

# **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**



## **FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS E INGENIERÍA**

**“Diseño e Implementación del Sistema de Gestión Ambiental en la  
Vicerrectoría de la Universidad Autónoma de Baja California, Campus  
Ensenada”**

**TESIS**

**Para obtener el grado de maestra en ingeniería industrial**

**Presenta**

**Stephanie Aguirre Moreno**

**Ensenada B.C. Septiembre de 2015**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO  
UNIDAD ENSENADA

**“Diseño e Implementación del Sistema de Gestión Ambiental  
en la Vicerrectoría de la Universidad Autónoma de Baja  
California, Campus Ensenada”**

**TESIS**

Que para obtener el grado de maestría en ingeniería presenta:

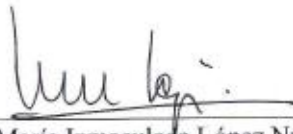
**Stephanie Aguirre Moreno**

Aprobado por:



---

Dra. Claudia Camargo Wilson  
Directora de tesis



---

Dra. María Inmaculada López Núñez  
Miembro del comité



---

Dr. Jesús Everardo Olguín Tiznado  
Miembro del comité



---

Dr. Juan Andrés López Barreras  
Miembro del comité

Ensenada Baja California, México. Septiembre, 2015



**Diseño e Implementación del Sistema de Gestión Ambiental en la  
Vicerrectoría de la Universidad Autónoma de Baja California, Campus  
Ensenada**

Presenta: Stephanie Aguirre Moreno  
Directora: Dra. Claudia Camargo Wilson

## DEDICATORIA

A mi querida Madre, Norma.

A mi abuela, Eva.

A mi abuelo, Manuel.

*«Al fin y al cabo, somos lo que hacemos para cambiar lo que somos.»*

Eduardo Galeano

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ponerme en un camino lleno de oportunidades para alcanzar otro gran logro.

A mi madre y amiga Norma, la persona que más admiro por sus deseos de superación que ha aprendido de los mejores maestros, sus padres.

A mis abuelos, Eva y Manuel, mis cimientos para formarme como profesionista, que con base en ejemplos me han enseñado la importancia del esfuerzo y la dedicación.

Como dice el proverbio Siciliano, “Solo los verdaderos amigos nos dicen que tenemos la cara sucia”, agradezco a mi mejor amiga, Bianca. A Lisbeth, que a pesar de la distancia seguimos compartiendo tanto. A mi mejor amigo Eric, con quien comparto tantos gustos y ambiciones. A Alex, la tranquilidad hecha persona.

A CONACyT y a la Universidad Autónoma de Baja California, por apoyar a la gran comunidad de estudiantes de posgrado para superarnos como profesionistas y seres humanos.

A la Vicerrectoría Campus Ensenada y al Departamento de Planeación e Imagen Institucional, pero sobre todo al Dr. Jesús Everardo Olguín Tizado y a mi Directora de tesis, la Dra. Claudia Camargo Wilson, por pensar en mi para llevar a cabo este proyecto y por las facilidades brindadas para llevarlo a cabo.

Al comité de tesis y al Dr. Juan Andrés López Barreras, quien con sus acertados comentarios y observaciones enriquecieron la presente tesis.

A la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño y a la Facultad de Ciencias, principalmente a la Dra. Juana Claudia Leyva Aguilera y a la Dra. María Concepción Arredondo García, porque su dedicación por el medio ambiente y sus acertados comentarios dentro y fuera del aula enriquecieron mis interés y conocimientos en el tema.

A la Universidad Complutense de Madrid, principalmente a la Dra. María Inmaculada López Núñez y a la Dra. Susana Rubio Valdehita, por recibirme y compartir sus conocimientos.

A todas las personas que colaboraron en la realización del Sistema de Gestión Ambiental, pero que sobre todo aquellos que actúan con conciencia ambiental dentro de nuestra Benemérita Universidad, en nuestro bello puerto de Ensenada, en México y en el mundo.

## LISTA DE ACRÓNIMOS

AAS	Aspectos Ambientales Significativos
DPII	Departamento de Planeación e Imagen Institucional
EMAS	Eco-Management and Audit Scheme (Reglamento Comunitario de Ecogestión y Ecoauditoría)
EEA	Environmental Effect Analysis (Análisis del Efecto Ambiental)
FMEA	Failure Modes and Effects Analysis
IES	Institución(es) de Educación Superior
INEGI	Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática
ISO	International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización)
PyME	Pequeña y Mediana Empresa
PDI	Plan de Desarrollo Institucional
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PML	Producción Más Limpia
PIB	Producto Interno Bruto
PNAA	Programa Nacional de Auditoría Ambiental
PAR	Programas de Autorregulación Ambiental
SGA	Sistema de Gestión Ambiental
UABC	Universidad Autónoma de Baja California
VCE	Vicerrectoría Campus Ensenada
WWF	World Wildlife Fund (Fondo Mundial para la Naturaleza)

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	IV
AGRADECIMIENTOS .....	IV
LISTA DE CRÓNIMOS .....	VI
LISTA DE TABLAS .....	IX
LISTA DE FIGURAS .....	X
RESUMEN .....	XI
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Justificación .....	3
1.4 Preguntas de investigación.....	6
1.5 Hipótesis .....	7
1.6 Objetivos.....	7
1.7 Limitaciones y delimitaciones .....	8
CAPITULO II. MARCO DE REFERENCIA .....	9
2.1 Las IES y la problemática ambiental .....	9
2.2 El camino hacia la Sustentabilidad .....	10
2.2.1 Estrategias de sustentabilidad .....	12
2.3 Sistema de Gestión Ambiental.....	16
2.3.1 La cultura ambiental.....	18
2.3.2 El factor humano en los SGA .....	19
2.3.3 Certificaciones ambientales .....	21
2.3.4 Beneficios y desventajas del SGA .....	23
2.4 Evaluación del desempeño ambiental.....	25
2.4.1 Los indicadores ambientales .....	26
2.5 La auditoría ambiental .....	27
CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	30
3.1 Materiales.....	30
3.2 Métodos .....	30

3.2.1. El ciclo de la mejora continua.....	31
3.2.1.1 Planificación.....	32
3.2.1.2 Implementación.....	38
3.2.1.3 Verificación.....	41
3.2.1.4 Revisión por la dirección.....	43
3.2.2 La evaluación de los factores de riesgo psicosocial.....	44
3.2.2.1 El cuestionario multidimensional DECORE.....	45
3.2.2.2 El índice de carga mental (NASA-TLX).....	48
3.2.2.3 El cuestionario de la ansiedad estado-rasgo (STAI).....	49
3.2.2.4 El cuestionario de la salud general de Goldberg (GHQ-28).....	50
3.2.2.5 El cuestionario de personalidad de Eysenck (EPQ-A).....	51
CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	53
4.1 Los SGA conforme a ISO 14001:2004 y NMX-AA-162-SCFI-2012.....	53
4.2 El manual de gestión ambiental: La Política Ambiental.....	54
4.3 Planificación: La identificación de los AAS y la definición del Plan Rector.....	56
4.4 Implementación: El control operacional de los aspectos ambientales.....	67
4.5 Verificación: El control administrativo de los aspectos ambientales.....	70
4.6 Revisión por la dirección: La toma de decisiones para la mejora continua.....	71
4.7 Los factores de riesgo psicosocial presentes en la VCE.....	72
4.7.1 La exposición al riesgo psicosocial con el cuestionario DECORE.....	72
4.7.2 a carga mental del trabajador con el cuestionario NASA-TLX.....	76
4.7.3 La ansiedad de estado-rasgo del cuestionario STAI.....	78
4.7.4 La percepción de la salud del individuo (GHQ-28).....	80
4.7.5 La personalidad de los empleados (EPQ-A).....	81
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	83
5.1 Conclusiones.....	83
5.2 Recomendaciones.....	87
TRABAJOS FUTUROS.....	88
TRABAJOS REALIZADOS.....	89
REFERENCIAS.....	90

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.1.1. Estrategia: E2.A. Promover el respeto al medio ambiente en la comunidad universitaria.....	3
Tabla 1.1.2. Estrategia: E2.B. Promover el reúso y reciclaje de los recursos materiales de la UABC.....	4
Tabla 2.3.4. Beneficios y desventajas de la aplicación de un SGA.....	24
Tabla 3.2.1.1.1. Prioridad ambiental.....	36
Tabla 3.2.1.1.2. Oportunidad de mejora.....	37
Tabla 3.2.1.1.3. Nivel de significancia.....	37
Tabla 4.1. Comparación de las normas ISO 14001:2004 y NMX-AA-162-SCFI-2012...	54
Tabla 4.2. La política Ambiental en IES del mundo. ....	57
Tabla 4.3.1. Determinación de los AAS. ....	59
Tabla 4.3.2. Plan Rector del SGA.....	62
Tabla 4.3.3. Meta ambiental del consumo de energía eléctrica. ....	63
Tabla 4.3.4. Participantes en la detección de las causas raíz. ....	64
Tabla 4.3.5. Propuestas de solución en materia de energía eléctrica. ....	66
Tabla 4.3.6. Plan de Acción en materia de energía eléctrica.....	67
Tabla 4.7.2. La carga mental con el cuestionario NASA-TLX.....	77

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2.2.1. Relaciones de la Sustentabilidad.....	11
Figura 2.2.2. Dimensiones del desarrollo sustentable.....	12
Figura 2.2.3. Diferencia en costo de operación entre los procesos eco-eficientes y las prácticas tradicionales. ....	14
Figura 2.2.4. Enfoques de la Producción más Limpia.....	15
Figura 2.3.3.1. Los diferentes SGA y su integración con otros sistemas. ....	23
Figura 2.5.1. Evolución normal del programa de auditoría. ....	28
Figura 2.5.2. Pasos básicos de la auditoría ambiental.....	29
Figura 3.2.1. Modelo del SGA.....	32
Figura 3.2.1.1.1. Procedimiento para la definición de la Política Ambiental.....	33
Figura 3.2.1.1.2. Metodología para el diagnóstico inicial y mejora del desempeño ambiental.....	33
Figura 3.2.1.1.3. Metodología para la realización de los PAR.....	37
Figura 3.2.2. Metodología para implementar los cuestionarios de factores de riesgo psicosocial.....	44
Figura 4.3.1. La VCE como un sistema.....	58
Figura 4.3.2. Consumo de energía eléctrica en kW por usuario universitario.....	63
Figura 4.3.3. Diagrama Causa-Efecto del consumo de energía eléctrica.....	65
Figura 4.7.1.1. Los niveles de exposición al riesgo psicosocial.....	73
Figura 4.7.1.2. La percepción de los riesgos psicosociales en DECORE por individuo...	74
Figura 4.7.1.3. La percepción de los riesgos psicosociales en DECORE como organización.....	75
Figura 4.7.1.4. La percepción de la satisfacción, el estrés y la motivación.....	76
Figura 4.7.3.1. La ansiedad de estado del cuestionario STAI.....	79
Figura 4.7.3.2. La ansiedad de rango del cuestionario STAI.....	79
Figura 4.7.4. Casos crónicos de salud de Goldberg.....	80
Figura 4.7.5. La personalidad de los empleados.....	82

## RESUMEN

La VCE, como máxima autoridad de la UABC en la ciudad de Ensenada, cumple con el PDI de la universidad y el PNAA de la PROFEPA, al implementar y promover entre la comunidad universitaria la cultura ambiental, el aprovechamiento de los recursos naturales y la preparación para responder a casos de contingencia. Como parte del PNAA de la PROFEPA, la VCE debe cumplir con las especificaciones de la norma mexicana NMX-AA-162-SCFI-2012, de la cual cuenta con un certificado en calidad ambiental en nivel uno de desempeño ambiental, sin embargo, para obtener el nivel dos y máximo nivel otorgado por PROFEPA, la VCE debe establecer y mejorar un SGA que contribuya a la mejora continua del desempeño ambiental de la VCE.

Los SGA son implementados para modificar el comportamiento del hombre en relación con el ambiente haciendo uso de estrategias que guíen a la institución a la mejora del desempeño ambiental, asegurando el cumplimiento de la normatividad y la satisfacción de las partes interesadas. Los SGA facilitan la implementación de los PAR, sin embargo, la certificación de los mismos ante normatividades nacionales o internacionales no asegurarán la mejora del desempeño ambiental mientras no se cuente con el compromiso organizacional, por lo que se debe brindar la motivación, formación, carga y condiciones de trabajo favorables para el desempeño eficiente de las personas que interactúan directamente con el sistema.

Este trabajo de tesis inició con un diagnóstico ambiental y el diseño de un método adaptado a las características de la VCE, a partir de métodos ya existentes, para identificar los AAS con el fin de diseñar e implementar los PAR, así como los controles tanto operacionales como administrativos que aseguran la estandarización de los procesos, el cumplimiento de los requerimientos legales aplicables y la difusión de la cultura de protección al ambiente entre la comunidad universitaria, esto para alcanzar las metas ambientales propuestas. Además, se llevó a cabo un análisis de los factores psicosociales presentes en el personal de la VCE involucrados de manera directa e indirecta en el SGA, con el fin de conocer y mejorar las condiciones de trabajo, dando como resultado la eficiencia de los PAR dentro de la VCE.

Palabras clave: Sistema de gestión ambiental, desempeño ambiental, auditoría ambiental, factores psicosociales.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

En el periodo rectoral del Arq. Rubén Castro Bojórquez (1979-1983) de la UABC, se crea la Vicerrectoría Zona Costa teniendo como función la de coordinar las actividades de los departamentos administrativos de Ensenada, Tecate y Tijuana. Como parte del proceso de reforma administrativa, sustentada en el Estatuto General de la UABC (1983) en el CAPITULO VIII DE LOS CAMPUS, ARTICULO 150B, se acordó la creación de las Vicerrectorías en los Campus Ensenada, Mexicali y Tijuana, para llevar a cabo la descentralización y desconcentración de la toma de decisiones, recursos y responsabilidades.

Según lo dispuesto en el Estatuto General de la UABC (1983) en su SECCIÓN B: VICERRECTORES, ARTÍCULO 80, las Vicerrectorías son las dependencias encargadas de auxiliar al Rector en el gobierno de la Universidad, dirigiendo las actividades de los departamentos administrativos y coordinando las actividades académicas, de investigación, culturales y sociales que se realicen en los campus a su cargo, con el fin de que se cumpla con los programas previamente establecidos.

El PDI (2011-2015), conformado por ocho políticas institucionales y cuatro ejes transversales, donde el segundo eje transversal hace referencia a la responsabilidad ambiental de la UABC y busca promover la cultura de cuidado y respeto al medio ambiente entre la comunidad universitaria.

Mientras que el PDI (2015-2019) contempla doce programas institucionales, donde el programa número nueve habla sobre la gestión ambiental, el cual tiene por objetivo promover una cultura de protección al ambiente y los recursos naturales en el desempeño de las funciones universitarias.

La UABC ha participado de forma voluntaria desde el pasado 3 de Mayo del 2006 en el PNAA a cargo de la PROFEPA. Este programa contempla planes de acción para los aspectos ambientales como el agua, aire, ruido, residuos y riesgos.

Cabe recalcar que la VCE obtuvo la certificación en nivel 1 en calidad ambiental otorgado por PROFEPA en Noviembre del 2012. La UABC reconoce su responsabilidad con el medio ambiente y por ello, además de ser certificada por la PROFEPA, en el año 2011 emprendió acciones de acopio de cartón, plástico, cartuchos para impresora y baterías usadas, así como campañas de reforestación, auto compartido, ahorro de agua y energía eléctrica en el año 2012.

## 1.2 Planteamiento del problema

De acuerdo con la encuesta de diagnóstico realizada en el PDI (2011-2015), se observa una falta de cultura del ahorro energético y de agua. Poco más de la mitad del personal administrativo (51%) declaró que en su centro de trabajo se procura siempre el ahorro de energía eléctrica, y 40% declaró que algunas veces se hace, mientras que para el 58.5% de los administrativos el ahorro de agua se promueve constantemente, y para el 41.5% de los encuestados se promueve algunas veces o nunca.

En el año 2006, la UABC participó de manera voluntaria en el PNAA a cargo de la PROFEPA y actualmente cuenta con un certificado en calidad ambiental con nivel 1 en desempeño ambiental, el cual reconoce los esfuerzos realizados por cumplir tanto las obligaciones ambientales como por realizar acciones de mejora (NMX-AA-162-SCFI-2012).

De acuerdo con la NMX-AA-162-SCFI-2012, el Nivel 2, como máximo nivel en desempeño ambiental que puede alcanzar una empresa en México, reconoce el compromiso de la mejora continua como herramienta para mantener y/o mejorar el nivel de desempeño ambiental de la institución, por lo tanto, uno de los aspectos fundamentales para la recertificación y obtención del Nivel 2 de desempeño ambiental es implementar un SGA dentro de la VCE.

### 1.3 Justificación

La UABC tiene como compromiso, con las generaciones presentes y con la sociedad en general, el minimizar el impacto ambiental de sus actividades, a través del cumplimiento del reglamento de planeación de la UABC y de los programas considerados por PROFEPA, como se mencionan a continuación.

- PDI (2011-2015), el cual hace público que la UABC busca fomentar la responsabilidad ambiental y social en la comunidad universitaria al establecer un eje transversal que hace referencia a la responsabilidad ambiental de la UABC, mismo que enuncia lo siguiente:

“Frente a los desafíos que el deterioro ecológico presenta a las actuales generaciones y la responsabilidad respecto de las futuras, la disposición a reducir en lo posible la huella ecológica institucional es una exigencia ética que la UABC, congruente con su misión de fomento de los valores, no puede soslayar.

Así, este eje tiene como objetivo promover la cultura de cuidado de, y respeto a, el medio ambiente entre los universitarios, así como procurar que en la realización de las actividades institucionales se minimicen impactos negativos en él.”

Este eje transversal contempla acciones e indicadores para el seguimiento y evaluación de este PDI (Tabla 1.1.1 y Tabla 1.1.2) para cada una de las siguientes estrategias:

- Promover el respeto al medio ambiente en la comunidad universitaria.
- Promover el reúso y reciclaje de los recursos materiales de la UABC.

Tabla 1.1.1. Estrategia: E2.A. Promover el respeto al medio ambiente en la comunidad universitaria.

ACCIONES	INDICADORES
Atender las recomendaciones derivadas de las auditorías ambientales	Lista de recomendaciones atendidas
	Porcentaje de recomendaciones atendidas
	Reporte de certificaciones ambientales
Realizar campañas de ahorro de energía	Reporte de actividades realizadas por unidad académica y dependencia administrativa

Realizar campañas para promover el ahorro de agua entre los universitarios	Lista de acciones implementadas por la administración central y resultados
	Lista de acciones implementadas por las unidades académicas y resultados
Realizar campañas de forestación	Número de campañas realizadas por campus
	Número de árboles y plantas sembrados y sobrevivientes
	Número de alumnos y académicos participantes
Propiciar el uso de agua reciclada para el riego de áreas verdes	Porcentaje de agua morada utilizada por campus
Propiciar el manejo de residuos orgánicos generados por jardinería y cafetería	Reporte de actividades realizadas
Promover el uso de medios digitales para la entrega de tareas y trabajos escolares	Número de Profesores que solicitan trabajos escolares en formato digital
Elaborar un diagnóstico de las actividades de investigación relacionadas con temas y ejes ambientales	Número de líneas de generación y aplicación del conocimiento orientadas a temas ambientales
	Número de proyectos de investigación en medio ambiente

Fuente: PDI (2011-2015).

Tabla 1.1.2. Estrategia: E2.B. Promover el reúso y reciclaje de los recursos materiales de la UABC.

ACCIONES	INDICADORES
Continuar con la campaña permanente de acopio de baterías	Cantidad de kilogramos de baterías acopiadas por año
Realizar campaña permanente de reúso del papel de impresoras y fotocopiadoras	Número de unidad académica y dependencia administrativa que reutilizan papel de impresión y fotocopiado
Promover el reúso y reciclaje de cualquier otro recurso material	Reporte de acciones realizadas por unidad académica y dependencia administrativa

Fuente: PDI (2011-2015).

- PDI (2015-2019), el cual establece un plan institucional de gestión ambiental con el objetivo el “promover una cultura de protección al ambiente y los recursos naturales en el desempeño de las funciones universitarias”, mientras como estrategias tiene las siguientes:

9.1 Impulsar el establecimiento de un plan institucional de gestión ambiental, el cual tenga como objetivos, entre otros:

- a. Integrar y coordinar los diferentes programas y acciones existentes en la materia en los campus de la Universidad.
- b. Valorar el grado de desarrollo, implementación y cobertura de las actividades de educación y sensibilización ambiental dirigidas a la comunidad universitaria, y con base en los resultados, determinar acciones para atender las áreas débiles identificadas.
- c. Ofrecer a profesores, alumnos, personal administrativo y directivo, cursos y talleres de formación y capacitación sobre desarrollo ambiental sustentable, con el fin de incrementar la sensibilización en todos los niveles sobre la problemática ambiental.
- d. Promover proyectos y acciones específicas de ahorro de electricidad y eficiencia energética en las instalaciones de la Universidad, así como de autonomía energética por medio de la producción de energía renovable en las propias instalaciones, además de uso eficiente del agua, el tratamiento de uso residual y el uso de agua morada.
- e. Promover la reducción en el uso de papel.
- f. Asegurar el tratamiento de desechos sólidos, en especial de aquellos clasificados como peligrosos, con base en la normatividad aplicable.
- g. Promover la movilidad al interior de la Universidad utilizando medios que contribuyan a la sustentabilidad ambiental.
- h. Impulsar las compras verdes y la utilización de materiales biodegradables.
- i. Dar seguimiento a las cláusulas de sustentabilidad incluidas en los contratos de obras, servicios y suministros.

9.2 Fomentar la creación de zonas de mantenimiento, sustitución y/o creación de áreas verdes a través de la técnica de xerojardinería, para propiciar el ahorro de agua.

9.3 Fomentar que el programa de auditorías de la PROFEPA siga operando en los espacios donde la Universidad lo considere estratégico y, en su caso, extenderlo a aquellos que aún no lo incorporan.

9.4 Promover campañas institucionales para asegurar el uso adecuado de los espacios clasificados como libres de humo.

- PNAA por parte de PROFEPA, del cual forma parte la VCE, solicita como requisito para alcanzar el Nivel 2 de desempeño ambiental en sus próximas recertificaciones contar con un SGA que:
  - establezca una estructura organizacional, responsabilidades, prácticas y procedimientos para la mejora continua de toda aquella actividad que se realiza dentro de la VCE y que influye en su desempeño ambiental, y
  - ayude al cuidado y respeto al medio ambiente entre la comunidad universitaria.

#### 1.4 Preguntas de investigación

Para llevar a cabo esta investigación se formularon las siguientes interrogantes:

- ¿Cómo garantizar la mejora del desempeño ambiental con el SGA de la VCE?
- ¿Cuáles serían los mecanismos de diagnóstico ambiental para la VCE?
- ¿Cómo asegurar que las iniciativas emprendidas en el Plan Rector mejorarán el desempeño ambiental?
- ¿Es posible adaptar el SGA de PROFEPA (NMX-AA-162-SCFI-2012) a la estructura del SGA de la norma ISO 14001: 2004?
- ¿Cuáles son los factores de riesgo psicosocial presentes en el personal de la VCE que podrían afectar en la implementación del SGA?

## 1.5 Hipótesis

1.5.1 El Diseño, Implementación y Seguimiento de un SGA asegura la mejora del desempeño ambiental de la VCE.

1.5.1.1 La metodología empleada para definir los AAS garantiza el correcto diagnóstico ambiental de la VCE.

1.5.1.2 Los PAR garantizan la efectividad de las iniciativas comprendidas en el Plan Rector.

1.5.2 Los requerimientos del SGA del PNAA (NMX-AA-162-SCFI-2012) permiten su adaptación a la estructura del sistema de la norma ISO 14001: 2004.

1.5.3 Los factores de riesgo psicosocial relacionados con el estrés y otros problemas de salud (demandas laborales, el control, las recompensas y el apoyo organizacional), la carga de trabajo, la ansiedad, los trastornos psíquicos no psiquiátricos (síntomas somáticos, ansiedad e insomnio, disfunción social y depresión) y la personalidad (neuroticismo, extroversión, psicoticismo y Sinceridad) afectan en la implementación del SGA de la VCE.

## 1.6 Objetivos

General:

1.6 Diseñar e implementar un SGA que mejore continuamente el desempeño ambiental de la VCE.

Específicos:

1.6.1 Diseñar una metodología para diagnosticar e identificar los AAS presentes en la VCE.

1.6.2 Diseñar los PAR por cada AAS identificado en el diagnóstico para definir un Plan Rector.

- 1.6.3 Implementar y dar seguimiento al Plan Rector definido para mejorar el desempeño ambiental del SGA de la VCE.
- 1.6.4 Diseñar la estructura del SGA de la VCE conforme a la norma ISO 14001:2004.
- 1.6.5 Identificar los factores de riesgo psicosocial presentes en el personal que forma parte del SGA de la VCE.

## 1.7 Limitaciones y delimitaciones

Las limitantes a considerar en este trabajo de tesis son las siguientes:

1. El periodo de ejecución tentativo para el desarrollo de este SGA es de aproximadamente dos años (Agosto 2013 – Junio 2015), considerando su desarrollo e implementación con al menos una auditoría externa por parte de PROFEPA.
2. El diagnóstico y análisis estadístico se llevará a cabo con apoyo del Departamento de Planeación e Imagen Institucional de la VCE.

Mientras que las delimitaciones son las siguientes:

1. El desarrollo e implementación del SGA de la VCE es aplicable solo a las áreas de: Mantenimiento menor, departamento de información académica (Incluye bibliotecas), la planta de tratamiento de aguas residuales del campus, cafetería y el edificio principal de Vicerrectoría.
2. Considerando el tópico principal de este estudio el diseño e implementación de los SGA, algunos temas o variables fuera del alcance de este trabajo se considerarán como futuras líneas de investigación.

## CAPITULO II. MARCO DE REFERENCIA

En este capítulo se presentan las definiciones, los fundamentos teóricos implementados en los procesos que producen bienes o servicios y los métodos experimentales útiles para la mejora de éstos.

