UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE VIÑA DEL MAR - JOSÉ MIGUEL CARRERA

MODELO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR EN CHILE.

Trabajo de Titulación para optar a Título Ingeniero de ejecución en GESTIÓN DE LA CALIDAD

Alumno:
Edgard Arturo Muñoz López

Profesor guía:
Ing. Enrique Calderón Carmona.

2018

RESUMEN

KEYWORDS: ISO 14001:2015, GESTIÓN AMBIENTAL, GESTIÓN EN EDUCACIÓN SUPERIOR.

Este trabajo de investigación consistió en la elaboración de un modelo de gestión ambiental para la Universidad Técnica Federico Santa María sede Viña del mar, tomando como referente a las universidades que tengan compromisos ambientales o que hayan obtenido la certificación en ISO 14001. El análisis de cada universidad se realiza en base al modelo de gestión ambiental que estas aplicaron de forma detallada. La elaboración del modelo de gestión ambiental para la Universidad Técnica Federico Santa María sede Viña del mar se basó en la realidad propia de la misma y de dos universidades suecas que lograron certificar sus procesos.

En base a los resultados que han obtenido las universidades al certificar y/o ampliar sus compromisos ambientales se observa que el modelo de gestión que se podría aplicar a la Universidad Técnica Federico Santa María sede Viña del mar otorgaría un mayor reconocimiento social, además de mejorar la calidad ambiental en los procesos de formación en general.

ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

ALCANCE

JUSTIFICACIÓN

METODOLOGÍA

CAPÍTULO 1: MODELOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN IES.

1.1. TIPOS DE MODELOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

1.1.1. Sistema de Evaluación de Desempeño Ambiental (SEDA)

1.1.2. Auditorías ambientales

1.1.3. Sistemas de gestión ambiental ISO 14001

1.2 MODELOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICADO EN IES.

1.2.1. Norteamérica.

1.2.2 Asiáticas.

1.2.3. México.

1.2.4. Sudamérica.

1.2.5. Suecia.

1.2.6 Chile.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.

2.1. Concepto: “Desarrollo sostenible”.

2.2. ISO 14001

2.2.1. Análisis ISO 14001/2015.

2.2.1.1. Cláusula 4: Contexto de la organización.

2.2.1.2. Cláusula 5: Liderazgo.

2.2.1.3. Cláusula 6: Planificación

2.2.1.4. Cláusula 7: Soporte.

2.2.1.5. Cláusula 8: Operación.

2.2.1.6. Cláusula 9: Evaluación del desempeño.

2.2.1.7. Clausula 10: Mejora.

2.3. Gestión ambiental en instituciones de educación superior.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE UNIVERSIDADES DESTACADAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN.

3.1. UNIVERSIDAD DE GÄVLE.

3.1.1. Inicio de la gestión ambiental en la Universidad de Gävle.
3.1.1.1. Establecimiento del objetivo de la apliación del SGA
3.1.1.2. Logros a partir de la implementación.
3.1.2. Selección del equipo encargado del proyecto,
3.1.2.1. Establecimiento de la Conserjería de Medio Ambiente.
3.1.2.2. Elaboración del Programa de entrenamiento ISO 14001.
3.1.2.3. Formación del Grupo de Gestión:
3.1.2.4. Formación de profesores y personal.
3.1.2.5. Formación de nuevos empleados y estudiantes.
3.1.2.6. Formación de auditores ambientales.
3.1.2.7. Comunicación del SGA.
3.1.2.8. El apoyo de los gerentes y supervisores y la responsabilidad personal
3.1.2.9. Contribución al desarrollo sostenible
3.2. UNIVERSIDAD DE MÄLARDALEN
3.2.1. Inicio de la gestión ambiental en la Universidad de Mälardalen
3.2.1.1. Organización ambiental.
3.2.1.2. Evaluación de los aspectos ambientales.
3.2.1.3. Estrategias para la disminución de los aspectos ambientales.
3.2.1.4. Establecimiento de metas ambientales.
3.2.1.5. Educación y formación, sensibilización y competencia.
3.2.1.6. Comunicación externa e interna.
3.2.1.7. Documentación ambiental.
3.2.1.8. Evaluación de los esfuerzos ambientales.
3.2.1.9. Seguimiento de los esfuerzos ambientales.
3.3. Directrices seleccionadas para la elaboración del modelo de gestión.
CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN AMBIENTAL
MODELO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA SEDE VIÑA DEL MAR.
4.1. Elaboración de modelo de gestión ambiental piloto.
4.2. Establecimiento del objetivo del SGA.
4.3. Formación del grupo de gestión.
4.3.1. Objetivo del grupo de gestión.
4.3.2. Formación de auditores ambientales.
4.4. Evaluación de los aspectos ambientales.
4.5. Estrategias para la disminución de los aspectos ambientales.
4.6. Establecimiento de metas ambientales.
4.7. Comunicación externa e interna.

4.8. Documentación ambiental.

4.9. Evaluación de los esfuerzos ambientales.

4.10. Seguimiento de los esfuerzos ambientales.

4.11. Apoyo de los gerentes, supervisores y responsabilidad del personal.

4.12. Estimación financiera de la implementación del Modelo de Gestión Ambiental.

4.12.1. Capacitaciones.

4.12.2. Costos en estrategia de unión con empresa MERVAL.

4.12.3. Costos en propaganda (Marketing).

4.12.4. Costo total de la implementación.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1. Ciclo de Deming.

Figura 4-1: Modelo de Matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales para la Universidad Técnica Federico Santa María sede Viña del Mar.

Figura 4-2: Modelo de Matriz de Identificación de los requisitos legales ambientales para la Universidad Técnica Federico Santa María

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 3-1: Modelo de gestión ambiental de la Universidad de Gävle

Diagrama 3-2: Modelo de gestión ambiental de la Universidad de Mälardaren

Diagrama 4-1: Resumen del Modelo de Gestión Ambiental para la Universidad Técnica Federico Santa María sede Viña del Mar.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1. Directrices seleccionadas Universidad Mälardaren.

Tabla 3-2. Directrices seleccionadas Universidad Gävle.

INTRODUCCIÓN

Es comúnmente sabido que los diversos tipos de organizaciones generan inevitablemente una gran variedad de residuos, ya sean orgánicos e inorgánicos, y que deben ser controlados dada la alta contaminación que generan, para así dar cumplimiento a las normas legales que las reglamentan. Producto de esto, diversas estrategias nacen con el fin de comprometer a cada organización con el medio ambiente y la comunidad, fomentando el desarrollo sostenible e implementando medidas de seguimiento para seguir mejorando este aspecto.

Dentro de este mundo de organizaciones, las Instituciones de Educación Superior (IES) no quedan apartadas, ya que más allá de la formación, la investigación, la extensión y la provisión de servicios que entregan, también se constituyen como fuentes generadoras de residuos. Producto de esto, las IES han incrementado, en las últimas décadas, su preocupación e interés por mejorar la gestión ambiental institucional y alcanzar altos niveles de sostenibilidad. (Tlapa, D. A., Limón, J., & Báez, Y. A, 2009), entendiendo como sostenible "un proceso que puede mantenerse por sí mismo, como lo hace". (Real Academia Española; RAE). En este contexto y ante el recrudecimiento de la crisis socio-ambiental, se asume que actualmente la formación ambiental en la educación superior presenta múltiples formas, mecanismos y métodos, resultado de políticas y criterios ocasionalmente explícitos, y que identificarlos y ordenarlos permitirá proponer las acciones necesarias para cualificar dicha formación. (Molano Niño, A. C., & Herrera Romero, J. F, 2014).

Dos de los retos que deben asumir las universidades en su papel de promotoras de la sustentabilidad, son la congruencia, dar el ejemplo desde el interior de los campus; y la pertinencia, incluir la sustentabilidad en sus funciones esenciales enfatizando su compromiso social (Complexus, 2006).

Respecto a esto, una de las grandes dificultades que enfrentan las IES se centra en la forma en que deben gestionar, de manera correcta y simultánea, la gestión medioambiental al realizar sus propias actividades, sin embargo, existen diversos referentes normativos para la implementación de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), siendo la más extendida la norma ISO 14001:2015. (Sanahuja, 2015). Es por esto que Muñoz y De la cuesta (2010) definen: Sistema de Gestión Ambiental como un conjunto de medios que permiten conocer el estado de la organización y elaborar programas de mejora ambiental. Así mismo, la norma internacional ISO 14001 especifica los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión medioambiental. (Roberts, H., & Robinson, G, 1999). Otra definición es la que entregan Berman, H.,

Martínez, G., & Ruppert, T. (2003) que indica: “ISO 14001 son normas internacionales sobre gestión ambiental que tienen como finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión ambiental efectivo, que puede ser integrado con otros requisitos de gestión para ayudar a las empresas a conseguir algunos objetivos ambientales y económicos. Un sistema de este tipo capacita a la empresa para establecer y evaluar la eficacia de los procedimientos para fijar una política y objetivos ambientales”.

A nivel mundial, el auge por la gestión ambiental llegaba en el año 2007 a 154.572 organizaciones, en general certificadas bajo ISO 14001. (ACNielsen, 2009), sin embargo, en Chile 14 instituciones de Educación Superior –que representan el 20% de alumnos matriculados a nivel nacional–, fueron certificadas ambientalmente por la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático. Ministerio del Medio Ambiente, (2017). Estas universidades acreditadas pertenecen a “Red campus sustentable”, que tiene su origen en los Diálogos Universitarios, siendo el primero en la región de Santiago el año 2009. Esta red se configura en base a una forma de trabajo cooperativa y dinámica permitiendo lograr avances rápidos en acciones de sustentabilidad Universitaria. Red Campus Sustentable. (2018).

Es por esto que se pretende elaborar un modelo de gestión ambiental basado en la realidad nacional e internacional, tomando como referente la Universidad Técnica Federico Santa María sede Viña del Mar y generando un modelo para su aplicación en esta; este modelo contendrá las directrices necesarias para su aplicabilidad en todas las IES en Chile, facilitando el seguimiento y control a cada uno de los apartados, permitiendo realizar mejora continua y, así, lograr que todas las IES se comprometan con el medio ambiente.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar diferentes modelos de Gestión Ambiental que sean potencialmente aplicables en las Instituciones de Educación Superior de Chile, utilizando como principal referente la Universidad Técnica Federico Santa María sede Viña del Mar.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar información científica que evidencie modelos y experiencias de Gestión Ambiental en Instituciones de Educación Superior,
- Elaborar un análisis comparativo basado en la aplicabilidad de los modelos y experiencias determinadas,
- Diseñar una simulación de factibilidad en la aplicación de un modelo de Gestión Ambiental para la Universidad Técnica Federico Santa María Sede Viña del Mar.

ALCANCE

El presente trabajo tiene por objetivo describir la situación de los sistemas de gestión ambiental en instituciones de educación superior en el mundo, así como analizar la factibilidad de la integración de un modelo piloto aplicable a la Universidad Técnica Federico Santa María sede Viña del Mar y que sirva como referente para su utilización al resto de IES de Chile. Para ello, se analizan modelos de gestión ambiental en instituciones de educación superior aplicados en universidades Nórdicas, Norteamericanas, Asiáticas, Europeas y Sudamericanas; una vez analizadas se evalúa la realidad respecto a la gestión ambiental de la Universidad Técnica Federico Santa María sede Viña del Mar.

Toda esa evaluación permitirá generar las principales directrices de un modelo de gestión ambiental realista y aplicable a la Universidad Técnica Federico Santa María sede Viña del Mar y así integrar la preocupación ambiental a las IES.

Esta investigación no contempla la real aplicación del modelo de gestión ambiental elaborado.

JUSTIFICACIÓN

La presente investigación busca esclarecer los diversos modelos de gestión ambiental aplicados a Instituciones de Educación Superior (IES) en el mundo, las que son utilizadas y logran cumplir con el objetivo de dicho plan de gestión y, así mismo, las que no lo logran, para generar un modelo de gestión ambiental que se ajuste a la realidad de las IES en Chile tomando como principal referente la Universidad Técnica Federico Santa María Sede Viña del Mar.

Este modelo que se pretende generar, deberá servir como ejemplo aplicable a otras instituciones de educación superior, lo que permitirá, según Vallaeys, F. (2008) aumentar el compromiso ambiental de cada una: "Renunciar a la Responsabilidad Social Universitaria sería también renunciar a instituir los estándares internacionales de buenas prácticas laborales y ambientales en la Universidad". Es por esto que, se puede afirmar que las IES no sólo deben educar, sino también fomentar principios ambientales mediante la adopción de medidas para reducir los impactos que se derivan de sus actividades (Alshuwaikhat & Abubakar, 2008), de modo que representen los principales componentes de la promoción de la sostenibilidad en la sociedad (Iojă et al., 2012).

En Chile, las IES que tienen compromisos ambientales son las que pertenecen al grupo "Red Campus Sustentable" tiene como principales objetivos: "Proveer herramientas de evaluación y gestión de la sustentabilidad en los campus, promover el desarrollo profesional de los miembros de las IES en educación para la sustentabilidad, promover y apoyar la incorporación de la sustentabilidad dentro de la oferta curricular de las IES chilenas" Red Campus Sustentable. (2018).

En razón a lo anterior, es pertinente destacar que el ranking internacional elaborado por Green Metric, (2018) destaca a la Universidad Técnica Federico Santa María como la segunda universidad chilena con mayor índice de sustentabilidad destacando el "Plan de reforestación" de la sede Viña del Mar como una visibilidad internacional a las diversas iniciativas sustentables. Noticias Universidad Técnica Federico Santa María (2018).

Producto de esto el modelo pretende generar un alto impacto y una conexión directa entre la sustentabilidad de cada IES y las normas ambientales del país que le compete. Además, el modelo tipo que se aplicará a la Universidad Técnica Federico Santa María permitirá mantener y/o aumentar el reconocimiento internacional por generar y aplicar herramientas de gestión ambiental e involucrando a toda la comunidad universitaria en el cuidado del medio ambiente.

METODOLOGÍA

La metodología empleada en esta investigación consta de tres etapas desde la revisión de documentación científica hasta la elaboración del modelo mismo. Estas etapas se detallan a continuación:

Etapa 1:

Se revisará información científica (paper, libros online, Revistas científicas con publicaciones desde el año 2002 en adelante) desde las páginas web Scielo, Researchgate, Wos, Redalyc, Latindex, Google académico, donde se emplee modelos de gestión ambiental en países Nórdicos, Asiáticos, Norteamérica, Sudamérica y Europa. Una vez revisados los modelos, se analizará los sistemas de gestión ambiental en universidades de Chile, tomando como referente la Universidad Técnica Federico Santa María Sede Viña del Mar.

Etapa 2:

Se elaborará un cuadro comparativo de los modelos de gestión seleccionados abarcando los aspectos más importantes, siendo estos:

- ✓ Modelo de gestión aplicado,
- ✓ Impacto ambiental que cubre, y
- ✓ Facilidad de aplicación.

Una vez realizado el análisis, se generarán las principales directrices del modelo de gestión ambiental que servirá como "prueba piloto" para la Universidad Técnica Federico Santa María sede Viña del Mar.

