

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA**



**“Modelo de sistema de gestión basado en ISO 14001
para avanzar hacia la Universidad Sustentable”**

TESIS

**Que como un requerimiento para obtener el grado de
Doctor en ciencias de la ingeniería industrial**

Presenta:

Jorge Luis Taddei Bringas

Mexicali, Baja California

Octubre de 2008

RESUMEN

Existen diversos caminos hacia la sustentabilidad en las Instituciones de Educación Superior; la utilización de un Sistema de Gestión Ambiental permitiría estandarizar la manera en que lo hacen. El propósito de esta tesis es indagar en qué grado el esquema ISO 14001 contribuye para avanzar hacia lo que se considera la Universidad Sustentable y proponer las adecuaciones para incrementar su efectividad respecto a este objetivo.

Se utilizó la metodología de triangulación para comparar la revisión literaria con experiencias en algunas universidades que han trabajado con el esquema ISO 14001, así como con los resultados obtenidos en el estudio de caso relacionado con su implementación en la Universidad de Sonora.

El ISO 14001 provee los medios para avanzar hacia la sustentabilidad; sin embargo subsiste la incertidumbre acerca de su efectividad para hacerlo en las instituciones de educación superior. Con el estudio de caso se probó la mejora continua de los procesos, así como la eficiencia y eficacia del esquema; aún cuando los objetivos propuestos no abarcaron los aspectos de docencia e investigación. Por ello se puede afirmar que el ISO 14001 no es la estrategia más apropiada para lograr la Universidad Sustentable.

Se sugiere un modelo de Sistema de Gestión de la Sustentabilidad para Universidades (SGSU) con el cual se permitiría estandarizar los esfuerzos; se facilita la posibilidad de hacer comparaciones entre universidades en sus avances respecto a la sustentabilidad (benchmarking) y, a partir de diagnósticos comparados, hacer propuestas que puedan tener aplicación en la mayoría de las Instituciones de Educación Superior.

ABSTRACT

There exist several ways toward sustainability at Higher Education Institutes; using an environmental management system would help them to standardize the way they do it. This thesis' purpose is to search the ISO 14001 level of contribution to advance to what is considered the Sustainable University and to suggest the improvements required to increase effectiveness respecting to this objective.

The triangulation methodology was used to compare the literature review against experiences in some universities that have worked with the ISO 14001 framework, and with the obtained results from the case study related to its implementation at University of Sonora.

The ISO 14001 framework provides the means to advance toward sustainability; however, there are doubts about the effectiveness it has in the Higher Education Institutes. With the case study the continued improvement, the efficiency, and the efficacy were proved; even though the proposed objectives did not covered the teaching and research issues. Therefore, it can be confirmed that ISO 14001 is not the best strategy to achieve the Sustainable University.

A Sustainability Management System model for Universities (SMSU) is suggested which would permit standardize the efforts; it provides the opportunity to compare between the universities in their advances to sustainability and, through compared diagnoses, make proposes that can have the application in most of the Higher Education Institutions.

Índice

Presentación	
Capítulo I. Introducción	1
I.1 Objetivos y orientación de la investigación	1
Objetivo estratégico	1
Objetivos específicos	2
Preguntas de investigación	2
I.2 Justificación	2
I.3 Metodología general	2
Revisión literaria	3
Estudio de caso	4
Análisis de datos	5
Estructura metodológica	5
I.4 Limitaciones del estudio	6
Referencias	6
Capítulo II. Análisis literario	
“La Sustentabilidad, el ISO 14001 y las Universidades”	7
II.1 Globalización y medio ambiente: tendencias	7
II.2 El Desarrollo Sustentable y las IES	8
II.3 Sistemas de gestión ambiental	14
II.3.1 Elementos de un SGA	15
II.4 El ISO 14001	17
II.4.1 Evolución de la norma	17
II.4.2 El esquema ISO 14001	20
II.4.3 Fortalezas y debilidades del ISO 14001	22
II.4.4 Controversias acerca del ISO 14001	23
II.5 El ISO 14001 Y La Sustentabilidad en las Universidades	26
II.5.1 Experiencias de implementación en IES	27
II.5.2 Cuestiones relacionadas con el esquema en las universidades:	35
II.5.2.1 Motivaciones para involucrarse con el esquema ISO 14001	36
II.5.2.2 La política ambiental en las universidades: definición y contenido	37
II.5.2.3 Planeación	37
II.5.2.4 Implementación	39
II.5.2.5 Auditoria y revisión	41
II.6 Discusión	42
Referencias	47
Capítulo III. Estudio de caso: Implementación del Esquema ISO 14001 en la	
Universidad de Sonora	52
III.1 Metodología	52
III.1.1 Observación	54
III.1.2 Análisis documental	54

III.1.3 Encuestas	55
III.1.4 Diseño muestral	55
III.1.5 Análisis de datos	56
III.2 Descripción del Proceso de Implementación del Esquema ISO 14001 en la Universidad de Sonora	58
III.2.1 La Universidad de Sonora	58
III.2.2 Antecedentes de sustentabilidad en la institución	60
III.2.3. El proceso de implementación del ISO 14001 en la U de S	64
Requisitos del SGS para la Universidad de Sonora	65
III.2.3.1. La política de sustentabilidad de la Universidad de Sonora	66
III.2.3.2. La Planeación	67
Aspectos e impactos ambientales	67
Requerimientos legales y otros	70
Objetivos, metas y programas	70
III.2.3.3. Implementación	76
Estructura organizacional del SGS	76
Formación, toma de conciencia y competencias	80
Comunicación	81
Documentación del SGS	81
Control de documentos	82
Control operacional	83
Preparación y respuesta ante emergencias	83
III.2.3.4. Verificación y acciones correctivas	83
Monitoreo y mediciones	83
Construcción de indicadores	84
No conformidades; acciones correctivas y preventivas	89
Registros	89
Auditoria del SGS	90
III.2.3.5. Revisión gerencial	90
III.3 Discusión	90
Referencias	112
Capítulo IV. Propuesta de modelo para transitar hacia la Universidad Sustentable con base en el esquema ISO 14001.	114
IV.1. Metodología	114
IV.2 Fundamentos de la Propuesta	117
IV.2.1. Cuestionamientos del esquema ISO 14001 y su posible implementación en las universidades	118
IV.2.2. Análisis comparativo del ISO 14001 con el modelo de Universidad Sustentable	121
IV.2.3 Análisis de tópicos referidos a la sustentabilidad en la Universidad de Sonora en el periodo bajo estudio.	123
IV.2.3.1 Funciones sustantivas	123
IV.2.3.2 Análisis de las etapas del esquema ISO 14001 y su posible contribución a la Sustentabilidad	130
IV.2.3.3 Actores	132
IV.2.3.4 Impactos en el periodo bajo estudio	133

IV.2.4. Factores organizacionales y barreras para la implementación en la universidad de sonora comparados con otras IES	136
IV.3 El Modelo de Gestión Sustentable para Universidades (SGSU)	140
IV.3.1 Introducción	140
IV.3.2 El Modelo SGSU	141
Presentación	141
Objetivo y campo de aplicación	141
El esquema	142
Explicación del modelo	143
IV.3.2.1 Actividades preliminares	143
IV.3.2.2 Definir la visión hacia la Sustentabilidad en la Universidad	146
IV.3.2.3 Establecer la misión para la sustentabilidad	147
IV.3.2.4 Estructura del Sistema de Gestión de la Sustentabilidad	147
IV.3.2.5 Política de Sustentabilidad	148
IV.3.2.6 Delimitar el área de aplicación	149
IV.3.2.7 Planeación	149
IV.3.2.8 Implementación	157
IV.3.2.9 Verificación	160
IV.3.2.10 Revisión por la Dirección	160
Referencias	161
Conclusiones y Recomendaciones	162
ANEXOS	166
Anexo I. Análisis comparativo de Instrumentos para evaluación de la Sustentabilidad en IES	167
Anexo II. Encuestas estudiantes	168
Anexo III. Encuestas a maestros	170
Anexo IV. Guía para entrevista a Encuestas a directivos, maestros y estudiantes.	171
Anexo V. Esquema completo del Sistema ISO 14001	175
Anexo VI. Mapa Área 5	180
Anexo VII. Política ambiental	181
Anexo VIII. Procedimiento para jerarquizar y establecer los AAS	182
Anexo IX. Documentos del SGA UniSon	184
Anexo X. Instrucción técnica	190
Anexo XI. Formato de inventario de equipo que utiliza energía eléctrica	191
Anexo XII. Reporte de auditoría ambiental (energía)	192
Anexo XIII. Diseño muestral	193
Anexo XIV. Iniciativas de sustentabilidad y resumen de prácticas	196
Anexo XV. EMS Self-Assessment	199
Anexo XVI. Dictamen de preauditoría	201

Índice de tablas

Tabla 1.	Fases de la estructura metodológica	6
Tabla 2.	Fortalezas y debilidades del ISO 14001	22
Tabla 3.	Beneficios internos y externos del ISO	23
Tabla 4.	Diferencias en la aplicación pública y privada del ISO 14001	25
Tabla 5.	Estado que guardan universidades de distintos continentes y países respecto a la certificación ISO 14001	26
Tabla 6.	Motivaciones de las Universidades para buscar la acreditación en ISO 14001	36
Tabla 7.	Cuadro comparativo de los AAS	38
Tabla 8	Herramientas para analizar los requerimientos del ISO14001 en la Universidad de Sonora	57
Tabla 9.	Tiempos de implementación del esquema en IES	91
Tabla 10.	La Política Ambiental	92
Tabla 11.	Estudiantes que conocen la política	94
Tabla 12.	Porcentaje de maestros que conoce la política	94
Tabla 13.	Recuerdas algo de la política?	95
Tabla 14	Menciona algunos beneficios del ISO 14001	99
Tabla 15	Beneficios del ISO 14001, según los alumnos	99
Tabla 16	Conocimiento de los maestros sobre los que es el ISO 14001	100
Tabla 17	Repercusiones de la Norma para la Universidad	100
Tabla 18	Algunas consecuencias de la Norma para la universidad	101
Tabla 19	Opinión de los maestros sobre las repercusiones que tiene el ISO 14000 para la UNISON	102
Tabla 20	Consideras que puedes contribuir para la certificación ISO 14000 de la UNISON	102
Tabla 21	Maneras en que los estudiantes pueden contribuir para la certificación en ISO 14001 de la Universidad de Sonora.	103
Tabla 22	Alumnos que saben que se está implementando el ISO 14001	105
Tabla 23	Porcentaje de maestros que saben que se está implementando el ISO 14001	105
Tabla 24	Indicadores sociales del SGS	108
Tabla 25	Indicadores operativos del SGS	108
Tabla 26	Indicadores ambientales del SGS	109
Tabla 27	Mejora continua de los indicadores del SGS	110
Tabla 28	Indicadores de la eficiencia de los programas	110
Tabla 29	Herramientas para analizar los requerimientos del ISO14001 en la Universidad de Sonora	117
Tabla 30	Relación ponderada del ISO 14001 con el modelo de Universidad Sustentable	122
Tabla 31	Indica la medida en que tu institución ofrece cursos relacionados Con la sustentabilidad	123
Tabla 32.	Respuestas de los maestros sobre los temas relacionados con la sustentabilidad que se imparten en la Universidad de Sonora	124
Tabla 33.	Cursos que los maestros consideran como esenciales para la Sustentabilidad y que se tendrían que impartir en la institución	124

Tabla 34	Los que observan compromiso de la Universidad con la sustentabilidad	125
Tabla 35	Lo que ven en el campus como compromiso con la sustentabilidad	125
Tabla 36	Describe las debilidades y fortalezas de su institución, respecto a la Sustentabilidad	126
Tabla 37	Áreas en que se está realizando investigación en sustentabilidad, Según los maestros	127
Tabla 38.	Existe estructura interdisciplinaria o centro de investigación para la sustentabilidad	127
Tabla 39.	Mención de los centros o estructuras para la sustentabilidad	128
Tabla 40.	¿En que grado considera que se promueve la sustentabilidad desde las divisiones?	128
Tabla 41.	Maneras en que las divisiones promueven la sustentabilidad	129
Tabla 42	Menciona los eventos claves de la sustentabilidad que han Ocurrido en el año pasado	129
Tabla 43	Factores organizacionales	137
Tabla 44	Barreras	139
Tabla 45	Ejemplo de identificación de los aspectos para la Sustentabilidad	151
Tabla 46	Impactos a la Sustentabilidad	152
Tabla 47	Jerarquización de los aspectos a la Sustentabilidad	152
Tabla 48	Matriz para especificar los aspectos legales que aplican a la IES	153

Índice de figuras

Figura 1.	Modelo de Universidad Sustentable	13
Figura 2.	Tendencias en el No. de empresas registradas en ISO 14000	19
Figura 3.	Esquema ISO 14001	20
Figura 4.	Organigrama de la Universidad de Sonora	59
Figura 5.	Consumo de electricidad, en pesos	69
Figura 6.	Estructura organizacional del SGS	77
Figura 7	Formato de la Instrucción Técnica para energía eléctrica	85
Figura 8	Concentrado de indicadores de sustentabilidad FITEE-7	89
Figura 9	Gráfica de tendencia de los datos de la tabla 14	99
Figura 10	Tendencia de las respuestas sobre repercusiones del esquema	101
Figura 11	Gráfica que muestra la tendencia de los datos de la tabla 20	103
Figura 12	Eficacia de la difusión a los estudiantes (2004-2006) acerca de la implementación del ISO 14001	106
Figura 13	Esquemas de la Universidad Sustentable y el ISO 14001	121
Figura 14	Esquema del Modelo SGSU	142

Acrónimos y abreviaturas

AAS	Aspectos Ambientales Significativos
AISHE	Instrumento para auditar la sustentabilidad en la Educación Superior(PSSEI)
BSI	The British Standard Institute
CCT	Contrato Colectivo de Trabajo
CEEM	Centro para la gestión de la energía y el ambiente (PSSEI)
CEES	Campus Environmental Sustainability Survey
CERES	Coallition for Environmental Responsible Economies and Societies
COMPLEXUS	Consortio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable
CSA	Asociación Canadiense de estándares (PSSEI)
EHS	Sistema Ambiental y de Salud (PSSEI)
EMAS	Esquema de Auditoría y Administración Ambiental (PSSEI)
ENDS	Environmental Data Services
EPA	Environmental Protection Agency
GATT	The General Agreement on Tariffs and Trade
IBM	International Business Machines
IES	Instituciones de Educación Superior
IISD	International Institute for Sustainable Development
ISO	Interntational Standard Organization
LGAIC	Líneas de Generación o Aplicación Innovadora del Conocimiento
MHS	Maestro de Horas Sueltas
MIT	Massachusetts Institute of Technology
MTC	Maestro de Tiempo Completo
NMX	Norma Mexicana
NWF	National Wildlife Federation
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PDI	Plan de Desarrollo Institucional
PHVA	Planear, Hacer, Verificar y Actuar
PIFI P	Programa integral de fortalecimiento institucional
PSSEI	Por sus siglas en inglés
SAGE	Grupo de consejos estratégicos para el ambiente (PSSEI)
SAQ	Cuestionario para evaluar la sustentabilidad (PSSEI)
SGA	Sistemas de Gestión Ambiental
SGS	Sistema de Gestión de la Sustentabilidad
SGSU	Sistema de Gestión Sustentable para Universidades
STAUS	Sindicato de Trabajadores Académicos de la Universidad de Sonora
TGS	Teoría General de Sistemas
TQM	Administración Total de la Calidad (PSSEI)
UMass Lowell	Universidad de Massachusetts en Lowell
UMR	Universidad de Missouri-Rolla
UNCED	Conferencia de Naciones Unidas en Medio Ambiente y Desarrollo (PSSEI)
UPV	Universidad Politécnica de Valencia
WCED	Comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo (PSSEI)

Capítulo I

Introducción

El desarrollo sustentable es un tópico que ha adquirido gran fuerza en empresas e instituciones de muy diversos países; es un paradigma para el futuro de la humanidad que incide en todos los aspectos de la vida, por eso las instituciones de educación superior (IES) cada vez más se ocupan de la sustentabilidad, en la teoría y en la práctica. La propuesta de Universidad Sustentable es una manera de integrar las funciones de docencia, investigación, difusión y administrativas para minimizar los efectos negativos al ambiente, la economía, la sociedad y la salud. Busca elevar la conciencia de los estudiantes y egresados para incidir en el tránsito hacia estilos de vida sustentables.

Existen múltiples intentos de avanzar hacia la sustentabilidad en las Universidades. Una de ellas consiste en la aplicación de los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) y en particular del esquema ISO 14001. En el presente trabajo se realiza un análisis del estado del arte sobre dicho SGA y su implementación en varias IES, lo cual se contrasta con el caso de estudio referido al establecimiento del esquema ISO 14001 en la Universidad de Sonora, teniendo como marco el concepto de Universidad Sustentable. Los descubrimientos dan pauta para elaborar un modelo de Sustentabilidad para las Universidades basado en ese Sistema de gestión.

1.1 Objetivos y orientación de la investigación

Objetivo estratégico

Contribuir al tránsito de las Universidades hacia la sustentabilidad, mediante la evaluación de la eficiencia y eficacia del esquema ISO 14001 para transitar hacia la sustentabilidad en las Instituciones de Educación Superior.

Objetivos específicos

- Establecer, mediante un análisis literario, el rol que han jugado los Sistemas de Gestión Ambiental y el esquema ISO 14001 tanto en la industria como en las Instituciones de Educación Superior.
- Evaluar la efectividad del esquema ISO 14001 en el camino hacia la sustentabilidad en las Instituciones de Educación Superior, mediante el análisis crítico del proceso de implementación en la Universidad de Sonora.

- Plantear adecuaciones al esquema ISO 14001 buscando incrementar la contribución del mismo en el camino de las Instituciones de Educación Superior hacia la sustentabilidad.

Preguntas de investigación

- ¿En que grado el ISO14001 resulta la estrategia apropiada para lograr la universidad sustentable?
- ¿La implementación del Esquema ISO 14001 asegura mayor eficiencia y confiabilidad en los procesos?
- ¿En que medida el esquema ISO 14001 es susceptible de adecuarse para coadyuvar en el logro de la sustentabilidad en las Universidades?

I.2 Justificación

El Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 ha probado ser efectivo para mejorar el desempeño ambiental en empresas de distinto tipo. Dicho sistema ha sido implantado también en algunas universidades y, aun cuando existen escasos estudios sobre el impacto real que éste ha tenido sobre las tendencias hacia la sustentabilidad en las IES, no se tiene identificado alguno de ellos que lo haya abordado desde la visión y perspectiva de lo que sería la universidad sustentable; esto es, existen algunas dudas sobre la verdadera aplicabilidad del esquema en las universidades y su posible contribución a la sustentabilidad. Por ello se hace necesario realizar la presente investigación encaminada a evaluar la eficiencia y eficacia del esquema ISO 14001 para que las IES transiten hacia la sustentabilidad y plantear, en su caso, un modelo que permita mejorar la efectividad en esa dirección.

Dicho modelo servirá como una herramienta de apoyo para que los interesados en impulsar la sustentabilidad en las universidades tengan una guía que les permita reducir las dificultades que se tienen en una iniciativa de esta naturaleza. Además, en un futuro se podrá utilizar para validar el tránsito de las IES hacia la sustentabilidad y hacer análisis comparativo de distintas implementaciones.

I.3 Metodología general

La metodología utilizada en la presente investigación, y que será detallada en cada fase particular a lo largo de esta disertación, tiene su fundamento en el marco de la Teoría General de Sistemas (TGS). Ello permite abordar la problemática en toda su complejidad; esto es, no de una manera reduccionista sino que se contemplan las interacciones de todos los elementos que conforman el sistema, así como las relaciones de éste con su medio ambiente.

Cuando se habla de las Instituciones de Educación Superior y de la sustentabilidad, es decir, de la Universidad Sustentable, se está hablando de sistemas complejos que pueden abordarse con la Teoría General de Sistemas y con la necesaria visión interdisciplinaria que ella establece. (Velázquez, 2002)

La TGS nos permite conceptualizar el esquema ISO 14001 como un sistema con estructura, función y contexto. En este caso la estructura está compuesta por los 16 elementos del esquema y el orden o secuencia en que se presentan; la función del sistema está enfocada a la reducción de los impactos ambientales mediante un proceso de mejora continua; Por otro lado, el contexto específico lo constituyen la interacción que ese sistema tiene con el suprasistema Universidad Sustentable. Se trata de determinar el grado en que ambos sistemas embonan, o en qué medida el esquema contribuye para alcanzar la Universidad sustentable.

Para asegurar la calidad de la investigación se utilizará la herramienta conocida como triangulación de datos (Liamputtong et al, 1993), la cual de acuerdo con Cea (1999), consiste en la utilización de varias y variadas fuentes de información sobre un mismo objeto de conocimiento, con el propósito de contrastar la información recabada.

Mediante la triangulación de datos, en esta investigación se van a contrastar los datos de las diferentes fuentes literarias y las experiencias de universidades que han intentado trabajar con el esquema ISO 14001, lo cual a su vez se contrasta con la información descrita y analizada mediante el estudio de caso. A continuación se detallan los instrumentos de recopilación y análisis de datos:

Revisión literaria

A efecto de situar el estado del arte sobre la temática que nos ocupa, lo primero que se hizo fue una revisión de fuentes primarias y secundarias; esto es, bibliografía, resúmenes y listados de referencias publicadas, publicaciones periódicas, memorias de congresos, tesis, consultas a bancos de datos y revistas especializadas referidas a la sustentabilidad en las Instituciones de Educación Superior, a los Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), particularmente el sistema ISO 14001, así como a la teoría y práctica del esquema y su aplicación en las universidades.

El objetivo de esa actividad fue conocer las fortalezas y debilidades de los SGA en distintos tipos de empresas y su aplicabilidad en las IES, abordada desde diversas perspectivas y enfoques. Así mismo la indagación buscaba conocer las motivaciones, las barreras y los resultados obtenidos en universidades que se han planteado trabajar con el esquema ISO 14001, en distintos países y circunstancias.

Para asegurar la actualidad de las referencias, se consideraron sólo las que se realizaron entre 2000 y 2007; sin embargo, algunas relacionadas al sistema de gestión ISO 14001 datan de la década de los 90's. Se puso mayor énfasis en la visión sistémica e ingenieril, sin

perder de vista que para acercarse a la problemática bajo estudio concurren varias disciplinas

Estudio de caso

La implementación del esquema ISO 14001 en una institución de educación superior, sirve como laboratorio para evaluar las distintas etapas del proceso y realizar un análisis crítico de la problemática asociada. Utilizando la metodología de estudio de caso se dio seguimiento a cada una de las etapas y componentes del esquema, prestando atención a las barreras, dificultades y deficiencias observadas, con el fin de comparar lo realizado con lo planeado y dimensionar la eficiencia y eficacia del proceso, en el tránsito hacia la Universidad Sustentable.

La justificación para que en el presente trabajo se escoja un solo estudio de caso, se basa en los criterios sugeridos por Yin (2003) para un caso simple; la situación bajo estudio encaja en varias de las circunstancias mencionadas por dicho autor, a saber:

- Es un caso crítico porque el ISO 14001 es una teoría muy desarrollada pero que ahora se contrasta con el modelo de Universidad Sustentable, para confirmar si el esquema permite avanzar hacia la sustentabilidad.
- El caso es extremo o único pues, hasta donde se tiene conocimiento, ninguna universidad latinoamericana ha intentado trabajar con el esquema ISO 14001.
- Es revelador, ya que realizar ese contraste en una universidad mexicana era impensable apenas hace 5 años.
- Es también un caso longitudinal ya que se realiza a través del tiempo y, además se consideran puntos de vista de estudiantes y maestros, algunos de ellos con posiciones antagónicas al proyecto.

El estudio de caso tiene carácter explicativo y descriptivo porque se considera no solo el sistema, sino también el contexto pasado y el contexto tendencial en los cuales se está implementando.

Al participar como observador directo y privilegiado del proceso de implementación del esquema, lo hice teniendo presencia en la mayoría de las reuniones; tomando nota de las diferentes propuestas y puntos de vista; dando seguimiento a todos los eventos. Por otro lado, se compararon varios instrumentos de evaluación de la sustentabilidad en las IES y de los Sistemas de Gestión Ambiental, como el “cuestionario para evaluar la sustentabilidad” (SAQ por sus siglas en inglés), el CEES¹ y el “Instrumento para auditar la sustentabilidad en la Educación Superior” (AISHE por sus siglas en inglés), entre otros (ver Anexo I).

¹ Campus Environmental Sustainability Survey

Esas reconocidas herramientas de evaluación sirvieron de base para, mediante la adaptación a la situación particular de la institución, diseñar la encuesta encaminada a conocer la percepción de los participantes en los equipos de trabajo, de las autoridades y los usuarios del sistema, principalmente maestros y estudiantes (Anexos II, III y IV). Cabe aclarar que las encuestas fueron aplicadas en cada uno de los años de duración del estudio; esto es, se realizaron en el mes de octubre de 2004, 2005, 2006 y 2007. Para determinar el tamaños de muestra se consideró un nivel de confianza del 95% ($Z=1.96$) con error permitido del 5%. Utilizando el muestreo aleatorio estratificado para una población estudiantil con $N=3,453$ y la de maestros con $N= 291$ se establecen tamaños de muestra de 346 y 165 respectivamente; Con ello se detectaron los cambios y tendencias manifestadas en el transcurso de la implementación del esquema ISO 14001.

Además, se realizaron entrevistas a personalidades relevantes de la universidad y del proyecto; se obtuvo información de las auditorías y revisiones; finalmente se procesó la información y se discutieron los resultados con miembros del comité operativo del Sistema de Gestión de la Sustentabilidad (SGS) de la Universidad de Sonora.

Análisis de datos

Se realizó una clasificación de toda la información recopilada definiendo indicadores de gestión, de desempeño y de eficiencia, que puedan ser utilizados para comparar los datos obtenidos, tanto de la revisión literaria como del estudio de caso, utilizando herramientas estadísticas y computacionales. Para ello se recurrió a la hoja electrónica Excel con la cual se pueden hacer el análisis estadístico y la presentación en gráficas, así como los cruces de variables que se consideren pertinentes.

Estructura metodológica

En la tabla 1 se muestran las fases que involucra el presente proyecto y en el cual se integran los métodos de investigación.

Tabla 1. Fases de la estructura metodológica

Fase I	Revisión literaria (Capítulo II) <i>La Sustentabilidad, El ISO 14001 y las Universidades</i>
Fase II	Estudio de caso (Capítulos III) <i>Descripción y análisis del proceso de implementación del esquema ISO 14001 en la Universidad de Sonora</i>
Fase III	El Modelo de Sistema de Gestión Sustentable para Universidades (Capítulo IV) <i>Fundamentos y propuesta del modelo</i>
Fase IV	Conclusiones y Recomendaciones (Capítulo V)

I.4 Limitaciones del estudio

El carácter no experimental de la investigación impide la posibilidad de manipular deliberadamente las variables; Sólo se observaron los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos.

Otras limitaciones de la investigación, se refieren principalmente a la escasa información sobre aplicaciones del ISO 14001 en las Universidades y la dificultad para acudir, en su caso, a verificar los datos que se obtengan de la literatura; ello se debe a lo novedoso del tema. También se considera limitante el sesgo que se puede dar debido a la formación ingenieril, lo cual no facilita el abordaje de los aspectos sociales del fenómeno.

Referencias

Cea D'anncona, Ma. Angeles, (1999) "Metodología cuantitativa. Estrategias y técnicas de investigación social", Madrid, Síntesis.

Liamputtong R., Pranee and E. Douglas, (1993) *Qualitative Research methods: a Health focus*; Oxford University Press; Oxford, NY.

Velázquez C., Luis Eduardo, (2002a) "Sustainable Universities around the world" A model for fostering sustainable university programs effectiveness; Doctoral Thesis, UMass, Lowell, pp.28, 31, 34-37,77,146 *Vel 2007*

Yin, R. K. (2003). *Case study research design and methods*. (Rev. ed.) Newbury Park, CA: Sage Publications.

Capítulo II

Análisis literario

“La Sustentabilidad, El ISO 14001 y Las Universidades”

Al inicio del siglo XXI se renueva el debate entre académicos, estudiosos, gobiernos e instituciones supranacionales, sobre el significado y las mediciones de lo que sería un desarrollo industrial sustentable. No obstante que esto difícilmente se resolverá en nuestra generación, y aún cuando la mayoría de los ciudadanos opina que los negocios y la industria son la causa principal de los problemas ambientales (Gallup, 1992), existen múltiples intentos por avanzar hacia la sustentabilidad, tanto en la producción de bienes como de servicios.

En el presente capítulo se aborda la tendencia de las culturas modernas para lograr su crecimiento afectando a la naturaleza; se analiza el Desarrollo Sustentable como un enfoque para modificar esa tendencia; luego se estudian los esfuerzos que se han hecho en las Universidades para coadyuvar en esa dirección. Además, se conceptualizan los sistemas de gestión ambiental y en particular la propuesta ISO 14001, como una estrategia para transitar hacia la sustentabilidad. Finalmente se analizan los intentos de implementar dicha norma en las Instituciones de Educación Superior (IES) como una estrategia para convertirse en universidades sustentables.

II.1 Globalización y medio ambiente: tendencias

Hay una apreciación general de que la naturaleza y las culturas parecen adversarias de un juego de suma cero; esto es, lo que una gana la otra lo pierde y viceversa; donde el florecimiento de la cultura implica necesariamente el padecimiento de la naturaleza (Hans-Peter Dürr, 1999). La relación del hombre y su entorno se considera una lucha continua por el predominio. Es esta posición antropocéntrica la que nos hace llamar a la naturaleza nuestro “medio ambiente”, o sea, la naturaleza meramente como una pasiva palestra general de nuestras acciones.

La humanidad se enfrenta a problemas ambientales los cuales, aunque se han llevado a cabo en situaciones locales, están fuertemente interrelacionados en una escala global; de tal manera que lo que pasa en algunas partes del planeta afecta y es influenciado por lo que pasa en otras áreas, incluso si están muy alejadas. Estos son los impactos de la llamada sociedad de la globalización (Novo, 2002).

María Novo menciona que, *“junto con los evidentes desbalances demográficos del planeta, es necesario considerar el fenómeno de la creciente urbanización, migración, el daño de la capa de ozono, la pérdida de la biodiversidad, el empobrecimiento de más de la mitad de la raza humana”*. Para ella, estos y otros problemas no se muestran de una manera aislada, sino que reaccionan uno con otro de manera recíproca, produciendo efectos sinérgicos, y solamente es posible determinar su ámbito y significado en términos inciertos; es decir, que no se pueden explicar por mecanismos acumulativos simples. Al contrario, se requiere un análisis complejo de la situación de nuestro planeta con la intención de formular estrategias que impacten al sistema en su conjunto.

El pensamiento ecologista, dice Delgado Díaz (1999), en la década del noventa ha contribuido sustancialmente a la toma de conciencia a nivel mundial, dentro de los más amplios sectores de la comunidad humana, acerca de la magnitud del problema ecológico y las consecuencias actuales y futuras del desastre si los sistemas productivos vigentes, y la sociedad humana en su conjunto, no cambian su modo de relacionarse con la naturaleza.

Glasser y Nixon (2002) por su parte, sostienen que *“en este siglo enfrentaremos retos ambientales, políticos y de seguridad sin precedentes. Mientras la economía global alcanza mayores eficiencias en el uso de materiales y energía, la población global y el consumo per cápita continua elevándose y generando con ello el incremento de sus impactos destructivos. Los estadounidenses representan el 4.5% de la población mundial y consumen cerca del 25% de los recursos”*.

Según ellos, con la cultura norteamericana como paradigma de vida, fundamentalmente para los países desarrollados, el 20 % de la población mundial consume el 80 % de los recursos. La necesidad de incrementar el consumo en las naciones es obvia; la pregunta es, ¿donde pararle, como reducirlo y manejar los impactos asociados? García Fernández, (1999) menciona que: *“hasta ahora se comprende que es un error considerar que solo con la introducción masiva de los adelantos tecnológicos y científicos-técnicos, en un mundo cada vez mas marcado por la revolución de las comunicaciones, las necesidades básicas de la población estarán resueltas”*. Lo equilibrado sería poner los adelantos de la ciencia y la técnica de forma integral y armónica en función de la protección del medio ambiente y del desarrollo económico y social de las comunidades.

II.2 El Desarrollo Sustentable y las IES

En ese contexto, del debate entre el desarrollo y los impactos de éste sobre la naturaleza, emerge el concepto de Desarrollo Sustentable. En 1987, la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y Desarrollo (WCED por sus siglas en inglés) introdujo la idea de un desarrollo sustentable, definiéndolo como *“el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer las capacidades de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”* (WCED, 1987).

Tal como se propone en el informe *Nuestro futuro común* de la también llamada Comisión Brundtland, el Desarrollo Sustentable es un intento por conjugar dos exigencias éticas. La primera es la demanda de desarrollo asociado con el crecimiento económico, y surge de las necesidades o deseos de las generaciones presentes, de elevar el nivel de vida de la población mundial, aunque muchas veces se confunde con el mayor consumo que promueven las culturas dominantes (Ayres y Weaver, 1998). La segunda es la demanda de sostenibilidad; es decir, la seguridad de que no se sacrifique el desarrollo futuro en aras de ganancias presentes.

Como reconoce la misma Comisión Brundtland, estas dos aspiraciones pueden crear un conflicto. En efecto, resulta que el desarrollo económico es a menudo origen de amenazas para el medio ambiente. Pero si se parte de la definición de Desarrollo Sustentable, Hurka (1996) considera que ambas demandas pueden equilibrarse: que pueden encontrarse políticas que respondan a ambas en medida razonable o que cubran las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para cubrir las suyas.

Acosta Sariego (1999), ve las cosas de manera distinta:

“emprender el camino del desarrollo sustentable no depende solo de directrices o acuerdos en el campo económico o político, sino, esencialmente, de drásticos cambios sociales a escala local y planetaria que permitan asumir un paradigma de progreso humano esencialmente enriquecedor que nos ha legado de modernidad”. Esto requiere de la formación, conscientemente estructurada, de un sistema de valores donde predominen la solidaridad y la responsabilidad del individuo con la sociedad y su entorno existencial. En síntesis, una nueva ética que destierre el egoísmo y el individualismo.

Leal Filho (2002) plantea textualmente que existe la necesidad de ver y tratar con la sustentabilidad como:

- a) Una meta en la cual los individuos (vida sustentable) y naciones (desarrollo sustentable) debieran perseguir, ambos, estilos de vida (para individuos) y políticas (para gobiernos) que toman un papel importante.
- b) un proceso que envuelve, no solo lo ambiental, sino también los aspectos económicos, sociales y políticos, los cuales combinados pueden encabezar el mejoramiento de los estándares de vida.
- c) Una manera de pensamiento que lleva a consideraciones en aspectos de igualdad, ética y género.
- d) Una herramienta para la protección ambiental y para el mejoramiento de la calidad de vida.

En referencia al significado del Desarrollo Sustentable, no han faltado las críticas que parten de posiciones menos optimistas: “ciertos ecologistas sostienen que toda referencia al desarrollo como ideal ético proyecta sombras sobre la voluntad de proteger el medio ambiente; el desarrollo sustentable, afirman, no es un ejercicio de equilibrio, sino una contradicción en los términos” (Hurka, 1996).

Como lo menciona Sandrine Simon (2002), algunos de los adelantos más sobresalientes en los debates sobre sustentabilidad, en los últimos 20 años, pueden ser los que han emergido de nociones como “construcción de la capacidad”² y “proceso participativo”.

Para James H. Nixon (2004), “el desarrollo sustentable es uno de los pocos principios económicos que pueden servir de base a un amplio consenso en todo el mundo”. Para él, una de las razones para este naciente consenso es que el apoyo fundamental al desarrollo sustentable parte de tres sectores con diversos puntos de vista:

- a) La perspectiva centrada en las poblaciones, conformada principalmente por activistas del desarrollo de las comunidades. Ellos abogan por empleos de alta calidad y la revitalización de las ciudades, a través de la prevención de la contaminación de las industrias del siglo XXI, en lugar de prevenir la contaminación intensiva creada por las industrias del siglo XX.
- b) La perspectiva centrada en el sector privado, conformada por hombres de negocios convencidos de que la eficiencia en la utilización de los recursos y el enfoque dirigido hacia una participación múltiple, son las bases para lograr negocios mejores y más rentables.
- c) La perspectiva centrada en la ecología, conformada por el intento de los medioambientalistas de proteger y restaurar el entorno natural al prevenir la contaminación y los daños ecológicos asociados al progreso mal enfocado.

El desarrollo sustentable ha sido descrito por la División de Naciones Unidas en Desarrollo Sustentable como “aprender a vivir de tal forma que mantengamos nuestro medio ambiente y nos desarrollemos protegiendo nuestro planeta y su medio ambiente de la destrucción de sus recursos” (citado por Basile y Marlon, 2002).

A partir de las referencias anteriores, se tiene que la perspectiva del Desarrollo Sustentable está impactando a todas las esferas de la sociedad global, desde los gobiernos, las empresas y el sistema educativo. Así, las instituciones de educación superior (IES) no son la excepción y también están siendo influenciadas por la visión de sustentabilidad.

En 1992, la Conferencia de Naciones Unidas en Medio Ambiente y Desarrollo (UNCED) reunió a 179 líderes de gobiernos en Río de Janeiro. Esto atrajo la atención del mundo en asuntos críticos de sustentabilidad y recursos naturales y trazó un plan en acción para que una futura sociedad global alcanzara metas concretas. Las naciones que asistieron propusieron una nueva agenda para el siguiente siglo, llamada Agenda 21. El Capítulo 36 de la Agenda 21 reconoce que la educación es crítica para promover el desarrollo sustentable y mejorar la capacidad de las personas para dirigir cuestiones ambientales y de desarrollo (Velázquez, 2002b).

² Construcción de la capacidad es el término usado para describir la asistencia que se da a entidades, usualmente países en desarrollo, que tienen necesidad de desplegar cierta herramienta o competencia para hacer crecer su desempeño y lograr su misión.

Ello se encuentra fundamentalmente en los subcapítulos correspondientes: el 36.1, el 36.3, el 36.5(i), el 37.1 y el 37.2. En estos se habla de la educación, el aumento de la conciencia del público y la capacitación, como factores críticos para promover el desarrollo sostenible, aunque se le da mayor énfasis a la primera.

La agenda resalta la importancia crítica de la educación para promover la conciencia hacia el desarrollo sustentable y destaca el papel fundamental de las Instituciones de Educación Superior en ese objetivo. Refiere la necesidad de fortalecer la investigación, los cursos interdisciplinarios, la vinculación entre las universidades, así como con los sectores público y privado; todo ello encaminado a mejorar la conciencia por la sustentabilidad del planeta.

De hecho, Agenda 21 no fue el único documento inspirado por el Reporte Brundtland de 1987. Algunas declaraciones internacionales y capítulos que iban dirigidos a asuntos de sustentabilidad en universidades, han prosperado desde entonces, tales como: La Declaración Talloires (1990); La Declaración Halifax (1991); El establecimiento de estatutos para el desarrollo sustentable para universidades; CRE-Copernicus (1994); La Declaración Internacional de Producción más Limpia (1998).

A partir de estas declaraciones se ha fortalecido la idea de que las universidades como parte integral de la economía global, están especialmente posicionadas para influir en la dirección que tome la sociedad, ya que en ellas se preparan los profesionistas que desarrollan, administran y enseñan en las instituciones públicas, privadas y no gubernamentales.

El cambio al paradigma del desarrollo sustentable, el cual es cada vez más socorrido, necesita involucrar activamente a toda la estructura de la sociedad. Esto sólo se puede alcanzar aprovechando las fuerzas de la educación en su sentido más agudo. Por lo tanto, “las instituciones de educación superior llevan una profunda responsabilidad moral para aumentar el compromiso, conocimiento, habilidades y valores necesarios para crear un futuro justo y sustentable” (Basile y Marlon, 2002).

En este punto, resulta pertinente preguntarse hasta dónde es posible que los jóvenes universitarios volteen hacia el paradigma de la sustentabilidad, cuando en la actualidad la formación dominante en las instituciones de educación superior tiene que ver con lo que Edgar Morin llama el cuatrimotor (ciencia, técnica, industria e interés económico); Morin también se cuestiona “*hasta dónde el individualismo y antropocentrismo que se fomenta por todos los medios, puede ser modificado para que las futuras generaciones consideren al planeta como la gran casa y lo conciban como la tierra patria*” (Morin, 2004).

Sin embargo, y a pesar de ser un reto contrarrestar esas inercias, son muchas las universidades del mundo que han tratado de avanzar en la dirección adecuada, contemplando los aspectos ambientales y de sustentabilidad, ya sea en sus funciones sustantivas o en la gestión del campus.

El tema de la sustentabilidad en las instituciones de educación superior también ha sido abordado en algunas investigaciones. Glasser and Nixon (2002) realizaron un estudio en más de 500 universidades norteamericanas y encontraron que sólo el 8% de ellas tienen cursos obligatorios en aspectos ambientales y sólo el 3% tiene planes de instituirlos; 64 % de los presidentes o rectores mencionan como la razón principal para no impulsar programas ambientales, el choque con la cultura y valores del campus y por eso tampoco tienen pensado forzarlo.

A partir de un estudio realizado por la National Wildlife Federation (NWF), en el cual se detecta que la gran mayoría de los rectores no tienen planes para fortalecer o refinar las políticas hacia la sustentabilidad, McIntosh et al. (2001), concluyen que dicho estudio “demostró claramente que la academia tiene un largo camino por recorrer respecto a la sustentabilidad”.

Velázquez (2002a) realizó una investigación en 44 universidades de 18 países, mayoritariamente de Europa y Norteamérica, y encuentra que el 70% de ellas dicen tener iniciativas para la conservación de la energía; el 60% contempla tópicos relacionados con la conservación del agua; el 52%, 30% y 40 % están involucradas en el reciclado, reuso y reducción de los residuos sólidos, respectivamente; y el 25 % de las universidades trata los residuos orgánicos produciendo composta.

