

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



TESIS

**“SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LABORATORIOS
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD
PRIVADA DE TACNA PARA MITIGACIÓN DE IMPACTOS
AMBIENTALES”**

PARA OPTAR:

TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

Bach. EMILIO AUGUSTO BONATTI CARPIO

TACNA – PERÚ

2019

UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL

Tesis

**“SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LABORATORIOS
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD
PRIVADA DE TACNA PARA MITIGACIÓN DE IMPACTOS
AMBIENTALES”**


Tesis sustentada y aprobada el 28 de Agosto de 2020; estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE:



Dr. Noribal Jorge Zegarra Alvarado

SECRETARIO:



Dr. Richard Sabino Lazo Ramos

VOCAL:



MSc. Vicente Málaga Apaza

ASESOR:



M.Sc. José Cazorla Galdos

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo **EMILIO AUGUSTO BONATTI CARPIO**, en calidad de bachiller de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, identificado(a) con **DNI 70148128**

1. Soy autor (a) de la tesis titulada:

“SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA PARA MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES”

la misma que presento para optar el **Título Profesional de Ingeniero Ambiental**

2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

3. La tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.

4. La tesis no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.

5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a LA UNIVERSIDAD cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la tesis, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar como causa del trabajo presentado, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontrasen causa en el contenido de la tesis, libro y/o invento. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Privada de Tacna.

Tacna, 20 de Agosto Del 2020.

Firma



Nombres y apellidos: Emilio Augusto Bonatti Carpio

DNI: 70148128

DEDICATORIA

*A mi madre Elsa, mi hermana Renza y mi padre Emilio, por su amor,
paciencia y apoyo.*

EMILIO AUGUSTO BONATTI CARPIO

AGRADECIMIENTO

El autor del presente documento expresa su agradecimiento a:

Dr. José Cazorla, asesor de tesis por su paciencia y confianza.

Dr. Raúl Cartagena, por su apoyo incondicional en el suministro de información.

Dr. Richard Lazo, director de Escuela de Ingeniería Ambiental por su apoyo incondicional.

Ing. Milagros Herrera, por su apoyo constante.

Ing. Marisol Mendoza, por su apoyo constante.

A los directores de Escuela y docentes encargados de los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería, por las facilidades brindadas en el ingreso y evaluación del diagnóstico ambiental de los diversos laboratorios.

CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| PÁGINA DE JURADOS | 2 |
| DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD | 3 |
| DEDICATORIA | 4 |
| AGRADECIMIENTO | 5 |
| RESUMEN | 12 |
| ABSTRACT | 13 |
| INTRODUCCION | 14 |
| CAPÍTULO I..... | 15 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 15 |
| 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA..... | 15 |
| 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 16 |
| 1.2.1 <i>Problema General</i> | 16 |
| 1.2.2 <i>Problemas Específicos</i> | 16 |
| 1.3. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN | 17 |
| 1.3.1. <i>Justificación</i> | 17 |
| 1.3.2. <i>Importancia</i> | 18 |
| 1.4. OBJETIVOS..... | 18 |
| 1.4.1 <i>Objetivo general</i> | 18 |
| 1.4.2. <i>Objetivos específicos</i> | 19 |
| 1.5. HIPÓTESIS..... | 19 |
| 1.5.1 <i>Hipótesis general</i> | 19 |
| 1.5.2. <i>Hipótesis específicas</i> | 19 |
| CAPÍTULO II..... | 21 |
| MARCO TEÓRICO | 21 |
| 2.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO..... | 21 |
| 2.1.1. <i>Ámbito internacional:</i> | 21 |
| 2.1.2. <i>Ámbito nacional:</i> | 21 |
| 2.1.3. <i>Ámbito local:</i> | 22 |
| 2.2. BASES TEÓRICAS..... | 22 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.1. Buenas Prácticas en Laboratorios | 22 |
| 2.2.2. Ecoeficiencia | 23 |
| 2.2.3. Gestión Ambiental | 23 |
| 2.2.4. Impacto Ambiental..... | 24 |
| 2.2.5. ISO 14001 | 24 |
| 2.2.6. ISO 26000 Responsabilidad social | 24 |
| 2.2.7. Manejo de Residuos Sólidos | 25 |
| 2.2.8. Política Ambiental Regional..... | 25 |
| 2.2.9. Sistema de Gestión Ambiental..... | 26 |
| 2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS..... | 27 |
| CAPÍTULO III:..... | 29 |
| MARCO METODOLÓGICO | 29 |
| 3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | 29 |
| 3.1.1. Tipo de investigación | 29 |
| 3.1.2. Diseño de la investigación | 29 |
| 3.2. POBLACIÓN Y/O MUESTRA DE ESTUDIO | 29 |
| 3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES..... | 30 |
| 3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS | 31 |
| 3.4.1 IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO..... | 31 |
| 3.4.2 CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN | 31 |
| 3.4.2.1 Antecedentes..... | 31 |
| 3.4.2.2 Generalidades | 34 |
| 3.4.2.2.1 Misión..... | 34 |
| 3.4.2.2.2 Visión..... | 34 |
| 3.4.2.2.3 Valores | 34 |
| 3.4.2.2.4 Sistema de Gestión Ambiental según ISO 14001 | 34 |
| a. Generalidades..... | 34 |
| b. Elementos del SGA ISO 14001: 2015..... | 35 |
| 3.4.3 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN..... | 38 |
| 3.4.4 PREPARACIÓN DE FORMATOS | 38 |
| 3.5. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS..... | 38 |
| 3.5.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES..... | 39 |
| 3.5.2 EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES | 39 |
| 3.5.3. Evaluación cuantitativa | 41 |
| 3.5.4. SIGNIFICANCIA..... | 41 |
| 3.6 MATERIALES Y/O INSTRUMENTOS | 42 |

| | |
|--|------------|
| CAPÍTULO IV: RESULTADOS | 43 |
| 4.1. DIAGNÓSTICO INICIAL AMBIENTAL (LÍNEA BASE) | 43 |
| 4.1.1. <i>Lista de verificación para diagnóstico ambiental para los laboratorios de la facultad de ingeniería de la UPT.</i> | <i>43</i> |
| 4.1.2. <i>Identificación de aspectos e impactos ambientales</i> | <i>51</i> |
| 4.1.3. <i>Evaluación de Aspectos Ambientales</i> | <i>55</i> |
| 4.1.4. <i>Análisis FODA</i> | <i>71</i> |
| 4.2. METODOLOGIA DE PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA REDUCIR LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, BASADA EN LA NORMA ISO 14001..... | 72 |
| 4.2.1. <i>POLÍTICA AMBIENTAL</i> | <i>72</i> |
| 4.2.2. <i>Objetivos y campo de aplicación</i> | <i>73</i> |
| 4.2.3. <i>Programa de Gestión Ambiental.....</i> | <i>74</i> |
| 4.3. FUNCIONES Y RESPONSABILIDADES | 77 |
| 4.3.1. <i>Funciones y responsabilidades del representante ambiental</i> | <i>78</i> |
| 4.3.2. <i>Funciones de la Alta Dirección ejercida por el Decano</i> | <i>79</i> |
| 4.3.4. <i>Liderazgo y compromiso.....</i> | <i>79</i> |
| 4.4. PLANIFICACION..... | 79 |
| 4.4.1. <i>Acciones para tratar riesgos y oportunidades</i> | <i>79</i> |
| 4.5. APOYO | 83 |
| 4.5.1. <i>Recursos</i> | <i>83</i> |
| 4.5.2. <i>Competencia y toma de conciencia</i> | <i>83</i> |
| 4.5.3. <i>Comunicación.....</i> | <i>85</i> |
| 4.5.4. <i>Documentación.....</i> | <i>86</i> |
| 4.5.5. <i>Control de Documentos</i> | <i>87</i> |
| 4.6. MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL | 87 |
| 4.7. ELABORACION DE UNA PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PARA LABORATORIOS DE LA FAING – UPT ... | 101 |
| CAPÍTULO V: DISCUSIÓN..... | 115 |
| CONCLUSIONES | 118 |
| RECOMENDACIONES | 119 |
| ANEXOS..... | 125 |
| ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA | 126 |

| | |
|--|------------|
| ANEXO 2: ORGANIGRAMA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA – OFICINA DE COMITÉ DE MEDIO AMBIENTE | 130 |
| PANEL FOTOGRÁFICO | 131 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----------|
| Tabla 1: Operacionalización de Variables ..¡Error! Marcador no definido. | |
| Tabla 2: Criterios para la Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales | 40 |
| Tabla 3: Significancia del Impacto Ambiental | 41 |
| Tabla 4: Lista de verificación sobre el agua de abastecimiento | 44 |
| Tabla 5: Lista de verificación sobre el agua residual (vertimientos). ... | 44 |
| Tabla 6: Lista de verificación sobre gestión de las emisiones a la atmósfera | 46 |
| Tabla 7: Lista de verificación sobre residuos peligrosos | 47 |
| Tabla 8: Lista de verificación sobre residuos sólidos domésticos | 48 |
| Tabla 9: Lista de verificación sobre emisión de ruido | 49 |
| Tabla 10: Lista de verificación sobre uso de energía | 49 |
| Tabla 11: Lista de verificación sobre la gestión ambiental | 50 |
| Tabla 12: Matriz de identificación de Aspectos e Impactos Ambientales en la Facultad de Ingeniería – Laboratorios | 52 |
| Tabla 13: Mantenimiento y áreas verdes | 55 |
| Tabla 14: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales de Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental | 56 |
| Tabla 15: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales de Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial | 57 |
| Tabla 16: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales de Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas. | 58 |
| Tabla 17: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales de Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica .. | 59 |
| Tabla 18: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales de Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial | 60 |

| | |
|---|-----------|
| Tabla 19: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales de Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil..... | 61 |
| Tabla 20: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales del Laboratorio de Química | 62 |
| Tabla 21: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales del Laboratorio de Física | 63 |
| Tabla 22: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales en actividades de Mantenimiento y áreas verdes | 64 |
| Tabla 23: Matriz de Resumen de Impactos Significativos | 65 |
| Tabla 24: Matriz de Análisis FODA..... | 71 |
| Tabla 25: Plan anual de capacitación..... | 84 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|------------|
| Figura 1: Ubicación geográfica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna..... | 31 |
| Figura 2: Organigrama de la Facultad de Ingeniería..... | 33 |
| Figura 3: Organigrama del Comité Gestión Ambiental..... | 78 |
| Figura 4: Diagrama de flujo de mapeo de procesos en Laboratorios... | 81 |
| Figura 5: Registro de requisitos legales aplicable en Laboratorio de Facultad de Ingeniería..... | 82 |
| Figura 6: Diagrama de flujo de procedimiento de la comunicación | 86 |
| Figura 7: Ciclo de proceso de gestión de residuos sólidos..... | 106 |
| Figura 8: Encuestas | 131 |
| Figura 9: Encuestas | 131 |
| Figura 10: Laboratorio de Pavimentos..... | 131 |
| Figura 11: Laboratorio de Telecomunicaciones..... | 132 |
| Figura 12: Laboratorio de Telecomunicaciones..... | 132 |
| Figura 13: Laboratorio de Productos Lácteos..... | 133 |
| Figura 14: Laboratorio de Tecnología de Productos Cárnicos | 133 |

RESUMEN

La presente tesis titulada “Sistema de Gestión Ambiental en Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna para mitigación de impactos ambientales” surge en base a una inadecuada gestión ambiental observada en los mencionados laboratorios y a la necesidad de mitigar impactos generados. Fue realizada durante los meses de julio a octubre del año 2019.

Se realizó un diagnóstico inicial que permitió identificar el nivel de implementación del Sistema de Gestión Ambiental, con el objetivo de evidenciar los factores susceptibles de producir un impacto negativo sobre el medio ambiente considerándose los siguientes aspectos de abastecimiento de agua, agua residual, emisiones gaseosas y de ruido, energía y residuos peligrosos que en un 90% no se cumple con los requisitos de la norma ISO 14001:2015; así mismo se realizó la identificación de aspectos e impactos ambientales significativos en actividades desarrolladas en laboratorio observándose que existe deficiencias en el gestión y manejo de residuos sólidos, seguido de efluentes contaminantes, malos olores, emisiones de ruido y usos de energía en cumplimiento de la legislación medioambiental. Finalmente se evaluaron los riesgos y oportunidades y se propusieron objetivos y una política ambiental siguiendo el modelo de la norma NTC ISO 14001:2015.

Se concluyó que el diseño e implementación de un Sistema de Gestión Ambiental para laboratorios de la Facultad de Ingeniería nos permite identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales evidenciándose una significancia negativa relacionada a la generación de residuos sólidos peligrosos seguido de efluentes contaminados con sólidos y sustancias químicas, emisiones de polvo, uso excesivo uso de agua y energía; resultados que nos permitió realizar el diseño e implementación de un sistema de gestión ambiental para Laboratorios de la Facultad de Ingeniería basado en la norma ISO 14001 : 2015.

Palabras clave: Aspecto ambiental, Diagnóstico inicial, Gestión ambiental, impacto ambiental, Política ambiental.

ABSTRACT

This thesis entitled "Environmental Management System in Laboratories of the Faculty of Engineering of the Private University of Tacna for impact mitigation" arises based on inadequate environmental management observed in the aforementioned laboratories and the need to mitigate the impacts generated. It was carried out during the months of July to October of the year 2019.

An initial diagnosis was carried out that allowed identifying the level of implementation of the EMS, with the aim of showing the factors that could produce a negative impact on the environment, evaluating current environmental management practices in the laboratories of the Faculty of Engineering, determining the degree of compliance with environmental legislation and making recommendations or corrective measures, regarding the environmental aspects and impacts generated in laboratories. Finally, the risks and opportunities were evaluated and objectives and an environmental policy were proposed following the model of the NTC ISO 14001: 2015 standard.

It was concluded that; The design and implementation of an Environmental Management System for laboratories of the Faculty of Engineering allows us to identify and evaluate environmental aspects and impacts, showing a negative significance related to the generation of hazardous solid waste followed by effluents contaminated with solids and chemical substances, emissions dust, excessive use of water and energy; results that allowed us to carry out the design and implementation of an environmental management system for Laboratories of the Faculty of Engineering based on the ISO 14001: 2015 standard.

Key words: Environmental aspect, Initial diagnosis, Environmental management, Environmental impact, Environmental politics.

INTRODUCCION

En estos días la gestión ambiental contempla realizar una serie de acciones para alcanzar el desarrollo sostenible, mediante la conservación, preservación y la recuperación. Es así que en varias empresas se están implantando un Sistema de Gestión Ambiental destinado al ahorro de recursos como de papel y de la energía eléctrica.

El SGA es un instrumento de carácter voluntario adoptado por empresas y organizaciones que deseen alcanzar un alto nivel de protección ambiental. Este se elabora a base de acciones ambientales y una adecuada gestión (ECURED, 2018).

Los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna carecen de la implementación de un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO 14001; por ello se realizaron diferentes actividades de coordinación no solo con responsables de cada escuela profesional, sino también con docentes y estudiantes que forman parte de esta casa superior de estudios a fin de identificar los aspectos ambientales y posibles impactos que podría generar las actividades educativas y así diseñar una propuesta de mejora para mitigar estos impactos. Estas acciones beneficiarán a la comunidad universitaria resguardando la salud de las personas así como a la protección ambiental, lo que permite adoptar medidas preventivas y acciones correctivas para lograr una mejora continua en todo el proceso de la actividad de educación universitaria de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna.

Asimismo, el contar con un Sistema de Gestión Ambiental en la Facultad de Ingeniería permite dar un paso más hacia el Desarrollo Sostenible dado que las normas ISO son reglas que promueven el cuidado de la salud y el medio ambiente de manera que se mitiguen los impactos ambientales en los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

El punto de inicio de la promoción de crear una conciencia ambiental para la protección y mejora del medio ambiente se desarrolló en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (Estocolmo 1972) donde se enuncia: “El hombre tiene un derecho fundamental a la libertad, a la igualdad y las condiciones de vida satisfactorias; tiene el deber de proteger y mejorar el medio ambiente de las generaciones presentes y futuras”

Tal es así, la sostenibilidad ambiental consiste en observar y reconstruir una interacción humana con el ambiente buscando el comportamiento ideal de preservar el entorno natural (Mofatt 2001); por tanto, bajo estos alcances las universidades juegan un rol importante en el empoderamiento de la dimensión ambiental en la formación de profesionales a fin de generar conciencia sobre la importancia de preservar el ambiente para generar soluciones a los problemas que afecta al ambiente y para la promoción de comportamientos ambientales.

Si bien es cierto, en nuestro país pocas son las universidades que han considerado el tema ambiental como una prioridad, frente a las diferentes iniciativas educativas que desarrolla la universidad de manera institucional (MINAM 2013). Tal es así la Universidad Privada de Tacna no se encuentra ajena a estos alcances y se hace necesario buscar mecanismos de gestión para influir positivamente en el actuar ambiental de la comunidad universitaria promoviendo el desarrollo de programas de gestión eficiente de residuos, energía eléctrica, recurso hídricos, enfoque a e eficiencia, concientización de colaboradores, control de emisiones y así lograr condiciones ambientales y saludables en la universidad y así de manera indirecta influir el cambio de actitud del cuidado del medio ambiente promover la mejora de la calidad de vida de las estudiantes, docentes y personal administrativo de la institución.

Así mismo, pocas son las universidades que han implementado un Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO14001 a nivel nacional, y el contar con este sistema de gestión implementado y certificado representan una garantía de constante cumplimiento de los requerimientos ambientales aplicando los principios de la protección ambiental y desarrollo sostenible.

Actualmente la Universidad Privada de Tacna no cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) implementado en las diferentes facultades de la universidad, para el desarrollo del presente estudio nos enfocaremos en las actividades que se realizan en los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, a fin de identificar los impactos ambientales que se producen en función al desarrollo de actividades de aprendizaje realizados en la universidad; estos impactos ambientales de alguna manera pueden ser mitigados mediante la aplicación de un adecuado SGA.

Los diferentes laboratorios de la Facultad de Ingeniería, no cuentan con un SGA por tanto carecen de instrumentos de gestión y control ambiental de acuerdo a los aspectos e impactos ambientales que se producen; además estos no son evaluados ni controlados lo que significa que durante la ejecución de las prácticas en laboratorio no se ha evidenciado acciones de protección del medio ambiente y no está claro el cumplimiento de la normativa legal vigente. Tal es así, dadas las características particulares de cada laboratorio generan residuos sólidos, uso de energía eléctrica y recurso hídrico, emisiones de ruido, entre otros. Si bien es cierto, la universidad ha hecho esfuerzos en implementar en el Laboratorio de Mecánica de Suelos cuenta con Política de calidad; pero aún falta mejorar y articular la gestión ambiental en el desarrollo de estos procesos.

Por tanto la propuesta de realizar el estudio “Sistema de Gestión Ambiental en Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna para mitigación de impactos” busca promover acciones de minimización, prevención, reducción, valorización y mitigación del actuar universitario el mismo que sirve de soporte para establecer políticas, objetivos y actividades hacia una mejora continua en la facultad, promoviendo el compromiso ambiental institucional de la universidad.

1.2. Formulación del problema

1.2.1 Problema General

¿Se podrá diseñar un sistema de gestión ambiental en Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna para mitigación de impactos ambientales?

1.2.2 Problemas Específicos

- ¿Se podrá elaborar un diagnóstico ambiental del estado actual de procesos y actividades que se desarrollan en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, proporcionando datos para identificar el nivel de cumplimiento de requisitos ambientales?

- ¿Será posible identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales generados por las actividades desarrolladas en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, para conocer el grado de significancia ambiental para elaborar el diagnóstico inicial en la implementación del sistema de gestión ambiental?
- ¿Se podrá implementar el sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001:2015 a los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, para conocer los problemas ambientales en cumplimiento de esta norma?
- ¿Será posible proponer una metodología que describa y desarrolle los requisitos de la norma ISO 14001:2015?

1.3. Justificación e importancia de la Investigación

1.3.1. Justificación

En la actualidad, bajo una perspectiva de desarrollo sostenible se observa que existe un ajustado vínculo entre el medio ambiente y la organización a fin de que el desarrollo de estas organizaciones durante su actuación disminuya la generación de contaminantes ambientales además de hacer un buen uso y administración de los recursos naturales. Tal es así que los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna al contar con un SGA acorde a su política y actividades educativas contribuye a cumplir con las regulaciones ambientales de acuerdo a funcionalidad de cada uno de los laboratorios de las diferentes escuelas profesionales a fin de realizar una adecuada gestión de los recursos y el control de los aspectos provenientes de las actividades realizadas en laboratorio que pueda repercutir con el medio ambiente.

a. Justificación social

La implementación de un SGA, supone los siguientes beneficios:

- Empezar acciones de mejora en el ámbito de su entorno
- Mejoramiento de imagen de la Institución ante los organismos nacionales e internacionales.
- Beneficios en la gestión de la Institución, al documentar y controlar todos los procesos de gestión en los laboratorios para la mejora de la calidad y eficiencia de aprendizaje universitario.
- La detección y eliminación de errores, debido a la normalización y control de los procesos.

- Demostrar el compromiso medioambiental a grupos de interés: comunidad universitaria, autoridades competentes, entre otros.
- Mejorar la gestión de los riesgos medioambientales, ahora y en el futuro.

b. Justificación económica

El proceso de implementación de la norma ISO 14001 permitirá a la organización los costos medioambientales relacionadas a consumo de recursos, uso de tecnología en laboratorio, riesgo por accidentes y si hubiera sanciones por actuación medioambiental en la actividad educativa. La implementación del sistema de gestión ambiental fomenta un marco de trabajo para evaluar oportunidades y posibilidades de ahorro de costos, demostrando la habilidad para generar ahorros considerables al utilizar tecnologías más limpias o programas de minimización de residuos.

Un SGA, impulsa a la Institución al incremento de la creatividad y participación de todo el personal de la institución para el logro de un buen ambiente de trabajo y así promover el incremento de la eficacia de sus actividades; además permite asegurar que la Institución cumpla con la normativa legal y así demostrar a las autoridades y organismos reguladores que se ha adquirido el compromiso de cumplimiento mejorando las relaciones con ellos.

1.3.2. Importancia

La implementación de un SGA en laboratorios de la Facultad traerá consigo muchos beneficios a la institución universitaria, a la población docente y estudiantil que desarrollan sus actividades en esta casa de estudios; y principalmente favorece el control de usos de recursos, reducción de consumo de energía y agua, minimización de residuos, entre otros. Y de esta forma minimizar los riesgos de cumplimiento de la normativa legal vigente sobre los posibles daños al medio ambiente.

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Diseñar un Sistema de Gestión Ambiental en laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna para mitigación de impactos ambientales.

1.4.2. Objetivos específicos

- Elaborar un diagnóstico ambiental del estado actual de procesos y actividades que se desarrollan en los laboratorios de la Facultad de ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, proporcionando datos para identificar el nivel de cumplimiento de requisitos ambientales.
- Identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales generados por las actividades desarrolladas en los laboratorios de la Facultad de ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, para conocer el grado de significancia ambiental para elaborar el Diagnóstico inicial en la implementación del Sistema de Gestión Ambiental.
- Implementar el sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001:2015 a los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, para conocer los problemas ambientales en cumplimiento de esta norma.
- Proponer una metodología que describa y desarrolle los requisitos de la norma ISO 14001:2015.

1.5. Hipótesis

1.5.1 Hipótesis general

El diseño de un Sistema de Gestión Ambiental en Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, permitirá la mitigación de impactos ambientales.

1.5.2. Hipótesis específicas

- La elaboración de un diagnóstico del estado actual de procesos y actividades que se desarrollan en los laboratorios de la Facultad de ingeniería de la universidad privada de Tacna nos proporcionará datos para identificar el nivel de cumplimiento de requisitos ambientales, es efectiva.
- La identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales generados por las actividades desarrolladas en laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna nos permitirá conocer el grado de significancia ambiental para la elaboración del diagnóstico inicial en la implementación del Sistema de Gestión Ambiental, es efectiva.
- La Implementación del sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001:2015 aplicado en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la

Universidad Privada de Tacna nos permitirá conocer los problemas ambientales en cumplimiento de esta norma, de manera efectiva.

- La propuesta de una metodología que describa y desarrolle los requisitos de soporte, operación, evaluación del desempeño y mejora que cumpla con los requisitos de la norma ISO 14001:2015, es efectiva.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. **Ámbito internacional:**

Según Bofill, Cueva & Barreno (2016) en su investigación indica que al realizar un diagnóstico inicial en la universidad permite identificar las falencias en la gestión ambiental, además de determinar los aspectos e impactos ambientales que permiten reconocer los problemas que deben ser tomados en cuenta dentro del programa y así elaborar la propuesta de política ambiental de la institución. Del mismo modo Delgado & Góngora (2015) menciona que, se identifican los aspectos ambientales significativos cuando se realiza una revisión inicial y esto es necesario para la formulación de una propuesta de SGA en laboratorios de la universidad.

Según García & Agudelo (2013) en el artículo “Gestión Ambiental Universitaria” refiere que las instituciones de educación superior no deben basarse solo en educación, sino promover los principios ambientales acogiendo medidas para reducir los impactos derivados de sus actividades de modo que representen la promoción de la sostenibilidad en la sociedad.

Según Suarez (2007) en el artículo de memorias del “IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente” refiere que las acciones ambientales se basan en cuatro principios de acción de la gestión ambiental universitaria y corresponden a, gestión de residuos, gestión del agua, gestión energética y compra verde junto a criterios ambientales en contrataciones, y poco frecuente las acciones ambientales como las emisiones a la atmósfera, el uso de materias primas y la contaminación sonora.

2.1.2. **Ámbito nacional:**

Según Morales, J (2018) en la tesis “Programa de gestión ambiental en las normas ISO 14001 para la sustentabilidad de las Universidades de la Región Lambayeque- 2014”, se elaboró y diseñó un programa de gestión ambiental basado en la norma ISO 14001 adecuado a las universidades de la región e incrementar su sustentabilidad.

Según Cabeza Regina (2017) en su investigación refiere que la implementación de un SGA se debe desarrollar un diagnóstico inicial, recopilar información y a partir del análisis de datos se identifica y evalúa los aspectos ambientales para determinar

medidas de control y su posterior ejecución; del mismo modo Bazan & Bruno (2016) refiere en su investigación que la revisión ambiental inicial muestra los elementos necesarios para desarrollar el SGA y permite conocer la documentación disponible con que cuenta la organización vinculada a normativa legal, procesos y operaciones, impactos que se producen y de esta manera conocer las no conformidades aplicables con el SGMA.