Etapa 3:

Se elaborará el diagnóstico, proceso, evaluación y estrategias necesarias del desempeño del modelo de gestión, generando una simulación realista y realizable al momento de su aplicabilidad en la Universidad Técnica Federico Santa María.

CAPÍTULO 1: MODELOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN IES.

1. MODELO DE GESTIÓN AMBIENTAL

Según Pérez J. (2008), "Un modelo de gestión es un esquema o marco de referencia para la administración de una entidad. Los modelos de gestión pueden ser aplicados tanto en las empresas y negocios privados como en la administración pública". Además, añade que un modelo de gestión se basa en el desarrollo de políticas y acciones, con el cual se pretende alcanzar los objetivos.".

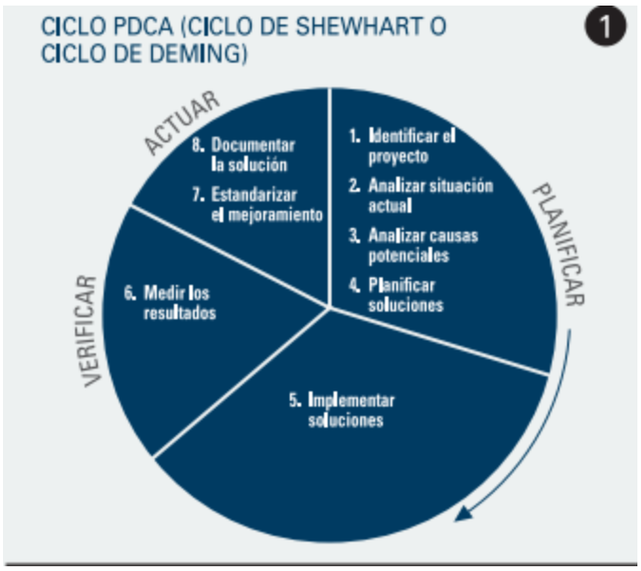
Por otro lado, la gestión ambiental es un proceso que está orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, con el propósito de lograr un desarrollo sostenible, entendido éste como aquel que le permite al hombre el desenvolvimiento de sus potencialidades y su patrimonio biofísico y cultural y, garantizando su permanencia en el tiempo y en el espacio. (Red de desarrollo sostenible de Colombia, R., 1997).

1.1. TIPOS DE MODELOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

Los sistemas de gestión parten de la necesidad de mejorar la competitividad, es por esto que existen diversos tipos de modelos de gestión, los cuales se presentan a continuación.

1.1.1. Sistema de Evaluación de Desempeño Ambiental (SEDA)

La Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA) es un proceso utilizado para facilitar las decisiones de la dirección con respecto al desempeño ambiental de la organización, y que utiliza indicadores para proporcionar información, comparando el desempeño ambiental pasado y actual de una organización. La EDA sigue el modelo de "Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (Ciclo de Deming)". (Cordero et al, 2012), como se observa en la figura 1-1.



Fuente: La clase ejecutiva, El Mercurio.

Figura 1-1. Ciclo de Deming.

Según González H. (2017), los elementos clave que componen la Evaluación del Desempeño Ambiental son los siguientes:

1. Selección de indicadores Recopilación y análisis de datos,
2. Evaluación de información comparada con los criterios de desempeño ambiental,
3. Elaboración de informes y comunicaciones, y
4. Revisiones periódicas y mejoras de este proceso.

1.1.2. Auditorías ambientales

Fueron desarrolladas en los años sesenta en Norteamérica como herramienta de gestión para evaluar el cumplimiento de leyes. (Cordero et al. 2012)

Por otro lado, la Environmental Protection Agency (EPA, 1986), definen las auditorías ambientales como un examen sistemático, documentado, periódico y objetivo, por entidades reglamentadas, de operaciones y prácticas relacionadas con el cumplimiento de requisitos ambientales, además sirven para:

1. Verificar conformidad con los requisitos ambientales;
2. Evaluar la eficacia de sistemas de gestión ambiental ya implantados; y
3. Evaluar riesgos de materiales y prácticas sujetas o no a reglamentaciones.

1.1.3. Sistemas de gestión ambiental ISO 14001

La norma ISO 14000 es una serie de normas internacionales para la gestión medio ambiental, siendo ISO 14001 la primera de la serie que especifica los requisitos que debe cumplir un sistema de gestión medioambiental. Puede ser aplicable a organizaciones de todo tipo, tamaño y dimensiones y albergar diversas condiciones geográficas, culturales y sociales. (Roberts, H., & Robinson, G. 1999).

Para obtener el certificado ISO 14001, las especificaciones están basadas en los principios tradicionales de la gestión medioambiental. (Russell y Sacchi, 1997), y se agrupan en cinco secciones:

a) Definición de una política medioambiental por parte de la alta dirección (apartado 4.2 de la norma);
b) Planificación del sistema de gestión medioambiental (apartado 4.3);
c) Implantación y funcionamiento del sistema (apartado 4.4);
d) Comprobación y acción correctora (apartado 4.5); y
e) Revisión del sistema por parte de la alta dirección para favorecer la mejora continua del sistema (apartado 4.6)

Donde el éxito de la implantación de las distintas secciones de la norma está condicionado por distintas razones. (Azzone et al., 1997). Algunas de ellas son de tipo directivo, tales como la formación del personal, una planificación adecuada y el compromiso de la dirección (Hart, 1995).

En resumidas palabras, ISO 14001 determina el análisis de brechas, determinación de la normativa ambiental aplicable, identificación de aspectos ambientales, formulación de programas de gestión ambiental, planes de implantación, actualización de registros, preparación de reportes y comunicaciones a partes interesadas, elaboración de procedimientos y manuales. Trámites de certificación. (Cordero et al. 2012).

1.2 MODELOS DE GESTIÓN AMBIENTAL APLICADO EN IES.

A nivel mundial el auge por la gestión ambiental llegaba en el año 2007 a 154,572 organizaciones, en general certificadas bajo ISO 14001 (ACNielsen, 2009). Sin embargo, en la actualidad, las condiciones globales de degradación y sobreutilización de los recursos naturales han ido en aumento, lo que obliga a las organizaciones de los distintos sectores a implementar nuevas y mejores acciones que mitiguen los impactos negativos que generan en el cumplimiento de sus procesos misionales. (Monroy et al. 2016).

Según el informe de la Unesco (2005), la organización de tipo empresarial universitaria implica que el estudiante es un cliente que exige una formación a la altura de los costos, a menudo muy elevados. Esto incluye la mejora de las condiciones internas para ofrecer productos con altos estándares de calidad, respeto por el entorno, que aporten al desarrollo sostenible y en la que sus trabajadores, contratistas y clientes (estudiantes) tengan condiciones adecuadas dentro de las instalaciones para desempeñar sus funciones y aprovechar los servicios prestados por la institución. Es por esto, que lass Universidades están cada vez más relacionadas con la complejidad ambiental y sienten la necesidad de internalizar sus problemáticas, así como también de avanzar estratégicamente en los modos de abordar las situaciones. De esta forma, no podrán desprenderse de las representaciones socio- políticas y pedagógicas que traen los principios de sustentabilidad y desarrollo (Riojas, 2000).

La Conferencia de Tbilisi (1997), en su Informe Final, anuncia que las Universidades, como centros de investigación y formación de profesionales, deben responder a la problemática ambiental que enfrenta la sociedad y que deben tener una responsabilidad especial en la gestión y protección del medio ambiente: “las universidades en su calidad de centros de investigación, de enseñanza y de formación de personal calificado de un país deben dar cada vez mayor cabida a la investigación sobre educación ambiental y a la formación de expertos en educación formal y no formal” UNESCO, (1978).

Con base en lo anterior, las IES comenzaron a incorporar SGA en sus procesos y actividades diarias. Por ejemplo, en Estados Unidos, las primeras IES que aplicaron SGA fueron: Universidad del Sur de Carolina, Universidad Médica del Sur de Carolina y la Universidad de Clemson, quienes desarrollaron la iniciativa "Universidades sustentables del Sur de Carolina" (SC-SUI). Barnes &Jerman, (2002). De esta misma forma, en Alemania, la Universidad Osnabrück generó el “Osnabrück Environmental Management Model for Universities”, el cual se basa en la certificación EMAS.

Viebahn, (2002). Luego en Estados Unidos se desarrolló un modelo para realizar la implementación de un SGA en todas las IES, con base en una adaptación de la norma ISO 14001 y las recomendaciones de la US EPA (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos). Savely, Carson, & Delclos, (2007).

En Sudamérica, Colombia propuso un modelo de SGA que fuese consecuente con las acciones de cada Institución, el cual tiene en cuenta aspectos como el tratamiento adecuado y seguro de los residuos sólidos y materiales peligrosos. Marín, (2011).

1.2.1. Norteamérica.

Las IES en Norteamérica tienen una gran orientación por implementar sistemas de gestión ambiental, existiendo una alta tendencia a seguir los lineamientos dictados por la serie de normas ISO 14000. Según Savely et al. (2006) los elementos de SGA mediante el estudio la norma ISO 14001 incluyen:

- Una política ambiental,
- La identificación de actividades ambientales que pueden afectar el medio ambiente,
- El desarrollo de programas ambientales con objetivos y objetivos,
- El uso de un procedimiento para identificar los requisitos legales aplicables a los problemas ambientales, asignando responsabilidades por asuntos ambientales a individuos específicos,
- Reportar problemas de desempeño ambiental a la alta gerencia de forma rutinaria,
- Capacitar a personas cuyas acciones pueden tener un impacto en el entorno,
- Mantener la documentación de las comunicaciones sobre asuntos ambientales con respecto a los agentes internos y externos,
- Crear un sistema para asegurar que el personal esté trabajando con las versiones más actuales de la normativa de medio ambiente (procedimientos),
- Tener preparación y respuesta ante emergencias ambientales
- Procedimientos establecidos para monitorear y medir las operaciones que podrían tener un impacto medioambiental,
- Tener procedimientos establecidos para corregir cualquier daño ambiental (no-conformidades),
- Tener procedimientos establecidos para administrar y almacenar archivos, realizando auditorías internas de rutina del medio ambiente

- Revisión del programa, realizando auditorías de terceros de rutina de programa, y llevando a cabo una revisión periódica del programa ambiental por la alta dirección.

Las universidades de Carolina del Sur, en Estados Unidos, poseen una adaptación de los postulados de la ISO y de las recomendaciones hechas por la EPA, generando un enfoque en lograr un cambio dentro de las facultades, ofreciendo programas educativos a los estudiantes y a la comunidad, sin dejar de conservar los recursos naturales a través de la eficiencia de sus actividades y la socialización de los principios y avances en un amplio rango de individuos e instituciones. (Barnes & Jerman, 2002).

Para lograr esto, la estrategia es mantener la sostenibilidad en la vanguardia del pensamiento del campus, proporcionando continuamente nuevas fuentes de información e inspiración. Otro se centra en utilizar el desarrollo e implementación de un sistema de gestión ambiental (SGA) como una manera de asegurar un examen continuo de las operaciones físicas de las universidades.

1.2.2 Asiáticas.

La educación superior en China ha logrado un rápido crecimiento a lo largo del tiempo, contando con un total de 2409 universidades y colegios en China, con 24,26 millones de estudiantes. (Wang, L. et al, 2014). Esto produjo que incrementara el consumo de agua y energía en todos los campus y residencias universitarias. (Tan et al., 2013). Esta problemática motiva a generar estructuras de modelo de gestión apropiados para la mitigación de estos impactos. La construcción de campus con sistemas de gestión de energía se ha convertido en un enfoque importante asociado con la aplicación de tecnologías ecológicas, educación verde para la eficiencia de los recursos y la energía en el campus.

Campus Verde (2012), tiene como objetivos:

- Conocer el estado del arte de la gestión ambiental en las Instituciones de Educación Superior del país, los principales retos y avances que se presentan.
- Promover el intercambio de experiencias y la coordinación entre las distintas instituciones que permita mejorar el desempeño ambiental de las IES.
- Difundir nuevas opciones tecnológicas que contribuyan a alcanzar las metas de los sistemas de manejo ambiental.

- Fortalecer la vinculación de los sistemas de manejo ambiental con las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión.

La Universidad de Shenyang es un claro ejemplo de la aplicación de un modelo de campus verde que tiene como objetivo gestionar todas las actividades del campus sobre una base sostenible, reduciendo al mínimo el uso de energía y materiales, el logro de beneficios económicos, (reducción de costos de operación y mantenimiento), la mitigación de los impactos ecológicos de diversas actividades académicas, la mejora de las capacidades tanto de investigación y educación en temas de sostenibilidad y mejorar al público generando una conciencia ambiental.

Según Y. Geng et al. (2013), los esfuerzos integrados en la ecologización del campus de la Universidad de Shenyang se centraron principalmente en:

- Disminución del carbono
- Mejoramiento de la eficiencia del agua
- Manejo de residuos sólidos
- Investigación verde
- Educación verde.

1.2.3. México.

Uno de los primeros programas ambientales que surgen, se encuentra el de la Universidad Nacional Autónoma de México, creado el 18 de noviembre de 1991, el Programa Universitario de Medio Ambiente (PUMA), el cual se define como un espacio desde donde se facilita la integración entre el quehacer universitario y las necesidades de la sociedad a través del impulso a proyectos que incentiven la investigación y el trabajo académico, al tiempo que se incide en la generación de nuevos conocimientos y tecnologías para la solución de problemas ambientales del país. El PUMA impulsa la formación y la capacitación de recursos humanos con énfasis en aquellos que inciden en las políticas y procesos ambientales, a través de la organización de cursos, talleres, seminarios, y de su diplomado sobre “la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de políticas públicas” (Ávila Romero, L. 2014). De igual Forma, promueve la comunicación, análisis y posicionamiento de los universitarios en los temas ambientales y de sustentabilidad de índole local, nacional e internacional (UNAM, 2012).

Otro programa importante es el que desarrolla la Universidad de Guadalajara y que se denomina “Programa de Ordenamiento, Mejoramiento del Entorno y la Sostenibilidad Ambiental (PROMESA)”, que busca establecer un sistema de gestión ambiental universitario que incluya una agenda local universitaria, pilar de la política

ambiental institucional y su consecuente vinculación e impacto social; y la certificación de la calidad ambiental de nuestros centros universitarios y dependencias, bajos las normas de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y del International Standarization Organization (ISO) 14001 (Martínez, et al., 2009).

La Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), unidad Azcapotzalco, cuenta con un estudio sobre el "Manejo integral de los residuos sólidos generados en la UAM-Azcapotzalco", en el que se encontraron exceso de envases de PET (se generan alrededor de 30 000 envases mensuales, o sea una tonelada por mes). Incapacidad en la disposición final de los residuos de alimentos; problemas en los costos de recolección de los residuos de poda, mezcla de los residuos de manejo especial (como son los residuos de laboratorios, talleres, fotocopiado, mantenimiento y servicios médicos). Recolección deficiente en algunas áreas; separación y venta clandestina de productos (Alfe, 2003).