Ante esa problemática, el mismo Velázquez propone el “modelo de Universidad sustentable”. Se entiende por Universidad Sustentable: *“una institución de educación superior, tomada como un todo o una parte, que dirige, involucra y promueve, a nivel regional o global, la minimización de efectos negativos al ambiente, la economía, la sociedad y la salud al utilizar los recursos, en orden de realizar sus funciones de docencia, investigación, difusión y administrativas, como una manera de ayudar a la sociedad a transitar hacia estilos de vida sustentables”.*

En el modelo se plantean 4 estrategias para buscar la sustentabilidad en las IES, partiendo del desarrollo propio de una visión sustentable para la institución:

- Educación para la sustentabilidad.
- Investigación sustentable.
- Extensión y vinculación.
- Sustentabilidad en campus.

No obstante reconocer la falta de condiciones adecuadas para establecer y cumplir con el modelo, recomienda que la implementación se realice gradualmente; esto es, en etapas incrementales para lograr un mejor desempeño ambiental en el campus (Velázquez, 2002a).

El modelo de Universidad Sustentable puede ser impulsado por personas de diferente trayectoria académica o administrativa; aunque algunas fases deberán debatirse y adaptarse, provee los medios necesarios para enfrentar las barreras institucionales en la situación específica de cada universidad.

En la figura 1 se presenta el “Modelo de Universidad Sustentable” el cual, basado en el trabajo interdisciplinario, requiere la participación de varios actores que deben jugar un rol importante ya que no sólo se necesitan buenas iniciativas sustentables sino buenas relaciones políticas con los colegas y con la administración universitaria.

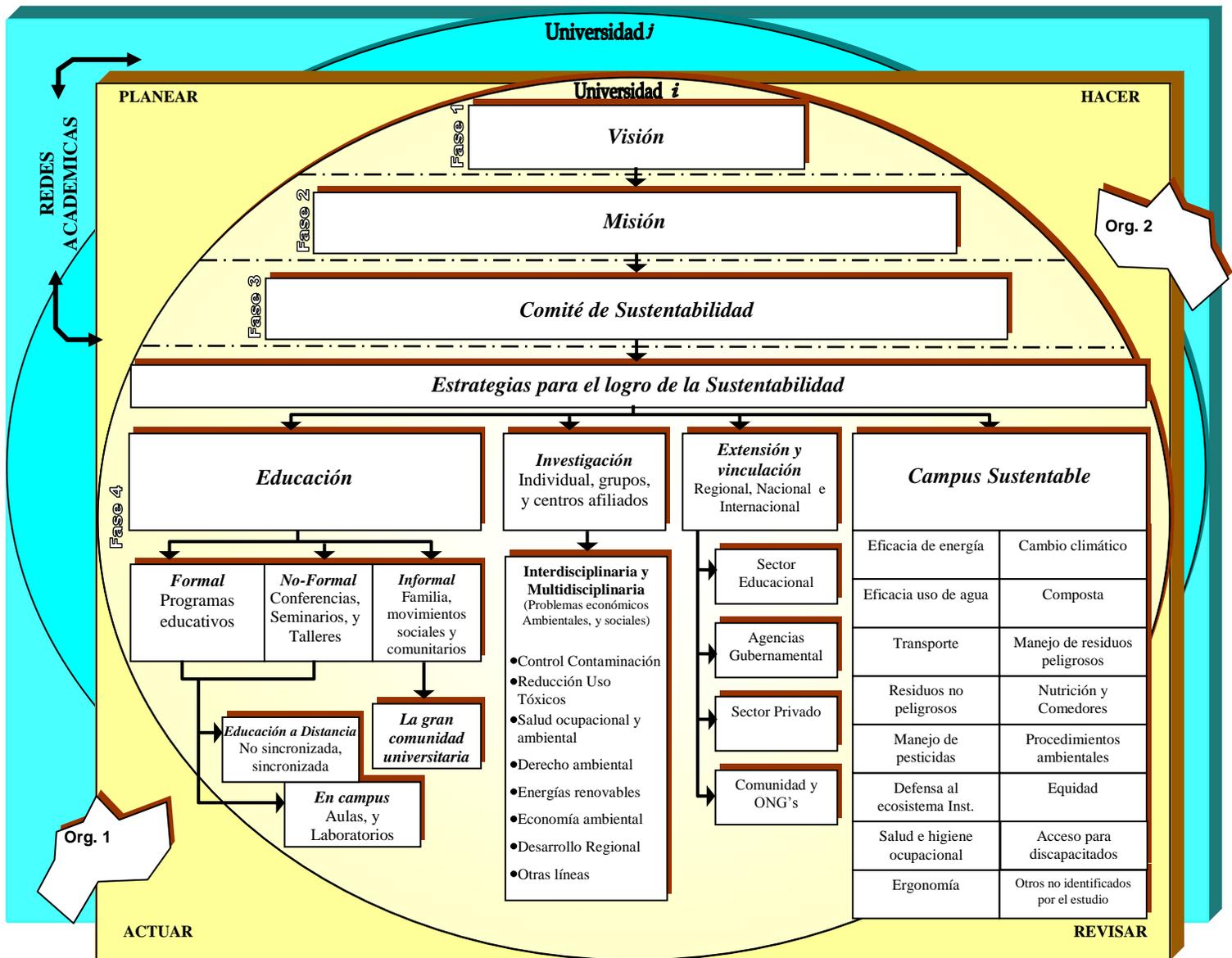


Figura 1. Modelo de Universidad Sustentable

Fuente: Velázquez (2002a)

Aun cuando no hay una estrategia única para llevar a las IES hacia la sustentabilidad, Velázquez menciona que existen dos maneras para establecer y mantener el modelo de Universidad Sustentable:

- a) Desarrollo particular.- esto significa que algunas instancias académicas en las universidades de motu proprio, han ido avanzando hacia la sustentabilidad, a veces sin tener siquiera documentado lo que han hecho.
- b) Aplicar Sistemas de Gestión Ambiental, en particular la norma ISO 14001.- Una estrategia universal para certificarse, centrada principalmente en lograr que los procesos sean limpios.

Dado que el objetivo estratégico del presente trabajo es Contribuir al tránsito de las Universidades hacia la sustentabilidad, mediante la evaluación de la eficiencia y eficacia del ISO 14001 en las Instituciones de Educación Superior, a continuación se realiza un análisis exhaustivo de los sistemas de gestión ambiental y, en particular, del estándar ISO 14001.

II.3 Sistemas de Gestión Ambiental

El respeto al medio ambiente cada vez se hace más necesario para las empresas de todo tipo. Se ha convertido en un requisito para los negocios, ya sea con la intención de mantener a los clientes o para prosperar en una economía global muy crítica. De ahí que se hayan realizado intentos para incorporar los conceptos administrativos o de gestión en las cuestiones ambientales de la empresa.

De acuerdo con The British Standard Institute (1994), un Sistema de Gestión Ambiental (SGA), es: “la estructura organizacional, las responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para determinar e implementar la política ambiental” (BSI, 1994).

Las organizaciones usan los sistemas financieros para administrar su dinero y el sistema de recursos humanos para administrar su personal; de la misma manera, un SGA provee orden y consistencia en los esfuerzos de una organización para dirigir sus cuestiones ambientales. Una organización que prepara y sigue su SGA, esperará mejorar su desempeño ambiental a un ritmo más rápido que otra que no lo tenga.

Los Sistemas de Gestión Ambiental pueden ayudar a una organización para enfrentar su cada vez más pesada carga de responsabilidad en la condición futura de nuestro medio ambiente. En algunos casos, la introducción de un Sistema de Gestión Ambiental puede también ayudar a bajar costos y a la reducción de la responsabilidad ambiental.

Para abundar en lo relativo a la reducción de costos que se puede alcanzar, Ferrone y Piper (1996) ejemplifican con los siguientes casos: la corporación 3M ha ahorrado 1 billón de dólares con el enfoque de SGA desde 1975; La compañía International Business Machines (IBM) alcanzó reducción en gasto de energía por 32 millones en 1990-1991; y la compañía Sealtest Ice Cream ahorró 3 millones enfocándose en la administración ambiental en 1994. Como se ve, la reducción de costos que se obtiene al implantar un SGA puede ser muy significativa para la economía de la empresa. De su lado, Lozano y Vallés (2006) refieren una amplia bibliografía relacionada con los costos y beneficios de los SGA.

Además de coadyuvar a la reducción de costos, un Sistema de Gestión Ambiental es un conjunto de reglas desarrolladas por la administración que ayudan a alcanzar internamente las metas establecidas. Aunque los rasgos específicos de esos sistemas varían, generalmente se requiere establecer una política o plan ambiental; implementarlo mediante la asignación de responsabilidades; proveer recursos y entrenar a los empleados; evaluar el progreso a través de auditorías sistemáticas y actuar para corregir los problemas.

Netherwood (1996) menciona que, aun cuando el contenido, metas y objetivos de las políticas ambientales, así como los resultados de las revisiones iniciales pueden ser muy distintas de sector a sector, hay etapas comunes dentro de los SGA que las organizaciones utilizan para asegurar que el ambiente sea considerado en la política y los procesos: *“esas etapas son muy similares a las que se presentan en los sistemas de Administración Total de la Calidad, (TQM, por sus siglas en Inglés) ya que los estándares de SGA se han desarrollado para incidir en la organización con base en los principios del TQM”*.

La liga principal entre TQM y SGA, es que ambos tratan de ejecutar un ciclo de mejora continua a través del compromiso de toda la organización. Los SGA necesitan reflejar el enfoque del TQM al tratar con el ambiente (en lugar de la calidad) en cada etapa del proceso de producción, tanto a nivel interno como externo. Para tener éxito, ambos, el SGA como el TQM, requieren un compromiso efectivo, planeación, liderazgo, comunicación, organización, control y monitoreo (Welford y Goulsdson, 1993; citados en Netherwood, 1996).

II.3.1 Elementos de un S.G.A.

Los elementos de un SGA que han sido identificados por la Asociación Canadiense de estándares (CSA por sus siglas en inglés), incluyen los siguientes conceptos:

1. La empresa debe tener un objetivo con respecto a la protección ambiental (es decir, debe saber qué se necesita hacer).
2. La empresa debe tener un compromiso de apoyar el SGA.
3. La empresa debe tener la capacidad de llevar a cabo el SGA.
4. La empresa debe tener las estrategias adecuadas de chequeo y corrección para asegurar que el SGA está alcanzando sus objetivos.
5. La empresa debe aprender continuamente cómo mejorar su desempeño ambiental, (CSA,2005)

Krut y Gleckman (1998) señalan que “el ambiente no puede gestionarse pero sí las instituciones que lo impactan”. De ahí que un Sistema de Gestión Ambiental deba incluir, entre otros, los siguientes aspectos: un conocimiento científico de las leyes naturales; las características de los ecosistemas locales y cómo las empresas tratan con éstos; iniciativas de la industria para guiar las relaciones de la corporación con su comunidad y su medio ambiente y, en general, sistemas de gestión organizacional. Puede haber tantos SGA como empresas haya, aunque varias organizaciones de alcance internacional han desarrollado guías y manuales para tratar de estandarizarlos a nivel regional o global.

Hay algunos estándares disponibles, alrededor de los cuales cada empresa puede modelar su Sistema de Gestión Ambiental. En la escena internacional se tiene el ISO 14001 publicado en 1996, que forma parte de la serie ISO 14000 de estándares; éstos proporcionan no solamente una especificación para la dirección, sino que aconseja en una amplia gama de cuestiones ambientales incluyendo la auditoría, el etiquetado, la evaluación del ciclo vida, etc. (ISO, 1996) .

Además, varios países en lo individual han introducido estándares similares como parte integral de su estrategia de producción mas limpia. Entre ellos se incluye a la BS7750 que funciona en el Reino Unido desde 1992, aunque un creciente número de empresas dentro y fuera de Inglaterra han alcanzado el registro. También se debe considerar al CSA Z750-94 que es un SGA voluntario para las empresas canadienses que funciona desde 1994 para las empresas de ese país (CSA, 1994). Tanto el estándar inglés como el canadiense son de naturaleza genérica y habitualmente intercambiables; ambos sirvieron de base para el ISO 14001.

A nivel de Europa se tiene el Esquema de Auditoría y Administración Ambiental (EMAS por sus siglas en inglés). Éste fue introducido por el Consejo de regulación de la Unión Europea (No.1836/93) requiriendo la puesta en práctica en todos los estados miembros de dicha Unión (EMAS, 2005).

Aunque el esquema en sí mismo es obligatorio en todos los países europeos es, realmente, un esquema voluntario para las compañías individuales que están dentro del sector industrial. Está pensado para proporcionar el reconocimiento para aquellas compañías que han establecido un programa de acción ambiental diseñado para proteger, y para mejorar continuamente, su desempeño ambiental.

EMAS contiene algunos elementos distintivos, como lo son el acceso público a la información, los procedimientos ambientales legales y la evaluación del cumplimiento con la regulación, así como la evaluación del desempeño y el mejoramiento ambiental. Una diferencia fundamental con el ISO 14001, es que EMAS, alienta a las compañías a intentar siempre una mejora de su desempeño ambiental (Krut y Gleckman, 1998).

Como se observa a partir de las notas antes señaladas, varias organizaciones han intentado estandarizar la manera en que las empresas deben implementar su sistema de gestión ambiental. Entre esos intentos, se puede considerar como el más destacado el estándar conocido como ISO 14001; eso, al menos en el continente americano y referido al número de compañías que se han registrado.

II.4 El ISO 14001

II.4.1 Evolución de la norma

La Organización Internacional para la Estandarización (ISO por sus siglas en inglés) es una organización no gubernamental con sede en Ginebra, establecida en 1947 con el propósito de desarrollar estándares de calidad a nivel mundial, para incrementar la colaboración y comunicación internacional y promover un equilibrado crecimiento de los tratados internacionales.

ISO ha formado más de 200 comités técnicos que crean y revisan estándares, luego de un arduo trabajo y consultas con los actores de los tópicos relacionados (Krut y Gleckman, 1998). El trabajo de los comités ISO culmina con la redacción de acuerdos técnicos internacionales que son publicados como estándares. En 1980 se estableció el comité técnico 176 dedicado específicamente al área de calidad; el resultado de ese comité es la serie ISO 9000 editada en 1987. A partir de ese momento la ISO y sus productos toman gran relevancia en todo el mundo.

ISO 9001 fue el primer intento de plantear estándares normativos de gestión en vez de especificaciones técnicas y se ha convertido en el líder de los sistemas de gestión de calidad. De acuerdo con ISO, un sistema de calidad se define como: la estructura organizacional, procesos, procedimientos y recursos necesarios para implementar la gestión de calidad; ésta, la gestión de la calidad, se define como todas las actividades de la función administrativa que determinan la política de calidad, objetivos y responsabilidades así como su implementación mediante la planeación de la calidad, el control de calidad, el aseguramiento y el mejoramiento de la calidad (ISO 8402; 1994).

Las raíces de varias ideas que prosperaron en ISO 9000 son transplantadas a la serie ISO 14000. La más importante es el concepto de establecer un standard para los sistemas de gestión de las organizaciones, en vez del Standard para el desempeño de la organización. Para certificarse, ese sistema standard de calidad debe ser establecido y mantenerse; y el desempeño del sistema debe reportarse como una base para el mejoramiento continuo (ISO 9000-1:1994).

Como antecedentes del ISO 14000, siguiendo a Krut y Gleckman (1998), se tienen los tres sucesos que a continuación se mencionan:

El primer tratado ambiental con intención de impactar a nivel global, lo produjo la Cámara Internacional de Comercio (International Chamber of Commerce) en 1965 y sirvió como preámbulo para la “Cumbre de la Tierra en Río”, que después sería catalogada como pionera en el desarrollo sustentable.

También señalan que, como resultado del desastre industrial en la “union carbide plant” en Bhopal en 1985, la asociación canadiense de productores de químicos echó a andar una iniciativa de cuidado responsable, que luego sería adoptada por la cámara Europea de Productores de químicos, la asociación estadounidense de manufactureros químicos y algunas otras organizaciones de industrias químicas alrededor del mundo.

Asimismo, en 1989, un accidente con un tanque de petróleo en Alaska, el Exxon Valdez, dio como resultado lo que se conoce como “los principios VALDEZ”, un código de conducta ambiental definido por intereses de grupos públicos actualmente llamados “organizaciones no gubernamentales”. Después, se le renombró como los principios CERES por las siglas en inglés del grupo (Coalition for Environmental Responsible Economies and Societies).

Además, el desarrollo de la serie ISO 14000 fue estimulada por dos importantes eventos: la Conferencia de Río en 1992 y la firma del acta final de la ronda del GATT (The General Agreement on Tariffs and Trade) en Uruguay en 1994 (Stenzel, 2000). La iniciativa de Río fue un paso esencial en la formación de ISO 14000. Más de 100 países atendieron la conferencia para mejorar los programas internacionales de gestión ambiental y solicitarle a la ISO que adoptara esa causa. La ronda Uruguay, por su parte, estableció un comité, para armonizar la política ambiental y comercial basada en dos factores principales:

1) “identificar las ligas entre política ambiental y comercial para promover el desarrollo sustentable” y 2) evitar medidas proteccionistas.

En ese contexto, la International Standard Organization responde a la demanda existente, dirigiéndose al campo de las leyes para prevenir la contaminación. Se establece el grupo de consejos estratégicos para el ambiente (SAGE por sus siglas en inglés), para determinar si un estándar de gestión podría “promover un enfoque común a la gestión ambiental, que potencie la habilidad de la organización para alcanzar y medir las mejoras en el desempeño ambiental, facilitando el intercambio y removiendo barreras comerciales” (Tibor y Feldman, 1996). SAGE evaluó la necesidad de un SGA internacional que aliente la responsabilidad de esa gestión sin violar el GATT. La consecuencia fue que en 1993 se formó el comité técnico 207(TC207) para desarrollar la serie ISO 14000.

Así, el ISO 14000 emerge como un sistema de gestión ambiental internacional que ha sido creado por los principales actores de la vida industrial trabajando en enlace con asociaciones nacionales de industrias y con sus ministerios de comercio, creando así un estándar (SGA) bajo el régimen de comercio del GATT. Es precisamente a través de ese acuerdo general de comercio y aranceles que se esperaba que el ISO 14000 se convirtiera en pre-requisito mundial para llevar a cabo los negocios (Tibor y Feldman, 1996).

ISO 14001 especifica los requerimientos para un Sistema de Gestión Ambiental de una porción de la empresa o de una organización completa, a partir de consensos entre el sector privado de diferentes países, que incorpora las mejores prácticas para crear los estándares de ese Sistema. Con fundamento en los conceptos, tomados del movimiento de la Calidad Total promovidos por Deming, Juran y Crosby, de que es mejor cumplir un proceso bien la primera vez que hacer un doble trabajo más tarde y de que es más barato prevenir que remediar; sigue la teoría de Mejoramiento Continuo de Deming que se basa en el ciclo de: Planear- Hacer - Verificar - Actuar.

En el manual de implementación del ISO, Kinsella y McCully (2003) toman en cuenta esa correspondencia con el ciclo y establecen que, para registrarse en ISO 14001, es necesario considerar al menos 16 componentes los cuales se agrupan en cuatro categorías:

1. Definición de la política ambiental,
2. Planeación,
3. Implementación y
4. Revisión y mejora.

A partir de esa conceptualización, el esquema ha tenido un gran éxito. De acuerdo con datos obtenidos de la International Standard Organization y considerando a los 138 países participantes, a diciembre de 2005 había 111,162 compañías registradas para el ISO 14001. En el caso de Norteamérica, Canadá tiene 1,636, Estados Unidos 5,061 y México 422 lo cual hace un total de 7,119 para la zona del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (ISO, 2006). Si se compara con las 36,765 y 2,700 compañías respectivamente, que estaban registradas en diciembre de 2001, se observa un incremento sustancial en el interés por participar.

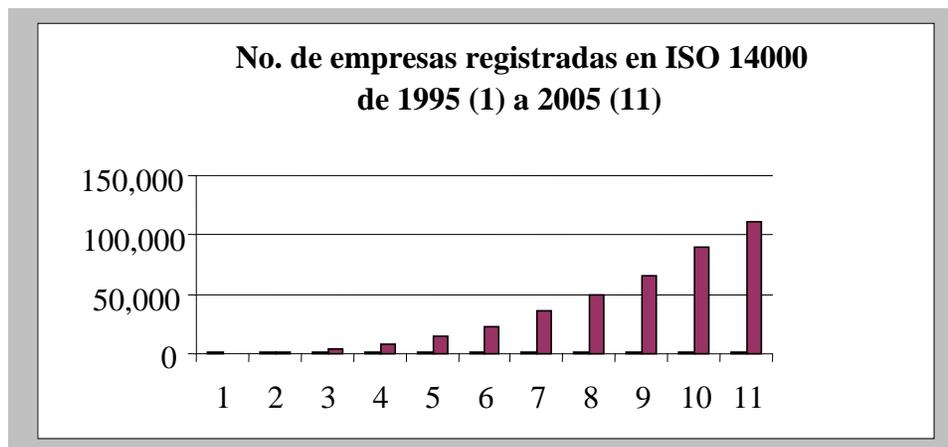


Figura 2. Tendencias en el No. de empresas registradas en ISO 14000

Fuente: International Standard Organization (2006)

Como se muestra en la figura 2, existe una creciente tendencia a que las empresas, tanto manufactureras como prestadoras de servicios, incorporen el aspecto ambiental que contempla el esquema ISO 14001.

En noviembre 15 de 2004, la International Standard Organization publicó dos nuevos conjuntos de lineamientos para que las empresas gestionen los impactos ambientales, conocidos como ISO 14001 e ISO 14004. El secretario general de la ISO, Alan Bryden afirmó que *“esos estándares representan el estado del arte en la práctica de la gestión ambiental y están a la vanguardia de la oferta ampliada del ISO para ayudar a las organizaciones a direccionar las tres dimensiones del desarrollo sustentable –social, económica y ambiental”*. Se incorpora un cambio significativo en el estándar; es algo mas que cambiar una “o” por una “y” (ISO, 2004).

El ISO 14001:2004 es más compatible con ISO 9000:2000, sobre todo en el lenguaje, y tiene mas exigencia para alcanzar los requerimientos legales y el buen desempeño ambiental. Los principales cambios, como resultado de la revisión, incluyen:

- * Evaluación de aspectos ambientales, incorporando servicios y productos;
- * Aplicación de la regulación (incluyendo salud y seguridad) de aspectos ambientales;
- * Preparación para enfrentar las emergencias y respuesta a las mismas;
- * identificar las causa de no conformidades.

En adición a los cambios de “pequeñas palabras”, se han realizado dos modificaciones significativas. La primera trata de cómo son considerados los requerimientos regulatorios. Los cambios del 2004 incluyen una sección completa para evaluar el compromiso de la organización con el cumplimiento de los requerimientos ambientales. Esto, aunque parece insignificante, llevará a un compromiso más agresivo de las auditorías para alcanzar la certificación. El Segundo cambio resulta en una mejor alineación de lenguaje entre el programa ISO 14001 y el estándar de calidad ISO 9001 (Zingale, 2005).

II.4.2 El esquema ISO 14001

En la figura 3 se muestra el Esquema basado en el apartado 4 de la norma ISO 14001 para la estructuración de un Sistema de Gestión Ambiental:

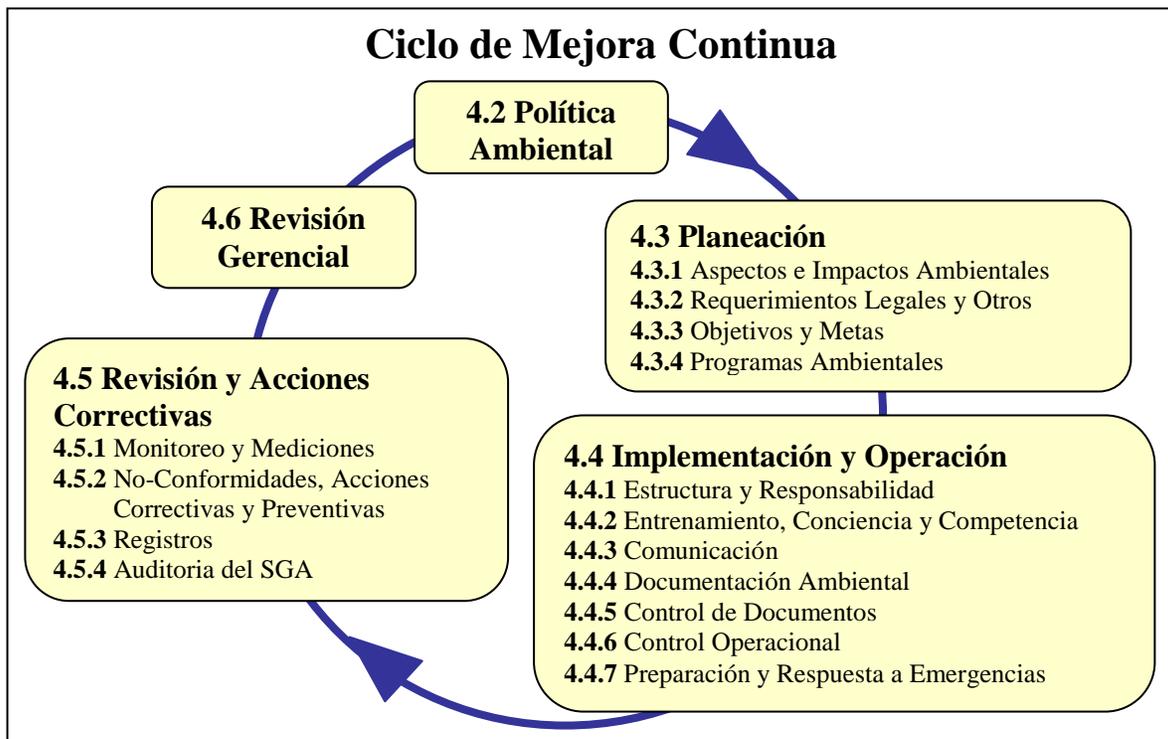


Figura 3. Esquema ISO 14001

Fuente: Adaptado del ISO 14001:1996

El esquema completo del Sistema ISO 14001 se presenta en el ANEXO V; dicho esquema consta fundamentalmente de los siguientes apartados:

Política Ambiental

Es definida por la alta dirección; debe ser apropiada a la organización de que se trate. Involucra la mejora continua; debe documentarse y hacerse de conocimiento público.

Planificación

Consiste en identificar los aspectos que impactan al ambiente; conocer los requisitos legales aplicables; documentar los objetivos y metas ambientales, para cada una de las funciones y niveles pertinentes dentro de la Organización y establecer los programas para alcanzarlos, asignando responsabilidades, medios y plazos.

Implementación y Operación.

Se definen la estructura y funciones así como las responsabilidades y la autoridad para asegurar que se cumpla la norma e informar sobre el desempeño del SGA para revisarlo y mejorarlo.

Se identifican las necesidades de formación del personal, su toma de conciencia y dominio de las competencias. Se debe establecer un sistema de comunicación y documentar el SGA. Así mismo, deben identificarse aquellas operaciones y actividades que estén asociadas con los aspectos ambientales significativos identificados, conforme a su política, objetivos y metas. También se requiere tener una preparación y respuesta ante emergencias.

Verificación y Acción Correctiva

Se establece el seguimiento y la medición de operaciones y actividades que puedan impactar al Ambiente. Además, definir procedimientos para No conformidades; implementar, acciones correctivas y preventivas. Deben llevarse registros ambientales accesibles y mantener programas de Auditoría del sistema de gestión ambiental. El SGA será revisado periódicamente por la dirección.

II.4.3 Fortalezas y debilidades del ISO 14001.

En la tabla 2 se presentan las fortalezas y debilidades del esquema ISO 14001, de acuerdo con Rondinelli y Vastag (2000):

Tabla 2. Fortalezas y debilidades del ISO 14001

Fortalezas	Debilidades
Conlleva una actitud positiva al cambio entre los administradores al mejorar la conciencia	El Standard no considera el acceso del público a la información, cumplimiento de la regulación y rendición de cuentas
Fortalece la imagen corporativa ante los consumidores, la comunidad y los organismos reguladores	Puede ser costoso
Facilita el cumplimiento de la regulación ambiental con reducción de costos	Falla al distinguir entre prevención y control de la contaminación
El proceso de producción es mas eficiente, seguro, barato y limpio	Lo completo del EMS se deja a discreción de la organización
Mejora la salud y los estándares de seguridad en el lugar de trabajo	La ausencia de condiciones a proveedores ha limitado su efectividad
Reduce incidentes y riesgos ambientales	El que se acepte la Auto-certificación es inaceptable para los socios
Da fuerte credibilidad a exportadores y facilita negociaciones	Muchas firmas están adoptando ISO 14001 sólo para mejorar su imagen pública
Provee estructura para mejoramiento continuo del desempeño ambiental	
Es una herramienta de comunicación, cuyo mensaje es verificable	
Reconoce la participación de los socios involucrándolos en el diseño del sistema de gestión ambiental	

Fuente: Rondinelli y Vastag (2000)

En referencia a los beneficios que resultan con la implementación del ISO 14001, hay opiniones variadas:

Ferrone y Piper (1996) como consultores, dicen que la certificación es un mecanismo de reducción de costos que puede lograr ahorros e incrementar beneficios. Por su lado Verie Sanborg (1996) de Baxter Intl. Co. menciona que para buscar certificarse se tiene que hablar de ahorrar dinero y se necesita conocer más sobre los costos implicados para obtener la certificación; esto es, encontrar la razón costo-beneficio por acreditarse.

Para el Instituto Internacional del Desarrollo Sustentable (IISD, por sus siglas en inglés), los beneficios del ISO 14001 se clasifican en internos y externos; ello se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Beneficios internos y externos del ISO

Beneficios Internos	Beneficios Externos
La reducción de incidentes y riesgos ambientales	Excepciones regulatorias,
La mejora de los procesos al incrementar la eficiencia y reducir desperdicios	Acceso al mercado,
De manera indirecta se mejora el desempeño ambiental y los costos de control;	Reconocimiento de terceras compañías u otras empresas,
El mejoramiento de la cultura corporativa con mayor conciencia y entendimiento de las cuestiones ambientales.	Mejor imagen pública y relaciones con la comunidad

Fuente: IISD (1996)

II.4.4 Controversias acerca del ISO 14001

Hay algunos aspectos del esquema ISO 14001 que provocan polémica. A continuación se presentan algunos de ellos, así como los comentarios y las referencias correspondientes:

a) El esquema no establece metas del desempeño ambiental

El sistema de gestión ISO 14001 no contiene límites en las cantidades que una compañía puede contaminar: cuanto vertido puede una fábrica descargar; cuanta contaminación de aire puede generar; o cualquier otra medida referida al desempeño ambiental (Schoffman y Tordini, 2000). En cambio, el ISO 14001 solamente crea “estándares” para una estructura de gestión que le permita considerar sus impactos ambientales.

La implementación del ISO 14001 no necesariamente implica mejorar el desempeño ambiental. Estudios previos (ENDS, 2001), no han encontrado evidencia de mejoramiento del desempeño en sitios certificados con SGA. Como lo dice Joe Cascio, ejecutivo de IBM en un discurso en el Massachusetts Institute of Technology (MIT): “no importa que tanta basura tire al río una firma certificada en ISO; lo que importa es que su SGA sepa que eso está pasando” (Tickner, 1998).

Los proponentes del ISO 14001 justifican esa perspectiva, argumentando que un enfoque sistemático necesariamente resultará en mejoramiento del desempeño y que el mejoramiento del sistema mejorará el desempeño de nuevo. Los estándares no fijan valores de desempeño. Proveen una forma sistemática de fijar y administrar los compromisos de desempeño. Están preocupados con establecer el “cómo” alcanzar la meta, y no “que” debiera ser esa meta. De ahí que deban ser flexibles, y poder usarse en una amplia variedad de situaciones.

Según el International Institute for Sustainable Development (IISD), un Sistema de Gestión Ambiental establece lo que la organización necesita hacer para administrarse y alcanzar sus metas. Para ISO es fundamental que la organización defina sus propias metas, basada en sus consideraciones. Así, cada empresa pone sus propios objetivos y metas de desempeño. *“De ahí que se diga que un buen SGA puede mejorar el desempeño ambiental, si se establecen claramente las metas para el desempeño ambiental y se monitorea el éxito alcanzado”* (IISD, 1996). Implantado con metas adecuadas, y con una administración comprometida, los estándares ayudarán a mejorar el desempeño de la corporación.

b) La relevancia de certificarse o no

En cuanto a intentar o no, alcanzar la certificación, el servicio de información del Centro para la Gestión de la Energía y el Ambiente (CEEM por sus siglas en Inglés) ha realizado estudios comparativos respecto a la aplicación del ISO 14001 en empresas de muy diversa índole: fábricas de tenis, tractores, llantas para automóviles, industria electrónica y microelectrónica, electrodomésticos, productos químicos, generación de energía y empresas de servicio de limpieza, entre otras. Para la mayoría de las empresas (7 de 10 que se estudian) no es lo fundamental buscar la certificación sino aprovechar las bondades del Sistema de Gestión Ambiental para entrar en el proceso de mejora continua (ISO 14000 Case Studies, 1996).

En sentido diferente opinan Christmann y Taylor (2006). Ellos distinguen entre una implementación meramente simbólica y una sustantiva. La primera se refiere a quienes sólo buscan el diploma con lo cual puede ser suficiente para satisfacer a los clientes. La segunda busca ir más allá del mínimo requerido y que el esquema les ayude a reducir los impactos ambientales, elevar la conciencia y entrar en el proceso de mejora continua. Dicen que en ambos casos, la implementación simbólica o sustantiva, la institución obtiene una mejor imagen pública.

Las opiniones de empresas o corporativos que han buscado o no la certificación, también difieren entre sí:

En PPG industries Inc., prefieren no acudir a la certificación hasta que algún cliente lo exija o que la certificación pruebe que incrementa el desempeño ambiental. También, buscarían la certificación, si por ello se llega a una reducción en las inspecciones regulatorias. (King, 1996)

Dawn Schomer, administradora ambiental del corporativo Texas Instrument, dice que prefiere pensar en ISO 14001 como el sol del sistema solar, ya que no sólo cubre lo básico, sino que es proactivo y también acepta cosas menos obvias. Por su parte Gus Gemmiti, de underwriters laboratories inc., menciona que la certificación no es el fin del proceso, sino que se deberá ampliar la visión de los aspectos ambientales y, por lo tanto, de la evaluación o auditoría (Highlands, Schomer y Gemmiti, 1996).

c) La importancia del ciclo de mejora continua

Algunas compañías como la Schuller Intl. Inc., plantean usar los datos de evaluación de impacto para implementar políticas de prevención de la contaminación mas allá del ISO 14001, así como desarrollar estándares y metas para el mejoramiento continuo (Bratton, 1996). En el caso de Texas Instrument, el ISO 14001 se implementó con miras al mejoramiento continuo y para tener desempeño de clase mundial, no sólo por certificarse.

Al considerar el ISO 14001, la mayoría de las empresas toman en cuenta que es un proceso de mejora continua, en el cual se involucran los elementos de la calidad total y de la certificación ISO 9000: Planear, Hacer, Verificar y Actuar (PHVA). De la misma manera, se asocia con la reducción de costos y disminución de basura; con el benchmarking y otras herramientas (Schoffman y Tordini, 2000).

Verie Sandborg (1996), de Baxter Internacional Inc., dice que toman el ISO 14001 como un buen inicio para ser un negocio con conciencia ambiental y, aunque no se exija, buscan incluir a proveedores certificados. Por su parte, Jim Winn (1996) de Caterpillar Inc., opina que la mejor herramienta de entrenamiento es tener un auditor interno, que pregunte frente a frente sobre los diversos aspectos ambientales.

d) Resultados ambientales y financieros inciertos

Los resultados ambientales y financieros cuando se aplica un SGA, son aún inciertos. El debate sobre si las organizaciones certificadas tienen un mejor desempeño ambiental ha corrido por años. De acuerdo con el reporte 2002 de Environmental Data Services (ENDS), podría llevar años para que se demuestre ese mejoramiento (ENDS, 2002).

e) Las diferencias en la aplicación en empresas públicas y privadas

Lozano y Vallés (2006) distinguen algunas características que tiene la implementación del esquema ISO 14001 dependiendo de si la empresa es pública o privada. Ello se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Diferencias en la aplicación pública y privada del ISO 14001

Conceptos	Empresa privada	Instituciones públicas
Ventajas económicas	Fácilmente percibidas (menos consumo de materiales, sanciones y mejora de imagen)	A Mediano plazo y a veces mas sociales que económicos
Tipos de efectos generados al ambiente	Control directo de la producción y sus efectos ambientales	Efectos Indirectos derivados de proveer servicios
Quien impulsa o toma la decisión de buscar la certificación	El mercado o requerimientos de los clientes	un equipo o grupo político que influye en la institución
Beneficiarios	Clientes, proveedores	Medio ambiente, contexto social, trasciende la propia institución

Fuente: Elaboración propia a partir de Lozano y Vallés (2006)

II.5 EL ISO 14001 Y LA SUSTENTABILIDAD EN LAS UNIVERSIDADES

En este apartado se aborda la problemática del ISO 14001 cuando se ha tratado de implementar en las IES. En la primera parte se muestran las experiencias en algunas universidades representativas de diferentes países que se han involucrado con el esquema, así como el estado que guardan respecto al más utilizado de los SGA (tabla 5). La segunda parte toca algunas cuestiones relacionadas con el esquema y su relación con la sustentabilidad específicamente en las Universidades.

Tabla 5. Estado que guardan universidades de distintos continentes y países respecto a la certificación ISO 14001.

País	Universidad	Certificada	En proceso	Abandonó o no intentaba certificarse
Estados Unidos	University of Massachusetts at Lowell ³		X	
	University of Missouri-Rolla ⁴	X		
	Washington State university ⁵			X
	Gulf Coast University de Florida ⁶			X
España	Universidad de Granada ⁷	X		
	Universidad Politécnica de Valencia ⁸	X		
	Universidad Politécnica de Cataluña ⁹		X	
	Universidad Jaume I ¹⁰		X	
Suecia	Malardalen University ¹¹	X		
Alemania	Universidad de ciencias aplicadas Zittau/Gorlitz ¹²	X		
Inglaterra	Leeds metropolitan University ¹³	X		
	University of Glamorgan ¹⁴	X		
Japón	the Musashi Institute of Technology ¹⁵	X		
	Waseda University ¹⁶	X		
Australia	Melbourne University ¹⁷	X		
	Queensland University ¹⁸	X		

Fuente: Elaboración del autor

³ http://www.uml.edu/epaems/ems/pro_ove.htm

⁴ [http://campus.umr.edu/ems/Whats_New/Newsletter/262,7,Major Benefits](http://campus.umr.edu/ems/Whats_New/Newsletter/262,7,Major%20Benefits)

⁵ <https://yosemite.epa.gov/oepi/ptrack.nsf/vAPRViewPrintView/DB5F7225A4B3502485257163000A586D>

⁶ <http://www.getf.org/ewebeditpro/items/O70F816.doc>

⁷ <http://www.ugr.es/~gabpca/ciencias/> y http://www.ugr.es/%7Egabpca/bellas_artes/#

⁸ <http://www.iccp.upv.es/index.asp?Url=MedioAmbiente/MedioAmbiente.asp>

⁹ http://www.upc.es/mediambient/vidauniversitaria/emas/EMAS_if_cast.pdf

¹⁰ <http://sic.uji.es/serveis/ofiverda/>

¹¹ <http://www.mdh.se/fakta/miljo/>

¹² http://www.upc.es/mediambient/vidauniversitaria/emas/EMAS_if_cast.pdf

¹³ http://www.leedsmet.ac.uk/the_news/sep03/iso.htm

¹⁴ <http://www.emeraldinsight.com/Insight/ViewContentServlet?Filename=Published/EmeraldFullTextArticle/Articles/2490060205.html>

¹⁵ <http://www.yc.musashi-tech.ac.jp/english/feis/iso14001-E.html>

¹⁶ <http://www.waseda.jp/eng/iso/index.html>

¹⁷ <http://www.anu.edu.au/facilities/anugreen/EMPC/Reports/ISO14000-DelRio.pdf>

¹⁸ <http://www.anu.edu.au/facilities/anugreen/EMPC/Reports/ISO14000-DelRio.pdf>

II.5.1 Experiencias de implementación en IES

Como se muestra en la tabla 5, el esquema de mejoramiento ambiental basado en el sistema de gestión ISO 14001 se ha intentado implementar en varias universidades del mundo transitando por distintas circunstancias: en algunas se ha tenido éxito alcanzando la certificación; otras están desarrollando el proceso para lograrla y algunas han desistido de la intención para certificarse.

Esta sección tiene un carácter básicamente descriptivo, ya que se trata de ilustrar las características de la implementación del esquema ISO 14001 así como las experiencias que se han tenido en distintas universidades, aun cuando son pocas las IES de las cuales se tiene conocimiento sobre ese proceso. La información ha sido procesada tomando como base las páginas web correspondientes a cada IES, mismas que ya han sido citadas en la tabla 5; por ello contiene las limitaciones propias de ese tipo de fuente. Sin embargo, en algunos casos se citan investigaciones relacionadas con los esfuerzos de certificación.

El criterio fundamental para seleccionar las universidades que se incluyen, es precisamente la disponibilidad y profundidad de la información, ya sea de su página web o de las investigaciones asociadas. Los otros criterios se refieren a que sean IES de diferentes continentes y con características distintas, así como considerar algunas que han alcanzado la certificación y otras que están en el proceso para obtenerla.