Según Joaquín Carmen (2011) en su trabajo de investigación refiere que es de carácter importante el desarrollo de un SGA en la universidad dado que permite cumplir con la norma legal ambiental, mejora el prestigio e imagen de la institución promoviendo el cuidado al ambiente.

2.1.3. Ámbito local:

En el trabajo de investigación realizado por Aburto K. (2013), refiere que al aplicar un modelo de gestión ambiental según la norma ISO 14000 es significativo dado que ha permitido mejorar la calidad ambiental en la I.E. Cristo Rey; además determino que los aspectos ambientales identificados en la matriz de valoración tienen un impacto moderado en el consumo excesivo de recursos agua y energía, reducción de áreas verdes y generación de residuos.

Según Quispe M (2013) en su trabajo de investigación concluyo que la aplicación de una auditoría ambiental de diagnóstico permite conocer con claridad los aspectos e impactos ambientales que generen contaminación, factores que promueven la implementación de un SGA en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

En la presente tesis de investigación desarrollada se identificó los impactos ambientales producidos por las actividades que se desarrollan en los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería a fin de evaluar el cumplimiento de los controles operacionales y la significancia de los impactos ambientales producidos para minimizar estos impactos ambientales.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Buenas Prácticas en Laboratorios

Los principios de las BPL son usados para realizar ensayos destinados a obtener datos sobre propiedades y peligrosidad para personas, así como a los animales y al medio ambiente de todo tipo de sustancia química (ENAC, 2017).

2.2.2. Ecoeficiencia

Según MINAM (2009) en “Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público”, “dentro de la primera etapa refiere al ahorro de energía estableciendo limpieza periódica de luminarias y ventanas cuyo periodo debe ser establecido por la administración de la entidad, disposición de puestos de trabajo para obtener mejor aprovechamiento de luz y ventilación natural, optimizar la horas de funcionamiento de oficinas con luz natural, así como optimizar el uso de ventiladores, optimizar el uso de aire acondicionado, racionar la iluminación artificial en horas nocturnas, apagar equipos eléctricos y electrónicos cuando no se tenga prevista su inmediato uso. Asimismo, la oficina de administración de la institución debe establecer mecanismos de manera que los equipos se apaguen automáticamente garantizando el ahorro de energía, disponer avisos sobre uso racional de energía, y el fondo negro mediante el uso de protector de pantalla”.

Según MINAM (2009) en “Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público”, “dentro de la primera etapa refiere al ahorro de agua estableciendo que para el control de fugas de agua en instalaciones internas y servicios sanitarios, la administración de la institución dispondrá de una evaluación para identificar fugas y adoptar medidas correctivas inmediatas; disponer avisos sobre el uso racional de servicios en los puntos de agua de la institución; si se observa alguna avería en instalaciones sanitarias como en cualquier tipo de pérdida de agua, se debe comunicar a la administración de la institución para su reparación inmediata; y el riego de jardines en horas de baja intensidad solar”.

2.2.3. Gestión Ambiental

La región de América Latina y el Caribe continúa enfrentando grandes retos de desarrollo y deterioro del ambiente, desde la conferencia de Río de Janeiro en 1992 llamada cumbre de la Tierra, la comunidad internacional y los países de la región orientaron su desarrollo hacia la Sustentabilidad Ambiental, de manera que los gobiernos han destinado recursos para lograr el objetivo, así como en la cumbre de Johannesburgo tratando el Desarrollo Sostenible (BECERRA, 2006).

Es el proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir problemas ambientales, tiene como finalidad lograr el desarrollo sostenible, encontrando una

solución a los problemas suscitados a la relación hombre-naturaleza (RED DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE COLOMBIA, 2017).

Las ventajas de una adecuada gestión ambiental se basan en reducción de impactos ambientales, respeto a la biodiversidad y ecosistemas, cumplimiento de la legislación ambiental, mejora de la conciencia social; así como en las desventajas encontramos falta de recursos para contar con expertos en materia ambiental y legal, y la falta de compromiso de la población para lograr una adecuada gestión ambiental (TWENERGY, 2012).

2.2.4. Impacto Ambiental

Alteración en el ambiente que puede ser provocada de manera directa o indirectamente por una actividad, así como modificaciones del ambiente generadas por acción del hombre o de la naturaleza (GRN, 2018).

2.2.5. ISO 14001

Norma internacional de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), que tiene la finalidad de identificar, priorizar y gestionar los riesgos ambientales como parte de prácticas ambientales. Esta norma ha sido diseñada para ser implementada en todo tipo de organizaciones (LRQA, 2017).

Los beneficios de esta norma son; una adecuada gestión ambiental reduce desperdicio y uso de energía, mejora la eficiencia de producción, demuestra compromiso con la protección ambiental, prepara para el cambio el panorama de confianza de la empresa (BSI., 2017).

Esta norma exige a una empresa contar con un plan que fije objetivos y metas ambientales, políticas y procedimientos para cumplir las metas, responsabilidades, capacitaciones, documentación y un sistema de control. Esta norma exige el cumplimiento de la normativa ambiental pero a su vez no establece metas específicas del desempeño de productibilidad (FAO, 2017).

2.2.6. ISO 26000 Responsabilidad social

Responsabilidad de una organización ante los impactos, que sus decisiones y actividades ocasionan en la sociedad y el medio ambiente mediante un

comportamiento de compromiso y responsabilidad con ética que contribuya al desarrollo sostenible de la salud y el bienestar de la sociedad (págs. ISO 26000, 2010).

Generalmente la responsabilidad social es el compromiso que tiene la organización con el medio ambiente y las comunidades en el área de influencia del proyecto.

2.2.7. Manejo de Residuos Sólidos

El manejo de Residuos Sólidos en América Latina y El Caribe es complejo, evolucionando paralelamente a la urbanización, al crecimiento económico y a la industrialización. El adecuado manejo de los servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición de los residuos sólidos sigue siendo un objetivo prioritario que debe ser complementado con programas de reducción de residuos generados, de reuso y reciclaje de residuos desechados (ARCURIO & et al., 1997).

2.2.8. Política Ambiental Regional

Según GORE Tacna (2012) establece la “Política Ambiental Regional como un instrumento de Gestión Ambiental Regional, refiere en el principio de sostenibilidad la gestión del medio ambiente y sus componentes así como el ejercicio y la protección de los desechos que sustentan en la integración equilibrada de los aspectos sociales, ambientales y económicos del desarrollo regional, así como en la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones; así como en el principio de prevención el cual refiere a las causas y las fuentes de los problemas ambientales se atenderán en forma prioritaria e integrada, tratando de prevenir los efectos negativos que se pueden producir sobre el ambiente; teniendo como objetivo general mejorar la calidad de vida de la población de la Región Tacna mediante la prevención, protección, recuperación, conservación y preservación del ambiente y sus componentes, garantizando un desarrollo sostenible.

La Política Ambiental Regional es de cumplimiento obligatorio para las actividades domésticas, comerciales, industriales, actividades extractivas, agrícolas, servicios y otros que se desarrollan en la Región de Tacna, estructurándose en base a cuatro ejes los cuales son, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica, gestión integral de la calidad ambiental, gobernanza ambiental, compromisos y oportunidades ambientales internacionales.

Dentro del eje de conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de la diversidad biológica, se establecen lineamientos como ecosistemas naturales; cuencas, agua y suelo; mitigación y adaptación al cambio climático implementando un sistema de información de inventario de gases de efecto invernadero, generados por las actividades extractivas, productivas, domésticas, comerciales y de servicios en la región; minería y energía; aprovechamiento de los recursos naturales, promoviendo la identificación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales; recursos genéticos; diversidad biológica; en otros.

Uno de los objetivos del eje de gestión integral de la calidad ambiental es establecer las disposiciones que permitan preservar, proteger y controlar la calidad ambiental de las cuencas de la Región; estableciendo lineamientos para calidad de agua, calidad de aire, residuos sólidos, control integrado de la contaminación, sustancias químicas y materiales peligrosos; entre otros. Mientras que uno de los objetivos del eje de gobernanza ambiental es impulsar una gestión sostenible para el ejercicio de la autoridad ambiental en su rol de regulador, de fomento, fiscalización y control. Mientras que en el eje de compromisos y oportunidades ambientales internacionales, el objetivo es lograr que las actividades comerciales de la Región homogenicen criterios y estándares ambientales con las políticas nacionales en materia de comercio exterior, para mejorar la gestión ambiental, la competitividad, la protección de los recursos naturales y calidad de vida de la población; asimismo, en uno de sus lineamientos sobre compromisos internacionales establece impulsar programas de reducción de CO₂, tal como los Bonos de Carbono a través de los organismos de cooperación internacional.”

2.2.9. Sistema de Gestión Ambiental

Proporciona un proceso cíclico de mejora continua a la actuación ambiental de la empresa. Implementar un SGA es una forma de identificar y controlar los efectos que genera una empresa sobre el medio ambiente (ECURED, 2018).

El SGA aporta beneficios necesarios como reducción de impactos ambientales negativos, mejora del desempeño ambiental, mejora la imagen de la empresa, genera ventaja competitiva (ISOTools, 2016).

Es un conjunto de procesos y prácticas que permiten reducir los impactos ambientales y aumentar la eficiencia operativa. La implementación de un SGA constituye un proceso continuo en donde se identifiquen oportunidades de mejoras

que reduzcan los impactos de las actividades de la empresa sobre el ambiente (EUDE, 2017).

2.3. Definición de términos

- Buenas Prácticas en Laboratorios: Conjunto de principios y recomendaciones para legitimar calidad de investigaciones e integridad de procedimientos de laboratorios no clínicos (CERCAL GROUP, 2017).
- Efluentes: Salida de residuo sólido generados por una actividad (BRF, 2017).
- Emisiones: Descarga de materias, sustancias o formas de energía hacia la atmósfera (ISTAS, 2010).
- Gestión Ambiental: Programa basado en obtener resultados que logren reducir niveles de contaminación que puedan afectar a la población (MEF, 2018).
- Impacto Ambiental: Aspecto negativo de la actividad realizada por el hombre sobre el medio biofísico (ECOLOGIAHOY, 2018).
- ISO 14001: Norma Internacional de ayuda a organizaciones a gestionar proactivamente sus impactos ambientales asumiendo compromisos (LOYD'S REGISTER, 2019).
- ISO 26000: Norma Internacional que permite conocer el desempeño de una organización en relación con la sociedad en la que opera y con su impacto con el medio ambiente (ISO 26000:2010).
- Manejo de Residuos Sólidos: Procedimientos técnicos usados para el manejo desde su origen hasta su disposición final (MINAM, RESIDUOS Y ÁREAS VERDES, 2019).
- Ruido: Emisión de energía originada por fenómenos vibratorios detectado por el oído y que genera una molestia (OSMAN, 2018).

- Sistema de Gestión Ambiental: Es una herramienta que sistematiza y documenta los procedimientos de los distintos aspectos ambientales que afectan a una empresa (Grupo ACMS, 2018)

CAPÍTULO III:

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo y diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación desarrollada es del tipo descriptivo, dado que requirió conocer la situación de los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería en lo concerniente a Gestión Ambiental, para lo cual se obtuvo información y datos que brindaron los colaboradores la organización de acuerdo a sus actividades y procesos y así lograr los resultados esperados en el presente estudio.

3.1.2. Diseño de la investigación

La presente investigación fue elaborada en base a un diseño no experimental, desarrollada en orden de observación y un análisis del entorno interno y externo de la Institución; lo que implica que ninguna variable es manipulada; además de considerarse los eventos ocurridos en su estado natural en un determinado tiempo.

3.2. Población y/o muestra de estudio

La población fue identificada por los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna ubicada en el distrito de Pocollay, provincia y departamento de Tacna. En cuanto a la muestra se identifica por el tipo de laboratorios que cuenta cada escuela profesional.

- Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil
- Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
- Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial
- Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas
- Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial
- Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica

3.3. Operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de variables

| Variable | Definición conceptual | Dimensión | Indicador |
|---|--|--|---|
| Gestión Ambiental (Variable independiente) | Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización, en su actuación ambiental | Información documentada de la organización de implementación de norma ISO 14001:2015 | Situación actual de SGA ISO 14001:2015 |
| | | | Planificación de acciones ambientales |
| | | | Evaluación de riesgos y oportunidades |
| | | | Evaluación de aspectos e impactos ambientales |
| | | | Cumplimiento de compromisos según norma del SGA |
| Impacto Ambiental (Variable dependiente) | Cambio en el medio ambiente; ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización (ISO 14001- 2015). | Evaluación de cumplimiento de requisitos legales en materia ambiental | Control de aspectos ambientales: |
| | | | Control de manejo y disposición final de residuos sólidos |
| | | | Control de emisiones de ruido |
| | | | Control del agotamiento de recursos naturales |
| | | | Control de efluentes |

Fuente: Elaboración propia

3.4. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos

3.4.1 Identificación del área de estudio

El estudio se realizó en los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, distrito de Pocollay, región Tacna.

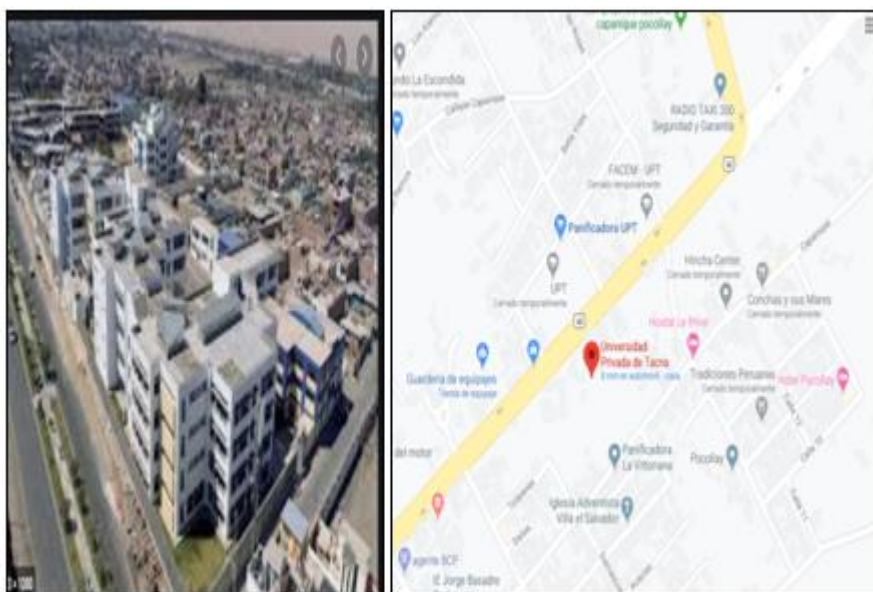


Figura 1: Ubicación geográfica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna

Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Contexto de la organización

3.4.2.1 Antecedentes

La Universidad Privada de Tacna es una universidad privada sin fines de lucro, surgida el 3 de enero de 1985 por el presbítero Luis Mellado Manzano en la ciudad de Tacna.

La Universidad Privada de Tacna creció rápidamente y esto motivó al presbítero Mellado a adquirir un nuevo terreno en lo que hoy es el actual Campus Capanique, iniciándose la edificación del primer pabellón, con el apoyo del gobierno, donaciones de personas y empresas; actualmente se cuenta con seis Facultades con sus respectivas escuelas profesionales.

La Facultad de Ingeniería fue creada por Ley Nro. 24060 del 03 de Enero de 1985, actualmente cuenta con seis escuelas profesionales: Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial; actualmente la facultad cuenta con nuevas instalaciones con alto confort para el dictado de clases teóricas, además de contar con laboratorios equipados con tecnología actualizada según lo requiera cada escuela profesional. Cabe señalar que la Facultad de Ingeniería no cuenta con Sistema de Gestión Ambiental

A continuación se presenta el organigrama de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna,

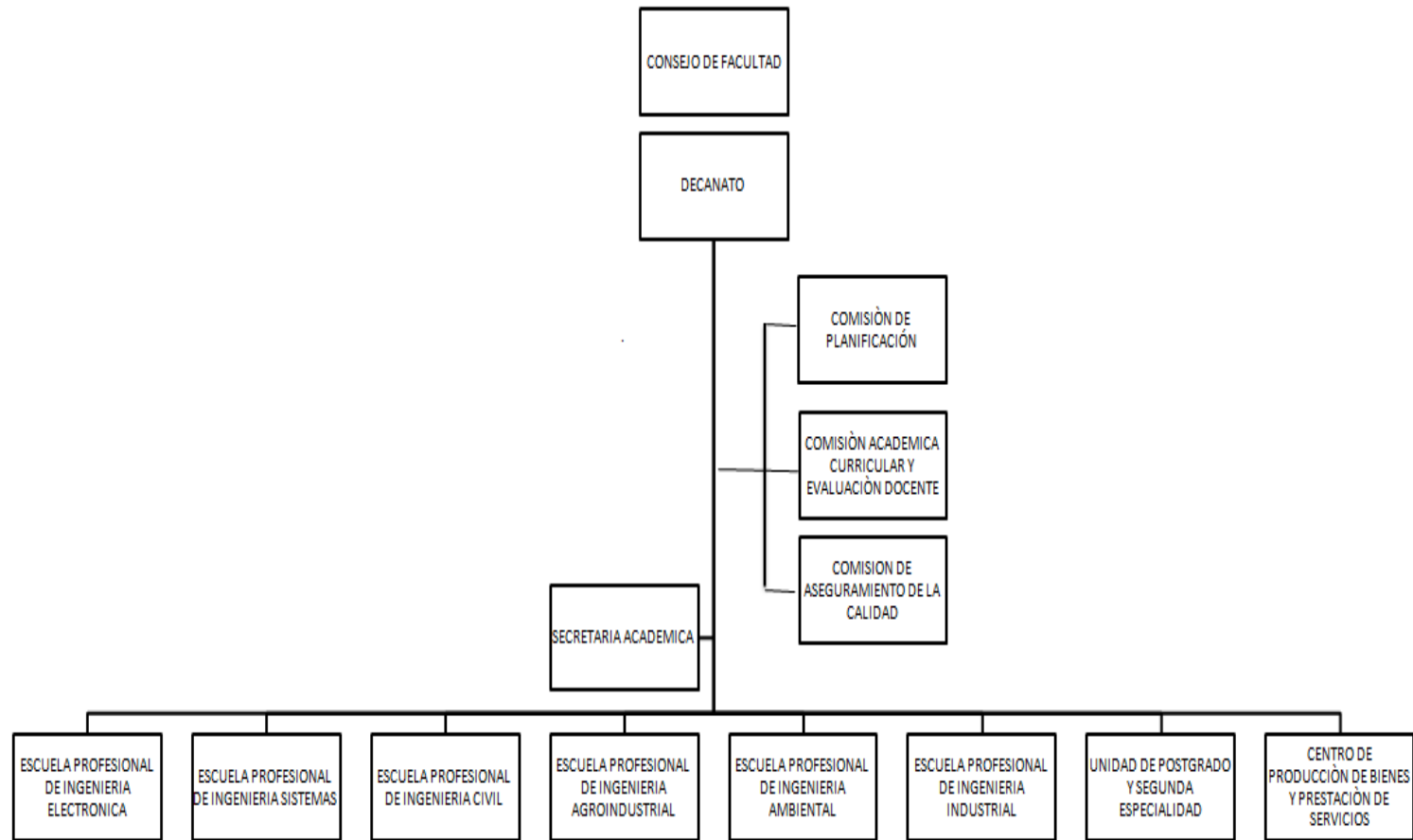


Figura 2: Organigrama de la Facultad de Ingeniería

Fuente: Universidad Privada de Tacna – Facultad de Ingeniería

3.4.2.2 Generalidades

3.4.2.2.1 Misión

Somos una Facultad de Ingeniería socialmente responsable, que forma profesionales competentes con sentido humanista y que contribuyen al desarrollo sostenible de la sociedad.

3.4.2.2.2 Visión

Facultad de Ingeniería referente en el sur del Perú en formación integral de profesionales, investigadores y emprendedores; socialmente responsable y con programas acreditados.

3.4.2.2.3 Valores

Calidad: La calidad en busca de la excelencia es la que permite a todos nuestros procesos académicos y administrativos para la generación de valor para nuestros estudiantes y la sociedad. Se expresa en la alta exigencia académica, en la eficiencia, en la integridad y en el comportamiento y prácticas diarias de todos sus integrantes.

Innovación: Nos valemos del aprendizaje y la creatividad para encontrar nuevas formas de enseñanza, promover el debate de ideas, mejorar nuestros procesos, desarrollar nuevos servicios, generando un sistema de mejora continua.

Responsabilidad Social: Expresa nuestro compromiso como universidad hacia la sociedad, a través de nuestros programas de estudio, docencia, proyectos de investigación y gestión interna, para contribuir al desarrollo sostenible de nuestra región y país.

Investigación: Buscamos producir conocimiento con alto rigor científico para la innovación, el desarrollo y la mejora de la productividad, transfiriendo tecnología para contribuir a la solución de los principales problemas de nuestra región y país.

3.4.2.2.4 Sistema de Gestión Ambiental según ISO 14001

a. Generalidades

Un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) al interior de una organización, se encarga de la implementación, revisión y mantenimiento de su misión ambiental, así como de los planes, programas, procedimientos y recursos requeridos para alcanzar sus objetivos y metas.

El SGA basado en la norma ISO 14001, es reconocido y ampliamente difundido a nivel mundial, es de aplicación voluntaria y proporciona una guía para el desarrollo y el cuidado del ambiente en una organización, teniendo como principio la mejora continua, pudiendo ser aplicada a cualquier tipo de organización o a una parte de ella; con el fin de lograr la mitigación de impactos ambientales negativos, mediante la prevención, la optimización del diseño, las necesidades de materia prima, el adecuado uso de recursos renovables o menos contaminantes y la reutilización de residuos generados.

b. Elementos del SGA ISO 14001: 2015

Los requisitos del SGA ISO 14001:2015 son los siguientes:

i. Política Ambiental

Es una declaración pública de los principios de la organización con respecto a sus efectos ambientales, debiendo cumplir con la legislación vigente, orientada a prevenir la contaminación, difundirse públicamente y estar comprometida con la mejora continua.

ii. Planificación

1. Aspectos ambientales

La organización debe determinar los aspectos ambientales significativos producidos por sus actividades.

2. Requisitos legales y otros requisitos

Se debe determinar los requisitos legales aplicables a los productos o servicios de la institución.

3 Objetivos, metas y programas

Los objetivos, metas y programas deben ser medibles y coherentes con la política ambiental, los mismos que deben estar documentados en función al desempeño ambiental en cumplimiento de los requisitos legales.

iii. Implementación y operación

1. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad

La dirección debe asegurar la disponibilidad de todos los recursos necesarios para el funcionamiento eficaz del SGA; además debe comunicar y documentar funciones y responsabilidades en la organización.

La alta dirección debe nombrar a un representante para asegurar que los requisitos del SGA estén definidos e implementados promoviendo la mejora continua.

2. Competencia, formación y toma de conciencia

El personal que realice actividades para una organización puede causar alguna repercusión sobre el medio ambiente de carácter significativo, por tanto el personal debe estar capacitado para desarrollar dichas actividades.

La organización debe contar con un registro que recoja la formación académica de los trabajadores, además de asegurarse que sean conscientes de la conformidad de la política ambiental, aspectos ambientales significativos e impactos relacionados con su trabajo y su implicancia de no cumplir con los requisitos del SGA.

iv. Comunicación

Se debe establecer procedimientos de comunicación interna y externa en la organización en cumplimiento del SGA.

La organización debe definir que va a comunicar y establecer los medios de comunicación a fin de que la información ambiental proporcionada debe guardar concordancia con el SGA. Todo ello debe estar documentado y responder comunicaciones externas.

v. Documentación

La documentación del SGA debe incluir, la política, objetivos y metas ambientales, descripción de los elementos del SGA, documentos y registros que la organización determina necesaria para la eficacia del SGA.

vi. Control de documentos

Los documentos requeridos por el SGA debe estar disponible y adecuada basado en la norma ISO 14001: 2015.

vii. Control operacional

Se debe identificar y planificar el control operacional de las actividades de la organización asociadas con los aspectos ambientales significativos relacionadas con el cumplimiento de la política ambiental las mismas que deben estar documentadas y comunicadas en cumplimiento de los requisitos del SGA; incluidas las realizadas por los proveedores y contratistas. .

viii. Preparación y respuesta ante emergencias

La organización debe establecer y mantener procedimientos para identificar situaciones de riesgo ambiental, por tanto se debe elaborar planes de emergencia para dar respuesta ante la ocurrencia de una eventualidad; esta información debe revisarse periódicamente.

ix. Verificación

1. Seguimiento y medición

La organización debe establecer un método sistemático para verificar y medir su comportamiento ambiental, lo que implica recopilar información documentada en el cumplimiento de su política y objetivos ambientales.

2. Evaluación del cumplimiento legal

Se deben establecer y mantener procedimientos para evaluar periódicamente el control operacional en cumplimiento de los requisitos legales del SGA.

3. No conformidad, acción correctiva y acción preventiva

Se debe implementar procedimientos para tratar una no conformidad y así aplicar medidas correctivas y preventivas apropiadas al cumplimiento de los requisitos del SGA.

4. Control de los registros

Se debe establecer y mantener los registros necesarios para demostrar una conformidad según los requisitos del SGA; además de establecer procedimientos para el control de los mismos.

x. Auditoría interna

La organización debe realizar auditorías internas al SGA en forma periódica y planificada, las mismas que deben estar documentadas:

- Verificar si el SGA es conforme con los requisitos de la norma; y se encuentra implementada y mantenido perfectamente.
- Brinda información a la dirección de los resultados de las auditorías.

xi. Revisión por la dirección

La alta dirección debe examinar periódicamente el SGA a fin de promover su conveniencia, adecuación y eficacia; donde se contempla la evaluación de oportunidades de mejora y la necesidad de realizar cambios en el SGA para la mejora continua.

Los elementos de entrada para las revisiones deben incluir:

- Informes de auditorías internas, nivel de cumplimiento de requisitos legales.
- Desempeño ambiental de la organización
- El estado de las acciones correctivas y preventivas.

- Las recomendaciones para la mejora.