### 2.1 Las IES y la problemática ambiental

Las IES buscan promover alternativas viables para el desarrollo social, económico, político y cultural de la entidad mediante la formación integral, capacitación y actualización de profesionistas autónomos, críticos y propositivos, con un alto sentido ético y de responsabilidad social y ecológica, y con ello contribuir al logro de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medio ambiente (UABC, 2006).

La actividad universitaria realiza procesos y servicios que impactan el medio ambiente y/o a la comunidad. En general, las IES son una fuente desmesurada de: consumo de recursos (materiales, agua, energía, combustible, etc.), residuos sólidos, entre ellos peligrosos, vertimiento de aguas residuales impregnadas de grasas, detergentes, emisiones, etc.; además, son pocas las IES que ahora cuentan con sistemas, medidas y dispositivos para que sus actividades sean tan eficientes como sea posible y así minimizar el consumo de sus limitados recursos y evitar los efectos adversos al ambiente (A. González et al., 2014; Isaac et al., 2010).

El deterioro ambiental, como resultado de las estrategias desarrollistas, ha traído consigo el agotamiento de los recursos naturales, la generación de residuos tóxicos y peligrosos, la destrucción de ecosistemas completos y la extinción de especies, asociados a los llamados problemas de cambio global (Reátegui, 2003). Sin embargo, en la actualidad la conciencia sobre la fragilidad de nuestro planeta y que podemos dañarlo de manera irreversible si no lo cuidamos debidamente se ha fortalecido. Sabemos que para cuidar de él es necesario conjugar la presión demográfica, la demanda social de mejorar los niveles de vida, que solo pueden mejorarse mediante la creciente y eficiente industrialización (Harrison, 1998).

La problemática ambiental ha sido estudiada con mayor profundidad en el sector productivo y de transformación ya que representan un mayor impacto ambiental, directo y visible, en comparación con el sector servicios, relegado tradicionalmente a un papel secundario en los temas ambientales y cuyo impacto ambiental se produce por actividades que generan pequeñas cantidades de agentes contaminantes que son más difíciles de controlar. Sin embargo, estas empresas que generan más del 60% en los países desarrollados y son directa o indirectamente responsable de la mayoría de la degradación ambiental del planeta (Ammenberg & Hjelm, 2003; Céspedes & de Burgos, 2001; Hoof, Monroy, & Saer, 2008).

De acuerdo con el INEGI, el 90% del PIB en casi todos los países del mundo es producido por la PyME (Juan Pablo, 2013), empresas que se caracterizan por contar con recursos limitados (financieros y humanos) (Halkos & Evangelinos, 2002), por lo que la problemática ambiental no suele figurar entre sus prioridades ni se utiliza como una unidad de medida de su desempeño.

## 2.2 El camino hacia la Sustentabilidad

Durante muchos años, el desarrollo y la conservación del medio ambiente parecieron actividades totalmente incompatibles hasta que se introduce el concepto de desarrollo sustentable, mismo que ha pasado a ser un tópico importante en estudios y publicaciones así como en las políticas que rigen a diversas naciones (G. Díaz, 2006).

Tiempo atrás, M. Lindahl (2001) aseguraba que las empresas se habían dado cuenta de que las cuestiones ambientales, como los problemas de calidad una vez hicieron, tarde o temprano se convertirán en un problema de competitividad, mismo que fue confirmado por Kuirri (2014) al encontrar empresas que incluyen la gestión de su desempeño ambiental como una estrategia de competitividad al buscar hacer más eficiente su negocio con la reducción de su impacto ambiental al introducir tecnologías más limpias, servicios que consuman menos energía y recursos, etc. (Viciano, 2005).

Sin embargo, la visión del desarrollo sustentable va más allá del cumplimiento de regulaciones ambientales y nuevas oportunidades comerciales, la sustentabilidad tiene como objetivo el lograr un equilibrio entre la dimensión social, económica y ambiental para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones (Montes, 2008; Reátegui, 2003).

Autores como G. Díaz (2006) y Montes (2008) identifican tres relaciones entre la sociedad, la economía y el ambiente desde un enfoque sistemático (Figura 2.2.1):

- I Socio-económico, la generación de empleo, la distribución equitativa de la riqueza, los negocios que satisfagan necesidades sociales y la inversión en educación.
- II Socio-ambiental, como la equidad en el acceso a los recursos naturales, la tenencia de la tierra y la consideración de los impactos ambientales industriales.
- III Económico-ambiental, para conjugar la mejor prestación de servicios competitivos y satisfactorios con una progresiva reducción de los impactos ambientales.

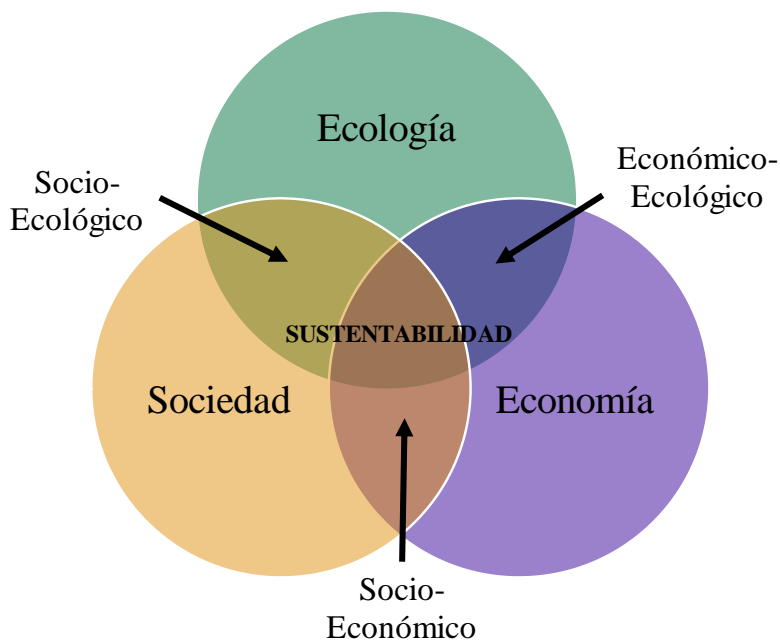


Figura 2.2.1. Relaciones de la Sustentabilidad.

Fuente: Montes (2008).

Otros autores como R. Díaz, (2011) y Hoof et al. (2008) y reconocen que es necesario representar estas relaciones de forma circular donde la economía se haya dentro de la sociedad y estas se encuentran dentro del medio ambiente, la Figura 2.2.2 esquematiza como el desarrollo sustentable depende de la integración y equilibrio a largo plazo de las variables: manejo adecuado de los recursos naturales, equidad social y desarrollo económico.

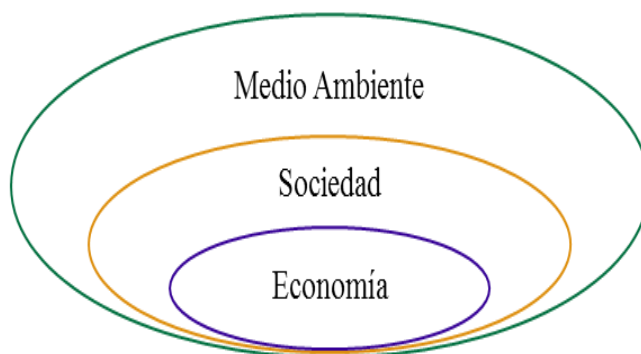


Figura 2.2.2. Dimensiones del desarrollo sustentable.

Fuente: R. Díaz (2011); Hoof et al. (2008).

### 2.2.1 Estrategias de sustentabilidad

Dentro de las estrategias de sustentabilidad es posible identificar estrategias ambientales de carácter operativo, orientadas tanto a los procesos productivos como a los servicios, que con frecuencia implican la introducción de innovaciones ambientales tecnológicas que contribuyen a la reducción del deterioro medioambiental y de los riesgos para la salud, incurriendo en las distintas dimensiones del desarrollo sustentable y, a su vez, en mejoras de su productividad y la competitividad empresarial, mismas que tiene como objetivo el contribuir a que todos los procesos adopten los criterios de la eco-eficiencia (R. Díaz, 2011; Durán, 2004; Hoof et al., 2008).

Independientemente del nombre que tenga, un buen PAR mostrará a la dirección de una empresa las ventajas de integrar acciones para mejorar el desempeño ambiental en su toma de decisiones (Leal, 2005).

El concepto de eco-eficiencia se deriva del concepto de ‘eficiencia’, que se refiere a la aptitud para llevar a cabo, o cumplir con éxito una finalidad prevista. El agregar el prefijo ‘eco’, este se enfoca el concepto hacia el medio ambiente y lo relativo al mismo (ecológico). Dado que la eco-eficiencia busca producir más con menos, se puede creer que el prefijo ‘eco-‘ solo hace referencia a la relación económico-ambiental, sin embargo, además de reducir el impacto ambiental y agregar valor a los productos y servicios, la eco-eficiencia también incluye el aspecto social (relación socio-económica y socio-ambiental) (Jollands, Lermitt, & Patterson, 2004; Kielenniva, Antikainen, & Sorvari, 2012).

Es posible distinguir las prácticas tradicionales de los procesos eco-eficientes, dado que las prácticas tradicionales se basan en el uso de tecnologías de *final de tubo (end of pipe)*, también conocidas como medidas de control de la contaminación o depuradoras. Estas prácticas eliminan los contaminantes generados justo antes de salir del sistema o incluso después y lo único que consiguen es desplazar el problema de un punto a otro y no hay concienciación por parte de la organización (Hoof et al., 2008; Oestreich, Keller, & Rocco, 2006).

Además, los costos para cumplir con los criterios y límites de descargas de emisiones y aguas residuales, la exigencia de plantas de tratamiento y las penalidades contra los infractores son en general bastante elevados y aunque supone inversión por parte de las empresas, los objetivos finales difícilmente son obtenidos de forma permanente o sin generar otros problemas, ni garantiza la protección al medio ambiente (Durán, 2004; Hoof et al., 2008; Oestreich et al., 2006).

Por otro lado, aquellos que implementan procesos eco-eficientes cuentan con una solución integral preventiva que disminuye la generación de los contaminantes desde el origen, a través del uso eficiente de los recursos, disminuyendo la generación de residuos y reciclando recursos antes considerados como residuos.

La Figura 2.2.3 ejemplifica como el poner en marcha prácticas eco-eficientes implica una modificación en las políticas ambientales que motiven la realización de proyectos de cambios de carácter preventivo, tales como la PML (Durán, 2004; Hoof et al., 2008; Oestreich et al., 2006).

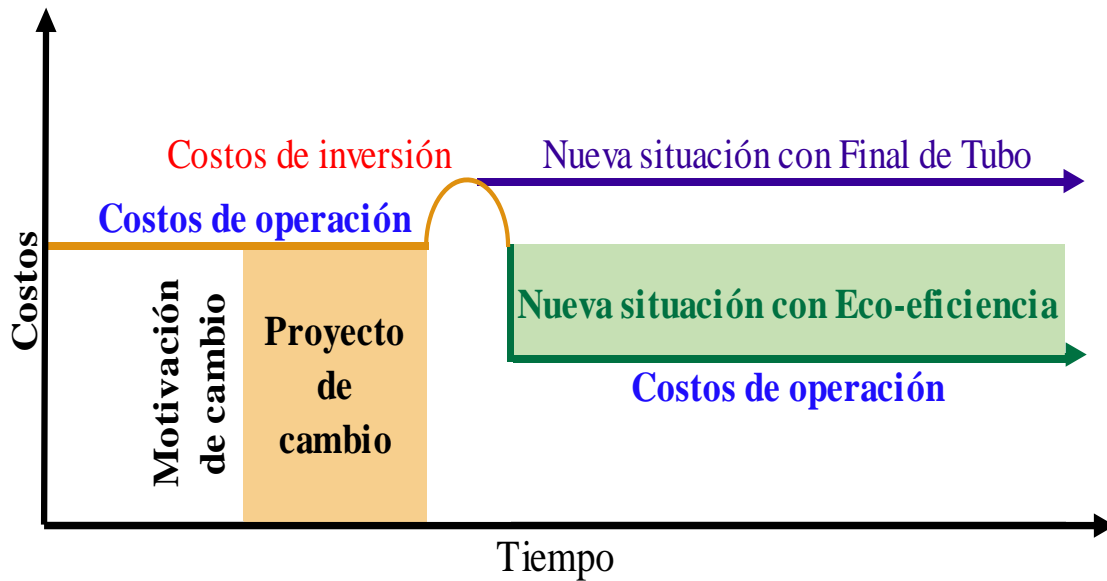


Figura 2.2.3. Diferencia en costo de operación entre los procesos eco-eficientes y las prácticas tradicionales.

Fuente: Hoof et al. (2008).

Existe una gran una gran diversificación de enfoques y especializaciones de Producción Más Limpia ya que estas se adecúan a las necesidades y políticas de cada organización. Como muestra la Figura 2.2.4, la PML parte del desarrollo de las capacidades necesarias para evaluar la PML por medio de la sensibilización y capacitación, y luego es posible identificar las iniciativas de PML en dos direcciones, el eje horizontal (Este y Oeste) y el eje vertical (Norte y Sur) (Berkel, 2010), de manera más específica encontramos:

1. Especialización Tecnológica (Sur): Incluye la evaluación e innovación de tecnologías ecológicamente racionales (amigables) y su difusión y financiamiento. Las iniciativas típicas en este grupo son los asesoramientos en SGA y el financiamiento de la PML.
2. Especialización Política (Norte): Desarrollo e implementación de políticas y estrategias hacia la PML conforme a los pactos y acuerdos ambientales multilaterales. Estas iniciativas de nivel internacional tienen como objetivo el alcanzar el bien común en todos los ámbitos políticos.

3. Diversificación enfocada al ambiente (Este): Conjunto de tópicos orientados al consumo y producción sustentable, como el Análisis de Ciclo de Vida, gestión de residuos municipales, las iniciativas de sensibilización ambiental y las iniciativas sustentables de adquisición.
4. Diversificación enfocada a las personas (Oeste): Iniciativas de Responsabilidad Social Corporativa que buscan la mejora de las instalaciones que contengan de forma integrada la Salud y Seguridad en el Trabajo.

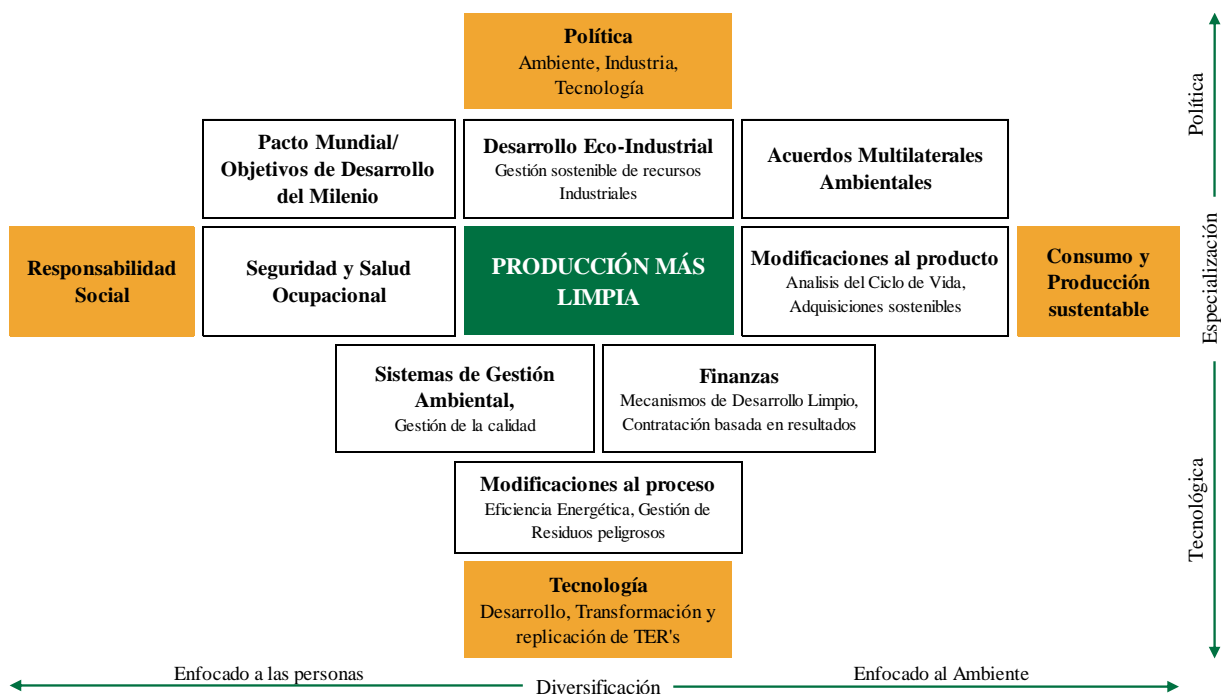


Figura 2.2.4. Enfoques de la Producción más Limpia.

Fuente: van Berkel (2010).

La PML, es opción disponible para las empresas que buscan alcanzar el desarrollo sustentable y se define como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada a procesos, productos y servicios para incrementar la eficiencia en general, y reducir los riesgos para los seres humanos y el ambiente (Durán, 2004; Kielenniva et al., 2012).

Como proceso eco-eficiente, la PML busca la reducción, reutilización y reciclaje de los residuos y emisiones generadas en el proceso o servicio. Además, la PML tiene una estrecha relación con los SGA debido a que la estructura de estos sistemas crean el marco en el cual las oportunidades de PML puede ser alcanzadas (Hoof et al., 2008).

### 2.3 Sistema de Gestión Ambiental

Un SGA es una estrategia de sustentabilidad que busca modificar el comportamiento del hombre en relación con el medio (Isaac et al., 2010) y esto se logra a través de instrumentos que estimulan y viabilizan el equilibrio del desarrollo económico de la empresa, la correcta capacitación del cuerpo laboral y la mejora del desempeño ambiental, todo esto por medio de la introducción de buenas prácticas ambientales y procesos eco-eficientes a corto, mediano y largo plazo (Hoof et al., 2008; Malinen, 2013), en busca de mejoras ambientales que reduzcan o controlen el impacto de las actividades sobre el medio ambiente (Burgos, Cano, & Céspedes, 2000).

De acuerdo con las investigaciones realizadas por Alemagi, Oben, & Ertel (2006), Edwards & Darnall (2010), D'Souza (2013), Kuiru (2014) y Yang (2012), las buenas prácticas ambientales deben incluir:

- Una política ambiental escrita y que sea del conocimiento, en este caso, de la comunidad universitaria.
- La contabilidad ambiental que demuestre el correcto uso y disposición de los recursos que circulan dentro del SGA.
- La evaluación del desempeño ambiental por medio de indicadores que expresen de una manera muy sencilla como se ha avanzado con las acciones emprendidas.
- La realización de auditorías ambientales internas y externas que permitan evaluar el correcto funcionamiento del SGA y el desempeño ambiental.
- La publicación de informes ambientales que muestren los resultados encontrados en estas auditorías para que tanto la comunidad interna como externa conozca las metas alcanzadas y como su contribución aportó para la mejora.

- Los programas de capacitación ambiental para los empleados que interactúan directamente con los procesos del SGA así como la concientización de las personas sobre las buenas prácticas ambientales y como pueden contribuir a la mejora.
- El benchmarking, para conocer los pasos a seguir para alcanzar el desempeño que otros SGA han conseguido.

El éxito de estos sistemas ha sido discreto, y esto puede estar relacionado al diagnóstico realizado y con la capacidad para asimilar, adaptar y reconocer los cambios en el entorno hechos por los PAR derivados del diagnóstico (Hoof et al., 2008).

Para implementar un SGA es necesario contar con información confiable y amplia de los conflictos ambientales presentes para conocer el desempeño actual y evaluar sus tendencias en el tiempo. El conocimiento y comprensión de dicha información es fundamental en el establecimiento de un diagnóstico inicial para identificar los AAS para la definición del Plan Rector que se complementará con una evaluación del desempeño ambiental (L. López & García, 2009; Spagnolo, 2011).

Los aspectos ambientales como comunes entre las IES, y de igual forma, los AAS para mejorar su desempeño ambiental son los siguientes (Sucar et al., 2013):

- Consumo responsable del agua, la energía y el papel (por tratarse de uno de los materiales de mayor consumo en las IES);
- Construcción sustentable;
- Manejo integral de las áreas verdes (cuidado del patrimonio natural de las IES);
- Consumo responsable y compras verdes;
- Aprovechamiento de productos locales, durabilidad, eficiencia y seguridad ambiental;
- Manejo integral de los residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos);
- Transporte y movilidad sustentables;
- Prevención y atención a riesgos a la salud, al ambiente y al patrimonio natural y social en los espacios de las IES.

La iniciativa “CBS Goes Green” emprendida por Copenhagen Business School (CBS) en Dinamarca se enfoca en tres pilares para la mejora:

1. Las personas, pues trabajando cerca con los estudiantes y empleados en el campus se difunde y crea una mayor conciencia sobre el desarrollo sustentable.
2. Medidas técnicas junto con los servicios del campus, es necesario implementar la mejor solución técnica para lo cual es necesario conocer las características del campus.
3. Benchmarking, el conocer las iniciativas empleadas por otras universidades en el mundo permite conocer las estrategias que serán más beneficiosas para el campus.

### 2.3.1 La cultura ambiental

Los autores antes citados destacan, entre otros elementos, la capacitación integral de las personas que interactúan con el SGA para alcanzar su máxima eficiencia. Es aquí donde surge el interés por saber que tan inmiscuidos se encuentran los individuos en lo que a cultura ambiental se refiere.

Se entiende por cultura ambiental como las formas de comunicación del hombre y su medio. La cultura ambiental hace uso de la educación ambiental como el instrumento fundamental para alcanzar los grandes objetivos para un desarrollo sustentable. La educación ambiental permite adquirir las habilidades, hábitos y actitudes necesarias para una nueva forma de adaptación cultural a los sistemas ambientales, es decir, un nuevo estilo de vida con responsabilidad social que permita al individuo el desempeñar un papel activo para solucionar cualquier problema en pro del medio ambiente (Castillo, 2012; Martínez, 2012).

La educación ambiental es la mejor vía para la transformación social; cuyo propósito es dotar a todos con (Martínez, 2012):

- Capacitar a personas para analizar críticamente los conflictos socio-ambientales, en el debate de alternativas y en la toma de decisiones para su resolución.
- Facilitar la comprensión de las condiciones ambientales en conexión con los sociales, económicos y culturales.

- Generar conciencia de las actitudes y comportamientos, sobre el equilibrio del entorno, valorando las repercusiones de impactos importantes.
- Favorecer la adquisición de nuevos valores pro-ambientales y el desarrollo de una ética que promueva la protección del ambiente y la conducta sustentable.
- Fomentar la participación de la sociedad en los asuntos colectivos, potenciando la responsabilidad compartida hacia el entorno.

Nada parece ser más difícil que cambiar los modos de comportamiento del hombre cuando el estilo de desarrollo imperante en su sociedad está tan arraigado; la solución a esta gran barrera está en realizar cambios de comportamiento y de actitud de la forma de vida, mismos que se traducen en revisar los valores e ideologías, así como en las relaciones socio-económicas, brindando pautas para nuevos modos de vida y por tanto de relaciones sociedad-ambiente (Martínez, 2012).

### 2.3.2 El factor humano en los SGA

La frase “Ambiental” en el SGA era rechazada en un principio debido a que excluía a la especie humana como parte esencial de la jerarquía de los sistemas socio-ecológicos que a fin de cuentas fue realizada por el hombre, para su beneficio (Bălan & Dragolea, 2013).

El compromiso organizacional es un componente crítico para la adopción efectiva del SGA, como por ejemplo: el liderazgo y apoyo de la gestión, la potenciación (empowerment) de los empleados (aprendizaje y la formación), las recompensas y la retroalimentación (Haslinda & Fuong, 2010; Khanna, Brutiani, & Matta, 2009). Chisala (2013) asegura en su trabajo de tesis, donde implementó el sistema simplificado Green Office en una universidad, que lo más importante es que los empleados estén en la vanguardia en lo que acontece en relación al SGA para que este funcione, por lo cual la motivación, la formación y el fomento de la conciencia ambiental en los empleados es una parte fundamental.

La lenta adopción del SGA está relacionada con la resistencia al cambio de los empleados, especialmente de los altos mandos, por lo cual las organizaciones deben brindar el apoyo necesario a sus trabajadores así como conocer su carga de trabajo para asegurar el

funcionamiento del sistema (Blok, Wesselink, Studynka, & Kemp, 2014; García-López, López-Quero, & Avilés-Palacios, 2011; Haslinda & Fuong, 2010; Low, Tan, Choi, & Rabeatul Husna, 2015).

Esta condición donde el factor humano es segregado no solo ocurre en los SGA. Todas las organizaciones modernas, con o sin un SGA, dependen en gran parte de la calidad, seguridad, eficacia y competitividad, así como también de la adaptación y el sentido de la responsabilidad del factor humano. Sin embargo, a menudo se hacen mejoras en las estrategias de mercado, inversiones importantes en nuevas tecnologías en infraestructura pero descuidando la participación del hombre (Rodríguez, 2010), a pesar de que dicho desarrollo tecnológico ha incrementado la demanda de puestos de trabajo que requieren una mayor proporción de habilidades cognitivas que físicas (M. I. López, 2010).

Es posible identificar factores de riesgo en el lugar de trabajo que pueden afectar tanto al bienestar como a la salud (Física, psíquica y social) de los empleados (Bradley & Eachus, 1995; Martín, Luceño, Jaén, & Rubio, 2007):

- Factores físicos, que incluyen el diseño arquitectónico y la disposición del espacio (iluminación, puntos de reunión, la proximidad a otros).
- Factores ergonómicos (diseño de los equipos, la restricción física).
- Factores ambientales (ruido, calidad del aire).
- Factores psicosociales, que a su vez incluyen:
  - factores estructurales (seguridad laboral)
  - factores organizativos (contenido del trabajo, oportunidades de ascenso)
  - factores interpersonales (relaciones con los colegas, estilo de liderazgo)
  - parámetros de la tarea (carga mental, control).

Aunque las lesiones laborales se definen como cualquier disminución y deterioro de la condición física o mental de una persona, históricamente, las organizaciones se han centrado principalmente en el control de los posibles riesgos físicos (como la exposición a los productos químicos y al uso del equipo de protección personal adecuado), dejando de lado los riesgos asociados con los aspectos psicosociales del trabajo y la salud psicológica (Bradley & Eachus, 1995).