Como último caso, se destaca el "Plan Ambiental del Instituto Tecnológico de Veracruz", el cual tiene como objetivo tener egresados comprometidos ambientalmente con su entorno, que ejerzan su profesión de manera ética y responsable, de forma que promuevan un desarrollo sustentable en el país, establecer investigación y desarrollo tecnológico y obtener para el Instituto Tecnológico de Veracruz el "Certificado de Cumplimiento Ambiental y el de Excelencia Ambiental que otorga la PROFEPA" (Hernández, y Aguirre, 2009)

1.2.4. Sudamérica.

En América Latina, se propone una nueva racionalidad ambiental para generar nuevos marcos institucionales para las políticas científicas, tecnológicas y educativas que sean capaces de integrar nuevos referentes culturales, y esto amerita nuevas prácticas pedagógicas y de investigación con el fin de construir estructuras institucionales suficientemente fuertes para garantizar un desarrollo sustentable. De esta forma, en las universidades latinas, la consigna apunta al compromiso de la ciencia, la tecnología y la educación ambiental con las necesidades básicas de las sociedades y las culturas (Huerta, 2006). La educación para el desarrollo sostenible ha estado muy dispuesta para la complacencia de los países más poderosos, así que debemos observar e incorporar lo pertinente a la realidad (Caride, 2005).

El ejemplo más claro está en Brasil donde han empezado un trabajo y avanzado suficientemente para ser modelos en la región, bajo la dinámica de modelar los ambientes universitarios y permitir un cambio de actitud frente a la problemática ambiental. En efecto, si la comunidad universitaria vive en una cultura de protección

ambiental desde sus edificios hasta sus opciones de alimentación, cambiará su forma de actuar frente al medio (Oliveira, 2006)

En Colombia se implementa el sistema ISO con la norma ISO 14000, donde se debe velar por la regulación de la misma y considerar las demandas de los consumidores y la sensibilidad de la comunidad frente a temas medioambientales como la contaminación, el reciclaje, el agua y los problemas relacionados (Rivas, M., & Maria, I. 2011).

1.2.5. Suecia.

En Suecia la normativa ISO 14001 toma una alta relevancia con respecto a la implementación de modelos de gestión ambiental.

Un fiel representante de este modelo es la Universidad de Gävle, que recibe la certificación en el año 2004 y que ha caracterizado con suficiencia los obstáculos y beneficios que puede tener para una institución de educación superior este proceso, diferenciándose de lo que sucede en la industria. (Sammalisto & Brorson, 2008)

De forma histórica, la revisión ambiental inicial se llevó a cabo en 1995 y la primera política medioambiental de la universidad fue publicada en 1996. En 1998, la universidad recibió las Directivas del SGA suecas y en 2001 el Consejo de la Universidad decidió aspirar a la certificación del SGA según la norma ISO 14001. El Consejo y la dirección de la Universidad declararon que el objetivo principal del SGA fue poner énfasis en los aspectos ambientales indirectos, tales como la educación y la investigación Sammalisto, K., & Brorson, T. (2008).

El grupo de gestión de la universidad se compone de 23 personas. El Presidente tiene la responsabilidad general de la gestión ambiental, la política y el cumplimiento legal. El trabajo diario en los marcos de la legislación y la ISO 14001 se delegan a los diferentes miembros del Grupo de Gestión. Cada gestor (o función comparable), es responsable de gestionar los temas ambientales en su organización. El Decano de Gestión Ambiental es responsable de la coordinación de la implementación y mantenimiento de la norma ISO 14001. Una tarea importante es informar con frecuencia por parte del Grupo de Gestión sobre el progreso de las diferentes actividades. Por lo tanto, el SGA se debate con frecuencia en la Administración Grupo a iniciativa del Decano de Medio Ambiente Administración. Los problemas típicos que se plantean son:

- Aspectos ambientales, la política y la estrategia (en relación con las revisiones anuales);
- Los requisitos legales y de otro tipo;

- Temas de estudio y ambientales;
- Organización, recursos y capacitación; y,
- Los resultados de auditorías ambientales internas y externas incluyendo comentarios y mejoras que se han completado y que se requieren.

Para introducir la norma ISO 14001 para el Grupo de Gestión se organizó una sesión de entrenamiento. La formación incluye los aspectos básicos de los SGA y experiencias de la implementación del sistema en otra universidad. Los gerentes también participaron en la formación general para su facultad y personal. Por último, el Grupo de Gestión, junto con el Consejo del Medio Ambiente y otras personas clave, recibió una introducción a la legislación ambiental que es relevante para la universidad. Esta última actividad continúa con actualizaciones dos veces al año. (Högskolan i Gaÿle. Högskolestyrelsens Protokoll, 2001:6).

Además, se formaron de auditores ambientales que fueron nombrados y capacitados en métodos de auditoría. Varios de los coordinadores ambientales fueron entrenados como los auditores junto con un número de representantes de la industria local y municipio de Gävle. La formación de auditores se prolongó durante tres días realizados durante un período de tres meses y se incluyen:

- La auditoría ambiental en la teoría y la práctica.
- Cómo planificar la auditoría ambiental.
- Cómo llevar a cabo la auditoría (revisión de documentos, entrevistas, inspección in situ).
- Cómo notificar la auditoría ambiental.

Con base a lo anterior este modelo será adoptado de forma que se pueda implementar de forma práctica a la Universidad Técnica Federico Santa María Sede Viña del Mar.

1.2.6 Chile.

En Chile las universidades con compromisos ambientales son las pertenecientes a la Red Campus Sustentable, las cuales son:

- Universidad de Chile
- Pontificia Universidad Católica de Chile
- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
- Escuela Naval Arturo Prat

- Universidad Austral de Chile
- Universidad de Playa Ancha
- Universidad de Los Lagos
- Universidad Tecnológica Metropolitana
- Universidad de Santiago de Chile
- Universidad Católica del Norte
- Universidad de Antofagasta
- Universidad de Talca
- Universidad del Bio Bío
- Universidad de Magallanes

El caso de la Universidad Austral de Chile (perteneciente a la Red), emplea principios del sistema de manejo de residuos los cuales son:

- Minimizar en origen
- Reutilizar y reciclar
- Neutralizar (tratamiento en lugar de origen)
- Realizar disposición final en instalaciones autorizadas

El alcance de esto aplica a todas las actividades asociadas a la corporación y a todos los miembros de la comunidad universitaria. Además, este sistema promueve Buenas Prácticas Ambientales y conceptos de reducción en origen y Producción Limpia, incorpora la Mejora Continua como requisito. (M. Hermosilla et all. 2018).

Otro caso es el de la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), que obtiene la certificación en ISO 14001:2015, donde el SGA nace del curso Gestión Ambiental de la Escuela de Ingeniería Comercial y ha sido diseñado para la Facultad de Administración y Economía (FAE) en concordancia con los requisitos establecidos en las normas ISO 14001:2015.

Este tiene como alcance del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) la aplicación a todas las actividades, procesos y servicios inherentes al proceso de educación de pregrado que se desarrollan en las instalaciones UTEM/FAE. (UTEM, 2016)

El caso de la Universidad de Playa Ancha (UPLA) se centra en un Diagnóstico de sustentabilidad, la que tiene como instalaciones adheridas al Acuerdo de Producción Limpia (APL):

1. Campus 1: Avenida Playa Ancha 850, Valparaíso. Incluye la Sede Central, Jardín Infantil, Aula Magna, Gimnasio, Edificio Puntángeles.
2. Campus 2: Edificio Institucional, Facultad de Arte, Casino y Biblioteca.

3. Campus 3: Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Ingeniería y Laboratorio de Análisis.
4. Campus San Felipe
5. Sede Gran Bretaña: Vicerrectoría de Administración y Finanzas, entre otras dependencias institucionales.

Además, cuenta con una política ambiental indicando que "La Universidad de Playa Ancha fomenta en cada uno de los integrantes de su comunidad, estudiantes, académicos, funcionarios, directivos y personal en general, tanto el conocimiento, como la práctica cotidiana, de la sustentabilidad, pues forma parte de la filosofía corporativa. Sintonizando de esta forma con la Estrategia Regional y Nacional de Desarrollo País, con el entorno, velando por el compromiso con la calidad y excelencia en cada uno de sus actos". (E. Soto, 2013)

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.

2. HISTORIA DE LA GESTIÓN AMBIENTAL

La gestión ambiental se ha centrado principalmente en la administración de los recursos naturales contenidos en unidades espaciales territoriales o ecológicas (B. Martin et al, 2011), asumiéndolos como un capital natural aprovechable perteneciente a una organización determinada (pública o privada), bajo un enfoque predominante de sostenibilidad débil. Si bien se procura la integración de los sistemas natural, social y económico bajo una lógica lineal, esta relación intenta mantener o incrementar el capital total en una temporalidad limitada, situación que favorece el remplazo de los capitales interactuantes como el natural (M. Perez et al, 2010).

La gestión se caracterizó por ser antropocéntrica buscando el dominio científico-tecnológico sobre la naturaleza, gestión cuya orientación estaba dada para atender las demandas de los sectores industriales y productivos, considerando que la oferta natural es ilimitada y que el ambiente tiene la capacidad permanente de asimilar los residuos de cualquier actividad antrópica. Se buscaba entonces el crecimiento económico material sin considerar los efectos sobre el entorno y el colectivo social, situación que precipitó la re-evaluación de este paradigma por la situación global de deterioro y el auge del movimiento social que reclamaban, al nivel político, conciencia y corresponsabilidad ambiental. (J. Martinez, 2013).

La preocupación por los problemas ambientales se hizo evidente a mediados del siglo XX, producto de la contaminación provocada por el acelerado desarrollo industrial. Es por esto que se comienza a difundir una serie de ideas que cuestionaban el modelo de crecimiento económico imperante y sus implicaciones en la degradación del ambiente y la afectación de los recursos naturales. (P. Bifani, 1999).

A raíz de lo anterior, nacen diversas estrategias propuestas a nivel mundial para enfrentar los problemas ambientales, dentro de las cuales se encuentran los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), creados como rutas para identificar y manejar sistemáticamente los aspectos e impactos ambientales generados por parte de las empresas. Los SGA están estrechamente relacionados con los sistemas de gestión de la calidad, en este sentido un SGA le permite a la empresa controlar los procesos susceptibles de generar daños al medio ambiente, minimizando los impactos ambientales de sus operaciones y mejorar el rendimiento de sus procesos. (Buela Fontenla, J. 2002). Actualmente la Norma ISO 14001 define el sistema de gestión como un grupo de elementos interrelacionados usados para establecer la política y los objetivos, así como para su cumplimiento. Además, dichos sistema de gestión deben incluir la estructura de

la organización, la planificación de las actividades, las responsabilidades, prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios. (ICONTEC, 2004).

En base a lo anterior, Acuña N. et al (2017) informa que: Los principales objetivos de un SGA:

- Identificar los aspectos ambientales significativos, al igual que la legislación aplicable y otros requisitos.
- Formular y asumir el compromiso de política ambiental.
- Concretar el compromiso con objetivos, metas y acciones específicas.
- Lograr los objetivos y metas previstas

Es por esto que, la gestión ambiental es un medio para llegar a las personas utilizando el marketing verde y el mercadeo ecológico para socializar y divulgar los avances de las organizaciones en el ámbito ambiental, estos son los resultados de una producción más limpia por medio del uso de nuevas tecnologías que contaminen menos, lo que se traduce en un menor impacto ambiental, menor consumo de recursos naturales, menores desperdicios y mayor productividad, atrayendo así a las personas que se inician en el desarrollo de una cultura ecológica e interesados en la protección del medio ambiente, el marketing verde cumple una doble finalidad atraer nuevos clientes (desde una perspectiva industrial), y fidelizar a los antiguos y generar conciencia y educación ambiental a todos sus grupos interesados. (Moreno, N. 2012).

2.1. Concepto: "Desarrollo sostenible".

El desarrollo sostenible fue definido y retomado por el informe Brundtland, el cual define al desarrollo sostenible como "desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de futuras generaciones de satisfacer sus necesidades" (Capuz, 2002).

A pesar de que el concepto tiene una amplia connotación ecológica, el desarrollo sostenible no se centra exclusivamente a cuestiones ambientales, implica también sostenibilidad económica y social. Según Rodríguez, (1998) el desarrollo sostenible deberá ofrecer un sistema ecológicamente sano, económicamente viable y socialmente justo.

El concepto de desarrollo sustentable tiene dos vertientes de origen: La primera vertiente, por el lado de la economía, dónde hubo quienes criticaron durante los años setenta el modelo de crecimiento económico en el cual estaban embarcados los países industrializados. La segunda está relacionada con el nacimiento de la crítica ambientalista al modo de vida y consumo de las sociedades contemporáneas (C. Figueroa et al, 2005).

En base a lo anterior, la sostenibilidad ecológica se refiere al uso responsable de los recursos naturales, al mantenimiento o aumento de la capacidad de los ecosistemas en uso; la sostenibilidad social supone la participación ciudadana como la forma de garantizar una adecuada educación, salud y otras cosas esenciales en la generación presente como en la futura, llamada también equidad intergeneracional; y la sostenibilidad económica: cerciora que las interacciones que se realicen con los recursos naturales beneficien de una u otra forma a los involucrados en los sistemas productivos (Blanco, 2004).

El desarrollo sostenible contiene algunas paradojas, conflictos y limitantes en su aplicación, según Mitchell (1999), las más destacables son:

a) La mayoría de las sociedades e instituciones se resisten al cambio, generalmente al querer implantar nuevas vías o acciones a seguir, se generan tensiones y conflictos o simplemente se rechazan.

b) El desarrollo sostenible requiere la aceptación de la población local por lo que se piensa en el vía descentralizar o desconcentrar la toma de decisiones llevándolas al gobierno local; sin embargo, esto no es muy válido, ya que existen problemas globales que requieren un planteamiento conjunto.

c) En muchos países se tiene la creencia de que la ciencia y tecnología permite a la sociedad comprender y controlar la naturaleza, sin embargo muchas veces el conocimiento es incompleto o inclusive erróneo.

2.2. ISO 14001.

Desde la publicación de la primera versión de la norma ISO 14001 de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), ha ido en aumento la adopción de este estándar internacional en las organizaciones que buscan dar respuesta a la demanda de un entorno cada vez más dinámico y exigente. En la actualidad, las fuertes presiones en temas medio-ambientales provenientes de las partes interesadas, especialmente de las regulaciones gubernamentales, han guiado a las organizaciones a asumir la

implementación y certificación en la ISO 14001 como un elemento estratégico clave para favorecer el desarrollo de las cadenas de suministro y enfrentar los procesos de internacionalización de los mercados (Heras-Saizarbitoria y Boiral, 2013).

La adopción de un SGA basado en la ISO 14001 se ha asociado al grado de desarrollo de los países, al tamaño de la empresa y al nivel organizacional (Hikichi et al., 2017), una decisión que surge en respuesta a la necesidad de abordar la dimensión medioambiental como una meta integradora a la estrategia de negocio.