3.4.3 Recolección de la información

Para el acceso a información del área de estudio, se realizó las siguientes acciones:

- Se redactó un documento dirigido al Decano de la Facultad de Ingeniería, en el que se solicitó facilidades de ingreso a los laboratorios y realizar entrevistas a cada responsable de laboratorio.
- Se envió un documento al Decano de la Facultad de Ingeniería, para que nos brinde las facilidades de aceptación de desarrollo del presente estudio de investigación.
- Se presentó a cada responsable de laboratorio el oficio de autorización de desarrollo del trabajo de investigación.

3.4.4 Preparación de Formatos

- Se elaboró un formato en función a las actividades que realiza cada Laboratorio documento que permita determinar los aspectos e impactos ambientales que se genera, control de operaciones y significancia de los mismos; con la finalidad de tomar nota de todo lo observado dentro de cada uno de los laboratorios de la nueva Facultad de Ingeniería.
- Posteriormente se procedió a tomar fotos las cuales evidencien lo observado en cada laboratorio.
- Al momento de aplicar el formato de Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales se consideró la particularidad de cada laboratorio en función a las actividades analíticas, pruebas, ensayos y otros a fin de identificar el aspecto e impacto ambiental, control operacional y nivel de cumplimiento de los criterios de significancia y valoración para la determinación de magnitud, severidad, duración y probabilidad.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

El análisis y procesamiento de datos para determinar el impacto ambiental y control operacional se aplicó una valoración cualitativa y cuantitativa, definiéndose los siguientes indicadores:

| Indicador | Valorización de criterios | | |
|--|---------------------------|-------|------|
| | Bajo | Medio | Alto |
| Nivel de cumplimiento de control operacional | 1 | 2 | 3 |
| Criterios de significancia del Impacto Ambiental | 1 | 2 | 3 |

Posteriormente, se verificó el nivel de cumplimiento de los componentes del SGA, resultados que permitirá implementar medidas de control para mitigar los impactos.

3.5.1. Identificación de los Aspectos e Impactos Ambientales

Para el desarrollo de esta etapa, se coordinó con cada responsable de laboratorio donde se aplicó formatos para identificar los aspectos e impactos ambientales contenidos en los siguientes campos:

- Proceso: Relacionado a las actividades que se ejecutan en cada laboratorio.
- Aspecto Ambiental: Relacionado a los elementos de las actividades, productos o servicios de laboratorio que pueda interactuar con el medio ambiente.
- Impacto Ambiental: Cualquier cambio adverso positivo o negativo sobre el medio ambiente, como resultado de las actividades que se desarrollan.

Cada actividad puede generar más de un aspecto ambiental que podría generar un impacto ambiental positivo o negativo de acuerdo a las actividades que se realizan en las prácticas analíticas desarrolladas en laboratorios y estas podrían repercutir sobre el medio ambiente negativamente; considerando que la norma ISO 14001:2015 es aplicable a cualquier organización, independientemente de su tamaño, tipo y naturaleza; además no establece parámetros, criterios o metodologías específicas.

3.5.2 Evaluación de los Aspectos e Impactos Ambientales

Luego de identificar los aspectos ambientales se debe realizar la descripción de los impactos negativos significativos que pueda causar sobre el medio ambiente; a fin de proponer medidas correctivas para promover la minimización ó mitigación de las causas de contaminación ambiental vinculadas a las condiciones normales y anormales de funcionamiento en situaciones de incidentes, accidentes o emergencias.

Para la determinación de estos criterios mencionados se aplicó la metodología descrita en la “Mini guía del Taller para la Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales”; teniéndose en cuenta lo siguiente:

- a. Proceso. Operaciones relacionadas a las actividades que se realizan en cada laboratorio.

- b. Aspecto Ambiental. Relacionado a las causas de la contaminación vinculada a las actividades realizadas en los laboratorios.
- c. Impacto Ambiental. Relacionado a los efectos de la contaminación sea beneficiosa o adversa como consecuencia de las actividades realizadas en los laboratorios.
- d. Criterios de Evaluación. Es el conjunto de características a ser evaluadas con relación a la significancia del impacto.
- e. Significancia. Relacionada al nivel de consecuencia del aspecto ambiental en los laboratorios de la facultad de ingeniería.

Tabla 2: Criterios para la Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales

| CRITERIOS DE VALORACIÓN | SIGNIFICADO | ESCALA DE VALOR | | |
|----------------------------|--|---|---|--|
| CANTIDAD (C) | Relacionado a la magnitud del impacto; considera la severidad de ocurrencia en deterioro ó riesgo sobre el medio ambiente. | 1 (baja): Alteración mínima del recurso. Bajo potencial de riesgo. | 2 (moderada): Alteración moderada del recurso. Mediano potencial de riesgo. | 3 (alta): Alteración significativa del recurso. Existe efectos importantes sobre el recurso o el ambiente |
| PROBABILIDAD (P) | Probabilidad de ocurrencia del impacto relacionado con la incidencia: Normal, anormal o de emergencia. | 1 (baja): Probabilidad de ocurrencia muy remota. | 2 (media): Probabilidad de ocurrencia media | 3 (alta): Posibilidad que ocurra en cualquier momento. |
| DURACIÓN (D) | Tiempo de permanencia del efecto positivo o negativo del impacto sobre el ambiente. | 1 (breve) Alteración del recurso en un lapso de tiempo muy pequeño. | 2 (temporal) Alteración del recurso durante un lapso moderado. | 3 (permanente) Alteración del recurso de manera permanente. |
| RECUPERABILIDAD (R) | Posibilidad de reconstrucción, total o parcial del recurso alterado por el impacto. | 1(reversible) Puede eliminarse el efecto, con acción humana tendiente a restablecer las condiciones originales del recurso. | 2(recuperable) Aplicar medidas de control para disminuir el efecto basado en estándares específicos | 10(irrecuperable /Irreversible) Los recursos afectados no retornan a las condiciones originales. |

| | | | | |
|-------------------------|---|---|--|--|
| EXTENSION (E) | Aspecto que hace referencia al espacio de influencia del impacto sobre el entorno, las personas o los recursos naturales. | 1 (puntual) El Impacto queda confinado dentro del área donde se genera. | 2 (local) Trasciende los límites del área de influencia. | 3 (regional) Tiene consecuencias a nivel regional o trasciende los límites del Distrito. |
| NORMATIVIDAD (N) | Hace referencia a la normatividad ambiental aplicable al aspecto ó impacto ambiental. | 1: No tiene normatividad relacionada. | | 3: Tiene normatividad relacionada. |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales

3.5.3. Evaluación cuantitativa

Para realizar la evaluación de cada aspecto previamente identificado, se procedió a aplicar los criterios de evaluación en función a niveles de ponderación numérica de 1,2 y 3 resultado que indica el nivel de valoración según el aspecto y significancia del impacto; tipo de fórmula o cálculo deberá ser definido por cada organización,

Después de determinar el esquema de evaluación, se aplicó el mismo sistema de evaluación para todos los aspectos ambientales, dado que si se utilizan diferentes esquemas o modos de evaluación, el resultado obtenido no podrá ser comparado. *(Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales).*

3.5.4. SIGNIFICANCIA

Es la estimación del impacto en base a los criterios evaluados.

Tabla 3: Significancia del Impacto Ambiental

| SIGNIFICANCIA | VALORACION | COLOR |
|------------------|------------|-------|
| No Significativo | 10 a 13 | |
| Significativo | 14 a 16 | |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales

Se debe mencionar si la institución cumple con dispositivos legales ambientales aplicable al aspecto o impacto ambiental con: SI o NO.

Para calcular la Significancia utilizamos la siguiente expresión:

$$\text{Significancia} = 2 * C + P + D + R + E + N$$

Es importante señalar, si un aspecto ambiental aplica requisitos legales por tanto se califica como un aspecto ambiental significativo.

3.6 Materiales y/o instrumentos

Información documentada revisada:

- Norma internacional ISO 14001:2015
- Dispositivo legal según sector competente
- Plano de ubicación y distribución de la Facultad
- Organigrama de la Facultad de Ingeniería
- Documentos de gestión estratégica de la UPT-FAING
- Formato de verificación y encuestas

Equipos

- Cámara digital
- Computadora portátil
- Impresora
- Memoria externa

Útiles de escritorio

- Papel Bond
- Libreta de notas
- Indumentaria de protección personal (mascarilla, gafas y mandil)
- Resaltador
- Lapiceros

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Diagnóstico Inicial Ambiental (Línea Base)

El propósito de esta etapa consiste en conocer la actuación ambiental de las actividades que se desarrollan en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la UPT, con el objetivo de evidenciar los factores susceptibles de producir un impacto negativo lo cual nos permitió conocer la situación inicial de actuación ambiental en los laboratorios y este es el punto de partida para la aplicación del sistema.

Los aspectos a evaluar son: las repercusiones ambientales sobre el consumo de recursos, aplicación de normativa legal, uso de tecnología y cultura ambiental.

4.1.1. Lista de verificación para diagnóstico ambiental para los laboratorios de la facultad de ingeniería de la UPT.

Esta etapa consiste en aplicar la lista de verificación para identificar y analizar todos los aspectos que se desarrollan en laboratorio a fin de evaluar su repercusión con el medio ambiente; este proceso se desarrolló por medio de entrevistas con responsables de laboratorio y visitas a las instalaciones para verificación los procesos que desarrollan. A continuación se presenta las listas de verificación de uso de recursos evaluándose: gestión del agua, uso de energía, manejo de residuos, entre otros que a continuación se indica:

4.1.1.1. GESTION DE AGUA

Tabla 4: Lista de verificación sobre el agua de abastecimiento

| PREGUNTA | RESPUESTA |
|--|--|
| ¿Ha identificado el consumo de agua en m ³ /año en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería? | No se contabiliza |
| ¿Qué empresa se encarga del abastecimiento de agua? | EPS Tacna |
| ¿El mayor consumo de agua se da en el uso de equipos de laboratorio? | Si (Análisis y limpieza de equipos e instalaciones). |
| ¿Existe control de uso de agua en laboratorios? | No |
| ¿Se ha implementado medidas de control para la reducción de consumo de agua? | Si |
| ¿Se han obtenido resultados favorables en la aplicación de medidas para reducir el consumo de agua? | No |
| ¿Cuenta con algún procedimiento interno para la gestión y uso adecuado del agua? | No |
| ¿Está documentado? | No |
| ¿Se cumple? | No |
| ¿Se revisa? | No |
| PROPUESTAS | Definir acciones correctivas |
| OBSERVACIONES | Información necesaria para el informe |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales, adaptada por Bonatti (2020)

De la Tabla N° 4, se determina que casi en un 90 % no se cuenta con información documentada que permita definir acciones correctivas en la gestión del uso del recurso agua, evidenciándose la necesidad de definir acciones correctivas.

Tabla 5: Lista de verificación sobre el agua residual (vertimientos).

| PREGUNTA | RESPUESTA |
|--|-----------|
| ¿Se controlan los vertidos de aguas residuales (AR)? | No |
| Las AR se producen en prácticas analíticas | Si |
| ¿El vertido de AR se realiza en cauce de río? | No |
| ¿Cuenta con autorización de vertimiento? | No |
| ¿Realiza vertimiento directo a sistema de alcantarillado? | Si |
| ¿El AR que se genera es similar al agua residual domestico? | Si |
| ¿Ha realizado acciones de mejora en actividades que alteren la calidad del vertimiento? | No |
| La disposición de vertidos tiene características de corrosivo, explosivo, peligroso, toxico y produce gases contaminantes atmosféricos | Si |
| ¿La autoridad competente realiza acciones de control de vertimientos? | No |
| La institución realiza control de vertimientos? | No |
| De ser afirmativa la pregunta que antecede ¿Los parámetros analizados supera el valor límite establecido en norma legal? | ----- |
| ¿Se ha producido algún vertido accidental? | No |
| En caso afirmativo. ¿Es comunicado a la Autoridad competente? | --- |
| ¿La ocurrencia de un accidente es informado a la autoridad competente y a la EPS | --- |

| | |
|--|---------------------------------------|
| ¿En la institución ha recepcionado queja ò denuncia relacionado a este ítem? | No |
| ¿Cuenta con procedimientos internos para la gestión y manejo de AR? | No |
| ¿Está documentado? | No |
| ¿Se cumple? | No |
| ¿Se revisa? | No |
| PROPUESTAS | Definir acciones correctivas |
| OBSERVACIONES | Información necesaria para el informe |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales, adaptada por Bonatti (2020)

De la Tabla N° 5 de verificación sobre el agua residual se observa que no se realiza un control de vertimiento de agua residual a fin comparar con los Valores Máximos Admisibles, además de la carencia de procedimientos y registros de control en vertimientos de aguas residuales; evidenciándose la necesidad de definir acciones correctivas.

Tabla 6: Lista de verificación sobre gestión de las emisiones a la atmosfera

| PREGUNTA | RESPUESTA |
|---|---------------------------------------|
| Se ha identificado fuentes de emisión atmosférica por actividades en laboratorio | No |
| ¿Ha implementado registro de control emisiones de gases atmosféricos? | No |
| ¿El Libro de registro de control se encuentra al día? | No |
| ¿Realizan medición de contaminantes atmosféricos? | No |
| ¿Se realiza evaluación de contaminantes atmosféricas exigidas según normativa legal? | No |
| ¿Los resultados de medición contaminantes atmosféricos no cumple con la normativa legal? En caso afirmativo indicar dichos parámetros y los niveles que encontraron | No |
| ¿La autoridad competente realiza monitoreo de la calidad del aire? | No |
| ¿Se ha registrado ocurrencia de accidentes por emisiones gaseosas? | No |
| ¿En la institución ha recepcionado queja ò denuncia relacionado a este accidente? | No |
| ¿Cuenta con procedimientos internos para la gestión de contaminantes atmosféricos? | No |
| ¿Se documenta? | No |
| ¿Se cumple? | No |
| ¿Se revisa? | No |
| PROPUESTAS | Definir acciones correctivas |
| OBSERVACIONES | Información necesaria para el informe |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales, adaptada por Bonatti (2020)

De la Tabla N° 6 de verificación de emisión de contaminantes se observa que el 90% de los aspectos evaluados en laboratorios, determina la carencia de informes, procedimientos, registros, entre otros; además se observa débil presencia del sector competente en la realización de acciones de monitoreo ambiental.

4.1.1.2. GESTIÓN DE RESIDUOS

Tabla 7: Lista de verificación sobre residuos peligrosos

| PREGUNTA | RESPUESTA |
|--|--|
| Indicar el tipo y cantidad de residuos peligrosos que se generan en laboratorios. <ul style="list-style-type: none"> - Aceites usados - Ácidos - Soluciones acuosas - Solventes - Sólidos contaminados - Especiales | <ul style="list-style-type: none"> - Ácidos - Soluciones acuosas - Solventes - Sólidos contaminados - Aceites y grasas - Otros |
| ¿Existe registro de control de cantidad de residuos peligrosos generados en el periodo anterior? | No se contabiliza |
| ¿Cuenta con autorización para la disposición de residuos peligrosos? | No |
| ¿Ha implementado cuaderno o registros de control de cuantificación de residuos peligrosos? | No |
| ¿Presenta informes anuales de manejo y disposición final de residuos peligrosos? | No |
| ¿Elabora y actualiza el Plan de manejo de residuos sólidos, haciendo énfasis en valorización, minimización y acciones de reaprovechamiento? | No |
| ¿Los recipientes de residuos son de material adecuado? | No |
| ¿Los recipientes de residuos se encuentran identificados y rotulados según código de colores? | No |
| ¿Los recipientes cuentan con su respectiva tapa y están cerrados? | No |
| Los recipientes de residuos se encuentran ubicados acorde a la normativa legal? | Si |
| ¿Los contenedores de residuos peligrosos son retirados de manera inmediata según especificaciones técnicas o son retirados después de un largo periodo de tiempo? | No |
| ¿Existe área de almacenamiento de residuos peligrosos? | No |
| ¿El personal que realiza labores de limpieza cuenta con equipos de protección personal? | Si |
| ¿Los residuos peligrosos que se generan en laboratorio permanecen almacenados por más de un mes? | No |
| ¿Los residuos peligrosos son retirados por una empresa operadora de residuos sólidos autorizado? | No |
| En caso afirmativo: ¿Se cuenta con informes documentados? | No |
| ¿Se realiza tratamiento de residuos "in situ"? | No |
| ¿Se ha registrado la ocurrencia de derrame de residuos sólidos peligrosos u otra eventualidad? | No |
| ¿Se cuenta con plan de emergencia para la atención de incidentes con residuos peligrosos? | Si |
| ¿En la institución se ha recepcionado queja o denuncia relacionado a este ítem? | No |
| ¿Se documenta? | No |
| ¿Se revisa? | No |
| ¿Se cumple? | No |
| PROPUESTAS | Definir acciones correctivas |
| OBSERVACIONES | Información necesaria para el informe |

Fuente: *Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales, adaptada por Bonatti (2020)*

De la Tabla N° 7 de Gestión de residuos se observa la falta de implementación de programa de residuos, donde casi un 90% de indicadores obtuvieron una puntuación negativa debiéndose implementar acciones correctivas para mejorar su actuación.

Tabla 8: Lista de verificación sobre residuos sólidos domésticos

| PREGUNTA | RESPUESTA |
|---|---|
| Indicar los tipos de residuos domésticos que se generan en laboratorios | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Papel y cartón ➤ Residuos orgánicos ➤ Envases de vidrio ➤ Envases de plástico ➤ Paños de limpieza |
| Indicar los tipos de residuos domésticos urbanos que son reciclados. | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Papel ➤ Envases de plástico |
| ¿Cuenta con contenedores específicos para cada tipo de residuo? | No |
| ¿Se segregan de forma adecuada? | No |
| ¿Se realiza algún tratamiento "In situ" de los residuos urbanos? En caso afirmativo describir el Tratamiento en las Observaciones | No |
| ¿Se ha puesto en marcha alguna actividad de minimización de los residuos urbanos generados? | Sí, pero no es continua |
| ¿Ha recibido el Centro alguna queja o denuncia en relación a los residuos urbanos? | No |
| ¿Posee alguna Norma Interna en materia de gestión de los residuos urbanos? | Si |
| ¿Se documenta? | No |
| ¿Se cumple? | No |
| ¿Se revisa? | No |
| PROPUESTAS | Definir acciones correctivas |
| OBSERVACIONES | Información necesaria para el informe |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales, adaptada por Bonatti (2020)

De la Tabla N° 8 de Lista de verificación sobre residuos sólidos domésticos se evidencia la falta de registros de control en función a cantidad, volumen, acondicionamiento y disposición final; por lo que se hace necesario aplicar medidas correctivas.

4.1.1.3. GESTION DEL RUIDO

Tabla 9: Lista de verificación sobre emisión de ruido

| PREGUNTA | RESPUESTA |
|---|--|
| ¿Se ha identificado fuentes de emisión de ruido en los laboratorios? | No |
| Qué tipo de fuentes de emisión de ruido existen | Equipos de laboratorio, extractores de gases, etc. |
| ¿Realiza monitoreo de emisiones de ruido? | No |
| ¿La autoridad competente ha realizado monitoreo de contaminación sonora? | No |
| ¿La institución ha recepcionado alguna queja o denuncia en relación al contaminación por ruido? | No |
| ¿Se ha adecuado las instalaciones para atenuar el ruido ambiental? | No |
| ¿Se ha implementado procedimientos para el control de ruido? | No |
| ¿Se documenta? | No |
| ¿Se cumple? | No |
| ¿Se revisa? | No |
| PROPUESTAS | Definir acciones correctivas |
| OBSERVACIONES | Información necesaria para el informe |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales, adaptada por Bonatti (2020)

De la Tabla N° 9 de Verificación de emisiones de ruido ambiental se observa que no aplica medidas de control de la contaminación por emisiones de ruido, además de no contar con los registros y procedimientos respectivos; por lo que es necesario implementar acciones correctivas para minimizar los impactos en caso de ser negativos.

4.1.1.4. GESTIÓN DE LA ENERGÍA

Tabla 10: Lista de verificación sobre uso de energía

| PREGUNTA | RESPUESTA |
|--|------------------------------|
| Indicar el tipo de energía que se utiliza en la institución | Energía eléctrica |
| ¿Se cuenta con sistema de aprovechamiento de la energía solar? | Si |
| ¿Realiza acciones de mantenimiento de instalaciones eléctricas? | Si |
| ¿Los laboratorios cuentan con sistema de calefacción? | No |
| ¿Se ha implementado sistema de extracción de gases? | Si |
| ¿Cuenta con sistema de aire acondicionado? | No |
| ¿Se encuentran en buen estado ventanas y los cierres de las mismas? | Si |
| ¿Se ha implementado medidas de control para ahorro d energía? | No |
| ¿Se cuenta con procedimientos internos para promover el ahorro de energía? | No |
| ¿Se encuentra documentado? | No |
| ¿Se cumple? | No |
| ¿Se revisa? | No |
| PROPUESTAS | Definir acciones correctivas |
| OBSERVACIONES | Información necesaria |

| | |
|--|-----------------|
| | para el informe |
|--|-----------------|

Fuente: *Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales, adaptada por Bonatti (2020)*

De la Tabla N° 10 de Lista de verificación de uso de energía se evidencia la falta de mecanismos de control de uso racional de energía, donde existe la necesidad de definir acciones correctivas.

4.1.1.5. SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

Tabla 11: Lista de verificación sobre la gestión ambiental

| PREGUNTAS | RESPUESTAS |
|--|---------------------------------------|
| ¿Cuenta con política ambiental conforme a la norma ISO 14001? | No |
| ¿Los aspectos ambientales han sido identificados y evaluados en función a las actividades que se desarrolla? | No |
| ¿Se han identificados los requisitos legales en materia ambiental según las actividades que desarrollan? | No |
| ¿Se han establecido objetivos y metas medio ambientales? | No |
| ¿Se ha establecido procedimientos de gestión estratégica para cumplir con los objetivos y metas ambientales? | No |
| ¿Hay una estructura con unas funciones específicas definidas en cuanto a la gestión ambiental se refiere? | No |
| ¿Se ha implementado plan de fortalecimiento de capacidades en materia ambiental? | Si |
| ¿Se encuentra documentado el SGA: procedimientos, instrucciones técnicas, etc.)? | No |
| Las actividades se desarrollan según especificaciones indicadas en el SGA? | No |
| ¿Existen planes de emergencia para los incidentes de carácter medioambiental? | No |
| ¿Realiza acciones de seguimiento según lo establecido en el SGA? | No |
| ¿Se encuentran programadas las auditorias del SGA? | No |
| ¿Realizan periódicamente revisión del SGA? | No |
| Se realiza periódicamente la Declaración Medioambiental | No |
| PROPUESTAS | Definir acciones correctivas |
| OBSERVACIONES | Información necesaria para el informe |

Fuente: *Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales, adaptada por Bonatti (2020)*

De la Tabla N° 11 de Lista de verificación sobre gestión ambiental se evidencia que en la institución no cuenta con SGA implementado, evidenciándose la importancia identificar aspectos e impactos ambientales, además de realizar control y seguimiento de su desempeño ambiental en aplicación de la normativa ISO 14001.

4.1.2. Identificación de aspectos e impactos ambientales

Para la identificación de estos componentes se desarrolló por observación directa en instalaciones de laboratorio, además de realizarse entrevistas a personal docente y otros actores involucrados.

La matriz de identificación de aspectos e impactos ambientales constituyo un mecanismo que facilita la identificación de los impactos generados por una actividad productiva; es decir valorar la interacción que existe entre el aspecto e impacto según el medio donde se desarrolla estos procesos y de esta forma se conoce el nivel de cumplimiento de la normativa sobre el medio ambiente y así adoptar medidas de control.

