

Implementation of an environmental management system applying the iso 14001 standard in the physics laboratory of the Institute of Basic Sciences of the Technical University of Manabí

Implementación de un sistema de gestión ambiental aplicando la norma ISO 14001 en el laboratorio de física del Instituto de Ciencias Básicas de la Universidad Técnica de Manabí

Autores:

Tumbaco-Mera, Oscar Rubén
Universidad Técnica de Manabí
Ingeniero Químico
Máster Universitario en Gestión Ambiental y Energética en las Organizaciones
Empresa Pública PORTOAGUAS
Portoviejo-Ecuador



oscar.tumbaco9330@outlook.com



<https://Orcid.org/0009-0009-0185-5805>

Giler-Intriago, Sonia Nathaly
Universidad Técnica de Manabí
Ingeniero Químico
Máster Universitario en Gestión Ambiental y Energética en las Organizaciones
Docente de la Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo-Ecuador



sngilerint.89@gmail.com



<https://Orcid.org/0000-0003-4256-2792>

Fechas de recepción: 10-DIC-2023 aceptación: 15-ENE-2024 publicación: 15-MAR-2024



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

La investigación tuvo como propósito implementar en el laboratorio de física de la universidad Técnica de Manabí un sistema de gestión ambiental mediante la aplicación de la Norma ISO 14001, en esta unidad académica de educación superior. Para ello se contemplaron parámetros, como un diagnóstico actualizado de cómo se desenvuelven las actividades en el laboratorio de Física. Por lo que, se pudo constatar que no posee un Sistema de Gestión Ambiental, por lo tanto, la principal contribución de este trabajo fue la mejoría de su desempeño ambiental que permitió dar la trascendencia y otros laboratorios de entidades de educación superior de la provincia de Manabí. Así mismo, fue un tema de gran relevancia, ya que no se ha elaborado un trabajo de estas características, y se podría dar la imagen legal de su funcionamiento y proyecciones de sus resultados y queda en consideración los impactos ambientales que ocasiona, que es consecuencia de su actividad, las cuales afectan con sus emisiones atmosféricas, vertidos de aguas residuales y varios residuos, mediante la implantación de las normas ISO 14001 se podrá aminorar este problema ambiental que acontece en este laboratorio y que contribuirá a la disminución del efecto invernadero y al cambio climático en base a los resultados reales obtenidos.

Palabras clave: Laboratorio de física; requerimientos; implementación de la Norma ISO 14001

Abstract

The purpose of the research was to implement an environmental management system in the physics laboratory of the Technical University of Manabí through the application of the ISO 14001 Standard, in this academic unit of higher education. For this, parameters were considered, such as an updated diagnosis of how the activities are carried out in the Physics laboratory. Therefore, it could be confirmed that it does not have an Environmental Management System, therefore, the main contribution of this work was the improvement of its environmental performance that allowed it to give transcendence and other laboratories of higher education entities in the province of Manabi. Likewise, it was a topic of great relevance, since a work of these characteristics has not been prepared, and the legal image of its operation and projections of its results could be given and the environmental impacts it causes are taken into consideration, which is a consequence of its activity, which affects its atmospheric emissions, wastewater discharges and various waste, through the implementation of ISO 14001 standards it will be possible to reduce this environmental problem that occurs in this laboratory and that will contribute to the reduction of the greenhouse effect and the climate change based on the real results obtained.

Key words: Physics laboratory; requirements; implementation of the ISO 14001 Standard



Introducción

El trabajo de investigación planteó la implementación de un sistema ambiental, por medio de una metodología de un sistema ambiental establecida en la Norma ISO 14001 (2019). Para ello, el trabajo general fue poder presentar una herramienta de gestión ambiental que permita a esta unidad de enseñanza académica, poder contar con directrices que permitan desenvolverse en un adecuado desempeño ambiental, en base a sus reglamentaciones, de seguridad en base a sus actividades.

En las comunidades europeas, se han aplicado reglamentaciones con respeto a acciones de mejoramiento del medio ambiente, en todos los lugares donde se registra una actividad, entre ello lo que tiene que ver a actividades de investigación y prácticas en centros de educación superior, donde se identifican los posibles impactos ambientales, en la cual se incluye el control del tratamiento de agua, ruidos, vibraciones, temperatura y accidentes, lo cual fue registrado en el Protocolo de Tokio en el año (2014). Por ello, se puso interés mediante un plan de mejoras diversas actividades, para permitir garantizar sus acciones, con el propósito de lograr de aplicar procesos limpios en cada una de las actividades que ejecute.

Debido a los impactos por las malas prácticas ambientales que se generan laboratorios de entidades de educación superior, conllevan consecuencias negativas hacia el medio ambiente, por ello, para que sea sostenible la implementación de la ISO-14001 se deben tomar en cuenta que su actividad, este propensa a la generación de generación de efectos positivos o negativos, sea en el tipo de accionar, seguridad de sus asistentes, para plantear e incrementar la seguridad con respecto al medio ambiente y poder ser una entidad calificada, ayudando a prevenir la contaminación, como lo sostiene Robinson (2012), el mismo en la universidad Politécnica del Universo, en su campo de prácticas Sangolquí señala Benítez (2016).