De manera histórica, luego de la segunda guerra mundial, y como resultado de los procesos de industrialización y crecimiento económico, surgieron las preocupaciones por la contaminación del medioambiente, dando origen a las conferencias de "Cumbre de la Tierra" de las Naciones Unidas sobre el medioambiente y desarrollo. La primera cumbre fue realizada en los años sesenta en Estocolmo y la segunda en los años noventa en Río de Janeiro, cumbres que dieron inicio al proceso de concientización ambiental y al surgimiento formal de las prácticas de gestión ambiental. Particularmente, en la conferencia de Río de Janeiro en 1992 se hizo evidente la necesidad de abordar el desarrollo sostenible como una meta integradora de la dimensión ambiental y las dimensiones de desarrollo económico y social, en compromiso con el desarrollo sostenible en el contexto de la globalización y como respuesta a las fuertes presiones en el siglo XXI por hacer más sostenibles los procesos operativos (Maxwell y Van der Vorst, 2003).

Ante este escenario, la ISO (Organización Internacional de Normalización) establece la serie de normas ISO 14000 con el fin de proporcionar un marco internacional a favor del control de los impactos generados por las actividades económicas y la protección el medioambiente. De esta serie de normas, el estándar más conocido y destacado es la ISO 14001, desarrollada por el Comité Técnico de Normalización ISO/TC 207/SC 1 y publicada en el año 1996, la cual especifica los requisitos para la implementación de un sistema de gestión ambiental (SGA).

Desde la publicación de la primera versión, la ISO 14001 ha sido actualizada dos veces con el propósito de entregar un modelo pertinente y aplicable al contexto real. La primera actualización de la ISO 14001 se dio a conocer en el 2004 e involucraba una mejora en su redacción, nuevos términos y definiciones. Posteriormente, en el año 2015 se publicó la tercera y actual versión de la norma. La versión 2015 exhibe una reforma sustancial en comparación con las versiones anteriores, debido a que busca no solo la protección del medioambiente y la reducción de los impactos ambientales, sino también proporcionar condiciones para fortalecer las estrategias internas de la organización de manera que opere de forma sistemática, además de integrar el concepto de ciclo de vida del producto o servicio.

2.2.1. Análisis ISO 14001/2015.

La serie ISO 14001 guía a las organizaciones en la creación de una política medioambiental, donde los gerentes definen los objetivos ambientales y examinan el impacto ambiental de los productos, insumos y servicios. Se les anima a establecer objetivos ambientales; los obliga a cumplir con los requisitos legales y reglamentarios, y ofrece sugerencias para los procedimientos de supervisión y auditoría. En esta coyuntura, una diferenciación debe hacerse entre el sistema de gestión medioambiental ISO 14001 y una memoria de responsabilidad social corporativa. La serie ISO 14001 no compite con cualquiera de los recientes movimientos de informes basados a la orientación de la responsabilidad social de las empresas, aunque estas misiones pueden solaparse en algunos casos. (K. Wilcox, 2007)

La norma ISO 14001:2015 presenta una estructura de alto nivel ("Annex SL"), diseñada con el propósito de facilitar los procesos de implementación e integración de los sistemas de gestión. La estructura de alto nivel ha sido diseñada como un modelo genérico que busca generar la alineación y compatibilidad con las diferentes normas de sistemas de gestión (Alzate-Ibañez, 2017).

El modelo de gestión de la norma ISO 14001:2015 tiene como principio la "mejora continua", cuyo propósito es mantener los niveles actuales de desempeño y prever los cambios necesarios para que la organización responda a las dinámicas del entorno. De acuerdo a los estudios desarrollados por Heras (2013) y Ejdys (2016), los factores más importantes durante el proceso de mejora del SGA se encuentran relacionados con aspectos tales como:

1. El direccionamiento estratégico organizacional, la cultura organizacional,
2. El compromiso de la alta dirección,
3. La integración con otros sistemas de gestión y programas ambientales,
4. La motivación y el compromiso del personal,
5. Los mecanismos de evaluación y,
6. Los recursos financieros.

Por otra parte, al aplicar las normas ISO 14001, las organizaciones deben tomar en consideración algunos factores previos, los cuales Cordero (2002) clasifica como factores internos (liderazgo, organización, capacitación y tecnología), y externos (locales e internacionales), los que se describen a continuación.

- ✓ Liderazgo: Se debe presentar por parte de los directivos que demuestren el compromiso e interés hacia el cambio. De parte de la alta dirección se debe comunicar la importancia de priorizar el medio ambiente en la organización, además de establecer una adecuada delegación de funciones a los miembros clave de departamentos estratégicos. (Cordero, 2002).

- ✓ Organización Se debe integrar el sistema de gestión ambiental, de tal forma que se piense en el medio ambiente como parte del proceso de la organización. El sistema de gestión debe de ser flexible y simple y adaptable a cambios rápidos, además de comprensible para los empleados.

- ✓ Capacitación: Se debe tener una constante capacitación en nuevas técnicas y tecnologías, además de lograr conciencia y compromiso en los empleados. En la capacitación debe de asegurarse que los empleados comprendan la importancia del sistema de gestión ambiental, así como los beneficios.

- ✓ Tecnología: La adopción de nuevas tecnologías para los procesos de producción es muy importante, ya que minimiza el impacto negativo hacia el medio ambiente.

- ✓ Locales e internacionales: Se refieren a normas, leyes y reglamentos en materia ambiental, establecidos en el país o región o provenientes de organizaciones internacionales.

Para lograr llevar a cabo la implementación de un sistema de gestión ambiental, es necesario cumplir con todos los requisitos que establece la norma ISO 14001; estos requisitos se presentan a partir del capítulo 4 de la norma los cuales indican a continuación:

2.2.1.1. Cláusula 4: Contexto de la organización.

Esta es una nueva cláusula que, en parte, aborda el concepto de la acción preventiva y, además, establece el contexto del SGA. Para cumplir con estos objetivos, se debe basar de forma conjunta las cuestiones externas e internas pertinentes, es decir, las que afectan a la capacidad de la organización para lograr el resultado o los resultados previsto(s) de su SGA (Enríquez, 2009).

En lo que respecta a la comprensión de la organización y su contexto (apartado 4.1), la norma ISO 14001 indica que la empresa tiene que determinar las cuestiones

externas e internas que son relevantes para el propósito perseguido que afecta a la capacidad de conseguir los resultados deseados en el Sistema de Gestión Ambiental. Los resultados tiene que incluir ciertas condiciones ambientales que son afectadas por o capaces de afectar a la organización. El punto Compresión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas (apartado 4.2) La empresa tiene que establecer:

a) Las partes interesadas que sean relevantes.
b) Las necesidades y expectativas relevantes.
c) Las necesidades y expectativas que se convierten en obligaciones de cumplimiento.

En lo que respecta a la determinación del alcance del sistema de gestión ambiental (apartado 4.3) la ISO 14001 establece los siguientes límites para su determinación, donde se debe considerar:

a) Cuestiones externas e internas.
b) Obligaciones de cumplimiento.
c) Unidad organizativa.
d) Actividades, productos y servicios.
e) Autoridad y capacidad para ejercer control e influencia.

Posteriormente en el Sistema de Gestión Ambiental (apartado 4.4) ISO 14001 establece que para conseguir los resultados, se debe establecer, implementar, mantener y mejorar de forma continua el SGA, donde se deben incluir los procesos necesarios y sus interacciones. Además la empresa debe mantener el SGA.

2.2.1.2. Cláusula 5: Liderazgo.

El punto de liderazgo y compromiso (apartado 5.1), ISO 14001 establece que la dirección de la organización debe mostrar liderazgo y compromiso con respecto al SGA mediante:

a) Tener la responsabilidad por la eficacia del Sistema de Gestión Ambiental.
b) Garantizar la política ambiental, los objetivos y que sean compatibles con la dirección estratégica.
c) Garantiza la integración de los requisitos del Sistema de Gestión Ambiental durante los procesos de negocio.

d) Se deben asegurar de que cuentan con los recursos necesarios para el SGA.
e) Se tiene que comunicar la importancia de gestionar el medio ambiente de forma eficaz según los requisitos que establece el Sistema de Gestión Ambiental.
f) Se asegura que el Sistema de Gestión Ambiental consigue el resultado establecido.
g) Dirige y apoya a las personas que favorecen la eficacia del SGA.
h) Promueve la mejora continua
i) Apoya a otras funciones de gestión

Centrándose en la política ambiental (apartado 5.2) la norma ISO establece que la gerencia determina, implementa y mantiene una ambiental que contiene lo siguiente:

a) Es apropiada para el propósito y el contexto de la empresa, en la que se incluye la naturaleza, los impactos ambientales, etc.
b) Proporciona un marco para establecer los objetivos ambientales
c) Incluye cierto compromiso para la protección del medio ambiente
d) Incluye el compromiso necesario para cumplir con todas las obligaciones
e) Incluye el compromiso de realizar la mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental mejorando su desempeño ambiental.

Es importante destacar que la política ambiental debe mantenerse como "información documentada", ser comunicada dentro de la organización y estar en disposición de las partes interesadas".

ISO 14001 en lo que respecta a roles de la organización, responsabilidades y autoridades (apartado 5.3), establece que la gerencia de la organización se debe asegurar de que las responsabilidades y autoridades son asignadas y comunicadas dentro de la organización. La alta dirección debe asignar cierta responsabilidad y autoridad para:

a) Garantizar que el Sistema de Gestión Ambiental está conforme con los requisitos de dicha norma internacional

b) Informar a la gerencia sobre el desempeño del Sistema de Gestión Ambiental, en el que se incluye el desempeño ambiental.

2.2.1.3. <u>Cláusula 6: Planificación</u>

En este punto (apartado 6), ISO 14001 establece que la organización debe generar, implantar y mantener los procesos necesarios para cumplir ciertos requisitos. Continuando con los aspectos ambientales, dentro del alcance definido por el SGA la organización debe:

- Determinar los aspectos ambientales
- Controlar las actividades, servicios o productos que puedan influir
- Conocer los impactos ambientales asociados
- Tener en cuenta el ciclo de vida

Así mismo, la organización debe determinar los aspectos ambientales significativos y comunicarlos entre los distintos niveles de la organización, manteniendo documentación de los aspectos e impactos ambientales y los criterios utilizados para su determinación.

Dentro de las obligaciones de cumplimiento, ISO indica que la organización debe:

a) Determinar y tener acceso a las obligaciones de cumplimiento relacionado con los aspectos ambientales
b) Determinar todas las obligaciones de cumplimiento que se aplican a la organización.
c) Tener en cuenta las obligaciones de cumplimiento al establecer, implantar, mantener y continuamente la mejora del Sistema de Gestión Ambiental.
d) La empresa debe mantener la información documentada de sus obligaciones.

Continuando con los objetivos ambientales y la planificación de acciones para alcanzar los objetivos, ISO establece que la organización debe establecer todos los objetivos ambientales en las funciones y niveles pertinentes, considerando aspectos ambientales significativos. Respecto a la planificación la organización debe considerar acciones para alcanzar los objetivos ambientales que pueden integrarse en los procesos de negocio.

2.2.1.4. Cláusula 7: Soporte.

En esta cláusula, ISO destaca el uso de recursos donde la organización debe determinar y proporcionar recursos para implementar, mantener y mejorar de forma continua el SGA.

La competencia también es un factor importante, ya que la organización debe determinar la competencia para cada persona que realiza el trabajo bajo el control que afecta su desempeño ambiental, además de determinar la necesidad de formación asociada a los aspectos ambientales.

Desde el punto de la comunicación, la organización debe implementar, establecer y mantener los procesos necesarios para las comunicaciones internas (todo el nivel jerárquico de la organización), y externas pertinentes al SGA (Información relevante según los procesos de comunicación de la organización). Todo esto debe estar documentado, disponible y protegida de forma adecuada.

2.2.1.5. Cláusula 8: Operación.

En este punto, en la norma internacional se destaca la planificación y control operacional, donde la empresa tiene que realizar un control de la planificación y revisar las consecuencias de los cambios no deseados adoptando medidas de mitigación para dichos eventos, además de mantener un control sobre los procesos externos. Por otra parte, se deben establecer, implantar y mantener los procesos necesarios como para responder a un caso de emergencia. Toda esta información debe estar documentada.

2.2.1.6. Cláusula 9: Evaluación del desempeño.

Dentro de las generalidades de esta cláusula, la norma ISO destaca que la empresa debe seguir, medir, analizar y evaluar el desempeño ambiental, generando métodos para el logro de esto. Si se utilizan equipos analíticos, se debe asegurar de que poseen la calibración adecuada y que su uso y mantención sean los adecuados. Además, la organización debe determinar la frecuencia con la que evaluará el cumplimiento y tomar medidas si son necesarias.

Por otro lado, la cláusula 9 añade la auditoría interna, donde la organización debe llevar a cabo auditorías internas planificadas para proporcionar información sobre si el SGA cumple con los requisitos y si se ha mantenido de forma eficiente. Esta auditoria debe establecer la frecuencia, métodos, responsabilidades, requisitos de planificación y reporte de informes de auditorías internas. Es importante definir el alcance que tendrá esta auditoría, los auditores y asegurar que los resultados de las auditorías se informan a la dirección pertinente.

Por último, la gerencia debe revisar el SGA de forma planificada, considerando el estado de las acciones de las revisiones por la dirección, el grado en que los objetivos

ambientales se han alcanzado y la información sobre el desempeño ambiental de la organización.

2.2.1.7. Clausula 10: Mejora.

En este apartado, la normativa ISO especifica que la organización tiene que determinar todas las oportunidades de mejora, poniendo en marcha las acciones necesarias para alcanzar los resultados del SGA. En el caso de existir no conformidades la organización debe:

a) Reaccionar ante la no conformidad
b) Evaluar la necesidad de tomar acciones para eliminar las causas de la conformidad,
c) Implementar cualquier acción correctiva necesaria,
d) Revisar la eficacia de las medidas correctivas adoptadas y,
e) Realizar cambios en el Sistema de Gestión Ambiental.

2.3. Gestión ambiental en instituciones de educación superior.

La implementación de la educación ambiental en las universidades ha sido un proceso que ha llevado varios años, pero que principalmente se ha incorporado a las IES a partir de la Conferencia de Tiblisi, donde se establece que "las universidades en su proceso educativo e investigativo deben incluir la educación ambiental" (Ávila, s. f., p. 2006). Tomando lo anterior como referente, es necesario reconocer que hoy en día varias de estas acciones ambientales se han convertido en una normativa para las instituciones de educación, ya que se ha convertido en una exigencia por parte de las diferentes entidades estatales. Sin embargo, esto solo es obligatorio para las instituciones de educación primaria y secundaria, las cuales deben desarrollar "proyectos ambientales, también llamados PRAE" (Rosario, 2012, p. 238), a diferencia de las IES que lo hacen de manera libre y voluntaria, debido a que tienen gran responsabilidad con participar en la educación ambiental impulsando "el mejoramiento de la comprensión y la generación de una conciencia pública sobre la sostenibilidad" (Gacel-Ávila & Orellana, 2013, s. p.). Sin embargo, las IES públicas acreditadas aplican la educación ambiental de diferentes maneras, con estrategias y mecanismos acordes con las características de su población y filosofía institucional.