El área de estudio evaluado comprende las siguientes instalaciones de la Facultad de Ingeniería, según se indica:

- Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental : 04 Laboratorios
- Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial : 05 Laboratorios
- Escuela Profesional de Ingeniería Sistemas : 04 Laboratorios
- Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica : 03 Laboratorios
- Escuela Profesional de Ingeniería Industrial : 01 Laboratorio
- Escuela Profesional de Ingeniería Civil : 02 Laboratorios
- Laboratorio de Química
- Laboratorio de Física

Tabla 12: Matriz de identificación de Aspectos e Impactos Ambientales en la Facultad de Ingeniería – Laboratorios

| PROCESO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL |
|---|---|---|
| Laboratorio de Ingeniería Ambiental | Uso de energía eléctrica. | Reducción de recurso natural |
| | Consumo de agua | Agotamiento de recurso hídrico |
| | Producción de efluentes (agua con sustancias químicas) | Deterioro de suelos, inadecuada gestión de aguas residuales, ocurrencia de derrame de residuos químicos. |
| | Generación de residuos (papel, plásticos, botellas y vidrios). | Contaminación del suelo |
| | Generación de efluentes (agua con detergente, jabón, aguas servidas). | Alteración de calidad de suelos, alteración de flora, fauna, por derrame de desechos químicos producidos |
| | Generación de residuos peligrosos por el cambio de Lámparas fluorescentes instaladas en el laboratorio | Contaminación del suelo por inadecuado manejo y disposición de residuos por el cambio de luminarias |
| | Uso de pilas y/o baterías | Contaminación del suelo por inadecuada disposición de residuos peligrosos. |
| | Radiación no ionizante. | Incremento de la temperatura |
| | Generación de residuos sólidos por uso de motas y plumones acrílicos. | Contaminación del suelo |
| Mantenimiento general del Laboratorio | Deterioro de calidad ambiental por la realización de obras de mantenimiento, producción de polvo, residuos líquidos, entre otros. | |
| PROCESO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL |
| Laboratorios de Ingeniería Agroindustrial | Consumo de energía eléctrica. | Reducción de recurso natural |
| | Consumo de agua | Agotamiento de recurso hídrico |
| | Generación de residuos peligrosos por el cambio de Lámparas fluorescentes instaladas en el laboratorio | Contaminación del suelo por mala disposición de desechos peligrosos obtenidos del cambio de luminarias |
| | Emisión de gases | Alteraciones en la calidad del aire |
| | Emisión de malos olores | Alteraciones en la calidad del aire |
| | Generación de efluentes contaminados, agua con detergente, aguas servidas, entre otros. | Alteración de calidad de suelos, derrame de sustancias químicas, entre otros |
| | Generación de sustancias tóxicas como solventes orgánicos e inorgánicos | Contaminación de suelos por derrame de desechos químicos |
| | Mantenimiento y calibración de equipos de laboratorio | Alteración de la calidad del suelo debido a la generación de residuos |
| | Generación de residuos peligrosos del análisis químico, uso de patrones de calibración en equipos analíticos según corresponda | Alteración de la calidad de suelos por derrame de residuos peligrosos generados luego del análisis químico e inadecuada disposición de los residuos |

| | | |
|--|---|---|
| | | obtenidos del mantenimiento del equipo |
| Laboratorio de Ingeniería de Sistemas | Consumo de energía eléctrica | Reducción de recurso natural |
| | Generación de residuos peligrosos por el cambio de Lámparas fluorescentes, cambio de accesorios informáticos (relays, teclados, tarjetas de red, tarjetas de video, etc) | Contaminación del suelo por inadecuada disposición de residuos eléctricos y electrónicos, etc |
| | Generación de residuos sólidos por uso de motas y plumones acrílicos | Contaminación del suelo |
| Laboratorios de Ingeniería Electrónica | Radiación no ionizante. | Incremento de la temperatura |
| | Consumo de energía eléctrica | Reducción de recurso natural |
| | Generación de residuos sólidos por uso de motas y plumones acrílicos. | Contaminación del suelo |
| | Generación de desechos peligrosos por el cambio de Lámparas fluorescentes instaladas en el laboratorio, además de piezas de residuos de accesorios circuitos eléctricos, tarjetas de red, tarjetas de video, etc) | Contaminación del suelo por inadecuada disposición de desechos peligrosos |
| <i>Fuente: Elaboración propia</i> | | |
| PROCESO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL |
| Procesos que se realizan en los laboratorios de Ingeniería Civil | Consumo de energía eléctrica | Reducción de recurso natural |
| | Emisión de polvo | Alteraciones en la calidad del aire |
| | Emisión de ruido | Contaminación del ecosistema por ruido ambiental |
| | Generación de residuos no peligrosos (plásticos, material agregado, cemento, arcilla, madera, ladrillo, asfalto, brea, etc.). | Contaminación del suelo por mala disposición de desechos peligrosos |
| | Potencial derrame de aceite (sistema hidráulico) | Alterar calidad de suelos |
| Procesos que se realizan en el laboratorio de Química | Consumo de agua | Agotamiento de recurso hídrico |
| | Consumo de energía eléctrica | Reducción de recurso natural |
| | Emisión de gases contaminantes | Alteraciones en la calidad del aire |
| | Derrame de ácidos orgánicos e inorgánicos, hidróxidos, cloruros, sulfatos y otras sustancias químicas | Contaminación del suelo, flora, fauna, napa freática, por derrame de desechos químicos producidos |
| | Generación de residuos sólidos peligrosos contaminados con sustancias químicas | Contaminación del suelo por mala disposición de desechos peligrosos |
| | Generación de residuos no peligrosos: plásticos, vidrios, papel, cartones, papel, etc, | Contaminación del suelo |
| | Consumo de energía eléctrica | Reducción de recurso natural |

| | | |
|--|--|--|
| Procesos que se realizan en el laboratorio de Física | Consumo de pilas y baterías | Contaminación del suelo por disposición de residuos peligrosos (pilas y baterías). |
| | Generación de residuos sólidos por uso de motas y plumones acrílicos | Contaminación del suelo, Reducción de vida útil de rellenos sanitarios. |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales

Tabla 13: Mantenimiento y áreas verdes

| PROCESO | ASPECTO AMBIENTAL | IMPACTO AMBIENTAL |
|--|---|--|
| Mantenimiento de servicios higiénicos y áreas verdes | Consumo de agua | Agotamiento de recurso hídrico |
| | Consumo de energía | Agotamiento de recursos naturales |
| | Consumo de papel higiénico | Deforestación de bosques |
| | Generación de efluentes, con presencia de sustancias químicas, soluciones de detergente, desinfectantes y aguas servidas. | Posible alteración de calidad de agua residual de red de alcantarillado |
| | Generación de residuos sólidos (papel higiénico, paños de limpieza, toallas higiénicas, botellas, plásticos y restos de plantas) | Disposición final inadecuada de residuos, botadero de residuos, contaminación de suelos. |
| | Generación de residuos sólidos peligrosos (Guantes, envases vacíos de limpiavidrios, cera, desinfectantes, lejía, ambientadores). | Disposición final inadecuada de residuos, botadero de residuos, contaminación de suelos. |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales

4.1.3. Evaluación de Aspectos Ambientales

Considerando que la norma ISO 14001:2015, es aplicable a cualquier organización, independientemente de su tamaño, tipo y naturaleza, y que no establece parámetros, criterios o metodologías específicas.

Los aspectos e impactos ambientales se evaluaron y valoraron con el Instructivo de Identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales (Matriz EIA), de la Miniguía para la Identificación y Evaluación de Aspectos Ambientales, Ihobe – Sociedad Pública de Gestión Ambiental. España.

Tabla 14: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales de Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

| CRITERIOS DE EVALUACION | | | | | | | | | |
|--|--|--|----------|--------------|----------|-----------------|-----------|--------------|---------------|
| Procesos | Aspecto Ambiental | Impacto Ambiental | Cantidad | Probabilidad | Duración | Recuperabilidad | Extensión | Normatividad | Significancia |
| Procesos que se realizan en los laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental | Consumo de agua | Agotamiento de recurso hídrico | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 11 |
| | Generación de efluentes (agua turbia con coagulante o floculante) | Contaminación del suelo, flora, fauna, napa freática por derrame de desechos químicos producidos | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 14 |
| | Generación de residuos, papel, plásticos, botellas y vidrios). | Contaminación del suelo | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 13 |
| | Generación de efluentes: agua con detergente, jabón, aguas servidas. | Alteración de calidad de aguas | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 12 |
| | Generación de desechos peligrosos por el cambio de Lámparas fluorescentes instaladas en el laboratorio | Contaminación del suelo por mala disposición de desechos peligrosos obtenidos del cambio de luminarias | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 15 |
| | Uso de pilas | Contaminación del suelo por disposición de residuos peligrosos. | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 16 |
| | Radiación no ionizante. | Calentamiento del aire | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 10 |
| | Generación de residuos sólidos por uso de motas y plumones acrílicos. | Contaminación del suelo | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 12 |
| | Mantenimiento general del laboratorio | Contaminación del aire y suelo por la realización de obra civil lo que genera polvo y restos de pintura. | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 11 |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales

De acuerdo a la valoración de aspectos e impactos ambientales se observa 33,3 % de los ítems evaluados tienen una significancia negativa en función a generación de efluentes líquidos y manejo de residuos peligrosos, por lo que se hace necesario aplicar medidas correctivas en aplicación de normativa ambiental.

Tabla 15: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales de Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial

| CRITERIOS DE EVALUACION | | | | | | | | | |
|---|---|--|----------|--------------|----------|-----------------|-----------|--------------|---------------|
| Procesos | Aspecto Ambiental | Impacto Ambiental | Cantidad | Probabilidad | Duración | Recuperabilidad | Extensión | Normatividad | Significancia |
| Procesos desarrollados en laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial | Consumo de energía eléctrica. | Reducción de recurso natural | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| | Consumo de agua | Agotamiento de recurso hídrico | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 11 |
| | Generación de desechos peligrosos por el cambio de Lámparas fluorescentes | Contaminación del suelo por mala disposición de desechos peligrosos | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 15 |
| | Emisión de gases | Alteraciones en la calidad del aire | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 14 |
| | Emisión de malos olores | Alteraciones en la calidad del aire | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 11 |
| | Generación de efluentes contaminados como grasas y sólidos de origen animal | Contaminación del suelo, flora, fauna, manto freático, por derrame de desechos químicos | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 15 |
| | Generación de efluentes (agua con detergente, jabón, aguas servidas). | Deterioro de la calidad del agua | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 12 |
| | Generación de sustancias toxicas como solventes orgánicos, inorgánicos u otras | Contaminación del suelo, flora, fauna, manto freático, por derrame de desechos químicos producidos | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 16 |
| | Mantenimiento y calibración de equipos de laboratorio | Alteración de la calidad del suelo, por generación de residuos | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 11 |
| Generación de desechos peligrosos del análisis químico realizado equipos de análisis de alimentos y del mantenimiento del mismo | Contaminación del suelo por derrame de residuos peligrosos generados luego del análisis químico y mala disposición de los desechos del mantenimiento del equipo | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 15 | |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales

Según la valoración de aspectos e impactos ambientales realizados en procesos de laboratorio de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial se observa el 50 % de los ítems evaluados tienen una significancia negativa en función a generación de efluentes líquidos y generación de residuos peligrosos, por lo que se hace necesario aplicar medidas correctivas en aplicación de normativa ambiental.

Tabla 16: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales de Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

| CRITERIOS DE EVALUACION | | | | | | | | | |
|--|---|---|----------|--------------|----------|-----------------|-----------|--------------|---------------|
| Procesos | Aspecto Ambiental | Impacto Ambiental | Cantidad | Probabilidad | Duración | Recuperabilidad | Extensión | Normatividad | Significancia |
| Procesos desarrollados en laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas | Consumo de energía eléctrica | Reducción de recurso natural | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| | Generación de residuos peligrosos por el cambio de Lámparas fluorescentes Generación de residuos por uso tarjetas de video, de redes, cables eléctricos, entre otros | Contaminación del suelo por inadecuada disposición de desechos peligrosos | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 15 |
| | Generación de residuos sólidos por uso de motas y plumones acrílicos | Contaminación del suelo | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 12 |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales

Según la valoración de aspectos e impactos ambientales realizados en procesos de laboratorio de la Escuela de Ingeniería de Sistemas se observa solo el ítem de generación de desechos peligrosos tiene significancia negativa, por lo tanto es necesario aplicar medidas correctivas en cumplimiento de normativa ambiental.

Tabla 17: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales de Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica

| CRITERIOS DE EVALUACION | | | | | | | | | |
|---|---|---|----------|--------------|----------|-----------------|-----------|--------------|---------------|
| Procesos | Aspecto Ambiental | Impacto Ambiental | Cantidad | Probabilidad | Duración | Recuperabilidad | Extensión | Normatividad | Significancia |
| Procesos que se desarrollan en laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica | Radiación no ionizante. | Incremento de la temperatura | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 12 |
| | Consumo de energía eléctrica | Reducción de recurso Natural | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 15 |
| | Generación de residuos sólidos por uso de motas y plumones acrílicos. | Contaminación del suelo | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 12 |
| | Generación de residuos sólidos por uso tarjetas de video, relays, microchips, tarjetas eléctricas, cables eléctricos, entre otros; además del cambio de fluorescentes | Contaminación del suelo por inadecuada disposición de desechos peligrosos | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 15 |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales

Según la valoración de aspectos e impactos ambientales realizados en procesos de Laboratorios de la Escuela de Ingeniería Electrónica se observa que el 50 % de los ítems evaluados tienen una significancia negativa en función a consumo de energía y generación de residuos peligrosos, por tanto es necesario adoptar medidas de mejora en aplicación de normativa ambiental.

Tabla 18: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales de Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

| CRITERIOS DE EVALUACION | | | | | | | | | |
|---|--|--|----------|--------------|----------|-----------------|-----------|--------------|---------------|
| Procesos | Aspecto Ambiental | Impacto Ambiental | Cantidad | Probabilidad | Duración | Recuperabilidad | Extensión | Normatividad | Significancia |
| Procesos desarrollados en los laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial | Consumo de energía eléctrica | Reducción de recurso natural | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| | Generación de desechos peligrosos por el cambio de Lámparas fluorescentes instaladas en el laboratorio | Contaminación del suelo por inadecuada disposición de desechos peligrosos obtenidos del cambio de luminarias | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 15 |
| | Generación de residuos sólidos por uso de motas y plumones acrílicos | Contaminación del suelo | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 12 |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales

Según la valoración de aspectos e impactos ambientales realizados en procesos de Laboratorios de la Escuela de Ingeniería Industrial se observa que el solo el ítem generación de residuos peligrosos tiene una significancia negativa por lo que es necesario adoptar acciones de mejora en cumplimiento de normativa ambiental

Tabla 19: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales de Laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil

| CRITERIOS DE EVALUACION | | | | | | | | | |
|--|---|---|----------|--------------|----------|-----------------|-----------|--------------|---------------|
| Procesos | Aspecto Ambiental | Impacto Ambiental | Cantidad | Probabilidad | Duración | Recuperabilidad | Extensión | Normatividad | Significancia |
| Procesos que se realizan en los laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil | Consumo de energía eléctrica | Reducción de recurso natural | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| | Emisión de polvo | Alteraciones en la calidad del aire | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 13 |
| | Emisión de ruido | Contaminación del ecosistema por ruido ambiental | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 15 |
| | Generación de residuos no peligrosos (plásticos, tierra, concreto, adobe, madera, ladrillo, etc.). | Contaminación del suelo por mala disposición de desechos peligrosos | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 12 |
| | Producción de residuos peligrosos como: aceites, grasas hidráulicas, emulsionantes asfálticos, residuos de mezcla asfáltica, residuos de mezcla de concreto, envases de sustancias químicas de uso en procesos de concreto, entre otros | Alteración de calidad de suelos | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 15 |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales

Según la valoración de aspectos e impactos ambientales realizados en procesos de Laboratorios de la Escuela de Ingeniería Electrónica se observa que el 40 % de los ítems evaluados tienen una significancia negativa en función a emisiones de ruido y generación de residuos peligrosos, por tanto es necesario adoptar medidas de mejora en aplicación de normativa ambiental.

Tabla 20: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales del Laboratorio de Química

| CRITERIOS DE EVALUACION | | | | | | | | | |
|---|---|--|----------|--------------|----------|-----------------|-----------|--------------|---------------|
| Procesos | Aspecto Ambiental | Impacto Ambiental | Cantidad | Probabilidad | Duración | Recuperabilidad | Extensión | Normatividad | Significancia |
| Procesos que se realizan en el laboratorio de Química | Consumo de agua | Agotamiento de recurso hídrico | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 13 |
| | Consumo de energía eléctrica | Reducción de recurso natural | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 12 |
| | Emisión de gases contaminantes | Alteraciones en la calidad del aire | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 15 |
| | Derrame de ácidos orgánicos e inorgánicos, y otras sustancias químicas | Contaminación del suelo, flora, fauna, manto freático, por derrame de desechos químicos producidos | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 16 |
| | Generación de residuos sólidos peligrosos contaminados con sustancias químicas | Contaminación del suelo por mala disposición de desechos peligrosos | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 14 |
| | Generación de residuos comunes como botellas, plásticos, vidrios, papel, cartones, etc, | Contaminación del suelo | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 13 |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales

Según la valoración de aspectos e impactos ambientales realizados en procesos de Laboratorios de Química se observa que el 50 % de ítems evaluados tienen una significancia negativa en función a emisión de gases contaminantes, generación de residuos líquidos y residuos sólidos por uso de sustancias químicas, por tanto es necesario adoptar medidas de mejora en aplicación de normativa ambiental.

Tabla 21: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales del Laboratorio de Física

| CRITERIOS DE EVALUACION | | | | | | | | | |
|--|--|--|----------|--------------|----------|-----------------|-----------|--------------|---------------|
| Procesos | Aspecto Ambiental | Impacto Ambiental | Cantidad | Probabilidad | Duración | Recuperabilidad | Extensión | Normatividad | Significancia |
| Procesos que se realizan en el laboratorio de Física | Consumo de energía eléctrica | Reducción de recurso natural | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| | Consumo de pilas y baterías | Contaminación del suelo por disposición de residuos peligrosos (pilas y baterías). | 3 | 2 | 2 | 1 | 3 | 2 | 16 |
| | Generación de residuos sólidos por uso de motas y plumones acrílicos | Contaminación del suelo | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 12 |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales

Según la valoración de aspectos e impactos ambientales realizados en procesos de Laboratorios de Física se observa que ítem evaluado de generación de residuos peligrosos obtiene un valor de significancia negativa por tanto es necesario adoptar medidas de mejora en aplicación de normativa ambiental.

Tabla 22: Matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales en actividades de Mantenimiento y áreas verdes

| CRITERIOS DE EVALUACION | | | | | | | | | |
|--|--|---|----------|--------------|----------|-----------------|-----------|--------------|---------------|
| Procesos | Aspecto Ambiental | Impacto Ambiental | Cantidad | Probabilidad | Duración | Recuperabilidad | Extensión | Normatividad | Significancia |
| Procesos de Mantenimiento de servicios higiénicos y áreas verdes | Consumo de agua | Agotamiento de recurso hídrico | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 15 |
| | Consumo de energía | Agotamiento de recursos naturales; actividad empresa hidroeléctricas. | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 12 |
| | Consumo de papel higiénico | Deforestación de bosques | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 11 |
| | Generación de efluentes con presencia de soluciones de detergentes, aguas servidas, desinfectantes, entre otros | Alteración de calidad de agua residual de red de alcantarillado | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 13 |
| | Generación de residuos sólidos (papel higiénico, paños de limpieza, toallas higiénicas, botellas, plásticos y restos de plantas) | Contaminación de suelos, inexistencia de relleno sanitario en la Ciudad Tacna | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 13 |
| | Generación de residuos sólidos peligrosos: envases vacíos de plaguicidas, cera, desinfectantes, lejía, ambientadores. | Contaminación de suelos, inexistencia de relleno sanitario en la ciudad para una adecuado tratamiento | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 15 |

Fuente: Miniguía del taller para la identificación y evaluación de aspectos ambientales

Según la valoración de aspectos e impactos ambientales realizados en procesos de mantenimiento y áreas verdes de la Facultad de Ingeniería se observa que el 33.3 % de ítems evaluados tienen una significancia negativa en función a consumo de agua y generación de residuos peligrosos, por tanto es necesario adoptar medidas de mejora en aplicación de normativa ambiental. Asimismo, según las tablas 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22, donde se muestra la valoración de aspectos e impactos ambientales se ha determinado la identificación de 20

ítems que tienen impactos ambientales significativos, generados en los 21 laboratorios comprendidos en las 06 escuelas o programas académicos que conforma la Facultad de ingeniería de la Universidad Privada de Tacna. Cabe mencionar que los impactos ambientales significativos identificados, están relacionados con la inadecuada gestión de los recursos agua, energía eléctrica, aire, (emisiones de partículas, malos olores y ruido), efluentes líquidos y de residuos sólidos.

Tabla 23: Matriz de Resumen de Impactos Significativos

| Aspecto Ambiental | Impacto Ambiental | Normativa | Descripción | Artículos relacionados | Cumplimiento | |
|---|--|--|--|---|------------------------|--|
| Generación de efluentes (agua turbia con coagulante o floculante) | Contaminación del suelo, flora, fauna, napa freática por derrame de desechos químicos producidos | D.S. N° 021-2009 VIVIENDA | Dispositivo legal que regula las descargas de aguas residuales no domésticas sobre la red de alcantarillado sanitario VMA | <p>Artículo 2: ...criterio que debe tomar el ente regulador para usuarios que realicen descargas que superen el valor máximo admisible...</p> <p>Artículo 9: Establece restricciones de descarga directa o indirecta a la red de alcantarillado que supera el VMA</p> | No se cumple | No se evidencia plan de monitoreo de vertimientos. |
| Generación de desechos peligrosos por el cambio de Lámparas fluorescentes | Contaminación del suelo por mala disposición de desechos peligrosos obtenidos del cambio de luminarias | D.L. N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos y su Reglamento D.S. 014-2017-MINAM | Norma que regula la gestión y manejo de residuos sólidos, haciendo énfasis en la minimización de la generación de residuos en la fuente. | <p>Artículo 20: El almacenamiento de los residuos debe ser de acuerdo a las características particulares de los residuos sólidos diferenciando de los peligrosos..."</p> <p>Artículo 52: "...los residuos deben ser almacenados considerando su peso, volumen, características física, químicas o biológicas...que garanticen la seguridad, higiene y orden..."</p> <p>Artículo 55: "...el generador es responsable del manejo seguro,</p> | Se cumple parcialmente | <p>La Universidad cuenta con un plan de manejo interno de residuos sólidos peligrosos</p> <p>No se clasifican los residuos urbanos</p> |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|---|--------------|--|
| | | | | sanitario y ambientalmente adecuado...” | | |
| Uso de pilas y baterías | Contaminación del suelo por disposición de residuos peligrosos. | D.L. N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos y su Reglamento D.S. 014-2017-MINAM | Se especifica una clasificación de los residuos según su origen | Artículo 52: “...los residuos deben ser almacenados considerando su peso, volumen y características...” Artículo 55: “...el generador es responsable del manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado...” | No se cumple | No se evidencia acciones de control ó procedimientos de manejo de residuos sólidos en Laboratorios |
| Emisión de gases | Alteraciones en la calidad del aire | D.S. N°003-2017.MINAM | Establece valores de estándares nacionales de calidad ambiental del aire por contaminante. | Anexo 1: Estándares de Calidad Ambiental para Aire | No se cumple | No se evidencia informes de monitoreo de los niveles de contaminantes atmosféricos generados por actividades de laboratorio |
| Generación de efluentes contaminados como grasas y sólidos de origen animal | Contaminación del suelo, flora, fauna, manto freático, por derrame de desechos químicos producidos | D.S. N° 003-2011-VIVIENDA Reglamento del D.S. N° 021-2009 VIVIENDA | Dispositivo que regula las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario | Artículo 4: 2) agua residual no domestica:...producidos por alguna actividad distinta a domestica como producto de la preparación de alimentos, del aseo personal y de desechos fisiológicos. Artículo 10: “...no está permitido descargar aguas residuales no domesticas al sistema de alcantarillado sanitario, que supere el VMA | No se cumple | No se evidencia un programa de control de descargas de efluentes líquidos, además de carecer de plan de contingencia anti derrames |

| | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--------------|--|
| Generación de sustancias nocivas como solventes orgánicos, inorgánicos u otras sustancias nocivas | Contaminación del suelo, flora, fauna, manto freático, por derrame de desechos químicos producidos | D.S. N° 021-2009 VIVIENDA Decreto Supremo para los Valores Máximos Admisibles (VMA) | Dispositivo legal que regula las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario (Valor Máximo admisible) | Artículo 2: ..dispone criterios a considerar el ente regulador para usuarios que efectúen descargas que superen s valores máximos admisibles de descargas...” Artículo 9: Establece las prohibiciones de descarga directa o indirecta al sistemas de alcantarillado aguas residuales..” | No se cumple | No se evidencia plan de monitoreo de vertimientos |
| Generación de desechos peligrosos del análisis químico realizado en el Espectrofotómetro | Contaminación del suelo por derrame de residuos peligrosos generados luego del análisis químico | D.S. N° 003-2011-VIVIENDA Reglamento del D.S. N° 021-2009 VIVIENDA, | Dispositivo legal que establece los Valores Máximos Admisibles(VMA) de las descargas de aguas residuales no domesticas en el sistema de alcantarillado | Artículo 2: Establece criterios a considerar por el ente regulador para aquellos usuarios que efectúen descargas que superen el VMA de descargas Artículo 9: Establece las prohibiciones de descarga directa o indirecta a los sistemas de alcantarillado aguas residuales | No se cumple | No se evidencia plan de monitoreo de vertimientos |
| Emisión de ruido | Contaminación al medio ambiente por ruido ambiental | D.S. N° 085-203-PCM | Reglamento de Estándares de Calidad para Ruido Ambiental | Artículo 4: Establece los estándares primarios de calidad ambiental para ruid | No cumple | No existe un control y/o monitoreo de los niveles de ruido generados durante los procesos. |
| Potencial derrame de aceite (pruebas de asfalto ,entre otros) | Contaminación de suelos | D.L. N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos y su Reglamento D.S. 014-2017-MINAM | Establece lineamientos de adecuado manejo y disposición final de residuos sólidos según su origen | Artículo 20: El almacenamiento de los residuos debe ser de acuerdo a las características particulares de los residuos sólidos y diferenciando de los peligrosos...” Artículo 52: “...los residuos deben ser almacenados de acuerdo a sus características, los | No se cumple | No se evidencia procedimiento de tratamiento de estíos residuos |

| | | | | | | |
|--|--|--|---|---|--------------|---|
| | | | | <p>mismos que deben garantizar la seguridad, higiene y orden...”</p> <p>Artículo 55: “...el generador es responsable del manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado...”</p> | | |
| Emisión de gases contaminantes | Alteraciones en la calidad del aire | D.S. N°003-2017.MINAM | Aprueban Estándares de calidad Ambiental para Aire y establecen disposiciones transitorias | Anexo 1: Estándares de Calidad Ambiental para Aire | No se cumple | No se evidencia procedimientos de control contaminantes atmosféricos generados durante los procesos.. |
| Derrame de ácidos orgánicos e inorgánicos, y otras sustancias químicas | Contaminación del suelo, flora, fauna, manto freático, por derrame de desechos químicos producidos | D.S. N° 021-2009 VIVIENDA | Norma que regula Decreto Supremo para los Valores Máximos Admisibles (VMA) de las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario | <p>Artículo 2: Establece el criterio que debe tomar el ente regulador para usuarios que realicen descargas que superen los VMA de descargas</p> <p>Artículo 9: Establece las prohibiciones de descarga directa o indirecta a los sistemas de alcantarillado aguas residuales que sobrepasen los VMA</p> | No se cumple | No se evidencia planes de monitoreo de vertimientos. |
| Generación de residuos sólidos peligrosos contaminados con sustancias químicas | Contaminación del suelo por mala disposición de desechos peligrosos | D.L. N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos y su Reglamento D.S. 014-2017-MINAM | Establece lineamientos de adecuado manejo y disposición final de residuos sólidos según su origen | <p>Artículo 20: El almacenamiento de los residuos debe ser de acuerdo a las características particulares de los residuos sólidos y diferenciando de los peligrosos...”</p> <p>Artículo 52: “...los residuos deben ser almacenados</p> | No se cumple | No se evidencia Plan de manejo de residuos sólidos |

| | | | | | | |
|--------------------|--|------------------------------|--|--|-----------|---|
| | | | | considerando...sus características químicas o biológicas, de tal manera que garanticen la seguridad...” | | |
| | | | | Artículo 55: “...el generador es responsable del manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado...” | | |
| Consumo de agua | Agotamiento de recurso hídrico | Ley N° 29338 | Ley de recursos hídricos | Regula el uso y gestión de los recursos hídricos. Abarca el uso de agua superficial, subterránea, y los bienes asociados a esta. | Si cumple | Los laboratorios cuentan con las autorizaciones requeridas en el uso de agua. |
| Consumo de energía | Agotamiento de recursos naturales, Impactos generados por la actividad de plantas Hidroeléctricas. | Decreto Supremo N° 009-93-EM | Ley de concesiones eléctricas y reglamento | Artículo 2°.- Establece los límites de potencia de cada zona de concesión | Si cumple | La Universidad cuenta con las autorizaciones respectivas |

| | | | | | | |
|---|--|---|--|---|---------------------|---|
| <p>Generación de residuos sólidos peligrosos (Guantes, envases vacíos de limpiavidrios, cera, desinfectantes, lejía, ambientadores, restos de plantas).</p> | <p>Reducción de vida útil de rellenos sanitarios, el desecho de compuestos metálicos acelera la contaminación y los riesgos para la ecología local y de aguas subterráneas</p> | <p>D.L. N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos sólidos y su Reglamento D.S. 014-2017-MINAM</p> | <p>Establece lineamientos de adecuado manejo y disposición final de residuos sólidos según su origen</p> | <p>Artículo 20: El almacenamiento de los residuos debe ser de acuerdo a las características particulares de los residuos sólidos y diferenciando de los peligrosos...”</p> <p>Artículo 52: “...los residuos deben ser almacenados considerando sus características físicas, químicas o biológicas, de tal manera que garanticen la seguridad, higiene y orden...”</p> <p>Artículo 55: “...el generador es responsable del manejo seguro, sanitario y ambientalmente adecuado...”</p> | <p>No se cumple</p> | <p>No se evidencia acciones de valorización del residuo, además de no aplicar instrumentos de gestión para una economía circular La disposición final de los residuos es inadecuada</p> |
|---|--|---|--|---|---------------------|---|

Fuente: Elaboración propia

La tabla 23, se muestra el resumen de los impactos ambientales significativos identificados en los diferentes laboratorios de la Facultad, donde se describió alcances de normativa legal vigente relacionada a estos aspectos e impactos ambientales además de indicar el grado de cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 14001:2015, observándose que la mayoría de aspectos no cumple con los requisitos legales acorde a las actividades realizadas en laboratorio.