También se realizó un trabajo similar, en los laboratorios de la Universidad de Cuenca, sobre cómo controlar efluentes líquidos, así lo indica Cordero (2012). Mediante el análisis de esta norma, con fines de implementación se inicia un cambio dirigido al desarrollo de metodologías que permitan el implemento de esta norma, para poder tener su certificación en este laboratorio de física, en cada una de sus áreas y prevenir la contaminación ambiental, accidentes e incluso enfermedades asociadas a sus actividades, que va a fomentar su integración al cuidado del medio ambiente, ejecutado acorde a las normas del Consejo, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de Educación Superior, según Chávez (2017), que es quien se encarga de verificar el funcionamiento de las universidades del país.

Esta norma, se encuentra aplicada en 161 países, entre ellos el Ecuador, mediante el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN, 2012), sobre la base de su secretaría nacional que se encuentra domiciliada en Ginebra en Suiza, por lo que es de importancia su implementación por ser una norma ambiental que, a más de ordenar actividades, va a mejorar estándares y procedimientos en actividades que ocasionen impactos ambientales.

Se justifica este trabajo, debido a que, en la actualidad, uno de los problemas ambientales en el ámbito del funcionamiento de los laboratorios, dada su actividad ocasionado que se tomen medidas, en el campo de la gestión ambiental, que se la define con acciones que se encuentran dirigidos a controlar las acciones que por efecto de las practicas afectan al medio ambiente, señala Pérez (2019). Por ello los laboratorios deben tener organizados sus acciones de protección al medio ambiente, como lo señala el Consejo,

Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de Educación Superior (2017), como base de la relevancia de los sistemas gestión ambiental, se encuentra apoyada, según Cordero (2012), en la optimización del uso de los recursos en sus varias acciones, prevención de los posibles impactos ambientales, capacidad de acogida en el medio y ordenación de sus actividades

Por tal razón, las diferentes actividades en un laboratorio de física permiten incrementar los controles ambientales, exclusivamente en la afectación por las emisiones de gases a la atmosfera, de los residuos, efluentes líquidos, ruido entre otros, como expresa Benítez (2016). En este contexto, la evaluación ambiental, es un procedimiento de ámbito administrativo y jurídico que tiene como propósito, la identificación, predicción, interpretación y comunicación de los impactos ambientales que una actuación puede producir en caso de ser ejecutada, como lo establece, Gonzales (2013).

Además, las personas y organismos afectados por los planes de acción ambiental deberían participar en su formulación, indica Pousa (2012) y la implementación de esta norma y sus condiciones van acorde a las actividades de tipo de laboratorio, manifiestan Acevedo y Severiche Heras (2013). La investigación tuvo como objetivo el desarrollar una metodología conforme a los requerimientos de la norma ISO-14001, para cumplir con la implementación, evaluando los procesos del laboratorio con respecto a los requisitos de esta norma, para establecer su interacción con respecto a esta implementación y elaborar los procesos que se dan en el laboratorio, mediante documentación acorde lo establece la norma para implementar la norma ISO-14001, en sus diferentes etapas con respecto a sus actividades y proceder a integrar las condiciones para poder implementar esta norma

Material y métodos

La investigación estuvo direccionada a la implementación en el laboratorio de física d un sistema de gestión ambiental mediante la aplicación de la Norma ISO 14001, es esta unidad académica para los estudiantes de la carrera de física en este centro de educación superior. Para ello la investigación contempló varios parámetros, como fue un diagnóstico actualizado de cómo se desenvuelven las actividades en el laboratorio, por ello fue necesario elaborar e identificar, su estructura funcional para que pueda ser sujeta a las necesidades que exigen la norma, como parte importante de la acreditación de su funcionamiento, para conocer sus debilidades y fortalezas y poder tener un concepto acerca de los requerimientos que plantea la norma ISO-14001, y tener los lineamientos documentados, para cuando esta se la decida implementar.

Análisis de los resultados

El laboratorio de física, de esta entidad de educación superior fue creado el 15 de diciembre del 2013 y empezó a realizar funciones a partir del 15 de julio del 2015 ya que se vio la necesidad de ser creado para que los estudiantes de Física 1, 2 y 3 puedan realizar sus prácticas de buena manera para tener mejores conocimientos en la materia de física y en la actualidad este laboratorio abarca alrededor de 2000 estudiantes cada semestre (UTM, 2019). Tiene como propósito afianzar las prácticas académicas en virtud de que las mismas se constituyen en un factor que ayuda a construir una sociedad con unas determinadas características las cuales han de estar enmarcadas en transformaciones para alcanzar el desarrollo sustentable. Para ello que se procedió a establecer lineamientos en pots de mejoras, que

especifica los requerimientos para poder seguir un adecuado sistema de gestión ambiental, que permita al laboratorio de física, aplicar que vayan acorde a sus requerimientos en base a procedimientos relacionados con el ambiente, mediante la aplicación de proyectos, planificación, servicios, tipos de prácticas, donde estas acciones no generen daños al medio ambiente, tal como lo expresa, Aguilar (2012)