Por Europa se seleccionó a la primera universidad certificada de ese continente: la Malardalen University de Suecia. En el caso de los Estados Unidos se esbozan los proyectos de Missouri-olla y de UMass at Lowell; la primera ya se certificó y la segunda está en proceso. La Universidad Politécnica de Valencia en España, se seleccionó porque se supone que tiene mayor similitud con las universidades mexicanas, en cuanto a número de maestros y alumnos; de Australia se comenta la implementación en la Melbourne University y luego se presenta una síntesis de la situación en las universidades japonesas. Al momento, no se ha encontrado información de que alguna IES latinoamericana se haya certificado en el esquema ISO 14001.

University of Malardalen, Suecia

La Universidad de Malardalen atiende a 1,300 estudiantes con 600 profesores y 200 empleados. En enero de 1996 inició el proceso para certificarse en ISO 14000, lo cual consiguió en abril de 1999 siendo la primera universidad europea en lograrlo. La información para elaborar este apartado se toma de la página web de la Universidad¹⁹, así como de las investigaciones de von Oelreich (2006) y Baldasano et al. (2004).

¹⁹ <http://www.mdh.se/fakta/miljo/>

El gobierno y el parlamento sueco han establecido el “principio de sector”, instrumento en el cual se establece que cada sector de la sociedad es responsable del desarrollo sustentable en la parte correspondiente. En 1995 el gobierno decidió implementar los SGA para cada sector. Malardalen University en Västeras fue propuesta para participar voluntariamente como ejercicio piloto.

El objetivo del rector era convertirse en la primera institución gubernamental certificada en ISO 14001. En diciembre de ese año (1995) todos los empleados recibieron una carta describiendo la intención de la Universidad de iniciar el proyecto para alcanzar la certificación; se nombró al director del proyecto y un coordinador ambiental para cada departamento.

En los tres años subsecuentes, de 1996 a 1999, se realizaron las siguientes actividades: Se diseñó el proyecto y la organización; se llevó a cabo el entrenamiento y la educación respecto al esquema empezando por el presidente, los directores y los coordinadores ambientales. Esto luego se extendió a todos los empleados; se realizó una investigación para identificar los impactos ambientales y evaluar los aspectos ambientales significativos en docencia e investigación; se prospectó la política ambiental, los objetivos y metas ambientales, así como los planes de acción. Se desarrolló la documentación que describe las rutinas del sistema de gestión ambiental; se ejecutaron las auditorías internas y se comunicaron a los niveles directivos.

Paralelo a ello, en colaboración con una empresa certificadora sueca, se procedió a la inspección del sistema de gestión y de los reportes de impacto ambiental así como del modelo que fue preparado para evaluar los aspectos ambientales de la Universidad.

En dicho modelo se enfatiza que los esfuerzos fueron enfocados principalmente como una manera de integrar los componentes ambientales en la docencia e investigación para ejercer una influencia positiva en el ambiente. Por lo demás, se trata también de minimizar los efectos negativos que surgen desde otras actividades como los viajes en auto, la depositación de la basura, consumo de papel, uso de químicos, etc.

Los auditores ambientales se comprometieron a revisar las rutinas que se desarrollaron para cumplir los requerimientos del SGA, acordes al ISO 14001. En diciembre de 1997 se realizó una revisión preliminar por dos auditores de diferentes áreas de la Universidad, para evaluar los progresos tenidos. Encontraron un buen número de discrepancias.

La universidad decidió continuar su trabajo. En 1998, las discrepancias se resolvieron y en diciembre se pidió la certificación. Tres auditores externos examinaron el Sistema de Gestión Ambiental durante 3 días. Ahora encontraron escasas discrepancias y poco significativas, las cuales fueron corregidas en la primavera de 1999. En Abril de ese año, la Universidad recibió la certificación ambiental en ISO 14001.

Fuerzas impulsoras para el trabajo ambiental

Para tomar la decisión de buscar la certificación se partió, entre otras, de las consideraciones siguientes:

- La idea de introducir y mantener un SGA a largo plazo, requiere del apoyo de la alta dirección. Es importante que el proceso sea apoyado por la política administrativa y por otras fuerzas externas como sería que el ministerio de educación pida reportes.
- La implementación es un proceso de cambio en el cual se debe permitir que los esfuerzos ambientales se desarrollen y maduren. Hay que tomar el tiempo necesario, pero es importante que no se desaproveche el momento y la oportunidad.
- Es importante una organización bien definida, así como una agenda con tiempos y detalles de las actividades a realizar.
- El SGA es una buena herramienta para la comunicación de los esfuerzos ambientales, tanto dentro de la institución como hacia afuera.
- En buena medida el trabajo involucra las actitudes de la gente; es un esfuerzo importante para que “la universidad se haga a sí misma”.
- El SGA abarca todas las áreas de la organización universitaria por lo cual deben colaborar todos los departamentos ya que, además, conlleva a ahorros monetarios en el mediano plazo.
- Es importante entender los esfuerzos ambientales como una inversión, no como un gasto. Los esfuerzos ambientales llevan al ahorro de dinero en el mediano o largo plazo.

Una vez alcanzada la certificación ambiental, Malardalen University demostró que hay rutinas adecuadas para alcanzar la “universidad ambiental”, de acuerdo a los requerimientos del Standard ISO 14001; por ello ha continuado con el desarrollo de esas rutinas.

University of Massachusetts at Lowell, USA

La Universidad de Massachusetts en Lowell (UMass Lowell) atiende a 13,000 estudiantes e inició su proceso de certificación en el año 2000; a la fecha no se tiene conocimiento de que se haya certificado. La información para elaborar este apartado se toma de la página web de la Universidad.²⁰

UMass Lowell considera que está educando a los futuros profesionistas y gerentes de su país, por lo cual debe proveerlos con entrenamiento y experiencia práctica en los principios de gestión ambiental, para que cuando egresen sean los concientizadores acerca de los SGA en su empresa.

²⁰ http://www.uml.edu/epaems/ems/pro_ove.htm

La Environmental Protection Agency (EPA) diseñó en 1999 el programa “U.S.EPA initiative for government entities” en el cual se incorpora la Universidad de Massachusetts en Lowell, con la intención de certificarse en el SGA del ISO 14001. El proyecto inició en 2000 con fecha de terminación en el 2002. El espacio para la implementación se circunscribe al edificio “Olney” que alberga a más de 70 laboratorios.

Fuerzas impulsoras para el trabajo ambiental

Una motivación importante de la universidad para involucrarse en esta empresa, fue la disponibilidad del gobierno para apoyar en el desarrollo de los SGA, lo cual hace atractiva su adopción; además la institución busca adoptar el esquema ISO 14001 por las siguientes razones:

- Posiciona mejor a la universidad para conseguir más fondos y contratos.
- Se empodera e involucra a cada uno de los participantes en la administración ambiental del edificio.
- Mejora la participación de los empleados en la regulación ambiental de las instalaciones.
- El profesionalismo en la gestión ambiental se incrementa al apoyar el SGA.

La implementación del SGA acorde con el esquema ISO 14001, es congruente con los principios de liderazgo total que practica la universidad, en relación con el cuidado del medio ambiente.

Los aspectos e impactos que se consideraron son: monitoreo del aire, políticas de calidad del aire; compra almacenamiento y manejo de químicos; asegurar que los nuevos proyectos y renovaciones consideren ventilación, cumplimiento con la regulación y cuestiones de seguridad. Además, entrenamiento en una variedad de áreas incluyendo el uso de equipo, uso seguro de químicos y materiales peligrosos; responsabilidad ante el fuego, pérdida de energía eléctrica, peligro por tormentas, y política de seguridad. También se ha tratado de integrar el reciclado en donde sea posible.

Los beneficios que se perciben, aun cuando no se ha alcanzado la certificación, se refieren a que los empleados y administradores se reúnen con participación abierta como miembros del proyecto. Se reconoce el sentido de importancia de cómo hacer negocio y abrir la discusión sobre el impacto ambiental. Con ello, el empoderamiento de la gente para expresar y conocer sus ideas e identificar lo relativo al medio ambiente ha resultado en muchos aspectos e impactos de los que no se tenía conocimiento.

Por otro lado, ahora existe un claro entendimiento de lo que es importante para los estudiantes y maestros; los mandos intermedios se han sorprendido de algunos tópicos más relevantes que otros (por ejemplo la calidad del aire es lo número uno para los socios, mientras que para el Sistema Ambiental y de Salud (EHS por sus siglas en inglés), lo era la exposición a químicos o materiales peligrosos.

Las áreas de oportunidad o de trabajo, para el primer ciclo de objetivos y metas incluyen, entre otras las siguientes:

Un estudio para determinar si el sistema de ventilación del edificio ha sido diseñado para proveer buena calidad del aire a los ocupantes.

Reciclar y reusar al menos 200 galones de solventes orgánicos que ahora se desechan. Con ello se reducen los costos de la disposición final de los residuos peligrosos y la cantidad reflejada en la ponderación de los indicadores respectivos.

Relacionado con los objetivos y metas, el tema que maestros, estudiantes y empleados pusieron por delante, es la necesidad de implementar mejores prácticas para la seguridad de los laboratorios y fomentar la conciencia ambiental, lo cual ha sido aprobado y apoyado por la administración.

University of Missouri-Rolla, USA.

La Universidad de Missouri-Rolla (UMR) atiende a 5,850 estudiantes con 400 maestros y 800 empleados. Inició su proceso de certificación en 1999 alcanzándolo en 2001, después de 34 meses. La información para elaborar este apartado se toma de la página web de la Universidad²¹ y de Riordan y Gibbons (2000).

La UMR estableció su Sistema de Gestión Ambiental enfocándolo principalmente a las actividades de investigación, administración y negocios de la universidad. En junio de 2001 el campus se convirtió en el primero en obtener la certificación ISO 14001 en la nación, en términos de la totalidad del campus. Como lo requiere el esquema, UMR ha definido las responsabilidades de maestros y staff, y ha establecido la conducción administrativa para proveer los recursos necesarios y asegurar el mejoramiento continuo.

Las motivaciones para buscar la certificación se relacionan con un acuerdo firmado con la EPA y el deseo de ser líderes en la implementación de sistemas de gestión para la mejora continua de la calidad.

Los pasos iniciales que se dieron fueron: constituir un comité con maestros y empleados; contratar un consultor externo para hacer el “análisis de discrepancias”; un sistema computarizado para registro de todas las sustancias químicas en el campus; la identificación de los aspectos ambientales significativos; el desarrollo de un sitio web para concientizar a los estudiantes y formar los módulos de entrenamiento para el personal.

Fuerzas impulsoras para el trabajo ambiental

Al considerar la posibilidad de certificarse en el ISO 14001, se parte de las siguientes fuerzas impulsoras para la implementación:

²¹ http://campus.umn.edu/ems/Whats_New/Newsletter/

- Se necesita un sistema para reducir los impactos al ambiente.
- ISO 14001 provee un enfoque sistemático y organizado para que la universidad asegure el cumplimiento con la regulación ambiental federal, estatal y local. Hay la convicción de que ISO provee un SGA lo suficientemente flexible para apoyar las necesidades de las instituciones académicas.
- Se reconoce la necesidad del cambio y utilizando el enfoque de mejoramiento continuo, se incrementa la eficiencia operacional, se reducen costos operativos y ambientales.
- Se incorpora el cuidado del ambiente en todos los niveles y funciones de la universidad, reduciendo responsabilidades personales e institucionales, y mejorando la relación con la sociedad circundante.
- Se integra la administración ambiental en las prácticas académicas de la universidad para alcanzar la misión, mientras se asegura el cumplimiento con la regulación ambiental y las políticas de la universidad.
- Se facilita el mejoramiento continuo del desempeño ambiental; mejora la imagen pública y se incrementa la conciencia respecto al cuidado del ambiente.
- Permite que los estudiantes conozcan el principal SGA que se utiliza en la industria.
- Se presentan mayores oportunidades de intercambio y negocios a nivel nacional e internacional

Al inicio, antes de formular la política ambiental, se estableció el comité directivo con un director y ocho miembros. Luego se hizo un análisis para identificar las deficiencias en el enfoque ambiental de la universidad. Una vez obtenida la aprobación de la alta dirección se desarrolló la política y se comunicó a todos.

Con el proceso de implementación del esquema ISO 14001, las reacciones de la comunidad en el campus se han modificado: del temor al inminente cambio, algunos empiezan a aceptar el nuevo sistema.

EL SGA ha servido como un recurso para lograr cosas, entre otras el inventario de aspectos e impactos ambientales y el cumplimiento con la regulación; el establecimiento de planes, objetivos y metas para los aspectos mas significativos. También se incrementa la conciencia sobre los riesgos financieros y de salud asociados con el mal manejo de los impactos ambientales. En concreto se ha reducido significativamente el inventario de sustancias químicas.

Universidad Politécnica de Valencia, España

La Universidad Politécnica de Valencia (UPV) atiende a 38,000 estudiantes con 2,210 maestros y 1,250 empleados. Inició el proceso de certificación en el año 2000. La información para elaborar este apartado se toma de la página web.²²

²² <http://www.iccp.upv.es/index.asp?Url=MedioAmbiente/MedioAmbiente.asp>

En la UPV se está implantando un Sistema de Gestión Medioambiental según la norma UNE-EN- ISO 14001. Para ello, se diseñó un proceso que comprende 15 etapas. El planteamiento inicial fue la implementación de un sistema EMAS, pero finalmente se decidió por implementar, en primera instancia, ISO 14001. A la fecha han obtenido tres certificaciones de esta norma.

El proceso se canaliza a través de la Oficina Verde, misma instancia que ha establecido la metodología a seguir por cada escuela o departamento, los que de forma voluntaria se han adherido al proyecto y fijan los plazos a seguir, de acuerdo con su propio ritmo.

La etapa inicial del proyecto consistió en la realización de un diagnóstico ambiental, a través de cuestionarios dirigidos a decanos, directores de centros (facultades o escuelas) y servicios y a directores de departamentos. Además, se identificó y analizó la legislación vigente aplicable.

Los aspectos evaluados fueron los siguientes:

- Emisiones controladas y no controladas de contaminantes químicos a la atmósfera.
- Vertidos controlados y no controlados a la red de saneamiento local.
- Producción y gestión de residuos peligrosos.
- Utilización del suelo, agua, combustibles y energía, así como otros recursos naturales.
- Contaminación del suelo.
- Producción y gestión de residuos urbanos e inertes.
- Emisiones de energía térmica, ruidos, olores, polvo, vibraciones e impacto visual.
- Grado de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable.

La dificultad principal encontrada en la elaboración del diagnóstico, fue la variedad de actividades desarrolladas en los ámbitos docente e investigador con impactos medioambientales muy diferentes.

Algunas de las principales consideraciones a tener en cuenta, se citan enseguida:

- El sistema está concebido de forma tal que las escuelas/facultades obtienen la certificación de forma independiente. El proceso ha sido voluntario.
- Se ha tendido una activa participación de los estudiantes en el proceso de implementación; particularmente en la fase de diagnóstico ambiental.
- Con la creación de una página web, se ha conseguido una herramienta clave para la coordinación del sistema, ya que ha permitido un flujo ágil de la información y la transparencia del mismo.

Como análisis de resultados se destaca la importancia de establecer una adecuada coordinación entre los centros, así como la definición clara de la estructura operativa del sistema y que se deben destinar más recursos humanos y económicos (por ejemplo, infraestructura para el manejo de los residuos).

Melbourne University, Australia

La Universidad de Melbourne en Australia atiende a 3,3000 estudiantes con 2,900 maestros y 1,700 empleados. El periodo para certificarse abarcó de 1996 a diciembre de 1999. La información para elaborar este apartado se toma del ensayo de investigación de Bennet y Del Río (2002).

En 1996, la Universidad se propone ser ejemplar respecto al ambiente y realiza una evaluación de sus impactos. A partir de ahí se crea el comité directivo para desarrollar la política ambiental. Dicho comité promueve el desarrollo e implementación del Sistema de Gestión Ambiental. Al revisar los resultados y dado que no fue posible demostrar mejora efectiva en los aspectos ambientales, recomiendan que se busque obtener la certificación ISO 14001 para que la institución sea auditada externamente.

El proceso fue apoyado por la alta dirección (vicecanciller), lo cual hizo obligatorio reportar y proveer la estructura, en lugar de haberle dado oportunidad a otros proyectos ambientales. Se dio prioridad y preferencia pues, a la certificación.

Iniciaron en 1996 y se certificaron en 1999; así que llevó de 2 a 3 años establecer el programa y hacer las auditorías internas. El proyecto es administrado por un centro corporativo –la oficina administrativa de riesgos-. Se le da importancia a la implementación basándose en la utilización de la estructura administrativa existente y las responsabilidades correspondientes. Las unidades encargadas se han involucrado con el monitoreo y control de las actividades universitarias, identificando los impactos ambientales en los departamentos o unidades de trabajo.

Las fuerzas impulsoras

- Busca reconocimiento por ser diligente en términos ambientales.
- Da confianza para cumplir con los requerimientos legales, la regulación y el código de conducta
- La posibilidad de identificar potenciales riesgos y la implementación de medidas preventivas
- Reducción indirecta de costos
- Desarrollar oportunidades para otros programas como la oficina verde

Desventajas

- El tiempo que consume
- Lo costoso de las auditorías externas
- Que no hay suficientes recursos

Los SGA de las universidades en Japón

Hasta el año de 2002, sólo 26 de las 523 universidades japonesas se habían certificado en el esquema ISO 14001. El Musashi Institute of Technology, universidad privada, se convierte en la primera IES certificada en octubre de 1998 mientras que, entre las públicas, la primera lo es la Shinshu University que lo logra en mayo de 2001. La información para elaborar este apartado se toma de las páginas web correspondientes.²³

Con las exigentes leyes y guías para manejo de sustancias químicas, las universidades que frecuentemente utilizan químicos en sus investigaciones y cursos se benefician con la obtención de la certificación.

Otra razón o motivación para buscar certificarse es que las universidades privadas deben atraer estudiantes y las públicas requieren diferenciarse de ellas mismas, ya que se deberán convertir en corporaciones independientes en el futuro.

Hay IES que trabajan en conjunto con la comunidad en que están localizadas; Waseda University, por ejemplo, realiza los eventos relacionados con el ambiente en coordinación con una asociación mercantil cercana.

Los estudiantes esperan tomar lo que aprenden del SGA de su universidad y utilizarlo después de graduarse; por ello es importante que la universidad involucre a los alumnos. En el futuro se pretende ofrecer entrenamiento y cursos de Sistemas de Gestión Ambiental para estudiantes, otorgándoles experiencia práctica en esa importante área.

II.5.2 Cuestiones relacionadas con el esquema en las universidades

A continuación se hace un análisis literario sobre algunas cuestiones relacionadas con el esquema ISO 14001 y la sustentabilidad en las universidades. Para ello se analizan las motivaciones y barreras encontradas así como la problemática asociada con las 4 categorías del esquema, esto es: política, planeación, implementación, revisión y acciones correctivas.

²³ <http://www.shinshu-u.ac.jp/english/> y <http://www.yc.musashi-tech.ac.jp/english/feis/iso14001-E.html>

II.5.2.1 Motivaciones para involucrarse con el esquema ISO 14001

A partir de las experiencias con la implementación del esquema ISO 14001 en las IES discutidas arriba, se desprende que se han tenido diferentes motivaciones para iniciar con el proceso de acreditación o adecuación al esquema; no hay una manera uniforme en que se implemente el ISO 14001. El esquema permite que cada institución lo adapte, de acuerdo a sus circunstancias.

La tabla 6 muestra las motivaciones que han tenido las universidades para involucrarse en Sistema de Gestión Ambiental en búsqueda de la certificación en el ISO 14001.

Tabla 6. Motivaciones de las Universidades para buscar la acreditación en ISO 14001

Motivaciones	Universidades					
	Malardalen University	University of Massachusetts at Lowell	University of Missouri-Rolla	Universidad Politécnica de Valencia	Melbourne University	Musashi Institute of Technology
Externa	X	X	X	X	X	X
Apoyo de alta dirección	X				X	
Reducir impactos ambientales		X				
Cumplimiento con la regulación		X				X
Bajar costos		X				
Oportunidad de negocio	X	X	X			
Mejorar relaciones con la sociedad		X				X
Entrenar futuros profesionistas	X		X	X		X
Empoderar a universitarios			X	X		

Fuente: elaboración del autor a partir de información de las páginas WEB de las IES

Existen igualmente barreras que dificultan la implementación de los sistemas de gestión en las IES. Shriberg (2002) destaca entre ellas las siguientes: el conservadurismo o inercia; las tensiones entre las diferentes subculturas asociadas con las disciplinas; el alto costo de implementación contrastado con el largo plazo para la recuperación; que se le otorgue mayor prioridad a otras actividades así como la dificultad para cambiar actitudes de algunos miembros y sectores de la comunidad. También se consideran barreras la falta de compromiso ya sea de la junta de gobierno, el rector, la administración, los maestros o los estudiantes.

II.5.2.2 La política ambiental en las universidades: definición y contenido

Al ser la política lo primero que debe definirse, existen puntos de vista respecto al nivel de detalle y algunas características que ésta debe tener ya que de ella se desprenden todas los demás componentes del esquema. Del Río (2006) dice que hay un punto del requisito 4.2 de la norma ISO 14001 que difícilmente se encuentra en las declaraciones de políticas medioambientales y es el que se refiere a que sea “apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos medioambientales”. Algunas organizaciones se limitan a elaborar declaraciones poco precisas y demasiado generalistas, y se establecen políticas que no reflejan un claro compromiso de mejora continua y prevención de la contaminación.

De su lado Simkins (2003) establece, a partir de la disertación “mejores prácticas de gestión ambiental en universidades” referente a las IES inglesas, una serie de criterios que según él debe contener la definición de la política ambiental para que efectivamente se cumpla. Los 5 criterios son los siguientes: Administración, Comunicación, Operación y Administración de instalaciones, personal y compromiso. Para cada uno de esos criterios sugiere detalles a fin de alcanzar una mejor definición de la política.

Simkins y Nolan (2004), mencionan que la política ambiental de las universidades debe hacer énfasis en aspectos operativos como el ahorro de energía, o resaltar su rol como educadora y entrenadora que influye en la conciencia y actitudes de los futuros tomadores de decisiones.

Barnes y Jerman (2002), recomiendan que debiera definirse la política con referencia a los resultados de la primera revisión ambiental, las políticas previamente existentes, los requerimientos regulatorios y tener en mente el concepto de mejoramiento continuo. La mejor práctica es consultar a miembros de la universidad y de la comunidad así como buscar las modificaciones pertinentes en cada revisión.

II.5.2.3 Planeación

Con relación a los Aspectos Ambientales en las universidades, cabe mencionar que la falta de dedicación y profundización en esta exigencia clave de la norma se traduce en una serie de fallos que se arrastran en cascada hacia otros requisitos de la misma. De ahí que se deba elaborar un inventario lo más exhaustivo posible de sus aspectos medioambientales e impactos asociados, reales o potenciales. Sin embargo, es importante que el esfuerzo y los recursos se enfoquen a lo verdaderamente importantes: los aspectos significativos (Del Río, 2006).

Un aspecto medioambiental significativo es aquel que tiene o puede provocar un impacto medioambiental significativo. Lo que la organización debe evaluar realmente son los impactos de sus actividades, productos o servicios. Dicha evaluación será una tarea propia de cada organización, y cada organización fijará sus criterios de evaluación de la significación.

En lo que respecta a los Aspectos Ambientales Significativos (AAS) en las distintas universidades estudiadas, se observa que no queda claramente definido lo que es un aspecto y lo que es un impacto. Para la definición, unas universidades se refieren al impacto y otras acuden al aspecto ambiental. Unos dicen consumo (agua, energía etc.) y otros hablan de producción de residuos peligrosos, por ejemplo. La confusión se presenta debido a que el propio esquema deja abierta la posibilidad de que cada organización defina con libertad los aspectos ambientales que desea abordar.

La tabla 7 muestra una comparación de varias universidades en cuanto a la definición de sus AAS. Cabe aclarar que para la elaboración de la tabla se consideró sólo el sustantivo común mencionado para cada aspecto ambiental, con la intención de agruparlos.

Tabla 7. Cuadro comparativo de los AAS

AAS	Universidades		
	Malardalen University	University of Massachusetts at Lowell	Universidad Politécnica de Valencia
Energía	X		X
Químicos	X	X	X
Papel	X		X
Agua			X
Residuos peligrosos	X		X
Residuos no peligrosos			X
Aire		X	
Vertidos			X
Ruidos			X
Materias primas (tinta, toner)	X		X

Fuente: elaboración del autor con información de las universidades.

Como se puede observar, los aspectos referentes a energía y químicos (por lo de la experimentación y los laboratorios) son los más socorridos por las universidades. Le siguen, en orden de frecuencia, el agua y el papel. De su lado Jucker (2002), considera que la educación para la sustentabilidad debiera ser aceptada como un aspecto ambiental del SGA, a pesar de ser un impacto “positivo” junto a aquellos más tradicionales impactos negativos.

La norma señala que para cada uno de los AAS se debe establecer un programa con sus objetivos y metas. Aunque la política ambiental constituye la punta de lanza para la creación de objetivos y metas, la mayoría de las universidades no han formalizado un método para definirlos. El enfoque de la Leeds Metropolitan University en UK, consiste en identificar los AAS, monitorearlos como se requiera, y entonces desarrollar metas de tal manera que el progreso se mida más fácilmente. (Simkins y Nolan, 2004)

II.5.2.4 Implementación

Existen también algunos factores organizacionales que inciden en los esfuerzos de las IES. Schriberg (2002) menciona que para impulsar con éxito la implementación del SGA es necesario conocer la Universidad y entender las características institucionales que afectan la percepción y las acciones relacionadas a la Sustentabilidad.

El mismo autor menciona algunos atributos específicos de las IES que son importantes para entender el proceso de toma de decisiones respecto a la sustentabilidad, en este tipo de organizaciones:

1. *Difusión del poder.*- Ni la junta ni el rector tienen todo el poder, los maestros y alumnos tienen ciertos derechos que no permiten el verticalismo. Además el subsidio del gobierno condiciona la mayoría de los proyectos de la institución.

2. *Liderazgo simbólico.*- Es menos autoritario que en el mundo de los negocios, tienen que ser sugerentes, no tiene todo el dominio, sobre todo si hay cuerpos consolidados de maestros o sindicatos.

3. *Jerarquía organizacional horizontal.*- Al haber típicamente pocos niveles de autoridad, la información fluye con menos distorsión entre los empleados y el rector, en contraposición a la línea vertical en empresas de tamaños similares.

4. *Acoplamiento suelto de los sistemas organizacionales.*- Eventos de un departamento afectan a otros incluso de otras divisiones, aunque preservan su propia identidad y evidencias de su separación psicológica o lógica. Hay cierta independencia pues de los departamentos y divisiones.

5. *Bajos niveles de responsabilidad.*- Poca capacidad para motivar a maestros inamovibles. Hay pocos administradores comparados con planta de maestros y staff; los objetivos y tareas de los individuos no siempre son claros. Menos responsabilidad a menudo lleva a menos control administrativo de la dirección organizacional.

6. *Misión compleja.*- La misión de las universidades va más allá de docencia, investigación y extensión; tienen múltiples y a veces encontrados objetivos, por ello no tienen una medición única para evaluar el desempeño, como serían las ganancias en el caso de la empresa. Pasan mucho tiempo discutiendo las prioridades y metas que van a la misión social lo cual puede aprovecharse para involucrar la sustentabilidad.

7. *Múltiple culturalismo.*- Contienen diferentes profesiones y maneras de ver las cosas con distintos valores. A veces los maestros no solo sienten responsabilidad por la institución sino por su disciplina, profesión y/o el sistema nacional de educación. Ello reduce el potencial de coordinación y puede afectar asuntos como la sustentabilidad. (Shriberg, 2002)

Las implicaciones de esas particularidades tienen que ver con la gran importancia que en este tipo de organizaciones adquiere el recurso humano y por consiguiente el liderazgo y la toma de decisiones, factores que sin duda son fundamentales para la implementación del esquema en las IES.

Relacionados con esos rubros, el autor señala como obstáculos el carácter conservador de las IES y las barreras burocráticas al cambio, así como la inercia y los procedimientos estándar para la operación.

En ello coincide con Simkins y Nolan (2004) quienes agregan además la toma de decisiones distribuida; la tensión entre subculturas o disciplinas o entre maestros y estudiantes, así como la dificultad para cambiar actitudes.

Los autores referidos en los párrafos anteriores coinciden en que la barrera más importante para el éxito del SGA es que no constituya una prioridad para la institución, lo cual trae consigo la falta de apoyo de la alta administración. Mencionan que muchas veces los administradores se enfocan en cuestiones pragmáticas y de corto plazo, mientras la toma de decisiones debe ser compleja y bien valorada. Respecto a la orientación política, las IES conservadoras y antiliberales son menos proclives a realizar esfuerzos para la sustentabilidad

Para Shriberg (2002) las universidades interesadas en mejorar su imagen, tanto interna como externa, están más abiertas a las iniciativas de sustentabilidad. De acuerdo con él, los mayores direccionadores de la sustentabilidad en campus son el compromiso y apoyo de la alta dirección, la presión de los miembros de la comunidad universitaria y el enfoque colaborativo para la toma de decisiones. Entre mas gente se involucre en la toma de decisiones dentro de estructuras colaborativas (como lo opuesto de procesos verticales de arriba a abajo) las cuestiones ambientales y la sustentabilidad devienen de mayor importancia para la Universidad.

Recomienda conseguir aliados para el proyecto en todas las disciplinas o departamentos así como institucionalizar los cambios organizacionales. Ello lo ejemplifica al proponer llevar a la práctica la creación de la coordinación de Sustentabilidad u oficina verde. De su lado Simkins y Nolan (2004) refieren que para ser efectivo un SGA requiere al menos que un miembro del staff lo coordine, opere y mantenga, aun cuando reconocen que sin buena comunicación interna y externa el esquema no puede funcionar, ya que los socios no harán conciencia de la política y procedimientos y las no conformidades no serán reportadas.

Dichos autores señalan que hay varias maneras en que las universidades se organizan para avanzar en la sustentabilidad, aunque es difícil opinar cuál es mejor. Algunas tienen redes de departamentos representativos operando en paralelo a la estructura general (Von Oelreich, 2002), mientras que otras integran las responsabilidades ambientales en los roles existentes (Viebahn, 2002).

De su lado Clarke (2002) menciona que una buena estructura para administrar ambientalmente el campus toma simultáneamente un enfoque de arriba-abajo y de abajo-arriba; no solo uno u otro, sino ambos. Para ella el SGA es una manera sistemática con la cual la institución se asegura que la administración ambiental en campus está llevando a un proceso de mejoramiento continuo.

Respecto a la postura y conducta con relación a las cuestiones ambientales, Herremans y Allwright (2000) hacen una clasificación de las universidades en función de las actitudes, la conciencia, las acciones y el desempeño de los líderes. En el caso de Norteamérica, las universidades que son punteras en cuestiones ambientales utilizan como guía el ISO 14001 o ya han sido certificadas en el esquema; generalmente reportan a la junta de gobierno y destacan también la importancia de tener personal de staff de tiempo completo.

Para Simkins y Nolan (2004), el cambio de actitud consiste en asegurarse que el personal tenga los conocimientos necesarios para mejorar su propio desempeño ambiental mediante el entrenamiento apropiado. Lograr ese cambio de actitud resulta vital para una iniciativa exitosa, aun cuando es una tarea lenta y difícil.

De acuerdo con Allen (1999) el líder principal de la sustentabilidad en campus debe ser un administrador o un académico con acceso al poder, mientras que Clarke (2002) dice que el comité necesita una clara definición de los roles y un staff unido y responsable para echar a andar el proyecto y que sea exitoso.

II.5.2.5 Auditoría y revisión

Clarke menciona que en Norteamérica (EUA y Canadá) las herramientas para auditar las interacciones del SGA no son lo suficientemente profesionales y que han sido trabajadas en su mayoría por estudiantes que las realizan. Muchas universidades usan la auditoría del caso de estudio como la base para su propio sistema de auditoría. Ello consiste en colección de datos, monitoreo y reportes de los progresos hacia las metas ambientales, y no constituyen realmente auditorías del sistema de gestión. (Clarke, 2002)

Hay diferentes actitudes hacia el uso de las revisiones o auditorías ambientales iniciales ya sean internas o externas; ello puede variar dependiendo de la situación. Una revisión interna puede ignorar impactos indirectos y puede requerir distracción del staff respecto a sus actividades normales, mientras que una revisión externa es mas costosa y menos familiar con el ambiente de la educación superior (Simkins y Nolan, 2004). Por ello algunas de las universidades han optado por utilizar a los estudiantes, previa capacitación, para que realicen las auditorías ambientales.

II.6 Discusión

El Desarrollo Sustentable como un paradigma para el futuro de la humanidad que incide en todos los aspectos de la vida, está influyendo también en las instituciones de educación superior. Esa búsqueda de la sustentabilidad en las universidades tiene su fundamento en el artículo 36 de la agenda 21 y en otras declaraciones internacionales en las cuales se destaca el papel relevante de las IES para mejorar la conciencia por la sustentabilidad del planeta; sin embargo, algunos estudios sugieren que la academia ha avanzado poco en este rubro y tiene un largo camino por recorrer.

No obstante, hay esfuerzos significativos aun cuando sean aislados, para avanzar hacia lo que sería una universidad sustentable. Ésta, de acuerdo con Velázquez (2002a), promueve la minimización de efectos negativos al ambiente, la economía, la sociedad y la salud, al tiempo que realiza sus funciones sustantivas y de apoyo.

El modelo de universidad sustentable pretende caminar en esa dirección, a partir de cuatro estrategias asociadas con las funciones de las IES: docencia, investigación, vinculación y apoyo administrativo. Pero se recomienda que la implementación sea gradual, y puede realizarse con base en desarrollos particulares o aplicando un sistema de gestión ambiental.

Los SGA coadyuvan a orientar los esfuerzos para dirigir las cuestiones ambientales de una organización. Aunque parecen prometedores para mejorar la solución de problemas ambientales, han sido criticados por lentos y burocráticos. El más utilizado de ellos en el mundo es el ISO 14001; dicho esquema utiliza el ciclo de Deming para la mejora continua y está integrado por 16 componentes, agrupados en 4 categorías. Su correcta aplicación conlleva a un cambio de actitud y aumenta la conciencia ambiental, así como el cumplimiento con la regulación; reduce costos, mejora la imagen de la organización y la eficiencia de los procesos; fomenta la participación y sirve como una herramienta de comunicación sobre las cuestiones ambientales.

Sin embargo, existen controversias sobre algunas cuestiones del esquema ISO 14001; entre ellas se puede mencionar que no establece metas del desempeño ambiental, ya que el mejoramiento continuo al que lleva ISO 14001 mejora el sistema de gestión por sí mismo y no el desempeño ambiental de la organización. Se argumenta que esa sistematización llevará de manera indirecta y a veces lenta a la mejora en dicho desempeño, aun cuando hay pocos estudios que discuten los efectos cuantitativos de ese mejoramiento.

Lo mismo sucede con la importancia de buscar la certificación o solamente trabajar con el esquema, ya que hay quienes aseguran que sus procesos mejoran al aplicar el sistema de gestión mientras que otros sólo buscan certificarse. La mejora continua es bien vista por la mayoría, aun cuando los resultados ambientales y financieros sean inciertos.

Al ser una norma de carácter voluntario tiene la suficiente flexibilidad para ser aplicada en cualquier tipo de organización y satisfacer distintas necesidades de la empresa. Esa ventaja que es la flexibilidad, a la vez se presta para que haya distintos niveles de profundidad en la implementación del esquema, con lo cual no se garantiza que se alcancen realmente las mejoras ambientales que dicen se buscarse.

En el caso de las IES, aunque no abunda la información respecto a la implementación del esquema ISO 14001, es posible conocer las experiencias en instituciones de todo el mundo a través de sus páginas web o de investigaciones que, aun cuando son escasas y limitadas a pocos tópicos de la implementación, aportan elementos para tener una idea de la problemática que se vive al impulsar el sistema de gestión en las universidades. A partir de los intentos de certificación llevados a la práctica en IES de diferentes naciones y circunstancias, junto con las investigaciones relacionadas que se tocaron en la revisión literaria, se pueden destacar cuestiones relevantes sobre la implementación del esquema ISO 14001 en las universidades.

En todos los casos se considera que el SGA basado en el ISO 14001 provee los medios para transitar hacia la sustentabilidad, ya que se establecen líneas de responsabilidad y reportes para evaluar la gestión ambiental mediante disposiciones basadas en el mejoramiento continuo de los procesos. Con ello se pretende asegurar que las muy diversas actividades que desarrollan las IES, sean administradas para minimizar los impactos ambientales.

Una característica de los proyectos exitosos se refiere a que se han llevado a cabo en instituciones que están buscando el liderazgo respecto a las cuestiones ambientales, ya sea por parte de los rectores o la alta dirección. Parece ser que el apoyo de los liderazgos institucionales es una condición deseable para el éxito del proyecto.

La principal motivación para que las IES se involucren en la búsqueda de la certificación por el esquema ISO 14001 es de carácter externo. Las experiencias japonesas refieren que en el caso de las universidades públicas surge para atender iniciativas gubernamentales o de organismos promotores de la mejora ambiental y en el caso de las privadas lo hacen por la necesidad de adquirir prestigio para que ingrese mayor cantidad de alumnos. En ambas situaciones las universidades se comprometen a buscar la certificación con el fin de obtener recursos financieros y mejorar la imagen institucional.

La motivación externa es la más frecuente, seguida de la necesidad de que los futuros profesionistas tengan la experiencia en la operación del esquema ISO 14001. Las instituciones manifiestan interés porque los estudiantes se familiaricen con el SGA mas utilizado en las empresas. Sin embargo, al aplicar el esquema en las distintas universidades estudiadas no se aprecia de manera clara una liga directa con la docencia, aunque sí se busca integrar la administración ambiental en la práctica académica.

Entre las barreras u obstáculos para buscar la certificación se menciona que el proceso de implementación lleva tiempo; se tarda un promedio de 3 años. También se tiene la natural reacción al cambio de profesores y estudiantes, así como las actitudes negativas de algunos miembros y sectores. Varios autores señalan que la orientación política conservadora, las

inercias y las barreras burocráticas llevan a que se complique la implementación del esquema.

Pero, sin duda, la barrera más relevante lo constituye el que la institución de prioridad a otros proyectos ambientales con lo cual, a veces, se dificulta alcanzar los objetivos que se proponen en el ISO 14001.

La definición de la política adquiere gran relevancia ya que de ella dependen los demás componentes. Se debe tener cuidado con los contenidos de la misma y profundizar en los detalles de su formulación. Es importante que en el proceso para definir la política se considere que participen no sólo los miembros de los comités ambientales sino que se tome en cuenta la opinión de otros actores, entre ellos los estudiantes y maestros.

Algunas de las políticas se quedan en cuestiones muy generales mientras que otras van a los detalles. En estas últimas resulta más fácil que se cumpla con todos los principios que se formulan; en las que se plantean de manera muy general se deja abierta la posibilidad para que la definición de la política se convierta sólo en un catálogo de buenas intenciones. Entonces se tiene que la implementación no corresponde con lo formulado.

La diversidad de actividades que desarrollan las IES no es un obstáculo para que se establezca un inventario claro de los impactos ambientales y los aspectos que los generan. De ese inventario se seleccionan los que se consideran más significativos para priorizar la atención en ellos; se debe buscar que se minimicen los impactos negativos de otras actividades. Es recomendable que se trate de conocer el orden de importancia que los maestros y estudiantes asignan a diferentes prioridades ambientales.

Una característica importante de la norma es que permite delimitar el área o la parte de la organización que se busca certificar. En el caso de las IES se hace por escuelas o por áreas específicas que involucren algunos departamentos o que tengan características similares; con ello se empodera a los miembros de esas comunidades en la administración ambiental de sus espacios y actividades.

Al permitir que cada Universidad defina sus propios Aspectos Ambientales Significativos, el esquema no posibilita que se aprovechen las similitudes existentes entre las IES; con ello se dificulta realizar un comparativo entre las distintas implementaciones. Al hacer dicha comparación se obtiene una diversidad de aspectos ambientales, con diferentes definiciones e implicaciones, lo cual dificulta la posibilidad de ser rigurosos en el análisis.

La implementación del esquema se considera como un apoyo para cumplir con los requerimientos legales a que están obligadas las IES y que muchas veces ni siquiera se habían revisado. Aunque los objetivos y metas para cada programa ambiental asociado con el respectivo AAS, permiten evaluar y mejorar los procesos, no se ha formalizado una manera para definirlos.

En la mayoría de los ejercicios referidos en la tabla 4 en los que se ha alcanzado la certificación, se hace mención que han sido apoyados fuertemente por la alta dirección, con lo cual se provee una fuerza y estructura para que los objetivos se alcancen. De ahí que sea

importante conocer las actitudes y contribuciones que toma el liderazgo universitario, así como su contexto específico y las características particulares que se manifiestan en cada institución.

La toma de decisiones es un factor que incide para que a una organización se le facilite o dificulte avanzar hacia la sustentabilidad. En la mayoría de las IES existe una difusión del poder al interior, que además es condicionado por el subsidio gubernamental, por lo cual el liderazgo tiende a ser más sugerente y menos autoritario. Ello, junto con el acoplamiento suelto de los sistemas organizacionales y cierto nivel de independencia entre los departamentos, complican el proceso de involucramiento de todos los sectores y actores para entrar en procesos de mejora. Una estructura colaborativa parece facilitar mayormente la promoción de la sustentabilidad.

Las IES tratan de utilizar el campus como un laboratorio vivo con el fin de estudiar las cuestiones ambientales y concientizar a los futuros egresados para que en su desempeño profesional impulsen y participen en los cambios hacia la sustentabilidad; sin embargo no existen estudios concluyentes que midan el aprendizaje y grado de conciencia sustentable que adquieren los estudiantes, así como las repercusiones que tiene en la sociedad.

No todos los intentos de certificación abordados hacen mención explícita de la necesidad de buscar la integración de la docencia e investigación en cuestiones ambientales. Generalmente los esfuerzos se limitan sólo al campus y muy pocas veces contemplan aspectos culturales y de actitud hacia el tema; algunas universidades no abordan en el proyecto lo relacionado con la comunidad, educación o investigación, lo cual le resta la integralidad que en teoría dice buscarse.