4.1.4. Análisis FODA

Para conocer la situación real en que se encuentra la empresa, se aplicó una matriz de análisis el mismo que permite conocer las fortalezas y debilidades existentes en la institución a nivel interno; posteriormente se analiza a nivel externo las oportunidades y amenazas, mecanismo que permite contar con información para implementar acciones de mejora en cumplimiento de los requisitos del SGA.

A nivel externo: Permite identificar si las actividades que realiza la organización repercute en la calidad ambiental y esto pueda influir de manera significativa en el logro de los objetivos.

A nivel interno: Permite conocer atributos que cuenta la organización en el desarrollo de sus actividades en los diferentes procesos y uso de recursos.

Tabla 24: Matriz de Análisis FODA

| FACTORES INTERNOS | FACTORES EXTERNOS |
|--|---|
| Fortalezas | Oportunidades |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Profesional competente➤ Instalaciones que cuentan con medidas de seguridad, operación y mantenimiento.➤ Laboratorios específicos para el desarrollo de prácticas analíticas según especialidad.➤ Docentes comprometidos con la implementación del SGA➤ Las instalaciones (laboratorios) se pueden optimizar de acuerdo a SGA según norma ISO 14001.➤ Crecimiento de la conciencia ambiental | <ul style="list-style-type: none">➤ Ahorro de costos mediante la mejora de la eficiencia en consumo de recursos.➤ Buena imagen educativa, cuenta con acreditación de alta calidad➤ Subvenciones en el desarrollo de proyectos de gestión y medio ambiente |
| Debilidades | Amenazas |
| <ul style="list-style-type: none">➤ Carece de certificación ambiental (ISO)➤ Débil conocimiento por parte del personal de normativa ambiental➤ Débil participación del personal en actividades ambientales➤ No se cuenta con recursos asignados para implementar un SGA➤ Falta de planes de uso de recursos y manejo de residuos sólidos | <ul style="list-style-type: none">➤ Legislación aplicable en universidades sobre el control de la contaminación ambiental➤ Otras instituciones tienen implementado su SGA➤ Sanciones a la institución por parte de entidades ambientales |

Fuente: Elaboración propia

4.2. METODOLOGIA DE PROPUESTA DE IMPLANTACIÓN DE SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA REDUCIR LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA, BASADA EN LA NORMA ISO 14001

4.2.1. POLÍTICA AMBIENTAL

La Universidad Privada de Tacna a través de la Facultad de Ingeniería, es una institución educativa sin fines de lucro fundada en 1985, comprometida con los procesos de gestión ambiental a fin de promover la formación de profesionales que realicen actuaciones de un manejo ambiental responsable que contribuya al desarrollo sostenible; teniendo en cuenta el impacto ambiental del desarrollo de sus actividades, productos y servicios desarrollados en los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, se compromete a establecer un marco común para la definición de los objetivos en función a las practicas que se desarrollan en laboratorios a fin de que estos contribuyan a la mejora continua y la prevención de la contaminación ambiental aplicados en el SGA acorde a la Norma ISO 14001.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna se compromete a:

1. Cumplir con la normativa legal aplicable a los requisitos y compromisos relacionados al SGA
2. Asegurar la protección del medio ambiente, trabajando de forma respetuosa, para prevenir, reducir y mitigar la contaminación de recursos agua, aire y suelo.
3. Elaborar e Implementar un programa de gestión y manejo de residuos sólidos que fomente la minimización, valorización y adecuada disposición final de los residuos.
4. Articular el SGA con las actividades de los Laboratorios.
5. Fomentar la investigación y el desarrollo de tecnologías que contribuyan a acciones de control ambiental y la mitigación del cambio climático.
6. Fomentar el desarrollo de acciones de sensibilización y concientización ambiental dirigida a personal docente y estudiantes.

7. Realizar una evaluación periódica de los aspectos ambientales derivados de las actividades, a efectos de mantenimiento y mejora continua del sistema de gestión ambiental.

Estas evaluaciones han permitido determinar que las actividades que se desarrollan en los laboratorios deben mantenerse en tres pilares:

1. Precaución: adopta medidas de protección cuando implique un riesgo ambiental, independientemente del riesgo a salud pública y el ambiente.
2. Prevención: Adopta medidas para reducir o minimizar los impactos ambientales, asociadas a una determinada actuación.
3. Corrección: Atenuar las acciones que pueda generar un impacto negativo al ambiente.

4.2.2. Objetivos y campo de aplicación

Los objetivos se adoptaron con la finalidad de mitigar ó reducir los impactos ambientales significativos identificados en los procesos que se desarrollan en Laboratorios de las diferentes escuelas profesionales; además se ha realizado una revisión documental del Plan Estratégico de la UPT (2018 – 2021) observándose que se encuentra previsto objetivos estratégicos en calidad de enseñanza; mas no se evidencia objetivos en tema ambiental.

Los objetivos del SGA son los siguientes:

- a) Reducción de consumo de agua y energía.
- b) Diseñar e implementar un plan de gestión de manejo de residuos sólidos, aplicando la ISO 14001:2015
- c) Implementar planes de control de efluentes líquidos, contaminantes atmosféricos y ruido ambiental
- d) Evitar potenciales derrames de sustancias nocivas para el medio ambiente.
- e) Capacitar al personal en temas de educación ambiental en el uso racional de los recursos y manejo de residuos.

La organización debe establecer y mantener documentado el cumplimiento de objetivos en función al desempeño ambiental.

4.2.3. Programa de Gestión Ambiental

El presente programa se encuentra formulado en base a los objetivos descritos anteriormente para proponer soluciones técnicas viables a fin de reducir ó minimizar los impactos ambientales.

4.2.3.1. Reducción del consumo de Agua

Se propone la reducción del consumo de agua en los laboratorios de la facultad de ingeniería, en un 20% como meta, tomando las siguientes acciones:

- a) Instalación de un medidor de agua exclusivo para la Facultad de Ingeniería para llevar el control de consumo de agua.
- b) Implementar un programa de revisión y mantenimiento de red de distribución de agua y desagüe, estado de válvulas, grifo e inodoros.
- c) Elaborar un registro de control de consumo de agua para evidenciar la existencia de posibles deficiencias.
- d) Desarrollar un programa de capacitación dirigida al personal de la Facultad a fin de sensibilizar y concientizar sobre el uso adecuado y eficiente del agua.

4.2.3.2. Reducción del consumo de energía eléctrica

La reducción del 10% en el consumo de electricidad en la Facultad de Ingeniería, se logrará aplicando las siguientes estrategias:

- a) Elaborar un programa de control de consumo de energía eléctrica para contar con datos estadísticos de forma mensual.
- b) Instalación de un medidor de energía eléctrica de uso exclusivo para la Facultad de Ingeniería.
- c) Realizar acciones de supervisión para controlar el estado de apagado de interruptores de luz de los laboratorios.
- d) Sustitución de bombillas incandescentes por bombillas fluorescentes ó lámparas LED.
- e) Desarrollar un programa de capacitación dirigida al personal de la Facultad a fin de sensibilizar y concientizar sobre la importancia de reducción de consumo de energía eléctrica
- f) Programar charlas de capacitación dirigido a personal docente y estudiantes que concurren a laboratorios.

4.2.3.3. Gestionar el manejo de residuos sólidos

Para la gestión adecuada del manejo de residuos se pretende controlar al 100% la generación, manejo y disposición final de residuos sólidos, donde se propone las siguientes acciones:

- a) Elaborar un procedimiento de gestión y manejo de residuos sólidos, aplicado en todo el ciclo de manejo de residuos peligrosos y no peligrosos en cumplimiento de normativa legal
- b) Realizar un diagnóstico de manejo de residuos sólidos conforme indique normativa legal.
- c) Disponer de recipientes adecuados para la segregación de residuos por tipo y aplicar código de colores según indique la normativa legal

| Tipo de residuo | Color de recipiente |
|--------------------------|---------------------|
| - Residuos Peligrosos | Rojo. |
| - Residuos No Peligrosos | Negro. |
| - Residuos de vidrio | Verde. |
| - Residuos de papel | Azul. |
| - Residuos de metal | Amarillo. |

- d) Elaborar una propuesta de producción de compost, utilizando maleza resultante de la poda de áreas verdes, a fin de reducir o eliminar el uso de los fertilizantes químicos dado que estos representan un riesgo para el deterioro de la calidad ambiental del agua y suelos. El compostaje es una alternativa ecológica y limpia para las áreas verdes, dado que se debe aprovechar estos residuos orgánicos para la producción de abono orgánico.

Para esto se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Elaborar e implementar un programa para la producción de compost.
- Fortalecer capacidades dirigido a personal para la producción de compost.
- Registrar mensualmente la cantidad de compost producido.

4.2.3.4. Implementar planes de control de efluentes líquidos.

Se propone como meta, disminuir en un 50% los valores máximos admisibles de generación de sustancias químicas a la red de alcantarillado, para lo cual se establece el siguiente Plan de control de efluentes:

- a) Evitar la disposición de soluciones químicas nocivas al desagüe, por tanto se debe realizar charlas de capacitación y concientización en manejo y tratamiento de residuos líquidos a fin cumplir valores máximo admisible en efluentes.
- b) Establecer un programa de ciclo de charlas de sensibilización dirigido a toda la población estudiantil y docente, para evitar realizar prácticas inadecuadas de disposición de sustancias químicas contaminantes y el uso excesivo de productos de limpieza.
- c) Realizar acciones de monitoreo de calidad de efluentes con una frecuencia semestral en cumplimiento de normativa legal.

4.2.3.5. Evitar potenciales derrames de sustancias nocivas para el medio ambiente.

La finalidad de este objetivo es evitar potenciales derrames de sustancias nocivas hacia el medio ambiente, por lo que se pretende como meta cero derrames de sustancias nocivas como: sustancias ácidas, hidrocarburos, entre otros; por tanto se propone las siguientes actividades:

- a) Elaborar un programa de sensibilización dirigido a personal docente y estudiantes para la atención de respuesta ante la ocurrencia de emergencia por derrames de sustancias toxicas; además de contar con equipos de protección personal.
- b) Desarrollar simulacros de emergencia para la atención de emergencias por lo menos 2 veces al año, mecanismos de acción que deben estar documentados.
- c) Elaborar un programa de actividades de supervisión para verificar el control de inexistencia de derrames de sustancias toxicas, lo que nos permite determinar la necesidad de fortalecimiento de capacidades para el personal ò detectar fallas en la aplicación de los planes de contingencia.

4.2.3.6. Implementar plan de control de emisión de gases atmosféricos

La finalidad de este objetivo es promover la reducción de emisiones de solventes orgánicos volátiles, ácidos y material particulado, mediante las siguientes acciones:

- a) Verificar el adecuado funcionamiento de campanas extractoras en laboratorio según corresponda, el mismo que debe contar con su respectivo módulo lavador de gases
- b) Realizar actividades de monitoreo de calidad del aire, donde se evalúe parámetros como dióxido de azufre, nitrógeno y material particulado :PM_{2.5} y PM₁₀
- c) Aplicar protocolos de monitoreo de calidad del aire, elaborar procedimientos.

4.2.3.7. Implementar plan de control de emisión de ruido

Para disminuir los niveles de ruido en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería, se debe realizar un monitoreo de ruido a fin de identificar si cumple con el D.S.085-2003 PCM ECA para emisiones de ruido, teniendo en consideración que el campus universitario está considerado como una Zona de Protección Especial, por tanto el nivel de ruido en horas del día debe ser hasta 50 dB durante y de 40 dB durante la noche, páralo cual se desarrollará las siguientes acciones:

- a) Evaluar el 100% de los laboratorios, tanto en el interior como al exterior para la identificación de fuentes de contaminación de ruido
- b) Implementar un programa de mantenimiento de todos los equipos y maquinarias utilizados en los laboratorios.
- c) Gestionar la adquisición e instalación de pantallas aislantes de ruido en los laboratorios, donde se ha identificado el uso de equipos que generen ruido y no cumplen con normativa ambiental

4.3. Funciones y Responsabilidades

La institución debe contar con un comité gestión ambiental el mismo que debe estar integrado al organigrama de la organización; el representante del comité es designado por la alta dirección siendo el Decano de la Facultad, quien a su vez debe designar un representante que será llamado "Representante Ambiental" quien asumirá funciones y responsabilidades.

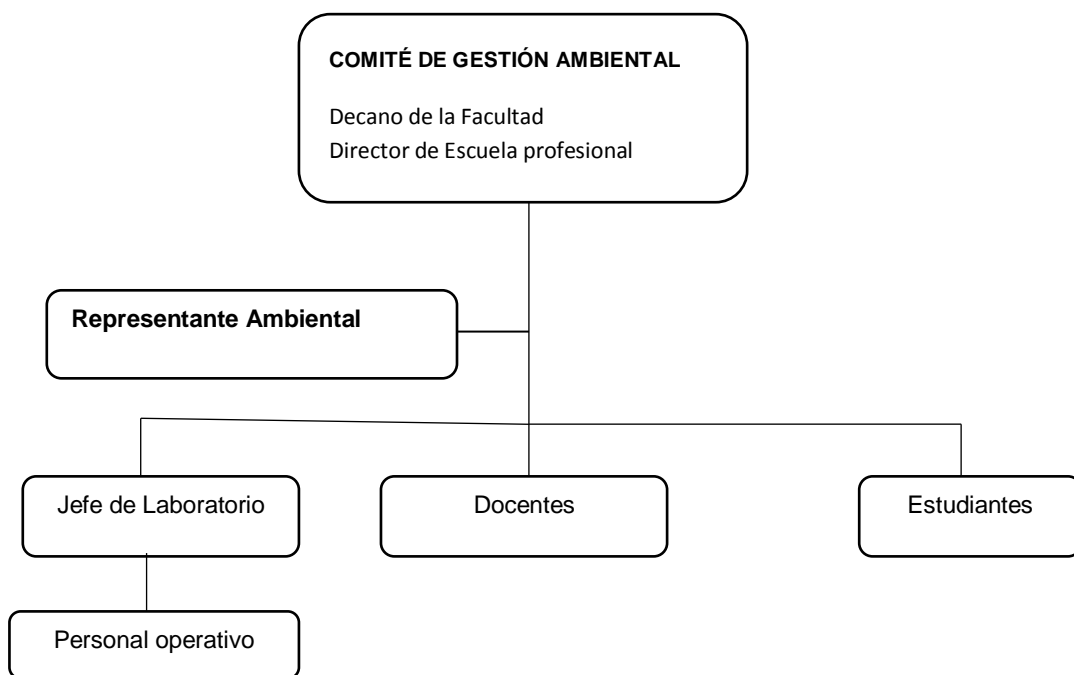


Figura 3: Organigrama del Comité Gestión Ambiental

Fuente: Elaboración propia

El comité de Gestión Ambiental tendrá las siguientes responsabilidades:

- a. Implementar y mantener el sistema de gestión ambiental (SGA) ISO 14001:2015.
- b. Determinar la necesidad de recursos y aprobar el programa de fortalecimiento de capacidades.
- c. Supervisar y brindar los recursos necesarios para la implementación de programas de mejora ambiental.
- d. Realizar auditorías de seguimiento y revisiones del SGA
- e. Analizar y evaluar las no conformidades, a fin de identificar las causas y elaborar propuestas de acción correctiva.
- f. Aprobar la documentación del SGA y controlar su implementación.
- g. Informar a la alta dirección sobre el desempeño ambiental del SGA.

4.3.1. Funciones y responsabilidades del representante ambiental

El Secretario Académico además de las funciones que realiza en la universidad, es el responsable de designar al “Representante Ambiental” del SGA donde indica las siguientes funciones:

- a) Revisar el SGA a través del desarrollo de auditorías
- b) Supervisar el grado de cumplimiento de los objetivos del SGA
- c) Promover el desarrollo de acciones para la toma de conciencia de la actuación ambiental en todos los niveles de la organización
- d) Definir y aplicar las medidas correctivas para la mejora del SGA e informar al Comité de Gestión Ambiental.
- e) Gestionar las comunicaciones internas y responder a las comunicaciones externas.

4.3.2. Funciones de la Alta Dirección ejercida por el Decano

- a) Liderar y aprobar la política ambiental del SGA.
- b) Gestionar la provisión de recursos necesarios para la implantación y control del SGA.
- c) Aprobar los diferentes programas ambientales, de capacitación, monitoreo y auditoría interna del SGA
- d) Revisión de la alta dirección la eficacia del SGA

4.3.3. Funciones de los docentes y alumnos

- a) Cumplir con los objetivos del Manual de Gestión Ambiental, aplicando procedimientos y formatos pertinentes.
- b) Conocer la política ambiental y aspectos ambientales significativos.

4.3.4. Liderazgo y compromiso

El Decano de la Facultad de Ingeniería, debe demostrar liderazgo y compromiso con respecto al SGA:

- Asumir la responsabilidad y eficacia para la implementación del SGA
- Comunicar a la organización la importancia de asegurar la integración de los requisitos legales a fin de preservar y proteger el medio ambiente.
- Asegurar disponibilidad de recursos para la implementación del SGA
- Promover la mejora continua en la organización
- Asegurar los recursos necesarios para la implementación del SGA
- Desarrollar revisiones periódicas del SGA en el marco de la mejora continua.

4.4. PLANIFICACION

4.4.1. Acciones para tratar riesgos y oportunidades

Se determinaron los riesgos y las oportunidades que se relacionan con:

- Asegurar que el SGA logre los resultados esperados
- Prevenir los efectos no deseados en el SGA

- Lograr la mejora continua
- Las acciones a desarrollar deben aportar mayor nivel de seguridad al SGA; es decir reducir los efectos no deseados.
- Prevenir o reducir los impactos no deseados.

4.4.1.1. Identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales

Los aspectos ambientales deben ser definidos e identificados en las diferentes actividades o procesos que se desarrollan en laboratorios para adoptar medidas de control haciendo énfasis en el análisis de ciclo de vida. Los impactos ambientales alteraciones de la calidad ambiental y estos pueden ser adversos o beneficiosos, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

La organización debe documentar:

- Aplicar criterios de valoración de los aspectos ambientales significativos para determinar los impactos ambientales adversos o beneficiosos
- Determinar aspectos e impactos ambientales asociados
- Identificar aspectos ambientales significativos

Para la identificación de aspectos ambientales se considera como:

- Emisiones a de contaminantes atmosféricos
- Vertimiento de efluentes residuales a cuerpo receptor: agua y suelos
- Consumo de materias primas y recursos naturales
- Uso de energía
- Generación de residuos sólidos
- Emisiones de ruido
- Emisión de olores
- Radiaciones no ionizantes
- Contaminación atmosférica

MAPA DE PROCESOS. LABORATORIO

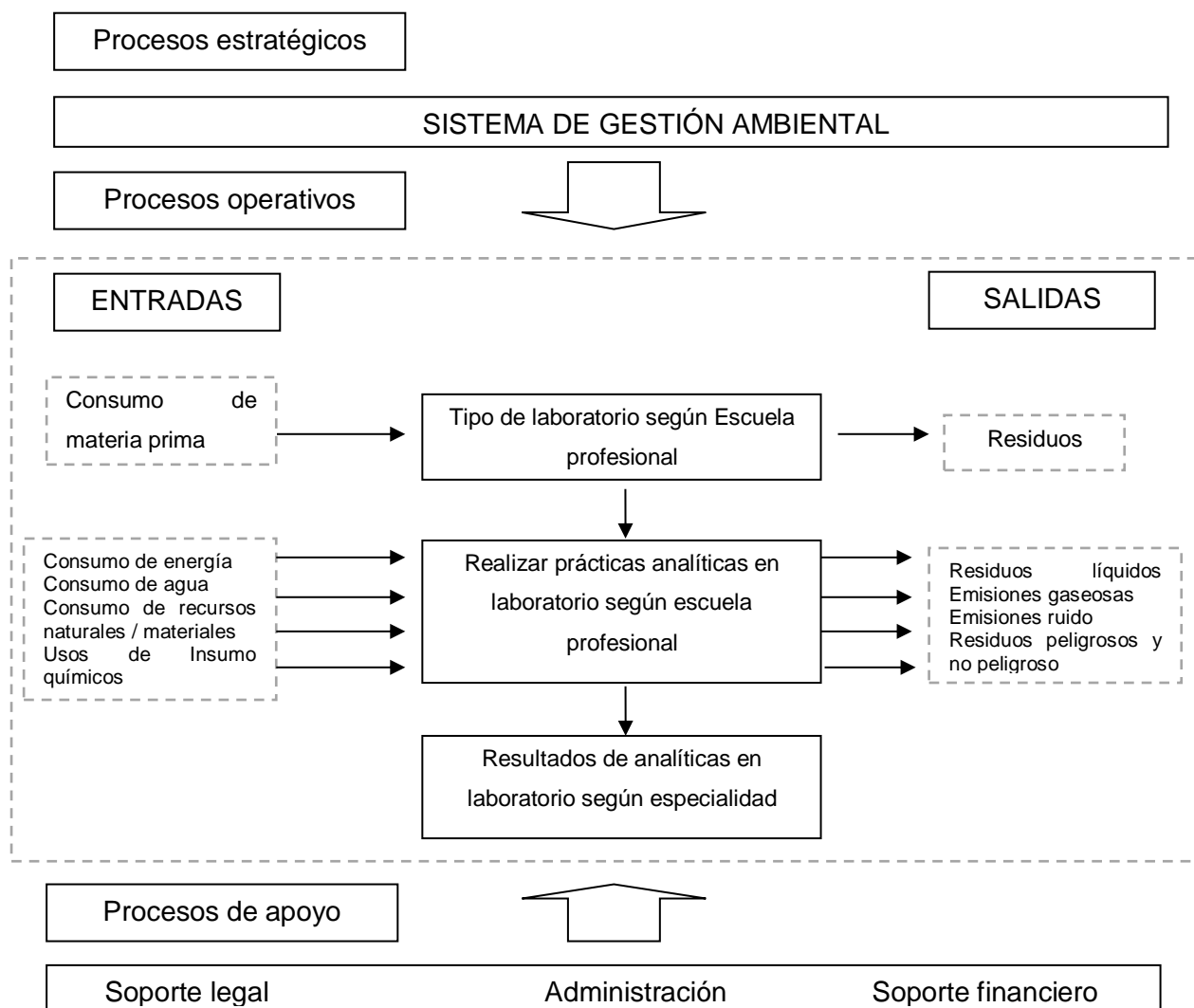


Figura 4: Diagrama de flujo de mapeo de procesos en Laboratorios

Fuente: Elaboración propia

4.4.1.2. Obligaciones de cumplimiento

Los aspectos e impactos ambientales están sujetos a cumplimiento de requisitos legales acorde a la actividad que se desarrolla y la aplicación de estos lineamientos permite la mejora del desempeño ambiental de la organización para los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería.

Identificación de requisitos legales

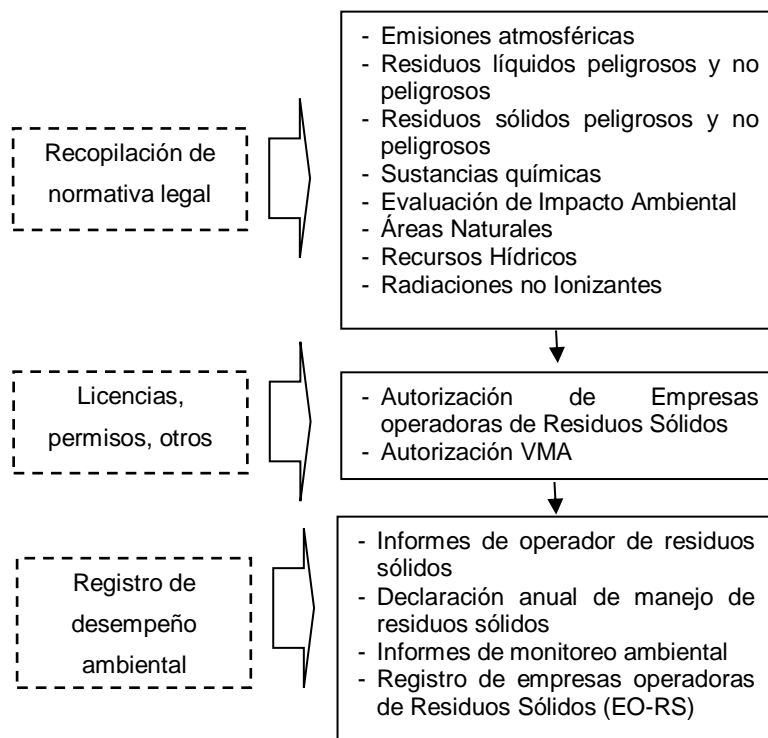


Figura 5: Registro de requisitos legales aplicable en Laboratorio de Facultad de Ingeniería

4.4.1.3. Objetivos ambientales y planificación para lograrlos

Los objetivos ambientales son los fines que establece para mejorar su actuación ambiental; para lo cual debe implementar un programa ambiental a fin de cumplir todos los alcances descrito en este programa.