Tabla 1. Matriz DAFO del Laboratorio de Física de la UTM

<p>DEBILIDADES</p> <p>No existe una actualización del personal que labora en el laboratorio sobre sistema de gestión ambiental</p> <p>Procesos de prácticas académicas limitadas y afectación al medio ambiente</p> <p>No existe una norma de gestión ambiental</p>	<p>AMENAZAS</p> <p>Las legislaciones ambientales son más difíciles cada vez</p> <p>Existencia de muchos laboratorios que no aplican en las universidades del Ecuador</p> <p>Poca publicación de resultados de experimentos a nivel nacional e internacional</p>
<p>FORTALEZAS</p> <p>Conocimiento de normas de prácticas académicas</p> <p>Resultados confiables y reportados</p> <p>Situación académica favorable</p> <p>Personal altamente preparado</p>	<p>OPORTUNIDADES</p> <p>Incremento de conciencia ambiental del personal del laboratorio</p> <p>Ayuda de organismos nacionales e internacionales en sistema de gestión ambiental</p> <p>Mayor demanda de prácticas</p> <p>utilización de tecnología limpia, eficiente y segura con el medio ambiente</p>

Elaboración propia de los autores en base a observaciones directas

El laboratorio no dispone de un documento interno en lo relacionado a quejas por parte de docentes y estudiantes. Se registran las quejas, dado que las investigaciones y prácticas no son llevadas a cabo con la seguridad correspondiente (Stramer, 2014). También el laboratorio hace uso de políticas de calidad, auditorías constantes, análisis de datos, acciones correctivas y preventivas para mejorar su sistema de gestión ambiental. Así mismo no se han establecido en el laboratorio un plan de mejoras y de posibles fuentes de no conformidades para poder establecer medidas preventivas y oportunas de gestión ambiental. también no se han evidenciado mejoras en las diferentes áreas posibles o fuentes de no conformidades y no se registrado acciones preventivas para mejorar su eficacia. Las normas, no establecen ningún método para su realización de las debilidades, amenazas fortalezas y oportunidades.

Posteriormente al análisis de la DAFO se pudo identificar diferentes alternativas de ventajas y desventajas sobre los problemas identificados. Posteriormente se aplicó la Matriz CAME:

Tabla 2. Matriz CAME del laboratorio de Física de la UTM

<p>ESTRATEGIA DE SUPERVIVENCIA</p> <p>Implementar una adecuada gestión ambiental que se diferencie de otros laboratorios</p> <p>Incrementar la gestión ambiental para cumplir con la norma ISO 14001</p>	<p>ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS</p> <p>Aplicación de capacitaciones en materia ambiental al personal del laboratorio de física</p> <p>Implementar tecnologías actualizadas que sean ambientalmente sostenibles</p>
---	--

Mejorar los procesos de prácticas académicas que se diferencien de otros	Mejorar la gestión ambiental para mejorar las practicas del laboratorio
ESTRATEGIAS DEFENSIVAS	ESTRATEGIAS OFENSIVAS
Mejorar la calidad de los procesos Diferenciar las prácticas y que sean en el ámbito ambiental sostenibles Inversión en mejorar de gestión ambiental	Posible aceptación de resultados de investigaciones a nivel nacional e internacional Incremento de prácticas académicas

Elaboración propia en base a observaciones directas

En relación con los resultados obtenidos en la matriz CAME se pudieron interaccionar cada uno de los factores y poder varias estrategias y poder corregir los puntos débiles y mantener señales fuertes, que se detallan, en base a las explicaciones de las estrategias establecidas. Es importante dar mayor validez a las prácticas que se dan el laboratorio y poder exponer sus resultados y efectuar comparaciones de estudios con otros centros de educación superior y aplicar un sistema de gestión ambiental para poder enfrentar de mejor manera las prácticas y funcionamiento del laboratorio y diferenciarse de los otros laboratorios (Jankileich, 2019).

Localización del laboratorio de Física.

Se encuentra situado, en el Ecuador, el mismo que fue creado el 15 de Diciembre del 2013 y empezó a realizar funciones a partir del 15 de julio del 2015 ya que se vio la necesidad de ser creado para que los estudiantes de Física 1, 2 y 3 puedan realizar sus prácticas de buena manera para tener mejores conocimientos en la materia de física y en la actualidad este laboratorio abarca alrededor de 2000 estudiantes cada semestre, de acuerdo a informe de la Universidad Técnica de Manabí (2019), con extensión de 120.000m² en lo referente a la extensión del recinto universitario, el cual tiene vías de acceso adecuadas de primer orden y el área de laboratorio tiene 483 m², el mismo que cuenta con el equipamiento adecuado y cuenta con 16.000 estudiantes.



Fuente: Google maps

Fue creado el 15 de diciembre del 2013 y empezó a realizar funciones a partir del 15 de julio del 2015 ya

que se vio la necesidad de ser creado para que los estudiantes de Física 1, 2 y 3 puedan realizar sus prácticas de buena manera para tener mejores conocimientos en la materia de física y en la actualidad este laboratorio abarca alrededor de 2000 estudiantes cada semestre (UTM, 2019). Es por ello que la universidad tiene como misión adoptar un papel ejemplarizante que le permita servir de modelo del correcto desempeño ambiental y así extender a la sociedad en general, la preocupación por la protección del ambiente, tal como lo expresa, Aguilar (2012), quien para ello que se procedió a establecer lineamientos en pos de mejoras, que especifica los requerimientos para poder seguir una adecuado sistema de gestión ambiental, que permita al laboratorio de física, que vayan acorde a los requisitos legales que pide, la norma ISO 14001, que se encuentran desarrolladas en base a procedimientos relacionados con la protección del medio ambiente, mediante la aplicación de una adecuada planificación, según el tipos de prácticas, que no generen daños año medio ambiente (Camacho, 2011).