Las altas demandas psicológicas, el bajo control que el individuo tiene sobre su actividad laboral, aunado a un bajo nivel de apoyo, pueden dar lugar a efectos negativos en la salud mental de los trabajadores y a problemas para mantener la calidad del producto y el nivel de productividad deseado (E. González & Gutiérrez, 2006; Rodríguez, 2010).

El interés por estudiar los riesgos psicosociales en el entorno laboral surge en esencia por la alta relación encontrada entre «factores psicosociales» y «enfermedad». Además, la exposición a determinados factores psicosociales adversos se ha relacionado con otras enfermedades como: estrés, enfermedades cardiovasculares, trastornos musculoesqueléticos, depresión, abuso de sustancias, trastornos psiquiátricos leves; burnout (el síndrome del trabajador quemado) y baja autopercepción de la salud. Además, la percepción del estrés y la falta de satisfacción laboral dentro de la organización han sido relacionados con la carga mental, el absentismo laboral, accidentabilidad y una mayor propensión a abandonar la organización (M. I. López, 2010; Lourdes, Jesús, Marian, & Eva, 2005; Martín et al., 2007).

El concepto de carga mental de trabajo es central para muchas disciplinas psicológicas, incluyendo la psicología cognitiva, la psicología educativa y la ergonomía cognitiva. Este concepto se ha ido adaptando para ajustarse a diferentes contextos organizacionales asociados a la fatiga y la monotonía, consecuencias sobre el desempeño, la salud y los resultados organizacionales (Rolo, Hernández-fernaud, & Díaz-cabrera, 2010).

La carga mental de trabajo puede definirse como el coste que tiene para una persona, con unas capacidades y características determinadas, para alcanzar un nivel de rendimiento y razonamiento del conocimiento establecido al realizar una tarea que requiere demandas cognitivas específicas (E. Anderson et al., 2011; Klein, O'Neil, & Baker, 1998; Rolo et al., 2010).

### 2.3.3 Certificaciones ambientales

A nivel mundial, un considerable número de compañías cuentan con SGA certificados y la cifra va en aumento. En Europa, la certificación de EMAS cuenta con menos certificaciones que ISO 14001. Esta clara preferencia se atribuye al carácter internacional de ISO y a que la

certificación EMAS es más exigente que ISO. La implementación de ambos sistemas trae consigo dos riesgos: los requerimientos burocráticos y los altos costos de certificación (Ammenberg & Hjelm, 2003; Barbu, Negulescu, & Barbu, 2012; Malinen, 2013). Un claro ejemplo de lo que ocurre en Europa con la doble certificación EMAS e ISO 14001:2004 se da en México entre la Certificación ISO 14001:2004 y el PNAA de la PROPEFA.

Empresas como las orientadas al sector servicios no ven conveniente la adopción de un SGA conforme a ISO 14001 o EMAS debido a su estructura rígida (burocrática) y la dificultad para entender el contenido técnico (Kuiri, 2014). Algunas compañías, entre ellas la PYME y las del sector servicios, han optado por adoptar estructuras similares a las propuestas por ISO y EMAS para adecuarla a las características de su organización, debido principalmente a la falta de recursos financieros y humanos (Halkos & Evangelinos, 2002) así como a la sencillez de sus actividades.

Estos SGA suelen ser llamados sistemas “informales” por no contar con una certificación. Sin embargo, la efectividad de sus PAR y la mejora de su desempeño ambiental han puesto en evidencia que no es necesario contar con un SGA certificado para que sea efectivo (Halkos & Evangelinos, 2002; Khanna, Brutiani, & Matta, 2009; Malinen, 2013).

Un ejemplo de estos sistemas informales es la Oficina Verde (Green Office) de la WWF Finlandia. La Oficina verde es definida como un servicio ambiental a pesar de seguir la estructura de un SGA (Ciclo de mejora continua) y busca concientizar a los trabajadores y a la organización en general trabajar de una manera más eficiente y sustentable al “reducir, reusar, reciclar y apagar” (Chisala, 2013; Kuiri, 2014; Malinen, 2013).

Es posible encontrar trabajos recopilatorios orientados a determinar la relación entre la certificación del SGA y la mejora del desempeño ambiental, como el realizado por Guoyou, Saixing, Xiaodong, & Chiming (2012), en el muestra como múltiples empresas han mejorado significativamente su desempeño ambiental, mientras otros investigadores citados no encontraron evidencia significativa para afirmar que la certificación del SGA mejora el desempeño ambiental. Esto puede deberse a la falta de compromiso de la dirección y que la implementación del SGA tenía como intención principal el entrar a nuevos mercados y no el mejorar el desempeño ambiental para contribuir al desarrollo sustentable (Halkos & Evangelinos, 2002; Low et al., 2015).

Los costos de implementación del SGA variarán de acuerdo con las características de la empresa, la complejidad de sus operaciones, la existencia de otros sistemas, la disponibilidad de las personas y los recursos de tecnologías de la información disponibles, así como la trayectoria en iniciativas ambientales con las que cuente la empresa. Aunque los costos de implementación en empresas que cuentan con SGA informales son menores, de igual forma lo son los resultados a corto plazo que se obtendrán, pues el contar con un historial de mejoras requiere una mayor inversión económica para alcanzar nuevos objetivos. Algunas empresas han optado por integrar sus sistemas de calidad y seguridad con el ambiental en un solo sistema y de esta forma mejorar su efectividad y reducir los costos y complejidad del sistema. (Halkos & Evangelinos, 2002). La interacción entre los distintos tipos de sistemas se muestra en la Figura 2.3.3.1.

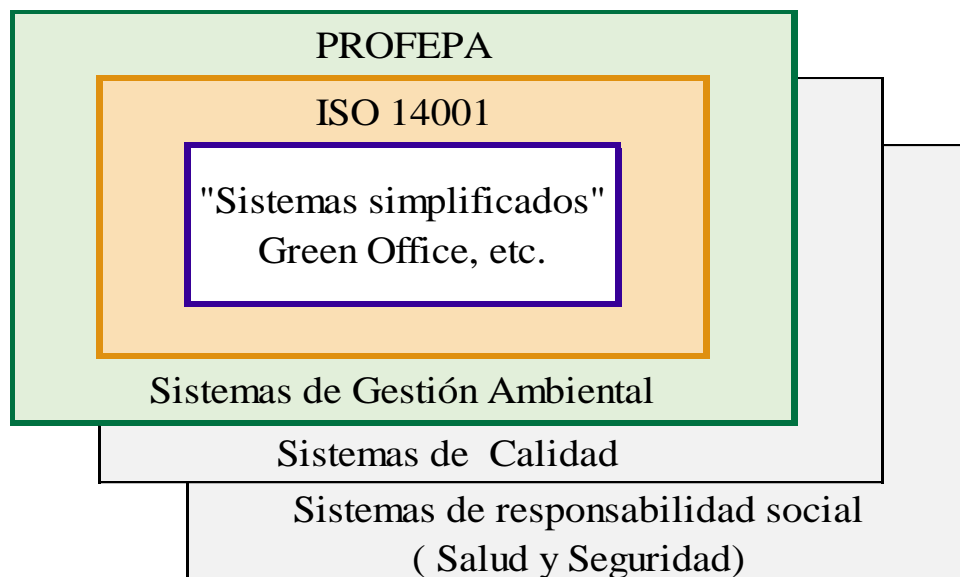


Figura 2.3.3.1. Los diferentes SGA y su integración con otros sistemas.

Fuente: Adaptado de Kuiri (2014).

#### 2.3.4 Beneficios y desventajas del SGA

Todos los beneficios de implementar un SGA, sea certificado o no, a menudo son alcanzados con inversiones mínimas y aportan beneficios intangibles o de largo plazo adicionales que a su vez, pueden financiar la aplicación de medidas de eco-eficiencia de mayor complejidad (Leal, 2005).



## 2.4 Evaluación del desempeño ambiental

La gestión ambiental nos permite detectar el grado de aplicación de medidas relacionadas con la protección del medio ambiente, mientras que la medición del desempeño ambiental representa el nivel de cumplimiento de objetivos relativos al respeto del ambiente. Una empresa podría aplicar medidas de gestión que demostraran su preocupación por el tema sin que ello se tradujera, de forma necesaria e inmediata, en un mejor rendimiento ambiental (Burgos et al., 2000; Kuiri, 2014).

La evaluación periódica del desempeño ambiental garantiza el proceso de mejora continua, al determinar los AAS para evaluar el desempeño ambiental de la institución y medir la efectividad de los PAR por medio de los indicadores ambientales. Estos métodos pueden ser tanto cualitativos o cuantitativos y consisten en ponderar: la magnitud del aspecto, su repercusión al medio ambiente, sus implicaciones legales, entre otros (Atanase, Shileru, & Visan, 2011; L. López & García, 2009).

Toda organización es libre de definir su propio método, como los presentados por Kielenniva et al. (2012) y López & García (2009), o adecuar los métodos ya utilizados para identificar sus AAS, como es el caso del EEA (Environmental Effect Analysis), adaptado del FMEA (Failure Modes and Effects Analysis), el cual busca identificar, priorizar y eliminar los fallos potenciales del Sistema antes de que llegue a su cliente final. A diferencia del FMEA tradicional que se enfoca al análisis del riesgo de fallas, el EEA analiza los aspectos ambientales en operaciones normales (Atanase et al., 2011; Mattias Lindahl, 1999).

En la literatura es posible encontrar métodos para facilitar dicha evaluación, sin embargo, existen muchas desventajas por las cuales estos métodos no han sido utilizados extensamente por las empresas. M. Lindahl (2001) destaca que es necesario desarrollar métodos que hagan un uso más eficiente del tiempo y que, como ocurre con ciertos métodos, estos no se enfoquen solo en aspectos ambientales, que son solo uno de las tantas partes involucradas. López & García (2009) explica que a pesar de ser posible el identificar los AAS, estos por si solos no contribuyen de manera efectiva para identificar las soluciones de los PAR y al final conducen a la toma de decisiones donde la subjetividad incide negativamente.

#### 2.4.1 Los indicadores ambientales

Podemos definir los indicadores ambientales como una forma de organizar y resumir una gran cantidad de información cuantitativa y cualitativa, desde el punto de vista ambiental, en un formato fácil de comprender, comparar y manipular. Los indicadores ambientales cuantifican consumo de recursos de la organización, el desempeño de las políticas ambientales y los progresos en la búsqueda del desarrollo sustentable, también pueden contribuir en la toma de decisiones ya que reflejan la información sobre un fenómeno particular y asisten en la identificación de las brechas entre los objetivos, las estrategias y los PAR de la organización para identificar el rumbo de las acciones futuras (Isaac et al., 2010; Munck, Cella-de-Oliveira, & Bansi, 2011).

De acuerdo con Gee (2001), los indicadores pueden ayudar a las instituciones a lograr:

- La mejora de la política ambiental mediante una mejor definición y seguimiento de los objetivos ambientales;
- Una definición efectiva de las responsabilidades relativas al cuidado de los recursos y los riesgos ambientales;
- La aplicación de los SGA;
- La adopción de las medidas eficientes y eficaces para la protección al medio ambiente;
- Una mejor comunicación interna y externa de los PAR.

No obstante, para que los indicadores cumplan cabalmente con estas funciones es necesario que tengan ciertas características. A continuación se presenta una lista de las características más importantes (Isaac et al., 2010; Kielenniva et al., 2012; Rees et al., 2008):

##### 1. Confiabilidad

- Representativo, documentar el comportamiento sobre un fenómeno con tanta precisión como sea posible y proporcionar información sobre las áreas problemáticas, así como de los potenciales de mejora.
- Reproducible, deben realizarse por medio de un procedimiento de recolección de datos que cuente con un mínimo de error de medición y que se realice de forma periódica,

además, el costo-eficiencia de llevarlo a cabo debe consumir el mínimo de recursos posibles y no debe realizar procedimientos destructivos.

- Científicamente aceptable, estar teórica y científicamente fundamentados.
- No traslaparse con otros indicadores, un indicador puede tener distintos propósitos.

## 2. Usabilidad

- Simplicidad, deben describir un fenómeno complejo en una forma sencilla.
- Fácil interpretación y comunicación, los indicadores deben ser claros y comprensibles.
- Sensibilidad al cambio, ser capaces de captar y anticipar los cambios.
- Comparabilidad, permitir que se hagan comparaciones y reflejar cambios de los impactos medioambientales.
- Asequible, información alcanzable para su medición.
- Repetividad y Escalabilidad, aplicable sobre cierta variedad de escalas y condiciones.
- Basarse en los objetivos y metas, deben perseguir oportunidades de mejora.

## 3. Disponibilidad

- Fácil acceso a la información, es posible obtenerla sin dificultades y de forma oportuna.

### 2.5 La auditoría ambiental

Una auditoría ambiental lleva a cabo la evaluación del desempeño ambiental que permite evaluar, documentar y controlar la eficiencia del SGA para minimizar o evitar los efectos adversos de sus actividades y servicios que impacten el medio ambiente y/o a la comunidad, y en caso de observarse desviaciones, determinar las acciones requeridas para cumplir con la normatividad aplicable.

La auditoría es realizada por medio de la formulación y evaluación periódica de los indicadores ambientales que forman parte de los PAR, que implica la integración efectiva de un diagnóstico inicial o auditoría preliminar y de un, trazados en concordancia con los objetivos de la organización (L. López & García, 2009).

De acuerdo con la PROFEPA (2011), la política ambiental y el manejo de recursos naturales a nivel mundial se agrupan en tres etapas de satisfacción en función del tiempo de la evolución natural de los programas de auditoría ambiental (Figura 2.5.1):

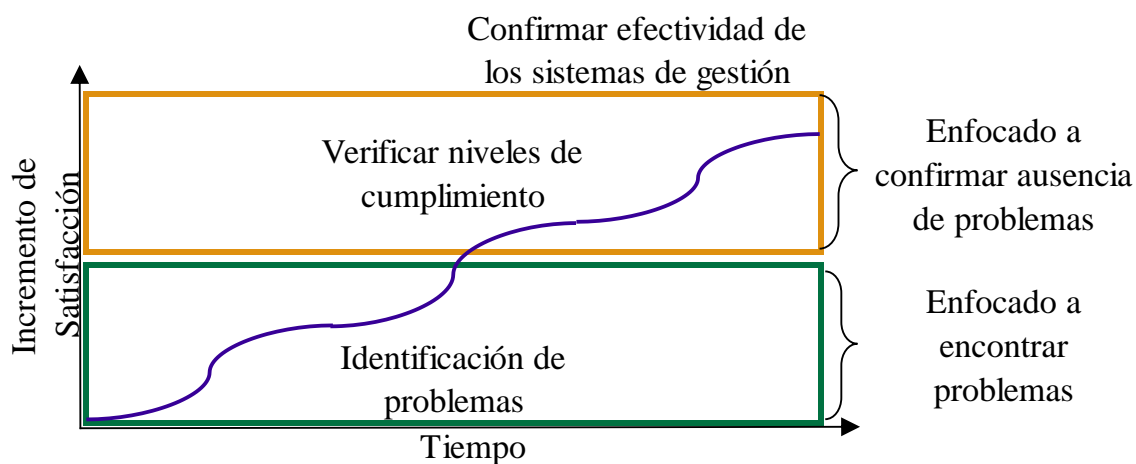


Figura 2.5.1. Evolución normal del programa de auditoría.

Fuente: Harrison (1998).

1. El enfoque correctivo. Se busca la identificación de problemas, las acciones se concentran en el combate a la contaminación y el deterioro de los recursos. Se trata de una política desarrollada durante la década de los setentas.
2. El enfoque de gestión de recursos naturales y de sistemas naturales. Se orienta a verificar la ausencia de problemas.
3. La política preventiva. Se inicia hacia finales de la década de los ochentas y se encuentra en una etapa de nuevas formulaciones. Se mantienen estrategias de los dos enfoques anteriores y confirma la efectividad de los sistemas de gestión.

El PNNA a cargo de la PROFEPA consiste en una serie ordenada de actividades, como se estipula en la norma NMX-AA-162-SCFI-2012, con el fin de garantizar el cumplimiento de la legislación, mejorar la eficiencia de operación, desempeño ambiental y su competitividad de las organizaciones. Los pasos básicos para realizar una auditoría ambiental se muestran en la Figura 2.5.2 (PROFEPA; 2013) son los siguientes:

1. La obtención de información ambiental, misma que describe la situación actual de la institución;
2. La evaluación de dicha información, que se clasifica en dos grandes grupos:
  - El cumplimiento de la normatividad ambiental.
  - La implementación de buenas prácticas ambientales.
3. El establecimiento de conclusiones que incluyan la identificación de aspectos que deban ser mejorados. Siempre y cuando las instalaciones operen en condiciones aceptables, la PROFEPA otorga un certificado de desempeño ambiental.

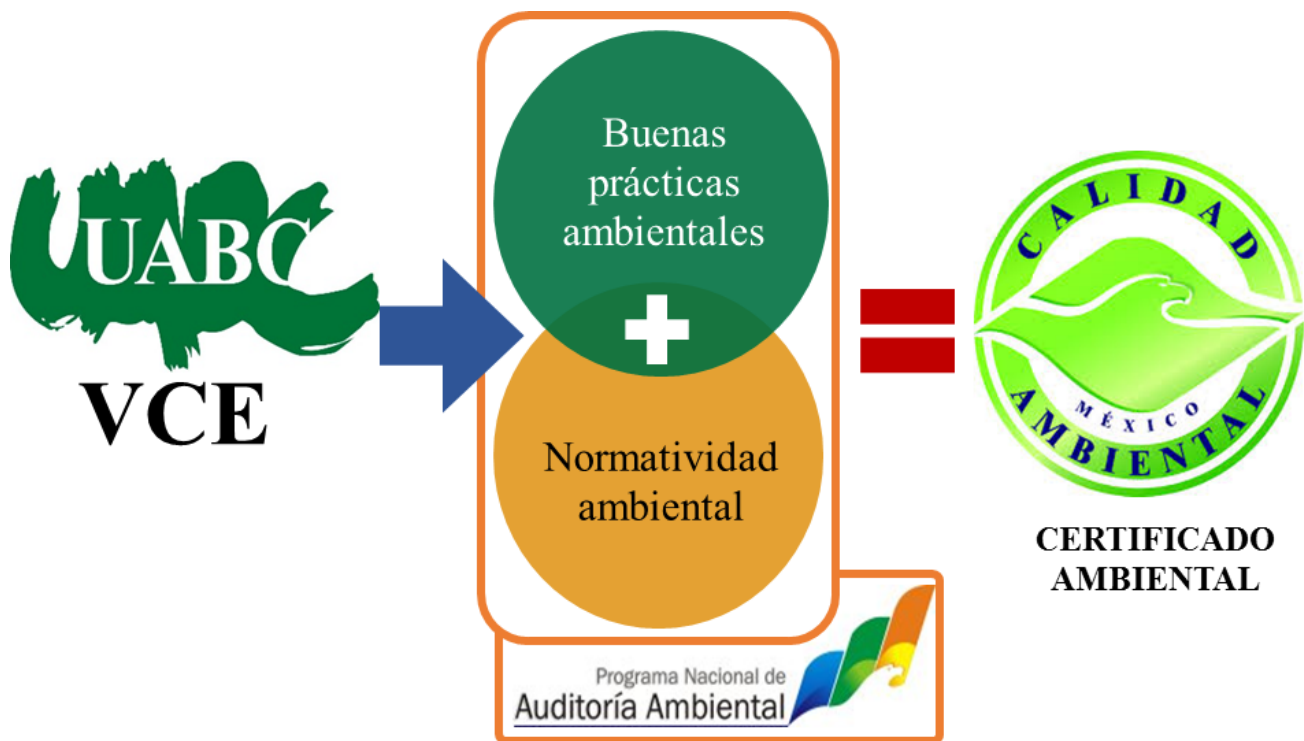


Figura 2.5.2. Pasos básicos de la auditoría ambiental.

Fuente: Adaptado de PROFEPA (2013).

## CAPITULO III. MATERIALES Y MÉTODOS

En este capítulo se presentan los materiales y métodos utilizados para comprobar las hipótesis propuestas en esta tesis. La metodología propuesta es un resultado del análisis de métodos existentes que fueron adecuados a las características de la VCE, así como la integración de métodos con una gran trayectoria de aplicación para evaluar los factores de riesgo psicosocial en el personal de la VCE.

### 3.1 Materiales

Los materiales empleados en el diseño e implementación del SGA son una computadora portátil AMD A10 de 3.5 GHz, la cual se utilizó para el análisis estadístico de los datos así como para la redacción de los documentos del SGA y este trabajo de tesis, junto con las hojas de Word. Se utilizaron programas de la paquetería office como hoja de cálculo Excel también para pronosticar y graficar el comportamiento de los indicadores ambientales a través del tiempo, las plantillas de powerpoint para presentar los resultados obtenidos. El software utilizado para llevar a cabo el análisis de los factores de riesgo psicosocial implementados fue el SPSS, así como la hoja de cálculo Excel y el programa minitab para graficar los resultados obtenidos en SPSS y las platillas de powerpoint para presentar los resultados.

### 3.2 Métodos

En esta sección se presentan los métodos utilizados para la verificación de las hipótesis de la sección 1.5, las cuales afirman que: 1) el SGA mejorará el desempeño ambiental de la VCE; 2) Los AAS describen la condición ambiental de la VCE; 3) Los PAR garantizan la efectividad de las metas ambientales del Plan Rector; 4) Los requerimientos del SGA de PROFEPA (NMX-AA-162-SCFI-2012) permiten su adaptación a la estructura del sistema de la norma ISO 14001: 2004; 5). Los factores de riesgo psicosocial relacionados con el estrés y otros problemas de salud (demanda laboral, control, recompensas y apoyo organizacional), carga de trabajo, ansiedad, trastornos psíquicos no psiquiátricos y la personalidad afectan en la implementación del SGA de la VCE.

### 3.2.1. El ciclo de la mejora continua

La metodología para el establecimiento de un SGA se basa en el “Modelo Deming” o el ciclo de la mejora continua (Planificar, Implementar, verificar y Actuar) que clarifica el proceso que realiza el SGA (Hoof et al., 2008; Kovač, 2014; Malinen, 2013), como se muestra en la Figura 3.2.1. Este modelo divide la acción institucional en cuatro fases:

- I. **Planificación:** En esta fase se determina la situación actual y hacia donde se quiere ir. Esto se puede lograr por medio de tres pasos:
  - a. La política, objetivos y metas ambientales.
  - b. El diagnóstico ambiental inicial, identificación de los AAS.
  - c. El Plan Rector.
  
- II. **Implementación y operación:** Fase de implementación del Plan Rector para lograr las metas propuestas. Es importante desarrollar los siguientes tres elementos:
  - a. Definir responsabilidades y estructura.
  - b. Definición de procedimientos ambientales.
  - c. Formación y capacitación.
  
- III. **Verificación:** En esta fase se realiza el seguimiento y medición de las acciones para determinar qué tan efectivas han sido de acuerdo con la política ambientales, los objetivos y las metas. Los instrumentos utilizados son:
  - a. Auditoría del SGA para revisar su implementación.
  - b. Registros sobre emisiones ambientales, desechos y desempeños.
  - c. Acciones correctivas y preventivas.
  
- IV. **Revisión de la dirección (actuar para la mejora):** Es la fase donde se evalúa el desempeño ambiental y se definen las nuevas acciones de mejorar continua, donde se pueden efectuar cambios a la estructura del SGA, incluyendo la política ambiental, los objetivos y las metas ambientales.

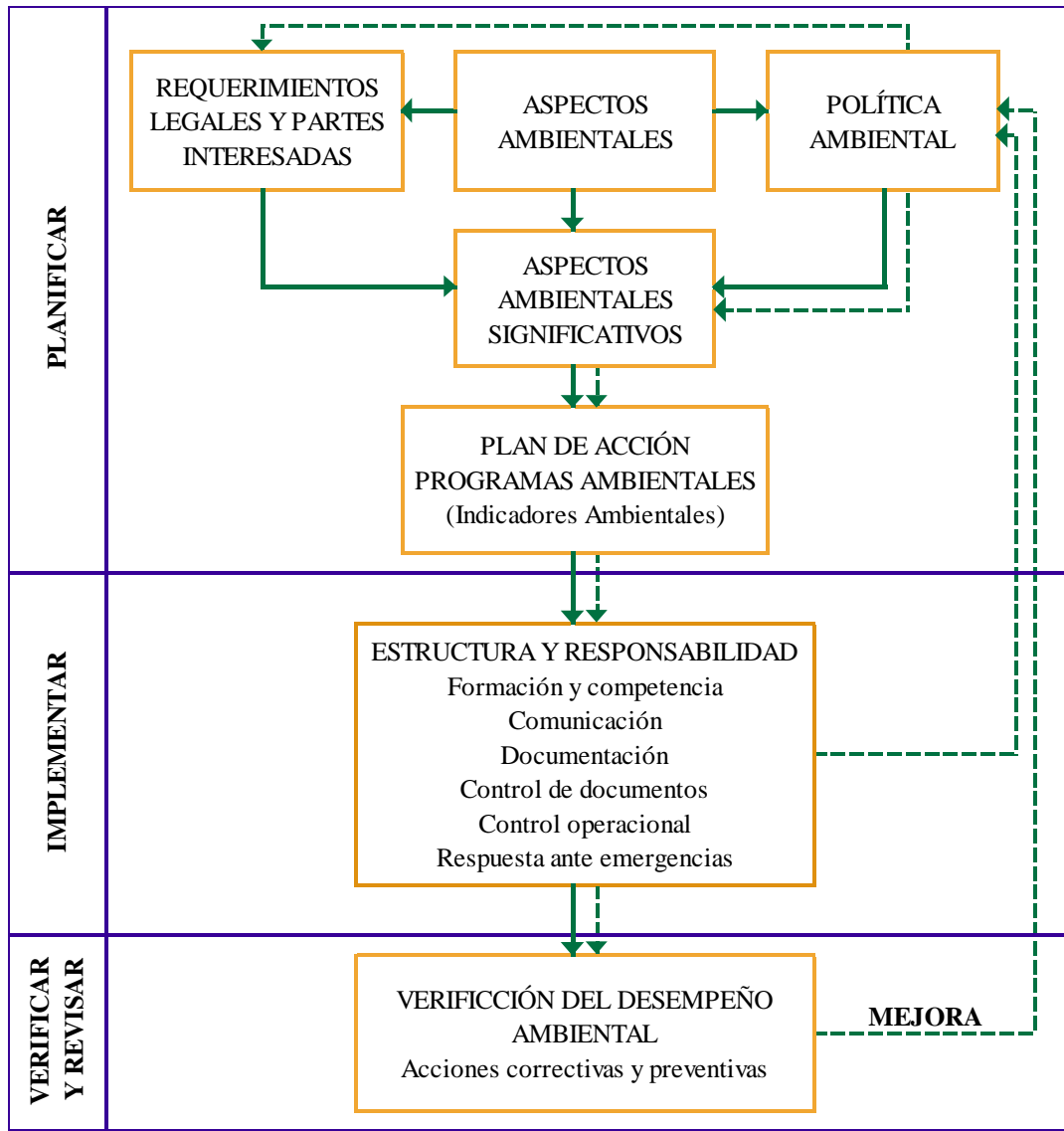


Figura 3.2.1. Modelo del SGA.