Aun cuando no hay una forma estándar en la cual las IES se organicen para la implementación del esquema, en la mayoría de los casos exitosos referenciados se ha establecido una definición clara de la estructura, los roles y las responsabilidades pertinentes. Algunos autores consideran indispensable que se instituya una coordinación u oficina encargada del proyecto para que de seguimiento y controle la agenda así como las actividades necesarias; otros recomiendan que la estructura se acople al trabajo normal de la institución. Se sugiere la contratación de un asesor o consultor externo, aunque ello eleva los costos del proyecto.

De la misma manera, algunas que han implantado el esquema, como la Universidad de Waseda en Japón, sostienen que dicho esquema coadyuva para que las universidades se coordinen con la comunidad circundante en la intención de trabajar juntos en cuestiones ambientales y así aumentar la conciencia hacia la sustentabilidad. También se aprovecha para incorporar el cuidado del ambiente en todos los niveles organizacionales.

Para el proceso educativo, a diferencia de los procesos industriales, los tangibles no son indispensables, aun cuando facilitan el desarrollo y la comodidad para el aprendizaje. Así, para el caso de las universidades adquiere relevancia la participación de estudiantes y maestros; elevar la conciencia ambiental; mejorar la imagen interna y externa así como la relación con la sociedad circundante del campus; involucrar lo ambiental en las cuestiones académicas y lograr que los estudiantes se familiaricen con el SGA más utilizado en las

organizaciones. La habilidad para ponderar estos beneficios intangibles difíciles de cuantificar puede compensar los costos financieros que ocasione el proyecto.

Esos intangibles tienen referencia directa con las actitudes y toma de conciencia de los miembros de la organización y para ello se requiere un proceso de formación y capacitación respecto a las cuestiones ambientales. Esa situación complica la aplicación del esquema en las universidades, ya que éstas involucran a un elemento que “pasa” por el sistema, pero que también debe participar: los estudiantes. De tal forma que cada periodo se requiere diagnosticar su nivel de formación, toma de conciencia y desarrollo de competencias para enfrentar la problemática ambiental.

La compleja misión de las IES y las características de participación de maestros y estudiantes así como las diferentes visiones y valores, son elementos que pueden aprovecharse para fortalecer las tendencias favorables a la sustentabilidad.

Aún cuando la mayoría de las experiencias en universidades han utilizado la auditoría interna con la participación de los estudiantes, queda la duda sobre la efectividad de dicha estrategia, ya que, si se busca una calificación en vez de la participación voluntaria, podría prestarse a que se confundan los objetivos del proyecto.

Los esfuerzos para la implementación del ISO 14001 en las universidades han sido aislados y más bien responden a promociones de algunos gobiernos o la motivación particular de algunos rectores. No se ha hecho un esfuerzo consistente para impulsarlo de manera generalizada en los sistemas de educación superior. Ello quizás debido a que, partiendo de las pocas experiencias que se han tenido, no hay evidencia de que el esquema sea el más adecuado para mejorar la eficiencia ambiental y mucho menos hay información suficiente para afirmar que mejora la eficacia en términos de la Universidad Sustentable.

Existen dudas respecto a las propias características del esquema y su aplicabilidad en las IES. Por ejemplo, para definir adecuadamente la política debieran participar al menos los miembros de la estructura formal para la sustentabilidad; sin embargo dicha estructura se concreta en la etapa de implementación, la cual es posterior a la definición de la política. Así mismo en ninguna parte del esquema se establece lo referente a los indicadores, ya sea de gestión o de desempeño.

A partir de la revisión literaria se desprende que la teoría sobre la implementación del ISO 14001 en las IES, si bien aclara algunas cuestiones, deja grandes vacíos sobre los cuales se necesita mayor conocimiento y profundización. Dicha revisión fue útil para entender el esquema, las ventajas, bondades, limitaciones, beneficios, y conocer algunas experiencias en universidades. Sin embargo obtener conclusiones desde ahí resulta arriesgado; sobre todo si se parte de que la información al respecto es incipiente y más bien pone en duda el que la aplicación en las universidades, dadas sus características organizacionales, tenga la efectividad requerida. Por ello, en el estudio de caso que se lleva a cabo en la Universidad de Sonora se abordan los tópicos que se consideran relevantes para obtener conclusiones aceptables.

Con el estudio de caso se busca verificar la influencia de variables como el proceso de definición y contenido de la política; la operatividad de la definición de los AAS, la funcionalidad de la estructura, los roles y responsabilidades; el apoyo y prioridad que la alta dirección otorgue al proyecto; las características de la toma de decisiones y de los liderazgos.

También se requiere conocer el grado en que la implementación es congruente con la política ambiental; la medida en que se mejora la conciencia sustentable de los estudiantes y la participación de los maestros; la importancia de la mejora en imagen institucional; la eficiencia y eficacia del sistema de auditoría para la mejora en los indicadores ambientales, ya sea de gestión o de desempeño.

El esfuerzo para implantar el esquema en la Universidad de Sonora servirá, además, para comprobar la influencia que tiene o no la motivación externa para el éxito del ejercicio; corroborar las barreras y su escala de influencia; encontrar similitudes con la definición de los AAS de otras universidades; importancia de las cuestiones intangibles como la conciencia y la imagen. Asimismo el estudio de caso permite indagar sobre supuestas inconsistencias del esquema en sí.

Con ello se pretende establecer en qué grado el ISO 14001 resulta la estrategia apropiada para alcanzar la universidad sustentable y si con ello se asegura mayor eficiencia y eficacia de los procesos ambientales, así como mayor confiabilidad.

Referencias

- Acosta Sariego J. (1999) bioética, civilización y desarrollo sostenible en Delgado Díaz (comp), *Cuba verde*. La Habana, Ed. Felix Varela, p.75
- Allen, A., (1999) Institutional Change and Leadership in Greening the Campus en Leal Filho,W. (ed.), *Sustainability and University Life: Environmental Education, Communication and Sustainability*. Berlin; Peter Lang pp. 105-128.
- Ayres and P.M. Weaver, (1998) *Eco-restructuring: implications for sustainable development*, ed.R.U., Tokio-New York-Paris: United Nations University Press. p. 2
- Baldasano et al. (2004) “propuesta para la implementación de un Sistema de Gestión Medio Ambiental en la Universidad Politécnica de Cataluña”, informe final (en línea), disponible en www.upc.edu/mediambient/vidauniversitaria/emas/SGMA-UPC.ppt -
- Basile, C. y M. Marlon, (2002) the rocky mountain front range: a context for sustainable development en Leal Filho, walter (ed). *Teaching sustainability at universities*, Germany, Peter Lang, p.152
- Barnes, P. and Jerman, P. (2002) “Developing an environmental management system for a multiple university consortium” journal of cleaner production, Vol. 10: pp 33-39.
- Bennet,J y P. Del Rio, (2002) *ISO 14001: Should ANU seek certification?* Research Essay, The Australian National University’s, p 20,(en línea) disponible en www.anu.edu.au/facilities/anugreen/EMPC/Reports/ISO14000-DelRio.pdf
- Bratton, K. (1996) using third-party assessment of aspects and impacts, company waits on certificate en Brooks Cook (ed), *ISO 14001, Case studies, ; models for implementation*, Virginia, USA.. CEEM information Services, U.S., p.23
- BSI, (1994), The British Standards Institution. "Specification for Environmental Management Systems." January 15.
- Christmann, P. and G. Taylor, (2006) Firm self-regulation through international certifiable standards: determinants of symbolic versus substantive implementation en *Journal of International Business Studies* Advance Online Publication., Published online; 7 de Septiembre 2006
- Clarke, Amelia (2002),Campus environmental management system for the implementation of a university environmental policy: Delahousie University as a case study. thesis of master degree Halifax, Nova Scotia. Pp.78,121,143
- Cook, Brooks (ed) (1996), *ISO 14001, Case studies; models for implementation*, Virginia, USA.. CEEM information Services, U.S. p. 2
- CSA, (1994) The Canadian Standards Association. " Z750-94 A Voluntary Environmental Management System." September, 1994.
- CSA, (2005) disponible en http://www.csa-international.org/testing_certification_canada/
- Delgado Diaz J.C., (1999), La educación ambiental desde la perspectiva política en Delgado Diaz (comp), *Cuba verde*. La Habana, Ed. Felix Varela, p.82
- Del Rio, Ana (2006) Certificación ISO 14001: análisis de requisitos clave, disponible en http://www.dnv.es/Binaries/certificacionISO14001analisisderequisitosclave_tcm20-72735.doc
- EMAS, (2005); disponible en http://europa.eu.int/comm/environment/emas/about/summary_en.htm

ENDS Report 311, Environmental Data Services, UK , 2001, p. 27

ENDS Report 317, Environmental Data Services, UK, 2002, p. 2

Ferrone, R. y L. Piper, (1996) how will ISO 14001 save us money? en Brooks Cook (ed), ISO 14001, *Case studies, ; models for implementation*, Virginia, USA.. CEEM information Services, U.S. p.2.

Gallup, George,(1992) Memorial Survey, the Healt of the planet survey: a preliminary report, New Jersey, junio 1992 pp. 16-17 Environment series, UNCTAD/DTCI, New York and Geneva

García Fernandez, J.,(1999)La educación ambiental y el desarrollo sostenible en Delgado Diaz (comp), *Cuba verde*. La Habana, Ed. Felix Varela, pp.64-65, 71

Glasser, H. and A. Nixon,(2002) From the State of the World to the State of the Academy: Campus Sustainability Assessment - A Bright Star on the Horizon en The Declaration(En línea), volume 6, Number 1 Dec 2002, Asociation of University Leaders for a Sustainable Future, disponible en: http://www.ulsf.org/publications_declaration_index.html

Hans-Peter Dürr, (1999) ¿podemos edificar un mundo sustentable, equitativo y apto para vivir? en Delgado Diaz (comp), *Cuba verde*. La Habana, Ed. Felix Varela, p.31

Herremans, Irene and David E. Allwright, (2000) Environmental management systems at north American universities, what drives good performance? en International Journal of Sustainability in Higher Education Vol. 1(2): pp. 168 – 181

Higlands, J., D. Schomer y G. Gemmiti , (1996) How to conduct an initial assessment to prepare your company for ISO 14001 en Brooks Cook (ed), ISO 14001, *Case studies, ; models for implementation*, Virginia, USA.. CEEM information Services, U.S., p. 33

Hortensias, D., (1997) “*Beyond ISO 14001: an introduction to the ISO 14000 series*” greenleaf publishing, p.22-24

Hurka, Thomas, (1996) “Sustainable Development: What Do We Owe to Future Generations?” en *Unasyvla* 47: p. 38

IISD (1996), *Global Green Standards: ISO 14000 and Sustainable Development*; International Institute for Sustainable Development, Canada, prefacio y pp.4-6, 14, 41, 42

ISO, (1996), The International Organization for Standardization. "ISO 14001 Environmental Management Systems-Specification with Guidance for Use."

ISO, (2004); ISO on line; citado 15 nov. 2004 en <http://www.iso.org/iso/en/commcentre/pressreleases/archives/2004/Ref940.html>

ISO (2006), International Standard Organization, 2001 survey of ISO 9000 and 14000 certificates: twelve cycle: Up to and including 31 December 2005. Consultada en noviembre de 2006, de la Web:www.iso.org/iso/en/ISOOnline.frontpage

ISO 8402 (1994) Quality Management and Quality Assurance- Vocabulary ISO Geneva, 1994

ISO 9000-1:1994; 4.3 “distinguishing between quality-systems requirements and product requirements” and 4.5 “facets of quality”.

ISO 14000 Case Studies, (1996); ISO 14000 Case Studies Models for implementation; CEEM Information Services, Virginia, USA.

- ISO 14001: Should ANU seek certification? Jeff Bennett Paola Del Rio Research Essay, 2002, p. 20
- Jucker, R. (2002) "Sustainability? Never heard of it!" Some basics we shouldn't ignore when engaging in education for sustainability en *International Journal of Sustainability in Higher Education*, Vol.3 (1):pp. 8-18.
- King, P., (1996) Integrating management systems leads to intangible benefits en Brooks Cook (ed), *ISO 14001, Case studies; models for implementation*, Virginia, USA. CEEM information Services, , U.S., p. 75
- Kinsella J. y A. D. McCully (2003) *Handbook for Implementing an ISO 14001 Environmental Management System: A Practical Approach*, Shaw Environmental, Inc. 2nd edition, p. 12
- Krut, R. y H. Gleckman., (1998) *ISO 14001; A missed opportunity for sustainable Global Industrial Development*; London Earthscan Publications, Ltd, pp. 5,7,16,30
- Leal Filho, W., (2002) teaching sustainability: some current and future perspectives en Leal Filho, W (ed.) *Teaching sustainability at universities*, (ed). Peter lang germany, p.16
- Lozano, M, y J. Vallés, (2006) An analysis of the implementation of an environmental management system in a local public administration, en *Journal of Environmental Management*, pp.1-2
- MacDonald J. P. (2005) Strategic sustainable development using the ISO 14001 Standard en *journal of cleaner production* vol 13,-6; P.634
- McIntosh, M., et al., (2001) Survey conducted by Princeton Survey Research Associates. *State of the Campus Environment: A National Report Card on Environmental Performance and Sustainability in Higher Education*. Reston, VA, USA National Wildlife Federation.
- Morin, Edgar. (2004), *Educación en la era planetaria: el pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre*, España, Gedisa, p.23
- Netherwood, A., (1996) *Environmental Management Systems* en Welford R. (ed) *corporate environmental management*, London, Earthscan publications, pp.36, 38
- Nixon, J., (2004) en "Revista Futuros" Volumen 2, Número 6. Mercado, Sector Privado y Desarrollo Sustentable, pp.2-6
- Novo, M., (2002) Higher environmental education in the XXI century: towards a new interpretative paradigm en Leal Filho, walter (ed). *Teaching sustainability at universities*, Germany, Peter Lang, p430
- Ridgway M. H. & K. Tockman, (1995) *International Corporate Environmental Compliance and Auditing Programs*, ENVTL. L. REP., p. 25
- Riordan, C.A. y J Gibbons, (2000) "implementing ISO 14000 in Academia: lessons learned from TQM", American Society of Engineering Education, St Louis, MO, June, 2000, p.122
- Rondinelli, D and G. Vastag, (2000) Panacea, Common Sense or Just a Label? "The value of ISO 14001 Environmental Management Systems" en *European Management Journal*, Vol. 18, No.5, pp. 499-510.
- Sanborg, V., (1996) weighing ISO 14001 benefits in light of an existing EMS en Brooks Cook (ed), *ISO 14001, Case studies, ; models for implementation*, Virginia, USA.. CEEM information Services, U.S., p. 21
- Savely, S. et al., (2006) A survey of the implementation status of environmental management systems en U.S. colleges and universities. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 14, pp. 1-10

Schoffman, A. y A.Tordini, (2000) ISO 14001: A Practical Approach, American Chemical Society and Oxford University Press p. 3

Shriberg, M., (2002) Sustainability in U.S. higher education: organizational factors influencing campus environmental performance and leadership. The University of Michigan; pp. 25-29, 69- 72.

Simkins, G., (2003) "Best practice in university environmental management", tesis de maestría en ciencias ambientales , University of East Anglia, U.K. disponible en http://www.uea.ac.uk/env/all/teaching/eiaams/pdf_dissertations/2003/Simkins_Gareth.pdf

Simkins, G. y A. Nolan, (2004) Environmental Management Systems in Universities, occasional Paper for the Environmental Association for Universities and Colleges March 2004 By Gareth © 2004 EAUC

Simon, S., (2002) Participatory online environmental education at the open university, UK, en Leal Filho, walter (ed). *Teaching sustainability at universities*, Germany, Peter Lang, p.122

Stenzel, P. L. (2000); Can the ISO 14000 Series Environmental Management Standard Provide a Viable Alternative to Government Regulation?, American Business Law Journal 37, p. 253

The British Standard Institute, (1994); British Standard for environmental management system: BS7750; p.6

Tibor, T. y I. Feldman, (1996) *ISO 14000: A guide to the new environmental standards*, pp. 16, 29

Tickner, J. A., (1998) ISO 14000: Will it deter cleaner production? en Levenstein, Ch., *New solutions* Vol 8 (3), p. 285,

ULSF, (1990), University Leaders for a Sustainable Future, 'The Talloires Declaration' , Washington.

Velázquez C., Luis Eduardo, (2002a) "Sustainable Universities around the world" *A model for fostering sustainable university programs effectiveness*; Doctoral Thesis, UMass, Lowell, pp.28, 31, 34-37,77,146

Velázquez C., Luis Eduardo, (2002b) a Mexican model for teaching sustainability in universities en Leal Filho, walter (ed). *Teaching sustainability at universities*, Germany, Peter Lang, p. 347

Viebahn, P. (2002), "An environmental management model for universities: from environmental guidelines to staff involvement", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 10 No.1, pp.3-12.

Von Oelreich, Kristina, (2006) "Environmental certification (ISO 14001) of Mälardalen University"(en línea), Suecia, disponible en http://www.mdh.se/fakta/miljo/ISO_14001_MdH_020526_english.pdf, (accesado el 26 de marzo de 2006

Wastewatch report; (2005), citado en "How UK universities can improve their environmental performance and help stop climate chaos", Revised edition: September 2006; (on line) <http://peopleandplanet.org/dl/gogreen/goinggreenreport.pdf> consultada el 20 de mayo de 2006

WCED, (1987), World Commission on Environment and Development (WCED), our common future. Oxford University Press

Winn, J., (1996) Letting ISO 14004 guide your EMS implementation: challenges and cautions en Brooks Cook (ed), *ISO 14001, Case studies, models for implementation*, Virginia, USA.. CEEM information Services, U.S., p. 43

Zingale, N. (2005) ISO14001:2004 is here, *Industrial Heating*, Jan 2005, v72, i1 p.18(1) Business News Publishing Co.

Capítulo III

Estudio de Caso: Implementación del Esquema ISO 14001 en la Universidad de Sonora

Como se desprende del capítulo anterior, se requiere mayor comprensión acerca de la implementación del ISO 14001 en las IES. Por ello, con el presente estudio de caso se busca profundizar en el conocimiento del esquema y vivir la experiencia de su implementación en una Universidad mexicana. Con ello se pretende cubrir el objetivo específico que ha sido enunciado de la manera siguiente:

- Realizar un análisis crítico del proceso de implementación del ISO 14000 en una Universidad.

Mi participación como observador directo del proceso de implementación del esquema ISO 14001 en la Universidad de Sonora, México, de enero de 2004 a enero de 2007 constituyó un gran acercamiento con la problemática asociada. Mis experiencias, actividades y los análisis realizados integran este capítulo.

En la sección III.1 se define la metodología que se utiliza para la realización del estudio de caso. La segunda parte aborda la caracterización del caso bajo estudio, precisando los antecedentes de la institución y las experiencias en su camino hacia la sustentabilidad; luego se aborda el análisis de la pertinencia de cada uno de los componentes de la implementación del esquema ISO 14001 en la Universidad de Sonora así como la participación de los diferentes actores que intervienen. El capítulo concluye con la discusión de los tópicos más relevantes.

III.1 Metodología

Para desarrollar esta fase del presente trabajo, se utiliza la metodología del estudio de caso. La historia de las investigaciones de estudio de caso es marcada por periodos de intenso uso y otros de desuso (Scholz and Tietje, 2002). Si tratamos el método de estudio de caso como una metodología de la investigación, la pregunta crucial sería: ¿para qué objetos de investigación es apropiada? Normalmente, el enfoque se selecciona para campos de investigación en los cuales se consideran las dinámicas históricas y también las perspectivas de sistemas sociales reales o naturales.

Existen muchas definiciones de lo que se considera un estudio de caso. La que se utiliza en el presente trabajo es la de Yin, (2003): “el método es un cuestionamiento empírico que investiga un fenómeno contemporáneo en el contexto de la vida real, cuando las fronteras entre el fenómeno y su contexto no son claramente evidentes y se usan múltiples fuentes de evidencia”.

Una crítica frecuente a la metodología es que, por su dependencia de un solo caso, lo vuelve incapaz de llevar a conclusiones generales. Sin embargo, Flyvbjerg establece que “*en vez de utilizar una muestra grande y seguir un protocolo rígido para examinar un número limitado de variables, el método de estudio de caso se involucra en un profundo examen longitudinal de una sola instancia o evento: el caso*” (Flyvbjerg, 2006). Con ello se llega a una manera sistemática de observar a los eventos, coleccionar datos, analizar la información y reportar los resultados. El estudio de caso permite generar y probar las hipótesis que se consideren pertinentes así como responder a las preguntas de investigación.

La observación por parte de un participante en un solo caso ofrece muchas oportunidades para el análisis profundo sobre un largo período de tiempo. “*La gran ventaja del estudio por caso es que, al enfocarse en un solo caso, ese caso puede ser ampliamente examinado,*” (Lijphart, 1971, p. 691 citado por Tellis, 1997). El estudio de caso es un análisis de perspectiva múltiple. Esto significa que el investigador no solo debe considerar la voz y perspectiva de los actores sino también de grupos relevantes que interactúan con ellos (Tellis 1997).

Para el caso que nos ocupa, la pregunta de investigación relacionada es:

- ¿La implementación del Esquema ISO 14001 asegura mayor eficiencia y confiabilidad en los procesos?

Por proceso se entiende al conjunto de actividades que se desarrolla en la Universidad y que ocasionan algún impacto en el ambiente. La eficacia se refiere a la medida en que se cumple con los objetivos y metas que se propusieron; la eficiencia se evalúa comparando los beneficios en el desempeño ambiental y el valor que le agrega a la institución, con los recursos involucrados en la implementación. Con ello se busca contribuir a tomar decisiones para mejorar el sistema.

En esta investigación, participé como observador directo del proceso de implementación del esquema ISO 14001 en la Universidad de Sonora por un periodo de 4 años, a partir de enero del 2004. Mis actividades como observador privilegiado del proceso, consistieron en tener presencia en la mayoría de las reuniones, tomando nota de las diferentes propuestas y puntos de vista; dando seguimiento a todos los eventos; levantando encuestas de opinión entre maestros y estudiantes; entrevistando a personalidades relevantes de la universidad y del proyecto; procesando la información y discutiendo los resultados obtenidos con miembros del comité operativo.

Se justifica el que se haya escogido un solo estudio de caso en este trabajo, en base a que la situación bajo estudio encaja en varias de las circunstancias para un caso simple (Yin, 2003); a saber:

- Es un caso crítico porque el ISO 14001 es una herramienta muy desarrollada y con amplias aplicaciones, incluso en universidades de países desarrollados, pero que ahora se contrasta con el modelo de Universidad Sustentable tratando de confirmar si el esquema permite avanzar hacia la sustentabilidad y no sólo en la cuestión ambiental.

- El caso es extremo o único pues, hasta donde se tiene conocimiento, ninguna universidad latinoamericana las cuáles conforman nuestro contexto más inmediato, ha intentado trabajar con el esquema ISO 14001.
- Es revelador, ya que contrastar el modelo de Universidad Sustentable como la idea de implementar el ISO 14001 en una universidad mexicana, era impensable apenas hace 5 años.
- Es también un caso longitudinal ya que se realiza a través del tiempo y no solo se toma en cuenta la visión de quienes lo están implementando; se consideran también puntos de vista de estudiantes y maestros, quienes de cualquier manera son impactados por el esquema. Incluso algunos de ellos tienen posiciones y actitudes adversas al proyecto.

Las etapas de la metodología empleada en el estudio de caso y los instrumentos utilizados, así como las especificidades de cada uno de ellos, se enlistan a continuación:

III.1.1 Observación

- Se hicieron los preparativos para la recolección de información y de los datos obtenidos a través de la observación participativa, técnica que me permitió compartir el contexto y las experiencias con los implementadores del esquema ISO 14001.
- Se participó en todas las reuniones de los distintos comités y grupos de trabajo, tomando nota de las cuestiones que se consideraron importantes.
- Una síntesis de esas notas se transcribió al documento en el cual se narra cronológicamente la problemática del caso y se hicieron las observaciones pertinentes.

III.1.2 Análisis documental

- Mediante esa participación se revisó el anteproyecto y se estableció relación con las personas más informadas al respecto.
- Se consultaron y revisaron archivos, los memoranda, la documentación del SGS, así como escritos relevantes e informes provenientes de las diversas instancias relacionadas con el SGS; asimismo, se revisaron los programas de monitoreo y los resultados que estos arrojaron a través del tiempo, con la intención de establecer en qué medida se ha entrado en un proceso de mejora continua en las cuestiones ambientales de la Universidad de Sonora.
- La documentación fue analizada para observar el grado de cumplimiento con respecto a lo que se especifica en la Norma ISO 14004; con dicha norma se pretende ayudar a las organizaciones proveyendo las directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo que debe cubrir el Sistema de Gestión Ambiental basado en el ISO 14001. El análisis de la documentación del SGA se realizó con apoyo de la “guía de referencia para auto evaluación EPA 300-B-02-012” (EPA, 2001).

- posteriormente se hizo una comparación con las sugerencias de diversos autores sobre los niveles de profundidad requeridos para cada uno de los documentos del SGA, incluidas indicaciones específicas para las IES.

III.1.3 Encuestas

Se diseñaron dos cuestionarios para lograr una aproximación al conocimiento que tienen los estudiantes y maestros acerca de la implementación del Sistema de Gestión; las características de ambos instrumentos se exponen a continuación:

Encuesta para estudiantes: La encuesta se aplicó a estudiantes adscritos a todas las carreras que se cursan en el área bajo estudio. Además de ubicar los datos generales del alumno, el cuestionario consta de 15 preguntas, 9 abiertas y 6 de opción múltiple con las cuales se indaga sobre la política de sustentabilidad, la implementación del esquema, los beneficios y consecuencias del SGS, así como la posible contribución de los estudiantes para la implementación del ISO 14001 (ANEXO II).

Encuesta para maestros: La encuesta se aplicó a profesores e investigadores de los departamentos localizados en el área. Consta de 11 reactivos, 9 de respuesta abierta y 2 de opción múltiple; además de los datos generales del maestro, se pregunta sobre la política de sustentabilidad, la implementación del SGS, los conocimientos sobre el ISO 14001 y las posibles repercusiones de la implementación del esquema. (ANEXO III)

Luego de la aplicación de las correspondientes pruebas piloto, los cuestionarios fueron aplicados en el mes de octubre de cada uno de los años que abarca el estudio (del 2004 al 2007). Cabe aclarar que la encuesta también aborda aspectos de docencia, extensión y vinculación relacionados con la sustentabilidad; no obstante, en este capítulo solo se abordan los reactivos referidos a la implementación del ISO 14001 dejando para el siguiente los que tienen que ver con la sustentabilidad.

III.1.4 Diseño muestral

Se realizó el diseño muestral estableciendo el tamaño y distribución de la muestra por los procedimientos estadísticos de muestreo aleatorio estratificado: para determinar el tamaño de muestra se consideró un nivel de confianza del 95% ($Z=1.96$), en una población con $N=3,453$ en el caso de los alumnos y $N=291$ para los maestros; el error permitido fue del 5%.

Se utilizó la siguiente fórmula para obtener el tamaño de muestra de estudiantes:

$$n = \frac{Z^2 N p q}{e^2 N + Z^2 p q} = \frac{(1.96)^2 (3453) (.5) (.5)}{(.05)^2 (3453) + (1.96)^2 (.50) (.50)} = 345.78 \approx 346$$

Y para los maestros:

$$n = \frac{Z^2 N p q}{e^2 N + Z^2 p q} = \frac{(1.96)^2 (291)(.5)(.5)}{(.05)^2 (291) + (1.96)^2 (.50)(.50)} = 165$$

Se dividió a la población en estratos por cada carrera de las divisiones que ocupan el área 5; después, utilizando un método de sistematización, se seleccionó a los elementos de cada estrato para aplicarles la encuesta. (Los detalles se muestran en el ANEXO XIII).

III.1.5 Análisis de datos

- La información se capturó y procesó utilizando la hoja electrónica EXCEL.
- Se revisaron los resultados arrojados por las encuestas haciendo un análisis tendencial a lo largo de los cuatro años; se analizaron las auditorías para determinar la mejora en el desempeño del SGS.
- Se realizó la interpretación de los resultados utilizando gráficas y tablas con lo cual se hizo la evaluación y el análisis de las evidencias del caso de estudio, así como del contexto en el que éste se lleva a cabo.

Cuadro metodológico

Con el fin de mostrar de manera resumida las diferentes herramientas utilizadas para el análisis de cada uno de los requerimientos del ISO 14001 en el caso de estudio de la Universidad de Sonora, se presenta la tabla No. 8:

Tabla 8. Herramientas para analizar los requerimientos del ISO14001 en la Universidad de Sonora:

Requerimiento del ISO 14001	Herramientas para el análisis
<u>III.2.3.1 La política de sustentabilidad.</u>	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis documental con base en el numeral 4.2 del manual del ISO 14001 y la norma ISO 14004. Se apoya también en lo sugerido por varios autores - Encuestas a maestros y estudiantes sobre el conocimiento de la política
<u>IV.2.3.2 Planeación</u>	
Objetivos, metas y programas de gestión ambiental	- Análisis documental
<u>IV.2.3.3 Implementación y operación</u>	
estructura y responsabilidades	- Análisis documental y entrevistas a implementadores
Formación, toma de conciencia y competencia	<ul style="list-style-type: none"> - Observación - Análisis documental - Encuestas - entrevistas
Conciencia, compromiso y participación	- Encuestas
Comunicación	- Encuestas
Análisis de la documentación	- Análisis documental con apoyo de la guía de referencia para auto evaluación EPA 300-B-02-012
<u>IV. 2.3.4.Verificación y acciones correctivas</u>	
Monitoreos	- Análisis e interpretación de monitoreos con apoyo de la norma ISO 19011
Indicadores	- Análisis de Indicadores con base en el ISO 14031
<u>IV.2.3.5 Revisión por la alta dirección</u>	

III.2 Descripción del proceso de implementación del esquema ISO 14001 en la Universidad de Sonora

En este apartado se abordan algunas cuestiones relacionadas con la institución en la cual se realiza el estudio de caso: su estructura organizacional; los antecedentes para implantar el ISO 14001 y una cronología del proceso de implementación; el estudio y pertinencia de cada uno de los requisitos que exige el esquema y como fueron establecidos, así como el análisis de la participación de los distintos actores

III.2.1 La Universidad de Sonora

En el contexto de la implementación del esquema ISO 14001 es relevante conocer la estructura organizativa en la cual se va a implementar, ya que las particularidades que ésta tenga van a influir, de manera positiva o negativa, en el diseño, estructura y puesta en operación del Sistema de Gestión así como los resultados que se alcancen.

Fundada en 1942, la Universidad de Sonora, es la principal institución de Educación Superior del estado. Con más de 29,792 estudiantes y 4,280 trabajadores -académicos y administrativos-, repartidos en 5 campus o unidades regionales en todo el estado, recibe al 42 % de los egresados del bachillerato. (Ortega, 2006).

La estructura universitaria está definida dentro de la ley orgánica que rige a la institución. En ella se establece que la máxima autoridad es la Junta Universitaria, la cual está formada por 14 integrantes y el rector; cinco de ellos son miembros del personal académico de la Universidad. El rector ocupa el puesto personal de mayor relevancia y en el siguiente nivel jerárquico están la secretaría general académica y la administrativa, las cuales a su vez coordinan a diferentes direcciones operativas y académicas.

De acuerdo al Artículo 11 de la Ley Orgánica, (Ley 4, 1991) la institución se integra por Unidades Regionales a través de las cuales llevará a efecto su desconcentración funcional y administrativa. Los asuntos de análisis y acuerdos o autorizaciones entre los órganos colegiados deben turnarse por conducto del funcionario que presida el órgano correspondiente. Cada unidad regional estará dirigida por un Vicerrector y se organiza en divisiones y departamentos.

La mayor de las unidades regionales es la unidad centro, ubicada en Hermosillo, la capital del estado, con el 79.3 % de la matrícula en un territorio de 60 hectáreas. Académicamente, la unidad centro se integra por las divisiones de Ingeniería, Ciencias Biológicas y de la Salud, Humanidades y Bellas Artes, Ciencias Exactas, Ciencias Sociales y la de Económico Administrativas. (Ortega, 2005)

La división es la unidad general de organización en cada una de las Unidades Regionales; en ella se pretende tener la integración de las funciones sustantivas de la institución. La división se establece por áreas de conocimiento y está formada por departamentos. Su

propósito fundamental es cumplir el objetivo de la Universidad a través del desarrollo de programas de docencia, investigación y extensión por área de conocimiento.

El departamento constituye por su parte la unidad académica básica; su orientación fundamental es hacia la investigación en disciplinas específicas o en conjuntos homogéneos de éstas. También le corresponde desempeñarse en los programas de docencia y los planes de estudio relacionados con su disciplina así como coadyuvar al extensionismo de la división.

Cada división está a cargo de un director; al frente de cada departamento hay un jefe y cada academia la encabeza un presidente, preferentemente un maestro de tiempo completo. Las actividades académicas se organizan por programas de docencia, investigación y extensión. Para cada uno de ellos se tiene un coordinador, el cual funge como apoyo al director de división en las actividades relacionadas con el programa correspondiente.

La figura 4 muestra el organigrama institucional con los distintos niveles de autoridad, tanto colegiada como personal.

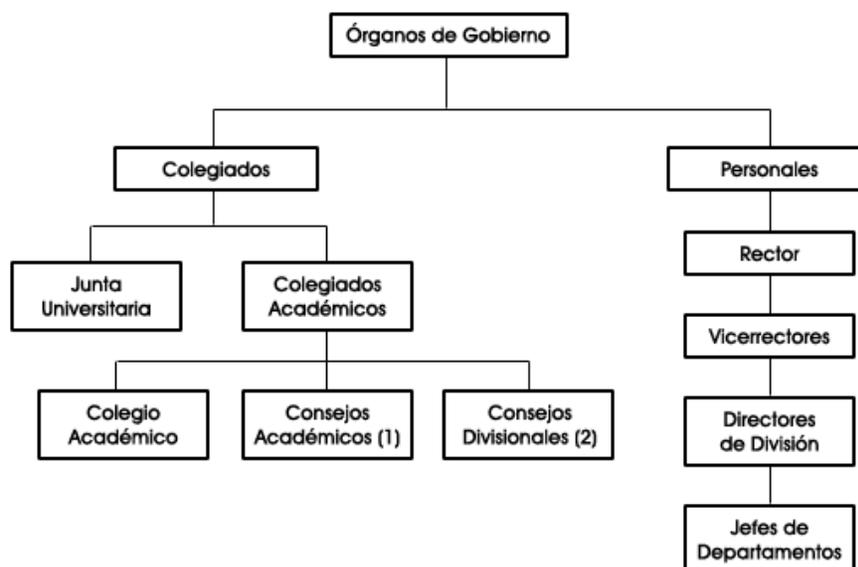


Figura 4. Organigrama de la Universidad de Sonora

(1) Uno por cada Unidad Regional, presidido por su Vicerrector

(2) Uno por cada División, presidido por su Director de División

Fuente: Dirección de Planeación de la Universidad de Sonora*

* http://www.uson.mx/organos_gobierno/ consultada en mayo de 2005

Se tienen entonces 8 niveles de autoridad: 4 unipersonales y 4 colegiados. El rector se elige por 14 miembros de la junta universitaria, 9 de los cuales son externos a la universidad. Se permite una reelección.

La universidad cuenta con 2,106 profesores de los cuales 1,066 son de asignatura o por horas sueltas (MHS), y 1040 de carrera (MTC). De éstos, 885 tienen contratación por tiempo indeterminado; es decir, prácticamente son inamovibles (Ortega, 2005).

Los maestros están afiliados al Sindicato de Trabajadores Académicos de la Universidad de Sonora (STAUS), organización laboral que mantiene un contrato colectivo de trabajo (CCT) con la institución, en el cual incluso se contemplan cláusulas relacionadas con la superación académica de los profesores.

En cuanto a los estudiantes, no existe formalmente una organización general en la que estén representados. En algunos departamentos se organizan en sociedades de alumnos aunque estas no tienen una vida orgánica activa y escasamente han logrado la participación de los alumnos; se dedican, más bien, a organizar eventos académicos y culturales.

En el periodo que abarca la realización el estudio de caso, se manifiestan algunos elementos del contexto que vivió la institución y que permiten entender algunas de las dificultades o bondades en la implementación del ISO 14001; entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

A partir de 2005 se implementó un nuevo modelo curricular en el cual se contempla un eje de formación común para todos los estudiantes que ingresan a la universidad así como créditos en actividades culturales y deportivas. También se ofrece mayor flexibilidad al alumno para cursar su programa y se facilita la movilidad estudiantil. (NMC, 2005),

Como lo están haciendo la mayoría de las universidades públicas mexicanas, se buscan recursos extraordinarios para programas estratégicos mediante el programa integral de fortalecimiento institucional (PIFI). La definición de los proyectos y los requerimientos se hace mediante la comisión institucional de seguimiento del PIFI integrada solamente por personal directivo.

La institución ha tenido una excelente imagen tanto al interior como en lo externo. El Gobierno y los medios de comunicación, así como la sociedad, ven con muy buenos ojos el desempeño de la Universidad de Sonora. La universidad tiene prestigio y existe la preocupación por mantenerlo y mejorarlo; aun cuando en los últimos años han surgido otras instituciones que le compiten, es reconocida como el “alma mater” de los sonorenses.

III.2.2 Antecedentes para la implementación del ISO 14001 en la institución

Como ha sucedido en muchas instituciones de educación superior, en la Universidad de Sonora desde los años 80's se han realizado algunos esfuerzos para ocuparse de cuestiones ambientales, pero siempre desde visiones disciplinarias o aisladas. No es sino hasta el año de 1992 cuando se empieza a trabajar con base en el concepto de sustentabilidad. En ese

año se creó, en el departamento de Ingeniería Industrial, el grupo de Desarrollo Sustentable como una opción para responder al cambio de paradigma que se había concretado en la cumbre de la tierra, en Río de Janeiro, Brasil.

La iniciativa surge de un conjunto de maestros a quienes no satisfacía del todo el enfoque reduccionista de su propia disciplina, sino por el contrario, motivados por la visión sistémica buscaban nuevas orientaciones y métodos que permitieran a la ingeniería industrial avanzar en el desarrollo tecnológico incrementando la productividad, pero sin afectar al medio ambiente y la calidad de vida de la gente.

El grupo funcionó, al principio, de manera informal y sólo es reconocido por la Universidad 3 años después (Velázquez et al., 1999). En ese tiempo no resultaba fácil proponer el nuevo enfoque pues por el desconocimiento que al respecto tenían la mayoría de maestros y autoridades, se prestaba a bromas y se le restaba seriedad ya que a algunos les parecía una idea exótica. Se debió luchar con tenacidad para vencer la reacción al cambio y las resistencias de todos tipos, logrando avanzar en los propósitos planteados.

Dichos propósitos quedan enmarcados en el futuro ideal que el grupo vislumbra, al concebir “Una Universidad de Sonora donde la estructura formal para promover el concepto de sustentabilidad, salud y el uso eficiente de los recursos, prevalezcan bajo una estructura de justicia y respeto” (Grupo de Desarrollo Sustentable, 1992 citado por Velázquez (2002)).

La estrategia se orientó hacia 3 vertientes: licenciatura, posgrado y el área de investigación. Cada uno de los esfuerzos, en los diferentes niveles, se desarrolló teniendo en consideración las características del entorno estatal y las posibilidades institucionales.

En el nivel de licenciatura se logró incluir, a partir de 1994, la materia “Desarrollo Sustentable” en la currícula de Ingeniería Industrial y de Sistemas; hasta donde pude indagar éste fue el primer curso con ese nombre incorporado de manera formal en las universidades mexicanas. Dicho curso influyó para que los maestros y estudiantes de ingeniería industrial modificaran la manera de ver los procesos de manufactura y la administración; ello generó muchas inquietudes, las cuales se fueron disipando a medida que se tuvo mayor conocimiento y dominio del enfoque.

Asimismo, en 1996 se implementó el modelo educativo llamado “Célula Sustentable” como un complemento práctico de la materia arriba citada. La Célula Sustentable consistió en mantener los esfuerzos de sustentabilidad en un edificio de la universidad (5M). La Célula siempre puso énfasis en la importancia de involucrar a la gente para buscar solución a los problemas de insustentabilidad; de ahí que se buscaran maneras diferentes y atractivas para dar a los estudiantes la oportunidad de practicar lo que aprenden en el salón de clases. (Velázquez, 2002).

Dicho proyecto impulsó siempre que los estudiantes involucraran a todos los usuarios del Edificio 5M para que desarrollaran una cultura de prevención y disminución de los impactos ambientales. En esta experiencia exitosa los estudiantes escogían los proyectos en que deseaban participar, llevando a cabo su propio plan de trabajo encaminado a alcanzar

los objetivos propuestos. En el desarrollo de cada uno de los proyectos se abordan tópicos relacionados con los siguientes cuatro criterios: investigación, operaciones físicas, cultura sustentable, y vinculación con la comunidad.

En 1998 se aprobó el postgrado “Especialidad en Desarrollo Sustentable” con el cual se busca preparar a los gerentes, supervisores y empleados de diferentes tipos de empresas y organizaciones para que participen en el desarrollo económico y social de la región aplicando el paradigma de la sustentabilidad, así como promover la producción más limpia en el estado.

El postgrado provee una perspectiva social que puede usarse para resolver conflictos relativos a la sustentabilidad en una amplia gama de negocios y agencias gubernamentales (Velázquez, 2002). Se ofrece instrucción avanzada en herramientas de producción más limpia y prevención de la contaminación con una orientación práctica, ya que se requiere resolver una problemática empresarial o regional para obtener el grado

En particular, Munguía (2003) señala que los beneficios traídos por la industria maquiladora a la población han sido ampliamente cuestionados, principalmente en lo que respecta a los impactos tanto al ambiente como a la salud de los residentes de Sonora. Muchos de esos impactos negativos se los atribuye al enfoque de “final de tubería” utilizado para solucionar los problemas ambientales y ergonómicos y porque los profesionistas no están familiarizados con el enfoque precautorio ni mucho menos tienen experiencia en sustentabilidad.