Actividad del laboratorio

Esta unidad de prácticas académicas, trabaja en residuos orgánicos y no orgánicos, y en el laboratorio se realizan diferentes análisis y determinación de los diferentes elementos que establecen diferentes componentes de materia prima, su caracterización de biomasa, donde una vez que se realizan estas prácticas de labor experimental y emisión de los informes del resultado que junto con la documentación correspondiente de las características de la práctica y del producto se envía a la dirección y administración de esta entidad y a los interesados, en la siguiente figura:

Figura 1. Actividad del laboratorio de Física de la UTM.



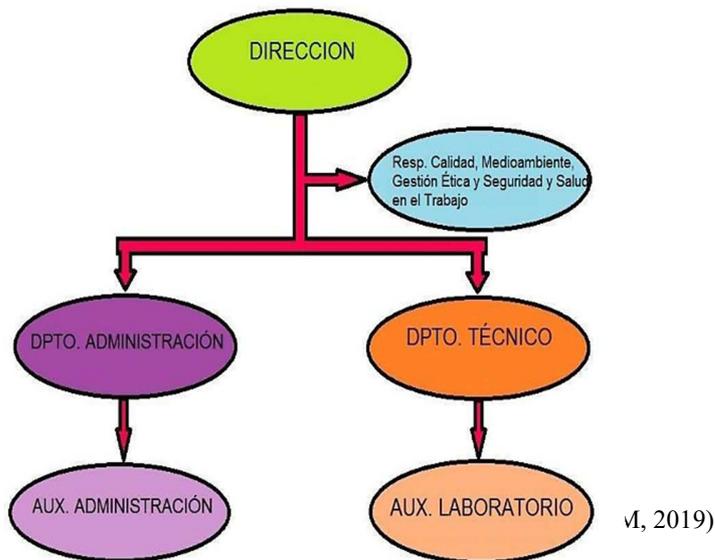
Obtenido: Laboratorio de física del Instituto de Ciencias Básicas de Ingeniería (UTM, 2019)

Servir de modelo del correcto desempeño ambiental y así extender a la sociedad en general, la preocupación por la protección del ambiente, quien para ello que se procedió a establecer lineamientos en pos de mejoras, la cual especifica los requerimientos para poder seguir una adecuado sistema de gestión ambiental, que permita al laboratorio de física, que pide la norma ISO 14001, las cuales se encuentran desarrolladas en base a procedimientos que se encuentran relacionados con el ambiente, mediante la aplicación de proyectos, planificación y servicios donde estas acciones no generan daños año medio ambiente (Aguilar, 2012).

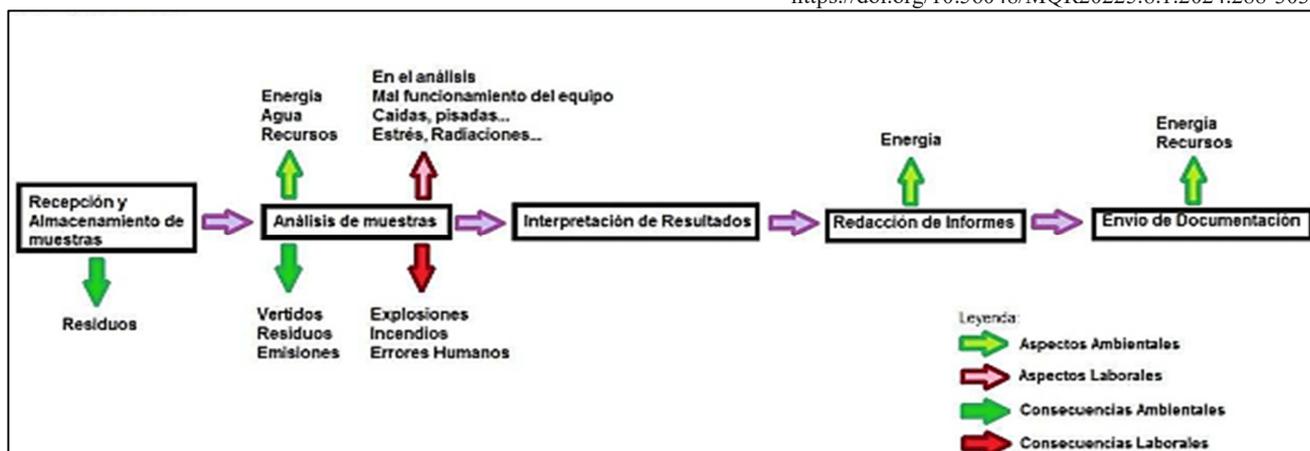
Organigrama

Se tiene identificado en un organigrama las responsabilidades del personal que labora para poder alcanzar la implementación de esta norma, sí se encuentra definida pero no implementada, donde en la acreditación de normas internacionales como la ISO 14001. Donde la estructura administrativa, queda establecido mediante el organigrama, en la cual se identifica a la dirección, apoyado por el responsable de su accionar, de los cuales depende el departamento administrativo y técnico, ayudados por los auxiliares y se puede observar en la siguiente figura:

Figura 2. Organigrama del Laboratorio de Física de la UTM.