Fuente: Kovač (2014); Lokkegaard (1999); Malinen (2013); Hoof et al. (2008).

### 3.2.1.1 Planificación

#### a) Política ambiental

Para la definición de la Política Ambiental de la VCE se hizo uso del Benchmarking con el fin de conocer las políticas empleadas por otras universidades en México y el mundo, como también sus objetivos y metas ambientales. La Figura 3.2.1.1.1 muestra el procedimiento seguido para la búsqueda y el análisis de las políticas.

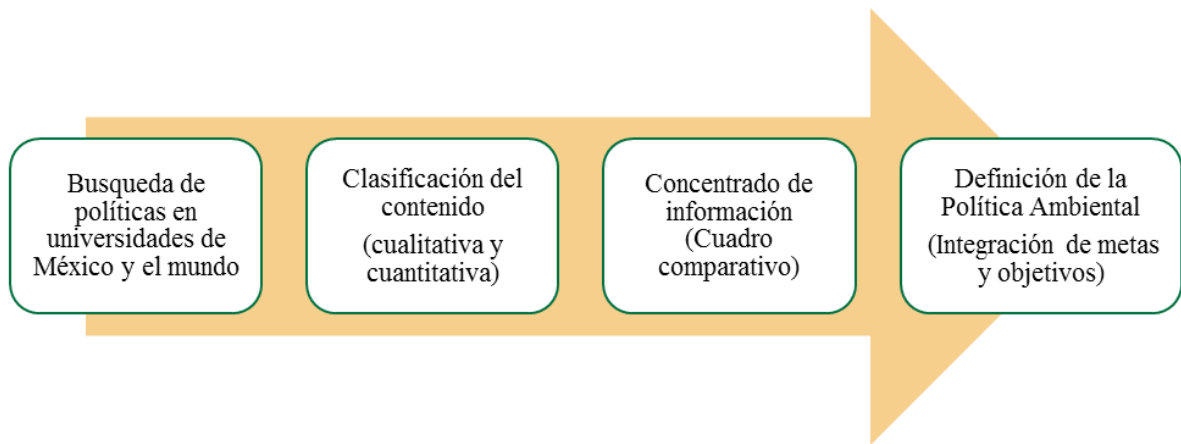


Figura 3.2.1.1.1. Procedimiento para la definición de la Política Ambiental.

Fuente: Propia.

b) Diagnóstico ambiental inicial

Como resultado del análisis de metodologías desarrolladas para realizar el diagnóstico inicial, la auditoría ambiental y la evaluación del desempeño ambiental por medio de indicadores (Isaac et al., 2010; Mitchell, 1999; Spagnolo, 2011) se obtuvo la siguiente propuesta de metodología para el diagnóstico inicial y mejora del desempeño ambiental de la VCE, mismo que se muestra en la Figura 3.2.1.1.2 y se divide en las siguientes cuatro etapas:

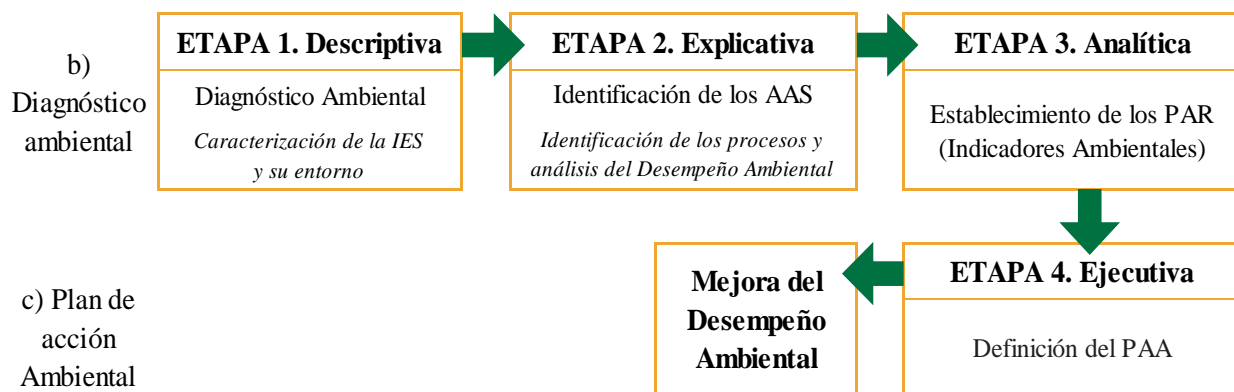


Figura 3.2.1.1.2. Metodología para el diagnóstico inicial y mejora del desempeño ambiental.

Fuente: Adaptado de Isaac et al. (2010); Spagnolo (2011).

1. Caracterización de la IES y su entorno: Etapa de carácter descriptivo que tiene como objetivo el conocer la situación ambiental tanto de la IES como de su entorno por medio de:
  - La caracterización de la IES con el fin de conocer la historia, infraestructura, organización (políticas, misión, visión, estructura de dirección, etc.) y características de la institución para identificar las condiciones ambientales bajo las que opera.
  - La caracterización del entorno la cual consiste en el análisis de la ubicación y la situación ambiental que rodea a la institución y como puede influir en la disminución del impacto Ambiental.
2. Identificación de los procesos y análisis del desempeño ambiental: Etapa de carácter Explicativa que tiene como objetivo el identificar, clasificar y describir los procesos en la IES, así como identificar la normatividad aplicable y aspectos de impacto ambiental.

Esta etapa es de suma importancia, debido a que la gestión ambiental de cualquier institución se lleva a cabo a través de la gestión de sus procesos. Este análisis permite identificar los AAS que serán medidos por medio de los indicadores ambientales. Estos indicadores, además de cumplir con las características antes mencionadas para ser medidos, deben representar la eficiencia de las metas ambientales establecidas en el Plan Rector.

La metodología empleada es una adaptación del EEA y consiste en determinar la Significancia Ambiental (SA), misma que está dividida en dos partes:

Parte I: La Prioridad Ambiental (PA), (Tabla 3.2.1.1.1), que considera:

1. Percepción de las partes interesadas (PPI), es toda aquella opinión pública o de la comunidad universitaria sobre el impacto ambiental de la VCE.

2. Requerimientos legales (RL), que se complementada con el procedimiento para la identificación y evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos aplicables a la VCE en relación al ambiente.
3. Impacto Ambiental (IA), que cuenta con tres condiciones:
  - a) Frecuencia (F) con la que ocurren los eventos
  - b) Intensidad (I) del daño causado al ambiente
  - c) Permanencia (P) en el ambiente hasta su extinción.

Parte II: La oportunidad de mejora (OM) (Tabla 3.2.1.1.2), la cual considera:

1. Tipo de cambio (TC), indica el nivel del impacto en las actividades diarias.
2. Nivel de Inversión (NI), se refiere a la cantidad de recursos económicos necesarios para llevar a cabo la mejora.
3. Tiempo de Retorno de Inversión (TR), es el tiempo en que la iniciativa emprendida mostrará resultados.

Después de que los aspectos ambientales fueron evaluados como se indicó anteriormente, se procede a ponderar de acuerdo con la ecuación (1) para determinar el nivel de SA:

$$SA = (PPI + 2RL + 3IA) + (TC + 2NI + 3TR) \quad (1)$$

Los factores considerados para determinar la SA cuentan con ponderaciones de acuerdo a su importancia para la toma de decisiones. Dentro de la PA es tres veces más relevante el IA dado que es la razón por la que este estudio es realizado. Dos veces más relevante el RL destaca el compromiso con la certificación en el PNAA de PROFEPA. La PS es un importante factor que considera el punto de vista de la comunidad universitaria como observadores directos y que influye directamente a la imagen de la IES.

Finalmente, en la OM es tres veces más importante el TR que permitirá implementar e incluso autofinanciar otras iniciativas de eco-eficiencia en un tiempo menor, al igual que el NI que recibe el doble de importancia. Por último, se considera el TC como

relevante debido a los cambios a los que las personas tendrán que pasar para implementar la iniciativa de mejora.

Tabla 3.2.1.1.1. Prioridad ambiental.

<b>Prioridad Ambiental (PA)</b>		
1. Percepción de las partes interesadas (PPI)	1	No hay quejas de las partes interesadas
	2	No hay quejas, pero se identificó el impacto
	3	Quejas de las partes interesadas
	4	Acciones graves, demandas
2. Requerimientos Legales (RL)	1	No hay normatividad aplicable
	2	Cumplimiento de norma vigente.
	3	Cumplimiento del Plan de acción.
	4	Incumplimiento de la norma
<b>3. Impacto Ambiental (IA)</b>		
A. Frecuencia (F)	1	Ocasional (Hasta dos veces al mes)
	2	Moderado (Hasta cuatro veces por mes)
	3	Frecuente (Más de cuatro veces por mes)
B. Intensidad (I)	1	Mínima (Daño no visible en el medio)
	2	Media (Puede causar molestia a las personas y/o un daño mínimo al medio)
	3	Grave (No causa daño a las personas pero si puede causar daño al medio)
	4	Muy grave (Puede causar daño a las personas, puede causar la degradación del medio)
C. Permanencia (P)	1	Fugaz (presente durante la actividad)
	2	Temporal (frecuente pero de corta duración)
	3	Persistente (Más de 8 horas al día)

4. Fuente: Propia.

Tabla 3.2.1.1.2. Oportunidad de mejora.

<b>Oportunidad de Mejora (OM)</b>		
Tipo de Cambio (TC)	1	Cambios de tecnología
	2	Cambios en el proceso
	3	Prácticas operacionales
Nivel de Inversión (NI)	1	Medianas y altas
	2	Pequeñas y medianas
	3	Baja o ninguna
Tiempo de Retorno de inversión (TR)	1	Mediano a largo plazo
	2	Corto y mediano plazo
	3	Corto plazo

Fuente: Propia.

El último paso consiste en clasificar los aspectos ambientales de acuerdo con la SA calculada anteriormente, como se muestra en la Tabla 3.2.1.1.3. Se definieron cuatro Niveles de Significancia (NS) que serán entregados como resultados finales a los tomadores de decisiones donde a mayor nivel de significancia, mayor es el su impacto en el desempeño ambiental.

Es decir, todos aquellos aspectos ambientales clasificados como críticos, serán considerados como AAS, para los cuales se definirán metas ambientales que conformarán el Plan Rector para así marcar una diferencia favorecedora en la mejora del desempeño ambiental de la institución.

Tabla 3.2.1.1.3. Nivel de significancia.

Nivel de Significancia (NS)	BAJA	MEDIA	ALTA	CRÍTICA
	< 20	20 - 29	30 - 39	≥40

Fuente: propia.

### 3. Establecimiento de los PAR.

Etapa de carácter analítico que tiene como objetivo el generar un conjunto de indicadores ambientales a partir de los AAS definidos en la etapa anterior y el benchmarking permitiendo así evaluar el rendimiento de la IES en relación con el medio ambiente (Figura 11).

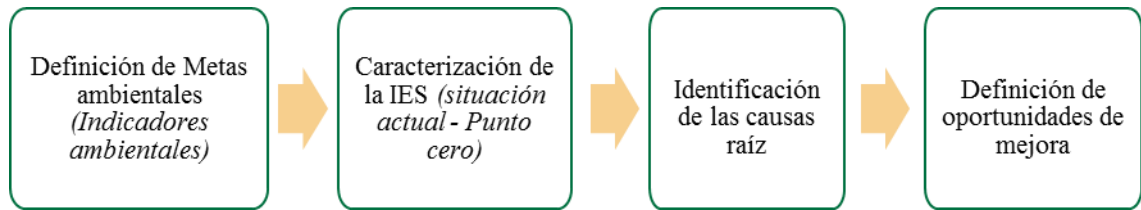


Figura 3.2.1.1.3. Metodología para la realización de los PAR.

Fuente: Propia.

- c) Plan Rector: Etapa de carácter ejecutiva que concentra las metas ambientales y las oportunidades de mejora planteadas en los PAR para alcanzar dichas metas (Figura 10).

### 3.2.1.2 Implementación

Una vez identificados los AAS, es necesario diseñar los procedimientos necesarios para la correcta gestión y operación de las actividades para cumplir las metas ambientales propuestas. El SGA implementado fue diseñado de acuerdo a la estructura presentada por la norma ISO 14001:2004, que en su etapa de implementación, identifica las siguientes secciones:

- Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad
 

Para establecer, implementar, mantener y mejorar el SGA de manera eficaz es necesario definir, documentar y comunicar:

  - La disponibilidad de los recursos financieros, humanos, tecnológicos y de infraestructura.
  - La definición de uno o varios representantes de la dirección, independientemente de sus responsabilidades comunes, contarán con funciones como:
    - a) Asegurarse del correcto funcionamiento del SGA.
    - b) Informar a la alta dirección sobre el desempeño (revisión) del SGA, incluyendo las recomendaciones para la mejora (acciones correctivas y preventivas).

- Competencia, formación y toma de conciencia

La organización debe identificar las necesidades de formación de toda aquella persona interactúe con los aspectos ambientales del SGA y que pueda causar daños potenciales al desempeño ambiental. Con este fin, la organización debe establecer y mantener procedimientos para que las personas tomen conciencia de:

- la importancia de la política ambiental, los procedimientos y requisitos del SGA;
- los AAS, su impacto y los beneficios de un mejor desempeño ambiental.
- sus funciones y responsabilidades para lograr la conformidad con los requisitos del SGA;
- las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados.

- Comunicación

Es necesario establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- la comunicación interna entre los niveles y funciones que integran el SGA; y
- recibir, documentar y responder a las observaciones realizadas por las partes interesadas externas.
- establecer e implementar uno o varios procedimientos para realizar la comunicación externa de los resultados obtenidos en la mejora del desempeño ambiental.

- Documentación

La documentación del sistema de gestión ambiental debe incluir:

- la política, objetivos y metas ambientales;
- la definición del alcance del SGA;
- la descripción de los elementos del SGA y su interacción (diagrama de proceso), así como la referencia a los documentos relacionados;
- los documentos, incluyendo los registros requeridos, en este caso, por la PROPEFA; y

- los documentos, incluyendo los registros determinados para asegurar la eficacia de la planificación, operación y control de procesos presentes en el SGA.
- Control de documentos

Los documentos requeridos por el SGA deben ser controlados por uno o varios procedimientos para:

  - aprobar el contenido de los documentos antes de su emisión;
  - revisar/actualizar y aprobarlos los documentos cuando sea necesario;
  - asegurar la identificación de los cambios y el estado de revisión actual de los documentos;
  - disponer de las versiones actuales de los documentos para su uso y sean legibles e identificables;
  - Contar con los documentos de origen externo definidos como necesarios para la planificación y operación del SGA; y
  - prevenir el uso de documentos obsoletos.
- Control operacional

Todas aquellas operaciones que están asociadas con los AAS identificados deben ser planificadas de acuerdo con la política ambiental, objetivos y metas, con el fin de asegurar las condiciones especificadas, esto por medio del establecimiento, implementación y mantenimiento de:

  - procedimientos para controlar desviaciones de la política, los objetivos y metas ambientales;
  - criterios de control operacional en los procedimientos; y
  - procedimientos relacionados con AAS identificados de los bienes y servicios utilizados por la organización, y la comunicación de los procedimientos y requisitos aplicables a los proveedores (incluyendo contratistas).

- Preparación y respuesta ante emergencias

La respuesta ante emergencias de la organización debe establecer, implementar y mantener procedimientos para:

- identificar situaciones potenciales de emergencia y accidentes de posible impacto en el ambiente y las personas, así como la preparación para responder ante ellos;
- revisar periódicamente los procedimientos de preparación y respuesta ante emergencias, en particular después de que ocurran accidentes o situaciones de emergencia; y
- realizar pruebas periódicas de tales procedimientos.

### 3.2.1.3 Verificación

De acuerdo con la estructura del SGA de la norma ISO 14001:2004, una vez diseñados e implementados todos los procedimientos y capacitado al personal relacionado con el SGA, se procede a verificar las siguientes características:

- Seguimiento y medición

Cuenta con procedimientos para regular los procedimientos definidos para evitar el impacto significativo en el medio ambiente. Estos procedimientos deben incluir:

- la documentación de la información para hacer el seguimiento del desempeño;
- los controles operacionales aplicables y de la conformidad con los objetivos y metas ambientales de la organización; y
- registros de las revisiones realizadas.

Además, la organización debe asegurarse de que los equipos de seguimiento y medición se utilicen y mantengan calibrados o verificados.

- Evaluación del cumplimiento legal

Cuenta con procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables. Es posible integrar esta evaluación con la realizada para evaluar otros aspectos presentes en la organización, en ambos casos, es necesario contar con registros de las evaluaciones realizadas.

- Control de los registros

Cuenta con registros para demostrar la conformidad con los requisitos del SGA y PROFEPA, con el fin de mostrar los resultados logrados. Es necesario contar con un procedimiento para la identificación, almacenamiento, protección, recuperación, tiempo de retención y disposición de los registros. Estos registros deben ser y permanecer legibles, identificables y trazables.

- No conformidad, acción correctiva y acción preventiva

Los procedimientos para tratar las no conformidades reales y potenciales y tomar acciones correctivas y acciones preventivas deben definir requisitos para:

- la identificación y corrección de las no conformidades para mitigar sus impactos ambientales;
- la determinación de las causas de las no conformidades, y tomando las acciones para prevenir que vuelvan a ocurrir;
- el registro de los resultados de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas; y
- la revisión de la eficacia de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas.

La organización debe asegurar que los cambios realizados a la estructura del SGA sean incorporados a la documentación utilizada.

- Auditoría interna

La organización debe planificar, establecer, implementar y mantener programas de auditoría que se realicen a intervalos planificados para:

- determinar si el SGA es conforme con las disposiciones planificadas para la gestión ambiental, incluidos los requisitos de la PROFEPA y se ha implementado adecuadamente;
- proporcionar información a la dirección sobre los resultados de las auditorías.

Se deben establecer procedimientos de auditoría que traten sobre:

- las responsabilidades y los requisitos para planificar y realizar las auditorías, informar sobre los resultados y mantener los registros asociados;
- la determinación de los criterios de auditoría, su alcance, frecuencia y métodos.

#### 3.2.1.4 Revisión por la dirección

La alta dirección procede a revisar el SGA a intervalos planificados, para asegurar la mejora del desempeño ambiental. De acuerdo con la norma ISO 14001:2004, estas revisiones deben incluir la evaluación de oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios a la estructura del SGA, incluyendo la política ambiental, los objetivos y las metas ambientales.

Las revisiones por la dirección deben incluir:

- los resultados de las auditorías internas
- las comunicaciones de las partes interesadas externas, incluidas las quejas;
- el desempeño ambiental de la organización;
- el grado de cumplimiento de los objetivos y metas;
- el estado de las acciones correctivas y preventivas;
- el seguimiento de las acciones resultantes de las revisiones previas;

- los cambios en las circunstancias, incluyendo la evolución de los requisitos legales y otros requisitos relacionados con sus aspectos ambientales; y
- las recomendaciones para la mejora.

Los resultados de las revisiones por la dirección deben plasmarse en registros que incluyan todas las decisiones y acciones tomadas relacionadas con posibles cambios en la política ambiental, objetivos, metas y otros elementos del SGA.

### 3.2.2 La evaluación de los factores de riesgo psicosocial

Para llevar a cabo la evaluación de los factores de riesgo psicosocial presentes en el personal de la VCE se implementaron cinco métodos: el cuestionario multidimensional (DECORE), el *índice de carga mental (NASA-TLX)*, el cuestionario de la ansiedad estado-rasgo (STAI), *el cuestionario de la salud general de Goldberg (GHQ-28)* y el cuestionario de personalidad de Eysenck (EPQ-A). La metodología empleada para la implementación de estos métodos se describe a continuación (Figura 3.2.2).



Figura 3.2.2. Metodología para implementar los cuestionarios de factores de riesgo psicosocial.

Fuente: Propia.

### 3.2.2.1 El cuestionario multidimensional DECORE

El cuestionario multidimensional DECORE evalúa la percepción que de los trabajadores en relación a determinados riesgos psicosociales que han sido vinculados con el estrés y otros trastornos, así como la carga mental y el rendimiento laboral. El DECORE permite localizar los factores psicosociales fuente de problemas en una organización, puestos concretos o grupos de trabajadores, para el diseño y monitoreo de los cambios en el entorno laboral, así como mejorar la salud de sus ocupantes. Este cuestionario evalúa (44 ítems) cuatro riesgos psicosociales, proporcionando una puntuación para cada uno de ellos así como tres puntuaciones combinadas (índice de riesgo). Los riesgos psicosociales que considera este cuestionario son los siguientes (Jaén, 2010; M. I. López, 2010; Luceño, Martín, Díaz, & Rubio, 2008)):

- **Recompensas:** beneficios que el trabajador recibe por contribuir a la organización, por ejemplo: salario y seguridad.
- **Apoyo Organizacional:** las buenas relaciones con los compañeros y supervisores, como mitigador del estrés laboral, contribuyen a la motivación de los trabajadores.
- **Demandas Cognitivas:** requerimientos cuantitativos y cualitativos que el puesto exige al empleado.
- **Control:** es el empoderamiento al trabajador para determinar y decidir acerca de los métodos de trabajo y todas aquellas decisiones que afectan en la realización del trabajo.

En las escalas Control, Apoyo organizacional y Recompensas se establecieron cuatro niveles de exposición al riesgo (de más a menos grave) de acuerdo a los diferentes niveles de exposición a los riesgos a los que se exponen los empleados, mismos que se clasifican en los siguientes grupos de exposición al riesgo (Luceño et al., 2008):

- **Grupo emergencia:** constituido por trabajadores que presentan puntuaciones  $S \geq 64$  (centil 75) en la dimensión Control, y  $S \geq 71$  (centil 85) en las dimensiones Apoyo organizacional y Recompensas. Estos trabajadores tienen una percepción muy negativa de los riesgos psicosociales.

- Grupo alerta: formado por empleados que presentan puntuaciones entre 63 y 50 (centil 74 y 50 respectivamente) en la dimensión Control; y puntuaciones entre 70 y 50 (centil 84 y 50) en las dimensiones Apoyo organizacional y Recompensas. Este grupo de trabajadores tiene una percepción negativa de los riesgos psicosociales, pero en menor medida que el grupo de “emergencia”.
- Grupo saludable: estaría representado por trabajadores con puntuaciones entre 49 y 37 (centil 49 y 26) para la dimensión Control, y entre 49 y 30 (centil 49 y 16), para las dimensiones Recompensas y Apoyo organizacional. Estos empleados tienen una percepción positiva del riesgo psicosocial.
- Grupo excelente: formado por empleados con una puntuación  $S \leq 36$  (centil 25) para el factor Control, y  $S \leq 29$  (centil 15) para los riesgos Recompensas y Apoyo organizacional. Estos trabajadores se caracterizan por tener una percepción positiva de los riesgos psicosociales.

La escala Demandas cognitivas se interpreta de forma diferente a las otras tres escalas del riesgo psicosocial. En esta escala, los niveles de exposición al riesgo en esta escala son (Luceño et al., 2008):

- Alerta positiva (puntuaciones  $S \geq 71$ , centil 85), que hace referencia a que los trabajadores están expuestos a elevadas demandas, situación que puede ser perjudicial para su salud cuando las recompensas y/o el control sobre el trabajo son bajos.
- Alerta negativa (puntuaciones  $S \leq 29$ , centil 15), se presenta cuando los empleados están en un nivel de exposición de Alerta negativa en el riesgo psicosocial demandas, cuando el nivel de estas es muy bajo. El tener pocas demandas laborales también es adverso para la salud, por lo que se considera una situación de riesgo, de bajas demandas, disminuye tanto la motivación como la satisfacción laboral.
- Saludable (puntuaciones  $S$  entre 70-30, centiles 86 y 16 respectivamente).

Además de estas cuatro escalas, el Cuestionario DECORE evalúa tres índices de riesgo que se obtienen al combinar los diferentes riesgos psicosociales evaluados (Luceño et al., 2008):

- Índice de Desequilibrio Demanda-Control (DDC), que representa la relación entre las demandas y el control que tiene el trabajador. Este índice se obtiene sumando las puntuaciones de las escalas Demandas cognitivas, Control y Apoyo organizacional y se establecieron los mismos cuatro niveles de riesgo que en las escalas, con los siguientes puntos de corte:
  - emergencia (puntuaciones  $S \geq 64$ , centil 75),
  - alerta (puntuaciones  $S$  entre 63 y 50, centiles 74 y 50 respectivamente),
  - saludable (puntuaciones  $S$  entre 49 y 37, centiles 49 y 26 respectivamente) y
  - excelente (puntuaciones  $S \leq 36$ , centil 25).
  
- Índice de Desequilibrio Demanda-Recompensa (DDR), que representa la relación entre las demandas laborales y las recompensas que obtiene el trabajador por su esfuerzo. Este índice se obtiene sumando las puntuaciones de las escalas Demandas cognitivas, Recompensas y Apoyo organizacional. Se establecieron los mismos cuatro niveles del riesgo que en el índice anterior:
  - emergencia (puntuaciones  $S \geq 71$ , centil 85)
  - alerta (puntuaciones  $S$  entre 70 y 50, centiles 84 y 50 respectivamente),
  - saludable (puntuaciones  $S$  entre 49 y 30, centiles 49 y 16 respectivamente) y
  - excelente (puntuaciones  $S \leq 29$ , centil 15).
  