Según consta en los archivos de Servicios Escolares, a la fecha han cursado ese posgrado 76 alumnos, algunos de los cuales han realizado sus tesis en campos tan diversos como: sistemas de gestión ambiental; administración de recursos naturales; investigación medioambiental; educación para la sustentabilidad; prevención y control de la contaminación; salud ocupacional, así como suministro y uso del recurso agua (UniSon, 2007)

En junio de 1999 se firmó un convenio de colaboración internacional entre la Universidad de Sonora y la Universidad de Massachusetts en Lowell (UMASS), a través del departamento de Ingeniería Industrial de la institución mexicana y el departamento de Medio Ambiente de Trabajo de la estadounidense. El objetivo es transferir y promover las prácticas sustentables y de prevención de la contaminación hacia el estado de Sonora y contribuir al desarrollo de la región de una manera sustentable. (Velázquez, 2000).

En el convenio se contempla la posibilidad de que maestros investigadores de nuestra institución realicen estudios de postgrado o estancias cortas en aquella prestigiada universidad norteamericana. Tres profesores han obtenido ya su grado de Doctor en Ciencias de la Ingeniería, lo cual ha representado un gran impulso a las ideas y proyectos enfocados a la sustentabilidad en la Universidad de Sonora. Asimismo, se han impulsado proyectos de investigación conjunta; particularmente en lo que se refiere a las prácticas de producción de la industria maquiladora, se evaluaron los impactos ocupacionales, ambientales y de salud pública de las prácticas de producción de la manufactura norteamericana en el Estado de Sonora. (Velázquez, 2002).

En enero de 2002 se realizó el Congreso Internacional “Producción más limpia y prevención de la contaminación (experiencias desde adentro)” en coordinación con la Universidad de Massachusetts Lowell. Se contó con la participación de mas de 120 especialistas en medio ambiente y desarrollo sustentable, provenientes de Canadá, Estados Unidos, Bélgica, Tailandia, Holanda, Cuba, Suecia y México.

La “Declaración de Hermosillo” emitida al final de ese destacado evento, pone énfasis en los conceptos de Desarrollo Sustentable, prevención de la contaminación y producción más limpia en la Educación Superior. Las líneas de acción que se propusieron, algunas de las cuales se han estado realizando, se refieren a formar consorcios y asociaciones entre las universidades para desarrollar y compartir recursos educativos, herramientas e información; fundar redes para asegurar una continuidad efectiva y comunicación futura; implementar los principios de los capítulos 35, 36 y 37 de la Agenda 21 referidos a la “ciencia de la sustentabilidad”, “educación y entrenamiento para la sustentabilidad” y la “construcción de capacidades para la sustentabilidad” (Declaración de Hermosillo, 2002).

En 2004 la Academia de Ingeniería Sustentable, ya con una acreditada trayectoria de trabajo y realización de proyectos, se constituyó como un “cuerpo académico”. Esto resulta relevante ya que con esa estrategia las IES mexicanas pretenden agrupar a los profesores de tiempo completo que comparten una o varias Líneas de Generación o Aplicación Innovadora del Conocimiento (LGAIC) en temas disciplinares o multidisciplinarios y un conjunto de objetivos y metas académicas. De tal manera que el grupo fortalece la tendencia de trabajo conjunto y colaborativo que había venido desarrollando y adquiere la formalidad para perseguir su objetivo de incrementar el conocimiento en el campo de la sustentabilidad.

Las líneas de investigación propuestas y en las que se está trabajando son:

- Prácticas de Producción más Limpia en la Industria.
- Sustentabilidad en las Instituciones de Educación.

En ambas líneas se consideran tópicos de producción mas limpia, prevención de la contaminación, cambio climático, reducción en el uso de tóxicos, ecología industrial y diseño para el ambiente, entre otros (Velázquez, 2007). Para cada línea se han integrado equipos de trabajo conformados por profesores y estudiantes de los distintos niveles, con el fin de realizar diagnósticos e identificación de oportunidades así como encuestas, estudios de campo y entrevistas en los diferentes sectores que se relacionan con la problemática de la sustentabilidad en la ciudad y la región. Los productos se han estado publicando en revistas de reconocido prestigio a nivel internacional.

Por otro lado, y relacionado con la docencia, se impulsó y se logró que, en el nuevo modelo curricular que se ha implementado en la Universidad de Sonora, en el tronco común de las carreras de la División de Ingeniería todos los estudiantes toman un curso obligatorio llamado “sustentabilidad en las ciencias de ingenierías” y se ha logrado también integrar materias relacionadas con la sustentabilidad en la maestría de ingeniería industrial. (Velázquez, 2007). Esa es una gran contribución ya que todos los egresados de cualquier

ingeniería habrán llevado nociones teóricas y prácticas de lo que es el Desarrollo Sustentable.

Cabe resaltar una característica del trabajo que se realiza, y es la referida al enfoque multi e interdisciplinario de los proyectos. Prácticamente ya se tiene un carácter institucional, es decir, que abarca a toda la universidad pues en las acciones se han involucrado académicos de distintos departamentos y de varias divisiones. También se ha tenido participación conjunta con profesores de otras universidades del país y del extranjero (Universidad Nacional Autónoma de México, UMass Lowell en USA, Erasmus Róterdam en Holanda, Zittau Girau en Alemania).

Esa trayectoria que ha recorrido el departamento de ingeniería industrial, ha dado la pauta para que otros departamentos o divisiones se involucren en esfuerzos de sustentabilidad. En ese contexto, es que en 2003 el grupo toma la iniciativa de proponer que se establezca en la Universidad de Sonora un esquema de trabajo basado en el Sistema de Gestión ISO 14001, como una parte de la estrategia encaminada a convertir a dicha institución en una Universidad Sustentable.

El proyecto está encaminado a disminuir los riesgos e impactos ambientales y ocupacionales que se generan a partir de las funciones sustantivas y actividades administrativas de la institución. Se busca efficientar los recursos que se utilizan en el funcionamiento cotidiano de la Universidad, a la vez que se fortalecen las funciones sustantivas y se mejora la cultura de trabajo así como la conciencia sustentable de los futuros profesionistas

Es por ello que, partiendo de las exitosas experiencias desarrolladas durante la última década, la Universidad de Sonora se propone ser la primera Institución de Educación Superior mexicana en implementar un Sistema de Gestión de Sustentabilidad (SGS) apegado a la norma internacional ISO 14001, como una parte de la estrategia para transitar hacia una Universidad Sustentable.

III.2.3. El proceso de implementación del ISO 14001 en la Universidad de Sonora

Como ya se ha mencionado, a partir del Grupo de Desarrollo Sustentable se dieron los primeros impulsos para que los distintos niveles de autoridad definieran un plan de trabajo encaminado a que en la Universidad de Sonora se implante un Sistema de Gestión de la Sustentabilidad, basado en el esquema ISO 14001.

Inicialmente se tuvo la intención de que el alcance del SGS fuera en las áreas pertenecientes a la División de Ingeniería y las de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud (DQBS); sin embargo, este enfoque representó muchas dificultades operativas por lo cual se decidió que en su primera fase el SGS se intentaría certificar solo en la División de Ingeniería y el grupo Pissa, en representación de la DQBS, actuaría como proveedor del SGS para los residuos tóxicos. Para efectos de concientización, el SGS sigue funcionando tanto para las dos divisiones, como para la Universidad en general.

El objetivo estratégico consiste en “*Proteger los recursos naturales y reducir los riesgos ambientales y ocupacionales y los impactos negativos al medio ambiente generados por la institución en el cumplimiento de sus funciones sustantivas de docencia, investigación y de extensión, así como en sus actividades administrativas; buscando, en lo posible, un ahorro económico. Todo ello a través del establecimiento de un sistema de gestión de sustentabilidad integrado, eficiente y eficaz, de acuerdo con esa norma internacional*”. (Manual del SGS, 2005)

Los lineamientos propuestos para desarrollar e implantar el SGS en la Universidad de Sonora, se enlistan a continuación:

I. Desarrollo del SGS con base en los principios de la norma mexicana NMX-14001-SGA-IMNC: 2002, Sistemas de Administración Ambiental cuyo origen es la norma internacional ISO 14001 Environmental Management Systems.

II. Creación de capacidad interna para planear, guiar la instrumentación y evaluar el proyecto.

III. Promoción de acuerdos de colaboración con áreas internas de la Universidad de Sonora por el tipo de actividades que realizan, así como organismos externos.

A partir de esos lineamientos, en noviembre de 2003 se presenta el proyecto al Secretario Académico de la institución quien lo propone ante el rector. En febrero de 2004 se formalizan, desde la alta dirección, el comité ejecutivo y el comité operativo.

Requisitos del SGS para la Universidad de Sonora

Para trabajar con base en el esquema ISO 14001, la Universidad de Sonora establece y mantiene un Sistema de Gestión de la Sustentabilidad integrado por los componentes que se enlistan a continuación:

Política de Sustentabilidad: Es el compromiso de la Alta Dirección en materia de sustentabilidad y que debe estar documentada, implantada, mantenida al día y a disposición del público.

Planificación: Abarca la identificación de los aspectos ambientales; la identificación y acceso a los requisitos legales; documentación de objetivos y metas; y el establecimiento de programas o planes de gestión sustentable.

Implementación y funcionamiento: En este apartado se cubren los siguientes puntos: estructura y responsabilidades; formación; sensibilización y competencia profesional; comunicación; documentación del SGS; control de la documentación; control operacional; así como planes de emergencia y capacidad de respuesta ante las mismas.

Comprobación y acción correctiva: Es necesario que se documenten una serie de mecanismos que nos permitan comprobar que la Política de sustentabilidad así como los objetivos y metas se están cumpliendo. Estas herramientas son: seguimiento y medición; no conformidad; acción correctiva y acción preventiva; registros y auditoría del SGS.

Revisión por la dirección: Son los medios y herramienta mediante lo cuales la alta dirección revisa el funcionamiento del SGS para asegurar el proceso de mejora continua.

La mecánica que se siguió para la implementación, atendiendo a lo que propone el esquema ISO 14001, consistió en la realización de juntas de trabajo con los directivos y profesores-investigadores, así como reuniones con estudiantes y personal administrativo para informarles del SGS e invitarlos a involucrarse. A partir de esas sesiones se seleccionó a los elementos idóneos para formar los comités ejecutivo y operativo del SGS; luego se asignan las responsabilidades y obligaciones que corresponden a cada uno.

A efecto de tener una visión general del proceso de implementación, a continuación se presenta una descripción de los eventos y actividades realizadas, aglutinando las acciones de acuerdo con su ubicación en los rubros que marca el esquema.

III.2.3.1 LA POLITICA DE SUSTENTABILIDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SONORA

La política es la base de la implementación total del esquema ya que de ella se desprenden todas las actividades que se van a realizar; implanta el nivel de responsabilidad ambiental y el desempeño requerido en la organización, frente a los cuales todas las acciones subsecuentes serán juzgadas.

La definición de la política de sustentabilidad representa una demostración permanente y pública de la voluntad institucional de mejorar el desempeño ambiental, aunque muchas veces se establece de manera muy general lo cual puede hacer suponer que el compromiso no es tan fuerte.

En el caso de la Universidad de Sonora, en el mes de marzo de 2004 quedó definida la política mediante varias consultas a los miembros del comité, grupo y subgrupos de trabajo. Después de varias rondas de discusión, se fueron consensuando las características que debe tener la política de sustentabilidad de acuerdo a las circunstancias en que se desarrolla la institución (ANEXO VII).

La política para la Universidad de Sonora se definió bajo consenso, luego de varias rondas de discusión entre los miembros de los comités y subgrupos de trabajo. Se formuló tomando en cuenta las observaciones de los participantes considerando las características específicas y las circunstancias en que se desarrolla la institución. Se utilizó un formato general sin detallar los puntos que aborda.

Después se presentó ante los comités operativo y ejecutivo la propuesta de la política, misma que después de las revisiones y observaciones hechas por los participantes quedó formalmente definida (ANEXO VII) y aprobada por las instancias correspondientes. Dado que, además de las cuestiones ambientales aborda aspectos de salud ocupacional, se acordó denominarla “Política de Sustentabilidad” de la Universidad de Sonora.

El 6 de septiembre de 2004 se mostró formalmente la política a la comunidad universitaria y a representantes de los distintos niveles de gobierno, así como de sectores sociales y productivos, en una ceremonia que es difundida por los medios de comunicación (Noticias USON, 2004). Allí se develó una manta con la política resumida y el rector se compromete a apoyar fuertemente el proyecto.

III.2.3.2 LA PLANEACIÓN

Octubre y noviembre de 2004 se dedicaron a la fase de planeación. Una vez que se estudiaron los requerimientos y normas legales con los cuales debe cumplir la operación de la Universidad, se identificaron los aspectos ambientales significativos (AAS) y se procedió a la definición de los objetivos, metas, acciones, indicadores, etc. En estos tópicos se presentó mucha discusión entre los propios integrantes de los comités.

Aquí cabe destacar que la identificación de los Aspectos Ambientales Significativos (AAS) se hizo mediante encuestas y participación de varios grupos foco lo cual es un medio indirecto para involucrar y concientizar a los universitarios. Se tomó la decisión de elaborar programas para atacar la problemática del Agua, Energía, papel y manejo de químicos. Ello por que son muy tangibles y los beneficios son fáciles de visualizar.

Una vez que se ha especificado la política y en congruencia con ésta, se establece la planeación en la cual se procede a definir los aspectos ambientales y los impactos asociados, los requisitos legales que debe cumplir la organización y los objetivos y metas ambientales para los programas correspondientes. Cada uno de los componentes de la fase de planeación y como se llevaron a cabo, se aborda a continuación:

Aspectos e impactos ambientales

Para la identificación de los aspectos ambientales (AA), los miembros del comité operativo analizaron los elementos relacionados con las funciones sustantivas de la universidad (docencia, investigación y extensión/vinculación) y que interactúan con el medio ambiente dando lugar a impactos ambientales. Se hizo un diagnóstico de las actividades asociadas con cada una de las funciones sustantivas y de apoyo determinando los elementos que causan impactos al ambiente. Para cada elemento que se enlista, se asocia el aspecto ambiental correspondiente.

Posteriormente, esos aspectos ambientales fueron agrupados para evaluar los impactos asociados, principalmente el consumo de recursos naturales, contaminación del agua, aire y

suelo. Se elaboró la matriz aspectos/impactos ambientales y luego se establecieron los criterios de evaluación para definir si un aspecto ambiental es significativo (AAS).

Después, con base en el conocimiento y experiencia de los miembros del comité operativo, se valoraron y jerarquizaron los AA identificados, ponderándolos desde una visión integral de los criterios para evaluación determinados y considerando la relevancia que algunos de ellos tienen para el contexto específico y las funciones sustantivas de la Universidad de Sonora. Dichos criterios fueron los siguientes: si el aspecto ambiental está regulado; si el sistema de gestión tiene influencia para controlarlo; si es relevante para la institución y también se evalúa con un puntaje el impacto ambiental correspondiente. Todo ello lleva a la asignación del grado de significancia para cada aspecto ambiental.

En el ANEXO VIII se muestra un ejemplo del procedimiento para jerarquizar y establecer los aspectos ambientales significativos (AAS) para la Universidad de Sonora los cuales son los que mayor impacto generan en el contexto institucional. En una primera etapa se tomó la decisión de enfocarse sólo en los siguientes 4 aspectos: ahorro de agua; reducción en el consumo de energía eléctrica; residuos no peligrosos principalmente reducción, reuso y reciclado de papel; gestión de las sustancias químicas que se utilizan en los laboratorios. A continuación se fundamenta el porqué son esos cuatro aspectos ambientales los que se consideran significativos para la Universidad de Sonora.

Agua

Al estar la Universidad de Sonora prácticamente situada en una zona semidesértica y con agotamiento de los mantos acuíferos, la necesidad de reducir los consumos de agua se vuelve fundamental porque ello coadyuva a la sustentabilidad además de dar un ejemplo a la sociedad de cómo enfocando el problema con una cultura diferente y mediante la aplicación de sencillas tecnologías se pueden lograr ahorros sustanciales del vital líquido. En una ciudad que es la única en el país que en el periodo bajo estudio ha tenido un programa de racionamiento del consumo por medio de los llamados tandeos, resulta muy relevante que la principal institución de educación superior desarrolle y muestre un programa de uso eficiente del recurso agua.

Energía eléctrica

También relacionado con lo extremo del clima, la ciudad es de las que tiene mayores consumos de energía eléctrica en el país; la universidad ocupa el cuarto lugar entre las organizaciones que más energía eléctrica consume, sólo después de las cementeras y la planta ensambladora de automóviles de la empresa Ford. Por ello la implementación de un programa de uso eficiente de la energía eléctrica traerá consigo un ahorro sustancial de dinero y la consiguiente reducción del contaminante CO₂.

Como se puede observar en la figura 5, el consumo de energía en la institución se incrementa cada año por la construcción de nuevos edificios y el aumento gradual del insumo.

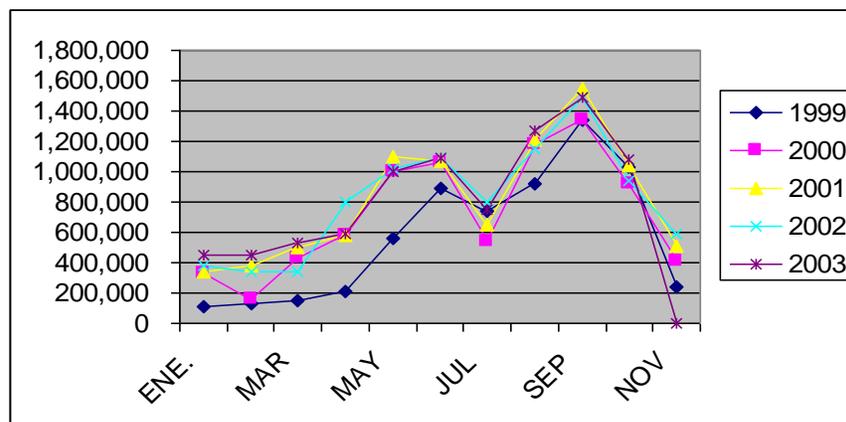


Figura 5. Consumo de electricidad, en pesos

Fuente: Elaboración del autor con datos de la dirección de conservación y mantenimiento de la Universidad de Sonora

Lo extremo del clima se refleja con una reducción en el período vacacional y con los consumos máximos en agosto-septiembre, lo cual contrasta con la idea –equivocada– de que el mayor gasto se realiza en junio.

Residuos no peligrosos

Por estar inserta en una economía de consumo que no castiga el derroche, la institución produce al año cerca de 2624 toneladas de desechos sólidos; de ellas, el 47 % corresponde al área bajo estudio (Departamento de conservación, 2005). Se ha realizado previamente un estudio de la composición de la basura y se ha detectado que el material más abundante es el papel, en sus diferentes representaciones. Ello suena lógico pues ese insumo se utiliza tanto en las actividades administrativas como en las docentes y de difusión de la ciencia y la cultura. Además del enorme gasto que representa incluso para los estudiantes, el ciclo del papel impacta significativamente al ambiente.

En este rubro también se contemplan iniciativas para aprovechar los desechos orgánicos, el plástico, vidrio y aluminio.

Sustancias químicas peligrosas

Las instituciones de educación superior para su desarrollo utilizan sustancias químicas tanto en sus proyectos de investigación como para que los estudiantes realicen sus prácticas de laboratorio. Muchas de esas sustancias son peligrosas y se debe tener el cuidado necesario para almacenarlas y manejarlas. Por ello, se considera pertinente que se elabore un programa de gestión de las sustancias químicas que involucre desde la compra hasta la disposición final.

Requerimientos legales y otros

Se establecieron y mantienen los procedimientos para identificar y actualizar los requisitos legales que aplican a la problemática ambiental de la institución. El director del comité operativo es responsable de que se lleve a cabo la recopilación, identificación y archivo de la legislación ambiental y ocupacional aplicable a los elementos de las funciones sustantivas y las actividades administrativas, así como aquellos requisitos derivados de autorizaciones y permisos. Ello lo hace con el apoyo de los coordinadores de AAS quienes revisan la legislación ambiental aplicable y se aseguran de que se registre de acuerdo al procedimiento correspondiente.

En la definición de los AAS se establece la condición de que para cada uno de ellos se debe cumplir con los requerimientos legales. Así, para la Gestión Integral de los Residuos se acude a la “Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos” y el “Reglamento para el servicio público de limpia, recolección, manejo y disposición final de residuos sólidos en el Municipio”.

Para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos aplica la “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente” así como el Reglamento correspondiente y la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993. Relacionado con la energía eléctrica se refieren las disposiciones legales y normativas que establecen la CFE (Comisión Federal de Electricidad) y la CONAE (Comisión Nacional para el Ahorro de Energía).

El organismo “agua de Hermosillo” que opera la distribución de agua a la ciudad y a la Universidad de Sonora, tiene como sustento legal la normatividad para el uso y ahorro de agua que se especifican en la Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Sonora, la Ley de Aguas del Estado y la Ley de Agua de Sonora.

La legislación ocupacional que se aplica para la Universidad de Sonora contempla a la Ley Federal del Trabajo, el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, así como las normas NOM-001-STPS-1999, NOM-005-STPS-1998 y la NOM-030-STPS-2006, relacionadas con las instalaciones, condiciones de seguridad e higiene y los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo, respectivamente.

Objetivos, metas y programas ambientales

Luego de que ha sido definido cada AAS, el coordinador del mismo junto con su equipo de trabajo y la información recolectada, propuso al director operativo los objetivos y metas asociadas. Una vez determinados los objetivos y metas por el Comité Operativo, se establecieron programas de gestión de sustentabilidad anuales para lograr dichos objetivos y metas.

Cada programa debe estar asociado, al menos, a un objetivo y se requiere incluir:

1. Las metas para alcanzar los objetivos
2. Las actividades previstas para la consecución de las metas
3. La asignación de responsabilidades para el cumplimiento de objetivos y metas
4. Los medios y el plazo previsto para alcanzar dichos objetivos y metas

En este apartado se abordan los distintos programas que comprende la implementación del ISO 14001 en la Universidad de Sonora. Se enlistan el programa, el objetivo estratégico y luego las metas. Así, se da pauta para hacer el análisis de cómo fueron planteados y llevados a la práctica para tener conocimiento de la problemática que se presenta en ese momento y como se va resolviendo. Ello permite que en el apartado de verificación y acciones correctivas se puedan construir indicadores para hacer un análisis de resultados de la implementación del esquema.

PROGRAMA DE GESTIÓN SUSTENTABLE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Objetivo Estratégico.- Proteger los recursos naturales y reducir el impacto negativo al medio ambiente y a la salud a través de la gestión sustentable de la energía eléctrica utilizada por la comunidad universitaria.

Meta 1

Promover por lo menos en el 20% de la comunidad universitaria en las divisiones participantes, el uso eficiente y racional de la energía eléctrica.

El departamento de conservación y mantenimiento instaló en cada una de las aulas y laboratorios, letreros alusivos a la importancia del ahorro de energía, invitando a los estudiantes y maestros a no dejar las puertas abiertas y a apagar la refrigeración cuando el aula permanece vacía. También se repartió un volante sobre el tema. Esta acción se cumplió en un 100%.

Cada semestre se realizaron las pláticas informativas con el personal académico y administrativo, llevándose un registro de asistencia. En todos los periódicos murales del área 5, se ha promocionado la importancia del Ahorro de Energía a través de los diseños de carteles y póster elaborados por los propios estudiantes, recalcando siempre la importancia de promover un cambio en la cultura del uso de la energía, y que, además, se vea reflejado en la sociedad.

Meta 2

Eliminar y/o reducir el 5% del desperdicio de la energía eléctrica utilizada durante el semestre anterior al periodo actual para la realización de las funciones sustantivas y administrativas en las instalaciones universitarias.

Se integró un grupo de 8 estudiantes prestadores de servicio social que se encargan de coordinar a alumnos inscritos en la materia “sustentabilidad en las ingenierías”, para realizar los monitoreos para mejoramiento en el consumo de energía. Lo primero que se hizo fue un inventario exhaustivo de los equipos que utilizan energía eléctrica (focos, computadoras, aparatos de refrigeración etc.) asociándolos con su carga y con la ubicación en cada aula, oficina o laboratorio. (ANEXO XI)

Se definieron procedimientos para verificar si la energía eléctrica está siendo utilizada eficazmente y racionalmente por la comunidad universitaria y en su caso, detectar las prácticas de desperdicio con el fin de llevar a cabo intervenciones oportunas para eliminar y/o reducir el desperdicio.

Mediante la generación de números aleatorios se establece la hora y el día de la semana en que se realizan los monitoreos para cada edificio. Se plantea una auditoria semanal que consta de cierto número de eventos. El evento es la visita a una instalación para monitorear el uso de la energía eléctrica. Cada evento puede tener varios registros y se distingue lo que se considera hora crítica y hora no crítica.

Una vez calendarizado el monitoreo, el alumno llegará al área asignada y se percatará a través de la observación, o el oído, si el área esta siendo utilizada y si existe un desperdicio de la energía. Llena el formato correspondiente que contiene 7 campos; también se anotan las acciones correctivas llevadas a cabo en la intervención. Se computa la estadística acumulada en la semana para ser utilizada en el cálculo de indicadores.

PROGRAMA DE GESTIÓN SUSTENTABLE DEL RECURSO AGUA

Objetivo Estratégico.- Proteger los recursos naturales y reducir el impacto negativo al medio ambiente y a la salud a través de la gestión sustentable del recurso agua utilizado por la comunidad universitaria.

Meta 1

Promover al menos en el 20% de la comunidad universitaria en las divisiones participantes, el uso eficiente y racional del recurso agua.

Se capacitó a los equipos de trabajo para la difusión del programa de uso eficiente del agua. La comunicación con la comunidad universitaria para dar a conocer las maneras en que se debe reducir el consumo del vital líquido se llevó a cabo mediante pláticas a estudiantes, maestros y personal administrativo. También se utilizaron letreros alusivos en pancartas, mantas y en los periódicos murales.

Meta 2

Eliminar y/o reducir el 5% del desperdicio del recurso agua utilizado durante el semestre anterior al periodo actual para el riego de áreas verdes.

Se realizó un inventario de los metros cuadrados que abarcan las distintas áreas verdes y también un inventario de capital natural, así como de los aspersores y llaves de jardín; luego se elaboraron los planos para hacer el programa y se estimó el gasto de agua para cada área verde. Asimismo, se establecieron los procedimientos para monitorear los riegos de áreas verdes y detectar las prácticas de desperdicio para realizar intervenciones encaminadas a eliminarlas y/o reducirlas.

Meta 3

Eliminar y/o reducir el 10% del desperdicio del recurso agua utilizado durante el semestre anterior al periodo actual en las instalaciones universitarias

Para otras instalaciones también se hizo el Inventario de equipo y accesorios hidráulicos; se elaboró el plano donde se especifica la localización de baños, laboratorios, bebederos y otros. Se definió el monitoreo de las instalaciones en las cuales se utiliza agua con el fin de detectar malas practicas e intervenir para eliminarlas.

PROGRAMA DE GESTIÓN SUSTENTABLE DE RESIDUOS NO PELIGROSOS

Objetivo estratégico.- Proteger los recursos naturales y reducir el impacto negativo al medio ambiente y a la salud a través de la gestión sustentable de los residuos no peligrosos utilizados por la comunidad universitaria.

El programa de Gestión Sustentable de los Residuos no peligrosos, específicamente papel, materia orgánica y otros materiales (plástico, vidrio y aluminio) está enfocado principalmente a fomentar la participación y educación de la comunidad universitaria para llevar a cabo acciones que le permitan contribuir a proteger el medio ambiente, la salud de sus trabajadores y la comunidad que nos rodea.

El Programa de Gestión Integral de Residuos no Peligrosos se basa en cuatro estrategias principales: Repensar, Reducir, Reusar y Reciclar las cuales se exponen a continuación.

- *Repensar.* Esta estrategia va encaminada simplemente a responder la siguientes pregunta ¿Es necesario utilizar papel para esta actividad? A mayor número de actividades eliminadas que usen papel, mayor el éxito de la meta 3.
- *Reducir.* Con esta estrategia se pretende impulsar iniciativas que logren la reducción del uso de papel en todas aquellas actividades que no pudieron ser eliminadas. Con ello se previene la generación de contaminación y se genera un beneficio económico.
- *Reusar.* El reuso es una actividad que no conlleva la transformación de la materia prima y en la mayoría de los casos no utiliza energía eléctrica.

- *Reciclar*. Es la transformación o reproceso de un material previamente desechado

SUBPROGRAMA (PAPEL)

Meta 1

Promover en el 20% de la comunidad universitaria la necesidad de conservar los recursos naturales y protección del medio ambiente a través de la reducción, reuso y reciclado de papel.

Se consultaron diferentes fuentes para elaborar la estrategia en cuanto a la información con el objeto de difundirla entre maestros y estudiantes para elevar su conciencia sobre la necesidad de reducir, reusar y reciclar los residuos no peligrosos, con énfasis en el papel.

La difusión se hizo por medio de pláticas a estudiantes, maestros y personal de intendencia. También se diseñaron y ofrecieron cursos de capacitación para cualquier universitario que desee tomarlos. Además, se utilizaron materiales impresos y se mantuvo información en periódicos murales, la elaboración de pósters y la colocación de mantas alusivas.

Meta 2

Reducir en 10% el papel utilizado en las áreas académicas y administrativas de los departamentos participantes.

Es la meta que más contribuye al logro del objetivo general. Se elaboró un plan para que se compre únicamente lo necesario, evitando el consumo por inercia. Se basa en 2 estrategias: la reducción en las oficinas administrativas y la reducción en actividades de docencia, investigación y vinculación por parte de profesores, investigadores y alumnos

Una de las opciones más eficaces fue intensificar el uso de los medios electrónicos para la difusión y distribución de información, con lo cual se disminuye el consumo de papel. Se realizó un ejercicio con los maestros para establecer, en lo posible, que las tareas y algunos trabajos de los estudiantes puedan ser enviados por correo electrónico. También se les sugirió la exigencia de que vaya escrito por ambos lados de la hoja, aquello que se deba entregar en papel

La implementación del plan de reducción trajo consigo algunos cambios en la forma como se realizan las actividades; por tal motivo, las personas involucradas en los cambios necesitaron familiarizarse con éstos. Por ello se ofreció una plática introductoria con relación a la filosofía del SGS.

Se realizaron pláticas de compromiso con los maestros e investigadores habiendo aceptado participar en el programa el 62% de ellos. También se dieron pláticas de inducción y cursos de capacitación a los responsables de los centros de cómputo con el fin de mejorar sus destrezas personales para llevar a cabo de forma eficiente y eficaz la implementación del plan de reducción.

Semanalmente se realizaron los monitoreos vaciándose la información en el formato correspondiente. Al final de cada semestre se emite el reporte con los datos más relevantes de cada quincena. Se llevan a cabo las reuniones del grupo de trabajo para analizar y hacer las propuestas de mejora que se consideren pertinentes.

Meta 3

Recolectar el 100% de papel depositado en los contenedores de papel y el 100% de los colaboradores registrados en el programa.

Para llevar a cabo esta meta, primero se designó un área como centro de acopio para el papel recolectado; allí mismo se llevan a cabo las actividades de separación, reuso y reciclado del papel, en su caso. Se diseñó un tipo de contenedor especial para que se distinga y no sea considerado como un “bote de la basura”, rotulado profesionalmente y resistente a las inclemencias del tiempo. Los de color azul son para depositar papel y cartón; los grises para vidrio y plástico; los amarillos para residuos inorgánicos.

Se instalaron 36 contenedores azules, 6 grises, 4 amarillos y 2 para residuos peligrosos en los laboratorios químicos, distribuidos estratégicamente de acuerdo con su uso. Los estudiantes de la materia “sustentabilidad en las ingenierías” cubren la tarea de recolectar semanalmente el papel para depositarlo en el centro de acopio. De allí se selecciona para pasarlo a reuso o reciclado, según se corresponda con las condiciones del material.

Meta 4

Reusar el 30% de papel recolectado en los contenedores.

El papel recolectado se separa clasificándose según sirva para usarse de nuevo en copadoras o impresoras; el restante, se puede utilizar para hacer cuadernos, libretas, o para sustituir tarjetas “Bristol”. El papel periódico o las revistas se utilizan para hacer piñatas, confeti o juguetes.

PROGRAMA DE GESTIÓN SUSTENTABLE DE RESIDUOS PELIGROSOS

Objetivo estratégico.- Proteger los recursos naturales y reducir el impacto negativo al medio ambiente y a la salud a través de la gestión sustentable de los residuos peligrosos utilizados por la comunidad universitaria.

Meta 1

Promover en por lo menos el 20% de la comunidad universitaria la necesidad de conservar los recursos naturales y protección del medio ambiente a través de la gestión sustentable de los residuos peligrosos (pilas, toners y cartuchos)

Se capacitó a los integrantes de los equipos de trabajo abundando en la legislación respectiva y la clasificación de los residuos peligrosos. Se conocieron Políticas y herramientas de reducción de tóxicos así como la Peligrosidad de las pilas, que tipo de pilas hay en el mercado, que contienen y porque son peligrosos los toners. Finalmente se estudiaron los daños ambientales que se generan por su disposición final inadecuada.

Luego quienes fueron capacitados ofrecieron pláticas a estudiantes, profesores y personal sindicalizado.

Meta 2

Lograr la participación de al menos el 40% de los maestros, investigadores y personal de las áreas administrativas de la comunidad universitaria y miembros de la comunidad externa, en la disposición final responsable de toners, cartuchos y pilas.

Se Recolectaron los residuos peligrosos (pilas, toners y cartuchos) con una definición precisa de los métodos para extraerlos de los contenedores, transportarlos con las precauciones debidas al centro de acopio así como llevar un registro y almacenamiento adecuados.

Meta 3

Confinar el 100% de las pilas recolectadas y enviar a reciclar el 80% de los cartuchos y toners recolectados.

Se efectuó el Confinamiento y reciclado, en su caso, del material recolectado. Las pilas bien empaquetadas se pasan al centro de acopio para su disposición adecuada; los cartuchos y toners, por su parte, se entregaran cada semana a la empresa encargada del reciclaje de los mismos.

III.2.3.3 IMPLEMENTACIÓN

Estructura organizacional del SGS

En la figura 6 se muestra el organigrama del Sistema de Gestión de Sustentabilidad de la Universidad de Sonora, mismo que representa la estructura organizacional en la cual se contemplan los diferentes niveles de autoridad y sus responsabilidades. El rector nombra al director general del proyecto que es un elemento fundamental para vincular el compromiso institucional con la sustentabilidad y las inquietudes de la comunidad.

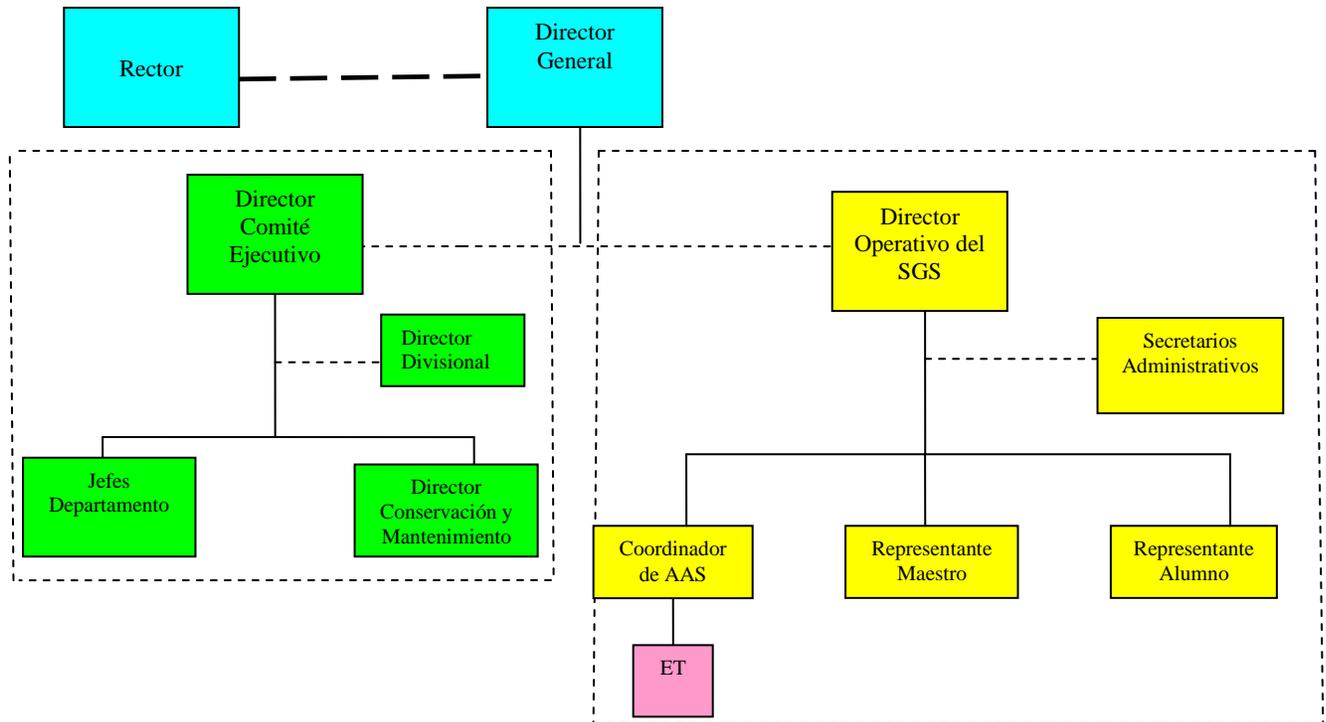


Figura 6. Estructura organizacional del SGS

El SGS funciona a través de dos comités: el ejecutivo y el operativo. El primero está integrado por los niveles de autoridad formal de la institución: directores de división, jefes de departamento y el director de conservación y mantenimiento; es responsable de aprobar, en su caso, las iniciativas emanadas del segundo.

El comité operativo, por su parte, es responsable de llevar a la práctica los requerimientos del SGS; está integrado por un director operativo, los secretarios administrativos, un representante maestro y un representante alumno. El director nombra a un coordinador para cada Aspecto Ambiental Significativo (AAS). A su vez, cada coordinador de AAS forma un equipo de trabajo, integrado por maestros, estudiantes e intendentes, para implementar los programas correspondientes.

El nombramiento del Director General del proyecto recayó en el Secretario General Académico de la institución; el de director del comité ejecutivo es ocupado por el director de la División de Ingeniería quien sirve de enlace con las autoridades relacionadas con el área de aplicación. El director del comité operativo es un académico con amplio conocimiento sobre el Sistema y la implementación del esquema ISO 14001.

Para proponer el organigrama del SGS se analizaron varias alternativas que le dieran funcionalidad y a la vez tuviera un buen enlace con la alta administración; ello con la intención de que se facilite el acceso a los apoyos y recursos financieros. Para participar en la implementación del SGS se integraron tanto los funcionarios que ocupan puestos administrativos como los que tienen responsabilidades operativas.

Se establecieron los roles y responsabilidades tanto del director general del SGS como de los directores de los comités ejecutivo y operativo. También se definieron las responsabilidades para los coordinadores de los Aspectos Ambientales Significativos.

En enero de 2004, una vez que se dio el visto bueno de la rectoría a través del Secretario General Académico de la institución, se integró la estructura mediante la cual se dirige, capacita y orienta a las dependencias de la Uni-Son que participen en el desarrollo del SGS (Platt y Velázquez (2003). El Secretario General se responsabiliza del centro de información y asistencia técnica del proyecto y funge como enlace con los tres niveles adicionales que forman la estructura general del SGS:

1) *el Comité ejecutivo del SGS*, formado por los titulares de las dependencias participantes y quienes establecen las políticas y estrategias del SGS. Es responsable de discutir, analizar y, en su caso, aprobar las iniciativas emanadas del comité operativo.

2) *el Comité operativo del SGS*, se integra por el Director Operativo quien nombra un coordinador por cada aspecto ambiental significativo (AAS). También está integrado por un representante maestro y un representante alumno; además participan los secretarios administrativos de los departamentos involucrados.

3) *los equipos de Trabajo* (agua, energía, materiales no peligrosos y residuos peligrosos) formados por estudiantes de postgrado y de licenciatura de los departamentos, así como por los responsables del mantenimiento de los inmuebles quienes realizan la parte operativa y ejecutora del proyecto.

Los estudiantes que colaboran con el proyecto son, en su mayoría, los que están cursando la materia “sustentabilidad en las ingenierías” ya que en ella se tiene como requisito participar en alguno de los programas de mejoramiento continuo del sistema de gestión de sustentabilidad. Otros estudiantes se han involucrado con la intención de prestar el servicio social universitario en el proyecto.

En el mes de junio de 2004 se designó a los responsables de cada uno de los programas ambientales: energía, agua, papel y manejo de residuos peligrosos.

En febrero de 2006 se realizó un seminario con personal de la primera universidad alemana que implementó un sistema de gestión ambiental. De la discusión sobre la forma en que se está implementando el esquema en nuestra institución, surge la necesidad de proponer que haya una persona responsable de lo operativo del proyecto, así como un espacio o ubicación, a efectos de cumplir con la agenda programada.

El nombramiento de la coordinadora del SGS se otorgó en enero de 2007. Luego de algunas dificultades para obtener los resultados esperados, se reestructura el comité operativo nombrando nuevos coordinadores de Aspectos Ambientales y ratificando a otros. Se toma la decisión, a finales de año, de circunscribirse sólo a los edificios del Área 5 correspondientes a la división de Ingeniería; esto es, se excluye, por lo pronto, a la división de Ciencias Biológicas y de la Salud.