Obtenido: Laboratorio de Física de la UTM, (2019)
Figura 3. Diagrama



Obtenido: Laboratorio de física del Instituto de Ciencias Básicas de Ingeniería (UTM, 2019)

En esta unidad académica, se trabaja en diferentes tipos de prácticas de biomasa de residuos orgánicos y no orgánicos, con emisión de los informes del resultado de estas prácticas, que junto con la documentación correspondiente de las características del producto se envía a la dirección y administración de esta entidad y a los interesados, como se establece en la siguiente figura, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, con la finalidad de ser aceptado, rechazado o modificado.

Evaluación de aspectos ambientales en el laboratorio de Física.

En este contexto, en lo concerniente al medio ambiente, es registrada por el comité de gestión del ambiente, es levantada para ser aprobada por parte del directorio y para ello se llevó, a cabo la consideración de las siguientes condiciones. En donde las puntuaciones son realizadas según el acercamiento a los límites y en base a esta puntuación se lo ubica en el ámbito ambiental, como de gran significancia, moderación y tolerable. Para ello, existió la utilización de valores que fueron asignados, en escenarios que se identificaron en condiciones normales y anormales mediante la expresión M^*P , donde M es expresada $C^*F/2$ y P con $R^*E^*Pa+S74$, que corresponden a:

- C-Cantidad
- F-Frecuencia
- R-Generación de Residuos
- E-Consumo de energía
- Pa-Consumo de Papel
- S-Consumo de Sustancias

Tabla 3. Clasificación de aspectos ambientales del laboratorio.

Significativo	200 - 300	
Moderado	100 -199	
Tolerado	2 -99	

Fuente: Elaboración propia de los autores

Esta ubicación de estas formalidades, en condición normal y anormal, es de gran significancia, moderación y tolerable, de acuerdo con el valor que se le asigna a cada uno de estos. Por ello en la tabla 3, se observaron los valores correspondientes:

Tabla 4. Clasificación de parámetros de ambiente en condición normal y anormal en el laboratorio de Física de la UTM.

Clasificaciones	Valores	Colores
Significancia	6 a 9	Rojo
Moderación	3 a 5	Amarillo
Tolerado	1 a 2	Verde

Fuente: Elaboración propia de los autores

Al aplicar, un valor en los parámetros determinados para situaciones especiales, se lo realizó mediante la expresión $Pr*Ex$, en donde cada uno de los valores establecidos corresponden a valores que se representan en PR-Probabilidades y Ex-Extensiones.

Tabla 5. Niveles de niveles ambientales en condición especial del Laboratorio de Física de la UTM.

Clasificación	Valor	Colores
Significancia	4 a 6	Rojo
Moderación	2,60 a 3,99	Amarillo
Toleración	1 a 2,55	Verde

Fuente: Elaboración propia de los autores

Para esta evaluación de conceptos establecidos, se tomó en cuenta su referencia de los métodos aplicados en la propuesta, parte del área del Dpto. de medio ambiente de esta entidad, que realizó ajuste de acuerdo con sus condiciones que son exclusivas de su funcionamiento de este laboratorio de física.

Etapas de implementación ambiental del laboratorio de Física de la UTM.

En la etapa para implantación del SGA, acorde el sistema operacional y de funcionamiento de esta entidad de educación superior de la UTM, se enfocó en planificar, realizar, confirmar y actuación. Donde este documento, registró diferentes niveles, en cual se señaló un análisis de inicio, que es parte fundamental para la implantación de la norma ISO14001:2015 para el sistema de gestión ambiental, con sus directrices en forma generalizadas.

Análisis ambiental inicial

En lo referente al análisis de inicio se realizó en el laboratorio de física de la UTM, en lo relacionado al contexto ambiental, se procedió a la recolección de informes documentados sobre su relación con el medio ambiente, contando con información directa del laboratorio de física, donde se realizaron reuniones con el comité de sistema de gestión ambiental que incluyó a la dirección y el personal que labora en esta institución, donde se trató sobre:

- Información de su actividad documentada con respecto a actividades amigables con el medio ambiente, que se han dado con anterioridad en esta entidad.
- Verificación de la documentación, sobre la existencia de registros que tienen que en acciones que la relacionan con el medio ambiente.
- Integración del comité de gestión ambiental, la cual es conformada por la dirección y personal que labora en esta entidad.
- Responsabilizar al director, en la realización de un listado para verificar si se cumplen en esta entidad los requisitos de exige la norma ISO 14001:2015.



En la tabla 6, se observan los resultados obtenidos por efecto del cumplimiento de la lista de su verificación que sirvieron para dar cumplimiento a los requerimientos de esta normativa en el laboratorio académico de prácticas, donde se estableció la aplicación de una confirmación para dar cumplimiento a sus apartados, debido a que esta entidad si los cumple. Pero no se persiguen los lineamientos que especifica esta normativa.