Por tanto se debe considerar los impactos ambientales significativos identificados, requisitos legales aplicables, análisis de amenazas y oportunidades detectadas; además de considerar las opciones tecnológicas, financieras y operacionales existentes en la organización las mismas que deben estar alineadas con la política ambiental.

4.5. APOYO

4.5.1. Recursos

Para lograr una gestión ambiental efectiva se debe garantizar la disponibilidad de recursos necesarios para la implementación y mejora del SGA que a continuación se indica:

- Formación continua a personal encargado del SGA
- Las diferentes instalaciones donde funcionan los laboratorios por especialidad profesional serán evaluadas a fin de conocer si existe la necesidad de realizar modificaciones o es adecuada para el desarrollo de actividades analíticas acorde a la política ambiental. y así contribuir a la minimización del impacto ambiental.
- Contar con los recursos necesarios para la implementación del SGA donde se considere recurso humano especializado, adquisición de equipos tecnológicos para la mejora continua, capacidad financiera y logística; además del contrato de servicios de asistencia técnica especializada, entre otros.

4.5.2. Competencia y toma de conciencia

Las personas que laboran en la institución deben ser competentes y entrenadas para la implementación del SGA, es decir el personal debe brindar el soporte técnico en la organización para alcanzar las metas propuestas en la sensibilización y competencias para todo el personal. Del mismo modo es importante que el personal tome conciencia y se comprometa a identificar si una actividad genera impactos significativos sobre el medio ambiente para el desarrollo de correcta gestión ambiental

De acuerdo a la situación ambiental inicial se presenta una propuesta de Plan Anual de capacitación, a fin de asegurar la formación continua de todo el personal en la implantación del SGA.

Tabla 25: Plan anual de capacitación

| PLAN ANUAL DE CAPACITACIÓN | | | | | | |
|--------------------------------------|--|---|---|-------------------|------------------|----|
| Tema | Población objetivo | Actividad a desarrollar | Tutor | Fecha | Taller ejecutado | |
| | | | | | si | no |
| Sistema de gestión ambiental | Alta dirección, docentes administrativos, estudiantes personal operativo | Curso: Fortaleciendo capacidades en norma Sistema de Gestión ambiental ISO 14001 : 2015 | Consultor en normas ISO 14001:2015 | Marzo | | |
| Gestión y manejo de residuos sólidos | Responsable de Laboratorio, docentes, estudiantes universitarios, personal operativo | Curso virtual gestión integral de residuos sólidos, aplicación de normas legales | Especialista en Residuos sólidos | Marzo – Agosto | | |
| Uso racional de recurso hídrico | Responsable de Laboratorio, docentes, estudiantes universitarios, personal operativo | Curso virtual Importancia del uso racional del recurso hídrico y causas de la contaminación | Especialista de Empresa Prestadora de saneamiento | Abril - setiembre | | |
| Uso eficiente de energía | Responsable de Laboratorio, docentes, estudiantes universitarios, personal operativo | Taller virtual el uso de la energía y su impacto en el agotamiento de los recursos naturales | Especialista de ENERSUR | Mayo - octubre | | |
| Contaminación atmosférica | Responsable de Laboratorio, docentes, estudiantes universitarios | Taller virtual de monitoreo de la calidad del aire y ruido en instituciones de educación superior | Especialista de MINAM | Junio - octubre | | |

Fuente: Elaboración propia

La norma ISO en referente a la toma de conciencia, establece la necesidad de realizar acciones de sensibilización respecto al SGA, es decir realizar en la difusión e importancia de implementación del SGA, charlas de divulgación ambiental, paneles informativos, reconocimiento de buenas prácticas ambientales, concursos por el día mundial del ambiente, actividades de valorización de residuos donde exista la participación activa de todo el personal de la FAING.

4.5.3. Comunicación

Uno de los procedimientos necesarios en la organización es desarrollar una comunicación ambiental eficaz a nivel interno y externo; por tanto es necesario recoger, documentar y responder las comunicaciones que atienda la organización relacionadas al SGA. Se debe establecer procedimientos de comunicación donde se contemple mecanismos de información, consultas, conocen la política ambiental, los impactos ambientales de la organización, entre otros. Por tanto la comunicación interna y externa responde a:

- ¿Qué va a comunicar?
- ¿Cuándo va a comunicar?
- ¿Con quién se va a comunicar?
- ¿Cómo se comunica?

Bajo estos lineamientos las acciones de comunicación interna deben ser eficaces a fin de lograr una comunicación efectiva en todos los niveles de la organización. Para la comunicación externa está referida a la recepción de documentación y las respuestas a las comunicaciones relevantes de las partes interesadas.

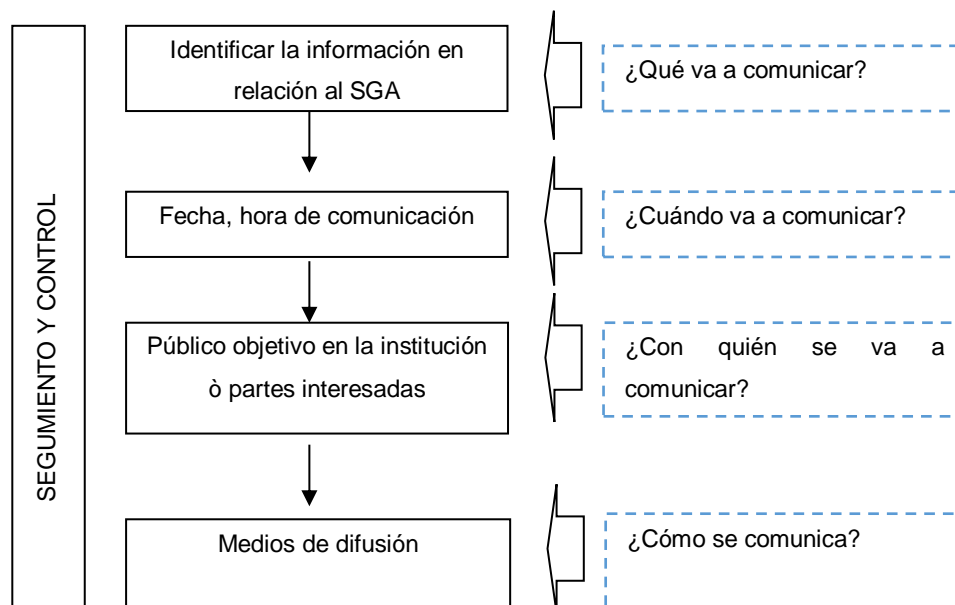


Figura 6: Diagrama de flujo de procedimiento de la comunicación

Fuente: Elaboración propia

4.5.4. Documentación

La institución debe elaborar la documentación necesaria y debe estar conformada por: Política ambiental, procedimientos e instructivos de implementación del SGA, identificación de aspectos e impactos ambientales, análisis FODA, entre otros. El objeto es establecer y mantener información de la descripción de los elementos centrales del SGA y de las interacciones que éstos conllevan.

Los procedimientos deben estar documentados y estos sirven como insumo para el desarrollo de las auditorías internas, además son fuente de consulta. A continuación se indica la documentación mínima requerida en la implantación del SGA que a continuación se indica:

- Política ambiental
- Requisitos legales
- Riesgos y oportunidades
- Identificación de Aspectos e impactos ambientales
- Informes de monitores del control de la contaminación
- Plan de atención de emergencias y desastres
- Mapeo de procesos

4.5.5. Control de Documentos

La Facultad de Ingeniería a través del responsable ambiental debe establecer la necesidad de controlar la información de los elementos del SGA, la misma que debe ser revisada y distribuida donde es necesario.

Por tanto se ha definido, los documentos necesarios en la implantación de un proceso del SGA, que a continuación se indica:

- Elabora y aprueba documentos en base a formatos establecidos en el SGA.
- Actualizar los documentos cuando sea necesario.
- Asegurarse que se consigne datos de actualización de los documentos, a fin de identificar los cambios.
- Archivar los documentos que han sido modificados y estén disponibles cuando sea necesario.
- Establecer un proceso de control de documentos y estén disponibles
- Asegurarse que los documentos acreditan el cumplimiento del SGA.
- Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos.

4.6. Manual del Sistema de Gestión Ambiental

La norma ISO 14001:2004 establece la elaboración de Manual de gestión ambiental para la implantación del SGA; aunque actualmente este documento no es un requisito de la norma ISO 14001:2015 pero es recomendable contar con este documento a fin de conocer la repercusión de las actividades que desarrolla la organización sobre el medio ambiente. El presente manual representa un resumen sistemático de los procedimientos ambientales que se ha desarrollado en las instalaciones de los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad privada de Tacna.

Los elementos centrales del Sistema de Gestión Ambiental definen la estructura organizativa, la política ambiental, procedimientos, procesos y recursos que permite la implantación de este sistema, dado que estos elementos están interrelacionados conlleva a realizar acciones de mejora a nivel externo e interno. De esta forma la aplicación de este sistema permite minimizar los riesgos ambientales, además de optimizar las actividades que tiene podría tener repercusión con el medio ambiente.

| | | |
|---|---|--|
| <p style="text-align: center;">UPT Facultad de Ingeniería.</p> | <p style="text-align: center;">MANUAL DEL SISTEMA DE GESTION AMBIENTAL</p> | <p>Nº DE PAGINA : Página 1 de 21</p> <p>Fecha de emisión : 31/09/2019</p> <p>EDICIÓN : 01</p> <p>REVISIÓN : 00</p> <p>CÓDIGO : MGA</p> |
| INDICE | | |
| <p>1. GENERALIDADES Y APLICACIÓN DEL SISTEMA</p> <p>1.1. Presentación de la empresa</p> <p>1.2. Presentación</p> <p>1.3. Objetivo y control del manual</p> <p>1.4. Referencia legal</p> <p>1.5. Definiciones</p> <p>1.6. Responsabilidades</p> <p>1.6.1. Alta dirección</p> <p>1.6.2. Representante de la alta dirección</p> <p>1.6.3. Gerencia de operaciones</p> <p>1.6.4. Jefaturas de operaciones</p> <p>1.6.5. Coordinador de calidad</p> <p>1.6.6. Comité de gestión ambiental</p> <p>2. REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL</p> <p>2.1. Objetivos</p> <p>2.2. Alcance</p> <p>2.3. Política ambiental</p> <p>3. PLANIFICACIÓN</p> <p>3.1. Aspectos ambientales</p> <p>3.2. Requisitos legales</p> <p>3.3. Objetivos, metas y programas</p> | | |

4.6.1 DESCRIPCIÓN DEL MANUAL DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

1. GENERALIDADES Y APLICACIÓN DEL SISTEMA

El presente documento describe las actividades ambientales relacionadas a la implementación del SGA de laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, con la finalidad de responder a los factores de cambio internos y externos haciendo énfasis en promover la mejora continua en aplicación de la norma ISO 14001:2015.

1.1 PRESENTACIÓN DE LA INSTITUCION

La Universidad Privada de Tacna es una institución privada sin fines de lucro, surgida el 3 de enero de 1985, para ello la universidad creció rápidamente y esto motivó a ampliar sus instalaciones y adquirir un nuevo terreno, lo que hoy es el actual Campus Capanique donde se encuentra ubicada la Facultad de Ingeniería.

1.2 OBJETIVO Y CONTROL DEL MANUAL

El presente manual describe los requisitos del SGA de la Facultad de Ingeniería de la UPT, documento que proporciona la estructura organizativa y de responsabilidades para implementar efectivamente la política ambiental en correspondencia establecida en la Norma ISO 14001:2015.

1.3 REFERENCIA LEGAL

Norma ISO 14001:2015 Sistema de gestión ambiental, requisitos para su uso.

1.4 DEFINICIONES

Acción Correctiva: Conjunto de medidas destinadas a eliminar la causa de una No Conformidad real.

Acción Preventiva: Acción para eliminar la causa de una no conformidad potencial.

Aspecto Ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente

Auditoría: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría del sistema de gestión ambiental fijado por la organización.

Desempeño Ambiental: Resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus aspectos ambientales

Impacto Ambiental: Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

Medio Ambiente: Entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

Mejora Continua: Proceso recurrente de optimización del sistema de gestión ambiental para lograr mejoras en el desempeño ambiental global de forma coherente con la política ambiental de la organización.

No Conformidad: Incumplimiento de un requisito.

Organización: Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

Procedimiento: Forma especificada de llevar a cabo una actividad o proceso.

Proceso: Consta de una actividad u operación que recibe entradas y las convierte en salidas. Casi todas las actividades y operaciones relacionadas con la producción o con la prestación de un servicio son procesos.

Registro: Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas.

SGA: Sistema de gestión ambiental

1.1.1. Abreviaturas:

| | |
|-------|------------------------------|
| CGA | Comité de Gestión Ambiental |
| RA | Representante Ambiental |
| SGA | Sistema de Gestión Ambiental |
| FAING | facultad de Ingeniería |
| UPT | Universidad Privada de Tacna |

1.5 RESPONSABILIDADES

Los laboratorios de la FAING-UPT cuentan con recursos y recurso humano para garantizar el desarrollo óptimo de las actividades analíticas en los diferentes laboratorios de cada escuela profesional.

La FAING cuenta con estructura organizacional específico, donde se asigna la responsabilidad del Representante Ambiental para la unidad del Comité Ambiental, observándose este organigrama en el anexo. El Decano de la FAING junto con los Directores de las diferentes escuelas profesionales y responsables de laboratorio demuestra el compromiso de la mejora continua y mantener el desempeño ambiental del SGA.

1.5.1 Funciones de la Alta Dirección ejercida por el Decano

- a. Liderar y aprobar la política ambiental del SGA, asegurando el cumplimiento de los requisitos.
- b. Gestionar la provisión de recursos necesarios para la implantación y control del SGA.
- c. Aprobar los diferentes programas ambientales, de capacitación, monitoreo y auditoría interna del SGA
- d. Revisión de la alta dirección la eficacia del SGA

1.5.2 El comité de Gestión Ambiental, tendrá las siguientes responsabilidades:

- a. Elaborar y difundir la política ambiental
- b. Asegurar la eficacia del sistema de gestión ambiental (SGA) ISO 14001:2015.

- c. Disponer los recursos necesarios y aprobar el programa de fortalecimiento de capacidades, para llevar a cabo la política ambiental.
- d. Supervisar y brindar los recursos necesarios para la implementación de programas del SGA para la mejora ambiental
- e. Realizar auditorías de seguimiento y revisiones del SGA
- f. Aprobar la documentación del SGA y controlar su implementación.
- g. Informar a la alta dirección sobre el desempeño ambiental del SGA

1.5.3. Funciones y responsabilidades del representante ambiental

- a. Asegurar el establecimiento y actualización del SGA de acuerdo a la norma ISO 14001:2015
- b. Informar el desempeño del SGA a la alta dirección para su revisión como base de la mejora continua.
- c. Asegurar que se promueva la toma de conciencia para la mejora del desempeño ambiental en todos los niveles de la organización.
- d. Programar y hacer seguimiento a la ejecución de auditorías internas.
- e. Gestionar las comunicaciones internas y responder a las comunicaciones externas.

1.5.4 Funciones de los docentes y alumnos

- a. Cumplir con los requisitos indicados en el Manual de Gestión Ambiental, procedimientos y formatos ambientales.
- b) Conocer la política ambiental y aspectos ambientales significativos.

2. REQUISITOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

2.1 OBJETIVOS

El Manual de Gestión Ambiental de la FAING de la UPT, define las disposiciones generales y el compromiso de la empresa, para lograr la máxima eficiencia en el uso de los recursos asignados asegurando que las actividades que se desarrollan en laboratorio son realizadas por personal cualificado, a fin de cumplir con la política ambiental.

Este documento constituye un elemento de referencia para la implementación y aplicación del SGA, en el que incluye la política

ambiental, estructura organizativa, responsabilidades, practicas, procedimientos, entre otros para llevar a la práctica dicha política..

2.2 ALCANCE

El alcance se aplica a las instalaciones de laboratorios de la FAING de la UPT, donde se desarrollan las prácticas analíticas, asesoramiento, trabajos de investigación, entre otros, además de considerar las responsabilidades y funciones relacionadas con la política ambiental implantado por la Alta Dirección de la FAING –UPT definido por la norma ISO 14001:2015 del SGA

2.3 POLITICA AMBIENTAL

Aplica a todas las actividades y personas con responsabilidades, cumplimiento de normativa relacionada a la política ambiental del SGA, con el compromiso de la alta dirección hacia la mejora continua.

La institución no cuenta con una política ambiental por tanto se propuso la siguiente política:

POLITICA AMBIENTAL

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, es una organización sin fines lucro, que se dedica a la enseñanza de educación superior, investigación y formación de profesionales competentes, buscando la excelencia en los servicios, se encuentra comprometida con la preservación y el respeto al medio ambiente, se compromete a:

- Mejorar continuamente la eficacia de nuestro Sistema de Gestión Ambiental.
- Proteger el medio ambiente mediante la prevención de la contaminación ambiental que pueda ser generada por nuestras actividades educativas y de servicios.
- Cumplir la normativa legal vigente aplicable, requisitos y compromisos voluntarios asumidos relacionados con los aspectos ambientales.
- Alcanzar nuestros objetivos y metas ambientales, en concordancia a nuestro Sistema de Gestión Ambiental.

- Promover la formación y sensibilización ambiental de los alumnos, docentes, personal, contratistas y proveedores.

3. PLANIFICACIÓN

3.1. Aspectos Ambientales

El proceso de identificación y valoración de los Aspectos Ambientales cuya interacción con el ambiente puede producir Impactos Ambientales, estos pueden interactuar con el medio ambiente relacionadas a las actividades que se desarrollan en los laboratorios de la FAING

Para la identificación de los aspectos ambientales se aplicó la Matriz de Identificación de Aspectos y Evaluación de Impactos Ambientales donde se consideró los siguientes criterios, en base a las actividades que se desarrollan, aplicación de normativa legal y revisión de informes documentados, teniendo en cuenta las siguientes variables:

- Cantidad
- Probabilidad
- Duración
- Recuperabilidad
- Extensión
- Normatividad

3.2. Requisitos Legales

El SGA de la institución, dispone la Identificación de requisitos legales y debe estar actualizada que a continuación se indica:

- Norma ISO 14001:2015 Sistema de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso
- Constitución Política del Perú. Art. 2
- Ley General de salud
- Ley General del Ambiente
- Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental
- Ley de recursos hídricos
- Ley de gestión integral de residuos sólidos
- Estándar de calidad ambiental para agua
- Estándar de calidad ambiental para aire
- Estándar de calidad ambiental para suelos
- Estándar de calidad ambiental para emisiones de ruido

- Valor Máximo admisible para efluentes no domésticos
- Límite máximo permisible para efluentes residuales no domésticos

3.3 Objetivos, Metas y Programas

La fijación de objetivos y metas del SGA se establecen en función a los aspectos e impactos ambientales más significativos de acuerdo a la valoración realizada en la matriz de evaluación de estos componentes.

La elaboración de estos objetivos lo realiza el responsable de medio ambiente, acorde a la normativa de referencia del SGA, los criterios de selección están en función a los aspectos e impactos ambientales donde se considera: aspectos ambientales, tecnología, requisitos financieros, hallazgos, entre otros, el mismo que es aprobado por la Alta Dirección.

Se debe establecer el cronograma de revisión de los objetivos y programas ambientales a fin de actualizarlos y este acorde a la Política del SGA, para el cumplimiento de los requisitos legales para la mejora continua. Además se debe asignar responsabilidades para el cumplimiento de los objetivos y metas de la FAING-UPT

Una vez aprobada los objetivos y metas el responsable de medio ambiente de realizar su difusión para asegurar el conocimiento de estos alcances por toda la comunidad universitaria de la FAING

Documentos de referencia

- Norma ISO 14001:2015 Sistema de Gestión Ambiental
- Política Ambiental
- Registros de manejo de residuos sólidos domésticos
- Registros de consumo de agua y energía
- Registros de consumo de papel, sustancias químicas, entre otros
- Registro de consumo de tonner , cartuchos de tinta

4. IMPLEMENTACION Y OPERACIÓN

4.1 Estructura y Responsabilidades

Para definir la estructura y responsabilidades de la organización, la Alta Dirección de la FAING, es quien define estos alcances para la implementación del SGA, donde se debe tener en cuenta la disponibilidad de recursos necesarios para implementar, mantener y mejorar el SGA.

El Representante del Comité de Gestión Ambiental designado por la alta dirección, tiene responsabilidades para:

- Asegurar que deben estar establecidos, implementados y se mantenga los requisitos del SGA
- Informar el funcionamiento del SGA y coordinar su implementación.

Para la asignación de responsabilidades del recurso humano se debe tener en cuenta conocimientos especializados, recursos económicos, las interrelaciones entre jefaturas, para asegurar la eficacia del SGA asegurándose que todo el personal posea los conocimientos necesarios para desarrollar las actividades de acuerdo al SGA. En lo referente a recurso humano para la realización de auditorías debe verificar el plan de auditorías previstas para el funcionamiento efectivo del SGA

4.2 Competencia, Formación y Toma de Conciencia

La competencia profesional del recurso humano es importante dado que permite asegurar, que el personal que labora en laboratorios de la FAING tiene la formación en implementación del SGA. Además este personal conoce el impacto ambiental que genera las actividades que realizan y esto asegura una actuación ambiental segura.

La alta dirección en coordinación con el jefe de recursos humanos son los encargados de realizar actividades de formación dirigida a personal de todos los niveles de trabajo, contemplándose programas de fortalecimiento de capacidades para reducir los impactos significativos que pueda generar estas actividades sobre el medio ambiente.

Para la toma de conciencia el Responsable de Medio Ambiente informa al personal de la FAING sobre la importancia de que el SGA para la universidad y que cada empleado puede contribuir a la mejora continua del SGA.

4.3 Comunicación

La Alta Dirección propicia la comunicación interna y externa sobre la implementación del SGA donde se establece lo siguientes:

Comunicación interna

- a) Política ambiental, Objetivos y metas ambientales
- b) Aspectos ambientales significativos y dispositivos legales relacionados

- c) Procedimientos de control de operaciones
- d) Ocurrencia de accidentes ambientales
- e) Hechos relevantes de la Institución y su entorno

4.4 Documentación

La documentación del SGA debe estar documentada, además de estar actualizada y disponible al momento que lo soliciten ya sea en forma física donde la documentación estará en un archivador debidamente rotulada (codificada) y la información digital debe estar en una carpeta de la PC asignada, también se puede tener la información en una memoria externa, mecanismos que facilita la presentar la información de manera oportuna a quien solicite o lo requiera para mejora del SGA.

- Manual del Sistema de Gestión Ambiental.
- Política Ambiental, Objetivos y Metas del SGA.
- Registros e Informes
- Procedimientos del SGA.
- Procedimientos Operacionales.
- Instructivos y Cartillas.
- Actas de reunión y actas de supervisión
- Formatos.
- Registros.
- Otros.

En caso que la documentación es actualizada se debe llevar el control de este procedimiento para tener en cuenta la secuencia de la actualización de documentos del SGA

4.5 Control de Documentos

Para asegurar el control de documentos relacionados al SGA se debe asegurar de lo siguiente:

- Los documentos del SGA que son utilizados por el personal se encuentran revisados y aprobados por el personal correspondiente.
- Los documentos del SGA se encuentran en edición vigente
- El control de las versiones vigentes, las modificaciones, son revisadas y aprobadas por los responsables que elaboraron estos documentos.

- Asegurar que los documentos permanezcan legibles, sean fácilmente identificables y recuperables.
- La identificación y control de distribución de los documentos de origen externo.
- Los documentos obsoletos se encuentran disponibles para su disposición final

4.6 Control Operacional

La FAING ha identificado los diferentes mecanismos que aseguren el control de operaciones, relacionado a los aspectos ambientales significativos y nos significativos con el fin de implementar medidas de control que sean coherentes con la política ambiental a fin de realizar acciones de prevención y mitigación para reducir los efectos que producen las actividades sobre el medio ambiente. Tal es así, se debe implementar acciones de control en el manejo de residuos sólidos que se generan en laboratorio.

Por otro lado la FAING solicita a su proveedores y contratistas que realizan actividades en la institución son susceptibles a generar impactos significativos sobre el medio ambiente por tanto están sujetos a control operacional y deben cumplir con los requisitos legales aplicables al SGA.

4.7 Preparación y Respuesta Ante Emergencia

La FAING ha establecido un sistema de de identificación y atención de respuesta frente a emergencias y accidentes potenciales prevenir y mitigar los posibles impactos sobre el medio ambiente producto de las actividades que desarrolla la institución.

Los procedimientos y Planes de Contingencia que la FAING ha definido está en función a las actividades que pueden provocar impactos ambientales significativos que pueden ser:

- Generación de residuos
- Contaminación sonora
- Emisiones atmosféricas
- Entre otros, de acuerdo a la actividad que se desarrolla.

Identificación de accidentes potenciales

El responsable de medio ambiente realiza la identificación de las posibles situaciones de emergencia de acuerdo a las actividades que se desarrollan en la institución para la implementación del SGA, la misma que eesta en función de:

- Denuncias
- Quejas
- Incumplimiento de normativa
- Ocurrencia de accidentes
- Otros

5. VERIFICACIÓN

5.1 Seguimiento y Medición

La FAING ha establecido mecanismos de control y seguimiento para medir las características de las operaciones y actividades a fin de medir su desempeño ambiental; estas acciones se realizan a través de procesos de auditoría, inspecciones sobre la actividades que se desarrolla donde se aplica registros de control operacional, por tanto se realiza seguimiento de cumplimiento de normativa legal ambiental.