Uno de los principales retos del quehacer de las universidades lo constituye la formación ambiental, orientada hacia la necesidad de formar profesionales capaces de

operar cambios en el comportamiento de la sociedad en su conjunto, así como de la transformación del conocimiento y la innovación de tecnologías para la solución de los problemas ambientales (Fonseca L. 2014)

Los complejos problemas de medio ambiente a los que se enfrentan las sociedades actuales, requieren para su comprensión un cambio de paradigma, desde la disciplinariedad a la interdisciplinariedad y, en muchos aspectos, a la transdisciplinariedad, para lo cual habrá que introducir una cultura respetuosa con el medio ambiente social y comunitario en la universidad que, en definitiva, es un ecosistema. (Fonseca L. 2014).

El concepto de Educación Ambiental ha sido abordado por muchos autores, dentro de los cuales se destacan: Jorge Ramón Cuevas (1982)" Los recursos naturales y su conservación. En defensa del Medio Ambiente", Eduardo Torres Consuegra (1996) "El comportamiento ético ambiental", Milene González Ramos (2002) "La salud y el desarrollo ambiental", Margarita Mc Pherson Sayú (2004)" La Educación Ambiental en la formación de docentes", entre otros.

Sobre el proceso de formación de los profesionales Álvarez de Zayas, Carlos M., (1989), plantea que "la formación es el proceso y el resultado cuya función es la de preparar al hombre en todos los aspectos de su personalidad, es la posibilidad y necesidad de que el hombre llegue a ser sujeto, que tenga la capacidad de disponer conscientemente de sí mismo". En este sentido, la educación y la cultura ambiental constituyen esencia de la cultura integral, al fortalecer valores éticos, siendo necesario la inclusión de la dimensión ambiental y el desarrollo de una cultura ambiental.

CAPÍTULO 3: ANÁLISIS DE UNIVERSIDADES DESTACADAS PARA LA ELABORACIÓN DEL MODELO DE GESTIÓN.

3. ANÁLISIS DE LAS UNIVERSIDADES DESTACADAS.

Para comenzar con la elaboración del Modelo de Gestión Ambiental para la Universidad Técnica Federico Santa María Sede Viña del Mar, es importante conocer las experiencias en profundidad de las Instituciones de educación superior elegidas, siendo una de ellas la Universidad de Gävle.

3.1. UNIVERSIDAD DE GÄVLE.

La Universidad de Gävle se establece en el año 1997, específicamente en la ciudad de Gävle - Suecia.

Las instalaciones del campus consisten en varios edificios utilizados por la infantería sueca desde 1909. El ejército dejó de usar los edificios en 1993, después de lo cual, en 1997, se inauguró el nuevo campus de la universidad (University of Gävle, 2017).

3.1.1. Inicio de la gestión ambiental en la Universidad de Gävle.

Se elabora un cuestionario que es distribuido a los profesores y personal por correo electrónico. El objetivo del estudio fue evaluar la percepción de la formación ambiental y la comunicación como elementos de la implantación del SGA (H. Gävle, 2001). El cuestionario se centró en los siguientes temas:

a. Conciencia, por ejemplo, si el encuestado estaba familiarizado con las intenciones de la política ambiental,
b. objetivos y procedimientos del SGA. Actitud, por ejemplo, si el cliente percibe que el SME había afectado el trabajo diario, si él / ella tenía el apoyo de los gerentes y supervisores, y si él / ella percibe una responsabilidad personal para contribuir a las actividades ambientales de la universidad.

Además, a los participantes también les ofrecieron la oportunidad de hacer comentarios individuales.

3.1.1.1. Establecimiento del objetivo de la apliación del SGA

El Consejo y la dirección de la Universidad declararon que el objetivo principal del SME fue poner énfasis en los aspectos ambientales indirectos, tales como la educación y la investigación. La formación se considera esencial para el éxito del proyecto EMS. Como un objetivo del 80% de los profesores y el personal iban a participar en la formación ambiental (Profesores y personal incluyen todas las personas empleadas por la universidad en diferentes capacidades). (K. Sammalisto, 2016).

3.1.1.2. Logros a partir de la implementación.

Dentro de los logros informados por högskolan i Gävle (2006) en el sitio web de la Universidad, se destacan los siguientes:

- ✓ Procedimientos elaborados para la compra, manipulación de productos químicos y desechos peligrosos.
- ✓ Procedimientos elaborados para mejorar la preparación en caso de emergencias.
- ✓ El consumo de papel se redujo en un 21%.
- ✓ El costo de tratamiento de residuos se redujo en un 20%.
- ✓ El uso de la calefacción se redujo en un 2,5%.
- ✓ Los programas educativos que incluyen aspectos ambientales y de sostenibilidad se han incrementado en un 34%.
- ✓ 85% de las solicitudes de financiación de la investigación se evaluaron los aspectos medioambientales y de sostenibilidad.
- ✓ Se establecieron procedimientos para asegurar que los proveedores y los inquilinos se les informa sobre objetivos medioambientales de la universidad

3.1.2. Selección del equipo encargado del proyecto,

Un decano de Gestión Ambiental fue nombrado por el presidente de la Universidad, dando como tarea el coordinar la implementación de la norma ISO 14001. De esta forma se crea el proyecto “Teamwas” que se conforma de las siguientes personas (K. Sammalisto, 2016):

1. El Decano de Gestión Ambiental;
2. Dos profesores con experiencia en la supervisión de los estudiantes de gestión y auditoría medioambientales en las empresas;

3. Una personal involucrado en el departamento de compras y servicio de la universidad;
4. Un representante del Comité de Medio Ambiente de los estudiantes para proporcionar perspectivas de los estudiantes en el proyecto y para establecer contactos y de entrada hacia y desde los estudiantes; y
5. Un representante de la industria para proporcionar retroalimentación externa y para compartir experiencias industriales con la norma ISO 14001 y su aplicación.

3.1.2.1. Establecimiento de la Conserjería de Medio Ambiente.

En febrero del 2002 se forma la Conserjería de Medio Ambiente, encargado de apoyar las actividades ambientales en los diferentes departamentos de la universidad. Esta conserjería se compone de coordinadores ambientales que representan cada uno de los once departamentos universitarios, además de miembros del equipo del proyecto y representantes de los estudiantes. El Decano de la gestión ambiental es el presidente del consejo. Los coordinadores ambientales sirven como enlaces de comunicación entre cada departamento y el Consejo del Medio Ambiente.

Su contribución se basa en gran medida en el compromiso personal a las cuestiones ambientales, invirtiendo el 5% máximo del tiempo de trabajo a la obra como coordinadores ambientales (K. Sammalisto, 2016).

3.1.2.2. Elaboración del Programa de entrenamiento ISO 14001.

Una de las grandes limitantes en la implementación del SGA, se basaba en la experiencia y el conocimiento de cada uno de los miembros del Consejo sobre la estructura de la norma ISO 14001. Para lograr un lineamiento en el conocimiento de cada miembro, se decide establecer una base común y, así, capacitar a los coordinadores ambientales en la norma ISO 14001 (K. Sammalisto, 2016). Se organizó un programa de entrenamiento con una serie de empresas industriales que estaban dispuestos a actuar como tutores de la universidad, pero esta oportunidad se utilizó sólo mínimamente debido a la falta de tiempo por parte de los implicados en la universidad. Los miembros del Consejo recibieron un CD con un curso básico de formación ambiental y un compendio como referencia para el auto-estudio. Las sesiones de entrenamiento duraron cuatro horas y media donde se llevaron a cabo como parte de las reuniones del Consejo. (T. Brorson et al, 2000).

Las sesiones trabajadas con el consejo consistieron de los siguientes puntos:

a) Las cuestiones ambientales, por ejemplo, reverdecimiento de los planes de estudio,
b) La formación del profesorado y el personal,
c) La comunicación,
d) El reciclaje,
e) Conformidades y mejoras,
f) Preguntas y comentarios de los departamentos,

Cabe destacar que esto podría ser considerado como una forma de entrenamiento continuo. Por último, la introducción de la versión actualizada de la norma ISO 14001 se presentó al Consejo (B. Delakowitz et al, 2004).

3.1.2.3. Formación del Grupo de Gestión:

En el estudio elaborado por K. Sammalisto, (2016) informa que el Grupo de Gestión de la Universidad se compone de 23 personas. El Presidente tiene la responsabilidad general de la gestión ambiental, la política y el cumplimiento legal. Dentro del trabajo diario, los marcos de la legislación y la ISO 14001 se delegan a los diferentes miembros del Grupo de Gestión. Cada gestor es responsable de gestionar los temas ambientales en su organización. El Decano de Gestión Ambiental es responsable de la coordinación de la implementación y mantenimiento de la norma ISO 14001. Una tarea importante es informar con frecuencia el Grupo de Gestión sobre el progreso de las diferentes actividades. Los problemas típicos discutidos son: aspectos ambientales, la política y la estrategia (en relación con las revisiones anuales); los requisitos legales y de otro tipo; temas de estudio y ambientales; organización, recursos y capacitación; y, los resultados de auditorías ambientales internas y externas incluyendo comentarios y mejoras que se han completado y que se requieren. Para introducir la norma ISO 14001 para el Grupo de Gestión se organizó una sesión de entrenamiento. La formación incluye los aspectos básicos de los SGA y experiencias de la implementación del sistema en otra universidad. Por último, el Grupo de Gestión, junto con el Consejo del Medio Ambiente y otras personas clave, reciben una introducción a la legislación ambiental que es relevante para la universidad. Esta última actividad continúa con actualizaciones dos veces al año

3.1.2.4. Formación de profesores y personal.

La bajada del modelo de gestión fue modificada por cada departamento acorde al conocimiento de cada área. Se puso a disposición de los profesores la formación respecto al SGA. Esta formación incluye, por ejemplo (K. Sammalisto, 2016):

I. Introducción a los problemas del medio ambiente / sostenibilidad.
II. Introducción a EMS.
III. Los aspectos medioambientales directos e indirectos de la Universidad de Gävle.
IV. Las discusiones de grupo.

3.1.2.5. Formación de nuevos empleados y estudiantes.

En el caso de los nuevos empleados, reciben una copia de la política medioambiental cuando reciben sus primeras tareas, y se les informa acerca de la estructura de las políticas y procedimientos más relevantes del SGA durante la introducción en su departamento.

Los estudiantes de primer año reciben la política ambiental de la Universidad en su paquete de bienvenida, además de información ambiental adicional al comienzo de sus estudios. El mismo paquete de información también se proporciona a todos los estudiantes extranjeros que llegan a la universidad. (K. Sammalisto, 2016).

3.1.2.6. Formación de auditores ambientales.

Los auditores medioambientales internos fueron nombrados y capacitados en métodos de auditoría. Varios de los coordinadores ambientales fueron entrenados como los auditores junto con un número de representantes de la industria local y la Municipalidad de Gävle. La formación de auditores consistió en:

1. La auditoría ambiental en la teoría y la práctica.
2. Cómo planificar la auditoría ambiental.
3. Cómo llevar a cabo la auditoría (revisión de documentos, entrevistas, inspección in situ).
4. Cómo notificar la auditoría ambiental.

Además de eso, los estudiantes pueden participar en las auditorías internas sobre la base de sus estudios en la gestión ambiental y el curso de los auditores. (K. Sammalisto, 2016).

3.1.2.7. Comunicación del SGA.

El énfasis del SGA fue colocado en la comunicación de las cuestiones ambientales. Los principales grupos destinatarios son los estudiantes, los profesores, el personal, el Consejo del Medio Ambiente, el Grupo de Dirección y el Consejo de la Universidad.

Varios canales se utilizan para la comunicación, siendo los más destacados los sitios web internos y públicos, folletos informativos, reuniones de departamento, entre otras. Para comunicar algunos de los elementos centrales del SME (es decir, la política ambiental, objetivos y metas), se publicaron en la entrada del sitio web. Además, la información y los debates se organizaron en diferentes niveles de la universidad. Se inició la revisión continua de todos los programas de educación y cursos para su cobertura de temas ambientales y de sostenibilidad (K. Sammalisto, 2016).

Para proporcionar una introducción al proyecto de certificación junto con el grupo de gestión de la universidad, se utilizó material proporcionado por los profesores de la universidad con base en la terminología ambiental junto con una descripción de las operaciones en cada departamento. Además, se realizó una visita guiada por las instalaciones de manejo de residuos de la Universidad, dando información sobre cómo llevar a cabo la revisión ambiental en cada departamento y toda la universidad. (T. Brorson et al, 2000).

Se da énfasis en entender qué es ambiente, aspectos ambientales, sistema de gestión ambiental, impacto ambiental, para empezar a pensar en el departamento como una unidad y para prepararse para la revisión ambiental.

Se da conocimiento a la Valoración de los Aspectos Ambientales para proporcionar una base común para la evaluación de los aspectos ambientales y establecer cómo llevar a cabo la evaluación.

Se necesitó del apoyo de un consultor externo para establecer la política y los objetivos medioambientales para la universidad y, así, preparar un esquema revisado de la política y los objetivos para el Grupo de Dirección y el Consejo de la Universidad acorde al estándar ISO 14001.

Una encuesta referente a modelos de desplazamiento y uso de papel y energía se llevó a cabo entre el profesorado universitario y personal como parte de la revisión ambiental. (K. Sammalisto, 2016). La documentación completa del sistema de gestión

ambiental se colocó en la página de inicio del medio ambiente en el sitio web de la universidad. Además, los coordinadores ambientales remitieron información y las decisiones del Consejo del Medio Ambiente de los diferentes departamentos y viceversa.