- Índice Global de Riesgo (IGR), que considera las puntuaciones en todas las escalas del cuestionario y permite obtener una visión global de los riesgos psicosociales. Una puntuación elevada indica una situación muy adversa desde el punto de vista de los riesgos psicosociales. El índice IGR se obtiene sumando las puntuaciones de las cuatro escalas. Se establecieron los mismos cuatro niveles de riesgo que en el índice anterior:
  - emergencia (puntuaciones  $S \geq 71$ , centil 85),
  - alerta (puntuaciones  $S$  entre 70 y 50, centiles 84 y 50 respectivamente),
  - saludable (puntuaciones  $S$  entre 49 y 30, centiles 51 y 16 respectivamente) y
  - excelente (puntuaciones  $S \leq 29$ , centil 15).

El DECORE proporciona una puntuación independiente para cada una de las escalas que lo componen. La puntuación directa de cada escala se obtiene promediando las respuestas del trabajador para posteriormente ser transformadas a una escala S normalizada, con media 50 y desviación típica 20, donde a mayor puntuación, mayor es la percepción de los factores de riesgo psicosocial, reportando con más frecuencia el sentirse fatigados, estresados y poco satisfechos (Jaén, 2010; Luceño et al., 2008).

Además de estos índices, el cuestionario DECORE nos permite evaluar la satisfacción, motivación y percepción de estrés en el trabajo a través de los ítem: “Estoy muy satisfecho con mi trabajo” para medir la satisfacción, “Me encuentro muy motivado en el trabajo” para medir la motivación y “Estoy muy estresado” para medir la percepción del estrés. El encuestado debía responder a través de una escala continua donde 1 indica “muy en desacuerdo” y 5 indica “muy de acuerdo”, por lo que la condición deseable se encuentra próxima a 5 para la satisfacción y motivación, mientras que los niveles de estrés deben encontrarse próximos a 1 (Hurtado, 2013; Martín et al., 2007).

### 3.2.2.2 El índice de carga mental (NASA-TLX)

El índice de carga mental (NASA-TLX) describe la carga mental como el costo en el que incurre el operador al tratar de alcanzar un nivel específico de rendimiento y surge de la interacción entre los requerimientos de una tarea, las circunstancias bajo las que ésta es realizada y las habilidades, conductas y percepciones del operador. En este cuestionario el sujeto tiene que estimar, en una escala de 0 a 100, la carga mental de la tarea para cada una de las seis dimensiones mismas que pueden ser agrupadas de acuerdo a sus características dentro de tres bloques (M. I. López, 2010; Rubio, Díaz, Martín, & Puente, 2004):

#### I. Relacionadas con la tarea

- Demanda mental: Cantidad de actividad mental y perceptiva que requiere la tarea.
- Demanda física: Cantidad de actividad física que requiere la tarea.
- Demanda temporal: Nivel de presión temporal sentida. Razón entre el tiempo requerido y el disponible.

## II. Relacionadas con la conducta

- Esfuerzo: Grado de esfuerzo mental y físico que tiene que realizar el sujeto para obtener su nivel de rendimiento.
- Rendimiento: Hasta qué punto el individuo se siente satisfecho con su nivel de rendimiento.

## III. Relacionadas con el individuo

- Nivel de Frustración: Hasta qué punto el sujeto se siente inseguro, estresado, irritado, descontento, etc., durante la realización de la tarea.

Investigaciones como las realizadas por E. Anderson et al. (2011) y Noyes & Garland (2006) basan sus estudios en el uso del electroencefalograma (EEG) para medir la carga mental y le reconocen como el índice único para la evaluación de la demanda cognitiva. Sin embargo la carga cognitiva derivada del EEG es más difícil de medir en usuarios de tareas más complejas y se recurre a técnicas subjetivas como el NASA-TLX, ampliamente utilizado en los estudios de rendimiento humano y considerado como una medida robusta y sensible de la carga mental subjetiva (E. Anderson et al., 2011; Cao, Chintamani, Pandya, & Ellis, 2009; Noyes & Garland, 2006).

### 3.2.2.3 El cuestionario de la ansiedad estado-rasgo (STAI)

El cuestionario de la ansiedad estado-rasgo (STAI) es ampliamente utilizado para la evaluación de la ansiedad de rasgo y estado en la población general y clínica. Los trastornos psicológicos de tipo ansioso engloban la fobia social, los ataques de pánico, el trastorno de ansiedad generalizada, el trastorno de estrés postraumático y el trastorno obsesivo compulsivo (Fonseca-pedrero, Paino, Sierra-baiigrie, Lemos-giráldez, & Muñoz, 2012).

Los síntomas de ansiedad tales como el nerviosismo, la preocupación o la angustia se pueden presentar a nivel subclínico sin llegar a mostrar todos los síntomas para el diagnóstico de un cuadro psicopatológico. Tanto a nivel clínico como a nivel subclínico, estas alteraciones emocionales impactan directamente en las funciones cognitivas (control ejecutivo, atención, memoria, etc.) y en el rendimiento del individuo, así como en las esferas familiar y laboral y

en la percepción subjetiva del estado físico y de su entorno, generando importantes costes sanitarios y sociales (Fonseca-pedrero et al., 2012; Martín et al., 2007).

El STAI está compuesto por 40 ítems diseñado para evaluar dos conceptos independientes de la ansiedad: la ansiedad como estado (condición emocional transitoria), y la ansiedad como rasgo (propensión ansiosa relativamente estable), ambas medidas tienen por punto de corte el centil 50, resultando casos positivos aquellos que presentan una ansiedad de estado mayor a 50 y una ansiedad de rasgo mayor a 30 (Fonseca-pedrero et al., 2012).

#### 3.2.2.4 El cuestionario de la salud general de Goldberg (GHQ-28)

El Cuestionario de Salud General *de* Goldberg (GHQ) es un cuestionario de selección autoadministrado, muy popular y ampliamente utilizado en la investigación, diseñado para detectar probables trastornos psiquiátricos no psicóticos en poblaciones no clínicas (Willmott, Boardman, Henshaw, & Jones, 2004).

En un inicio los autores de este cuestionario propusieron una versión de 60 ítems, si bien posteriormente se desarrollaron versiones más cortas (30, 28, 20 y 12), la versión de 28 ítems que se utiliza en este trabajo es en la que mejores propiedades se han encontrado y además es ampliamente usada en diferentes investigaciones. El GHQ-28 se compone de cuatro escalas: síntomas somáticos, ansiedad e insomnio, disfunción social y depresión grave (Vallejo, Rivera, & Esteve-vives, 2014), mismas que se describen a continuación (Fonseca-pedrero et al., 2012; Prady et al., 2013):

- Síntomas somáticos: indican una afección prolongada (crónica) por medio síntomas físicos que tienen un origen emocional, es decir, que el individuo presenta dolor y otros síntomas pero no son creados ni fingidos y no se encuentra causa física alguna.
- Ansiedad e insomnio: los trastornos de ansiedad engloban síntomas como los ataques de pánico, el trastorno de estrés postraumático y el trastorno obsesivo compulsivo.

- Disfunción social: identifica el comportamiento anormal, de acuerdo con las normas sociales y el sistema establecido.
- Depresión grave: es un tipo de trastorno del estado anímico que supera los altibajos cotidianos con sentimientos de tristeza, ira o frustración.

Como instrumento sugerido para detectar problemas de nueva aparición (GHQ), la puntuación se realiza asignando los valores 0, 0, 1, 1 a las respuestas de los ítems y con punto de corte en 5/6 (no caso/caso). Como instrumento sugerido para identificar problemas crónicos (CGHQ), la puntuación toma valores 0, 1, 1, 1 a las respuestas de los ítems y su punto de corte se sitúa en 12/13 (no caso/caso) (Servicio Andaluz de salud, 1986).

Las desventajas de este método es que algunas escalas, como la subescala psicósomática, no diferencia adecuadamente entre los problemas físicos de los problemas psicológicos. También se corre el riesgo de no detectar correctamente a pacientes crónicos y sobreestime, dando falsos positivos en pacientes sin problemas psicológicos (Vallejo et al., 2014).

### 3.2.2.5 El cuestionario de personalidad de Eysenck (EPQ-A)

El Inventario de personalidad de Eysenck (EPQ-A) Es un cuestionario autoadministrado de 94 ítems que mide tres dimensiones fundamentales de la teoría de la personalidad de Eysenck (López-Pantoja et al., 2012):

- Neuroticismo: Puntuaciones centiles altas describen a una persona ansiosa, preocupada, con cambios de humor y frecuentemente deprimido, suele tener problemas de sueño y se queja de problemas psicósomáticos. Una puntuación centil baja corresponde a una persona que responde emocionalmente sólo con un tono bajo y vuelve a su estado habitual rápidamente, es equilibrada, controlada y despreocupada.
- Extraversión: Puntuaciones centiles altas describen a la persona extravertida como sociable, impulsiva, tiende a ser agresivo y se enfada rápidamente, prefiere estar moviéndose y haciendo cosas. Puntuaciones centiles bajas en esta escala describen a la

persona como introvertido, como alguien tranquilo, retraído y reservado, suele ser previsor, rara vez se comporta de forma agresiva y no se enfada con facilidad.

- Psicoticismo: Puntuaciones centiles altas en esta escala corresponden a una persona solitaria, despreocupada y que crea problemas a los demás mostrándose hostil incluso con los más íntimos, puede ser cruel, inhumano e insensible.
- Sinceridad: Puntuaciones centiles altas en esta escala indican la sinceridad al presentar una buena imagen.

## CAPITULO IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En este capítulo se presenta tanto el análisis como la discusión de los resultados obtenidos en la búsqueda de la comprobación de las hipótesis planteadas en esta tesis mediante el diseño e implementación del SGA de la VCE. Primeramente se comparan las especificaciones de la norma internacional ISO 14001:2004 y la norma mexicana NMX-AA-162-SCFI-2012 para comprobar su sencilla homologación, para después exponer las generalidades del SGA, e integrar los resultados obtenidos al diseñar las cuatro fases del SGA: planificación, implementación, verificación y revisión por la dirección, mismos que integran los procedimientos homólogos identificados en el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) así como los requerimientos cumplidos del plan de acción ambiental del PNAA. Finalmente, se muestran los resultados obtenidos en la evaluación de los factores de riesgo psicosocial.

### 4.1 Los SGA conforme a ISO 14001:2004 y NMX-AA-162-SCFI-2012

Como parte del PNAA, la VCE sigue un plan de acción de auditoría en materia de agua, energía, ruido, residuos, riesgo y gestión ambiental. Para la última auditoría externa de recertificación ambiental realizada en agosto de 2014, la VCE entregó la documentación probatoria del plan de acción ambiental para alcanzar el nivel 1 de desempeño ambiental conforme a lo estipulado en la norma mexicana NMX-AA-162-SCFI-2012, apartado 7.2 Requisitos y parámetros, donde se encuentran las especificaciones para sus dos niveles de desempeño ambiental. Teniendo como único requisito faltante para este nivel de desempeño el segundo manifiesto de la disposición final de los residuos generados y la resolución solicitada para la actualización de los Residuos de Manejo Especial (RME).

Cabe destacar que para esta auditoría externa se presentaron los PAR y procedimientos de control operacional de agua y residuos de la VCE, requisitos del nivel 2 de desempeño ambiental, donde además es necesario implementar, verificar y mejorar un SGA. Sin embargo, la norma solamente menciona en su Capítulo III Resultados de la verificación, apartado 9.1, la necesidad de implementar herramientas que establezcan procedimientos de control operativo y/o administrativo, que consideren los aspectos ambientales significativos, su evaluación y mejora continua. Es decir, esta norma solo especifica algunas características

necesarias para el control operacional pero no el administrativo, dejándolo a elección de la organización. La Tabla 4.1 compara los requerimientos para la certificación del SGA de acuerdo con las normas ISO 14001:2004 y NMX-AA-162-SCFI-2012.

Tabla 4.1 Comparación de las normas ISO 14001:2004 y NMX-AA-162-SCFI-2012.

ISO 14001: 2004		NMX-AA-162-CFI-2012	
		Nivel 1	Nivel 2
Política ambiental		✓	✓
Planificación	Identificación de los aspectos ambientales y requerimientos legales	✓	✓
	Programas ambientales		✓
Implementación	Competencia, formación y conciencia	✓	✓
	Control operacional		✓
	Preparación y respuesta ante emergencias	✓	✓
	Comunicación		Herramientas de control administrativo
	Control de documentos		
Verificación	Seguimiento y medición		
	Acción correctiva y preventiva		
	Control de los registros		
Auditoría interna			
Revisión por la dirección			

Fuente: Propia.

#### 4.2 El manual de gestión ambiental: La Política Ambiental

El manual de gestión ambiental es la introducción para la implementación, operación, seguimiento y evaluación del SGA, integrado por los siguientes elementos:

- Normas de referencia
- Alcance
- Términos y Definiciones
- Política Ambiental
- Organigrama del Comité
- Matriz de responsabilidades
- Programa Ambiental
- Plan Rector
- Objetivos y Metas ambientales
- Plan de acción ambiental
- Interacción de Elementos
- Lista de documentos controlados
- Lista de documentos externos
- Lista de Aspectos Ambientales
- Lista de Control de Registros

Para la definición de la Política Ambiental se realizó un análisis de Benchmarking en páginas web de IES alrededor del mundo. Anualmente, la Universidad Indonesia publica el UI GreenMetric World University Ranking, un listado de las 300 universidades más verdes en el mundo de acuerdo a sus criterios de evaluación de dicha universidad. Al final de la búsqueda, se obtuvieron un total de 58 políticas ambientales, de las cuales solo 53 correspondían a las poco más de 300 universidades del listado que contaban con una política ambiental pública.

Después de concentrar las políticas ambientales, se procedió a clasificarlas por país de origen, características de su contenido y número de hojas. Como resultado se obtuvo la Tabla 4.2 que presenta las 20 características encontradas en dichas políticas, mismas que enumeran el orden de aparición. Este análisis de las políticas fueron presentadas a la alta dirección junto con una propuesta de Política ambiental del SGA para la VCE, misma que se presenta a continuación:

*“El compromiso de la Vicerrectoría Campus Ensenada es contribuir al Desarrollo Sustentable por medio de la implementación y difusión de las buenas prácticas de operación entre la población universitaria y la sociedad, siempre buscando el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable y la mejora continua mediante la implementación y operación de un Sistema de Gestión Ambiental conforme a la norma NMX-AA-162-SCFI-2012.”*

Además de identificar las políticas ambientales de estas universidades, algunas de ellas contaban con manuales o guías sobre las buenas prácticas ambientales, mismas que fueron concentradas para definir la guía para la comunicación de la cultura ambiental así como las políticas para de buenas prácticas de operación y uso de los recursos de la VCE.

#### 4.3 Planificación: La identificación de los AAS y la definición del Plan Rector.

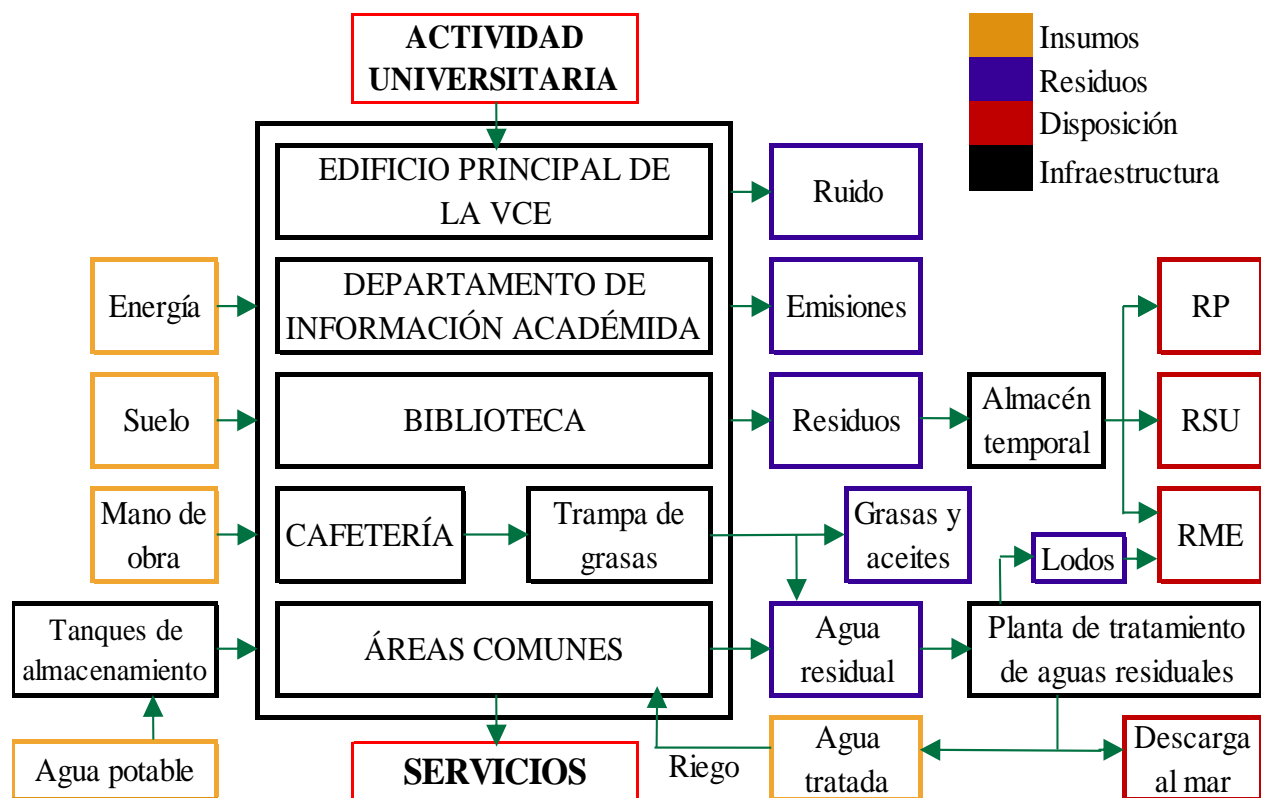
Para iniciar con la planificación es necesario identificar los aspectos ambientales presentes en la organización, la Figura 4.3.1 identifica las entradas y salidas de los recursos, así como su interacción dentro de la organización, vista como un sistema.

Tabla 4.2. La política Ambiental en IES del mundo.

La Política Ambiental en IES del mundo	AUS	BRA	CAN			EST	FIN	GER	IRL	ITA	JPN	LIB	MX	NED	SIN	ESP					SWE	SUI	TPE	THA	UK					USA																		
	University of Melbourne La Trobe University	Pont. Universidade Católica de Rio Grande	Universite de Sherbrooke York University	McMaster University University of Winnipeg	University of Alberta	Tallin University Lappeenranta Univ. of Technology	Lappeenranta Univ. of Technology	Universitat Cottbus	National Univ. of Ireland Trinity College Dublin	Univ. Ca Foscari Venezia Pol. University of Turin	Chiba University	American Univ. of Beirut	Univ. Aut. del Edo. de Hidalgo	University of Groningen	National Univ. of Singapore	Universidad de Alcalá	Aut. University of Madrid Univ. Pol. De Valencia	Univ. Aut. de Barcelona Univ. de Las Palmas de Gran Canaria	University of Valencia Universidad de Córdoba	Universidad de Málaga	Linköping University Stockholm University	University of Lausanne	Tamkang University	Mahidol University King Mongkut's Univ. of Tech.	University of Nottingham University of Bradford	University of Plymouth Bangor University	Queen's Univ. of Belfast Univ. of Newcastle upon Tyne	University of York Brunel university	University of Connecticut University of North Carolina	Univ. of California, Davis	University of California: Los Angeles, Merced, & Berkeley	Virginia Commonwealth Univ. Washington Univ. Saint Louis	Rochester Inst. of Tech. University of Texas Austin	Gordon College Illinois State University	University of Illinois Chicago Univ. of Illinois Springfield	City College of San Francisco												
Ciencia sobre el impacto ambiental en las actividades realizadas	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	3	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2										
Contribución al Desarrollo sustentable	9	2	1	1	1	2	2	1	1	1		5	2		1	2	2	1	2	2	2	1		1	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1										
Difundir y concientizar a la población universitaria	4		4	6	5	8	4	12	5	5		6	8	1	6	4	3	8	6	2	5	6	4	1	9	2	10	3	8	12	1	12	6	3	5		3	6	2	3	5							
Actividades para promover la responsabilidad ambiental en comunidad universitaria	3	6	3	3	9	4		5	5	7	6	2	2		5	7	5	8	3	5	6	3	2	2	2	2	6	10	7	4	5	7	4	3	3	1	7	1	4	4	8	3						
Capacitación al personal			12					11				3				6	9				10					12	7	12			12		4			8				4								
SGA, ISO 14001 ó EMAS					3	1	3				6				4	5	4	7	5	3	9	10	4		8	6	12	4	3	3																		
Mejora continua: Actualización de metas, objetivos, política, etc.	6	3	4		3		12	7	5	4		4			8	6	5		10	8	5				11	5	9	4		9	13	9		10		9	4	9	6	9	6							
Mejora continua de la salud/seguridad	1			10	2		10					2		5	6	9				3				2		8	11		5	5	11	6	4	2			3											
Analizar, Evaluar y Disminuir el impacto ambiental	2	7	6	5	3	8	5	7	4	9	3	8	4	6	8	3	7	3	7	4	4	3	5	3	5	3	6	3	6	3	6	3	6		3	4	5	7	8									
Cumplimiento de la normatividad, Estatuto escolar					1	5	7	8	6	8	5	2	3		10	9	2	6	4	6	4	4	9	7	5	6	3	10	5	4	4		2		6	4	6	6										
Acuerdos internacionales agenda 21			2			3	3		3			3	4		2					2										13				15				7										
Uso eficiente de los recursos naturales	2	4	8	4	5	6	6	8	3	4	3		7	3	4	12	7	4	3	8	6	8	7	3	3	1	7	7	5	8	8	2	8	9	8	6	5	10	3	10	2	6	8					
Gestión de residuos. Disminuir emisiones.	3	5	11	8	6	7	3	13	4	2	9			2	5	11	8	4	6	7	7	7	8	6	4	6	3	7	10	6	7	6	5	6	7	10	10	8	2	5	3	5	5	4	7			
Transparencia	5		13		2	6		15			10				14	9			9	10						13	11	6	9							13		7										
Ética de procedimientos. Compras amigables			7		4			10			4				13	11		8								10		13			11	8		9		14						10						
Construcción sustentable	4		9				9	9	6	6										9						9			10		4	5	5		11	9	13	4	5									
Biodiversidad del campus			5	6											7			5						4		11			11	10			4				11											
Transporte			10	7	7	5		14									8						5	4	12	8	9	9	9	9	7	7		12		12	3	10	9									
Evaluación y compromiso externo. Benchmarking.	8		14			4	4	11	17		7	5			11	10									6	13	14	7			12		6	8	10													
Plantillas utilizadas	1	2	1	4	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	2	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	1	1	2	2	1	2	1	1	1

Fuente: Propia.

Figura 4.3.1. La VCE como un sistema.



Fuente: Propia.

El siguiente paso a seguir es la identificación de los AAS para definir los PAR y el Plan rector del este SGA. Los resultados de la metodología propuesta se encuentran en la Tabla 4.3.1, dando como resultado el establecimiento de los siguientes cuatro AAS:

- El consumo de agua potable, la generación y disposición de agua residual y los lodos resultado de su tratamiento, así como la calidad del agua dispuesta.
- El consumo de energía eléctrica.
- La generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), que incluye la disposición de papel.
- La generación de RME en general, dados los niveles medios, altos y críticos en sus distintos residuos.

A pesar de que el consumo de energía eléctrica cuenta con la misma prioridad ambiental que los AAS relacionados con el agua y los RSU, el tiempo de retorno de la inversión y el costo beneficio de emprender iniciativas de mejora es mucho más prometedor para las segundas, esto debido a que anteriormente ya se habían emprendido medidas para disminuir el consumo de energía eléctrica.

Tabla 4.3.1. Determinación de los AAS.

IMPACTO AMBIENTAL	ASPECTO AMBIENTAL	PPI	LR	IA			PA	TC	IN	TR	OM	SA=PA+OM		
				F	I	P								
CONSUMO DE RECURSOS	Consumo de agua	3	1	3	3	3	32	1	1	3	12	44	CRÍTICA	
	Consumo de energía eléctrica	3	1	3	3	3	32	3	2	1	10	42	CRÍTICA	
	Consumo de gas	2	1	1	1	1	13	1	1	1	6	19	BAJA	
	Consumo de combustible	1	1	1	1	1	12	1	1	1	6	18	BAJA	
	Consumo de material/equipo electrónico	1	2	1	2	1	17	1	1	1	6	23	MEDIA	
	Consumo de solventes y pinturas	1	1	1	3	1	18	2	1	1	7	25	MEDIA	
	Consumo de material de limpieza	2	1	2	2	2	22	2	1	1	7	29	MEDIA	
	Consumo de papel	3	1	3	3	3	32	1	1	1	6	38	ALTA	
GENERACIÓN DE RESIDUOS, EMISIONES Y OTRAS AFECTACIONES	AGUA	Generación de aguas residuales	2	1	2	3	3	28	1	1	3	12	40	CRÍTICA
		Desecho de sustancias químicas en planta de tratamiento	2	1	2	4	3	31	1	1	3	12	43	CRÍTICA
		Descargas de agua al mar	3	1	2	3	3	29	1	1	3	12	41	CRÍTICA
	Generación de RSU	3	1	3	3	3	32	2	2	2	12	44	CRÍTICA	
	RME	Desecho de material y equipo electrónico	3	2	1	2	1	19	1	1	1	6	25	MEDIA
		Desecho de Cartuchos y tóners	2	2	2	3	1	24	3	2	1	10	34	ALTA
		Baterías alcalinas	2	2	2	3	2	27	3	2	1	10	37	ALTA
		Lodos de planta de tratamiento	2	1	2	3	3	28	1	1	3	12	40	CRÍTICA
	RP	Generación de contenedores vacíos	2	2	2	2	2	24	2	1	2	10	34	ALTA
		Generación de balastras y lámparas fluorescentes	3	2	1	4	1	25	2	2	2	12	37	ALTA
		Generación de materiales impregnados con solventes y/o pintura	2	2	1	3	1	21	1	1	1	6	27	MEDIA
	Emisión de gases de combustión	1	1	3	1	1	18	1	1	1	6	24	MEDIA	
	Generación de ruido	1	1	1	2	1	15	1	1	1	6	21	MEDIA	
RIESGO AMBIENTAL	Fuga	2	2	1	3	1	21	1	1	1	6	27	MEDIA	
	Derrame	2	2	1	2	1	18	1	1	1	6	24	MEDIA	
	Incendio	2	2	1	3	1	21	1	1	1	6	27	MEDIA	
	Manejo y almacenamiento de sustancias químicas	2	2	2	3	1	24	1	1	1	6	30	ALTA	
	Incompatibilidad de sustancias químicas	2	2	1	3	1	21	1	1	1	6	27	MEDIA	

Fuente: Propia.