En tanto que, para la ejecución de la lista para verificar, se procedió a la aplicación de entrevistas a las autoridades de esta entidad y documentación de sus registros, para dar confiabilidad de si se están cumpliendo con los requisitos, la cual duró siete días. Por lo que, establecida la lista, esta fue sociabilizada con los integrantes del comité de gestión ambiental, y una vez aprobada por medio de un análisis de retroalimentación, se procedió a aplicar los correctivos necesarios para dar su aprobación, con la anuencia del coordinador del comité de gestión ambiental y por parte de la dirección de esta entidad.

Tabla 6. Verificación de apartados de la norma ISO 14001:2015 en el laboratorio de física de la UTM.

Capítulo	Requisito	Cumplimiento
Ambiente del laboratorio de física de la UTM	Comprensión de esta entidad y el ambiente	No
	Mejorar las necesidades ambientales	No
	Logros del Sistema de Gestión Ambiental	No
Liderazgo	Sistemas con el medio ambiente	No
	Líder y comprensión	Sí
	Políticas ambientales	Sí y No
	Rol, responsabilidad y las autoridades de esta entidad de prácticas académicas.	No
Planificación	Actividades que permitan enfrentar situaciones de riesgos y oportunidades	No
	El Medio ambiente	No
	Requerimientos legales	No
	Planeación de actividades	No
	Metas ambientales	Sí y No
Apoyos	Recursos	Sí
	Competencias	No
	Concientización	No
	Comunicaciones	Sí
	Informaciones documentadas	Sí y No
Operaciones	Controles de personal operacional	No
	Respuesta inmediata ante emergencias	Sí
Evaluación de cumplimiento	Lineamientos de seguimiento, mediciones, análisis y evaluar eventos.	No
	Auditorías Internas	No
	Revisiones por parte de los directivos	No
	No conformidades y acciones correctivas	No
	Mejoras continuas	No

Fuente: Elaboración propia de los autores



Conforme a lo observado en la tabla 6, se determinó que de manera inicial esta entidad, en gran parte no ha cumplido con los apartados que exige la norma ISO 14001:2015, registrando un 71,30% de no cumplir con lo establecido en la tabla anterior.

Planificación.

A lo observado en la tabla 6, no cuenta con un sistema de gestión amigable con el medio ambiente, desde el año 2016, la cual no se encuentra reglamentada con los requisitos especificados de acciones de política ambiental que requiere la norma ISO 14001:2015. Donde su verificación y diagnóstico de inicio permitió dar conocimiento en la identificación de la forma como se labora en esta entidad, y de cómo debe realizarlo para poder implantar esta norma. En lo posterior los miembros de comité de gestión ambiental, se reunió para establecer una propuesta de la implantación de la norma ISO 14001:2015, mediante procesos de planificación, que permitan poder dar la identificación de las actividades ambientales, identificación y realizar un seguimiento de requerimientos legales para poder ejecutar las metas con el medio ambiente y mediante la aplicación de programas realizar su ejecución, siendo importante la aplicación de varios análisis del DAFO y del CAME, de esta entidad y de las deficiencias detectadas en su política ambiental, que se indican:

- De manera generalizada, no se da información de las actividades operacionales de esta entidad.
- No se incluye un acta de compromiso para dar cumplimiento a los requisitos legales de esta institución de prácticas académicas
- No se considera, como elemento del sistema, debido a que no existe una data, ni firmas, por lo cual no se puede dar constatación de su aprobación por parte de la dirección de esta entidad.

Por lo que una vez expuestas las deficiencias y efectuadas la corrección de su política ambiental, se emprendieron responsabilidades con los miembros del comité de gestión ambiental.

Implantación

En esta etapa, se establecieron las actividades en forma cíclica de las operaciones del laboratorio de física, como lo señala esta norma que tuvo como parte de la implantación y sistema operacional con el medio ambiente, el poder tener lineamientos de sus estructuración, de gestionamiento en la formación de su personal y ser asegurados en la toma de conciencia y competencias laborales, mediante la comunicación de manera externa e interna, para ello desarrollar y mantener los documentos, para establecer e implementar el control de la documentación, con ello se asegura una adecuada preparación y capacidad de respuesta efectiva antes situaciones emergentes.

Competencias, en este aspecto para formar y capacitar el personal de esta entidad, se estructuró una forma de trabajo colaborativa, capacitando sobre gestión ambiental en esta entidad.

Comunicación, durante este proceso de forma interna y externa debe ser establecida por los integrantes del comité de gestión ambiental y por la aprobación de la dirección.

Información documentada, en su preparación se mejoró un sistema amigable con el medio ambiente, la cual fue de autoría y responsabilidad del funcionario y secretaria del comité de gestión ambiental y para su desarrollo de la documentación como parte de la información de los miembros de este comité, junto a

la dirección, se empleó el método de seguimiento en el desarrollo y mantención de los informes del documento requeridos por esta normativa.

Operación, en este proceder, se necesitó el control de las operaciones que fueron derivadas por parte de los integrantes del comité de gestión ambiental, empleando como consideración los impactos ambientales, que fueron evaluados y se prepararon las respuestas antes posibles emergencias, mediante documentación que se expresó en forma previa de esta entidad, para establecer reducciones de riesgos y tener vías de evacuación.