3.1.2.8. El apoyo de los gerentes y supervisores y la responsabilidad personal

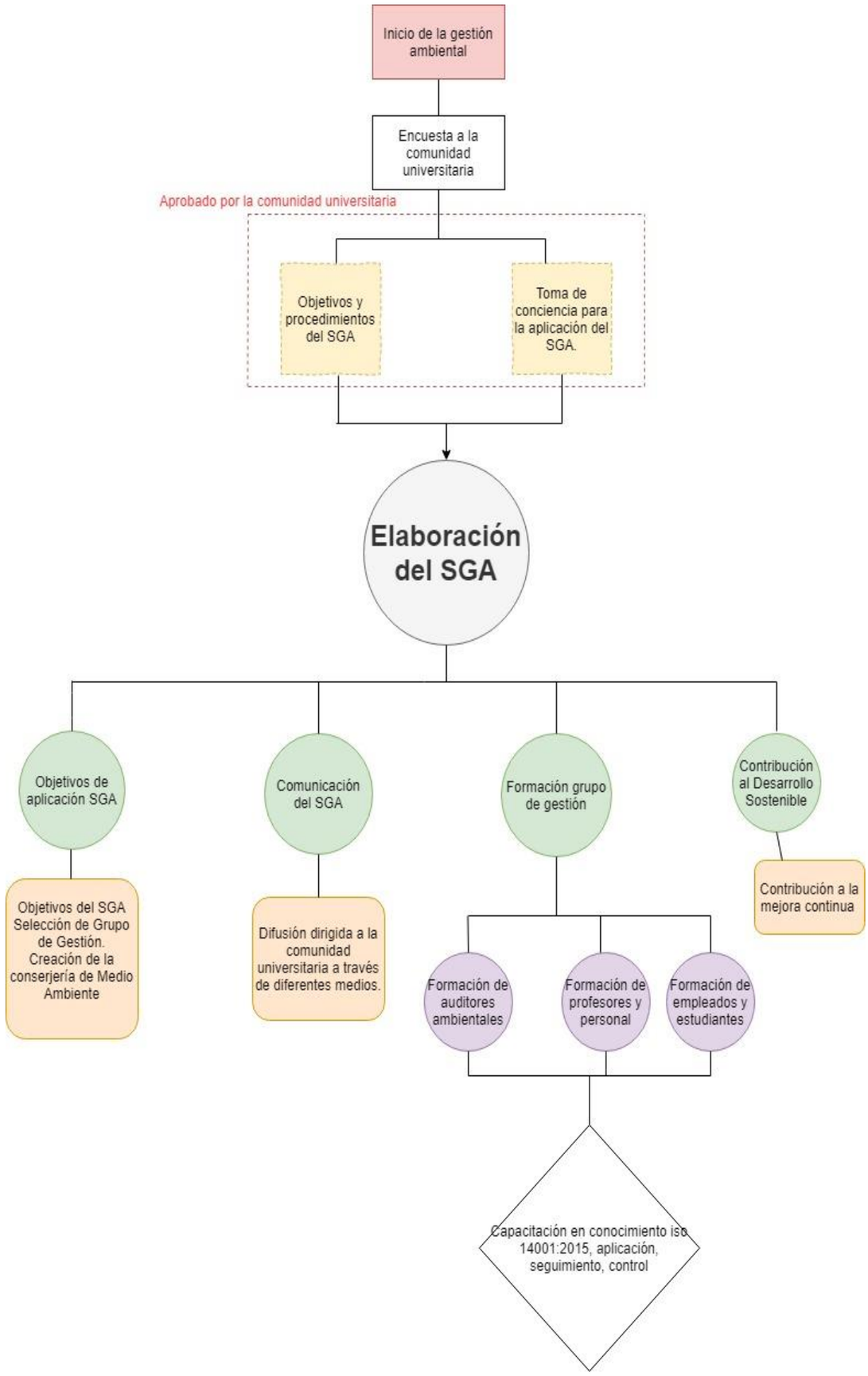
De acuerdo con los estudios de los SGA en la industria y otras organizaciones, el apoyo de la alta dirección es esencial para el buen funcionamiento de un SGA. Esto también se manifiesta claramente en la norma ISO 14001.

Se elabora una encuesta donde se pregunto acerca de la forma en que perciben el apoyo de los gerentes y supervisores, tomando variables de “muy poco”, “mucho”. (K. Sammalisto, 2016).

3.1.2.9. Contribución al desarrollo sostenible

La pregunta final en el estudio incide en los puntos de vista de la contribución personal al desarrollo sostenible. Varias personas indicaron que contribuyeron al desarrollo sostenible, pero muchos otros no indicó ninguna contribución en absoluto. La gente en funciones tales como " educación ", " investigación ", " colaboración con la sociedad " y " servicio " reconocieron el potencial de contribuir al desarrollo sostenible. Por el contrario, varias personas en las mismas funciones llegaron a la conclusión de que no podían contribuir, no sabía, o se considera el tema como no relevantes. (K. Sammalisto, 2016).

En resumen, el modelo de gestión ambiental de la Universidad de Gävle se observa en el diagrama 3-1.



Fuente: Elaboración propia a partir de la información del capítulo 3.

Diagrama 3-1: Modelo de gestión ambiental de la Universidad de Gävle

3.2. UNIVERSIDAD DE MÄLARDALEN

La Universidad Mälardalen (Mälardalens högskola), se ubica en Västerås y Eskilstuna, Suecia. Cuenta con 15.000 estudiantes y alrededor de 900 empleados, de los cuales 87 son profesores, 479 maestros y 218 estudiantes de doctorado. La Universidad Mälardalen es la primera escuela con certificación ambiental del mundo según la norma internacional ISO 14001.

3.2.1. Inicio de la gestión ambiental en la Universidad de Mälardalen

Cuando la Universidad de Mälardalen decide certificar ISO 14001 en abril de 1999, se establece como primera etapa una política ambiental. A medida que el trabajo ambiental se hizo más y más integral y natural a las actividades de la universidad, en diciembre del 2000 se decide cambiar la política dando el enfoque en el desarrollo sostenible, el cual abarca no sólo la dimensión ecológica, sino también las dimensiones sociales y económicas del concepto de desarrollo sostenible (K. Oelreich, 2000).

La política hace hincapié en que la tarea de la universidad es el de promover la observancia de todas las dimensiones en sus operaciones. Esto significa trabajar para aumentar el conocimiento de los empleados, estudiantes, y otros compañeros de trabajo para que tengan la capacidad de analizar críticamente y dar prioridad a medidas que tengan en cuenta más de una dimensión del desarrollo sostenible.

3.2.1.1. Organización ambiental.

El presidente de la universidad tiene la responsabilidad general de supervisar que el sistema de gestión ambiental se mantiene y que el trabajo del medio ambiente avanza en un proceso continuo de mejora. El supervisor ambiental para la universidad es la persona de contacto del presidente en temas ambientales, y asegura que el sistema de gestión ambiental se mantiene prácticamente y administrativamente. Jefes de departamento son responsables de mantener el sistema de gestión ambiental dentro de los límites de las actividades de la institución. Cada institución tiene un coordinador ambiental que apoya al jefe de departamento en el trabajo ambiental. En la administración de la universidad, el director administrativo y los jefes de departamento son responsables de seguir las rutinas actuales para el trabajo ambiental. Cada departamento tiene un coordinador del medio ambiente, que es responsable de los esfuerzos ambientales en el departamento (Baltic, 1998).

3.2.1.2. Evaluación de los aspectos ambientales.

Las influencias de los aspectos ambientales se producen dentro de los límites de la educación y la investigación, destacando cuando los estudiantes y otros socios colaboradores aumentan su conocimiento del campo ambiental.

Respecto a los aspectos ambientales negativos, K. Oelreich, (2000) indica que estos surgen de las actividades diarias tras el uso de recursos finitos tales como:

- ✓ Energía,
- ✓ Agua, materiales de consumo, y
- ✓ Transporte

La evaluación de los aspectos ambientales se centrar en los siguientes grupos: educación e investigación; el consumo de calor y electricidad; viajes de negocios en coche, avión o autobús; consumo de papel; uso de productos químicos peligrosos; productos de desecho y residuos peligrosos; uso de las computadoras; y uso de suministros de oficina y equipos de laboratorio.

3.2.1.3. Estrategias para la disminución de los aspectos ambientales.

Respecto del consumo de electricidad, la iluminación, ordenadores y otros equipos han de ser apagados.

Respecto del consumo de calor de la universidad, este debe ser controlado por el administrador de la propiedad, cuya responsabilidad es ver que el sistema es óptimo desde el punto de vista ambiental.

Para el caso del transporte, se han tomado medidas por parte de la universidad acorde a las exigencias medioambientales. Los autobuses entre los campus universitarios han sido reemplazados por los trenes para los empleados y estudiantes, que viajan de forma gratuita. Los directores financieros de cada institución y el departamento de información analiza el número de viajes de negocios tomadas en coche hasta. Esta información se presenta en diferentes reuniones internas a otros miembros del personal.

En el caso de ahorro de papel, las rutinas se han creado para alentar a los empleados a mantener la conservación del papel tomando en cuenta, por ejemplo, absteniéndose de impresión de información innecesaria, o hacer demasiadas copias. Se mantiene estadísticas sobre la frecuencia del uso de papel con instituciones y departamentos que utilizan copia a doble cara.

Por último, los productos químicos se utilizan en alcance limitado por las instituciones que llevan a cabo actividades de laboratorio. Estas instituciones tienen sus propias rutinas de manipulación IJSHE 5,2 de 142 productos químicos. Los productos de desecho peligrosos producidos en las actividades de laboratorio están dispuestos de acuerdo con las leyes y regulaciones pertinentes. Otros productos de desecho incluyen lámparas fluorescentes, bombillas de bajo consumo, y las baterías (Baltic, 1998).

3.2.1.4. Establecimiento de metas ambientales.

Las metas que contempla el modelo de gestión ambiental según K. Oelreich, (2000) son las siguientes:

a) Que los proyectos de programas, planes de estudio, programas de estudios y de investigación de cada institución, cuando sea posible, enfatizar y hacer frente a los aspectos ambientales;
b) Que los estudiantes e investigadores se les da una introducción general al concepto de desarrollo sostenible;
c) Que el plan de estudios contiene cursos opcionales en el campo del medio ambiente para los estudiantes e investigadores;
d) Que los programas interdisciplinarios, se ofrecen cursos de proyectos, y de investigación que ilustran los problemas ambientales basados en el concepto de desarrollo sostenible;
e) Que los empleados y los estudiantes son buenos modelos a seguir actuando de una manera consciente del medio ambiente; certificación del medio ambiente en Malardalen 143;
f) Que existen redes locales, regionales y globales que promueven la educación y la investigación en el campo del medio ambiente;
g) Que hay redes en el campo del medio ambiente, donde se lleva a cabo la colaboración con la industria y otros sectores independientes; y
h) Que los esfuerzos de internacionalización de la universidad se analizan en relación a los efectos sobre el medio ambiente.

3.2.1.5. Educación y formación, sensibilización y competencia.

La universidad ha desarrollado rutinas para la educación continua de su personal en el sistema de gestión ambiental. La educación especial y formación se dan a los directores y coordinadores ambientales, representantes del alumnado, y ciertos grupos ocupacionales, tales como proveedores y empresarios de la universidad. La

universidad también ayuda en conferencias y cursos externos contratados en temas ambientales (K. Oelreich, 2000).

3.2.1.6. Comunicación externa e interna.

La comunicación interna sobre el trabajo ambiental se lleva a cabo en el marco de las reuniones programadas a diferentes niveles en la universidad. El medio ambiente es un tema permanente en todas las agendas. Tres veces al mes el supervisor del medio ambiente y todos los coordinadores ambientales se reúnen para discutir los esfuerzos medioambientales de la universidad.

La comunicación externa se compone de información a los estudiantes y otros socios colaboradores. El departamento de información es responsable de la presentación de los esfuerzos ambientales en los documentos universitarios conjuntos tales como el catálogo de la universidad, campañas de publicidad, etc. El departamento de presupuesto y finanzas es responsable de las adquisiciones de la universidad. Las políticas de adquisiciones incluyen requisitos ambientales con las que los proveedores y los empresarios deben cumplir (K. Oelreich, 2000).

3.2.1.7. Documentación ambiental.

Toda la documentación se encuentra electrónicamente en la página principal de la universidad en “gestión ambiental”. Todos los documentos centrales no son accesibles, como la política de la universidad para el desarrollo sostenible, los objetivos ambientales, Guía de Protección Ambiental de la Universidad, rutinas de gestión ambiental, rutinas para la gestión de los aspectos ambientales en las operaciones diarias, personas de contacto en el trabajo ambiental, y los enlaces ambientales. Cada instituto y departamento tienen una página principal donde se describen sus propios esfuerzos ambientales. Los principales documentos son actualizados por el supervisor del medio ambiente y son revisados y aprobados por el presidente de la universidad o el director administrativo. Los documentos que se asocian con los institutos y departamentos individuales son creados y actualizados por el coordinador del medio ambiente y son revisados y aprobados por el jefe de departamento (K. Oelreich, 2000).

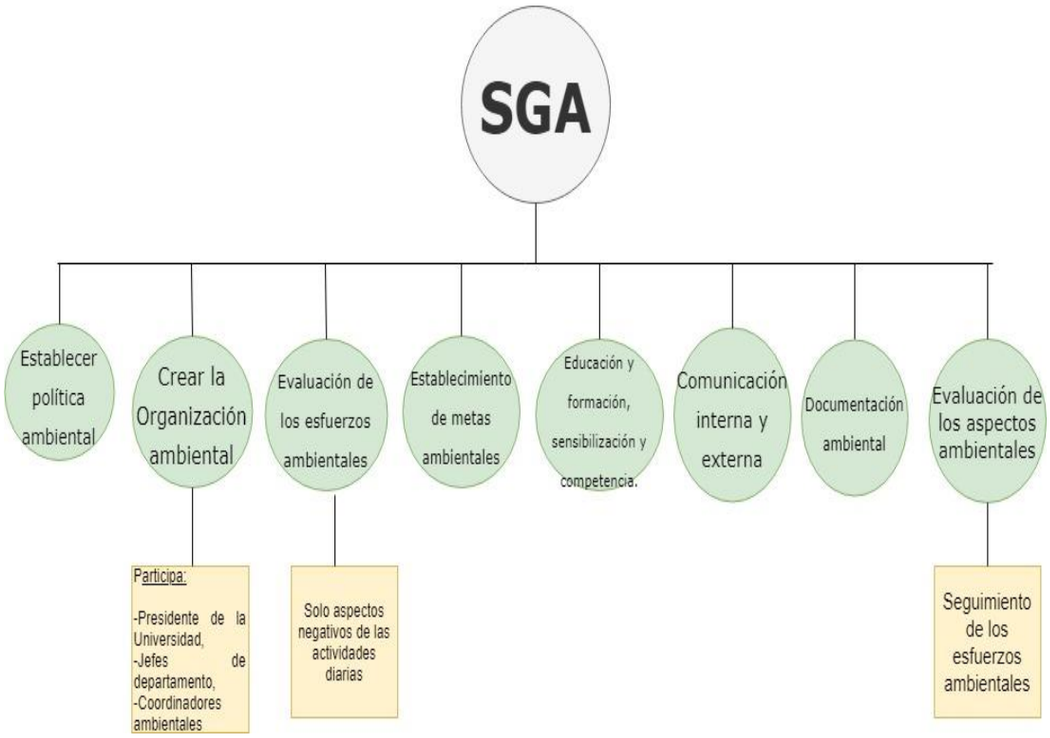
3.2.1.8. Evaluación de los esfuerzos ambientales.

Las reuniones se han establecido para controlar el trabajo ambiental en las operaciones diarias y durante la auditoría ambiental interna y externa anual. El medio ambiente coordinador presenta un informe trimestral sobre el avance de los trabajos de acuerdo con el plan de acción. Las desviaciones de las rutinas documentados se detectan en un sistema para la resolución de los casos de incumplimiento. Dependiendo de la naturaleza de la desviación, se informa ya sea al supervisor del medio ambiente o al coordinador del medio ambiente, que decide qué ajustes y qué medidas preventivas son necesarias. Durante la auditoría ambiental anual, se hace una revisión del sistema de gestión ambiental en cada institución y departamento. Cualquier discrepancia se informa a la institución o departamento de que se trate. En el curso de la auditoría, se hacen un análisis de riesgo, un estudio de las necesidades educativas, y una revisión especial documentada del cumplimiento de las leyes y reglamentos pertinentes. Los resultados de la auditoría ambiental interna se compilan en un informe que se presenta a toda la universidad (K. Oelreich, 2000).