- Realizar seguimiento de cumplimiento de objetivos y metas del SGA
- Cumplimiento de normativa legal que se aplica en procesos de auditoria
- Registros de datos y resultados del seguimiento de cumplimiento de normativa ambiental, dado que esto facilita el posterior análisis de acciones correctivas y preventivas.
- Generar registros de control
- Poner a prueba periódicamente los Procedimientos para responder ante situaciones de emergencia, cuando sea factible, involucrando a las partes interesadas pertinentes según sea apropiado.
- Evaluar el cumplimiento del control operacional, estas deben revisarse periódicamente y si es necesario se módica el Plan de contingencia

5.2. Evaluación del Cumplimiento Legal

La FAING ha decidido implementar procedimientos para la evaluación de requisitos legales asumidos por la institución, donde se aplica registros de control para el seguimiento de resultados de evaluaciones en aplicación de normativa legal,

5.3. No Conformidad, Acción Correctiva y Acción Preventiva

En este apartado se describe de manera sistemática la identificación y tratamiento de las no conformidades del SGA a fin de establecer medidas

correctivas para eliminar la causa de esta no conformidad con el objetivo de prevenir nuevamente su ocurrencia.

- Identificar las no conformidades del SGA
- Recabar información sobre las No conformidades
- Determinar las acusas de la no conformidad y establecer medidas de control para prevenir la ocurrencia de estas.
- Comunicar y registrar resultados de acciones preventivas y correctivas desarrolladas
- Registrar datos de informes de acción correctiva

Cuando la acción correctiva o preventiva identifica aspectos e impactos ambientales nuevos o modificados, así mismo la norma exige que cuando se desarrollen actividades nuevas, previamente se debe realizar evaluación de riesgo antes de su implementación.

5.4. Control de Registros

Los registros son la evidencia objetiva de la actividad realizada, estos documentos aseguran el control de registros del SGA, y estos deben estar codificados, archivados, ordenados, almacenados, entre otros; es decir que se encuentren disponibles para su fácil manipulación y acceso.

Los registros pueden presentarse en diferentes formas: medios físicos como papel carta, donde se debe asegurar el control de estos registros y deben estar identidades, codificados, clasificados, archivados, etc.

5.5. Auditoría Interna

La Facultad de Ingeniería de la UPT, para el desarrollo de una auditoría interna del SGA a fin de evaluar el cumplimiento de los requisitos y siesta de acuerdo a la norma ISO 14001:2015; la realización de estas auditorías deben estar programadas a fin de verificar si el sistema es eficaz para cumplir con la política y objetivos ambientales; los resultados son informados a la alta dirección.

6. REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN

El Comité de Gestión Ambiental revisa una vez al año el Sistema de Gestión Ambiental para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia continua, comprobando lo establecido en los objetivos y política del Sistema de

Gestión Ambiental. La revisión incluye la evaluación de las oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el sistema, incluyendo la política y objetivos.

La información de entrada para la revisión incluye:

- Los resultados de las auditorías internas y evaluaciones de los cumplimientos de los requisitos legales y otros requisitos suscritos.
- Resultados de la participación y consulta.
- Comunicaciones relevantes por las partes interesadas, incluyendo las quejas.
- El desempeño del Sistema de Gestión Ambiental.
- El grado de cumplimiento de objetivos.
- El estado de la investigación de incidentes, acciones correctivas y preventivas.

4.7. ELABORACION DE UNA PROPUESTA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PARA LABORATORIOS DE LA FAING – UPT

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS

El presente programa, constituye una serie de acciones para reducir, evitar, mitigar ó restaurar los posibles impactos negativos que se generen durante el desarrollo de las practicas analíticas en las instalaciones de Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna; por tanto la elaboración del presente programa describe una serie de acciones y actividades para el cumplimiento de normativa legal vigente a fin de proteger la salud de la población universitaria y el ambiente.

De acuerdo a la funcionalidad operativa de los laboratorios de cada escuela profesional se observa el uso de materiales ó recursos según procesos analíticos que se desarrollan en cada laboratorio, por tanto estas acciones van a producir residuos de diferentes tipos y según la practica analítica a desarrollarse, por tanto se debe tener en cuenta acciones de manipulación, acondicionamiento, transporte, tratamiento y disposición final, a fin de promoverse el estricto cumplimiento normativo siendo esta una condición necesaria para la implantación del Sistema de Gestión Ambiental.

La presente Propuesta de Manejo de Residuos Sólidos para los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería contiene una serie de acciones orientadas a mitigar ó minimizar los posibles impactos ambientales negativos identificados durante el funcionamiento de los laboratorios los mismos que deben estar apoyadas en instrumentos técnicos y normativos para desarrollar la dinámica de mejora continua en cumplimiento de la normativa ISO 14001. Así mismo este documento asiste al personal de laboratorio en la minimización de residuos para la prevención de la contaminación.

De acuerdo a las visitas de inspección realizadas en cada laboratorio se considera la producción de los siguientes tipos de residuos:

- Residuos líquidos, provenientes de la limpieza de equipos, material de vidrio y plástico, entre otros.
- Residuos sólidos, de tipo inorgánico: restos de tarjetas de video, cables eléctricos, envases de plástico, entre otros y residuos orgánicos: restos de muestras de alimentos, conservas, etc.
- Residuos sólidos peligrosos: restos de soluciones de asfalto, aceites, grasas, lubricantes usados, pinturas, aditivos, pegamento, cemento, sustancias químicas, entre otros.

1. ALCANCE

Este documento permite establecer instrucciones en el manejo de residuos sólidos producidos en los diferentes Laboratorios de la Facultad de Ingeniería. Este programa ha sido formulado con la finalidad de promover la participación de todos los generadores de residuos es decir, establecer la participación activa de estudiantes, docentes, personal administrativo y personal de apoyo para la realización de un adecuado manejo de residuos.

Las regulaciones y opciones de manejo de residuos dependen del tipo de laboratorio, en función a las pruebas analíticas que se desarrollan en cada laboratorio.

2. RESPONSABILIDAD

Los diferentes laboratorios de las escuelas profesionales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, producen residuos sólidos durante las prácticas analíticas, algunos de estos residuos corresponden a residuos peligrosos y esto representa un riesgo si no se

maneja de manera adecuada; por tanto la responsabilidad de una gestión y manejo adecuado del residuo comienza con la implementación y conocimiento de este “Programa de manejo de residuos sólidos” donde se cuenta con la participación de estudiantes universitarios, docentes y personal administrativo para que conozcan cuales son las responsabilidades individuales en la generación residuos durante las prácticas en laboratorio.

El responsable Jefe de Laboratorio, auxiliares de laboratorio, docentes y población universitaria debe cumplir con los procedimientos de manejo de residuos sólidos durante el uso de laboratorio para la realización de prácticas analíticas según corresponda.

La responsabilidad de la gestión de los residuos en Laboratorio es de responsabilidad de cada Jefe de Laboratorio, quien deberá asegurar el cumplimiento de los procedimientos establecidos.

- Verificar el cumplimiento del presente programa.
- Desarrollo de formatos, registros, instructivos de manejo de residuos.
- Registrar el tipo y cantidad de residuos generados.
- Asegurar el acondicionamiento de recipientes por tipo de residuo para el almacenamiento temporal de residuos, además de contar con respectivas bolsas según código de colores en aplicación de normas legales.
- Verificar el retiro adecuado de los residuos por tipo de residuo, hacia el área de almacenamiento.
- Adecuado almacenamiento y disposición final de los residuos, según sus características de peligrosidad en cumplimiento de normas legales.
- Documentar la gestión y manejo de todos los residuos, informes y registros.
- Fortalecer capacidades a todo el personal que hace uso de laboratorio sobre la adecuada gestión y manejo de residuos, identificación de los tipos de residuos (comunes, especiales, y peligrosos y otros.), su almacenamiento, transporte y disposición final según corresponda.

a. Investigadores ó docentes que hacen uso de laboratorios

Los investigadores y docentes que hacen uso de los laboratorios tienen la responsabilidad de asegurar el cumplimiento e implementación de este programa a fin de que los residuos que se generen durante las prácticas analíticas reciban el tratamiento adecuado.

- Determinar qué tipo de residuos se genera durante las prácticas analíticas
- Realizar la disposición adecuada de los residuos producidos según caracterización, teniendo en cuenta su identificación y estar debidamente rotulado.
- Adecuada disposición de residuos químicos peligrosos
- Aplicar registros de control sobre la cantidad de residuos que genera, por tipo de residuos.
- Solicitar asistencia técnica sobre el Programa de manejo de residuos en laboratorios.

3. MARCO LEGAL

- Decreto Legislativo D.L. N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- Decreto Supremo n° 014 – 2017 MINAM, Reglamento del decreto Legislativo n° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de residuos Sólidos.
- Norma Técnica Peruana de Colores NTP 900.058.2019
- Ley N° 28256. Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- Decreto Supremo N° 021-2008-MTC. Aprueban Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- Decreto Supremo n° 010-2019-Vivienda, que aprueba el Reglamento de Valores Máximos Admisibles (VMA) para las descargas de aguas residuales no domésticas en el sistema de alcantarillado sanitario

4. DEFINICIONES

- Residuos orgánicos; son residuos biodegradables o sujetos a descomposición.
- Residuos inorgánicos; son residuos que no pueden ser degradados o desdoblados naturalmente
- Sistema de manejo de residuos: conjunto de operaciones y procesos para el manejo de los residuos a fin de asegurar su control y manejo ambientalmente adecuado.
- Operadores de residuos: son las personas jurídicas que realizan operaciones y procesos con los residuos sólidos.

- Caracterización de los residuos sólidos: permite obtener información primaria relacionada a las características de los residuos según su producción.
- Almacenamiento: operación de acumulación temporal de los residuos en condiciones técnicas como parte del sistema de gestión y manejo hasta su valorización o disposición final.
- Aprovechamiento: volver a obtener un beneficio del bien, artículo, elemento o parte del mismo que constituye residuo sólido. Se reconoce como técnica de aprovechamiento el reciclaje, la recuperación o la reutilización
- Generador: persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos, sea como fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario.
- Reciclaje: toda actividad que permite aprovechar un residuo mediante un proceso de transformación material, para cumplir su fin inicial u otros fines.
- Residuo sólido no aprovechable: es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo.
- Residuos no municipales los residuos del ámbito de gestión no municipal o residuos no municipales, son aquellos de carácter peligroso y no peligroso que se generan en el desarrollo de actividades extractivas, productivas y de servicios.
- Residuos peligrosos: son residuos sólidos peligrosos aquéllos que, por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente

5. OBJETIVOS

- Gestionar el adecuado manejo de los residuos sólidos en Laboratorio de la Facultad de Ingeniería en aplicación de la normativa ISO 14001.
- Promover la participación de todo el personal involucrado sobre los riesgos y costos que ocasiona el inadecuado manejo de residuos sólidos a las personas y el ambiente.
- Realizar acciones de sensibilización dirigida a toda a población estudiantil, docentes y personal administrativo para evitar la ocurrencia

de eventos o situaciones que pueda ocasionar contaminación al ambiente.

6. DESARROLLO

La política de gestión y manejo de residuos se basa en la jerarquización de los procesos de producción de residuos haciendo énfasis en la valorización de los residuos, es decir la aplicación de las 4 R de gestión de residuos.

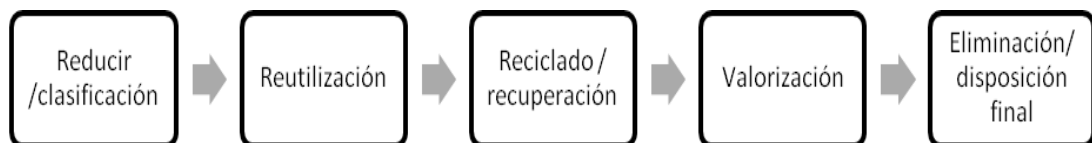


Figura 7: Ciclo de proceso de gestión de residuos sólidos

Fuente: Elaboración propia

7. ACTIVIDADES A REALIZAR PROGRAMA DE RESIDUOS SOLIDOS

- i. La organización deberá acondicionar con recipientes adecuados en cada laboratorio según tipo de residuos que se producen (residuos peligrosos y no peligrosos).
- ii. Fortalecer capacidades dirigido a responsables de Laboratorio, Docentes y población estudiantil universitaria de la Facultad de Ingeniería y a fin de identificar los tipos de residuos que se producen durante el desarrollo de prácticas en laboratorio.
- iii. Realizar buenas prácticas de segregación en la fuente de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica de los residuos, para lo cual se colocaran recipientes o contenedores debidamente identificados. Todos los recipientes deben tener tapa y bolsa según clasificación por tipo de residuo y así facilitar su almacenamiento, valorización, recolección, transporte ó disposición final
- iv. Implementar áreas de almacenamiento temporal, acondicionado por tipo de residuo y debidamente señalizado.
- v. Incentivar y promover el orden y la limpieza en las instalaciones de cada Laboratorio.

- vi. Realizar el pesado de los residuos y llevar el registro según caracterización.
- vii. Para el transporte y disposición final de residuos peligrosos se realizara la contratación de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizada por el sector competente.

8. APLICACIÓN DEL CODIGO DE COLORES

El código de colores deberá ser utilizado en los recipientes para el almacenamiento de residuos sólidos, o en las etiquetas que identifiquen el residuo sólido a almacenar.

Tabla nº 1: CÓDIGO DE COLORES PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL ÁMBITO NO MUNICIPAL

| Tipo de residuo | Color |
|------------------------|--------------|
| Papel y cartón | Azul |
| Plástico | Blanco |
| Metales | Amarillo |
| Orgánicos | Marrón |
| Vidrio | Plomo |
| Peligrosos | Rojo |
| No aprovechables | Negro |

Fuente: NTP Código de colores

9. REGISTROS

Se debe implementar registros de control de peso según tipo de residuo generado, fichas de caracterización de residuos; además de controlar si existen residuos que pueden ser reaprovechados o comercializados.

10. PROCEDIMIENTOS A REALIZAR EN EL ADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos se deben clasificar de acuerdo a sus características (reciclables, no reciclables y biodegradables, etc) y manejarse adecuadamente. Los residuos orgánicos y residuos como papel, cartón y otros debe manejarse como residuos domésticos.

Los residuos producidos según las prácticas de laboratorio serán identificados según su peligrosidad; dado que se debe gestionar la

minimización del volumen de residuos y realizar una adecuada disposición final según corresponda a un relleno de seguridad o relleno sanitario autorizado por el sector competente.

Envases de sustancias químicas, pintura, aditivos y otros, deben manejarse como residuos peligrosos y ser dispuestos en rellenos de seguridad autorizados por el sector competente.

El personal responsable de Laboratorio debe realizar control periódico de acciones de limpieza y mantenimiento al interior de laboratorio a fin de implementar acciones de mejora continua en el adecuado manejo de residuos sólidos.

El personal que realiza labores de limpieza y mantenimiento, debe utilizar equipos de protección personal, como medida de seguridad y salud ocupacional

11. MECANISMOS DE EJECUCION

SENSIBILIZACIÓN: Charlas de sensibilización permanente, dirigida a todos los actores involucrados en el adecuada gestión y manejo de residuos sólidos

ACONDICIONAMIENTO: Gestionar la implementación de recipientes adecuados para acciones de segregación por tipo de residuo.

DISPOSICIÓN FINAL: Gestionar la contratación de empresas operadoras de residuos sólidos autorizadas para disposición final de manera ambientalmente segura.

INFORMES: Informar sobre las acciones realizadas por la institución en el adecuado manejo de residuos sólidos en cumplimiento de normativa legal

MONITOREO Y EVALUACION

Se efectuará el seguimiento de cumplimiento de las actividades descritas, para ello se presentara informe mensual al Jefe inmediato superior de la ejecución de las actividades realizadas.

PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS PELIGROSOS

Durante el desarrollo de prácticas analíticas en Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada, se producen diferentes sustancias y residuos peligrosos sobre el medio ambiente, por ello la implementación del presente programa de manejo de residuos peligrosos promueve la reducción de estos residuos, promover el reaprovechamiento y valorización de los residuos con el objetivo de minimizar los efectos de contaminación al medio ambiente y la salud pública.

1. ASPECTOS AMBIENTALES

El impacto ambiental negativo, que se presenta por el inadecuado manejo de residuos sólidos peligroso es alto por tanto su manejo y disposición final debe ser ambientalmente seguro, para los procesos de recolección y transporte externo debe ser realizada una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) empresa autorizada por el sector competente, a fin de que brinde e servicio de transporte y disposición final de residuos peligrosos a un relleno de seguridad, acción que será informado a través de Informe de Manifiesto de Manejo de residuos peligrosos en cumplimiento de normativa legal vigente.

2. MARCO LEGAL

- Decreto Legislativo D.L. N° 1278 Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- Decreto Supremo n° 014 – 2017 MINAM, Reglamento del decreto Legislativo n° 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de residuos Sólidos.
- Norma Técnica Peruana de Colores NTP 900.058.2019
- Ley N° 28256. Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.
- Decreto Supremo N° 021-2008-MTC. Aprueban Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos.

3. OBJETIVOS

- Evitar la ocurrencia de eventos o situaciones que pueda ocasionar contaminación al suelo y efectos indeseables al paisaje, por el inadecuado manejo de residuos sólidos peligrosos.
- Realizar el adecuado manejo y disposición final de residuos sólidos provenientes del campamento, patio de máquinas y frentes de trabajo, a fin de minimizar el riesgo de contaminación por residuos peligrosos que pueda repercutir en el deterioro de la calidad ambiental como es recurso aire, agua y suelo.
- Promover la participación de todo el personal sobre los riesgos y costos que ocasiona el inadecuado manejo de residuos sólidos peligrosos
- Realizar acciones de sensibilización dirigida a todo el personal involucrado en la ejecución del proyecto.

4. ACTIVIDADES A REALIZAR

- Promover acciones de reducción de generación residuos en la fuente
- Establecer procedimientos de uso de insumos químicos, a fin de controlar la generación de residuos peligrosos.
- Realizar la compra de insumos químicos solo lo necesario; a fin de controlar la generación de residuos por caducidad de productos.
- Promover el uso en conjunto de los químicos entre usuarios comunes, para reducir generación de residuos.
- Mantener el inventario actualizado de materiales en stock.
- Fortalecer capacidades dirigido a responsables de laboratorio, docentes y estudiantes universitarios sobre el tipo de residuos sólidos peligrosos que se van a generar producto de las actividades desarrolladas en laboratorios.
- Realizar buenas prácticas de segregación de acuerdo a características CRET1 y se colocaran en recipientes o contenedores debidamente rotulados. Todos los recipientes deben tener tapa y bolsa para su clasificación y así facilitar su almacenamiento.
- Implementar áreas de almacenamiento temporal, acondicionado por tipo de residuo y debidamente señalizado.
- Tratamiento ó reducción de la toxicidad de un residuos químico, podría ser la disminución de concentración de los constituyentes tóxicos en el residuo.

- Disminuir la escala de volúmenes de químicos usados en prácticas analíticas de laboratorio; dado que promueve la reducción de químicos utilizados.
- Asegurar que los usuarios de insumos químicos estén capacitados en buenas técnicas de experimentación en laboratorio.
- Implementar procedimientos de chequeo a fin de identificar la presencia de reactivos químicos en desuso, químicos no etiquetados, mezclas, soluciones.
- Para el transporte y disposición final de residuos peligrosos realizara la contratación de una Empresa Operadora de Residuos Sólidos (EO-RS) autorizada por el sector competente.

5. TERMINOS Y DEFINICIONES

- Almacenamiento: Operación de acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas y sanitarias, como parte del sistema de manejo hasta su valorización o disposición final.
- Generador: persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera residuos, sea como fabricante, importador, distribuidor, comerciante o usuario.
- Residuo sólido no aprovechable: es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo.
- Residuo sólido: es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien o servicio, del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse, para ser manejados priorizando la valorización de los residuos y en último caso, su disposición final.
- Residuos peligrosos: son residuos sólidos peligrosos aquéllos que, por sus características o el manejo al que son o van a ser sometidos, representan un riesgo significativo para la salud o el ambiente

6. RESPONSABILIDADES

Responsabilidad de la gestión de los residuos, es de responsabilidad del Jefe de Laboratorio ò Docente universitario, quien deberá asegurar el cumplimiento de los procedimientos establecidos.

- Verificar el cumplimiento del presente programa.
- Asegurar el acondicionamiento de recipientes por tipo de residuo para el almacenamiento temporal de residuos en laboratorio de acuerdo a sus características CRETÍ (corrosivo, reactivo, explosivo, inflamable).
- Asegurar el retiro adecuado de los residuos peligrosos hacia el área de almacenamiento final debidamente acondicionado, aplicando código de colores según tipo de residuos y peligrosidad.
- Registrar el tipo y cantidad de residuos generados.
- Documentar la gestión y manejo de todos los residuos, informar al sector competente.
- Instruir al personal de obra sobre acciones de segregación y disposición adecuada de residuos sólidos peligrosos según identificación y características CRETÍ.
- Gestionar la contratación de una EO-RS autorizada para el transporte y disposición final de residuos peligrosos

7. IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

Residuos Peligrosos

Son residuos que debido a sus características físicas, químicas y/o toxicológicas, representan un riesgo de daño inmediato y/o potencial para la salud de las personas y al ambiente.

Entre los residuos peligrosos identificados en el laboratorio se encuentran: Recipientes de aditivos, grasas, paños absorbentes con diésel, guantes contaminados, suelo contaminado, pinturas (recipientes), entre otros. Los residuos sólidos peligrosos serán dispuestos en recipientes de color ROJO

8. PROCEDIMIENTOS A REALIZAR EN EL ADECUADO MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PELIGROSOS

Procedimientos a realizar en el adecuado manejo de residuos sólidos peligrosos

- Los residuos sólidos se deben clasificar de acuerdo a sus características (CRETI) y manejarse adecuadamente.
- Implementar procedimiento de manejo de residuos peligrosos
- Está prohibido disponer residuos peligrosos, en áreas verdes, ni en cuerpos de agua, dado que estas prácticas degradan la cobertura vegetal y afectaría negativamente los ecosistemas acuáticos y terrestres
- Los residuos peligrosos generados, deben ser tratados y dispuestos en rellenos de seguridad autorizados por el sector competente.
- El personal supervisor responsable, debe realizar control periódico de acciones de manejo seguro de estos residuos dentro del área de influencia de ejecución del proyecto, y así implementar acciones de mejora continua en el adecuado manejo de residuos sólidos peligrosos.
- Verificar las características corrosivas de una solución acuosa según su pH si es menor o igual a 2, o mayor igual que 12,5 es considerado corrosivo.
- Determinar procedimientos de tratamiento de los residuos químicos en laboratorio ya sea reduciendo o eliminando su características de toxicidad.
- Los recipientes de residuos peligrosos deben estar etiquetados y consignar su identificación por tipo de residuo.
- El almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos debe estar acorde a la normativa ambiental.
- El personal que realiza labores de limpieza y mantenimiento, en el manejo de residuos sólidos peligrosos debe utilizar equipos de protección personal, como medida de seguridad y salud ocupacional.

9. MECANISMOS DE EJECUCION

SENSIBILIZACIÓN: Charlas de sensibilización permanente, dirigida a todos los actores involucrados en el adecuada gestión y manejo de residuos sólidos peligrosos

ACONDICIONAMIENTO: Gestionar la implementación de recipientes adecuados para acciones de segregación por tipo de residuo.

DISPOSICIÓN FINAL: Gestionar la contratación de empresas autorizadas para realizar una adecuada disposición final en rellenos de seguridad.

INFORMES: Informar sobre las acciones realizadas en el adecuado manejo de residuos sólidos seguridad en cumplimiento de normativa legal

MONITOREO Y EVALUACION

Se efectuará el seguimiento de cumplimiento de las actividades descritas, para ellos se presentara informe mensual al Jefe inmediato superior de la ejecución de las actividades realizadas.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

El desarrollo del presente trabajo de investigación tiene como objetivo Diseñar un Sistema de Gestión Ambiental en Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna para la mitigación de impactos ambientales; tal es así que este estudio ha permitido identificar los diferentes impactos ambientales significativos que se producen durante el desarrollo de prácticas analíticas en laboratorios de la FAING, resultados que ha permitido diseñar la propuesta del Sistema de Gestión Ambiental de Laboratorios aplicado a la norma ISO 14001:2015.

Inicialmente se realizó un diagnóstico basal de cumplimiento del SGA aplicado en laboratorios de la FAING a fin de identificar factores susceptible de producir un impacto negativo sobre el medio ambiente; para lo cual se aplicó Listas de verificación sobre el uso de recursos; determinándose que según los resultados que para el abastecimiento de agua, vertimiento de aguas residuales, emisiones atmosféricas, gestión de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos, emisiones de ruido y uso de energía donde la valoración de estos indicadores se observa en un rango de 80 a 100% de carencia de mecanismos de control de uso de recursos, además de no evidenciar informes de implementación de acciones correctivas. Del mismo modo mencionar que, en las investigaciones de Morales (2018) indica que el diagnóstico realizado en universidades de la región de Lambayeque no cuentan con programas ni sistemas de gestión ambiental y el estudio realizado por Cabeza (2017) indica que para la implementación de un SGA para una universidad se debe realizar a través de un diagnóstico de inicial de situación ambiental.

Posteriormente se aplicó una matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales aplicado a cada laboratorio de FAING, donde los resultados muestra los aspectos ambientales de significancia negativa incide en mayor proporción la inadecuada gestión y manejo de residuos sólidos, seguido de la generación de vertimientos líquidos, y en menor significancia los demás aspectos ambientales. Existen diferentes estudios que muestran resultados de identificación de aspectos ambientales que generan impactos ambientales como los realizados por Quispe (2013) y este estudio ha permitido detectar los impactos ambientales de contaminación que se generan en actividades universitarias desarrolladas a través de una auditoría ambiental de SGA

De este análisis previo de situación basal del sistema de gestión ambiental, se evidencia una serie de no conformidades como son:

- No se realiza una adecuada gestión y manejo de residuos sólidos peligrosos, no se aplica medidas de valorización y minimización de residuos
- Carencia de información sobre el control y uso de recursos en el desarrollo de las prácticas de laboratorio.
- Los residuos líquidos generados en laboratorio por el desarrollo de prácticas analíticas, estos son tratados como si fuesen aguas residuales domésticas.
- A pesar de contar con equipos de monitoreo de ruido, no se ha realizado una evaluación de ruido, dado que es una área de zona de protección especial en aplicación de normativa legal.
- Se ha revisado el Plan estratégico de la Universidad Privada de Tacna (2018-2022) observándose que este documento no contempla el componente ambiental, solo considera calidad de aprendizaje.
- Por otra parte, los laboratorios de Mecánica de Suelos y de Pavimentos generan emisiones de ruidos y de polvo, afectando a la calidad del aire. Los laboratorios correspondientes a la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, a la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica y el de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, realizan un elevado consumo de energía eléctrica generando la disminución de la posibilidad del uso del recurso hídrico, esto debido a que en Tacna se usa energía eléctrica producida en centrales hidroeléctricas.

