora en el laboratorio?	✓		
2. ¿Están documentados por escrito los requerimientos del personal docente que labora en el laboratorio?	✓		
3. ¿Están documentados por escrito los requerimientos del personal obrero que labora en el laboratorio?	✓		
4. ¿Están documentados por escrito los requerimientos a ser solicitados a los proveedores del laboratorio?	✓		
5. ¿Están descritos los procesos mediante textos relacionados con las actividades requeridas (prácticas) en el laboratorio?	✓		
6. ¿Están descritos los procesos mediante diagramas de flujo relacionados con las actividades requeridas (prácticas) en el laboratorio?	✓		
7. ¿Está establecida la responsabilidad para la preparación de las prácticas del laboratorio?	✓		
8. ¿Está establecido por escrito cual es la función de cada una de las personas que laboran en el laboratorio?	✓		
9. ¿Está establecido por escrito porque se desarrollan las prácticas en el laboratorio?	✓		
10. ¿Está establecido por escrito cuando se deben ejecutar las prácticas en el laboratorio?	✓		
11. ¿Está establecido por escrito el lugar del laboratorio donde deben desarrollarse por parte de los estudiantes las prácticas del laboratorio?	✓		
12. ¿Está establecido como deberían ser ejecutadas cada una de las prácticas en el laboratorio por los estudiantes?	✓		
13. ¿Existe una descripción clara de los controles del proceso de la preparación de cada una de las prácticas?	✓		
14. ¿Existe una definición de los recursos necesarios para el logro de las actividades a realizar por el personal técnico que labora en el laboratorio?	✓		

15. ¿Existe una definición de los recursos necesarios para el logro de las actividades a realizar por el personal docente que labora en el laboratorio?	✓		
16. ¿Existe una definición de los recursos necesarios para el logro de las actividades a realizar por el personal obrero que labora en el laboratorio?	✓		
17. ¿Están definidos (cursos y talleres) para el personal técnico que labora en el laboratorio?	✓		
18. ¿Están definidos (cursos y talleres) para el personal obrero que labora en el laboratorio?	✓		
19. ¿Están definidas las especificaciones de los reactivos requeridos para el logro de cada práctica?	✓		
20. ¿Están definidas las cantidades de reactivos requeridos para el logro de cada práctica?	✓		
21. ¿Están definidas las especificaciones de los materiales de vidrio requeridos para el logro de cada práctica?	✓		
22. ¿Están definidas las cantidades de materiales de vidrio requeridos para el logro de cada práctica?	✓		
23. ¿Están definidas las especificaciones de papelería requeridas para el logro de cada práctica?	✓		
24. ¿Están definidas las cantidades de papelería requeridas para el logro de cada práctica?	✓		
25. ¿Están definidas las especificaciones de los equipos requeridos para el logro de cada práctica?	✓		
26. ¿Están definidas las cantidades de equipos requeridos para el logro de cada práctica?	✓		
27. ¿Están definidas las especificaciones del material de limpieza requerida para el logro de cada práctica?	✓		
28. ¿Están definidas las cantidades de material de limpieza requerida para el logro de cada práctica?	✓		
29. ¿Están definidos los elementos de entrada y los resultados en el proceso de elaboración de las prácticas en el laboratorio?	✓		
30. ¿Están definidos los elementos de salida y los resultados en el proceso de elaboración de las prácticas en el laboratorio?	✓		

### INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del instrumento	✓			
Calidad de redacción de los ítems			✓	
Pertinencia de las variables con los indicadores		✓		
Relevancia del contenido		✓		
Factibilidad de aplicación	✓			

Apreciación cualitativa

---



---



---



---

Observaciones

---



---



---



---

Validado por: SHIMAZÚ MARTÍNEZ Profesión: EBP, GERENCIA DE SISI, SEGURIDAD Y PROF. UNIVERSITARIO DE LA ASIGNATURA CONTROL DE CALIDAD @ EP.

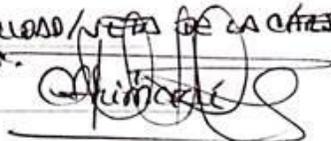
Lugar de trabajo: FAGRO-UOY

Cargo que desempeña:

COORDINADORA ASIGNATURA CONTROL DE CALIDAD / JEFE DE LA CÁTEDRA DE GESTIÓN DE PROCEDOS AGROINDUSTRIALES.

Fecha: 06/07/2015

Firma:



### INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del instrumento		✓		
Calidad de redacción de los ítems			✓	
Pertinencia de las variables con los indicadores		✓		
Relevancia del contenido	✓			
Factibilidad de aplicación	✓			

Apreciación cualitativa

---



---



---



---

Observaciones

Instrumento validado por la Profa. Franny Motolina quien no pudo firmar por estar fuera del Estado Araguai.

Validado por: Nathalie Frógenas Profesión: Ing. Agrónomo

Lugar de trabajo: Departamento de Química

Cargo que desempeña: Profesora de Química

Fecha: 17/11/15

Firma: Nathalie Frógenas

### INSTRUMENTO PARA LA VALIDACIÓN

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del instrumento		X		
Calidad de redacción de los ítems	X			
Pertinencia de las variables con los indicadores	X			
Relevancia del contenido	X			
Factibilidad de aplicación	X			

#### Apreciación cualitativa

La relación de los ítems es adecuada, y aborda adecuadamente los propósitos del diagnóstico que se pretende realizar.

#### Observaciones

Validado por: Aldo González Profesión: Profesor de Pedagogía

Lugar de trabajo: UPEL-MARACAY

Cargo que desempeña: Profesor Asegurado a Dedicación Exclusiva

Fecha: \_\_\_\_\_

Firma: Aldo González