3.2.1.9. Seguimiento de los esfuerzos ambientales.

El supervisor del medio ambiente informa sobre el progreso del trabajo ambiental a la administración de alto nivel. Esto sucede una vez cada tres meses y durante la revisión anual de la administración del sistema de gestión ambiental. La revisión se basa en los resultados de la auditoría, de las leyes vigentes y otros requisitos; necesidades de cambios en la política ambiental, objetivos ambientales y planes de acción u otras áreas del sistema de gestión ambiental. Los seguimientos de los objetivo de cumplir y la adopción de nuevos objetivos; las solicitudes de los estudiantes y otras partes interesadas para medidas ambientales (K. Oelreich, 2000).

En resumen, el modelo de gestión ambiental de la Universidad de Mälardaren se observa en el diagrama 3-2.



Fuente: Elaboración propia en base a la información del capítulo 3.

Diagrama 3-2: Modelo de gestión ambiental de la Universidad de Mälardalen

3.3. Directrices seleccionadas para la elaboración del modelo de gestión.

Cada universidad tiene un enfoque de aplicación de la gestión ambiental única, sin embargo, ambas poseen cualidades específicas que pueden ser aplicadas al modelo piloto que se aplicara a la Universidad Técnica Federico Santa María sede Viña del mar.

Cabe destacar que las universidades estudiadas anteriormente tienen un fuerte lineamiento hacia el desarrollo sostenible de los procesos que se emplean en la etapa de enseñanza de cada universidad.

En las tablas 3-1 y 3-2 se exponen los puntos que permitirán elaborar el modelo piloto de gestión ambiental que será aplicado a la USM Sede Viña del mar. Cabe recalcar que las celdas marcadas son las seleccionadas para elaborar el modelo antes mencionado.

Tabla 3-1. Directrices seleccionadas Universidad Mälardaren.

Universidad de Mälardaren
Organización ambiental.
Evaluación de los aspectos ambientales.
Estrategias para la disminución de los aspectos ambientales.
Establecimiento de metas ambientales.
Educación y formación, sensibilización y competencia.
Comunicación externa e interna.
Documentación ambiental.
Evaluación de los esfuerzos ambientales.
Seguimiento de los esfuerzos ambientales.

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del capítulo 3.

Tabla 3-2. Directrices seleccionadas Universidad Gävle.

Universidad de Gävle
Establecimiento del objetivo de la apliación del SGA
Selección del equipo encargado del proyecto,
Establecimiento de la Conserjeria de Medio Ambiente.
Elaboración del Programa de entrenamiento ISO 14001.
Formación del Grupo de Gestión:
Formación de profesores y personal.
Formación de nuevos empleados y estudiantes.
Formación de auditores ambientales.
Comunicación del SGA.
El apoyo de los gerentes y supervisores y la responsabilidad personal
Contribución al desarrollo sostenible

Fuente: Elaboración propia a partir de la información del capítulo 3.

CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE MODELO DE GESTIÓN AMBIENTAL

MODELO DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA SEDE VIÑA DEL MAR.

Para implementar un modelo de gestión ambiental en la Universidad Santa María sede Viña del Mar, es importante conocer la norma ISO 14001:2015 y establecer un grupo que se encargue de implementar, aplicar y ejecutar el modelo que se empleará en la Universidad, partiendo por la elaboración del modelo de gestión, en la preparación del grupo de gestión, entre otros.

4.1. Elaboración de modelo de gestión ambiental piloto.

Es importante esclarecer las principales directrices que se deben tener en cuenta a la hora de elaborar un modelo de gestión ambiental.

Estas directrices serán utilizadas en base a la elección hecha en el capítulo 3, Tabla 3-1 y 3-2.

4.2. Establecimiento del objetivo del SGA.

El objetivo del SGA abarca los aspectos indirectos y directos de la Universidad, logrando así un enfoque en la generación de residuos como la educación de todo integrante de la universidad, logrando así un conocimiento genérico dentro del establecimiento de los objetivos y metas de la gestión ambiental incluyendo la importancia social.

4.3. Formación del grupo de gestión.

Para dar inicio a los procesos de implementación de la norma ISO 14001:2015 es importante generar un equipo encargado de establecer, dirigir, controlar e implementar cada uno de las cláusulas. En este grupo deben participar, representantes de cada uno de los departamentos de la Universidad (Mecánica, Química y medio ambiente, electrónica e informática, Construcción y Prevención de riesgos, diseño y manufactura y departamento de ciencias), Director de Sede, Director académico y un representante de la administración de la Sede Viña del Mar.

4.3.1. Objetivo del grupo de gestión.

El objetivo del grupo de gestión es el de realizar el control, cumplimiento, actualización y mejora continua del modelo de gestión, además del establecimiento de la política ambiental. Para lograr esto, todos los miembros del grupo deben tener el conocimiento necesario de la aplicación de la ISO 14001:2015, por lo que se deben realizar capacitaciones sobre esta, respecto de la estructura, aplicación y seguimiento.

4.3.2. Formación de auditores ambientales.

El rol de los auditores ambientales internos es importante ya que constituyen una información fiable y objetiva aportando directamente a la gestión ambiental, logrando encontrar fallas y, así establecer estrategias para el logro y cumplimiento de la ISO y, además, el logro de los objetivos ambientales que se hayan propuesto.

Para realizar buenas auditorías ambientales internas, es importante capacitar y formar auditores internos en los diversos aspectos que considera la ISO 14001:2015, para ellos es importante conocer las experiencias de la industria que actualmente posea la certificación en esta ISO.

La formación de estos auditores debe centrarse en:

1. La auditoría ambiental en la teoría y práctica
2. Planificación de la auditoría ambiental.
3. Formas de llevar a cabo la auditoría (documentación, entrevistas, inspecciones, etc.)
4. Notificación de la auditoría ambiental.
5. Identificación de los impactos ambientales de los procesos de formación directos (talleres, laboratorios, oficinas, etc.)
6. Normativa legal aplicable a los procesos de formación académica.
7. Normativa legal aplicable a talleres y laboratorios.
8. Normativa legal aplicable a residuos.

Es importante destacar que, en el proceso de formación de auditores, los estudiantes también pueden participar ampliando así el conocimiento de la gestión ambiental universitaria.

4.4. Evaluación de los aspectos ambientales.

Para generar una revisión de los aspectos ambientales, es importante identificar aquellos que tienen efecto en los procesos directos e indirectos en la formación de los profesionales. El uso de recursos finitos como la energía, agua, materiales de oficina y transporte tienen gran relevancia respecto de los procesos directos e indirectos a nivel de formación de profesionales como también en la parte administrativa de la universidad.

Para mantener un orden a la hora de identificar los aspectos ambientales, estos se pueden clasificar en:

- Consumo de energía (Viajes de negocios de administrativos de la universidad, salidas a terreno de los distintos departamentos que componen la Universidad)
- Consumo de papel (procesos educativos, biblioteca e insumos de oficina).
- Uso de productos químicos peligrosos (talleres y laboratorios).
- Productos de desecho y residuos peligrosos (talleres y laboratorios).
- Uso de computadoras (sala de computadoras y biblioteca).
- Uso de suministros de oficina y equipos de laboratorio

Toda esta información se puede incluir en una Matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales, el que se compone de:

- Descripción de la actividad: En este apartado se detallan las actividades que generan impacto en el medio ambiente. Este apartado se puede subdividir en proceso, actividades y continuidad de la actividad.
- Identificación de aspectos e impactos ambientales: Aquí se detallan los aspectos e impactos que puede generar dicha actividad. Este aparado se subdivide en aspecto ambiental, impacto ambiental y clase de impacto.
- Valoración del impacto ambiental: En este apartado se evalúan los aspectos e impactos otorgando un rango (1 a 5, siendo uno bajo impacto y 5 impacto crítico). Este punto se subdivide en frecuencia, presencia, severidad, alcance, requisito legal aplicado, nivel de impacto, interpretación del impacto.
- Controles o medidas de intervención: En este apartado se evalúa si existe alguna estrategia de disminución o mitigación de los aspectos e impacto que generan las actividades. Este punto se subdivide en eliminar, sustituir, control de ingeniería, control administrativo, y las tres R's (reducir, reciclar y reutilizar). En cada

punto, se determina la acción dando la estrategia y en el caso de no serlo, se indica "No Aplica".

Cabe destacar que esta Matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales se debe realizar en cada una de las áreas y departamentos de la Universidad para mantener un control integral. El formato que debe poseer dicha matriz debe ser similar al presentado en la Figura 4-1 (ver con más detalle en el Anexo A).

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA SEDE VIÑA DEL MAR

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

VERSIÓN	
CÓDIGO	
FECHA	

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD			IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES			VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL														CONTROLES O MEDIDAS DE INTERV				
Proceso	Actividades	Continuidad de la actividad	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	CLASE DE IMPACTO	Frecuencia		Presencia		Severidad		Alcance		Sensibilidad pública y de prensa		Requisito legal aplicable		NIVEL DEL IMPACTO	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DEL	Eliminar	Sustituir	Controles de ingeniería	Controles Administrativos	Reducir

Fuente: Elaboración a partir de la información de Matriz de aspectos e impactos ambientales de Camila Soler.

Figura 4-1: Modelo de Matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales para la Universidad Técnica Federico Santa María sede Viña del Mar.

4.5. Estrategias para la disminución de los aspectos ambientales.

Es importante generar estrategias para disminuir los aspectos ambientales generados en los procesos directos e indirectos de la universidad.

Respecto del consumo energético, la Universidad debe procurar disminuir el consumo energético centrándose en desconectar equipos que no requieran de energía constante (computadores, impresoras, equipos en talleres y laboratorios, etc.), dejando con alimentación energética solo los equipos que lo requieran.

Respecto del consumo de energía y transporte de la universidad, este debe ser controlad por la administración para así implementar el seguimiento y cálculo de la huella de carbono y, así, optimizar el proceso de consumo desde el punto de vista ambiental. Como una posible estrategia la universidad puede generar una alianza con MERVAL otorgando pases escolares de metro a estudiantes provenientes de zonas

lejanas dentro de la quinta región. Respecto a los viajes administrativos, estos deben ser informados en reuniones internas a otros miembros de la institución.

En el caso de ahorro de papel, las estrategias se centran en mantener la conservación del papel tomando en cuenta la abstención de impresión de información innecesaria, exceso de copias. Para ello la reutilización de hojas mal impreso u hojas impresas por una sola cara sirve para disminuir este impacto. Además, es importante mantener una estadística sobre la frecuencia del uso de papel cada mes y así realizar tablas comparativas para ver la eficacia de esta mejora.

Para el caso de productos químicos y materiales de desecho de laboratorios y talleres, estos deben cumplir con la legalidad vigente tanto en la conservación, transporte, manejo y disposición final del material químico, evitando todo tipo de riesgo que pueda causar daño a la salud física de los estudiantes, profesores, administrativos y al medio ambiente.

4.6. Establecimiento de metas ambientales.

Es de suma importancia establecer metas ambientales claras ya que son un requisito importante dentro de la ISO 14001:2015 para el cumplimiento de los objetivos. Estas metas deben ser medibles y cuantificables, además se deben documentar, manteniéndose controlado incluyéndose en el manual de gestión ambiental (también requisito de la ISO 14001).

4.7. Comunicación externa e interna.

Uno de los factores clave a la hora de integrar el modelo de gestión ambiental es su comunicación a toda persona tanto dentro de la Universidad como fuera de esta.

Lo que respecta a la comunicación interna se deben realizar reuniones programadas a cada nivel de la universidad una vez al mes. El grupo de gestión y todos los coordinadores ambientales deben discutir sobre los temas ambientales que competen a la universidad y generar nuevas estrategias para dar pie a procesos de mejora continua.

Continuando con la comunicación externa, esta debe ser recibida por toda la comunidad universitaria, incluyendo a las asociaciones que posea la Universidad. Esta información se debe adjuntar al catálogo de la universidad (físico y vía web), campañas publicitarias, correos institucionales, plataformas online, etc.

4.8. Documentación ambiental.

Para mantener un control sobre la documentación ambiental legal, es importante elaborar una Matriz de identificación de los requisitos legales ambientales la que deberá contener:

- Componente: En este apartado se identifica la orientación de la ley que aplica al componente afectado, sean esta energía, agua, vertimientos, entre otros.
- Normativa: Se identifica si la legalidad aplicada es ley, decreto supremo, ordenanza, entre otras.
- Número: Aquí se identifica la numeración de la legalidad pertinente.
- Año: En este apartado se identifica el año en que fue publicada dicha legalidad.
- Descripción: En este apartado se realiza un resumen de la aplicación de la dicha legalidad.
- Requerimiento específico: En este punto se identifican las cláusulas de la legalidad que tienen directa relación con las actividades de la Universidad.
- Evidencia del cumplimiento: En este apartado se detalla la forma en que la Universidad cumple con dicho requisito de la legalidad pertinente.
- Actividades de cumplimiento: En este apartado se detalla las actividades que dan cumplimiento a la legalidad pertinente.

El formato que debe poseer la Matriz de marco legal ambiental debe contener todas las variables que se muestran en la figura 4-2.

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA SEDE VIÑA DEL MAR	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS LEGALES AMBIENTALES	VERSIÓN	
		CÓDIGO	
		FECHA	

Componente	Normativa	Número	Año	Descripción	Requerimiento específico	Evidencia del cumplimiento

Fuente: Elaboración propia en base a la información obtenida de C&G Ingeniería y construcciones.

Figura 4-2: Modelo de Matriz de Identificación de los requisitos legales ambientales propuesto para la Universidad Técnica Federico Santa María

Es importante que esta documentación ambiental se encuentre al alcance de todos, por lo que se debe añadir un apartado de "sección ambiental" en la página web de la Universidad y ser publicados en esta.

Para enriquecer la documentación, cada departamento debe describir los esfuerzos ambientales que se han realizado. Todo esto debe ser revisado y aprobado por el Director de sede y el Grupo de gestión.

4.9. Evaluación de los esfuerzos ambientales.

La evaluación de los esfuerzos ambientales debe ser un proceso de revisión profunda y tema importante dentro de las reuniones ambientales. El coordinador ambiental debe presentar un informe semestral sobre el avance en los ámbitos ambientales de acuerdo al plan de acción con el que se trabaje. Si existe alguna variabilidad significativa en el informe, se debe informar al Grupo de gestión para encontrar los ajustes y medidas preventivas adecuadas.

En procesos de auditoría ambiental interna, se debe hacer una revisión al sistema de gestión ambiental de la institución, donde se realiza un análisis de riesgo, estudio de las necesidades educativas, y revisión del cumplimiento de reglamentos y normas legales pertinentes. Por último, los resultados de la auditoría interna se deben adjuntar en un informe que se debe presentar a toda la comunidad universitaria.