Para reducir el consumo de energía eléctrica se optó por cambiar las luminarias de la VCE, contando hoy en día con aprox. 85% de luminarias de bajo consumo energético, como también con temporizadores y sensores de movimiento que mantienen las luminarias apagadas durante los periodos de inactividad.

Al hacer una comparación de los consumos mensuales de energía eléctrica desde el año 2011 hasta el 2014, se encontró que se han ahorrado casi 310 kW, comparados con el consumo anual de la Unidad San Quintín, de aproximadamente 103 kW, es posible distinguir el alcance de este ahorro de energía que representa casi tres años de consumo de dicha unidad.

Para continuar con esta disminución del consumo de energía eléctrica es necesario contar con mayores recursos financiero para recurrir a nuevas formas de abastecimiento de energía, como las lámparas de panel solar empleadas en algunos de los estacionamiento de la VCE.

Los proyectos de mejora en relación al consumo de agua potable han sido enfocados disminuir el consumo de agua potable y la disposición de agua al mar al instalar dispositivos de menor consumo de agua potable y extender el alcance de la distribución de agua morada (tratada) para el riego de las áreas verdes, cabe destacar que el tipo de vegetación endémica ha ido aumentando dentro del campus, disminuyendo así la demanda hídrica para el riego.

Como resultado de estas iniciativas de mejora se ha registrado que el consumo de agua potable por persona, entre el año 2012 y 2014 ha disminuido en 0.015 m<sup>3</sup>, esto debido no solo a la adquisición de inodoros y llaves de lavabos más eficientes, sino al uso de agua tratada para el riego, disminuyendo así la disposición de agua al mar en casi 7000 m<sup>3</sup> entre el años 2012 y 2014.

Además, se ha invertido en el mantenimiento correctivo y preventivo de la planta de tratamiento de aguas residuales para mejorar la calidad del agua morada (tratada), de acuerdo a lo establecido en la normatividad. Estos proyectos de mejora han sido implementados sin una documentación estricta que los respalde, sin embargo, aún hay áreas con alta oportunidad de mejora para reducir el consumo de agua potable, así como la disposición de agua al mar.

Dada la SA en niveles medios, altos y críticos de los RME, se han establecido puntos de acopio para estos residuos, donde no solo la comunidad universitaria participa, si no que toda persona que cuente con baterías alcalinas, material o equipo electrónico y cartuchos de tinta o tóner pueden hacer uso de estos contenedores.

En relación a las baterías alcalinas, como parte del programa “Ponte las pilas” establecido por la Secretaria de Protección al Ambiente de Baja California, la VCE consiguió acopiar 700 kg de baterías durante el periodo 2012-2014, esto sin contemplar los kg del semestre 2015-1 que aún no han sido contabilizados.

Tanto el equipo electrónico obsoleto tanto como el ingresado por la comunidad es entregado a una empresa especializada que a cambio entrega dos manifiestos, uno que indica la salida del residuo y otro que indica su disposición final. Entre los años 2012 y 2014 se han dispuesto más de 100 kg de residuos eléctricos o equipo electrónico.

Finalmente, entre los años 2012 y 2013 se dispusieron 76 cartuchos y tóneres, reduciéndose a cero unidades para el año 2014, efecto atribuido a la concientización sobre el uso de los medios electrónicos para difundir la información, así como a la adquisición de equipo de impresión más eficiente.

A pesar de que los Residuos Peligrosos (RP) no presentaron SA crítica, el seguimiento y control de estos aspectos es imprescindible para el cumplimiento de la normatividad, pero sobre todo para disponer de condiciones de trabajo seguras para el personal de la VCE, así como la concientización de las personas sobre estos RP y las consecuencias de su mal manejo y disposición.

La identificación de estos AAS llevó a la definición de cuatro PAR que conforman el Programa Rector del SGA de la VCE, como se muestra en la Tabla 4.3.2., así como un ejemplo del PAR para minimizar el consumo de energía, uno de los cuatro programas presentados en la auditoría externa del 2014.

Tabla 4.3.2. Plan Rector del SGA.

PAR	Metas	Indicador
Minimizar el consumo de agua potable	Disminuir el consumo de agua potable por usuario en un 10%.	Consumo de agua potable (m3) al mes por usuario universitario
	Aumentar el uso de agua morada en un 20%.	Consumo de agua tratada / consumo de agua potable
Minimizar el consumo de energía	Disminuir el consumo de energía por usuario universitario en un 5%.	Consumo de energía en kW al mes / Número de usuarios universitarios
Minimizar la generación de RP	Disminuir la generación de contenedores vacíos en un 10%.	kg de RP generados / año
	Disminuir la generación de sólidos impregnados con pintura en un 10%.	
	Disminuir la generación de lámparas fluorescentes en un 10%.	
	Disminuir la generación de balastras en un 10%.	
Minimizar la generación de RSU y aumentar el volumen de los RME dispuestos de forma correcta	Disminuir la generación de RSU en un 5%.	kg RSU generados / año
	Disminuir la generación de cartuchos de tinta y tóner en un 10%.	
	Disminuir la generación de residuos de equipo electrónico en un 10%.	kg RME generados / año
	Aumentar el acopio de baterías en un 10%.	

Fuente: Propia.

Nombre del programa: Programa de autorregulación en materia de energía

### I. Descripción del programa

Objetivo general: Programa ambiental para reducir el consumo de energía eléctrica en la Vicerrectoría Campus Ensenada para alcanzar las metas ambientales propuestas.

Meta Ambiental: Disminuir el consumo de energía eléctrica por usuario universitario en un 5% (Tabla 4.3.3).

Tabla 4.3.3. Meta ambiental del consumo de energía eléctrica.

Meta ambiental	Indicador	Periodicidad	Fuente de información	Responsable
M1: Consumo de energía al mes/Número de usuarios universitarios	$\frac{kWh/mes}{usuarios}$	Registro de control	- Recibo de CFE - Registros de CSEGE	DPII

Fuente: Propia.

### II. Descripción de la situación actual

La Figura 4.3.2 muestra el comportamiento estacional del consumo de energía eléctrica por usuario universitario desde el año 2011 hasta mediados del 2015.

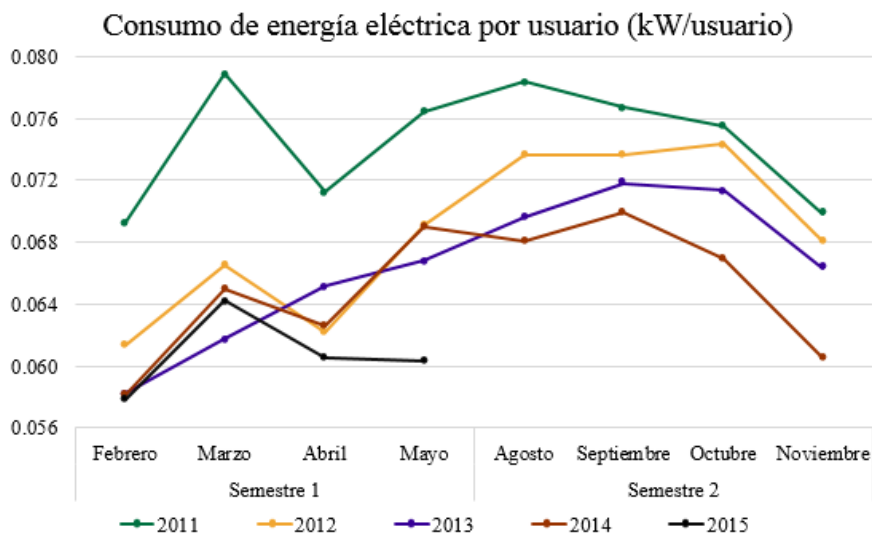


Figura 4.3.2. Consumo de energía eléctrica en kW por usuario universitario.

Fuente: Propia.

### III. Análisis de la situación actual

La Figura 4.3.3 identifica las causas raíz del alto consumo de energía eléctrica, mientras que la Tabla 4.3.4 presenta a las personas que participaron para realizar este análisis, para después mostrar los resultados obtenidos.

Tabla 4.3.4. Participantes en la detección de las causas raíz.

No.	Nombre	Ocupación
1	Ing. Juan G. Toledo Sánchez	Jefe de Mantenimiento menor
2	M. A. Isela Romero Castillo	Docente – Administrativa
3	C.P. Rafael Miramontes Avalos	Analista del DPII
4	Juan Carlos Martínez Orzuna	Encargado de la planta de tratamiento de agua residual
5	José Antonio Flores	Supervisor de Mantenimiento Menor
6	Ing. Stephanie Aguirre Moreno	Estudiante de posgrado
7	Daniel Huerta	Estudiante de Ing. Industrial
8	Eliel Quintanilla	Estudiante de Ing. Industrial
9	Dr. Jesús E. Olguín Tiznado	Jefe del DPII

Fuente: Propia.

#### Resultados del análisis

Causas raíz: Falta de difusión de información que mejore la conciencia ambiental de la población universitaria.

- Sobre el uso de equipo electrónico:
  1. Equipo encendido sin ser utilizado, suspendido por largos periodos de inactividad (fin de labores diarias, fin de semana).
  2. Equipo apagado por largos periodos, pero conectado a la corriente.
  3. Uso de equipo obsoleto (de alto consumo energético).

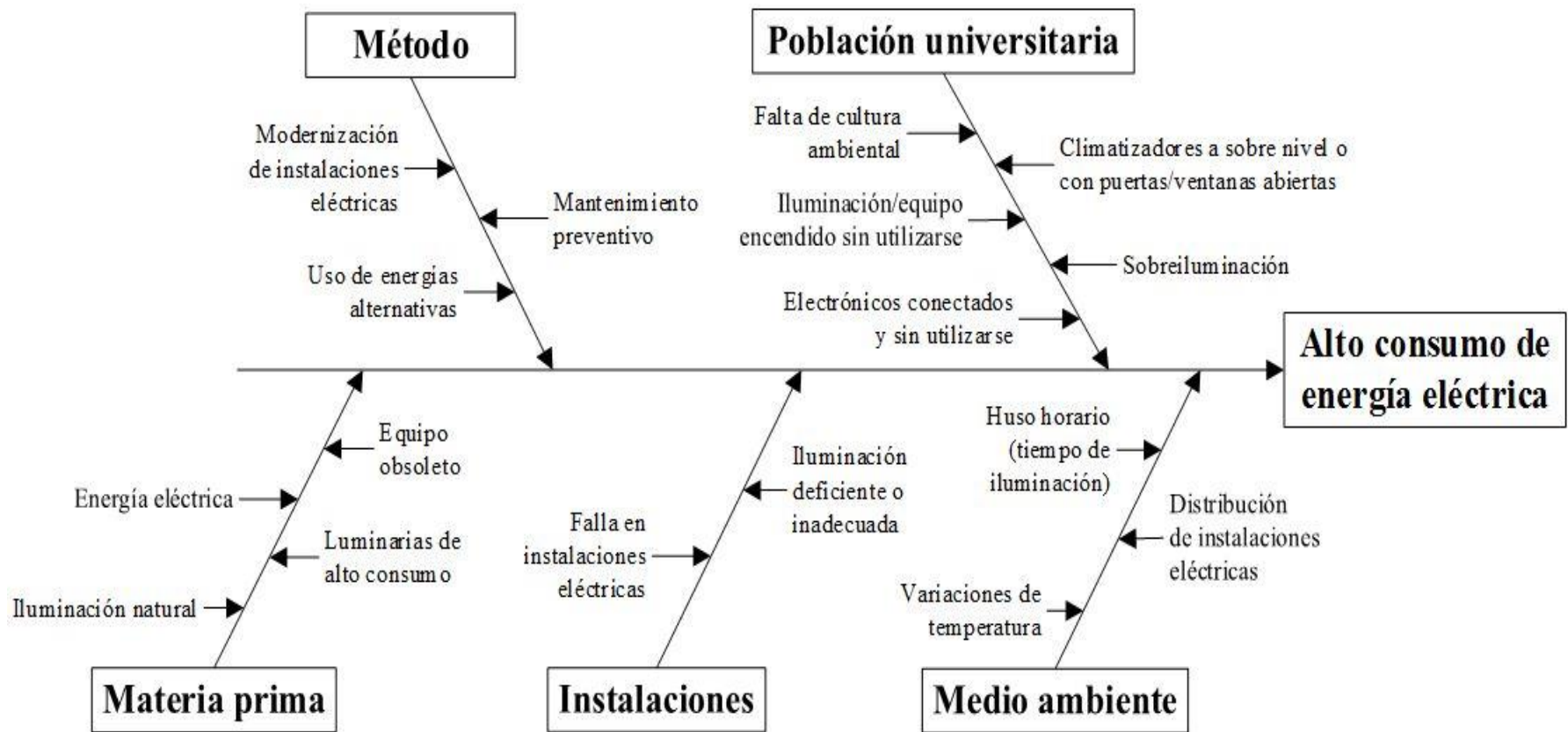


Figura 4.3.3. Diagrama Causa-Efecto del consumo de energía eléctrica.

Fuente: Propia.

- Sobre el uso de calefacción:
  1. Uso de la calefacción a sobre nivel.
  2. Uso de calefacción con puertas/ventanas abiertas.
  
- Sobre la iluminación:
  1. Luminarias de alto consumo energético.
  2. Luminarias encendidas sin uso o sin ser necesarias (donde la luz natural es suficiente).
  3. Iluminación inadecuada para las tareas del área.
  4. Falta de mantenimiento/modernización en instalaciones.

#### IV. Propuestas de solución

Después de identificar las causas de problema se realizan propuestas para su solución (Tabla 4.3.5) y se procede a una votación para seleccionar las iniciativas que formarán parte del Plan Rector (Tabla 4.3.6).

Tabla 4.3.5. Propuestas de solución en materia de energía eléctrica.

IDEAS	Participantes									Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Identificar los edificios de mayor consumo energético	5	5	5	5	5	5	5	5	5	45
Controlar el consumo energético por edificio	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
Difundir la cultura del ahorro y las buenas prácticas del consumo de energía	2	2	2	2	2	2	2	1	2	17
Concluir con la sustitución de equipos y luminarias de alto consumo energético	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36
Áreas compartidas de equipos (laboratorios)	1	1	1	1	1	1	1	2	1	10

Fuente: Propia.

Tabla 4.3.6. Plan Rector en materia de energía eléctrica.

No.	Actividad	Responsable	Fecha de entrega
1	Identificar los edificios de mayor consumo energético	Mantenimiento menor	Diciembre 2015
2	Concluir con la sustitución de equipos y luminarias de alto consumo energético	Mantenimiento menor	Diciembre 2015
3	Controlar el consumo energético por edificio	Mantenimiento menor	Diciembre 2015
4	Difundir la cultura del ahorro y las buenas prácticas del consumo de energía	DPII	Diciembre 2015
5	Áreas compartidas de equipos (laboratorios)	DPII	Diciembre 2015

Fuente: Propia.

#### 4.4 Implementación: El control operacional de los aspectos ambientales

Una vez definida la Política, objetivos y metas ambientales, así como el establecimiento de un Plan Rector y un plan de acción para cumplir dichas metas, es necesario definir los procedimientos de control operacional que guíen las estrategias del plan rector establecido y los procedimientos que aseguren el funcionamiento del SGA en sí.

A continuación se enlistan los procedimientos necesarios para la implementación del SGA conforme a la estructura de ISO 14001:2004 y a la norma NMX-AA-162-SCFI-2012. Primero se enlistan los procedimientos requeridos para el nivel 1 de desempeño ambiental:

1. Procedimiento para identificación y evaluación de los aspectos ambientales
  - Matriz de identificación de aspectos ambientales
  - Lista de aspectos ambientales significativos
  
2. Procedimiento para la identificación y evaluación del cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos
  - Matriz de requerimientos legales

Después se enlistan los procedimientos requeridos para alcanzar el nivel 2 de desempeño, para los cuales en su mayoría no se contaba con la estructura de regulación del SGA pero si con los probatorios requeridos en el plan de auditoría ambiental y los procedimientos del SGC.

3. Procedimiento de competencia, formación y toma de conciencia
  - Detección de necesidades de capacitación
  - Evaluación de la efectividad del entrenamiento
  - Programa de capacitación
  
4. Procedimiento para el control operacional de agua potable, residual y tratada
  - Bitácora de medidores de agua potable y tratada
  - Bitácora de control de análisis de agua tratada
  - Bitácora de control de lodos dispuestos
  - Inventario de muebles y equipos de alto consumo de Agua Potable
  - Programa de autorregulación ambiental en materia de agua
  - Políticas para el manejo y optimización del agua
  - Instructivo para realizar las declaraciones ante CONAGUA
  
5. Procedimiento para el control operacional de la energía eléctrica
  - Bitácora de consumo de energía eléctrica
  - Inventario de equipos consumidores de energía eléctrica
  - Inventario de equipos de iluminación y aprovechamiento de luz natural
  - Políticas para el manejo y optimización de la energía
  - Programa de autorregulación ambiental en materia de energía eléctrica
  
6. Procedimiento para el control operacional para el manejo y control de RP
  - Instructivo para registrar las entradas y salidas en bitácora de RP
  - Bitácora de entrada y salida de RP en Almacén temporal
  - Programa de autorregulación ambiental en materia de RP
  - Políticas para el manejo y disminución de los residuos peligrosos
  - Instructivo para el correcto etiquetado y disposición de los RP

- Procedimiento para Identificar y registrar Nuevas Corrientes de RP
  - Procedimiento para dar Respuesta en caso de Derrame de RP
7. Procedimiento para el control operacional para la gestión integral de RSU y RSU
- Bitácora de control de RSU y RSU
  - Formato para el Control de RSU generados para Composta
  - Programa de autorregulación ambiental en materia de RSU y RME
  - Procedimiento para Identificar y registrar Nuevas Corrientes de RSU y RSU
  - Políticas para el manejo y disminución de los RSU y RSU
8. Procedimiento para el control del ruido perimetral
9. Procedimiento para el mantenimiento preventivo y/o correctivo de la infraestructura y equipo
- Lista de verificación
  - Solicitud de mantenimiento
  - Orden de trabajo de mantenimiento
  - Programa de mantenimiento de la infraestructura y equipo
  - Programa de mantenimiento de la plata de tratamiento de aguas residuales
  - Programa de mantenimiento de la trampa de grasas de la Cafetería
10. Procedimiento para el control operativo de proveedores
- Instructivo para la realización de compras
  - Encuesta a proveedores para el cumplimiento de requisitos ambientales
11. Procedimiento de preparación y respuesta ante emergencias
- Matriz de Riesgos, Aspectos e Impactos Ambientales
  - Registro de áreas de riesgo ambiental
  - Estudio para la Determinación de Grado de Riesgo de Incendio
  - Programa anual de simulacros
  - Reporte de simulacros
  - Evaluación de la respuesta ante emergencias y evacuación

- Procedimiento para la auditoría de seguridad
- Lista de verificaciones de dispositivos de seguridad
- Procedimiento para el control operacional de las sustancias químicas
- Planes de contingencia
- Brigadas de primeros auxilios

Finalmente se integran los procedimientos, en su mayoría de control administrativo, que forman parte de los requisitos de la norma ISO 14001:2004 y que son necesarios para alcanzar el nivel 2 de desempeño ambiental.

12. Procedimiento operativo para el manejo y disposición del papel
  - Registros del control del papel
  - Bitácora para el control del papel
  - Instructivo para el manejo y Disposición Final del Papel
13. Procedimiento para el control operacional de la construcción de la infraestructura
  - Políticas para la construcción de la infraestructura
14. Procedimiento para la comunicación del SGA
  - Bitácora para la comunicación del SGA
  - Guía para la difusión de la cultura ambiental
  - Programa para la comunicación de la cultura ambiental
15. Procedimiento para el control de documentos

#### 4.5 Verificación: El control administrativo de los aspectos ambientales

Anteriormente la VCE hacía uso del plan de acción como lista de verificación para la auditoría externa e interna, mientras que los SGA de la norma la norma ISO 14001:2004 así como el nivel 2 de desempeño ambiental definen procedimientos de control administrativo para medir los resultados alcanzados con las metas establecidas, así como la eficiencia de SGA, mismo que se muestran a continuación:

1. Procedimiento para el seguimiento y medición
2. Procedimiento para acción correctiva
  - Formato para las observaciones y/o sugerencias
  - Seguimiento de acciones correctivas
3. Procedimiento para acción preventiva
  - Seguimiento de acciones preventivas
  - Seguimiento de proyectos de mejora
4. Procedimiento para el control de los registros
5. Procedimiento para auditoría interna
  - Reporte de Auditoría Interna
  - Lista de verificación de auditoría interna
  - Programa de auditoría
  - Instructivo para la calificación de Auditores
  - Calificación de auditores
  - Tabla de competencia de auditores

4.6 Revisión por la dirección: La toma de decisiones para la mejora continua.

Finalmente para conocer el nivel de desempeño ambiental alcanzado así como la eficiencia del SGA se establecieron las siguientes medidas:

- Lista de verificación para la revisión por la dirección
- Registro de Revisión por la Dirección del instituto

De igual forma, estas medidas de control administrativo solo se encuentran en el nivel 2 de desempeño de la norma NMX-AA-162-SCFI-2012 y en SGA de ISO 14001:2004. Desde que se participa en el PNAA no se habían definido claramente los indicadores de desempeño ambiental de la VCE por lo que no se conoce el grado de mejora de algunas áreas y de igual forma, no se tienen documentadas con claridad las medidas emprendidas para alcanzar dicha

mejora, hasta la fecha, que se han definido los PAR y el Plan Rector para mejorar el desempeño ambiental de la VCE.

#### 4.7 Los factores de riesgo psicosocial presentes en la VCE.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de los factores de riesgo psicosocial en la VCE. Para realizar este estudio, se hizo llegar de manera electrónica, a través del correo institucional, cuatro de los cinco cuestionarios de factores psicosociales aplicados: DECORE, STAI, GHQ-28 y EPQ-A, mientras que el cuestionario NASA-TLX fue aplicado en físico.

En total se encuestaron a 50 administrativos de la VCE, 20 mujeres y 30 hombres entre los 22 y 56 años de edad con los siguientes puestos de trabajo: auxiliar de servicios varios, auxiliar administrativo, analista, secretaria, coordinador, jefe de procesos, jefe de departamento, tecnologías de la comunicación (todos aquellos puestos referentes a la atención y mantenimiento de los medios de comunicación electrónica del campus enseñada), técnico (de sala de cómputo y bibliotecarios) y chofer.

##### 4.7.1 La exposición al riesgo psicosocial con el cuestionario DECORE

El cuestionario multidimensional DECORE identifican dos clasificaciones de exposición a los riesgos de acuerdo a los factores de riesgo psicosocial que se desean evaluar (Figura 4.7.1.1).

Figura 4.7.1.1. Los niveles de exposición al riesgo psicosocial.

1) Recompensas, Apoyo Organizacional y control, así como los Índices IGR, DDR, DDC.



2) Demandas Cognitivas

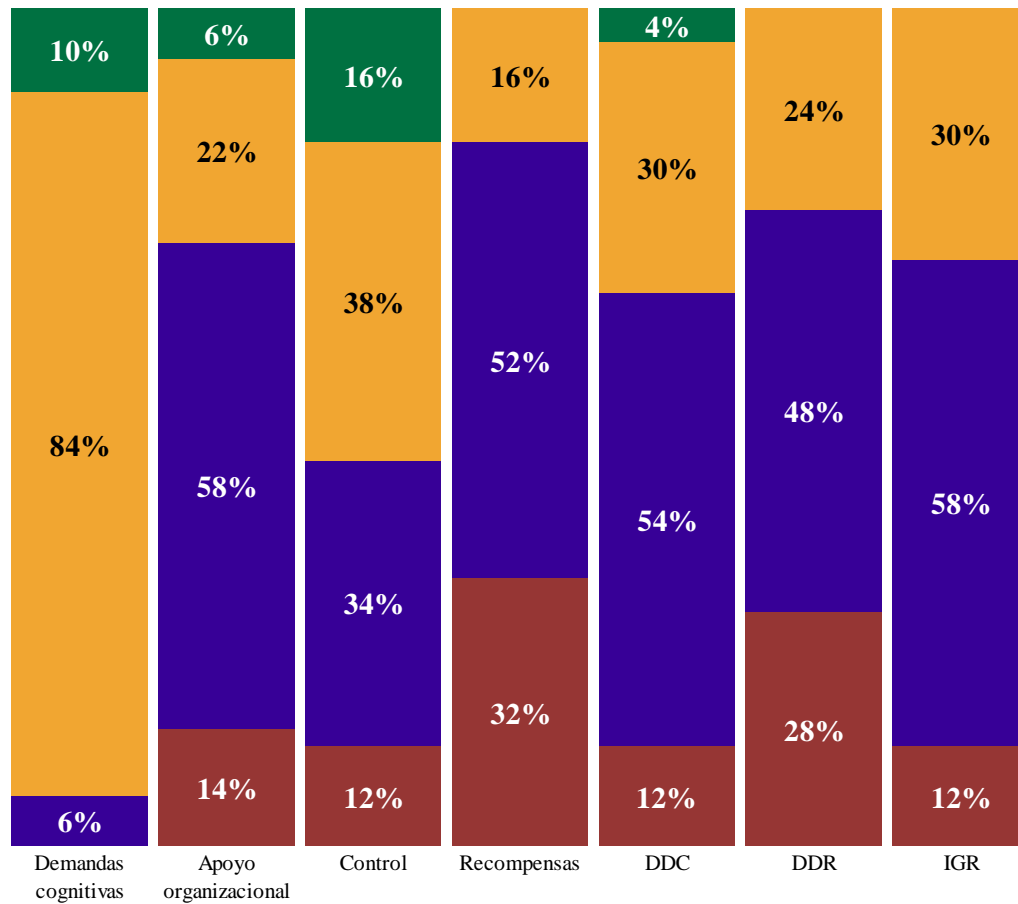


Fuente: Propia

Al evaluar los datos obtenidos con el método DECORE por cada individuo se hicieron las siguientes observaciones (Figura 4.7.1.2):

- Demanda cognitiva, el 84% de las personas encuestadas perciben la demanda cognitiva como algo normal para su cargo, mientras que el 10% siente que es superior a sus posibilidades y 6% siente que su trabajo es poco demandante.
- Apoyo organizacional, el 72% de las personas encuestadas perciben positivamente el apoyo de la organización, mientras que 22% de ellos se presentan alertas y el restante 6% tienen una percepción negativa de dicho apoyo.
- Control, poco más de la mitad de la población encuestada presenta cierta inconformidad (54%) en relación al control. Sin embargo, un destacable 12% de percepción excelente demuestra que también hay individuos que pueden realizar sus actividades con libertad de elección.
- Recompensa, un alto nivel de satisfacción se presenta en relación a las recompensas por su desempeño que los empleados reciben por parte de la organización (84%), mientras el restante 16% solo percibe con alerta su insatisfacción ante este aspecto.
- Índice de DDC, el 66% de las personas se percibe capaz de realizar sus tareas con libertad de decisión mientras que 30% de ellos presentan algún tipo de conformidad, en este índice se destaca que hay un 4% de las personas encuestadas percibe falta de libertad para realizar su trabajo.