Verificación y mejoras

En esta parte, correspondiente a verificar, como lo indica esta norma, se procedió a evaluar el proceso de sistema de gestión ambiental, que se encargó de realizar el seguimiento y medir en forma continuada, el cumplimiento de sus operaciones e identificar las no conformidades y permitir aplicar acciones correctivas y realizar de forma frecuente las auditorías internas. Mientras que los miembros de comité de gestión ambiental organizaron y ejecutaron reuniones en forma continua para la implantación de esta norma, dando cumplimiento a medir, avaluar, identificar las no conformidades, elaborando acciones de corrección y realizar auditorías internas. Como lo señalan los requisitos de esta norma de acciones preventivas y de revisión seguido por una adecuada planificación de revisión por parte de la dirección ejecutiva de esta entidad.

Certificación

En lo correspondiente al tiempo de funcionamiento de este laboratorio, que no tiene una etapa de certificación, fue necesario incluir la documentación, para que se entienda el método que se aplicará, para conseguir la certificación de la norma ISO 14001:2015 de este laboratorio de física de la UTM. Por lo que previo, a iniciar la etapa de certificación fue necesario, la realización de auditorías internas en lo que tiene relación con su gestión ambiental, en la cual se identificaron las no conformidades para poder implementar acciones de prevención y efectuar correctivos, donde se coordinó la gestión del medio ambiente, se responsabilizó para el inicio de su certificación y como primera acción, fue la estructuración de esta propuesta con instituciones que dan esta certificación a la dirección, que es que se encarga de contratar a esta entidad y que sea considerada adecuada, una vez que obtenga su aprobación del contrato, se establece su certificación, AENOR Ecuador, líder en dar certificaciones de sistemas de gestión ambiental y que se encuentra acreditada por el ENAC, que es una Entidad de Acreditación, en la certificación de gestión con el ambiente en diferentes actividades,

Discusión

En el Laboratorio de Física de la Universidad Técnica de Manabí, se caracteriza por implementar modelos y sistema que le permitan brindar un servicio de sus prácticas académicas, en la actualidad consta son una certificación de sistema de calidad, que esta direccionado con la norma ISO 9001:2015 y por un sello de reconocimiento modelo EFQM, que es de excelencia de gestión. Por lo que realizada a la evaluación en el ámbito operacional y de gestión de esta entidad, se pudo constatar que, a pesar de establecer estas metodologías de talento humano, gestión administrativa, tecnologías, no se incluye la gestión con el medio ambiente. Por ello se considera como modelo de excelencia que no le permite alcanzar a esta

entidad, por no tener un entorno ambiental sostenible que lleve una gestión técnica y responsable, por ello es necesario incluir la gestión ambiental de esta entidad, para que pueda funcionar de forma sostenible y mitigar acciones con el medio ambiente.

Para que esta entidad educativa, pueda realizar un auto análisis en forma completa con relación al ambiente y permitir aplicar directrices, con el objetivo de lograr una mejora en forma continua, es necesario aplicar la implantación ambiental de la norma ISO 14001:2015, para de esta forma poder establecer al detalle en que forma opera el laboratorio de física de la UTM en su relación con los impactos ambientales, y poder dar cumplimiento a los requerimientos legales y ambientales. En base a lo expresado, se midió el cumplimiento de los objetivos establecidos, en la tabla 7, donde se detallan cada una de las metas, siendo su codificación OG que significa el objetivo general y el OE que son los objetivos específicos.

OG Implantación de la normativa ISO 14001:2015 en sus variadas etapas con respecto a las actividades del laboratorio de física de la UTM.				
OE1. Elaboración de un diagnóstico inicial del laboratorio de física de la UTM	OE2. Planificación de varias actividades a realizar para una aplicación adecuada de implantación del sistema de gestión ambiental basado en la norma ISO14001:2015.	OE3. Elaboración de la documentación requerida por la norma ISO 14001:2015.	OE4. Identificación y evaluación de aspectos del medio ambiente con la entidad.	OE5. Formulación de los objetivos ambientales en el control operacional de seguimiento y medición.

Fuente: Elaboración propia de los autores

De acuerdo a lo estipulado, se determinó como objetivo general la implantación de la norma ISO 1400:2015 en sus variadas fases, en lo referente a la actividad generada en el laboratorio de física de la UTM y para poder lograr el 100% de este objetivo es necesaria dar cumplimiento a los objetivos específicos. Por ello en el OE1, dio cumplimiento en la elaboración del diagnóstico de inicio del laboratorio de física de la UTM para el cumplimiento a estos apartados de esta normativa. En el objetivo OE2, que correspondió al segundo objetivo se dio cumplimiento en la planificación de sus actividades en la realización de la implantación del sistema de gestión ambiental, estipulado en la norma. De igual forma, se elaboró una planificación de actividades para capacitación del personal que labora en este laboratorio y poder verificar las metas planteadas sobre el ambiente con esta entidad, para ello se aplicaron capacitaciones y un programa ambientales para esta entidad. Los objetivos OE3; OE4 y OE5, cumplieron a poder elaborar una información bien documentada, previa para la implantación de un sistema de gestión ambiental, que se encuentra estipulado con la norma ISO 14001:2015.

Conclusiones

De determinó, que la implantación de esta norma en esta entidad, va a permitir que se conozca en forma detallada su función operacional y el impacto que genera al medio ambiente, debido a que se pudieron



identificar los impactos que esta entidad produce por su operación y funcionamiento y en base a ello se han podido implementar objetivos ambientales que estén acorde a su realidad funcional.