Por tanto a fin de cumplir con los objetivos del presente estudio, se ha elaborado una propuesta de implementación de sistema de gestión ambiental para los Laboratorios de la facultad de Ingeniería y así de esta manera reducir o mitigar los posibles impactos negativos que se producen durante el desarrollo de las prácticas analíticas en laboratorios de cada escuela profesional; para lo cual se ha elaborado un Manual del Sistema de Gestión Ambiental aunque este documento no es un requisito necesario según indica la norma ISO 14001:2015 pero es un documento que servirá de guía para la institución a fin de implementar el sistema de gestión, donde se establece la política ambiental del SGA, requisitos legales,

responsabilidades, mapas de procesos, recurso humano, aspectos que son descritos en el SGA y como lo menciona Cabeza (2017) el manual de gestión ambiental está en función a requisitos legales que establece la norma ISO 14001.

Cabe mencionar, que al realizar un análisis comparativo con resultados de investigación de Joaquín (2017) se observa que los aspectos ambientales significativos determinados son similares a los desarrollados en el presente estudio y refiere la importancia de implementar un SGA en cumplimiento de la normativa ambiental y prestigio de la organización.

Del mismo modo, resultados de investigaciones previas, Aburto (2015) refiere sobre la importancia de implementar modelo de SGA en una institución de aprendizaje es significativa porque mejora su actuación ambiental en el desarrollo de su plan ambiental; mientras que Morales (2018) indica que el diseño de un programa de gestión ambiental aumenta la sustentabilidad de las universidades. Por tanto se afirma en el presente estudio de investigación que la implementación de un SGA en laboratorios de la FAING permitirá controlar los impactos ambientales generados por las actividades y procesos de los diferentes laboratorios a fin de reducir y minimizar los impactos ambientales negativos generados

Finalmente, resultados de estudios de investigación de Bazán & Bruno (2016) refieren que la implantación de un SGA permite evidenciar la disminución de uso de recursos y un control de vertimientos y emisiones; además de realizar adquisiciones de materias primas amigables con el medio ambiente; por ello según resultados del presente estudio de investigación es que se ha elaborado una propuesta de implementación de SGA para los Laboratorios de la Facultad de Ingeniería a fin de cumplir con los requisitos legales en aplicación de la norma ISO 14001:2015.

CONCLUSIONES

1. Se logró diseñar un sistema de gestión ambiental en Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna para mitigación de impactos ambientales.
2. Se logró elaborar un diagnóstico ambiental de estado actual de procesos y actividades que se desarrollan en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, proporcionando datos para identificar el nivel de cumplimiento de requisitos ambientales.
3. Se logró identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales generados por las actividades desarrolladas en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, lo que ha permitido elaborar el diagnóstico inicial en la implementación del sistema de gestión ambiental.
4. Se logró implementar el sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001:2015 a los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, para conocer los problemas ambientales en cumplimiento de esta norma.
5. Se logró proponer una metodología que describa y desarrolle los requisitos de la norma ISO 14001:2015.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la creación e implementación de una Dirección de Gestión Ambiental encargada de la implementación y mantenimiento del Sistema de Gestión Ambiental propuesto.
2. Se recomienda implementar contenedores de residuos sólidos para residuos sólidos peligrosos en los laboratorios que generen este tipo de residuo.
3. En el caso de los laboratorios de Mecánica de Suelos y de Pavimentos, se recomienda tomar medidas correctivas para la disminución de las emisiones tanto de ruido como de espécimen de suelo y de cemento en forma de material particulado.
4. En el caso del laboratorio de Telecomunicaciones, se recomienda tomar medidas de control más estrictas en el uso de antenas de transmisión por más que estas se encuentren en un área aislada.
5. Se recomienda que los laboratorios de pavimentos y de mecánica de suelo sigan el modelo del muro verde adecuado en el laboratorio de calidad de suelo en otros laboratorios.
6. Se recomienda racionalizar el uso de la energía eléctrica y del recurso hídrico, esto debido a que nos encontramos en un área de escasez hídrica.
7. Se recomienda tomar en cuenta las valoraciones del cumplimiento de los controles operacionales así como de la significancia para la mitigación de los impactos ambientales.
8. Se requiere una comunicación constante, abierta y honesta por parte de la universidad y del personal involucrado, mediante una comunicación efectiva, para lograr el proceso de retroalimentación.
9. El SGA no debería ser una carga adicional para el personal por lo que el manejo de la documentación debe ser sencillo y ágil.
10. Se debe impulsar la mejora ambiental y asignar los recursos necesarios para asegurar la exitosa implantación de esta Política Ambiental.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 3M. (2018). *Equipo de Protección Personal*. Obtenido de https://www.3m.com.pe/3M/es_PE/epp-la/equipo-proteccion-personal/
- Aburto K. (2013). *Efecto de un modelo de gestión ambiental con base en la norma ISO 14000 para el mejoramiento de la calidad ambiental en la I.E. Cristo Rey de Tacna*.
- Bazan & Bruno. (2016). *Propuesta de implementación de un SGMA según la norma ISO 14001:2015 en un laboratorio de productos farmacéuticos*. Tesis.
- BECERRA, M. R. (2006). *Gestión ambiental en América Latina y el Caribe: Evolución, tendencias y principales prácticas*. Banco Interamericano de Desarrollo. Obtenido de http://dspace.utalca.cl/handle/1950/2438?mode=full&submit_simple=Show+full+item+record
- Bofill, Cueva & Barreno. (2016). *Propuesta de un programa de gestión ambiental para la Universidad Metropolitana, sede Machula-Ecuador*.
- BRF. (2017). *EFLUENTES Y RESIDUOS*. Obtenido de <https://www.brf-global.com/es/sostenibilidad/eficiencia/efluentes-y-residuos/>
- BSI. (2017). *Gestión medioambiental ISO 14001*. Obtenido de <https://www.bsigroup.com/es-PE/gestion-medioambiental-iso-14001/>
- Cabeza Regina . (2017). *Propuesta de implementación del Sistema de Gestión Ambiental en los Laboratorios de una Universidad Pública de Lima Sur*. Tesis, Lima.
- CERCAL GROUP. (2017). *Buenas Prácticas de Laboratorio: Qué hacer y qué no*. Obtenido de <https://cercal.cl/buenas-practicas-laboratorio-bpl-glp/>
- Delgado & Góngora. (2015). *Propuesta de un Sistema de Gestión Ambiental adecuado a la ISO 14001:2004 para el Laboratorio nacional Químico y Biológico Laumar en la Ciudad de Managua - Nicaragua*. Managua.
- ECOLOGIAHOY. (2018). *Impacto Ambiental*. Obtenido de <https://www.ecologiahoy.com/impacto-ambiental>

- ECURED. (2014). *RUIDO*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Ruido>
- ECURED. (2018). *Sistema de Gestión Ambiental*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Sistema_de_Gesti%C3%B3n_Ambiental_\(SGA\)](https://www.ecured.cu/Sistema_de_Gesti%C3%B3n_Ambiental_(SGA))
- ECURED. (2018). *Sistema de Gestión Ambiental*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/Sistema_de_Gesti%C3%B3n_Ambiental_\(SGA\)](https://www.ecured.cu/Sistema_de_Gesti%C3%B3n_Ambiental_(SGA))
- EDP. (2011). *¿Qué es el ruido?* Obtenido de <https://www.sostenibilidadedp.es/pages/index/que-es-el-ruido>
- ENAC. (2017). *BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO*. ENTIDAD NACIONAL DE ACREDITACIÓN. Obtenido de <https://www.enac.es/que-hacemos/otros-servicios/buenas-practicas-de-laboratorio-bpl->
- ESCORCIA, K. (2010). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA DE RECUBRIMIENTOS EN POLVO DUPONT POWDER COATING ANDINA S.A.* TRABAJO DE GRADO. Obtenido de <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/1407/1/DISE%C3%91O%20DE%20UN%20SISTEMA%20DE%20GESTI%C3%93N%20AMBIENTAL%20EN%20LA%20EMPRESA%20DE%20RECUBRIMIENTOS%20EN%20POLVO%20DUPONT%20POWDER%20.pdf>
- EUDE. (2017). *SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN UNA EMPRESA*. Obtenido de <https://blog.eude.es/sistema-de-gestion-ambiental-de-una-empresa>
- FAO. (2017). *¿Qué es la certificación ISO 14001?* Obtenido de <http://www.fao.org/3/ad818s/ad818s08.htm>
- García & Agudelo . (2013). *Gestión Ambiental Universitaria*. Universidad Tecnológica de Pereira de Colombia.
- GORE Tacna. (2012). *Política Ambiental Regional* .
- GRN. (2018). *Impacto Ambiental*. Obtenido de <https://www.grn.cl/impacto-ambiental.html>
- GRUNDFOS. (2014). *EFLUENTES*. Obtenido de <https://co.grundfos.com/service-support/encyclopedia-search/effluent.html>
- Grupo ACMS. (2018). *¿En qué consiste un Sistema de Gestión Ambiental?* Obtenido de <https://www.grupoacms.com/consultora/en-que-consiste-un-sistema-de-gestion-ambiental>

- IFC. (2016). *EMISIONES A LA ATMÓSFERA Y CALIDAD DEL AIRE*. Obtenido de <https://firstforsustainability.org/es/risk-management/understanding-environmental-and-social-risk/environmental-and-social-issues/air-emissions-and-air-quality/>
- INSTITUTO DE SEGURIDAD MINERA. (2018). EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL. En I. D. MINERA, *EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL* (pág. 21). SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION.
- ISO 26000:2010. (2010). *ISO 26000:2010*.
- ISOTools. (2016). *Sistema de Gestión Ambiental*. Obtenido de <https://www.isotools.org/2016/07/26/que-es-un-sistema-de-gestion-ambiental/>
- ISTAS. (2010). *Emisiones*. Obtenido de <https://risctox.istas.net/index.asp?idpagina=620>
- Joaquín Carmen. (2011). *Un sistema de gestión ambiental en la facultad de ciencias e ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú*.
- LOYD'S REGISTER. (2019). *Mejore su desempeño en Materia Ambiental*. Obtenido de <https://www.lr.org/es-es/iso-14001/>
- LRQA. (2017). *ISO 14001 Sistemas de Gestión Ambiental*. Obtenido de <http://www.lrqa.es/certificaciones/iso-14001-medioambiente/>
- MEF. (2018). *Gestión Ambiental*. Obtenido de <https://www.mef.gob.pe/es/presupuesto-publico-sp-18162/211-presupuesto-por-resultados/2218-gestion-ambiental>
- MINAM. (2009). *Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público*.
- MINAM. (2009). *Medidas de Ecoeficiencia para el Sector Público*.
- MINAM. (2019). *RESIDUOS Y ÁREAS VERDES*. Obtenido de <http://www.minam.gob.pe/educacion/wp-content/uploads/sites/20/2017/02/Publicaciones-2.-Texto-de-consulta-M%C3%B3dulo-2.pdf>
- MINITAB. (2019). *¿Qué es una prueba de chi-cuadrada?* Obtenido de <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/statistics/tables/supporting-topics/chi-square/what-is-a-chi-square-test/>

Morales, J . (2018). *Programa de gestión ambiental en las normas ISO 14001 para la sustentabilidad de las Universidades de la Región Lambayeque 2014.*

MTE. (2015). *EMISIONES.* MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA DE ESPAÑA.

OSMAN. (2018). *Ruido y Salud.* Obtenido de https://www.diba.cat/c/document_library/get_file?uuid=72b1d2fd-c5e5-4751-b071-8822dfdfdded&groupId=7294824

QUÍMICA WEB. (2017). *NORMAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO.* Obtenido de <http://www.quimicaweb.net/ciencia/paginas/laboratorio/normas.html>

Quispe M. (2013). *Propuesta de una Auditoria Ambiental para la Implementación del sistema de Gestión de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohoman en base a la NTP ISO 19001:203-2011.*

RED DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE COLOMBIA. (2017). *GESTIÓN AMBIENTAL.*

RED PARF. (2010). *Buenas Prácticas de la OMS para laboratorios de control de calidad de productos farmacéuticos.* Red Panamericana de Armonización de la Reglamentación Farmacéutica. Obtenido de <http://www.paho.org/hq/dmdocuments/2011/Espanol-control-calidad-laboratorios-farmaceuticos.pdf>

Suarez. (2007). *IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente.*

Suarez. (2007). *IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente.*

Suarez. (2007). *IV Seminario Internacional Universidad y Ambiente.*

Tacna, G. (2012). *Política Ambiental Regional .*

TWENERGY. (2012). *¿QUÉ ES LA GESTIÓN AMBIENTAL?* Obtenido de <https://twenergy.com/a/que-es-la-gestion-ambiental-558>

ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

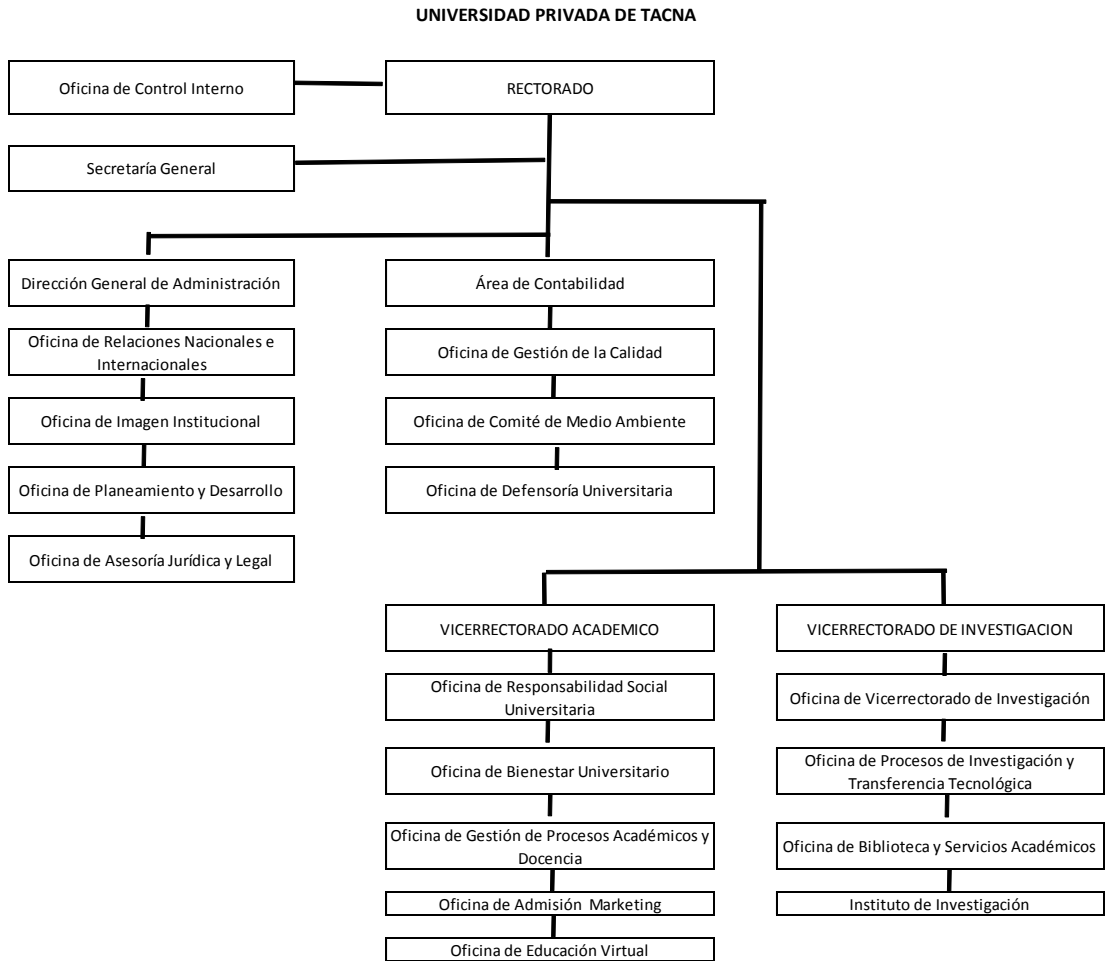
| “SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA PARA MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES” | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|---|
| TITULO | | | | | | |
| PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | DIMENSIONES | INDICADOR | METODOLOGÍA |
| <p>Problema general</p> <p>¿Se podrá diseñar un sistema de gestión ambiental en laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna para mitigación de impactos ambientales?</p> | <p>Objetivo general</p> <p>Diseñar un Sistema de Gestión Ambiental en laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna para mitigación de impactos ambientales.</p> | <p>Hipótesis general</p> <p>El diseño de un Sistema de Gestión Ambiental en Laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, permitirá la mitigación de impactos ambientales, es efectiva.</p> | <p>Variable independiente:</p> <p>Gestión ambiental</p> | <p>Información documentada de la organización de implementación de norma ISO 14001:2015</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Situación actual de SGA ISO 14001:2015 - Planificación de acciones ambientales - Evaluación de riesgos y oportunidades - Evaluación de aspectos e impactos ambientales - Cumplimiento de compromisos | <ul style="list-style-type: none"> - Visitas e inspección a Laboratorios - Aplicación de cuestionario - Entrevistas con personal docente y encargados de los laboratorios - Revisión documental de los laboratorios |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | según norma del SGA | |
| <p>Problemas específicos</p> <p>¿Se podrá elaborar un diagnóstico ambiental del estado actual de procesos y actividades que se desarrollan en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, proporcionando datos para identificar el nivel de cumplimiento de requisitos ambientales?</p> | <p>Objetivos Específicos</p> <p>Elaborar un diagnóstico ambiental del estado actual de procesos y actividades que se desarrollan en los laboratorios de la Facultad de ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, proporcionando datos para identificar el nivel de cumplimiento de requisitos ambientales.</p> | <p>Hipótesis específicas</p> <p>La elaboración de un diagnóstico del estado actual de procesos y actividades que se desarrollan en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna nos proporcionará datos para identificar el nivel de cumplimiento de requisitos ambientales, es efectiva.</p> | <p>Variable dependiente:</p> <p>Impacto ambiental</p> | <p>Evaluación de cumplimiento de requisitos legales en materia ambiental</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Control de aspectos ambientales: - Control de manejo y disposición final de residuos sólidos - Control de emisiones de ruido - Control del agotamiento de recursos naturales - Control de efluentes | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|--|
| <p>¿Será posible identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales generados por las actividades desarrolladas en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, para conocer el grado de significancia ambiental para elaborar el diagnóstico inicial en la implementación del sistema de gestión ambiental?</p> | <p>Identificar y evaluar los aspectos e impactos ambientales generados por las actividades desarrolladas en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna, para conocer el grado de significancia ambiental para elaborar el diagnóstico inicial en la implementación del Sistema de Gestión Ambiental.</p> | <p>La identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales generados por las actividades desarrolladas en laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de Tacna nos permitirá conocer el grado de significancia ambiental para la elaboración del diagnóstico inicial en la implementación del Sistema de Gestión Ambiental, es efectiva.</p> | | - | | |
| <p>¿Se podrá implementar el sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001:2015 a los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad</p> | <p>Implementar el sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001:2015 a los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de</p> | <p>La Implementación del sistema de gestión ambiental según la norma ISO 14001:2015 aplicado en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada de</p> | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| <p>Privada de Tacna, para conocer los problemas ambientales en cumplimiento de esta norma?</p> | <p>Tacna, para conocer los problemas ambientales en cumplimiento de esta norma.</p> | <p>Tacna nos permitirá conocer los problemas ambientales en cumplimiento de esta norma, es efectiva.</p> | | | | |
| <p>¿Será posible proponer una metodología que describa y desarrolle los requisitos de la norma ISO 14001:2015?</p> | <p>Proponer una metodología que describa y desarrolle los requisitos de la norma ISO 14001:2015.</p> | <p>La propuesta de una metodología que describa y desarrolle los requisitos de la norma ISO 14001:2015, es efectiva.</p> | | | | |

ANEXO 2: Organigrama Universidad Privada de Tacna – Oficina de Comité de Medio ambiente



PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 8: Encuestas

(Realizadas en laboratorios de la Facultad de Ingeniería)



Figura 9: Encuestas

(Realizadas en laboratorios de la Facultad de Ingeniería)



Figura 10: Laboratorio de Pavimentos

(Rotura de briquetas requiere consumo de energía eléctrica así como genera emisión de polvo y de ruido)



Figura 11: Laboratorio de Telecomunicaciones

(Antena de transmisión genera radiación no ionizante la cual permite el aumento de la temperatura)



Figura 12: Laboratorio de Telecomunicaciones

(Sala de control operacional de uso de antenas de potencia de transmisión)



Figura 13: Laboratorio de Productos Lácteos

(Designación de tachos para residuos sólidos como control operacional)



Figura 14: Laboratorio de Tecnología de Productos Cárnicos

(Procesos cárnicos)

Tabla 1. Requisitos de las normas ISO

| Elemento | Tema | 14001:2015 |
|-----------------|---|---|
| 4 | CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN | |
| 4.1 | Contexto General del Laboratorio. | Generalidades externas e internas que afectan a la gestión ambiental |
| 4.3 | Determinación de alcance del SGC/SGA | Establecer el alcance considerando 4.1, 4.2 |
| 5 | LIDERAZGO | |
| 5.2 | Política General y ambiental | Rectorado/ o su delegado debe establecer la política ambiental que regirá en toda la universidad y la definición de su SGA que incluya los compromisos para la protección del medio ambiente. |
| 6 | PLANIFICACIÓN | |
| 6.1.1 | Planificación general, FODA | Considerar el 4.1, 4.2, riesgos y oportunidades relacionados con la prevención de riesgos ambientales y en relación con los aspectos. |
| 7 | APOYO | |
| 7.1.1 | Apoyo. Recursos. Generalidades | Se establecen los recursos para el cumplimiento del SGA. |
| 7.2 | Competencia | Se busca la competencia, de tal manera que abarque educación, formación o experiencia del personal que manejará la gestión del SGA para el laboratorio. |
| 7.4.1 | Comunicación | Determinar el mecanismo de comunicaciones internas y externas pertinentes al SGA que respondan a las preguntas que, cuando, a quien, como y quien comunica. |
| 7.5.1 | Información documentada | EL SGA debe incluir la documentación requerida por la ISO 14001:2015 y su eficacia |
| 8 | OPERACIÓN | |
| 8.1 | Operación: Planificación y Control operacional | Implementar acciones determinadas en los apartados 6.1 y 6.2 de la norma. Se controlará los cambios, y el ciclo de vida de los productos y servicios del laboratorio, así como la comunicación a todos los involucrados |
| 9 | EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO | |
| 9.1.1 | Generalidades | Realizar seguimiento, medir, analizar y evaluar el desempeño y eficacia del SGA, Se debe comunicar interna y externamente según corresponda la información referente al desempeño ambiental y mantener la información documentada apropiada |
| 9.2.1 | Auditoría Interna | Realiza auditorías internas que cubren todos los aspectos de SGA a fin de mantener la eficacia y eficiencia del sistema. |
| 9.2.2 | Auditoría Interna | Para esto se definirán los criterios de la auditoría, la objetividad, la comunicación y documentación. |
| 10 | MEJORA | |
| 10.2.1 | No conformidad y acción correctiva. | Se mitigarán impactos, y se corregirá acciones relacionadas al cumplimiento del SGA. |
| 10.3 | Mejora Continua | Mejorar continuamente la conveniencia, adecuación y eficacia del SGA para mejorar el desempeño ambiental. |

Fuente: [ISO 14001:2015](#)

Planificar

Realizar los ensayos solicitados por el cliente mediante el cumplimiento con las normas respectivas y la entrega de los resultados del análisis dentro del tiempo establecido en la proforma aceptada por el cliente.

Hacer

1. Emplear normas vigentes en la realización de los ensayos.
2. Capacitar al personal en las técnicas de análisis.
3. Mejorar la comunicación entre los Departamentos.
4. Facilitar el uso de sistemas de tecnologías de la información a todo el personal del Laboratorio.

Verificar

1. Llevar un registro la vigencia de las normas cada 6 meses.
 - Ejecutor: Especialista en técnicas de Análisis Químico.
Recursos: El Departamento Financiero entregará los recursos económicos en caso de requerir adquirir normas vigentes, previa autorización de la Dirección Administrativa.
Responsable: Jefe del Departamento de Ingeniería Química.
2. Emplear un registro de capacitación de los trabajadores por ensayo anualmente.
 - Ejecutor: Especialista en técnicas de Análisis Químico.
Recursos: El Departamento Financiero entregará los recursos económicos en caso de requerir adquirir normas vigentes, previa autorización de la Dirección Administrativa.
Responsable: Director Técnico del Laboratorio.
3. Formalizar la comunicación mediante el empleo de correos electrónicos y no emplear únicamente la comunicación verbal.
 - Ejecutor: Especialista en técnicas de Análisis Químico.
Recursos: El Departamento de Gestión de Procesos de la Información se encargará de asegurar un correcto funcionamiento de las redes inalámbricas.
Responsable: Especialista en técnicas de Análisis Químico.
4. Realizar una solicitud que permita la instalación de programas informáticos que faciliten la visualización en el cambio del estado de las proformas.
 - Ejecutor: Secretaria del Departamento de Ingeniería Química.
Recursos: El Departamento de Gestión de Procesos de la Información otorgará los programas informáticos necesarios.

Responsable: Jefe del Departamento de Ingeniería Química.

Actuar

Implementar nuevas técnicas de análisis para ensayos que actualmente no se realizan en el país mediante la adquisición de nuevos equipos a fin de desarrollar ensayos con tecnología de punta y de esta forma incrementar la investigación y mejorar la economía del país.