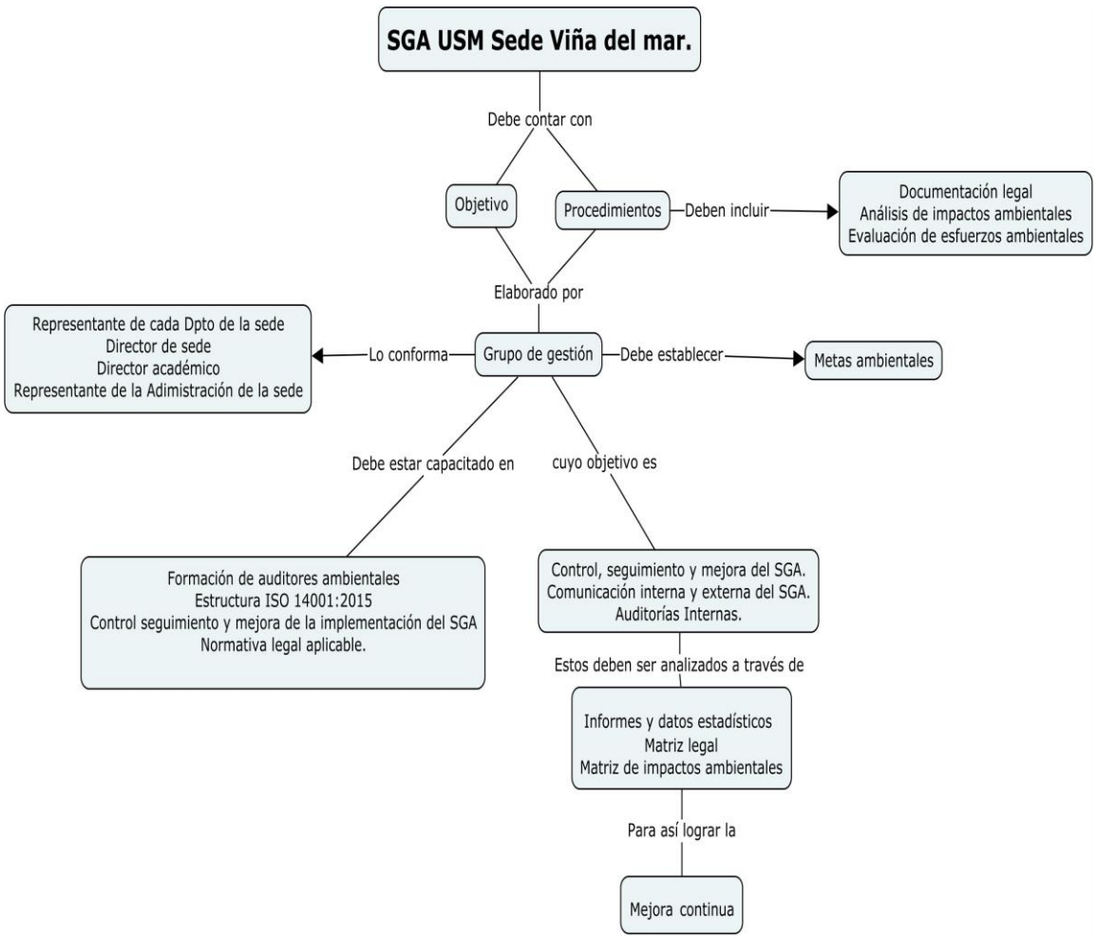
4.10. Seguimiento de los esfuerzos ambientales.

El supervisor del medio ambiente debe ser el encargado de informar sobre el progreso del trabajo ambiental a la administración de la universidad. Esto se debe realizar una vez cada dos meses. La revisión debe centrarse en los resultados de la auditoría, las leyes que rigen actualmente y el resto de requisitos (cambios en la política ambiental, objetivos ambientales, planes de acción, sistema de gestión ambiental). Por último, se debe analizar el logro de los objetivos ambientales y, además, evaluar la posibilidad de incluir nuevos objetivos. Se debe incluir en la evaluación las solicitudes de los estudiantes respecto al sistema de gestión ambiental y de las partes interesadas.

4.11. Apoyo de los gerentes, supervisores y responsabilidad del personal.

Es importante el apoyo de la alta dirección de la Universidad para el logro y cumplimiento de la norma ISO 14001:2015, ya que es la que aprueba todas las estrategias de mejora continua al sistema de gestión. Además, la comunidad universitaria juega un rol importante en el total cumplimiento del modelo de gestión ambiental implementado, ya que son quienes aportan con la mejora de esté y la elaboración de nuevas estrategias.

De esta forma la estructura que adquiere el modelo de gestión ambiental se ve reflejado en el diagrama 4-1,



Fuente: Elaboración propia en base a la información del capítulo 4.

Diagrama 4-1: Resumen del Modelo de Gestión Ambiental para la Universidad Técnica Federico Santa María sede Viña del Mar.

4.12. Estimación financiera de la implementación del Modelo de Gestión Ambiental.

Para lograr la aplicación del modelo de gestión es importante estimar el costo que conlleva las etapas más importantes. Las principales actividades que tiene un costo asociado se centran en la "Formación del grupo de gestión", el cual consiste en una serie de capacitaciones señaladas dentro de este capítulo y que son de vital importancia para la buena aplicación del modelo.

4.12.1. Capacitaciones.

Para cumplir con el objetivo de formar un grupo de gestión es importante capacitar a los que lo conforman. Esta capacitación tendrá una duración de un mes y será

aplicado de la misma forma a cada uno de los representantes del grupo de gestión para que así todos adquieran el conocimiento de la misma forma.

La capacitación tendrá dos etapas, siendo una de ellas conocimiento teórico y la segunda de actividades de aplicación.

Para la aprobación de la capacitación, se realizarán evaluaciones al finalizar cada actividad.

Al finalizar el curso, se entregará a cada participante una certificación que asegura la total participación y aprobación de cada una de las etapas de la capacitación.

El costo de implementación que tendrá la jornada de capacitación durante todo el mes será de $1.500.000.

.

4.12.2. Costos en estrategia de unión con empresa MERVAL.

La implementación de esta estrategia tiene un alto costo asociado producto de la alta población de estudiantes en la sede.

Para poder entregar un dato crudo de los estudiantes que requieren este beneficio se debe realizar una estadística de los estudiantes que utilizan la movilización del metro para acudir a la universidad.

En base a este dato, se deberá pactar un costo que no deberá superar los $2.500.000 para que los estudiantes tengan el beneficio sin necesidad de ser costeados por ellos.

4.12.3. Costos en propaganda (Marketing).

Es importante que la universidad haga pública la aplicación del modelo de gestión ambiental y su logro de la certificación. Para ello se estima un costo variable de publicidad de $5.000.000.

4.12.4. Costo total de la implementación.

Para dar cumplimiento a la totalidad de lo exigido en el modelo de gestión para la Universidad Técnica Federico Santa María sede Viña del mar, se debe tener un capital total estimado de $9.000.000 para costear lo requerido por el modelo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Lo expuesto a lo largo de esta investigación permite realizar las siguientes conclusiones:

Con la información obtenida de las experiencias internacionales y con información de la Universidad técnica Federico Santa María sede Viña del Mar, sí es posible elaborar un esquema que evidencie de forma general el modelo de gestión ambiental para la Sede Viña del Mar.

Dada las experiencias internacionales, se puede indicar que la implementación del modelo de gestión ambiental en la Universidad Técnica Federico Santa María otorgaría un reconocimiento clave respecto del compromiso que toma la universidad con el cuidado y preservación del medio ambiente. Este reconocimiento es importante ya que de forma interna, genera un cambio de conciencia en la comunidad universitaria y, además, permite implementar nuevas estrategias para fomentar la enseñanza en base a la sustentabilidad, sobre todo en laboratorios y talleres (Departamento de Mecánica, Química, y medio ambiente).

Respecto de la imagen de la universidad esta se verá beneficiada ya que el ser una universidad con compromiso ambiental da otro interés a la sociedad que hoy en día da mucha importancia a los compromisos medioambientales.

La experiencia internacional además indica que, a nivel estudiantil, la certificación ejerce mayor ventaja a la hora de elaborar proyectos medioambientales para la casa de estudio, ya que la búsqueda de la mejora continua genera que los alumnos se involucren con la universidad y con el medio ambiente de forma que puedan realizar proyectos y/o trabajos de título que tengan una finalidad complementaria con en el sistema de gestión ambiental.

Respecto al desarrollo del profesional en la casa de estudios, la experiencia internacional indica que involucrar al alumnado en el proceso de certificación generará mayores competencias profesionales con respecto a la normativa internacional, en el caso de la Universidad Técnica Federico Santa María sede Viña del Mar, hacer partícipe al alumnado de los distintos departamentos que lo componen en el proceso de certificación les otorgará amplios conocimientos ambientales. Esto es una gran ventaja ya que le da una competencia más al profesional, lo que lo convierte en un atractivo para el mercado nacional e internacional que busca experiencias en base a la participación en los procesos de certificación en ISO 14001 versión 2015.

A modo de recomendación la investigación queda abierta a la posibilidad de certificar en otras Normas ISO (principalmente 45001 y 9001 en versión 2015), generando un mayor compromiso por parte de la universidad respecto a aspectos como el cuidado del personal, alumnado y docentes, como también la mejora en la calidad de los procesos educativos y de formación.

Esto amplía aún más las competencias de los profesionales de cada una de las áreas, permitiendo implementar sistemas de gestión integrados y otorgar la experiencia de ser participar activamente en el sistema de gestión de la universidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adomßent, M., Fischer, D., Godemann, J., Herzig, C., Otte, I., Rieckmann, M., & Timm, J. (2014). Emerging areas in research on higher education for sustainable development–management education, sustainable consumption and perspectives from Central and Eastern Europe. Journal of Cleaner Production, 62, 1-7.

2. Berdugo Silva, N. C., Renuma, M., & Yulieth, W. (2017). La educación ambiental en las instituciones de educación superior públicas acreditadas en Colombia. Revista Científica General José María Córdova, 15(20), 127-136.

3. Brío González, J. Á. D., & Junquera Cimadevilla, B. (2002). Factores de éxito en la implantación de la ISO 14001: un análisis empírico para las empresas industriales españolas. RAE: Revista Asturiana de Economía, 24.

4. Da Fonseca, L. M. C. M. (2015). ISO 14001: 2015: An improved tool for sustainability. Journal of Industrial Engineering and Management, 8(1), 37-50.

5. Disterheft, A., da Silva Caeiro, S. S. F., Ramos, M. R., & de Miranda Azeiteiro, U. M. (2012). Environmental Management Systems (EMS) implementation processes and practices in European higher education institutions–Top-down versus participatory approaches. Journal of Cleaner Production, 31, 80-90.

6. Figueroa, C., Bosoalto, V., González, G., & Figueroa, J. (2005). Educación y gestión ambiental para la sustentabilidad en los establecimientos educacionales.
7. González-Gaudiano, E. (2007). Schooling and environment in Latin America in the third millennium. Environmental Education Research, 13(2), 155-169.

8. Idrobo, J. P. M., & Casas, A. F. (2014). Evolución de los conceptos y paradigmas que orientan la gestión ambiental ¿cuáles son sus limitaciones desde lo local?. Revista Ingenierías Universidad De Medellín, 13(24), 13-27.

9. Marulanda, N. (2017). Análisis de Componentes Principales sobre la adopción de Sistemas de Gestión Ambiental en Instituciones de Educación Superior. Revista ESPACIOS, 38(52).

10. P. Barnes, P. Jerman; Diario de Producción más Limpia 10 (2002) 33-39

11. Rivas Marín, M. I. (2011). Modelo de sistema de gestión ambiental para formar universidades ambientalmente sostenibles en Colombia. Gestión y Ambiente, 14(1).

12. Rivas, M., & Maria, I. (2011). Model of environmental management system for environmentally sustainable universities training in Colombia. Gestion y Ambiente, 14(1), 151-162.

13. Rivera, M. P. C. P. (2014). Evaluación, supervisión y fiscalización ambiental. Derecho & Sociedad, (42), 233-239.

14. Rivera, P. G., & Herrera, J. I. L. (2017, November). Diseño de sistema de gestión ambiental (SGA) ISO 14001: 2004 de la Universidad Tecnológica de Tabasco. In Congreso Universidad.

15. Roberts, H., & Robinson, G. (1999). ISO 14001 EMS: manual de sistemas de gestión medioambiental. Editorial Paraninfo.

16. SANAHUJA MOROS, F. R. A. N. C. I. S. C. O. (2015). Plan de implantación de un Sistema de Gestión Medioambiental en base a la norma ISO 14001: 2004 en el IES Alto Palancia (Doctoral dissertation).

17. Sánchez, L. E. (2002). Auditorías ambientales. Notas de clase del II Curso Internacional de aspectos geológicos de protección ambiental. UNESCO para América Latina y el Caribe. Recuperado, capítulo, 5.

18. Savely, S. M., Carson, A. I., & Delclos, G. L. (2007). An environmental management system implementation model for US colleges and universities. Journal of Cleaner Production, 15(7), 660-670.

19. Schaltegger, S., Bennett, M., Burritt, R. L., & Jasch, C. (2008). Environmental management accounting (EMA) as a support for cleaner production. In Environmental management accounting for cleaner production (pp. 3-26). Springer, Dordrecht.

20. Speelman, E. N., Astier, M., & Galván-Miyoshi, Y. (2009). Sistematización y análisis de los estudios de caso MESMIS: lecciones para el futuro. In Evaluación de Sustentabilidad. Un enfoque dinámico y multidimensional (pp. 17-37). SEAE, CIGA-UNAM, GIRA y Mundiprensa, España.

21. Taddei-Bringas, J. L., Esquer-Peralta, J., & Platt-Carrillo, A. (2008). ISO 14001 and sustainability at universities: a Mexican case study. Management of Environmental Quality: An International Journal, 19(5), 613-626.

22. Tan, H., Chen, S., Shi, Q., & Wang, L. (2014). Development of green campus in China. Journal of Cleaner Production, 64, 646-653.

23. Tlapa, D. A., Limón, J., & Báez, Y. A. (2009). Gestión de la Calidad y del Medio Ambiente en Instituciones de Educación Superior mediante Integración de ISO 9001 e ISO 14001. Formación universitaria, 2(2), 35-46.

24. Vallaeys, F. (2008). University social responsibility: a new philosophy of ethical and intelligent management for universities. Educación Superior y Sociedad, 13(2), 195-220.

ANEXOS

Anexo A

UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA SEDE VIÑA DEL MAR	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS Y VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	VERSIÓN	
		CÓDIGO	
		FECHA	

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD			IDENTIFICACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES			VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL												CONTROLES O MEDIDAS DE INTERVENCIÓN						
Proceso	Actividades	Continuidad de la actividad	ASPECTO AMBIENTAL	MPACTO AMBIENTAL	CLASE DE IMPACTO	Frecuencia		Presencia		Severidad		Alcance		Requisito legal aplicable		NIVEL DEL IMPACTO	INTERPRETACIÓN DEL NIVEL DEL IMPACTO	Eliminar	Sustituir	Controles de Ingeniería	Controles Administrativos	Reducir	Reusar	Reciclar