Figura 4.7.1.2. La percepción de los riesgos psicosociales en DECORE por individuo.



Fuente: Propia.

- Índice de DDR, el 76% de las personas encuestadas se sienten bien recompensados por los esfuerzos que realizan para cumplir con sus trabajos, mientras que el restante 24% se encuentra en una posición de alerta, es decir, que no se trata de una percepción muy negativa.
- IGR, en general, el 70% de las personas se sienten satisfechas bajo las condiciones laborales actuales, mientras que el restante 30% ha tenido una percepción a nivel de alerta, más no emergente.

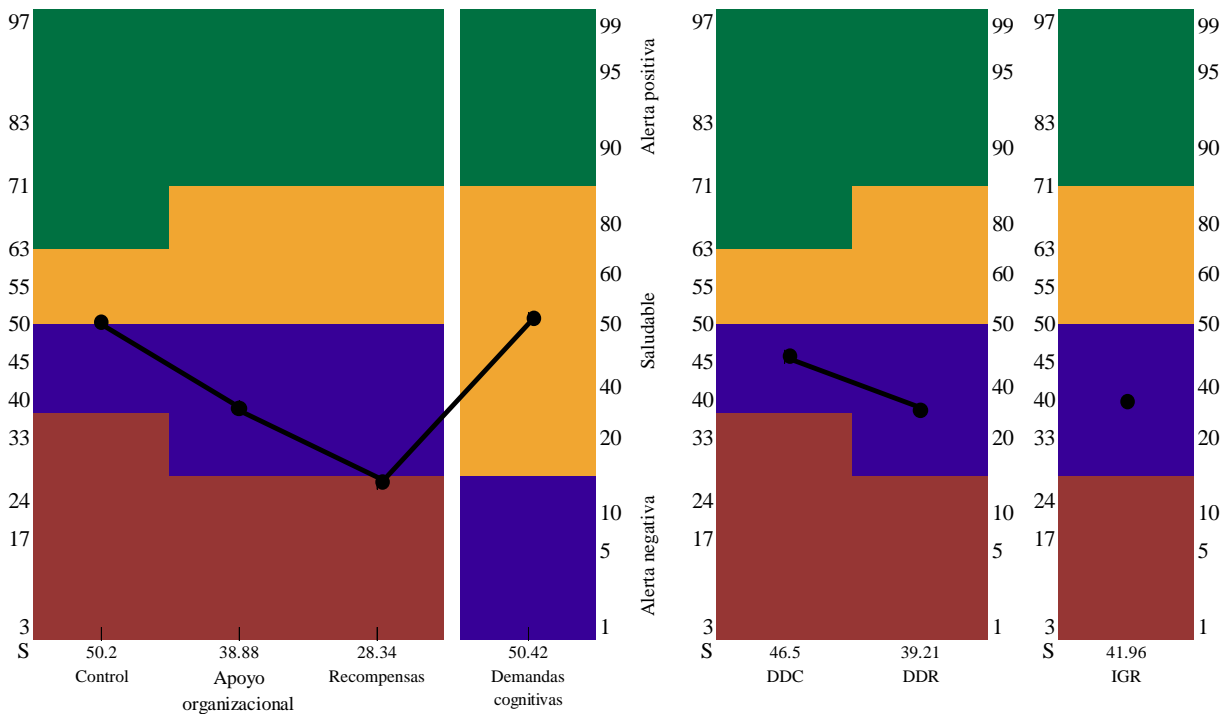


Figura 4.7.1.3. La percepción de los riesgos psicosociales en DECORE como organización.

Fuente: Propia.

El siguiente paso para evaluar los resultados del cuestionario DECORE es evaluar a las personas encuestadas como una organización, como se muestra en la Figura 4.7.1.3, donde podemos ver como el control y la recompensa tienden a agruparse con el apoyo organizacional dentro de la percepción del riesgo a nivel saludable, al igual que los tres índices definidos. La escala de la demanda cognitiva le sitúa de la misma manera dentro del nivel saludable en relación a la percepción de los riesgos psicosociales.

De acuerdo con la figura Figura 4.7.1.4., 94% de los empleados de la VCE encuentran sus condiciones de trabajo como satisfactorias, mientras que el 86% se encuentra motivado en el trabajo. Por otra parte, el 60% de los encuestados no encuentran condiciones estresantes en la realización de sus labores. Como organización, la VCE cuenta con una plantilla laboral motivada, satisfecha con su trabajo y con moderados niveles de estrés. Al evaluar a los sujetos incluido dentro del 22% de los encuestados que perciben su trabajo como estresante se encontró que este se presenta indistintamente en todos los puestos evaluados.

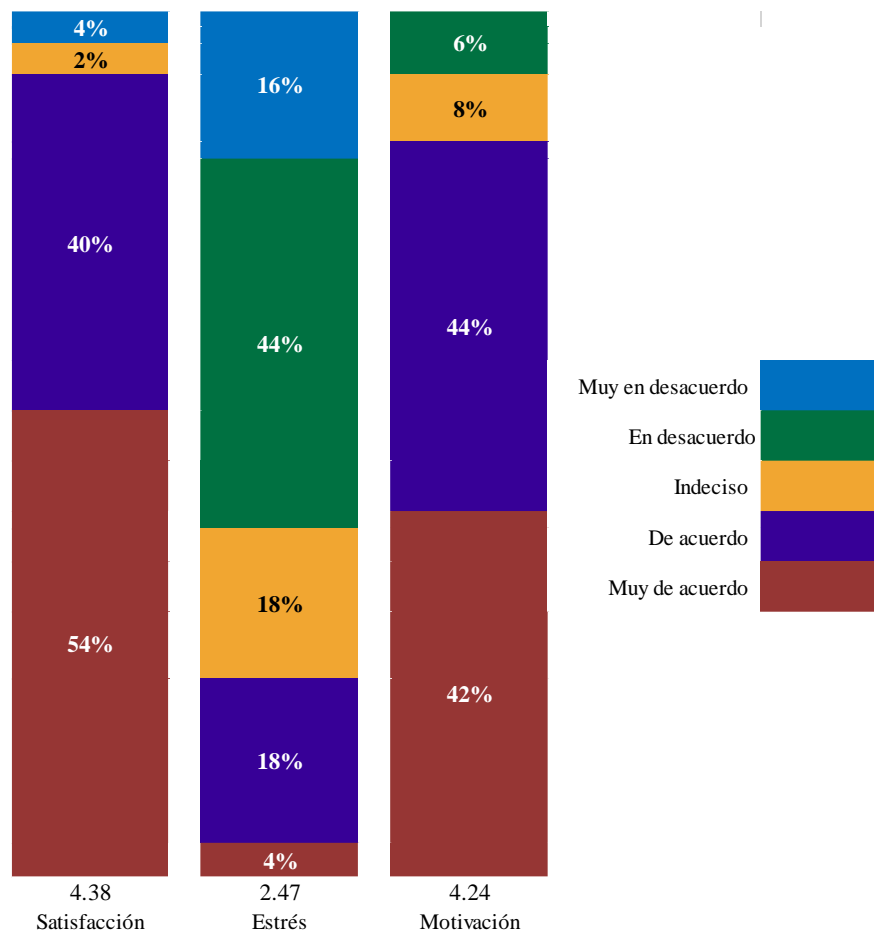


Figura 4.7.1.4. La percepción de la satisfacción, el estrés y la motivación

Fuente: Propia.

#### 4.7.2 La carga mental del trabajador con el cuestionario NASA-TLX

La Tabla 4.7.2 muestra el promedio de las funciones realizadas en cada uno de los puestos de trabajo por las seis dimensiones para evaluar la carga mental, además de un Índice de Carga del Puesto (ICP). Esta tabla distingue de color ocre claro el nivel más alto en cada una de las dimensiones, así como con el ICP. Mientras que el color azul claro muestra los niveles de carga mental más bajos.

Como se mencionó anteriormente, la resistencia al cambio de los empleados (especialmente de los altos mandos) afecta negativamente en la adopción del SGA (Blok et al., 2014; García-López et al., 2011; Haslinda & Fuong, 2010; Low et al., 2015) y de acuerdo con la Tabla

XIII, tanto los jefes de departamento como los auxiliares de servicios varios, quienes se encuentran directamente relacionados con el funcionamiento del SGA son los que presentan en más alto ICP, caso contrario como el que presentan las secretarias, analistas y choferes.

Puestos	Demanda mental	Demanda física	Demanda temporal	Esfuerzo invertido	Rendimiento alcanzado	Frustración	ICP
Aux. de Servicios Varios	71.16	66.52	63.32	68.13	78.48	33.04	63.44
Auxiliar Administrativo	63.00	22.50	33.50	53.00	87.50	18.25	46.29
Analista	35.71	26.17	27.01	37.99	69.80	7.99	34.11
Secretaria	43.14	28.43	40.72	38.43	75.86	5.71	38.71
Coordinador/supervisor	72.69	44.38	56.88	81.75	81.69	5.00	57.06
Jefe de procesos	45.00	38.75	35.00	47.50	86.88	10.00	43.86
Jefe de Departamento	67.55	62.97	67.79	77.12	88.22	26.45	65.02
Tecnologías de la com.	40.00	50.00	55.00	71.57	80.00	30.00	54.43
Técnico	53.33	42.78	45.24	57.38	55.24	20.71	45.78
Chofer	23.00	37.00	31.00	30.00	95.00	7.00	37.17
ÍNDICES	51.46	41.95	45.55	56.29	79.87	16.42	48.59

Tabla 4.7.2. La carga mental con el cuestionario NASA-TLX.

Fuente: Propia.

Con la más alta demanda de las tres dimensiones relacionadas con las características de la tarea, la demanda mental (72.69) de las actividades que realizan los coordinadores requiere una considerable atención y conocimientos para su realización.

Se puede considerar como predecible el que la más alta demanda física se perciba en el personal de servicios varios, debido a que sus actividades requieren del uso de sus capacidades físicas (66.52), así como los jefes de departamento (62.97) y que a su vez los puestos con menor demanda física sean las secretarias, auxiliares administrativos y analistas, debido a que sus actividades se desempeñan en su mayoría frente a un escritorio.

Finalmente tenemos la demanda temporal, encabezada por los jefes de departamento (67.79) y los auxiliares de servicios varios (63.32), y es que de acuerdo con la época del año, se presentan actividades como la planificación y realización del mantenimiento, auditorías y demás actividades típicas de la gestión.

En las dimensiones relacionadas con la conducta, se encontró que los coordinadores (81.75) y de nueva cuenta a los jefes de departamento (77.12) y los auxiliares de servicios varios (68.13) son quienes requieren realizar un mayor esfuerzo al realizar sus tareas, caso contrario

el de los choferes (30), que no necesitan esforzarse mucho para conducir y mantener en buen estado las unidades, razón por la cual se entiende que presenten el más alto rendimiento alcanzado (95), caso contrario al de los técnicos de salas de cómputo y biblioteca (55.24), que cada vez deben atender a una mayor cantidad de alumnos.

Por último, los auxiliares de servicios varios (33.04) encuentran frustrantes el resultado que alcanzan con su trabajo, asegurando que cuentan con muchas actividades que realizar pero no con el suficiente tiempo ni equipo de calidad para realizar sus tareas. Mientas que los más satisfechos con su trabajo son los coordinadores (5) que se enfocan en invertir una alta demanda mental en definir planes que las personas a su cargo se dedican a cumplir.

#### 4.7.3 La ansiedad de estado-rasgo del cuestionario STAI

El cuestionario STAI distingue y evalúa dos variantes de la ansiedad:

- La ansiedad como estado, que se presenta cuando el individuo alcanza una puntuación mayor o igual a 60 (Figura 4.7.3.1).

En la población encuestada se encontraron 8 individuos con puntuaciones superiores a 60, lo cual significa que el 16% de las personas encuestadas presentan síntomas de ansiedad que transitorios (temporales) que impactan en sus funciones cognitivas y rendimiento tanto familiar como laboral.

- La ansiedad como rasgo que se presenta cuando el individuo alcanza una puntuación mayor o igual a 30 (Figura 4.7.3.2).

Los dos individuos que presentaron valores por encima de 30, representan el 4% de la muestra. Estas personas presentan un estado de ansiedad relativamente estable y aunque se desarrolle a nivel subclínico, además de afectar su desempeño laboral puede llegar a generar costes sanitarios.

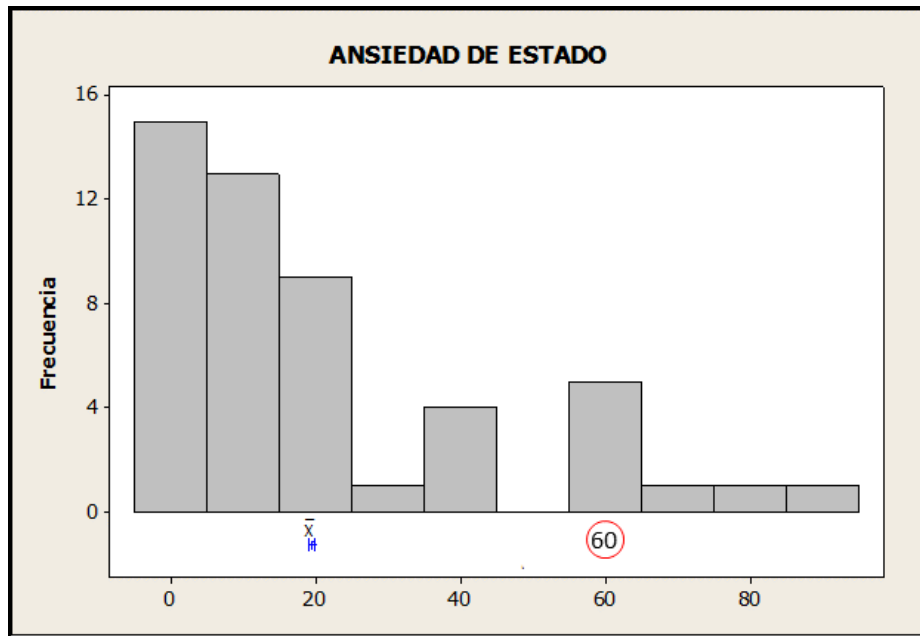


Figura 4.7.3.1. La ansiedad de estado del cuestionario STAI.

Fuente: Propia.

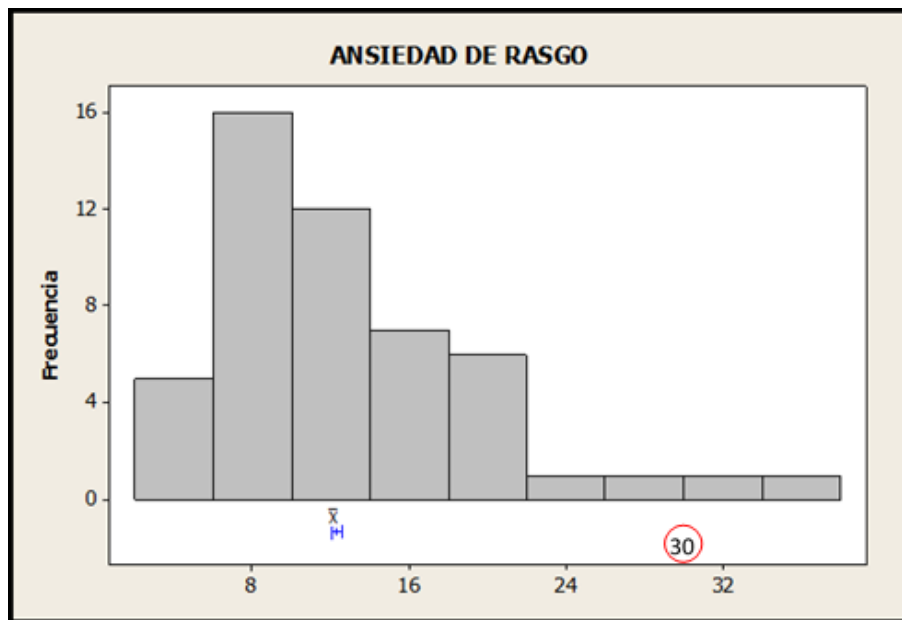


Figura 4.7.3.2. La ansiedad de rango del cuestionario STAI.

Fuente: Propia.

#### 4.7.4 La percepción de la salud del individuo (GHQ-28)

El Cuestionario de Salud General de Goldberg cuenta con dos modalidades:

- La puntuación GHQ con punto de corte en 5/6 (no caso/caso), del cual no se presentaron casos en este estudio que mostraran casos de nueva aparición.
- La puntuación CGHQ que identifica probables problemas psiquiátricos no psicóticos crónicos con punto de corte en 12/13 (no caso/caso) identificó los casos mostrados en la Figura 4.7.4.

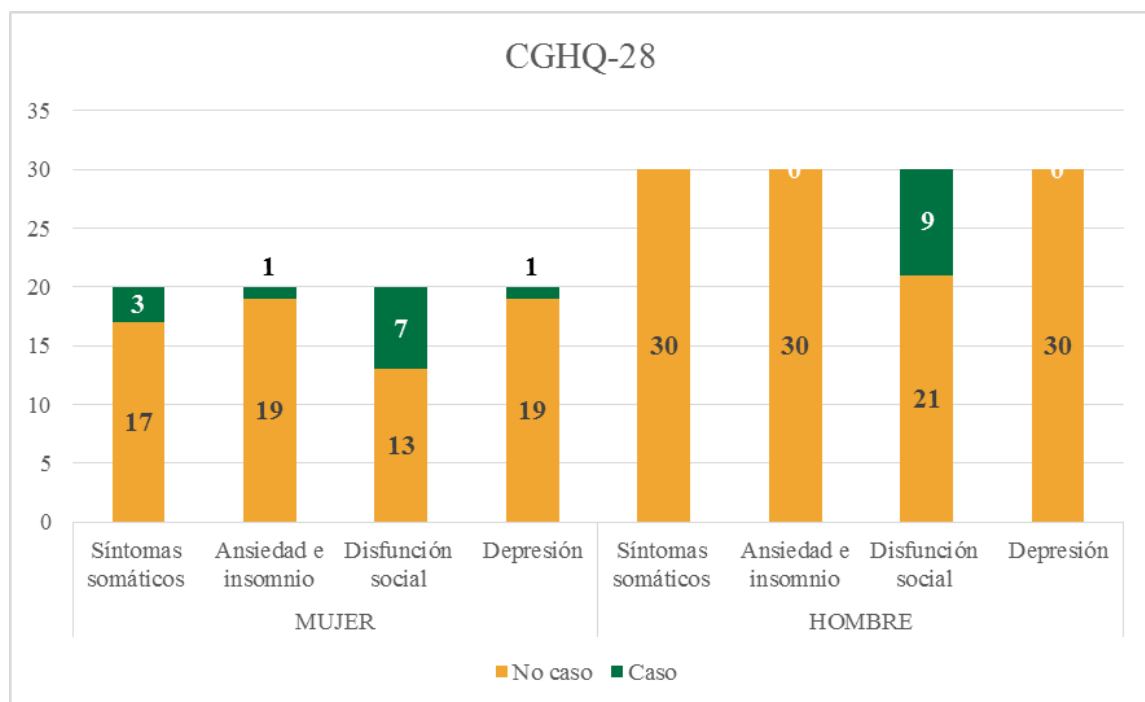


Figura 4.7.4. Casos crónicos de salud de Goldberg.

Fuente: Propia.

- Síntomas somáticos: solo fueron detectados en 3 de las 20 mujeres encuestadas, representando un 6% de la muestra. En este caso (crónico), las personas presentan efectos físicos o de salud por trastornos como el estrés.
- Ansiedad e insomnio y depresión: para ambos padecimientos se presentó solo un caso crónico en mujeres. Representando un 4% de la muestra, estas empleadas presentan trastornos de tipo anímico.

- Disfunción social: tanto hombres (18%) como mujeres (14%) presentaron altos porcentajes de disfunción social que definen un comportamiento anormal o en contra de las normas establecidas.
- Depresión: la muestra analizada no presentó indicios de depresión, solo se registró un caso en el grupo de mujeres encuestadas y se puntaje se encuentra muy cerca al no caso en el punto de corte.

#### 4.7.5 La personalidad de los empleados (EPQ-A)

De acuerdo con el Inventario de personalidad de Eysenck (EPQ-A) la personalidad del individuo puede ser descrita por medio de la evaluación del neuroticismo, extraversión, psicoticismo y sinceridad. La Figura 4.7.5 muestra los resultados obtenidos al aplicar este cuestionario a la muestra de 50 empleados administrativos.

- Neuroticismo: El 6% de las personas encuestadas se posicionaron en el centil alto de esta medida, reconociéndose como personas ansiosas, preocupadas, con cambios de humor y que suele tener problemas de sueño. Mientras el 76% en el centil bajo corresponden a personas que responde emocionalmente sólo con un tono bajo y vuelve a su estado habitual rápidamente, son equilibradas y despreocupada.
- Extraversión: El 40% de los encuestados, mayormente hombres, se identifican como extravertidos, es decir, sociables, impulsivos y se enfada rápidamente, prefiere estar moviéndose y haciendo cosas. Mientras el 30% ubicado en el centil bajo se caracteriza por ser introvertido, alguien tranquilo y reservado, suele ser previsor, rara vez se comporta de forma agresiva y no se enfada con facilidad.
- Psicoticismo: El 20% de los sujetos estudiados se identifican como personas solitarias, despreocupadas, puede ser cruel e insensible, cosa contraria con los centiles bajos, que representan el 40% de las mediciones.

- Sinceridad: Puntuaciones centiles altas en esta escala indican la sinceridad al intentar presentar una buena imagen, donde solo se presentó un caso masculino (2%) y el 30% de los encuestados no se preocupan por hacerlo.

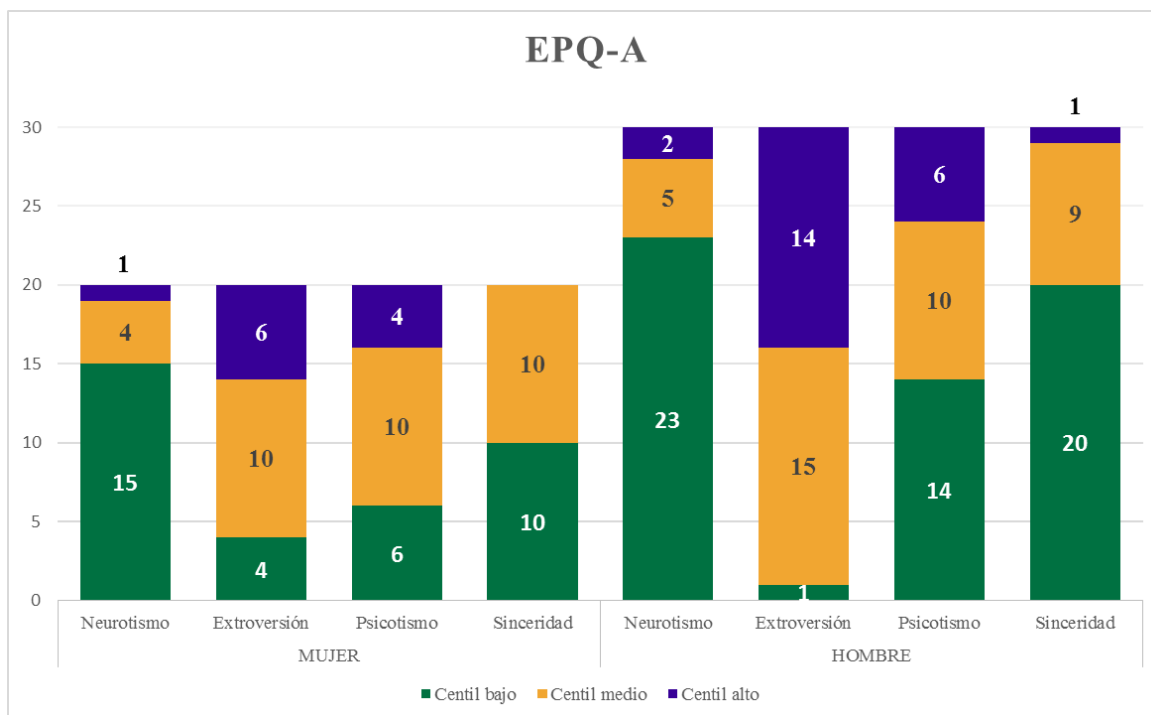


Figura 4.7.5. La personalidad de los empleados.

Fuente: Propia.

## CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este capítulo presentan las conclusiones obtenidas con el desarrollo de esta tesis, conclusiones a las que se llegaron tras la comprobación de las hipótesis como de los objetivos establecidos en el capítulo I, así como con los procedimientos desarrollados como parte de la estructura del SGA que se presentan en el capítulo IV. Posteriormente, se exponen las recomendaciones para proyectos de investigación futuros.