La funcionalidad de los comités propuestos en la estructura organizacional se puede evaluar tomando en cuenta el número de veces que se citó a reunión; las veces que se reunieron, las decisiones que tomaron y, de ser posible el impacto de los acuerdos. Ello se muestra a continuación:

Comité General

Si bien lo que aquí llamamos comité general no está formalmente en el organigrama, es una instancia que se integra cuando se reúnen los miembros de los comités ejecutivo y operativo. En una primer etapa se citó en 2 ocasiones a los miembros de ambos comités y se tuvieron las 2 reuniones con la asistencia de la mayoría de los integrantes. Se tomaron las siguientes decisiones: integración de los comités; selección de los coordinadores de AAS; aprobación de la política ambiental; otorgar los nombramientos a los miembros; nombrar responsable del proyecto; solicitar una plaza para coordinar la ejecución del proyecto.

Comité Ejecutivo

Se citó una primera vez y se reunió esa ocasión con la mayoría de sus miembros presentes. Se acordó otorgar apoyos económicos a los grupos de trabajo de cada AAS, incorporando las solicitudes al PIFI (Programa Integral de Fomento Institucional). Se lograron algunos apoyos para equipamiento principalmente en energía y residuos sólidos. Se insistió con el nombramiento de una persona como secretaria técnica del proyecto y se logró la contratación en enero de 2007. Después se han reunido 6 veces para analizar los resultados y avances en los indicadores sociales, ambientales y económicos. En esas reuniones también se prospecta el trabajo y se establecen los compromisos para seguir apoyando al proyecto, a la vez que sirven de retroalimentación entre los miembros del comité ejecutivo y operativo.

Comité Operativo

El comité operativo fue citado y se ha reunido 29 ocasiones; en ellas se ha abordado lo correspondiente a sus responsabilidades, la documentación y el seguimiento del programa. Se ha definido la solicitud de recursos para los programas ambientales y se han distribuido y ejercido dichos recursos. Se realizan reuniones cada quince días y se incorporaron los secretarios administrativos. A ellos se les reporta lo relacionado con problemas operativos como fugas, centro de acopio, etc. para que se atiendan los detalles correspondientes.

Coordinaciones de AAS

Para analizar la dinámica de trabajo en las coordinaciones de los diferentes aspectos ambientales significativos se presenta, a manera de ejemplo, lo relacionado con el grupo de trabajo de energía.

ENERGÍA

Se citó a 5 reuniones preparatorias, mismas que se realizaron con la asistencia de la mayoría de los miembros del grupo. Se expuso el proyecto de equipamiento de aulas para control automático de la energía por medio de sensores de movimiento. Se decidió que el plan piloto se lleve a cabo en el edificio 5G; se revisaron los formatos de monitoreos energéticos propuestos por los alumnos de la materia de Desarrollo Sustentable y se discutieron los procedimientos de monitoreo para que contribuyan a la mejora continua.

Se trabajó en la logística de los monitoreos, captura y procesamiento de la información con la colaboración de los alumnos prestadores del servicio social. Todas las reuniones quedaron documentadas en las minutas correspondientes. Como sucede con las demás coordinaciones, los integrantes se reúnen cada semana para revisar los resultados de los registros y la problemática de los equipos de trabajo.

Formación, conciencia y competencias

En el mes de abril de 2004 se ofreció el curso “Capacitación en ISO 14001” para todos los involucrados con el SGS; en total fueron tres grupos los que se formaron con la participación de maestros-investigadores y estudiantes que colaboran en los equipos de trabajo. El curso tuvo una duración de 20 horas, que fueron aprovechadas para explicar y profundizar en la teoría así como en la realización de talleres de prácticas, en los que se fue avanzando con las propuestas para el desarrollo del proyecto

En octubre de 2004 se tuvo la visita de la persona que coordinó los esfuerzos para la implementación del ISO 14001 en la Universidad de Massachusetts en Lowell, quien impartió un curso y coordinó un seminario para analizar la problemática asociada con el proyecto. De su experiencia comentó que no es fácil documentar el sistema en las universidades, por las particularidades que estas organizaciones tienen y sus diferencias con las empresas de otro tipo.

En el seminario surge la idea de analizar al esquema ISO 14001 en su liga con las funciones sustantivas de las universidades, no como empresa. También al momento de documentar el Sistema de Gestión de la Sustentabilidad se da la discusión sobre el orden en que deben formularse y acomodarse cada uno de los documentos, así como definir cuales son los documentos indispensables.

Se ofrecieron cursos sobre el esquema de la norma ISO 14001 para los distintos niveles del personal involucrado: un cierto conocimiento general para los directivos; un curso a profundidad para los maestros-investigadores interesados; y un curso, menos detallado, para los estudiantes que participan en la implementación. Para el caso de los nuevos integrantes que se incorporen al proyecto, es obligatorio que asistan al menos a un curso de inducción.

A partir de esas dinámicas de trabajo en términos de formación y capacitación, es como se fueron abordando las distintas etapas que comprende el esquema y de esa manera se avanzó en el desarrollo del proyecto.

Se elaboró el “plan de formación de competencias” en el cual se definen las diferentes estrategias de capacitación y se propone la calendarización de las actividades que se requiere llevar a cabo.

En el nuevo plan de estudios se incorporó la materia “Sustentabilidad en las Ingenierías” como obligatoria para todos los estudiantes que cursan una carrera de Ingeniería. En el caso de ingeniería industrial se cursa también de manera obligatoria la materia “Producción más Limpia”. Se han iniciado proyectos de investigación en el área de sustentabilidad y el cuerpo académico de esa área se encuentra en consolidación.

Comunicación

Con referencia a la difusión y comunicación de la política de sustentabilidad, se pusieron letreros alusivos en tres idiomas (español, inglés y francés) por todo el campus; a los profesores se les giró una copia de la política que firmaron de recibido.

Los estudiantes que participan en el proyecto han aprovechado los pizarrones informativos y periódicos murales para exponer su visión sobre el proceso de implementación y llamar a elevar la conciencia de los alumnos hacia la reducción de los impactos ambientales en las actividades cotidianas de la Universidad.

Se ha definido una estrategia que precisa los flujos y las responsabilidades de comunicación interna en ambos sentidos. Al final de cada semestre se presentan informes en reuniones de maestros y se hace un compendio de los indicadores de los programas, mismo que se entrega a los alumnos.

Documentación del SGS

Con la participación de los miembros del comité operativo se iniciaron los trabajos de documentación del sistema de acuerdo a la norma ISO 14001, empezando con el manual del SGS. En esa etapa se presenta la problemática de la ausencia de una definición clara de los conceptos. Se cuestiona el orden en que se deben elaborar los distintos documentos; se llegó al acuerdo que el primero debe ser el relativo a la estructura organizacional ya que al quedar bien definidas las responsabilidades, entonces se pueden asignar las tareas subsecuentes. Asimismo, hay quienes opinaron que estructura y responsabilidad deben ir en planeación aun cuando el esquema ISO 14001 los ubica en la etapa de implementación.

En el SGS de la Universidad de Sonora, se utilizan los siguientes documentos:

a) **Manual de gestión de Sustentabilidad:** es el documento básico del Sistema en el cual se establecen la política, organización y criterios generales de la institución en relación con la sustentabilidad, según la norma ISO-14001.

b) **Procedimientos del SGS:** son documentos complementarios del SGS, en los cuales se desarrollan y describen con detalle, los trabajos y actividades a realizar, según los criterios del Manual. Contiene 14 procedimientos y 7 instrucciones técnicas. Una breve descripción de cada uno de los procedimientos se encuentra en el ANEXO IX, mientras que el ANEXO X muestra un ejemplo de instrucción técnica.

c) **Instrucciones de trabajo/ instrucciones técnicas:** son documentos que describen la forma de realizar un trabajo o actividad concreta con el objeto de prevenir, controlar o minimizar los posibles efectos medioambientales asociados. Los propios documentos en ocasiones, presentan como anexos los formatos para los registros derivados de los mismos.

d) **Registros/Formatos** son los documentos en los cuales se anotan los datos que se generan a partir de las instrucciones técnicas. Hay dos tipos de registros, los primeros que se derivan de los procedimientos y que se reportan anualmente, y los que se derivan de las instrucciones de trabajo que se generan de manera más frecuente.

Control de documentos

La información fue clasificada en dos niveles: el manual del SGS en general y los procedimientos, las instrucciones técnicas de trabajo así como los registros que se incluyen en los reportes. Esa información se almacena físicamente en la oficina del SGS.

Se diseñó una estructura para la elaboración de todos y cada uno de los documentos; en el formato se incluyen el encabezado, el código con las claves para cada documento, fechas de revisión, número de páginas y quien lo aprueba. Lo mismo se hizo para los procedimientos, cada uno de los cuales debe contener al menos seis secciones: propósito, alcance, referencias, descripción de actividades, anexos y el historial de cambios. Se define también lo correspondiente a las instrucciones técnicas de trabajo y los registros. Se especifica que, independientemente de quien revise y aprueba los documentos del SGS, el Director del Comité Operativo es el responsable de controlarlos en su totalidad.

Para identificar las instrucciones técnicas (IT) se agregan al final las siglas del programa; por ejemplo, para el caso del “Programa de Gestión Sustentable de la Energía Eléctrica” se tienen las ITEE (Instrucción Técnica de Energía Eléctrica). En todos los casos, las primeras dos IT del programa se refieren al análisis literario y al análisis de la información respectivamente. Los registros se asocian con cada IT y se guardan en el formato correspondiente con las siglas FIT (Formato de Instrucción Técnica). Por ejemplo, para energía se tienen los FITEE-1, FITEE-2 etc.

Control operacional

Se definió el procedimiento para identificar, establecer, revisar y actualizar los controles operativos que se requieren para eliminar o reducir los impactos ambientales. El coordinador de cada AAS es el responsable de definir, revisar, evaluar y en su caso modificar, los controles operacionales pertinentes.

Se establecieron claramente los lineamientos que debe contener todo procedimiento y control operacional; esto es: contenido general, formato e identificación, revisión y actualización de procedimientos, así como localización y control lo cual incluye el formato impreso o electrónico en el cual debe estar disponible.

Preparación y respuesta ante emergencias

Se integró el plan de contingencias, mismo que sirvió para identificar el potencial de ocurrencia de accidentes y emergencias, así como para establecer y mantener procedimientos que orienten sobre las repuestas pertinentes y oportunas. Consta de 5 secciones: políticas de emergencia; descripción de las instalaciones; procedimientos de emergencia; programa de capacitación y entrenamiento; equipo de seguridad. El Plan de contingencias debe de ponerse a prueba a través de simulacros al menos una vez al año y modificarse en caso de presentarse deficiencias.

III.2.3.4 VERIFICACIÓN Y ACCIONES CORRECTIVAS

Monitoreo y mediciones

Se estableció el plan de monitoreo y seguimiento para medir y evaluar el desempeño de las iniciativas implementadas buscando alcanzar con éxito las metas y objetivos del SGS. En el plan se indican las variables y/o atributos a medir y evaluar de cada elemento relevante de una función sustantiva o actividad administrativa. Contempla los tipos de indicadores así como la periodicidad de los reportes y de los análisis correspondientes.

Los monitoreos son realizados por estudiantes. Se establecieron roles para que alumnos que están cursando las materias relacionadas con la sustentabilidad revisen aleatoriamente el status que guardan las instalaciones respecto a los parámetros previamente establecidos.

Para cada uno de los AAS definidos, se realizó un inventario de todos los aparatos o dispositivos cuya situación es factible de monitorear. Para ejemplificar con el Programa de Energía Eléctrica, cabe decir que se realizó un inventario de todos los aparatos que consumen energía eléctrica, ubicándolos en el aula y edificio correspondiente para poder realizar los monitoreos. Ello quedó asentado en el “formato para inventario de aparatos de energía eléctrica” (ANEXO XI) en el cual se incluyen las lámparas, computadoras, aparatos de refrigeración, televisiones, proyectores, cafetera y otros.

Para el programa de ahorro de agua, se inventariaron las llaves, sanitarios, etc. De los edificios que abarca el proyecto; para los residuos no peligrosos se realizó un inventario de

los depósitos para papel, plástico, etc. Para cada dispositivo se definió la ubicación precisa y la información quedó plasmada en el mapa con los señalamientos correspondientes.

La información de los monitoreos se asienta en formatos previamente diseñados (ANEXO XII) los cuales luego son capturados en la computadora para efectos de analizarlos y conformar los informes semanales para llevar a cabo las acciones correctivas pertinentes. Con ello se construyen los indicadores para cada meta del respectivo AAS, los cuales serán revisados y analizados por la alta dirección.

Construcción de indicadores

La información de los monitoreos es útil para construir los indicadores. La manera en que se construyen los indicadores se muestra a continuación ejemplificando con el Programa de Energía. En la instrucción técnica ITEE-5 se muestra el procedimiento para calcular los indicadores de sustentabilidad relacionados con el uso eficiente y racional de la Energía Eléctrica

Procedimiento

1.1. Después de cada monitoreo semanal, el alumno procederá a llenar y actualizar el formato FITEE-6 el cual consta de 18 campos (figura 7).

- HORAS CRITICAS (CASO 1: LAPSO DE 2 HRS): Es la suma de las horas donde se encontraron desperdicios con fallas Críticas (C) cuando se encuentra desperdicio entre la 1:00 pm y las 03:00 pm ya que se asume que son dos horas de desperdicio, independientemente de si hubo o no intervención.
- HORAS CRITICAS (CASO 2: LAPSO DE 10 HRS) [Caso 2]: Es la suma de las horas donde se encontraron desperdicios con fallas Críticas (C) cuando se encuentra desperdicio entre la 9:00 pm y las 07:00 am ya que se asume que son diez horas de desperdicio, independientemente de si hubo o no intervención. EJEMPLO: Si en el Aula 301 se encontraron 5 fallas Críticas, y tres de ellas fueron en el Caso 1 y dos de ellas fueron en el Caso 2, entonces el total de las HORAS CRÍTICAS para el Aula 301 es: $2+2+2+10+10 = 26$.
- TOTAL DE HORAS: Es la suma de las Horas No Críticas más las Horas Críticas del Caso 1 más las Horas Críticas del Caso 2.
- NÚMERO DE INTERVENCIONES EN HRS. NO CRITICAS: Es la suma de las intervenciones cuando se encontraron fallas No Críticas (NC).
- NÚMERO DE INTERVENCIONES EN HRS. CRITICAS (LAPSO DE 2 HRS): Es la suma de las intervenciones cuando se encontraron fallas Críticas (C) en el Caso 1, cuando el Lapso es de 2 hrs. O sea de 1:00 pm a 3:00 pm.
- NÚMERO DE INTERVENCIONES EN HRS. CRITICAS (LAPSO DE 10 HRS): Es la suma de las intervenciones cuando se encontraron fallas Críticas (NC) en el Caso 2, cuando el Lapso es de 10 hrs. O sea de 9:00 pm a 7:00 am.
- CONSUMO ESTIMADO DEL AREA EN KW-HR: Se obtiene del formato FITEE-4 para cada una de las AREAS.
- TOTAL DE DESPERDICIO EN KW-HR: Se multiplica el Consumo Estimado del Área en KW por el Total de Horas.
- CONSUMO AHORRADO EN KW-HR: Se multiplica el Consumo Estimado del Área en KW-HR por el Número de Intervenciones en Hrs. No Críticas más el Consumo Estimado del Área en KW-HR por 2 por el Número De Intervenciones En Hrs. Críticas para el Caso 1 más el Consumo Estimado del Área en KW-HR por 10 por el Número De Intervenciones En Hrs. Críticas para el Caso 2.
- DESPERDICIO REAL TOTAL EN KW-HR: Al Total De Desperdicio En KW-HR se le resta el Consumo Ahorrado En KW-HR.
- EMISIONES DE CO2: Se multiplica el Total De Desperdicio En KW-HR por 0.91.
- EMISIONES DE CO2 AHORRADO: Se multiplica el Consumo Ahorrado En KW-HR por 0.91.
- EMISIONES REALES DE CO2: A las Emisiones De CO2 se le restan las Emisiones De CO2 Ahorradas.
- TOTAL DE COSTO: Se multiplica el Total De Desperdicio En KW-HR por 2.
- TOTAL DE COSTO AHORRADO: Se multiplica el Consumo Ahorrado En KW-HR por 2.
- TOTAL DE COSTO REAL: Al Total de Costo se le resta el Total De Costo Ahorrado.

Algunas Consideraciones Especiales:

- Luces en Pasillos si entre las 7:00 am y las 7:00 pm las luces se encuentran prendidas:
 - o Consideración 1:
 - Por menos de dos horas se considera como desperdicio en HORAS NO CRÍTICAS.
 - o Consideración 2:
 - Entre dos y cinco horas se considera como desperdicio en HORAS CRÍTICAS y se registrarán en el LAPSO DE 2 HORAS.
 - o Consideración 3:

- Por más de cinco horas se considera como desperdicio en HORAS CRÍTICAS y se registrarán en el LAPSO DE 10 HORAS.
- Refrigeraciones Centrales (RC):
 - Consideración 1:
 - Si se encuentra una o más personas en un área (cubículo, laboratorio, etc.) que contenga una RC y estén puertas y ventanas cerradas, entonces se considera como NO DESPERDICIO.
 - Consideración 2:
 - Si NO se encuentran personas en un área (cubículo, laboratorio, etc.) que contenga una RC y/o estén puertas y/o ventanas abiertas, entonces se considera como DESPERDICIO. Y se registra como desperdicio en HORAS NO CRÍTICAS o en HORAS CRÍTICAS SEGÚN SEA EL CASO.

Así mismo, utilizando la ITEE-6 se establece el concentrado de indicadores de sustentabilidad. El procedimiento para ello, se muestra a continuación:

Objetivo: Obtener el concentrado de los indicadores de sustentabilidad, de calidad, útiles y oportunos, para la toma de decisiones efectiva.

Procedimiento

1. Existen cuatro tipos de indicadores: ambientales, sociales, económicos y operativos. Los primeros indican el desempeño ambiental logrado en un periodo de tiempo, los segundos indican el beneficio social generado, los terceros indican la eficiencia económica del programa y los operativos indican la manera de llevar a cabo las actividades del programa.

2. Los indicadores de sustentabilidad se agrupan en indicadores cuantitativos, cualitativos y anecdóticos. De vital importancia para el programa son los indicadores cuantitativos; sin embargo, los juicios y conclusiones derivados de dichos indicadores deben de ser fortalecidos con los indicadores cualitativos y anecdóticos.

3. El formato FITEE-6 muestra los indicadores cuantitativos que deben de ser reportados; en caso de que el coordinador de aspecto ambiental considere necesario, podrán ser incluidos otros indicadores. A continuación se explican los indicadores cuantitativos:

- a. Kilowatts desperdiciados/periodo de tiempo.- El primer paso es obtener cada una de las fallas del formato FITEE-5; seguidamente del formato FITEE-4, se obtiene el consumo estimado para el área donde se detectó la falla. Tomando en cuenta estas dos variables se contabilizan los Kilowatts por hora que se desperdiciaron con el siguiente cálculo: consumo estimado por área * tiempo que dura la falla, generalmente es una hora. Para el cálculo de este indicador se debe de tomar el criterio de “el peor escenario” es decir se debe de utilizar el consumo total estimado a pesar de que solo un accesorio o equipo haya estado desperdiciando energía eléctrica al hacer el monitoreo. Por ejemplo, si se encontró un salón vacío con la luz prendida, pero la computadora y el proyector apagado, se deberá reportar la falla y llevar a cabo los cálculos con los kilowatts totales para ese salón. Durante el periodo Octubre-Abril el consumo total no debe incluir los aires acondicionados.
- b. Kilowatts desperdiciados ahorrados / periodo de tiempo. De la columna intervenciones del formato FITEE-5, se observará si se lleva a cabo una acción correctiva para eliminar el desperdicio, en caso positivo, se determinarán los Kilowatts ahorrados dado esa acción correctiva. Los Kilowatts ahorrados son aquellos que se hubieran seguido desperdiciando en caso de no haberse dado la acción correctiva. Los criterios para determinar los Kilowatts ahorrados son los siguientes:

b.1) Los pasillos exteriores deberán estar prendidos de 7 P.M. a 7 A.M., si al momento de hacer el monitoreo se encuentran las luces encendidas, se considerará como tiempo de desperdicio, al tiempo que transcurre a partir de las 7 A.M. y la hora en que fue detectada la falla, por ejemplo: si la auditoría se realizó a las 9 de la mañana y se llevó a cabo la acción correctiva, el desperdicio fue de 2 hrs.

b.2) En el caso de los baños, el uso de los equipos y accesorios eléctricos dependerá de si existe necesidad del mismo en ese momento. Por ejemplo, si a las diez de la noche hay clases en un aula, es posible que los baños estén con las luces encendidas y no se debe de considerar una falla el que estén encendidas después de las 9 PM. En caso de que no exista razón de uso, se considera que se está generando un desperdicio

b.3) Para efectos de los salones y otras instalaciones; se utiliza el criterio de que, si se pasa más de media hora se considera que no hay Watts ahorrados; en cambio sí se hace la inspección a menos de la media hora, se considera que se ahorra del 100%.

- c. Kilos de CO₂ emitidos por watts desperdiciados/ periodo de tiempo.- Las emisiones de Dióxido de carbono (CO₂) al ambiente se calculan tomando en cuenta los watts desperdiciados. El SGS supone que los kilowatts usados en la Universidad de Sonora son generados por una central termoeléctrica. El estándar a usar es 0.91 kilos de CO₂ (2 libras) por Kilowatts por hora generado por una planta termoeléctrica²⁴. Los datos necesarios se obtienen del formato FITEE-6.
- d. Kilos de CO₂ ahorrados por kilowatts desperdiciados ahorrados/ periodo de tiempo En el caso de las emisiones de CO₂ ahorradas se calcularán con la misma formula anterior pero tomando en cuenta la cantidad de la columna KWH desperdiciados ahorrados. Los datos necesarios se obtienen del formato FITEE-6.
- e. Los pesos por Kilowatts desperdiciados, se calcularán tomando en cuenta los kilowatts desperdiciados multiplicado por el costo actual de KWH estimado por la Comisión Federal de Electricidad. Los datos necesarios se obtienen del formato FITEE-6.
- f. Los pesos ahorrados por Kilowatts desperdiciados ahorrados, se calcularán tomando en cuenta los kilowatts desperdiciados ahorrados multiplicado por el costo actual de KWH estimado por la Comisión Federal de Electricidad. Los datos necesarios se obtienen del formato FITEE-6.
- g. \$ invertidos/periodo de tiempo. Este indicador se refiere a la inversión total por periodo de tiempo.
- h. Saloneos/ periodo de tiempo.- Total de saloneos llevados a cabo en un periodo de tiempo X. Este indicador puede generar otros sub-indicadores, por ejemplo: alumnos por saloneo, alumnos por semestre por saloneo, alumnos por departamento por saloneos, saloneos por semestre, saloneos por profesor, etc. Los datos necesarios se obtienen del formato FITEE-2.
- i. Los indicadores sociales, periódicos murales/periodo de tiempo, escuelas atendidas /evento académico y otros que se pudieran generar como por ejemplo, niños/evento, familias beneficiadas/evento se obtienen de la FITEE-2.
- j. Integrantes/equipo. Este indicador nos muestra los alcances logrados por los miembros del equipo y sobretodo si la carga de trabajo ha sido la adecuada para cumplir con las metas.
- k. Colaboradores/periodo de tiempo. Por colaborador se entiende todo aquel miembro de la comunidad universitaria que se compromete de manera formal a usar eficiente y racionalmente la energía eléctrica dentro y fuera del campus.

4. Los indicadores cualitativos son usados para completar el entendimiento de los indicadores cuantitativos. De cierta forma son usados para describir la calidad de la información recolectada y tener más elementos al momento de tomar decisiones. El desarrollo y uso de los indicadores cualitativos dependerá de las situaciones especiales del programa.

5. Las anécdotas de situaciones ocurridas durante la operación del programa pueden ser utilizadas como indicadores que refuercen o debiliten juicios o conclusiones derivados de los indicadores cuantitativos y/o cualitativos. Por ejemplo, documentar el hecho de que el aire destruyó un sábado un periódico mural, es una anécdota que puede debilitar la asunción de que los periódicos murales son destruidos por la comunidad universitaria dado que no tienen la cultura de la sustentabilidad.

²⁴ <http://www.seen.org/pages/ifis/ebrd/method.shtml>

	UNIVERSIDAD DE SONORA SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD	Reporte Operativo FITEE-7
	Elaborado Por:	Fecha:
Título del documento: Concentrado de Indicadores de Sustentabilidad		Aprobado por:

Ambiental	Económico	Social	Operativos
KW desperdiciados / periodo de tiempo <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	\$-watts desperdiciados / periodo de tiempo <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	Saloneos / periodo de tiempo <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	Miembros / Equipo <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
KW desperdiciados ahorrados / periodo de tiempo <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	\$ ahorrados - watts desperdiciados ahorrados / periodo de tiempo <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	Periódicos Murales / periodo de tiempo <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	Estudiantes Colaboradores / Proyecto <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
Kilos de CO2 emitidos por KW desperdiciados / periodo de tiempo <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	\$ invertidos / periodo de tiempo <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	Escuelas Atendidas / Evento Académico <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	Profesores Colaboradores / Proyecto <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
Kilos de CO2 ahorrados por KW desperdiciados ahorrados / periodo de tiempo <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>		Pláticas, Conferencias, etc. / periodo de tiempo <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>	Otros Colaboradores / Proyecto <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
			Fallas detectadas por área / periodo de tiempo <input style="width: 50px; height: 20px;" type="text"/>
Indicadores Cualitativos <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>			
Anécdotas <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>			

Figura 8.- Concentrado de indicadores de sustentabilidad FITEE-7

No conformidades; acciones correctivas y preventivas

Se establecieron procedimiento para prevenir, identificar e investigar las acciones de no conformidad e incumplimientos, así como tomar las acciones preventivas y correctivas para mitigar los impactos producidos. El director del comité operativo es el responsable de que existan y se lleven a cabo los procedimientos para ello.

Los coordinadores de los AAS son los responsables de reportar las no concordancias e incumplimientos que se presenten; ellos tienen la autoridad, responsabilidad y obligación de informar directamente al Director del Comité Operativo o al inmediato superior la identificación de no conformidades e incumplimientos y, en su caso, señalar al responsable de dichos eventos. La identificación puede ocurrir, principalmente pero no exclusivamente, durante las siguientes actividades: monitoreo continuo; evaluaciones periódicas; auditoria interna; auditoria de certificación y Revisión del SGS.

Registros

Se definió el procedimiento para el uso, almacenamiento y eliminación de los registros que genere la operación del SGS los cuales se deben de retener por lo menos durante seis meses. Para cada Instrucción Técnica se establecen varios registros. Ejemplificando de nuevo con el programa referido a la Energía Eléctrica, se tienen los siguientes: en el FITTE-1 se reporta la literatura consultada; en el FITEE-2 se reporta todo lo relacionado

con la promoción y difusión y se incluyen las pláticas informativas, la cantidad de éstas, los asistentes, el sector a que pertenecen etc. También se reportan las pláticas a escuelas externas, los cursos de capacitación, materiales impresos, periódicos murales y los “saloneos”.

En El FITEE-3 se llevan registros de equipo y accesorios eléctricos especificando los detalles técnicos y su localización. Los consumos totales se registran en el FITEE-4, mientras el FITEE-5 guarda información sobre el monitoreo de los desperdicios en el consumo de energía. De su lado, el cálculo de los indicadores de sustentabilidad se registra en el FITEE-6; dichos indicadores se concentran en el FITEE-7.

Auditoría del SGS

El director del comité operativo es el responsable de programar, ejecutar y asegurarse de que se lleve a cabo una auditoría interna anual al SGS para verificar el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 14001, y en su caso programar y ejecutar acciones correctivas. Con el fin de evitar confusión con la Auditoría Interna Anual, a las auditorías semanales de desempeño se les ha nombrado como monitoreos de desempeño.

Los resultados de las auditorías internas así como de los monitoreos se documentan y se transmiten al responsable del área en la cual se presentaron las no conformidades, en caso de que existan; para ello se llevan a cabo las intervenciones pertinentes con el fin de corregir, eliminar y prevenir que se vuelva a presentar la no conformidad.

III.2.3.5 REVISIÓN GERENCIAL

Cada semestre la alta dirección recibe el informe de auditorías que elabora el comité operativo. Analizan los resultados y el grado de cumplimiento de los objetivos y metas, mediante la evaluación de los indicadores establecidos. Con ello el comité ejecutivo evalúa el mejoramiento continuo del SGA y hace las observaciones que considere pertinentes.

III.3 DISCUSIÓN

Como se ha visto, el proceso de implementación del esquema ISO 14001 en la Universidad de Sonora ha tenido aspectos positivos y otros que pueden mejorarse. A continuación se abordan algunos de ellos.

Los antecedentes

Los antecedentes que se tienen en la institución y, particularmente en el departamento de ingeniería industrial, con respecto a la sustentabilidad, se consideran apropiados para que se emprenda el reto de implementar un esquema de trabajo basado en el ISO 14001. Se cuenta con los conocimientos, la experiencia y el recurso humano necesario para lograr con éxito

el objetivo. Por ello, se han dado grandes avances con poca inversión, pues el sistema se basa más en aspectos culturales que en el uso intensivo de tecnología.

Área de aplicación

La delimitación espacial que se hizo en la Universidad de Sonora para la implementación del SGS en primera instancia en los edificios del área 5, se considera adecuada. En el caso que nos ocupa, esa porción de la Universidad incluye la problemática general de la institución, ya que allí se desarrollan las tres funciones sustantivas y se ejercen distintos niveles de autoridad, tanto personal como colegiada. Al involucrar, en principio, a dos divisiones y cuatro departamentos con programas de licenciatura y postgrado, centros de investigación y actividades de vinculación, el espacio representa apropiadamente los procesos que generan los impactos ambientales en la Universidad.

Tiempos

Los tiempos que se contemplan en la cronología para implementar el SGS, guardan similitud con los utilizados en otras IES de distintas partes del mundo, como se observa en tabla 9:

Tabla 9. Tiempos de implementación del esquema en IES

Institución	Duración en meses
Malardalen University ²⁵ , Suecia	40
University of Missouri-Rolla ²⁶ , USA	48
Melbourne University ²⁷ , Australia	36
Promedio	41.3
Universidad de Sonora	42

Fuente: Elaboración propia

Cabe aclarar que los tiempos mostrados en el cuadro se refieren al periodo en que esas universidades alcanzaron la certificación en el esquema ISO 14001, y en el caso de la Universidad de Sonora es el lapso de tiempo en el cual se implementó el sistema de gestión. Sin embargo, el tiempo transcurrido está dentro de los plazos usuales para este tipo de proyectos.

Aun cuando se podía haber logrado en menor tiempo hacer la presentación de la política, se llegó a ello luego de 9 meses de iniciado el proyecto. Asimismo, el proceso para definir la documentación del SGS consumió mucho tiempo ya que se careció de personal dedicado

²⁵ <http://www.mdh.se/fakta/miljo/>

²⁶ [http://campus.umar.edu/ems/Whats_New/Newsletter/262,7,Major Benefits](http://campus.umar.edu/ems/Whats_New/Newsletter/262,7,Major%20Benefits)

²⁷ <http://www.anu.edu.au/facilities/anugreen/EMPC/Reports/ISO14000-DelRio.pdf>

exclusivamente al proyecto, no obstante estar enterados de que la documentación es una de las fases que más se dificultan para implantar el esquema en las IES.

Los componentes del sistema

En este apartado se discuten los componentes del SGS y, para efectos de mayor claridad, se utiliza el numeral que le corresponde en el esquema ISO 14001.

4.2 La política ambiental

En el proceso de definición de la política, se cumplió cabalmente con las exigencias del esquema: se consultaron las políticas de otras universidades; se evaluaron los requerimientos de la norma y las políticas institucionales; se hizo la revisión ambiental inicial; la política se estableció en reuniones del grupo de trabajo y se procedió a la autorización y aprobación por la alta administración, en este caso la rectoría.

En el primer párrafo de la política de sustentabilidad de la Universidad de Sonora, se define de manera contundente el compromiso de la institución para la formación de profesionales que participen con la sociedad en su transición a estilos de vida sustentable. Ello abarca de por sí, toda la intención de certificarse en el esquema ISO 14001 contemplando las actividades sustantivas de la organización.

A continuación se hace un análisis sobre el contenido de la política de sustentabilidad que se ha definido para la Universidad de Sonora, teniendo como referencia el numeral 4.2 de la norma ISO 14001:1996, mismo en el que se mencionan los requisitos que debe cubrir la política ambiental (tabla 10).

Tabla 10. La Política Ambiental

No.	Pregunta de verificación	Numeral de la norma	Cumple
1	¿La política ambiental ha sido aprobada por la alta gerencia?	4.2	si
2	¿La política ambiental es apropiada para la naturaleza, escala e impacto ambiental de sus actividades, productos y servicios?	4.2.a	si
¿La política ambiental considera los siguientes aspectos:			
3	Compromiso de mejoramiento continuo y prevención de la contaminación.	4.2.b	si
4	Compromiso de cumplimiento de la legislación y regulaciones ambientales pertinentes.	4.2.c	si
5	Compromiso de cumplimiento con otros requisitos a los cuales la organización se someta.	4.2.c	si
6	¿La política ambiental provee el marco para establecer y revisar los objetivos y metas ambientales?	4.2.d	si
7	¿La política ambiental está documentada?	4.2.e	si
8	¿La política ambiental está implementada? ¿Se ha asignado a alguien para supervisar la implementación?	4.2.e	si
9	¿A la política ambiental se le hace mantenimiento?		si
10	¿La política ambiental es conocida por todos los empleados de la organización?	4.2.e	si
11	¿La política ambiental está disponible al público?		si

Como se puede observar, la sugerencia del esquema para la definición de la política en realidad es un listado de requisitos que debe cubrir y que va más bien orientado a cumplir con las etapas que marca el esquema. De ahí que lo más lógico es que la política definida cumpla con las especificaciones, como queda demostrado en la tabla anterior.

De su lado, la norma ISO 14004 que contiene las directrices para la definición de la política ambiental, se refiere a los mismos conceptos abordados en la tabla 10 pero, además, menciona que debe considerar la visión, misión y valores; todos esos aspectos son contemplados en la política definida para la Universidad de Sonora. Dicha norma sugiere también que se busque la coordinación con otras políticas organizacionales, como pudiera ser la de calidad (ISO 14004, 2000). En el caso de la política definida para la Universidad de Sonora, no se hace explícita esa coordinación con otras políticas de la organización.

Ana del Río (2006) señala que el punto más controversial respecto a la definición de la política es el referido a que ésta debe ser “apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos o servicios”; esto es, la política no debe ser genérica. Para probar si es o no muy general, sugiere hacer un ejercicio cambiando el nombre de la institución por el de cualquier otra empresa, con lo cual se evita que las declaraciones sean poco precisas. Finalmente señala la importancia de especificar a quienes se les difunde y por que medios, ya que de eso depende la eficacia de la comunicación.

Para la definición de la política de nuestro caso de estudio, se utiliza una cuartilla y en las directrices que plantea no hay una referencia explícita al entrenamiento y educación de los empleados, aunque si se menciona que se debe integrar la perspectiva de sustentabilidad en los programas educativos. Al aplicarle el ejercicio que sugiere Ana del Río a la política de sustentabilidad de la Universidad de Sonora, se observa que no se ajusta para cualquier tipo de organización; por ello se puede decir que la política está correctamente definida en términos de la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de las actividades y servicios de la institución.

El rubro de la difusión y comunicación de la política fue evaluado sucesivamente cada año, junto con la encuesta de seguimiento que se aplicó a estudiantes y maestros. Los resultados se muestran en la tabla 11.

Tabla 11. Estudiantes que conocen la política.

Concepto	(%) / Años			
	2004	2005	2006	2007
No conocen la política	87.4	85.2	82.3	77.7
Sí conocen la política	12.6	14.8	17.7	22.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Información obtenida de las encuestas.

Aún cuando el porcentaje de alumnos que conocen la política es todavía pequeño, éste muestra un crecimiento sostenido año con año.

En lo que respecta a los maestros-investigadores menos de la mitad de ellos dijeron conocer la política, como se muestra en la tabla 12. Esto puede deberse a que la política se le entregó al 80 % de los profesores de tiempo completo, quienes a su vez representan el 70 % de los académicos y muchos sólo firmaron de recibido, sin registrar realmente de que se trataba.

Tabla 12. Porcentaje de maestros que conocen la política

Concepto	% / Años		
	2005	2006	2007
Conocen la política	40.5	51.5	54.5
No la conocen o no contestaron	59.5	48.5	45.5
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: Información obtenida de las encuestas.

Considerando sólo a los estudiantes que respondieron de manera afirmativa en la tabla 11, se les pidió que mencionaran algún tópico de la política que recuerdan; esto con el fin de confirmar la veracidad de ese conocimiento. Los resultados se muestran en la tabla 13.

Tabla 13. Recuerdas algo de la política?

Concepto	(%)/ Años			
	2004	2005	2006	2007
No recuerdan	55.0	44.2	48.4	42.1
Sí recuerdan algo de la política	45.0	55.8	51.6	57.9
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas.

De los que dijeron conocer la política, más de la mitad recuerda algún aspecto de la misma. Aunque la mayoría respondió correctamente, hay algunos que mencionaron temas que no están planteados explícitamente en la política, como son: área de fumadores, reciclaje, ISO 14000, separación de la basura, etc.

La política de sustentabilidad muestra la voluntad de la institución y de la alta administración para mejorar el desempeño ambiental. Con el estudio de caso se ratifica la importancia que, para la correcta implementación del SGA, tiene la definición de la política de sustentabilidad y el cuidado que debe ponerse en el proceso para establecerla, así como para formalizar los contenidos de la misma.

En la creación de la política de sustentabilidad no se contó con la participación de los alumnos, lo cual es deseable debido a la importancia de este sector en las IES. Al no existir organización formal de los estudiantes, como es el caso, es recomendable promover que se integre un grupo estudiantil que adquiera la responsabilidad de trabajar por la sustentabilidad

Es deseable que la difusión y comunicación de la política en una IES impacte a la mayoría de los miembros de la comunidad universitaria. La posibilidad de medir la percepción de estudiantes y maestros adquiere relevancia ya que sirve como retroalimentación para las futuras revisiones y mejoras en la eficacia de la política de Sustentabilidad.

Los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a maestros y estudiantes muestran que, no obstante los esfuerzos de difusión, la política de sustentabilidad no fue bien asimilada del todo; que hay mucho por hacer para que tenga mayor influencia en la concientización de maestros y estudiantes.

Aquí es pertinente preguntarse las causas de esos resultados, dado que se consideran procedentes los mecanismos utilizados para difundir la política. Las características de la Universidad de ser un espacio abierto y con un amplio sector “transitorio” que son los estudiantes, hace más difícil que la generalidad asimile las cuestiones ambientales o pueda contestar respecto a ellas. De tal forma que no aplica del todo el supuesto del esquema de que una buena difusión tendrá un buen impacto en la comunidad.

Por el contrario, es necesario conocer las particularidades de la institución y de los sectores para diseñar estrategias de difusión hacia la mayoría de la comunidad universitaria que permitan lograr una mejor percepción y entendimiento de la política ambiental. Una de

ellas puede ser el dejar trabajos de análisis de la política de sustentabilidad a los estudiantes que cursan materias relacionadas.

4.3 Planeación

4.3.1. Aspectos ambientales.-

El ISO 14001 permite la autodefinición de los **aspectos ambientales** que se van a trabajar con la implementación del esquema. Definir un método para establecer los aspectos ambientales que se abordan con el proyecto y jerarquizar la significancia que cada uno de ellos tiene para la institución, tal como se hizo en la Universidad de Sonora, ayuda a tener mayor grado de confianza en las decisiones tomadas al respecto; a la vez coadyuva a establecer un procedimiento sistemático para definir los aspectos ambientales que se van a abordar.

Los **aspectos ambientales significativos** para la Universidad de Sonora guardan similitud con los que se abordan en otras IES y son acordes a las condiciones climáticas del medio. Son adecuados ya que se logran ahorros (energía); son pertinentes a la región (agua) y permiten involucrar a gran parte de la comunidad (papel y sustancias peligrosas). Por ello se debe reconocer que el procedimiento propuesto para definir los AAS, es procedente y arroja buenos resultados.

Si bien se dejaron por fuera algunos aspectos ambientales detectados, se entiende que en lo sucesivo se irán incorporando en función de las capacidades de la ejecución que permita el SGS, lo cual constituye una buena medida para el mejoramiento continuo.

4.3.3. Objetivos y metas.-

Definir las **metas** estableciendo porcentajes en los cuales se van a reducir las ineficiencias, como se hizo con la mayoría de las metas, es una manera novedosa de plantearlas y tiene la ventaja de que mantiene la calidad de los servicios que se ofrecen. De esa forma, por ejemplo, no se permite la posibilidad de bajar el confort que ofrece el clima artificial en un afán de reducir costos de energía.

En general, las metas que establece el SGS están orientadas a mejorar los procesos y reducir los impactos mediante la toma de conciencia de los participantes; en un segundo plano se deja la utilización de tecnología para ese efecto. Ello tiene mucha lógica en las IES por la esencia de sus funciones sustantivas y, aunque resulta menos costoso que tecnificar los procesos, debe reconocerse que es mayor el esfuerzo requerido y la dificultad para alcanzar buenos resultados.

4.3.4. Programas.-

Los programas establecidos son pertinentes y cubren los aspectos fundamentales. La gestión de residuos peligrosos es importante por que se refiere al uso de químicos en los

laboratorios, ya sea de los estudiantes o para labores de investigación; además es uno de los requerimientos legales que se exigen. Asimismo los residuos no peligrosos, principalmente el papel, son muy utilizados en las universidades por lo cual es indispensable que se aborde.