En este proceso, se pudo verificar como es la imagen operacional y funcional del laboratorio de física de la UTM y su impacto al medio ambiente, y se lo hizo en base a entrevistas perceptuales sobre el medio ambiente que incluyó al personal de esta entidad, docentes y estudiantes.

En la parte final se incluyen como lineamientos para futuros trabajos en el modelo de implantación para esta entidad, también puede ser aplicado en otros laboratorios de entidades educativas superior del Ecuador, para sumar más entidades con la norma ISO 14001:2015 de certificación de gestión ambiental y sus impactos y las afectaciones que representan, para poder planificar actividades de prevención, mitigar, y adecuada eliminación de residuos.

Referencias bibliográficas

- Acevedo y Severiche. (2013). Evaluación de impactos ambientales. Producción + Limpia . Vol.8, No.2.pp. 32-38. file:///C:/Users/jc153/Downloads/Dialnet-EvaluacionDeImpactosAmbientalesEnUnLaboratorioDeCa-5012128.pdf
- Aguilar. (2012). Derecho ambiental y el aporte de los desechos de los laboratorios de las universidades de Centroamérica. Obtenido de <https://www.corteidh.or.cr/tablas/26189.pdf>.
- Aguilar. (2012). Derecho ambiental y el aporte de los desechos de los laboratorios de l. Ginebra, Suiza: Editorial Cland.
- Benitez. (2016). Sistema de gestión de gestión ambiental en los laboratorios de la Universidad Politécnica del Ejército. Quito, Ecuador: Universidad Politécnica del Ejército. <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/20592/Maria%20Isabel%20Ordonez%20Palacios.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Camacho. (2011). Propuesta de implementación de un Sistema de Gestión Ambiental para Campus Universitario. Association of University Leaders for a Sustainable Future -ULFS. pp. 1-23. file:///C:/Users/jc153/Downloads/DialnetPropuestaDeImplementacionDeUnSistemaDeGestAmbie-4784524.pdf
- Chávez et al. (2017). Diagnóstico de los laboratorios de física y química de la Universidad Técnica de Manabí. Revista Riemat. Vol. 2. N°1. Art. 8. pp. 1-6. file:///C:/Users/jc153/Downloads/944-Art%20C3%ADculo-1898-1-10-20170921%20(1).pdf
- Cordero. (2012). Gestión ambiental. Camino al desarrollo sostenible. Turrialba, Costa Rica: Editorial Universidad a distancia de Costa Rica. <https://books.google.com.ec/books?id=-Js3T3not98C&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Gonzales. (2013). Historia y ecología. Los ambientes y normas en los laboratorios. Barcelona, España: Editorial Universaty.
- INEN. (2012). Instituto Ecuatoriano de Normalización. Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 14001: 2006. Ambiente, protección ambiental, gestión, gestión ambiental, requisitos, uso, condiciones generales. Quito, Ecuador. <https://docplayer.es/26016876-Instituto-ecuadoriano-de-normalizacion-quito-ecuador-norma-tecnica-ecuatoriana-nte-inen-iso-14001-2006extracto.html>

- ISO-14001. (2019). Acuerdo N 327 - NTE INEN ISO 14001 sobre sistemas de gestión ambiental. <https://www.informea.org/fr/legislation/acuerdo-n%C2%BA-327-nte-inen-iso-14001-sobresistemas-de-gesti%C3%B3n-ambiental>
- Jankileich. (2019). http://www.ub.edu.ar/investigaciones/dt_nuevos/106_jankilevich.PDF. Las cumbres mundiales sobre el medio ambiente.
- Pérez. (2019). Derecho ambiental internacional en el funcionamiento de laboratorios en las universidades de Caracas. Derecho ambiental internacional en el funcionamiento de laboratorios en las universidades de Caracas. Universidad Católica Andrés Bello. Venezuela. <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAU0676.pdf>
- Pousa. (2012). ISO 14001. Un Sistema de Gestión Medio ambiental. <https://www.amazon.com/-/es/Xo%C3%A1n-Manuel-Pousa-Lucio/dp/8496578305>
- Protocolo-Koyto. (2014). http://unfccc.int/portal_espanol/informacion_basica/protocolo_de_kyoto/iti/6215.php
- Robinson. (2012). ISO 14001 EMS. Manual de Sistema de Gestión Ambiental en laboratorios de las universidades madrileñas. Madrid, España: Editorial Tromson Editores. <https://www.paraninfo.es/catalogo/9788428325349/iso-14001-ems-manual-de-sistemas-de-gestion-medioambiental>
- Stramer. (2014). Formas de emprendimientos y aplicación de normas de controles medio ambientales. México D.F.: Editorial Limusa.
- UTM. (2019). Laboratorio de física del Instituto de Ciencias Básica de Ingeniería. <http://repositorio.utm.edu.ec/items/fbf84fa0-d9e3-4c91-9fce-25e59c83e560>
- UTM. (2019). Laboratorio de física del Instituto de Ciencias Básica de Ingeniería. Portoviejo, Ecuador: Universidad Técnica de Manabí. <http://repositorio.utm.edu.ec/items/390b4c81-1066-44ef-a315-509e7c0b79ef>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