### 5.1 Conclusiones

A continuación se analizan a detalle las hipótesis planteadas al inicio de esta tesis, en el apartado 1.5, con el fin de verificar si se aceptan o rechazan con base en los resultados obtenidos.

Referente a la primera hipótesis (1.5.1) que se plantea si la implementación de un SGA mejorará el desempeño ambiental de la VCE, la literatura nos muestra muchas opiniones encontradas en relación a estos y es que es más que reconocido que los SGA funcionan y ayudan a mejorar el desempeño ambiental, pero estos son solo una opción, no la solución.

Cuando una organización implementa un SGA con la simple motivación de abrirse nuevas oportunidades de mercado con el renombre de una certificación pero no cambie su comportamiento en relación al ambiente está destinado al fracaso y no obtendrá los prometedores resultados que muestran las empresas que por lo contrario se han comprometido por completo con esta forma de pensar y operar.

Toda sociedad necesita políticas, normas y procedimientos para mantener los comportamientos y actitudes dentro de lo deseado (objetivos y metas) y permitido (normatividad) para conseguir su cometido, razón por la cual se entiende que la disciplina y compromiso del individuo es la principal herramienta y solución para la mejora.

Llegará un día en el que los SGA, como los SGC ahora se encuentran, dejarán de ser necesarios para reconocer la importancia de integrar la cultura ambiental en nuestras actividades y no importará si se trata de un SGA certificado, informal o ligero, esta estrategia de sustentabilidad proporciona una estructura para que las programas de autorregulación,

eco-eficiencia, producción más limpia, o como decidan llamarles se desempeñen como es deseado y consigan el fin por el cual se les implementó.

Todo SGA debe de contar con un punto de partida para evaluar su mejora en el tiempo, conocido como diagnóstico ambiental, así como los AAS que describan el comportamiento del mismo. Al evaluar los aspectos ambientales conseguimos considerar todas las características del entorno y por tanto, brindar respaldo a los PAR que se definirán en el establecimiento del Plan Rector para emprender la mejora del desempeño ambiental.

Continuamos con la hipótesis 1.5.1.1 la cual asegura que la metodología empleada para definir los AAS garantiza el correcto diagnóstico ambiental de la VCE. Múltiples métodos para la identificación de los AAS han sido definidos y reproducidos en distintas áreas, como es el caso de la adaptación al método EEA que se realizó en esta tesis y es que resulta favorable la adaptación de estos métodos a las características de la organización para que describan de mejor forma la magnitud de los impactos de la organización así como la mejor comprensión de las personas para llevar a cabo la implementación del método y la toma de decisiones.

El método implementado no solo identifica los AAS como los que mayor impacto tienen en el desempeño ambiental, si no que integra la opinión de las partes interesadas, el cumplimiento de la normatividad y las oportunidades de mejora con las que se cuentan, económicamente hablando. Entonces, el diseño, implementación y seguimiento de los PAR definidos por cada AAS no solo mejorarán el desempeño ambiental de la VCE, sino que también asegurarán el cumplimiento de la normatividad y la satisfacción de los interesados sino que se hará al menor costo factible o con el mejor tiempo de retorno de la inversión. Dado que la norma mexicana NMX-AA-162-SCFI-2012 sustenta el diagnóstico ambiental realizado y la identificación de los AAS implica múltiples factores que afectan al desempeño ambiental de la VCE es posible asegurar que los PAR garantizarán la efectividad de las iniciativas comprendidas en el Plan Rector, como se plantea en la hipótesis 1.5.1.2.

Ahora que sabemos que la implementación de un SGA promete mejorar el desempeño ambiental de la VCE, buscamos comprobar que no es necesario contar con una certificación en ISO 14001:2004 para mejorar el desempeño ambiental y así comprobar la hipótesis 1.5.2,

misma que asegura que los requerimientos del SGA de PROFEPA (NMX-AA-162-SCFI-2012) permiten su adaptación a la estructura del sistema de la norma ISO 14001: 2004.

Al realizar el análisis de las políticas ambientales de otras IES alrededor del mundo, se identificó que no todas las universidades que aceptaban su compromiso por mejorar su desempeño ambiental implementaban un SGA y de igual forma, no todas las IES que los implementaban mencionaban el contar con una certificación ambiental internacional como ISO 14001:2004. En cambio, el contar con un SGA certificado conforme a EMAS, o en nuestro caso, la norma mexicana NMX-AA-162-SCFI-2012 aseguran el cumplimiento de los requerimientos legales.

Como se muestra en la Tabla 4.1, es posible utilizar la estructura de la norma ISO 14001:2004 sin certificar pues esta engloba los requerimientos de la norma mexicana NMX-AA-162-SCFI-2012 al establecer los requerimientos mínimos del nivel 1 y el control administrativo del nivel 2, mismo que deberá ser alcanzado en la siguiente auditoría externa de la VCE, con lo que asegura el cumplimiento de la normatividad y la mejora continua del desempeño ambiental.

Finalmente, se buscó identificar los factores de riesgo psicosocial presentes en el personal de la VCE con la hipótesis 1.5.3. Algunos de los autores citados encontraron en sus investigaciones (Blok et al., 2014; García-López et al., 2011; Haslinda & Fuong, 2010; Low et al., 2015), con la recopilación de trabajo o con la implementación de encuestas diagnóstico, la resistencia al cambio y el compromiso organizaciones son factores muy importantes para el funcionamiento de los SGA. Basados en estos trabajos, se justifica el no realizar una encuesta diagnóstico y se evalúa directamente la situación del personal de la VCE.

La evaluación de los factores de riesgos psicosociales permitió conocer las condiciones de salud ocupacional presentes en la VCE para identificar oportunidades de mejora de la calidad de condiciones en el trabajo.

El cuestionario multidimensional DECORE, que evalúa la demandas laborales, el control, las recompensas y el apoyo organizacional, define a la muestra analizada como saludable, sin embargo, llama la atención que tanto el aspecto control como el índice de desequilibrio

demanda control identifiquen porcentajes considerables en los grupos alerta y un poco en emergencia, lo que nos da a conocer la inconformidad de algunos empleados de no poder contar con la libertad que quisieran tener para llevar a cabo sus actividades. Esto nos hace recordar como los nuevos sistemas informales empoderan a sus empleados para tomar decisiones y de esta forma generan sentido de pertenencia con la organización y sus objetivos.

Además, el cuestionario DECORE encontró que los empleados de la VCE encuentran su trabajo satisfactorio, además de presentar altos niveles de motivación. Caso contrario al estrés que registra un bajo nivel. Cabe destacar que los casos de insatisfacción, falta de motivación y/o estrés se encuentran distribuidos entre todos los puestos de trabajo evaluados.

Los índices de carga del cuestionario NASA-TLX nos muestran como las personas que interactúan directamente con el sistema (auxiliares de servicios varios) y aquellos que forman parte de la dirección y cuentan con personas bajo su mando (jefes de departamento y coordinadores) son quienes presentan un mayor índice carga mental al requerir invertir un mayor esfuerzo y contar con cargas mentales, físicas y temporales altas.

La ansiedad de estado rasgo del STAI no presentó casos suficientes para considerarse un factor de riesgo significativo, lo que nos indica que no hay transitorios (temporales) relacionados con la ansiedad que impacten en las funciones cognitivas y el rendimiento tanto familiar como laboral del trabajador.

El cuestionario de Salud General Crónica de Goldberg CGHQ-28 identificó que el 32% de las personas encuestadas presentan disfunción social, que es asociado a la reistencia al cambio de los empleados.

Finalmente, el cuestionario de la personalidad EPQ-A describe a gran parte de las personas de la muestra como tranquilas y despreocupadas, mientras casi la mitad de ellas se muestran extrovertidas al ser sociables, activas, impulsivas y llegan a enfadarse rápidamente. En igual proporción pero con bajos niveles de psicoticismo, los encuestados son personas responsables, empáticas y poco agresivas. Las personas activas, empáticas y responsables son aquellas que contribuirán en mejor manera a la adaptación, implementación y mejora de este SGA, sin embargo casi 2/3 de los encuestados fueron poco sinceros al contestar esta encuesta.

## 5.2 Recomendaciones

Como principal recomendación se encuentra la implementación, comunicación, verificación y mejora del SGA, así como mantener la constante evaluación de los AAS para definir nuevos y mejores PAR que contribuyan a la optimización de recursos y al mejor desempeño ambiental para la obtención del certificado en nivel 2 de desempeño de la norma mexicana NMX-AA-162-SCFI-2012.

Dado que la norma mexicana NMX-AA-162-SCFI-2012 solo especifica las características del control operacional pero no administrativo, el mantener la estructura del SGA establecida conforme a la norma internacional ISO 14001:2004 garantizará el completo control administrativo del sistema.

Continuar con la concientización y difundir la cultura ambiental entre la comunidad universitaria y así crear el sentido de pertenencia necesario para mejorar la interacción de los individuos con el ambiente, que resulta ser el principal fin con el que se diseñaron estos SGA.

## TRABAJOS FUTUROS

La homologación del SGA con la estructura de la norma internacional ISO 14001:2004 permitirá que todas las dependencias administrativas y unidades académicas de la UABC en su momento puedan reproducir fácilmente esta estructura del SGA e integrarla al SGC institucional (ISO 9001: 2008). Esta integración a nivel institucional favorecerá tanto al flujo de información como de recursos, pero sobre todo a al compromiso social y a la difusión la cultura ambiental.

Con relación a la evaluación de los factores de riesgo psicosocial, se propone ampliar el alcance del SGA incluyendo el ambiente laboral como aspecto ambiental y que sean evaluados por medio de los cuestionarios antes presentados. A pesar de que los factores psicosociales presentes en la VCE no se encuentran en condiciones para ser tratados como AAS, estos cuestionarios describen su comportamiento y muestran la necesidad de medir la salud ocupacional para brindar un mejor ambiente laboral.

## TRABAJOS REALIZADOS

- Ponencia en el 1er. Encuentro estatal de jóvenes investigadores de BC 2013 celebrada el 13 y 14 de Septiembre. Título: Diagnóstico para diseñar e implementar un sistema de gestión ambiental en una institución de educación superior en México.
- Participación en la auditoría ambiental externa de la VCE para la recertificación ante PROFEPA realizada del 11 al 13 de Agosto de 2014 por el Bufete Industrial Ambiental, S. de R. L. de C.V. Curso: Proceso de auditoría ambiental, para la certificación como industria limpia. Ing. Francisco A. Cota, Bufete ambiental industrial (11 de agosto de 2014) NMX-AA-162-SCFI-2012.
- Publicación de artículo en revista arbitrada: Aguirre, S., Olguín, J.E., Camargo, C., & López, J.A. (2014). Mejora del desempeño ambiental de una institución de educación superior en México. *Revista Aristas: Ciencia e Ingeniería*, 3(5).
- Presentación de ponencia en la *XVII convención científica de ingeniería y arquitectura* en la Habana, Cuba (Noviembre, 2014). Título: Indicadores para evaluar el desempeño ambiental de una institución de educación superior en México.
- Estancia de investigación en el área de Factores de riesgo psicosocial en el Departamento de Psicología Diferencial y del trabajo de la Universidad Complutense de Madrid, España.
- Publicación del artículo como resultado de la estancia de investigación en la Universidad Complutense de Madrid: The human factor in an environmental management system: evaluation of psychosocial factors.
- Publicación de los resultados finales: How to improve the environmental performance in a HEI in Mexico, an EEA adaptation.

## REFERENCIAS

- Alemagi, D., Oben, P., & Ertel, J. (2006). Management Systems in Industries along the Atlantic Coast of Cameroon : Drivers, Benefits and Barriers. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 13, 221–232.
- Ambec, S., & Lanoie, P. (2008). Does It Pay to Be Green? A Systematic Overview. *Academy of Management Perspectives*, 22(4), 45–62.
- Ammenberg, J., & Hjelm, O. (2003). Tracing business and environmental effects of environmental management systems – a study of networking small and medium-sized enterprises using a joint environmental management system. *Business Strategy and the Environment*, 12, 163–174.
- Anderson, E., Potter, K., Matzen, L., Shepherd, J., Preston, G., & Silva, C. (2011). A user study of visualization effectiveness using EEG and cognitive load. *Computer Graphics Forum*, 30(3), 791–800.
- Anderson, K., Jürgen, E., & Brent, A. C. (2010). Corporate Sustainability, Ecological Modernization and the Policy Process in the South African Automotive Industry. *Business Strategy and the Environment*, 19, 453–465.
- Atanase, A., Shileru, I., & Visan, S. (2011). Good Practices Preceding the Implementation of the System of Management of Environment , on Small and Medium. *Economic Interferences: Quality - Information Technologies – Consumer*, 8(5), 698–711.
- Barbu, C., Negulescu, M., & Barbu, I. (2012). A theoretical study between the two environmental management systems : eco management audit scheme – EMAS and ISO 14000. *Journal of Environmental Management and Tourism.*, 3(2), 59–70.
- Berkel, R. van. (2010). Evolution and diversification of National Cleaner Production Centres (NCPCs). *Journal of Environmental Management*, 91(7), 1556–65.
- Blok, V., Wesselink, R., Studynka, O., & Kemp, R. (2014). Encouraging sustainability in the workplace: a survey on the pro-environmental behaviour of university employees. *Journal of Cleaner Production*, 1–13.
- Bradley, J., & Eachus, P. (1995). Occupational stress within a U. K. higher education institution. *International Journal of Stress Management*, 2(3), 145–158.
- Burgos, J., Cano, C., & Céspedes, J. (2000). La planificación y el control del rendimiento ambiental en los establecimientos turístico-hoteleros. In *congreso internacional sobre turismo y mediterraneo* (pp. 1–20). Almería.
- Castillo, Y. (2012). La cultura ambiental comunitaria. metodología para su diagnóstico. *DELOS Revista Desarrollo Local Sostenible*, 5(14), 1–8.

- Céspedes, J., & de Burgos, J. (2001). La multidimensionalidad de la gestión ambiental en los servicios. Un análisis empírico de la industria hotelera. In *XI Congreso Nacional de ACEDE LA* (pp. 1–20). Almería, España.
- Chisala, W. (2013). *the Implementation of a Green Office At Jamk Case : Dynamo Campus*. JAMK University of Applied Sciences.
- D'Souza, C. (2013). ISO 14000 Standards: An environmental solution or a marketing opportunity? *Electronic Green Journal*, 1(20), 17.
- Díaz, G. (2006). *Ecoeficiencia en la gestión de residuos municipales : modelo y factores exógenos*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Díaz, R. (2011). *Desarrollo sustentable una oportunidad para la vida*.
- Durán, G. (2004). Empresas y gestión ambiental en el marco de la responsabilidad social corporativa. *Economía Industrial*, 371, 129–138.
- Edwards, D. D., & Darnall, N. (2010). Averting Environmental Justice Claims? The Role of Environmental Management Systems. *Public Administration Review*, (May/June), 422–433.
- Fonseca-pedrero, E., Paino, M., Sierra-baiigrie, S., Lemos-giráldez, S., & Muñiz, J. (2012). Propiedades Psicométricas del “ Cuestionario de ansiedad estado-rango STAI en universitarios. *Psicología Conductual*, 20(3), 547–561.
- García-López, M. J., López-Quero, M., & Avilés-Palacios, C. (2011). Perception of the environmental commitment of companies: An empirical approach to workers. *African Journal of Business Management*, 5(32), 12615–12623.
- Gee, D. (2001). *Business and the environment: current trends and developments in corporate reporting and ranking*. Copenhagen, Denmark.
- González, A., Mendoza, F., Flores, J., Marmolejo, E., Verduzco, P., Domínguez, N., & Terreros, F. (2014). Environmental Management Software Administered with ISO 9001 : 2008 and ISO 14001 : 2004, *02(03)*, 269–274.
- González, E., & Gutiérrez, R. (2006). La carga de trabajo mental como factor de riesgo de estrés en trabajadores de la industria electrónica. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 38(2), 259–270.
- Guoyou, Q., Saixing, Z., Xiaodong, L., & Chiming, T. (2012). Role of Internalization Process in De fi ning the Relationship between ISO 14001 Certi fi cation and Corporate Environmental Performance. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 19, 129–140.

- Halkos, G. E., & Evangelinos, K. I. (2002). Environmental management systems standards implementation : evidence from greek industry. *Business Strategy and the Environment*, 11, 360–375.
- Harrison, L. (1998). *Manual de auditoría medioambiental, higiene y seguridad*.
- Haslinda, A., & Fuong, C. C. (2010). The Implementation of ISO 14001 Environmental Management System in Manufacturing Firms in Malaysia. *Asian Social Science*, 6(3), 100–107.
- Hoof, B. van, Monroy, N., & Saer, A. (2008). *Producción más limpia: Paradigma de gestión ambiental*.
- Hurtado, C. (2013). *Percepción de riesgos psicosociales, estrés, ansiedad, variables de salud y conciliación de la vida laboral-familiar en trabajadores y trabajadoras*. Universidad Complutense de Madrid.
- Isaac, C. (2003). Sistema de gestión ambiental, como vía para aumentar la responsabilidad social y la competitividad de las organizaciones. *Ingeniería Industrial*, 24(2), 3–8.
- Isaac, C., Díaz Aguirre, S., La Rosa, M., Hernández, R., Hevia Lanier, F., & Gómez Báez, J. (2010). Indicadores para la evaluación del desempeño ambiental de los Centros de Educación Superior. *CENIC*, 41, 1–12.
- ISO 14001:2004. Sistemas de gestión ambiental - Requisitos de orientación para su uso.
- Jaén, M. (2010). *Predicción del rendimiento laboral a partir de indicadores de motivación, personalidad y percepción de factores psicosociales*. Universidad Complutense de Madrid.
- Jollands, N., Lermitt, J., & Patterson, M. (2004). Aggregate eco-efficiency indices for New Zealand--a principal components analysis. *Journal of Environmental Management*, 73, 293–305.
- Juan Pablo, G. (2013). El panorama de las micro, pequeñas y medianas empresas en México. *Comercio Exterior*, 63(6), 2–6.
- Khanna, D., Brutiani, R., & Matta, G. (2009). Environmental Management System. *j.Comp.Toxicol.Physiol.*, 6(I), 10–17.
- Kielenniva, N., Antikainen, R., & Sorvari, J. (2012). Measuring eco-efficiency of contaminated soil management at the regional level. *Journal of Environmental Management*, 109, 179–88.

- Klein, D., O'Neil, H., & Baker, E. (1998). A cognitive demands analysis of innovative technologies. *CSE Technical Report*, (454), 30. Retrieved from <http://www.cse.ucla.edu/products/reports/TECH454.pdf>
- Kovač, V. (2014). ISO 14001:2004 environmental management system. In *1st HUSRB Students Meeting of the Project Cross-border network for knowledge transfer and innovative development in wastewater treatment "WATERFRIEND"* (pp. 35–38).
- Kuiri, M. (2014). *Utilizing environmental management system in a new market area – barriers and benefits – case WWF 's green office in Vietnam*. University of Jyväskylä.
- Leal, J. (2005). Eco-eficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias. *CEPAL Serie: Medio Ambiente Y Desarrollo*, 105, 82.
- Lindahl, M. (1999). E-FMEA - A new Promising Tool for Efficient Design for Environment. In *First International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing* (pp. 734–740).
- Lindahl, M. (2001). Environmental effect analysis - how does the method stand in relation to lessons learned from the use of other design for environment methods. *Proceedings Second International Symposium on Environmentally Conscious Design and Inverse Manufacturing*, 864–869.
- Lokkegaard, K. (1999). ISO 14031 Used as a Tool in ISO 14001 or as an Alternative for a Simple EMS. *Greener Management International*, 28, 79–89.
- López, L., & García, N. (2009). Propuesta de indicadores para la evaluación del desempeño ambiental en la actividad hotelera. *Retos Turísticos*, 8(1), 48–53.
- López, M. I. (2010). *Generalización al ámbito laboral de dos instrumentos de medida subjetiva de la carga mental*. Universidad Complutense de Madrid.
- López-Pantoja, J., Cabranes, J., Sanchez-quintero, S., Velao, M., Sanz, M., Torres-Padro, B., ... Barabash, A. (2012). Perfiles de personalidad en sujetos obesos y control medidos con cinco escalas estandarizadas de personalidad. *Actas Españolas de Psiquiatría*, 40(5), 266–274.
- Lourdes, L., Jesús, G., Marian, D., & Eva, D. (2005). Evaluación de Factores Psicosociales en el Entorno Laboral. *eduPsykhé*, 4(1), 19–42.
- Low, H. H., Tan, O. K., Choi, S. L., & Rabeatul Husna, A. R. (2015). The Adoption of Environmental Management System in Malaysia "s Manufacturing Organizations. *Journal of Economics, Business and Management*, 3(1), 93–97.

- Luceño, L., Martín, J., Díaz, E. M., & Rubio, S. (2008). Un instrumento de evaluación de riesgos psicosociales en el entorno laboral: el Cuestionario Decore. *EduPsykhé: Revista de Psicología Y Psicopedagogía*, 7(2), 131–153.
- Malinen, L. (2013). *MASTER'S THESIS Could a cooperation network between Finnish universities advance adoption and success of Green Office environmental management system?* University of Jyväskylä.
- Martín, J., Luceño, L., Jaén, M., & Rubio, S. (2007). Relación entre factores psicosociales adversos, evaluados a través del cuestionario multidimensional Decore, y salud laboral deficiente. *Psicothema*, 19(1), 95–101.
- Martínez, R. (2012). Diálogos Educativos. *Revista Electrónica Diálogos Educativos*, 12(24), 70–104.
- Matuszak-flejszman, A., Hadryjańska, B., & Górna, J. (2013). Changes in Environmental Management after Poland ' s Entry to the EU – the Example of the Dairy Sector. *Polish Journal of Environmental Studies*, 22(3), 781–791.
- Mitchell, B. (1999). *La gestión de los recursos y el medio ambiente*.
- Montes, J. (2008). *Ecoeficiencia: una propuesta de responsabilidad ambiental empresarial para el sector financiero colombiano*. Universidad Nacional de Colombia.
- Munck, L., Cella-de-Oliveira, F., & Bansi, A. (2011). Eco- eficiencia : una revisión de los métodos de indicadores para la medición y su respectivo. *Revista de Gestión Social Y Ambiental*, 5(3), 183–199.
- NMX-AA-162-SCFI-2012. (2012). Auditoría ambiental – metodología para realizar auditorías y diagnósticos, ambientales y verificaciones de cumplimiento del plan de acción - determinación del nivel de desempeño ambiental de una empresa - evaluación del desempeño de auditores ambientales.
- Oestreich, A., Keller, M., & Rocco, V. (2006). Producción más limpia y competitividad. Un camino hacia la excelencia empresarial sustentable. *Revista de Antiguos Alumnos Del IEEM*.
- Prady, S., Miles, J., Pickett, K., Fairley, L., Bloor, K., Gilbody, S., ... Wright, J. (2013). The psychometric properties of the subscales of the GHQ-28 in a multi-ethnic maternal sample: results from the Born in Bradford cohort. *BMC Psychiatry*, 13(55), 14.
- PROFEPA. (2011). Nuestra historia.
- PROFEPA. (2013). Programa Nacional de Auditoría Ambiental.

- Reátegui, R. (2003). Fundamentos Del Desarrollo Sostenible. *Revista Del Instituto de Investigaciones de La Facultad de Geología, Minas, Metalurgia Y Ciencias Geográficas*, 6(12), 67–80.
- Rees, H. L., Hyland, J. L., Hylland, K., Mercer Clarke, C. S. L., Roff, J. C., & Ware, S. (2008). Environmental indicators : utility in meeting regulatory needs. An overview. *ICES Journal of Marine Science*, 65, 1381–1386.
- Rodríguez, E. (2010). Protección de la seguridad y salud de los trabajadores. Una revisión desde la perspectiva global, latinoamericana y venezolana. *Ingeniería Industrial. Actualidad Y Nuevas Tendencias.*, 2(5), 81–96.
- Rolo, G., Hernández-fernaud, E., & Díaz-cabrera, D. (2010). Impacto de las condiciones físico-ambientales percibidas sobre la carga mental de trabajo : un estudio exploratorio en empleados de oficina. *Psycology*, 1(3), 333–342.
- Rubio, S., Díaz, E., Martín, J., & Puente, J. M. (2004). Evaluation of Subjective Mental Workload: A Comparison of SWAT, NASA-TLX, and Workload Profile Methods. *Applied Psychology*, 53(1), 61–86.
- Schylander, E., & Martinuzzi, A. (2007). ISO 14001 – Experiences, Effects and Future Challenges : a National Study in Austria. *Business Strategy and the Environment*, 16, 133–147.
- Servicio Andaluz de salud. (1986). Cuestionario de Salud General de Goldberg GHQ-28. *Consejería de Salud*.
- Sigurgeirsdóttir, E. B. (2014). *Financial benefit of implementing Environmental Management System ISO 14001 in Icelandic companies*. Reykjavik University.
- Spagnolo, S. (2011). Gestión Ambiental del Desarrollo Urbano. Estudio de caso: localidad de General Daniel Cerri. *Huellas*, 15(2), 180–198.
- Sucar, S. S. T., Mota, P. N. Y., Ayala, R. I. del C., Quintero, N. M., Oliverio, P. C., & Medellín, M. P. (2013). *Indicadores para Medir la Contribución de las Instituciones de Educación Superior a la Sustentabilidad*.
- UABC. (2006). Modelo educativo de la UABC.
- UABC. Plan de Desarrollo Institucional 2011 - 2015 (2011).
- UABC. Plan de Desarrollo Institucional 2015 - 2019 (2015).

- Vallejo, M., Rivera, J., & Esteve-vives, J. (2014). El cuestionario general de la salud (GHQ-28) en pacientes con fibromialgia: propiedades psicometricas y adecuación. *Clínica Y Salud*, 25(2), 105–110.
- Viciana, M. (2005). Estrategias para el diseño de un sistema de gestion ambiental en una bodega. *FCA UNCuyo*, 37(2), 105–114.
- Willmott, S., Boardman, J., Henshaw, C., & Jones, P. (2004). Understanding General Health Questionnaire (GHQ-28) score and its threshold. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 39, 613–617.
- Yang, C. C. (2012). The effect of environmental management on environmental performance and firm performance in Taiwanese maritime firms. *International Journal of Shipping and Transport Logistics*, 4(4), 393–407.