De su lado, el Programa de Gestión Sustentable de la energía eléctrica es el más notorio por su posible capacidad para recuperar recursos económicos en el corto plazo; ello incitaría a que los distintos actores perciban las bondades de trabajar con esquema ISO 14001. Los buenos resultados que se obtengan en este programa pueden servir como motivadores para otros programas del SGS y otros espacios de la institución; por ello requiere ponerle especial atención.

El programa de Gestión Sustentable del recurso agua es de fundamental importancia en esta región semidesértica; incluso en un periodo de la implementación se estuvieron realizando interrupciones o “tandeos” en el servicio de agua para la población debido a la gran escasez. Para la definición de este programa se dieron una serie de desacuerdos a tal grado que se establecieron las instrucciones técnicas y las auditorias sin haber documentado en su totalidad el programa.

4.4 Implementación

4.4.1. Estructura.-

La secuencia en la cual se fueron realizando las actividades en la Universidad de Sonora, muestra que no siguieron necesariamente el orden que sugiere la norma. Destaca que la primera etapa llevada a cabo consistió en la definición de la **estructura** para el SGS y luego se realizó la planeación; ello tiene mucha lógica, ya que son los miembros de los comités los que llevan a cabo la fase de planeación.

Al establecer los roles y responsabilidades, la definición se circunscribió solamente a la participación de los actores en el Sistema de Gestión de la Sustentabilidad, cumpliendo con la norma; sin embargo, hubiera sido deseable que se establecieran mecanismos de acercamiento y negociación con otras instancias de la estructura universitaria. Esta no es una tarea fácil en las IES debido a las particularidades que ya se mencionaron en la teoría, como son la difusión del poder y la jerarquía organizacional horizontal.

La norma menciona que la alta dirección debe proveer los recursos esenciales para la implementación del Sistema de Gestión lo cual incluye financiamiento, tecnología y recurso humano. En este caso, si bien de manera restringida se da el apoyo financiero y tecnológico, la asignación directa de personal para que se haga cargo de la ejecución del programa se cumple tardíamente.

Para lograr mejores resultados es importante contar con una persona dedicada exclusivamente a la coordinación del proyecto ya que ella se constituye en el alma y motor de la iniciativa; de otra manera, como sucedió en el primer periodo del caso que nos ocupa, se dispersan las responsabilidades y se retrasa el cumplimiento de las metas y los plazos.

Ello se comprueba, cuando al integrarse la persona responsable del Sistema, la oportunidad y los tiempos de respuesta mejoraron: se avanzó en los detalles de la documentación; se estableció una oficina del SGS y se desarrollaron los indicadores para evaluar el desempeño del mismo.

4.4.2. Formación, toma de conciencia y competencia.-

En relación con la **formación, toma de conciencia y competencias**, cabe destacar que los cursos y seminarios que se ofrecieron al inicio del proyecto, entre los cuales se analizaron experiencias previas de IES, además de fortalecer los conocimientos acerca del esquema sirvieron de base para elaborar el plan de formación de competencias. En dicho plan se consideran los cursos y la calendarización, aunque adolece de acciones específicas para los trabajadores de intendencia.

Además de capacitar a quienes van a participar directamente en la implementación del Sistema de Gestión, en el caso de las universidades se requiere mantener informados a la mayoría de los miembros de la comunidad universitaria. Si bien las materias del plan de estudios orientadas a la sustentabilidad no se incluyen como componentes del esquema ISO 14001, si ayudan a la formación de los estudiantes ya que en ellas se abordan tópicos relacionados con el SGS.

Se entiende que las cuestiones de formación y conciencia no pueden desligarse en la práctica, pero aquí lo hacemos solo para efectos descriptivos. Así mismo, la conciencia es apenas un paso inicial ya que luego se requiere adquirir el compromiso y finalmente participar decididamente en actividades que fortalezcan el SGS.

Cuando el SGS es aplicado en una IES la **conciencia** se constituye en un aspecto fundamental ya que, a diferencia de la empresa productiva, aquí se debe considerar al universo de estudiantes y profesores-investigadores para que incrementen sus conocimientos respecto a los distintos componentes y repercusiones del esquema ISO 14001. Si se toma en cuenta lo anterior, la implementación se hace más compleja pues entonces se tiene el problema de elevar la conciencia de la mayoría de los miembros de la comunidad universitaria.

Aún cuando se establecieron procedimientos sistemáticos para que la comunidad universitaria tome conciencia de los componentes del esquema ISO 14001, se consideró prudente preguntar a los estudiantes sobre algunos beneficios que traería la implementación de dicho esquema. A continuación se exponen los resultados de las encuestas que permiten acercarse a algunos tópicos relacionados.

La tabla 14 y la figura 9, muestran la opinión de los alumnos sobre los posibles beneficios que la Universidad obtendría al trabajar con el esquema ISO 14001.

Tabla 14. Menciona algunos beneficios del ISO 14001.

Concepto	(%)/ Años			
	2004	2005	2006	2007
No sabe o no contesto	54.9	53.3	50.1	42.5
Mencionaron algún beneficio	45.1	46.7	49.9	57.5
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas

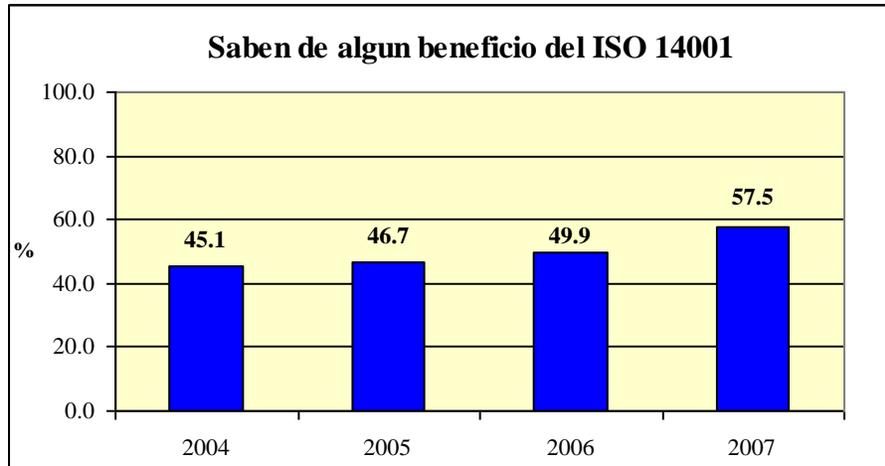


Figura 9. Gráfica de tendencia de los datos de la tabla 14.

Fuente: Información obtenida de las encuestas

La gráfica 9 muestra claramente la tendencia al mejoramiento continuo de la conciencia que están tomando los estudiantes respecto a la importancia y los beneficios de la implementación del esquema ISO 14001. Los beneficios que ellos mencionan, se muestran en la tabla 15.

Tabla 15. Beneficios del ISO 14001, según los alumnos.

Beneficios del ISO 14001	(%)/ Años			
	2004	2005	2006	2007
Cuidado del ambiente	12.9	16.1	17.3	18.5
Reducir costos	11	5.7	5.2	5.2
Otras	6	6	1.9	4.1
Cultura ambiental	5.4	7.9	15.7	16.7
Calidad educativa	5	3.8	3.4	3.8
Certificación	3.5	6.3	4.5	7.1
Crear un SGA	1.3	1.0	1.9	2.1
Subtotal	45.1	46.7	49.9	57.5
No sabe o no contesto	54.9	53.3	50.1	42.5
Total	100	100	100	100

Fuente: información obtenida de las encuestas

El posible beneficio que más se menciona es el relacionado con la mejora en el cuidado del ambiente y muestra una tendencia creciente, aun cuando la respuesta de mayor incremento porcentual en los 4 años del estudio es la que se refiere a mejorar la cultura ambiental. Llama la atención la tendencia en la percepción sobre el beneficio “reducción de costos”; la mención de dicho beneficio sufre un decrecimiento sostenido que resulta extraño sobretodo en la división de ingeniería en la cual lo ambiental debe ligarse también con los aspectos económicos.

Al preguntar a los maestros sobre lo que conocen acerca de la norma ISO 14000, se obtuvieron las respuestas que se muestra en la tabla 16.

Tabla 16. Conocimiento de los maestros sobre lo que es el ISO 14001

Concepto	% / años		
	2005	2006	2007
Norma de certificación para la gestión ambiental	27.8	33.5	35.6
Protección y cuidado del medio ambiente	18.8	22.4	24.6
Sustentabilidad	3.8	5.2	5.9
Niveles de estándares y validez internacional	5.3	6.6	6.6
No sabe	25.6	16.3	12.5
No contesto	7.5	5.5	4.9
Otras	11.3	10.5	9.9
Gran Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas

Se observa un buen conocimiento respecto a la afirmación de que el ISO 14001 es una norma de gestión ambiental. Al igual que en otros rubros importantes, cada vez son menos quienes responden que no saben o simplemente no contestan. En general se muestra un buen avance en la conciencia de los profesores.

La mayoría de los alumnos que opinan sobre las posibles consecuencias de trabajar con el ISO 14001 lo hacen en sentido positivo (tablas 17 y 18); esto es, nadie menciona algún problema o dificultad para su implementación.

Tabla 17. Repercusiones de la Norma para la universidad

Concepto	(%) / Años			
	2004	2005	2006	2007
No sabe o no contesto	71.6	69.5	65.3	59.2
Algunas repercusiones	28.4	30.5	34.7	40.8
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Información obtenida de las encuestas

En la figura 10 se muestra gráficamente la tendencia que sigue el porcentaje de respuestas de los estudiantes para cada año, observándose un crecimiento, que si bien es pequeño, es sostenido a lo largo del periodo que se estudia.

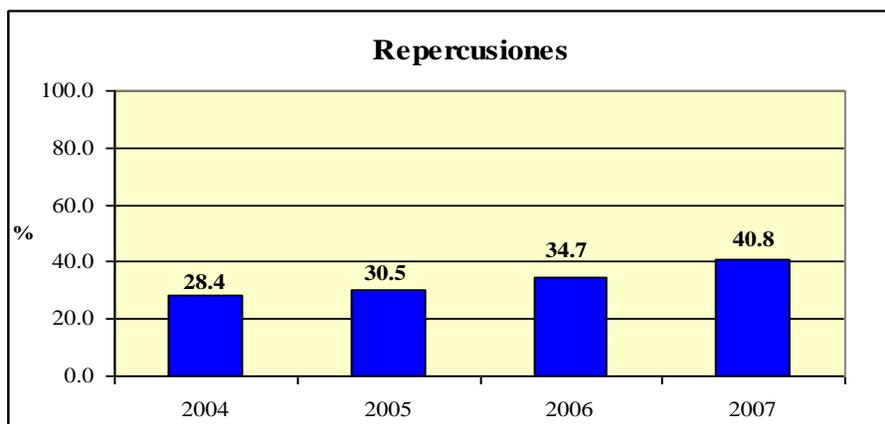


Figura 10. Tendencia de las respuestas sobre repercusiones del esquema

Fuente: información obtenida de las encuestas

La tabla 18 expone las respuestas de los estudiantes sobre las repercusiones que la implementación del esquema pudiera tener para la Universidad.

Tabla 18. Algunas consecuencias de la Norma para la universidad

Algunas de las consecuencias	(%)/ Años			
	2004	2005	2006	2007
Otras	6.5	3.77	6.3	6.7
Mejora en el ambiente	6	2.58	4.4	5.5
Reducción de costos (Agua, luz, etc.)	4.7	11.43	11	13.2
Buen uso de los recursos	4.1	3.19	1.3	2.7
Calidad en la educación	4.1	4.06	5.1	5.9
Mejor preparación	1.6	3.19	2.5	3.4
Certificación en desarrollo sustentable	1.4	2.32	4.1	9.3
Subtotal	28.4	30.5	34.7	40.8
No sabe o no contesto	71.6	69.5	65.3	59.2
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas

Aquí cabe destacar que aun cuando los porcentajes de respuesta son pequeños los alumnos tienen claridad de que las consecuencias son benéficas para la institución, en todos los sentidos. Sin embargo, la proporción de los que ignoran las repercusiones de la norma, aunque va reduciéndose paulatinamente, sigue siendo significativa.

La opinión de los profesores se muestra en la tabla 19:

Tabla 19. Opinión de los maestros sobre las repercusiones que tiene el ISO 14001 para la UNISON

Concepto	% / Años		
	2005	2006	2007
Mejor cultura ambiental	15.0	17.5	18.3
Mejor cuidado del ambiente	18.8	21.3	23.5
Ahorro de recursos	6.8	9.6	10.8
Prestigio para la Universidad	8.3	9.5	10.2
No sabe	21.8	16.5	14.3
No contesto	14.3	13.2	11.8
Ninguna	5.3	3.7	3.7
Otras	9.8	8.7	7.4
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas

Si se consideran las 4 primeras respuestas, esto es, las que se refieren a repercusiones positivas, se tiene un buen incremento ya que el porcentaje aumenta desde un 49% para el 2005 hasta el 63 % de los maestros que en el 2007 opinan bien del ISO 14001.

La cantidad de no respuesta o de quienes piensan que la repercusión será ninguna, se reduce al transcurrir el tiempo de la implementación. Ello muestra que los escépticos van disminuyendo o se van convenciendo poco a poco de la importancia del ISO 14001 y/o de la sustentabilidad en las universidades.

Como puede observarse y con el soporte en las preguntas del cuestionario, los miembros de la comunidad universitaria cada vez adquieren mayor **conciencia** de los beneficios en cuanto a reducción de costos y mejora del cuidado del ambiente que trae consigo la implementación del esquema de gestión ISO 14001; incrementan su conocimiento de lo que es la norma y en general mencionan las repercusiones positivas que se tendrán. Ello muestra que, aunque lento, el nivel de conciencia va mejorando.

Respecto a su participación o la manera en que los estudiantes consideran que pueden contribuir para que la Universidad de Sonora alcance la certificación del ISO 14001, se tiene lo siguiente (tabla 20):

Tabla. 20. Consideras que puedes contribuir para la certificación ISO 14001 de la UNISON?

Concepto	(%) / Años			
	2004	2005	2006	2007
No sabe o no contesto	67.2	61.6	57.1	51.9
Algunas contribuciones	32.8	38.4	42.9	48.1
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: Información obtenida de las encuestas

El porcentaje de los alumnos que consideran la posibilidad de contribuir a la certificación del ISO 14001 en la Universidad crece año con año, como se puede observar en la gráfica 11; ello significa que la variante participativa es promovida por el esquema, e incide en la conciencia de los futuros profesionistas.

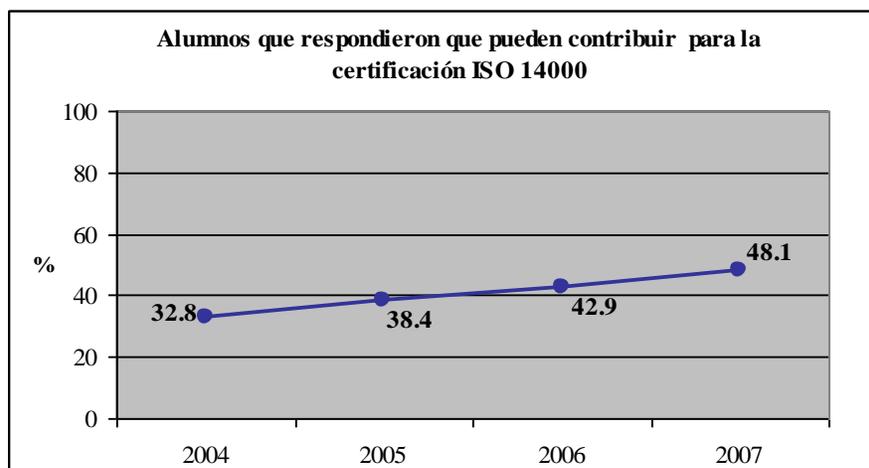


Figura 11. Gráfica que muestra la tendencia de los datos de la tabla 20.

Fuente: información obtenida de las encuestas

A continuación, en la tabla 21, se enlistan las respuestas sobre acciones específicas en las cuales los estudiantes pueden participar para contribuir a la certificación.

Tabla 21. Maneras en que los estudiantes pueden contribuir para la certificación en ISO 14001 de la Universidad de Sonora.

Contribuciones para la certificación ISO 14001	(%) / Años			
	2004	2005	2006	2007
Apoyo y participación en proyectos.	12.6	13.1	13.9	14.3
Apoyando a la norma ISO 14001.	6.6	7.6	8.8	9.7
Ahorrando los recursos de la universidad	4.1	4.4	4.7	6.7
Mostrando una cultura ambiental	4.4	5.6	7.3	8.1
No agotando los recursos	2.2	3.1	5	5.7
Otras	2.8	2.3	3.2	3.6
Subtotal	32.8	36.1	42.9	48.1
No sabe o no contesto	67.2	63.9	57.1	51.9
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas

Los estudiantes (menos de la mitad) consideran que pueden contribuir para la certificación, con una tendencia creciente; mencionan que la manera de hacerlo es participando en proyectos, apoyando la norma o ahorrando los recursos de la universidad. Ello sugiere que hay mucho por hacer respecto a la conciencia de los alumnos con relación al ISO 14001: mientras la mitad de ellos conoce los beneficios del SGS, tiene buenas expectativas y sabe como participar; la otra mitad desconoce como contribuir, o no contesta.

El porcentaje más alto lo alcanza, en los cuatro años, la acción “participar y apoyar en proyectos y programas ambientales”; esa es la manera práctica de involucrar a los alumnos ya sea que lo hagan para cubrir requisitos de materias, participando como servidores sociales o en apoyo a proyectos de investigación.

La norma marca que el personal realizando funciones que puedan causar impactos ambientales debe adquirir las **competencias** que se requieren. Por ello son necesarias la capacitación y la educación, aunque éstas pueden variar de acuerdo a la tarea. En el caso que nos ocupa, se dieron algunos cursos a los involucrados y se certificó la capacitación, de tal forma que exista garantía del dominio de las competencias. Previamente se documentó el diagnóstico de las necesidades de capacitación y luego la capacitación recibida. De tal forma que se cumplió cabalmente con lo que marca la norma, como queda estipulado en la preauditoría externa realizada el 2 de junio de 2008 por el despacho Guardian Independent Certification (GIC) cuyo dictamen se exhibe en el ANEXO XVI.

Los estudiantes que participan en las labores de monitoreo son capacitados para verificar el cumplimiento de lo establecido en la planeación y detectar las prácticas incorrectas con el fin de llevar a cabo intervenciones oportunas para mejorar el cumplimiento del esquema. Para el caso de la energía eléctrica, como ejemplo, ello está documentado en la instrucción técnica ITEE-4. Las competencias requeridas para esa actividad son: planeación de la auditoría; calendarización de las mismas, ejecución y realizar el llenado del formato FITEE-5.

4.4.3 Comunicación.-

En el SGS se establecen correctamente y se cumple con los mecanismos de comunicación interna. La estrategia de **comunicación externa** resulta fundamental para que el mensaje llegue a todos los sectores y a la gran mayoría de los integrantes de una comunidad tan amplia y diversa como lo es la universitaria. En la Universidad de Sonora la estrategia abarca la utilización de distintas herramientas y acciones encaminadas a que se conozcan los avances del SGS, como bien se señala en la preauditoría arriba mencionada.

Una buena manera de probar como está funcionando la comunicación externa del sistema de gestión es preguntar a estudiantes y maestros acerca de si tienen conocimiento de que en la universidad se está implementando el ISO 14001. Las respuestas se muestran en la tabla 22:

Tabla 22. Alumnos que saben que se está implementando el ISO 14001

Concepto	(%) / Años			
	2004	2005	2006	2007
No Saben	59.0	56.6	53.9	50.7
Sí Saben	41.0	43.4	46.1	49.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas.

La tabla 23 muestra una tendencia también creciente en el número de maestros que se han enterado de la implementación del esquema.

Tabla 23. Porcentaje de maestros que saben que se está implementando el ISO 14001

Concepto	% / Años		
	2005	2006	2007
Sí Saben	60.0	68.5	69.7
No Saben	40.0	31.5	30.3
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas

Sin embargo, todavía representan un sector importante quienes no se han enterado; más del 30 % de los maestros y casi el 50 % de los alumnos.

A partir de la información obtenida de los cuestionarios se puede medir la eficacia de la comunicación. En la figura 12 se muestran los impactos de la implementación del ISO 14001 en el proceso de mejora continua relacionado con el conocimiento de los estudiantes respecto al esquema para el periodo de 2004 al 2006: si saben que se está implementando; si conocen la política; los beneficios que se esperan; las consecuencias que puede traer y la contribución que ellos pueden hacer para la implementación.

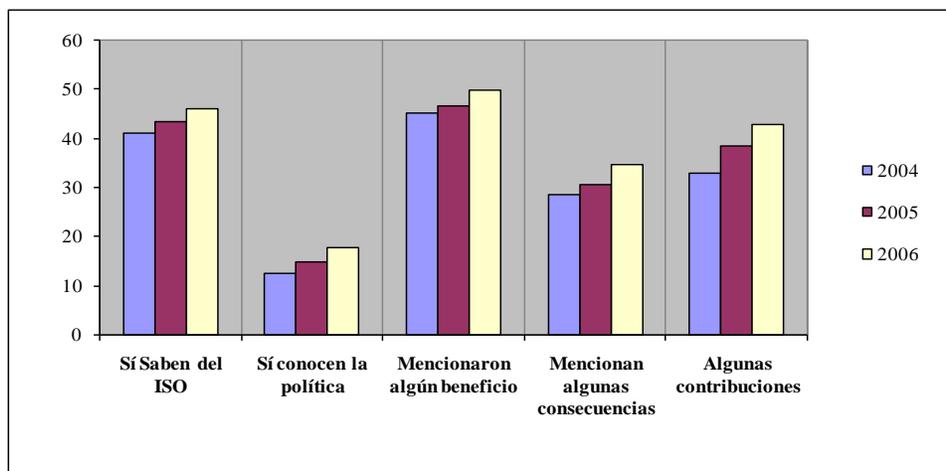


Figura 12. Eficacia de la difusión a los estudiantes (2004-2006) acerca de la implementación del ISO 14001

Fuente: Elaboración propia

En todos los casos se observa un crecimiento sostenido, aun cuando la mayoría de las veces los opinantes no rebasan el 50 %. De ahí que se requiera redoblar el trabajo de difusión y fomentar la participación de la comunidad universitaria para que el esquema realmente impacte a la mayoría, lo cual es deseable al implementar el SGS en una IES.

4.4.4. Documentación del Sistema de Gestión

Aun cuando es una de las etapas que mayor tiempo y trabajo consumen, es importante asignar recursos humanos y materiales para su realización a la vez que se trata de integrar a su discusión a todos los miembros de los equipos de trabajo y de los comités operativo y ejecutivo; así se familiarizan con la terminología y los procedimientos que marca el sistema de gestión, lo cual seguramente redundará en una mejor implementación del esquema. No obstante, se debe mencionar que la documentación del esquema no resulta fácil en las IES, dada la complejidad de sus funciones.

Se realizó un análisis de los **documentos** elaborados para el Sistema de Gestión de Sustentabilidad de la Universidad de Sonora de acuerdo al esquema ISO 14001. Ello se hizo con base en la guía de referencia para auto evaluación **EPA 300-B-02-012**, elaborada por el grupo de trabajo de la US-EPA (EPA, 2001). Dicha guía provee hojas de trabajo para identificar los elementos que conforman cada componente del esquema y sugiere actividades que proporcionan evidencia objetiva para verificar la conformidad.

De ese análisis se puede afirmar que la revisión de los documentos del SGS realizada bajo el esquema de la **EPA 300-B-02-012** arroja señalamientos poco relevantes respecto a la forma y contenido de la documentación para la Universidad de Sonora. En general puede decirse que la documentación del sistema cubre los requisitos que establece el ISO 14001; es adecuada y pertinente.

4.5 Verificación y acciones correctivas

4.5.1 Seguimiento y medición.-

La actividad universitaria es tan compleja y dinámica que difícilmente se puede contemplar otra manera de verificar el comportamiento del sistema para alcanzar las metas que no sea utilizar alumnos para **monitoreos** de seguimiento. La participación de los estudiantes en los monitoreos diarios ha dado buenos resultados ya que se ha logrado obtener información suficiente y confiable.

Como muchas de las cuestiones del proceso de implementación, los monitoreos con estudiantes se han ido mejorando con el paso del tiempo; con la experiencia, tanto de los coordinadores de AAS como de los propios alumnos se fue entendiendo mejor y dominando el proceso completo. Se mejoraron los sistemas de captura e interpretación de la información con lo cual resulta más fácil establecer los valores de los indicadores que se establecieron.

Los datos que arrojaron los monitoreos deben confirmarse ya que constituyen la materia prima para construir los **indicadores** con los cuales finalmente se evalúa el desempeño sustentable de la IES. El esquema permite que cada institución proponga sus propios indicadores por lo cual no resulta fácil hacer comparaciones entre universidades.

Los indicadores de sustentabilidad del SGS para el caso de la Universidad de Sonora se clasifican en ambientales, económicos, sociales y operativos. Los primeros se refieren al ahorro en desperdicios para cada uno de los programas, mientras los económicos son realmente la cuantificación en pesos del llamado indicador ambiental.

Los sociales se relacionan principalmente con las actividades de difusión de cada programa para elevar la conciencia de la comunidad universitaria al respecto y los indicadores operativos corresponden al número de universitarios involucrados con el programa respectivo.

Al parecer no se siguieron, al menos esquemáticamente, las directrices para la evaluación del desempeño ambiental (EDA) contenidos en la norma ISO 14031; dicha norma sugiere dos categorías generales de indicadores: indicadores de desempeño ambiental (IDA) que son la expresión específica que proporciona información sobre el desempeño ambiental de la organización y los indicadores de condición ambiental (ICA) que lo hacen sobre la condición ambiental local, regional o global.

Hay dos tipos de IDAs: los indicadores del desempeño de gestión (IDGs) que proporciona información sobre el esfuerzo de la Dirección para influir en el desempeño ambiental de la organización y los indicadores de desempeño operacional (IDOs) los cuales proporcionan información sobre el comportamiento ambiental de las operaciones de la organización (ISO 14031).

A continuación se realiza un análisis de los indicadores establecidos para el SGS de la Universidad de Sonora:

Para cada uno de los programas la primera meta que se propone es la relacionada con la difusión, y se define de la siguiente manera: “Promover por lo menos en el 20% de la comunidad universitaria” el uso eficiente y racional del recurso respectivo así como la necesidad de conservar los recursos naturales y protección del medio ambiente a través de la reducción, reuso y reciclado de papel y de la gestión sustentable de los residuos peligrosos (pilas, toners y cartuchos).

Para evaluar los avances en la meta de difusión, se utilizan los llamados indicadores sociales. Para cada uno de los programas se compara porcentualmente lo realizado contra el valor esperado del indicador que fue propuesto previamente, como se ejemplifica en la tabla 24:

Tabla 24. Indicadores sociales del SGS

Indicador	Valor objetivo	Valor alcanzado	Eficiencia	Observaciones
Saloneos	20	18	90%	
Total de Estudiantes presentes en los saloneos	400	450	112.5%	Se hace un cálculo conservador del # de asistentes por aula
Talleres	4	4	100%	
Día de la Tierra	1	1	100%	
Conferencias	5	4	80%	
Periódicos murales	8	8	100%	

Hasta ese nivel de detalle se llega para hacer la interpretación. Aquí es pertinente sugerir que se obtenga el promedio de la eficiencia de las metas de la tabla 24 para analizar el impacto proporcional de cada uno de los indicadores sociales; ello con la intención de mejorarlos en el siguiente ejercicio.

De su lado los indicadores operativos del SGS (IDGs del ISO 14031) permiten medir el avance en la participación de estudiantes, maestros y colaboradores, como se ejemplifica en la tabla 25:

Tabla 25. Indicadores operativos del SGS

Indicador	Valor del Indicador En 2007-1	Valor del Indicador En 2007-2	Valor del Indicador En 2008-1
Miembros/equipo	250	390	210
Estudiantes colaboradores/proyecto	480	750	415
Profesores colaboradores/proyecto	87	92	98

De las tablas 24 y 25 se observan los resultados positivos que se obtienen para los indicadores relativos a la difusión de los aspectos ambientales y también en los referidos al

nivel de involucramiento de equipos, alumnos y profesores. De ahí que se considere una buena contribución para mejorar la conciencia de la comunidad universitaria hacia la sustentabilidad.

En cuanto a los indicadores que en el SGS se denominan ambientales, cabe comentar que estos son los que directamente representan al aspecto del proceso que genera el impacto ambiental (IDOs del ISO 14031); son los que se ligan directamente con las metas propuestas. Dichos indicadores, asociados con las metas y programas correspondientes, así como con los valores obtenidos en los 3 últimos semestres, se muestran en la tabla 26.

Tabla 26. Indicadores ambientales del SGS

Programa	Meta	Indicador	2007-1	2007-2	2008-1
PROGRAMA DE GESTIÓN SUSTENTABLE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA	<i>Eliminar y/o reducir el 5% del desperdicio de la energía eléctrica del semestre anterior</i>	KW-hr desperdiciados	12,721	33,108	10,327
PROGRAMA DE GESTIÓN SUSTENTABLE DEL RECURSO AGUA	<i>Eliminar y/o reducir el 5% del desperdicio del recurso agua del semestre anterior en áreas verdes.</i>	M3 desperdiciados	-21	-81	-32
	<i>Eliminar y/o reducir el 10% del desperdicio del recurso del semestre anterior en las instalaciones universitarias</i>	M3 desperdiciados	2732	2611	2474
PROGRAMA DE GESTIÓN SUSTENTABLE DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	<i>Reducir en 10% el papel utilizado en las áreas académicas y administrativas de los departamentos participantes.</i>	Kgs de papel utilizado	2,234	2,058	1,993
	<i>Recolectar el 100% de papel depositado en los contenedores de papel y el 100% de los colaboradores registrados en el programa.</i>	Kgs de papel recolectado	263	255	246
	<i>Reusar el 30% de papel recolectado en los contenedores.</i>	Kgs de papel reusado	89	94	85
PROGRAMA DE GESTIÓN SUSTENTABLE DE RESIDUOS PELIGROSOS	<i>Lograr participación de al menos el 40% de la comunidad universitaria en la disposición final responsable de toners, cartuchos y pilas.</i>	% de Alumnos y maestros participantes	42	49	43
	<i>Confinar el 100% de las pilas recolectadas y enviar a reciclar el 80% de los cartuchos y toners recolectados.</i>	Pilas, Toners, cartuchos	(1751)*	(1683)	(1702)
		Recolectados	27 26	22 24	25 28

* Aún están almacenadas bajo buen resguardo; no se han mandado a confinar las pilas

Las últimas tres columnas de la tabla 26 representan los valores semestrales sucesivos que alcanzó el indicador. Con ello es posible evaluar la mejora en el desempeño ambiental haciendo una comparación entre periodos con el fin de identificar la mejora continua de los procesos y la consiguiente reducción en los impactos.

Las metas del SGS fueron propuestas en términos de reducir desperdicios anteriores; sin embargo, a la fecha, no es posible hacer la comparación de indicadores con datos de semestres sucesivos ya que éstos tienen características distintas. Lo que si procede es comparar los semestres con la misma terminación, por ejemplo el 2007-1 con el 2008-1; esto es, sólo se pueden comparar los semestres nones con los nones y los pares con los pares. Ello se explica por la similitud en cuanto a cantidad de cursos, condiciones climáticas y sobre todo porque el número de estudiantes-inspectores para los monitoreos es muy similar. Se sugiere plantear indicadores que permitan hacer comparaciones entre todos los semestres.

Por medio de la tabla 27 se puede realizar un análisis de la mejora continua del SGS

**Tabla 27. Mejora continua de los indicadores del SGS;
(semestre 2007-1 comparado con el 2008-1)**

Programa	Reducción del desperdicio	% respecto al semestre similar anterior	Equivalente en pesos	Ahorro en el impacto ambiental
Energía	2,394 Kw	18.8 %	\$4,788.00	2,154.6 Kgs. de CO2
Agua	2442 M3	6.6 %	\$14,652.00	2442 M3 de agua
Residuos No Peligrosos	258 Kg	10.7 %	10,320	4.37 Árboles salvados

En el caso de los residuos peligrosos, dado que el programa no pretende incidir en la reducción del uso de pilas toners y cartuchos para impresión sino que solo acude a la proporción de miembros de la comunidad universitaria que se involucran con este programa, no es posible incluirlo en el cuadro de la tabla 27.

Para evaluar la eficacia y eficiencia del SGS se recomienda considerar lo siguiente:

Eficacia.- Es la medida en que se cumple con los objetivos y metas que se propusieron.

En este caso, comparando la reducción porcentual de los desperdicios del 2007-1 con los del 2008-1 como se hace en la tercera columna de la tabla 27; es perceptible que en todos los casos se alcanza la meta correspondiente. Ello muestra que el SGS implementado en la Universidad de Sonora resulta eficaz para alcanzar los objetivos que se plantearon.

Eficiencia.- Es la comparación de los beneficios en el desempeño ambiental y el valor que se le agrega a la institución, contra los recursos involucrados en la implementación. Se puede evaluar la eficiencia en función de pesos invertidos o alumnos involucrados en el monitoreo y en las acciones correctivas para cada programa. Esto último se presenta en la tabla 28 como una aproximación a la eficiencia de los programas.

Tabla 28. Indicadores de la eficiencia de los programas

Programa	Unidad de medida *	2007-1	2007-2	2008-1
Energía	Kg de CO2/alumno	245	218	252
Agua	M3/alumno	65	35	64
Residuos no peligrosos	Árboles salvados/alumno	0.42	0.25	0.46
Residuos peligrosos	grs. De metal tóxico/ maestro-alumno	270	235	251

* Se refiere a alumnos y maestros participantes, exclusivamente.

Por la manera en la cual fueron planteados las metas y los respectivos indicadores, no ha sido posible articular los datos para evaluar el sistema de forma integral, con un solo indicador. En los programas relacionados con la energía y el agua, cuando el valor del indicador tiende a disminuir se considera que la eficiencia es mayor, mientras que en el

programa de residuos no peligrosos sucede lo contrario; esto es, a mayor valor del indicador se obtiene mejor eficiencia.

Ello tiene lógica porque, mientras en los casos de energía y agua las metas se refieren a reducciones, en el caso de los residuos no peligrosos se contabiliza la cantidad que se recolecta.

Mención especial requiere el programa de residuos peligrosos cuya meta está planteada en términos de lograr la participación cuando menos del 40 % de la comunidad universitaria; sin embargo, se contabilizaron los metales tóxicos que se recuperan para su confinamiento adecuado. Por ello la eficiencia de este programa crece junto con el indicador.

Respecto al estudio de caso que nos ocupa, cabe mencionar también que se puede mejorar la formulación de los indicadores, a la vez que es posible hacer más amigables los procedimientos para obtener los valores de dichos indicadores. Se recomienda plasmar los resultados semestrales en un resumen ejecutivo de indicadores para facilitar la difusión y elevar la concientización de la comunidad universitaria.

La certificación

El primer contraste de opiniones, al iniciar el proyecto, se dio en torno a la importancia de buscar la certificación en ISO 14001, o sólo trabajar con el esquema para evaluar en que medida éste contribuye a que se alcance la universidad sustentable. La pregunta era ¿En qué grado el buscar la certificación dificulta o pone barreras en el camino hacia la sustentabilidad?

La decisión que se tomó, de trabajar con el esquema sin centrarse en la necesidad de alcanzar la certificación, es relevante porque ha permitido implementar el SGS con mayor libertad; sin embargo, no se descuidó el cumplimiento de los requisitos que marca la norma. Por ello la preauditoría realizada el 2 de junio arroja una buena evaluación y la posibilidad de que la certificación se alcance en julio de 2008, con lo cual se tiene la seguridad de que el SGS cumple con los requerimientos del esquema ISO 14001.

Ahora la pregunta es, en que medida el alcanzar la certificación contribuye para avanzar hacia la Universidad Sustentable. Ello se aborda en el siguiente capítulo.

Referencias

- Del Río, Ana (2006) Certificación ISO 14001: análisis de requisitos clave, disponible en http://www.dnv.es/Binaries/certificacionISO14001analisisderequisitosclave_tcm20-72735.doc
- Declaración de Hermosillo, (2002) emitida por la conferencia internacional “Cleaner Production and Pollution Prevention at Universities: Inside Stories International Conference”. Hermosillo, Sonora, México.
- Departamento de conservación (2005), anuario del departamento de conservación y mantenimiento de la unidad regional centro de la Universidad de Sonora p.12
- EPA (2001) Environmental Management System Tools: A Reference Guide EPA 300-B-02-012, (en línea), disponible en <http://www.epa.gov/Compliance/resources/publications/incentives/ems/emstoolsmas.pdf>. Accesado el 20 de julio de 2007
- Flyvbjerg, Bent, (2006) "Five Misunderstandings About Case Study Research." *Qualitative Inquiry*, vol. 12, no. 2, April 2006, pp. 219-245.
- ISO 14004 (2000) Sistema de administración ambiental –Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo. Instituto Mexicano de Normalización y certificación A.C. Primera Edición: México D.F.
- ISO 14031 (1999) Gestión ambiental – Evaluación del desempeño ambiental- Directrices. Instituto Mexicano de Normalización y certificación A.C. Primera Edición: México D.F.
- Ley 4, (1991) Artículo 11 de la Ley Orgánica, de la Universidad de Sonora
- LGAC, (2005) Líneas Generales de Aplicación del Conocimiento; Secretaría General Académica de la Universidad de Sonora.
- Lijphart, Arend, (1971). Comparative Politics and the Comparative Method. *The American Political Science Review*, 65, 682-693.
- Manual del SGS, (2005) Manual del Sistema de Gestión de Sustentabilidad elaborado por el comité operativo del SGS de la Universidad de Sonora.
- Mungía, Nora E. (2003) “Sustainability practices performed by the mexican maquiladora industry” a case study at the city of Hermosillo and the border city of Nogales Sonora, México; Doctoral Thesis, UMass, Lowell, pp.128-129
- Velázquez C., Luis Eduardo, (2002a) “Sustainable Universities around the world” *A model for fostering sustainable university programs effectiveness*; Doctoral Thesis, UMass, Lowell, pp.28, 31, 34-37,77,146
- NMC (2005) “Nuevo Modelo Curricular de la Universidad de Sonora”. Dirección de planeación
- Noticias USON, (2004) “Presenta UNISON su política de Sustentabilidad” (Septiembre 2004). Disponible Online: <http://www.uson.mx/noticias/default.php?id=1018> (accesado el 28 de junio del 2007)
- Ortega, Pedro,(2005) Plan de Desarrollo Institucional del rector de la Universidad de Sonora; Dirección de Planeación de la Universidad de Sonora.
- Ortega, Pedro, (2006) informe de actividades 2005-2006 como Rector de la Universidad de Sonora
- Platt, A., y Velázquez, L. (2003) proyecto “propuesta para implementar ISO 14001 en la Universidad de Sonora” presentado a la División de Ingeniería el 24 de junio de 2003.

Scholz, R.W. & Tietje, O., (2002) *Embedded case study methods: Integrating quantitative and qualitative knowledge*, Thousand Oaks: Sage Publications, p. 9

Tellis, Winston, (1997) *Introduction to Case Study;The Qualitative Report*, Volume 3, Number 2, July, 1997 (<http://www.nova.edu/ssss/QR/QR3-2/tellis1.html>)

UniSon (2007), *Archivo de alumnos de la especialidad en Desarrollo Sustentable. Servicios Escolares de la Universidad de Sonora*. Consultado el 3 de octubre de 2007.

Velázquez, L., Munguía, N.,Romo, Miguel,(1999), "Education for sustainable development: the engineer of the 21st century", *European Journal of Engineering Education*, Vol. 24 No.4, pp.359-70.

Velázquez, Luis et al., (2000): *Fostering P2 practices in northwest Mexico through inter-university collaboration*. In: *Journal for Cleaner Production*, (8), pp. 433-437

Velázquez, Luis E. (2003) *Hacia Una Universidad Sustentable: Fortaleciendo el liderazgo de Sustentabilidad de la Universidad Sonora*.

Velazquez et al., (2007) *becoming a sustainable university against the odds: “the university of sonora case-study”*; second international conference on Higher Education for Sustainable Development (HESD) “World in Transition – Sustainability Perspectives for Higher Education”, San luis Potosí, México. Julio 5-7.

Yin, R. K., (2003). *Case study research design and methods*. (Rev. ed.) Newbury Park, CA: Sage Publications.

Capítulo IV

Propuesta de modelo para transitar hacia la Universidad Sustentable con base en el esquema ISO 14001.

El capítulo III sirvió para analizar la pertinencia de implantar el esquema ISO 14001 en las IES mexicanas considerando que la Universidad de Sonora es un ejemplo típico de éstas. Hasta aquí se puede decir que, si bien el esquema ISO 14001 es factible de aplicarse en ese tipo de instituciones con sus muy particulares características, queda la duda sobre la magnitud en que esa implantación contribuye para transitar hacia la Universidad Sustentable.

Por ello, en el estudio de caso también se abordaron cuestiones que no sólo tienen que ver con el ISO 14001 sino con aspectos más amplios que se relacionan con la sustentabilidad. Si bien el ISO 14001 se limita a cuestiones ambientales, en las universidades interesa fomentar la conciencia sustentable en los futuros egresados y demás miembros de la comunidad universitaria así como en la comunidad circundante.

Con el presente capítulo se pretende cubrir el siguiente objetivo específico:

- Plantear adecuaciones al esquema ISO 14001 buscando incrementar la contribución del mismo en el camino de las Instituciones de Educación Superior hacia la sustentabilidad.

En la primera parte se exhibe la metodología para abordar el capítulo; después se hace el análisis de algunas cuestiones relacionadas con el ISO 14001 y la Sustentabilidad que sirven como fundamento para la propuesta del modelo de Sistema de Gestión de la Sustentabilidad para las Universidades (SGSU) la cual se presenta en el tercer apartado.

IV.1 Metodología

La evaluación se utiliza para medir los progresos realizados en un sistema con el fin de conocer las deficiencias y problemas que se presentan respecto a los objetivos planteados. La evaluación de la sustentabilidad en campus tiene fundamentalmente tres objetivos (Nixon 2002):

- ayudar a entender como andamos respecto a la sustentabilidad;
- identificar problemas y desarrollar estrategias de mejora;
- construir una conciencia de compromiso hacia la Sustentabilidad

Evaluar los beneficios de un Sistema de Gestión en las IES es complicado porque en ellas se incluyen factores intangibles como la mejora en imagen de la universidad y la credibilidad, además de considerar los avances en la concientización de los universitarios hacia la sustentabilidad y los cambios en la cultura organizacional.

Hay múltiples acercamientos hacia la evaluación de los sistemas de gestión ambiental así como de la sustentabilidad en las universidades. Cada uno de ellos tiene diferentes enfoques y hace énfasis ya sea en el proceso, los resultados, los actores, el desempeño o algún otro aspecto en particular, lo cual apunta a la intención de hacer comparaciones o benchmarking sobre los esfuerzos en las IES.

Para evaluar la eficacia del SGS con respecto a la sustentabilidad, o sea la medida en que su implementación coadyuva o contribuye a la sustentabilidad en las universidades, se han desarrollado algunas metodologías las cuales son presentadas y criticadas por Lindsay Cole (2003) y Schriberg (2002) (ANEXO I).

Luego de haber realizado un análisis de dichas metodologías, considerando su enfoque, ventajas y desventajas, se decidió tomar como base para el presente trabajo el “cuestionario para evaluar la sustentabilidad” (SAQ por sus siglas en inglés) (SAQ, 1999) y algunas cuestiones pertinentes para el caso obtenidas del “Instrumento para auditar la sustentabilidad en la Educación Superior” (AISHE) (Roorda, 2002), así como el estudio de los factores organizacionales para la sustentabilidad en universidades realizado por Shriberg (2002); dichos instrumentos se describen brevemente a continuación:

- El SAQ utiliza siete dimensiones para abordar la sustentabilidad en las instituciones de educación superior: currículum o programas de estudio; investigación; operaciones en campus; desarrollo de los maestros, el staff y compensaciones; comunidad y servicios; oportunidades estudiantiles; misión institucional, estructura y planeación. Para cada de esas dimensiones se especifica los indicadores asociados de que contempla (SAQ, 1999).
- Con relación al Instrumento para Auditar la Sustentabilidad en la Educación Superior (AISHE), los objetivos primordiales del grupo de trabajo holandés, encargados del diseño de dicho instrumento, incluyen: proveer criterios y un marco de referencia para auditorias de sustentabilidad internas y externas, midiendo el éxito de la implementación de la sustentabilidad en el Campus y creando un mecanismo para intercambiar experiencias y motivaciones (Roorda, 2002). La herramienta consiste en 24 “criterios” evaluados en 5 “etapas” en desarrollo (orientadas en actividad, en proceso, en sistemas, en cadena y calidad total). Por ejemplo, “progreso del staff” se encuentra en la etapa de calidad total (la más alta) si la “política de organización de la sustentabilidad, está basada en desarrollos sociales o tecnológicos. Esta herramienta se enfoca más en el lado académico de la Universidad que en lo operacional.

De su lado, Shriberg (2002) desarrolló una serie de entrevistas con universitarios de USA y Canadá para integrar lo relativo a algunos factores organizacionales que inciden en el transito de las IES hacia la sustentabilidad; entre ellos considera la estructura Organizacional, el cambio organizacional, la toma de decisiones, liderazgo (compromiso alta dirección), visión política, y cambio cultural hacia la sustentabilidad.

Con el fin de fundamentar las opiniones del presente trabajo, se analizan *encuestas* que se realizaron durante 4 años utilizando el mismo marco muestral y los cuestionarios para

estudiantes y maestros referenciados en la metodología del capítulo III (página 55 que remite a los anexos II y III), en la parte que no tiene relación directa con el ISO 14001; esto es, se utilizan para el presente apartado las secciones de las encuestas en las cuales se abordan las cuestiones relacionadas con la sustentabilidad en las universidades principalmente lo referido a aspectos de docencia, extensión y vinculación, así como la conciencia y el compromiso de los universitarios con el desarrollo sustentable.

Se prepararon y condujeron *entrevistas* con los responsables de las diversas áreas sustantivas y adjetivas de la institución así como con maestros y estudiantes (20 en total), para indagar sobre su concepción de la sustentabilidad en las universidades. En ello se utilizó la guía para entrevista que se muestra en el ANEXO IV, elaborada a partir de la propuesta de Shriberg (2002) referida arriba y ajustada a la situación de la Universidad de Sonora.

Dicha guía contiene 8 apartados: 1) Sustentabilidad en campus (operaciones, curriculum, investigación y servicios); 2) los niveles de conciencia y compromiso de las autoridades y la comunidad; 3) la toma de decisiones y el liderazgo; 4) enfoque para los esfuerzos ambientales; 5) las motivaciones para involucrarse con la sustentabilidad; 6) las barreras y limitaciones; 7) la cultura política de la institución y 8) las características de los liderazgos. En total consta de 92 reactivos y espacios para comentarios.

Para el *Análisis de datos* se utilizaron herramientas similares a las del capítulo anterior:

- La información se capturó y procesó utilizando la hoja electrónica EXCEL.
- Se revisaron los resultados arrojados por las encuestas haciendo un análisis tendencial a lo largo de los cuatro años; se analizaron las auditorías para determinar la mejora en el desempeño del SGS.
- Se realizó la interpretación de los resultados utilizando gráficas y tablas con lo cual se hizo la evaluación y el análisis de las evidencias del caso de estudio, así como del contexto en el que éste se lleva a cabo.

A efecto de realizar un *análisis comparativo* entre el esquema del ISO 14001 y el modelo de Universidad Sustentable se utilizó el método Delphi. Dicha técnica se basa en un procedimiento iterativo por el cual se requiere que un grupo de expertos proporcione varias rondas de respuestas a una serie de preguntas, manteniendo el anonimato, una retroalimentación controlada y obtener respuesta estadística de grupo (Van Gigch, 1981). En nuestro caso se llevó a cabo con la participación de los miembros de la academia de “ingeniería sustentable” ya que conocen ambos modelos y participaron en la implementación del SGS.

Por otro lado, como resultado de la utilización del método de triangulación para contrastar la revisión literaria, las experiencias en algunas universidades que han implementado el esquema ISO 14001 y el caso de estudio en la Universidad de Sonora, se obtuvieron elementos que sirven de base a la *propuesta de modelo adaptado del ISO 14001* para las IES. En éste se contemplan las funciones sustantivas en cada una de las fases del proceso

de mejora continua y se involucran cuestiones de la Universidad Sustentable, a la vez que se incluyen todas las etapas y fases del esquema ISO 14001.

Cuadro metodológico

En la tabla 29 se muestran de manera resumida las herramientas utilizadas para abordar los avances hacia la sustentabilidad en la universidad de sonora en los 4 años que se dio seguimiento a la implementación del SGS así como para elaborar la propuesta de modelo de sistema de gestión de la sustentabilidad para las universidades basado en el esquema ISO 14001.

Tabla 29. Herramientas para analizar los requerimientos del ISO14001 en la Universidad de Sonora:

Requerimiento del ISO 14001	Herramientas
<i>IV.2 Fundamentos de la Propuesta</i>	
Cuestionamientos al esquema ISO 14001	- Observación, análisis literario
Comparativo de los esquemas ISO 14001 y la Universidad Sustentable	- Método Delphi
Evaluar los avances hacia la sustentabilidad detectados mediante el estudio de caso	- Observación - Encuestas - Entrevistas
Evaluar los Factores Organizacionales	- Encuestas, análisis literario
<i>IV.3 propuesta de modelo de Sistema De Gestión de la Sustentabilidad para las Universidades</i>	- A partir de la triangulación realizada en el estudio, se obtienen elementos para fundamentar la propuesta de modelo

IV.2 Fundamentos de la Propuesta

Una vez que se han examinado la revisión literaria y el estudio de caso del SGS implantado en la Universidad de Sonora, es necesario explorar la posibilidad de proponer un modelo que, basado en el esquema ISO 14001 permita avanzar hacia lo que se considera la Universidad Sustentable.

Con la intención de fundamentar dicha propuesta, en este apartado se examinan algunos cuestionamientos al esquema ISO 14001 surgidos de la experiencia con el presente trabajo. Luego se muestra un análisis del esquemas ISO 14001 para determinar en que medida y mediante que factores dicha norma contribuye a avanzar hacia la Universidad Sustentable. Se utilizan también observaciones y datos que se obtuvieron del estudio de caso pero que no se enfocan al ISO 14001 sino que abordan cuestiones más amplias que se relacionan con la sustentabilidad y que permiten estimar las percepciones de los actores y los impactos alcanzados en el periodo. Finalmente se realiza una indagación sobre algunos factores organizacionales así como las barreras que se tienen en este tipo de instituciones para transitar a la sustentabilidad.

IV.2.1. Cuestionamientos del esquema ISO 14001 y su posible implementación en las universidades.

En la experiencia que se ha tenido con el desarrollo del presente trabajo, a partir de la revisión literaria y el estudio de caso, se han observado algunos aspectos del esquema ISO 14001 que aparentemente son inconsistentes y que debieran revisarse para considerar la factibilidad de implantarlo en las IES; algunos de ellos se discuten a continuación.

a) La estructura del SGA se define en la fase de implementación.

La estructura para implementar el SGA debiera ser la que participe con mayor decisión en la definición de la política y las subsecuentes etapas. Sin embargo el esquema sugiere la integración de esa estructura en la fase de implementación; dicha fase se presenta cuando ya se establecieron los objetivos y programas de trabajo.

Por las particularidades de la estructura universitaria, en la cual conviven la parte académica y la administrativa no siempre de manera concordante, esta crítica al esquema ISO 14001 adquiere mayor importancia. La compleja organización de las IES demanda conocer la estructura con la cual se deberá articular el SGS, así como las condiciones organizacionales, motivaciones y barreras que se tienen, ya que todo ello impactará el desempeño del Sistema de Gestión.

b) La primera etapa del esquema consiste en definir la política.

El esquema marca que primero se define la Política ambiental y después, con base en ella, se desprende el contenido de todas las demás etapas del ISO 14001; ello conlleva el riesgo de que en el transcurso de la implantación surjan cuestiones que no fueron consideradas en la política y, en primera instancia, no resulta fácil modificar la definición de la misma ya que ha funcionado como motivador y génesis del proyecto.

Previo a la definición de la política debería estar integrada la estructura que va a trabajar con el SGS y tener un diagnóstico con algunas especificidades de la IES a efecto de tomarlas en cuenta al momento de establecer la política.

c) La autodelimitación del área de implementación y la autodefinición de los aspectos ambientales.

La propia institución es quien define los límites geográficos de la implementación y los aspectos ambientales que pretende enfrentar. Asimismo, la autodefinición de los aspectos ambientales que se van a atacar con la implementación del esquema puede llevar a que, con tal de obtener la certificación, se propongan metas poco ambiciosas y poco integrales; es decir, a efecto de tener “éxito” se escogería lo que aparezca como mas sencillo de abordar.

El esquema no contiene mayores exigencias que los requerimientos legales, mismos que en los países no desarrollados son poco estrictos; ello, si bien permite mayor entusiasmo ante la posibilidad de certificarse, conlleva el riesgo de ser poco riguroso al momento de la identificación y evaluación de los aspectos ambientales.

Así, con el ISO 14001 se puede evadir la complejidad que va implícita en los conceptos del desarrollo sustentable y más si se aplica en las universidades. Entonces siempre se buscará la implementación en el área más apropiada para lograr el éxito y establecer los aspectos ambientales que lo faciliten. Sin embargo, esto tiene su lado bueno: puede servir como “prueba piloto” y ayudar a motivar a otras áreas para que se involucren en el proceso de implementación

d) La disyuntiva de centrarse en alcanzar la certificación o no.

Al centrarse solamente en alcanzar la certificación se corre el riesgo de limitarse a cubrir los requerimientos del esquema. Aun cuando con ello se entra en un proceso de mejora continua, se pueden excluir asuntos que interesan para que las IES vayan más allá de la certificación.

Aquí cabe preguntarse hasta dónde el buscar la certificación estorba o pone barreras en el tránsito hacia la sustentabilidad, ya que al proponerse esa meta el proyecto se concentra en cumplir los requerimientos y resta creatividad para contemplar cuestiones que tienen importancia para las IES.

Se abren mayores posibilidades para avanzar hacia la Universidad Sustentable al trabajar con el esquema sin centrarse necesariamente en buscar la certificación, ya que ello proporciona flexibilidad y marco de acción en la definición de los componentes y los indicadores del SGA.

e) El esquema busca el mejoramiento del proceso, no del desempeño.

El esquema ISO 14001 se orienta a la mejora de los procesos y no del desempeño, aunque se supone que lo logra de manera indirecta. Lo que se busca con la certificación, requiere lograr la conformidad con la serie ISO, no con el mejor desempeño ambiental de la institución. Por ello, dos IES con diferente nivel de desempeño ambiental pueden cubrir los requisitos del ISO 14001.

f) Los elementos fundamentales

Se puede considerar que los esfuerzos para implementar el esquema ISO 14001 se centran en la estructura, la documentación y el espacio físico en el cual se aplica. El desconocimiento del esquema o falta de experiencia en la implementación puede llevar a una sobre-documentación del sistema lo cual lo convierte en burocrático y desmotivante

para algunos colaboradores. Muchas veces se invierten recursos humanos y tiempo para documentar, descuidando la mejora de los objetivos y desempeño ambientales.

Para el caso de las universidades ello resulta muy limitado ya que en las IES se debe poner énfasis en las cuestiones relacionadas con la toma de conciencia y el cambio de actitud hacia la sustentabilidad; En las IES no sólo debieran contemplarse los aspectos materiales o tangibles sino que, además, se requiere incluir cuestiones de ética, actitud, filosofía de vida y otras que influyan para mejorar la conciencia sustentable de los universitarios, en el sentido más amplio. Además, es importante que se involucre en ello a la mayoría de los universitarios. Al estar centrado en los impactos ambientales, el esquema sólo permite abordar de manera indirecta o tangencial lo relativo a las funciones sustantivas de las universidades

IV.2.2. Análisis comparativo del ISO 14001 con el modelo de Universidad Sustentable

Con el fin de tener una visión sintética del modelo de Universidad Sustentable y el esquema ISO 14001, se presenta la figura 13:

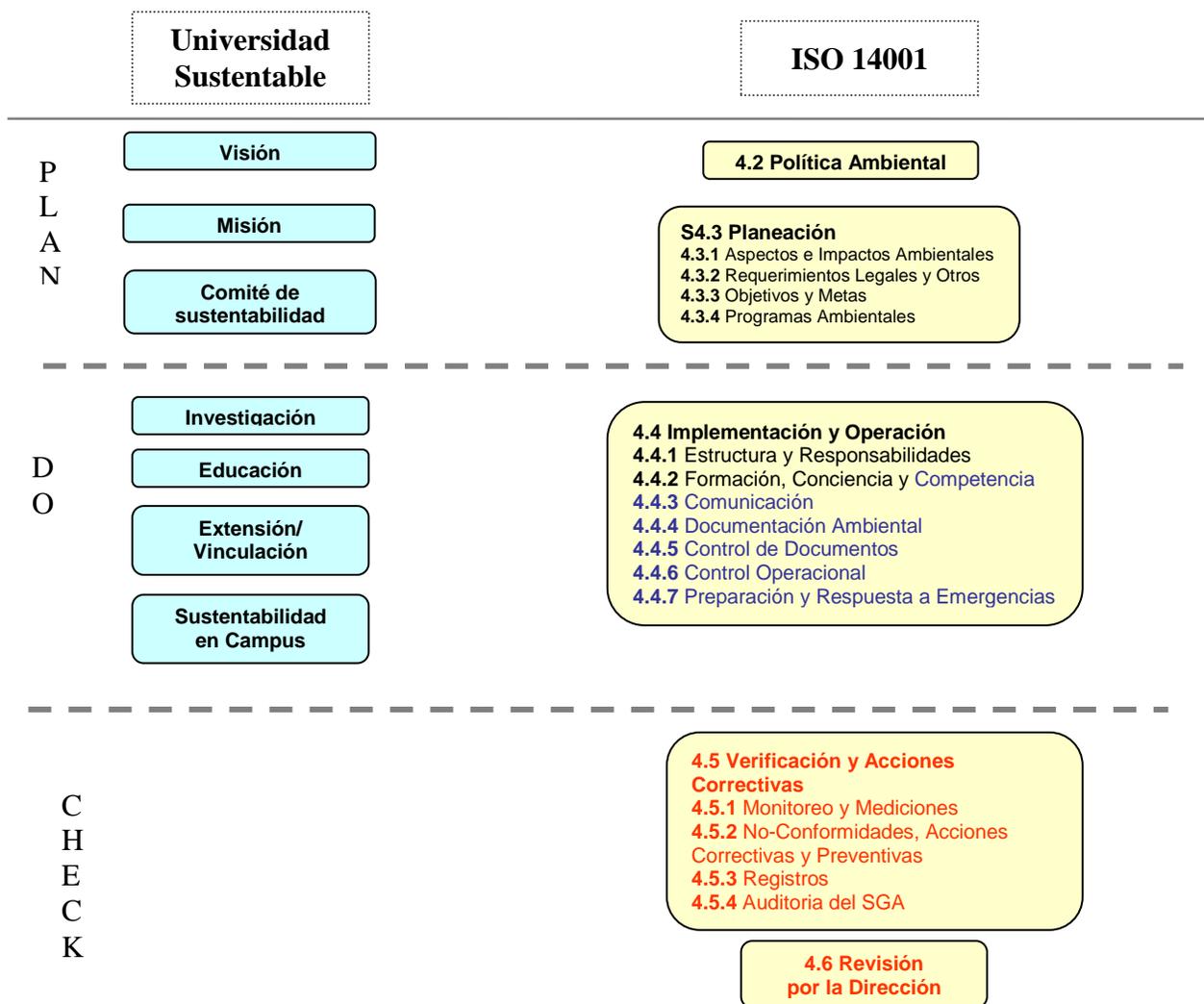


Figura 13. Esquemas de la Universidad Sustentable y el ISO 14001

Fuente: Elaboración propia.

Considerando que el esquema de Universidad Sustentable propuesto por Velázquez (2002), contiene requisitos distintos de los que integran el sistema ISO 14001, se requiere hacer una evaluación comparativa entre ambos esquemas. Para ello se realizó un ejercicio utilizando la técnica Delphi con la participación de personal escogido entre quienes están colaborando con el proyecto de implementación del estándar ISO 14001 en la Universidad de Sonora.

Si se parte de que el Modelo de Universidad Sustentable es más ambicioso en términos de sustentabilidad, el análisis se puede realizar asignando valores al grado en que los requisitos de dicho modelo son exigidos por el esquema ISO 14001. Así, el grupo utilizó la escala de Liechter para establecer la valoración de cada elemento y de esa manera obtener la relación entre ambos esquemas, como se muestra en la tabla 30:

Tabla 30. Relación ponderada del ISO 14001 con el modelo de Universidad Sustentable.

Conceptos Universidad Sustentable	Lo contempla el ISO 14001 (no= 1, totalmente= 5)	Observaciones
Visión	2	
Misión	2	
Comité de sustentabilidad	5	
Educación ^a	3	
Investigación ^b	2	
Extensión-vinculación ^c	3	
Sustentabilidad en campus ^d	5	
SUMATORIA	22	63 %
PROMEDIO	3.14	

NOTA.- Conceptos que incorpora cada uno de los apartados referidos en la tabla

a.- Currículum (verde), interdisciplinariedad, Educación no formal, (talleres, seminarios, cursos a maestros), Educación informal (conferencias, día de la tierra etc.)

b.- Proyectos interdisciplinarios (económico-social-ambiental)

c.- Relaciones con la Industria, gobierno, instituciones educativas, ONG's , sociedad, etc. ofreciendo servicios y asistencia técnica

d.- Ejemplo: reducción en consumo de Energía, agua, papel, disminución de residuos tóxicos etc.

La sumatoria de los valores que alcanza el ISO 14001 para todos los rubros es de 22 puntos sobre los 35 posibles; esto es, apenas el 63% de cumplimiento del esquema ISO 14001 con respecto a la Universidad Sustentable. Si se considera el promedio alcanzado de acuerdo con la ponderación hecha por el grupo foco, se obtiene el valor de 3.14 con relación al 5 que sería el promedio total. El resultado se ve muy impactado por la situación de que, a diferencia de la Universidad Sustentable, el ISO 14001 no considera explícitamente la visión ni la misión institucional y alcanza valoración baja en lo que se refiere al abordaje de las funciones sustantivas de las Universidades.

Si se toma en cuenta sólo a los rubros que contemplan las funciones sustantivas y la adjetiva, el valor del indicador resulta en 3.25; con ello queda claro que, a excepción de la función adjetiva que involucra la sustentabilidad en campus, en los demás rubros tampoco sale bien evaluado el esquema ISO 14001 con respecto a la Sustentabilidad.

En ninguna de las universidades certificadas que se analizaron en la revisión literaria se hace referencia a la cuestión del currículum en el proceso del ISO 14001; tampoco se menciona algo relacionado con la investigación, aunque en algunas si se incide en la extensión/vinculación.

La diferencia fundamental entre el modelo de Universidad Sustentable y el esquema ISO 14001 consiste en que este último no aborda en específico las funciones sustantivas de las IES; mas bien el ISO 14001 se enfoca al apartado que en el modelo de Velázquez se conoce como sustentabilidad en campus.

IV.2.3 Análisis de tópicos referidos a la sustentabilidad en la Universidad de Sonora en el periodo bajo estudio.

En el presente apartado se exponen resultados del estudio de caso relacionados con tópicos de sustentabilidad en la Universidad de Sonora, aun cuando no son exigidos por el sistema de gestión ambiental ISO 14001. Para ello se considera la información obtenida de la observación, encuestas y entrevistas con diversos actores. El orden en que se abordan es el siguiente: primero se plantea lo relativo a las funciones sustantivas de la Universidad; luego se analiza cómo las etapas del ISO 14001 pudieran contribuir más hacia la sustentabilidad; enseguida se aborda la problemática de los diferentes actores de la realización del proyecto y los impactos alcanzados en dirección hacia la sustentabilidad en el contexto de la realización del proyecto del SGS.

IV.2.3.1 Funciones sustantivas

Docencia o currícula

La educación para la sustentabilidad es especialmente importante en el nivel universitario pues se supone que la mayoría de quienes van a tomar decisiones en el futuro estudian en ese tipo de instituciones. (Leal, 2002). De tal forma que la función docencia es en la cual mayormente se puede influir en los potenciales profesionistas para elevar su conciencia sustentable.

Las encuestas aplicadas a estudiantes y maestros en el caso de estudio nos permiten conocer la percepción sobre esta función sustantiva. Con relación a los cursos formales, como ya se dijo, se logró que en el nuevo plan se incluya la materia de “sustentabilidad en las ingenierías” para todos los programas de esa división y además la materia “producción más limpia” en particular para los ingenieros industriales. En la tabla 31 se muestra la percepción de los estudiantes tienen respecto a la cantidad de cursos o tópicos relacionados con la sustentabilidad:

Tabla. 31. Indica la medida en que tu institución ofrece cursos relacionados con la sustentabilidad

Concepto	(%) / Años			
	2004	2005	2006	2007
Un poco	37.9	26.1	24.5	23.7
Algo	31.5	38.6	44.3	45.5
Gran cantidad	3.5	4.4	3.8	4.1
No sabe o no Contesto	27.1	31.0	27.4	26.7
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas.

De esta tabla se destaca que es sólo un pequeño porcentaje de alumnos quienes muestran estar saturados de las temáticas sustentables, pues opinan que se ofrece una gran cantidad de cursos relacionados con la sustentabilidad; por el contrario, la mayoría percibe que los cursos son pocos o insuficientes, por lo cual se puede inferir que existe la conciencia sobre

la necesidad de nuevos cursos o la aceptación de agregar temas relacionados en otras materias.

La opinión de los maestros, por su lado, muestra que los temas relacionados con la sustentabilidad que se imparten en la Universidad de Sonora se refieren principalmente a tópicos de desarrollo sustentable así como de conservación y protección del medio ambiente. Ello se puede observar en la tabla 32:

Tabla 32. Respuestas de los maestros sobre los temas relacionados con la sustentabilidad que se imparten en la Universidad de Sonora

Concepto	% / años		
	2005	2006	2007
Conservación y protección del medio ambiente	10.5	14.5	15.5
Desarrollo sustentable	30.8	34.5	35.5
Globalización	3.8	4.3	4.3
Producción mas limpia	7.5	9.5	11.5
Filosofía ambiental	8.3	8.0	8.6
No sabe	18.0	13.0	10
No contesto	9.8	6.5	5.7
Otras	11.3	9.7	8.9
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas

El porcentaje de quienes no contestaron, o que no sabe sobre los temas, se reduce de un 27.8 % hasta un 14.6 % en 2007, lo cual es una muestra más de que hay avance en la conciencia de los maestros.

Ese avance se nota también al observar que cada vez más profesores refieren la necesidad de que materias como desarrollo sustentable, ISO 14000 o producción más limpia resultan indispensables para que sean cursados por los universitarios. Ello se muestra en la tabla 33:

Tabla 33. Cursos que los maestros consideran como esenciales para la Sustentabilidad y que se tendrían que impartir en la institución

Concepto	% / años		
	2005	2006	2007
Desarrollo Sustentable	8.3	15.5	16.7
Prevención del deterioro ambiental	6.8	7.2	8.1
4 R's	2.3	2.3	2.3
ISO 14000	3.8	6.6	8.1
Producción mas limpia	4.5	9.2	10.3
Ing. del medio ambiente	15.8	16.0	15.8
No sabe	17.3	12.8	11.7
No contesto	20.3	14.5	13.1
Otras	21.1	15.9	13.9
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas

En relación con la conciencia de los estudiantes, el porcentaje de ellos que ven cotidianamente compromisos de la institución para avanzar hacia la sustentabilidad es alto y crece de manera lenta pero sostenida, como se exhibe en la tabla 34:

Tabla. 34. Los que observan compromiso de la Universidad con la sustentabilidad.

Concepto	(%)/ Años			
	2004	2005	2006	2007
Institución Comprometida con la sustentabilidad	89.0	91.9	90.2	92.1
No sabe o no contestó.	11.0	8.1	9.8	7.9
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas

En cuanto a lo que los estudiantes observan cada día en la Universidad y que los sensibiliza sobre el compromiso de la institución respecto a la sustentabilidad, se obtuvieron las respuestas que se muestran en la tabla 35:

Tabla 35. Lo que ven en el campus como compromiso con la sustentabilidad.

Concepto	(%)/ Años			
	2004	2005	2006	2007
1. Letreros con la política; Señalamientos de depósito de basura y ahorro de energía	21.1	33	37.85	40.1
2. Jardines bonitos y bien cuidados.	11.7	9.6	8.52	8.9
3. Programas de Reciclaje.	8.5	4.9	10.41	11.3
4. Limpieza en general	8.2	15.7	10.73	10.7
5. Otras	8.2	0.3	0.5	
6. Instalaciones bien hechas y limpias	5.4	7	2.96	4.7
7. Areas que se han renovado.	2.5	2.9	11.36	11.9
8. focos prendidos y fugas	23.3	18.6	7.89	6.5
Subtotal	89.0	91.9	90.2	94.1
9. No sabe o no contestó.	11.0	8.1	9.8	5.9
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas

Los letreros de la política, los coloridos depósitos de basura, las calcomanías para el ahorro de energía y los bonitos jardines así como los programas de reciclaje, son experiencias visuales que hacen percibir a los estudiantes que la institución avanza; sin embargo, el mayor porcentaje en un principio lo asignaban a una respuesta negativa, la que se refiere a que cotidianamente ven focos prendidos y fugas. En el transcurso ese porcentaje se redujo hasta representar sólo un 6.5% lo cual es una buena señal en el avance hacia la sustentabilidad.

Una de las preguntas relevantes del cuestionario indaga sobre la idea que tienen los alumnos acerca de las grandes fortalezas y debilidades de la institución en lo relacionado a educar para la sustentabilidad. La información que arrojan las respuestas se muestran en la tabla 36.

Tabla 36. Describa las debilidades y fortalezas de su institución, respecto a la sustentabilidad.

	Concepto	2004	2005	2006	2007
Debilidades	1. Desinterés por parte de los maestros	5.0	7.8	1.5	1.9
	2. Desinterés por parte de los alumnos	3.5	7.5	7.7	7.7
	3. Falta de educación y compromiso	12.0	10.1	9.5	9.5
	4. Deficiente información o comunicación hacia los alumnos	14.5	13.4	11.4	9.1
	5. Otras	18.6	11.0	10.1	8.9
	6. No sabe o no contestó	24.3	18.6	21.5	19.3
	Subtotal - Debilidades	77.9	68.4	61.7	56.4
Fortalezas	1. Célula sustentable	14.0	12.4	11.5	10.1
	2. ISO 14001	8.1	19.2	26.8	33.5
	Subtotal - Fortalezas	22.1	31.6	38.3	43.6
	Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas

Los estudiantes perciben que la comunicación hacia ellos en lo que respecta a la sustentabilidad es una de las mayores debilidades, aun cuando el porcentaje de quienes opinan eso tiende sostenidamente a la baja. Llama la atención que los propios alumnos acusen falta de interés de ellos mismos, lo cual lleva a pensar que la debilidad fundamental es la carencia de una estrategia motivacional.

Investigación

La investigación es la función sustantiva que coadyuva para que una comunidad universitaria profundice en el conocimiento y la conciencia de la sustentabilidad a través de proyectos que, además, involucren a los estudiantes en actividades de desarrollo sustentable. El principal objetivo de la estrategia es incrementar el conocimiento en el campo bajo la perspectiva económica, social, ambiental y política a escala regional y global (Velázquez, 2002).

En el cuestionario se preguntó a los maestros sobre las investigaciones relacionadas con la sustentabilidad que a su juicio se están llevando a cabo en la institución. La tabla 37 muestra las respuestas.

Tabla 37. Áreas en que se está realizando investigación en sustentabilidad, según los maestros

Concepto	% / años		
	2005	2006	2007
Implementación ISO 14000	39.1	43.5	45.7
Ahorro de energía	12.0	18.5	22.2
Reciclado de papel	4.5	5.5	6.1
No sabe	3.8	2.8	2.1
No contesto	19.5	14.5	11.3
Otras	21.1	15.2	12.6
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas

La mayoría responden que una investigación notoria es la relacionada con la implementación del ISO 14001; ello es bueno por el grado de conocimiento que alcanza dicho proyecto, pero no es muy alentador que ese sea el más mencionado ya que, al certificarse la universidad, poco será lo que se investigue al respecto.

En la institución se realizan investigaciones relacionadas con el agua, aunque con enfoque disciplinario; sin embargo es de lamentarse que dichos tópicos no se mencionen por los profesores como que se encuentran en el campo de la sustentabilidad.

Investigación interdisciplinaria o sobre sustentabilidad

Respecto a si la institución tiene establecida una estructura multidisciplinaria e interdisciplinaria y un instituto o centro de investigación, educación, y políticas de sustentabilidad que se encargue de hacer frente a los retos que esta área representa, los porcentajes de respuesta de los maestros se presentan en la tabla 38:

Tabla 38. Existe estructura interdisciplinaria o centro de investigación para la sustentabilidad

Concepto	% / Años		
	2005	2006	2007
No	75.9	72.3	70.9
Si	12.8	17.3	18.1
No se	11.3	10.4	11
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas

La gran mayoría desconoce que haya un esfuerzo institucional para integrar las disciplinas que se ocupan de algunos tópicos del desarrollo sustentable; la disminución que se manifiesta de un año a otro respecto a esa percepción es realmente insignificante. Sin embargo los maestros que respondieron de manera afirmativa, mencionan los siguientes centros o estructuras para la investigación en sustentabilidad (tabla 39):

Tabla. 39. Mención de los centros o estructuras para la sustentabilidad

Concepto	% / Años		
	2005	2006	2007
Especialidad en Desarrollo Sustentable	52.9	56.5	55.1
Maestría en medio ambiente	11.8	13.0	13.5
ISO 14000	11.8	17.4	18.9
Otras	23.5	13.1	12.5
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas

De nueva cuenta, aunque son pocas las respuestas, el proyecto del ISO 14001 juega un papel importante en el incremento de la percepción de los maestros sobre lo que se está haciendo para la sustentabilidad; es el proyecto que muestra mayor crecimiento porcentual en menciones, aun cuando la especialidad en Desarrollo sustentable también crece en el reconocimiento de los maestros.

Extensión/vinculación

No sólo es necesario que las IES generen y reproduzcan hacia los estudiantes conocimientos sobre la sustentabilidad; se requiere también que se tenga un proyecto de difusión o promoción ante la propia universidad y la comunidad que la rodea. Con relación al grado en que los maestros consideran que las divisiones promueven la sustentabilidad tanto en la universidad como hacia la sociedad, las calificaciones que asignan al rubro se muestran en la tabla 40.

Tabla 40. ¿En que grado considera que se promueve la sustentabilidad desde las divisiones?

Calificación	% / Años		
	2005	2006	2007
0	2.3	2.3	2.3
1	16.5	12.5	10.7
2	2.3	1.5	3.7
3	14.3	12.8	11.3
4	15.0	13.5	11.7
5	13.5	13.8	14.1
6	10.5	12.5	12.1
7	12.8	14.5	15.6
8	9.0	10.7	11.4
9	1.5	2.3	3.5
10	2.3	3.6	3.6

Fuente: información obtenida de las encuestas
Nota: 0 = nada

Si se considera que la calificación del 0 al 4 muestra un grado de escepticismo, posición crítica o real desconocimiento de los profesores respecto a lo que se está haciendo por la sustentabilidad, el porcentaje de quienes opinan así, baja de 50 en 2005 a 39.7 en 2007. Si bien esa reducción del escepticismo es importante todavía es significativo el porcentaje de quienes no consideran adecuada la promoción de la sustentabilidad. Ello contrasta con el 13 y 17 % que califican a este rubro con más de 8; es decir, constituyen un buen porcentaje quienes consideran que la promoción de la sustentabilidad es buena.

Sin embargo cuando se pregunta por las maneras en las cuales se está promoviendo la sustentabilidad, constituyen menos del 13.5%, con tendencia a la baja, los que opinan que no saben; esto es, la gran mayoría de los maestros conoce algunas de las acciones que las divisiones realizan para incrementar la conciencia de los universitarios y la sociedad, como se exhibe en la tabla 41.

Tabla 41. Maneras en que las divisiones promueven la sustentabilidad

Concepto	% / Años		
	2005	2006	2007
Día de la tierra	27.8	31.5	32.1
Célula sustentable	12.0	8.8	5.5
Propaganda	24.1	25.3	26.7
Conferencias	11.3	12.1	13.3
No sabe	13.5	10.2	9.1
Otras	11.3	12.1	13.3
Total	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas

Por otro lado, los alumnos aproximadamente en un 50 % conocen de algunos eventos que realizan las divisiones para promover la sustentabilidad, como se muestra en la tabla 42.

Tabla 42. Menciona los eventos claves de la sustentabilidad que han ocurrido en el año pasado.

Concepto	(%)/ Años			
	2004	2005	2006	2007
1. Día de la tierra.	32.8	34.5	38.6	40.2
2. Conferencias.	10.4	9.3	10.2	10.6
3. Otras	8.8	9.2	10.2	10.7
4. Proyectos como composta, materiales peligrosos etc.	1.6	2.9	3.8	4.1
5. Programas del SGA	0.3	0.8	1.2	5.9
6. No contestó	23.7	23.5	19.4	15.2
7. No sabe	22.4	19.8	16.6	13.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: información obtenida de las encuestas

Entre la promoción y los eventos sustentables destaca la celebración del día de la tierra que se celebra cada año y resulta muy vistoso ya que se montan exposiciones de los estudiantes; se invita a educandos de otros niveles escolares incluidos niños, para que asistan a la Universidad a conocer lo que se está haciendo respecto a la sustentabilidad. Por ello se graba fácilmente en la memoria de los estudiantes. Es recomendable que se realicen eventos atractivos en los que participen los alumnos ya que ello impacta más en la conciencia hacia la sustentabilidad.

Al ser las IES instituciones que crean, reproducen y difunden el conocimiento, tienen el compromiso de elevar la conciencia sustentable de la mayoría de los miembros de la comunidad universitaria. De ahí que resulte conveniente ubicar las cuestiones relacionadas con las funciones sustantivas de las universidades en la fase de implementación, y particularmente en la etapa de formación, toma de conciencia y competencias del SGS. De otra forma, la posibilidad de que las funciones sustantivas entren en el proceso de mejora continua sólo se aborda de manera indirecta. Es pertinente realizar encuestas de percepción a estudiantes y maestros con respecto a la implementación y el avance de la conciencia sustentable, como una posibilidad de evaluar la eficacia del esquema.

En general, respecto a las funciones sustantivas y su contribución para avanzar hacia la sustentabilidad se puede destacar lo siguiente:

En relación con el currículo, se requiere establecer criterios para que la sustentabilidad se incorpore en programas de materias distintos a los que tienen que ver directamente con el tema. En cuanto a los cursos relacionados con la sustentabilidad, se recomienda realizar una evaluación de los mismos encaminada a medir el grado en que éstos han contribuido a elevar la conciencia y el compromiso de quienes ya han cursado esas materias. Es necesario avanzar en la definición de los proyectos de investigación interdisciplinarios y plantear que la componente sustentable sea considerada en todos los proyectos de investigación de la Universidad.

IV.2.3.2 Análisis de las etapas del esquema ISO 14001 y su posible contribución a la Sustentabilidad

Este apartado se organiza de acuerdo con la secuencia del Esquema ISO 14001 con la intención de analizar la relación de cada componente con el impulso de la sustentabilidad en la Universidad de Sonora; esto es, se hace una crítica desde una perspectiva más amplia que la marcada por el propio esquema.

Sobre la política

Para analizar la política de sustentabilidad en las IES existen criterios más rigurosos que los del ISO 14001 como los sugeridos por Simkins (2003) a partir de la investigación sobre mejores prácticas de gestión ambiental en universidades inglesas. Dicho autor divide el establecimiento de la política en 5 criterios con sus detalles: administración, comunicación, operación y administración de instalaciones, personal, y compromiso.

Si se analiza la política de Sustentabilidad de la Universidad de Sonora con esos criterios más enfocados a la sustentabilidad que a la búsqueda del certificado ISO 14001, se puede observar lo siguiente: le faltó detallar aspectos administrativos, ir más a profundidad; se queda en expresiones muy generales, aunque luego esos detalles se cubren en la documentación; le faltó poner más énfasis en el compromiso de los actores y brindar mayores detalles para ser una fuerza impulsora hacia la sustentabilidad.

Acerca de la Planeación

Aspectos ambientales

Si bien la definición de los **aspectos ambientales** se llevó a cabo con la participación de maestros y estudiantes, el proceso para tomar la decisión de cuáles y por qué se debían considerar, adoleció de la utilización de una técnica específica como pudiera ser el TKJ. Hizo falta dedicarles mayor tiempo y reflexión a la planeación y la discusión correspondiente.

Análisis de la Implementación

La estructura

La estructura académica de la Universidad de Sonora no resulta la más adecuada para impulsar la sustentabilidad pues en ella se privilegia la especialización por área de conocimiento sobre la interdisciplinariedad. El departamento es la unidad académica básica, el cual por definición es el espacio para el desarrollo y fortalecimiento de una disciplina. Como es sabido la sustentabilidad requiere el concurso de varias disciplinas, o atacar los problemas desde una visión interdisciplinaria; de ahí que esa unidad básica, más bien constituye un obstáculo para los proyectos orientados con la visión del desarrollo sustentable.

Debe destacarse también, la necesidad de dar a conocer la iniciativa de impulsar el SGS al máximo órgano colegiado de gobierno, en este caso la junta universitaria, y solicitar su autorización para realizarlo; con ello se minimiza la influencia de actitudes individuales que pudieran tener los liderazgos personales y también se evitan los altibajos políticos del proyecto. Según lo prueban Herremans y Allwright (2000) “es más importante tener el soporte y cuidado de un cuerpo de dirección que un conjunto de principios y guías ambientales”.

El comité operativo resulta el pilar fundamental del proyecto, ya que el trabajo del comité ejecutivo es menos fluido por los naturales conflictos de interés entre directivos de distintas disciplinas. El liderazgo que ejerza la alta administración en cuestiones de sustentabilidad y, sobre todo su disponibilidad y voluntad política para alcanzar los objetivos del proyecto resultan muy relevantes, pues tienen una influencia directa en toda la estructura organizacional.

Comunicación

Una cuestión fundamental para fomentar la sustentabilidad en las universidades y en la cual se debe poner especial énfasis, es la relacionada con la comunicación ya que con ella se debe tratar de impactar a la mayoría de los miembros de la comunidad universitaria. No poner atención a este componente, o realizarlo sólo para cumplir con el requisito, desmerece mucho la implementación en las IES pues una buena estrategia de comunicación tiene una relación directa con el interés y el avance en la conciencia de los estudiantes y maestros hacia la sustentabilidad.

En el caso de la Universidad de Sonora, acciones como las que se emprenden con la celebración del día de la tierra y el día mundial del agua, así como los conferencistas de gran renombre en cuestiones de sustentabilidad que se presentan cada año en el simposium internacional axis, se han constituido también como herramientas de comunicación.

IV.2.3.3 Actores

Para la implantación de un SGA en la universidad resulta fundamental la participación de los estudiantes y maestros. Por ello debe ponerse especial énfasis en las estrategias para involucrarlos, considerando sus particularidades y diferencias en los niveles de conciencia así como las formas de organización propias de cada sector. De lo bien diseñado de esas estrategias depende la motivación que se pueda lograr en su compromiso con el proyecto así como el entusiasmo para trabajar en cuestiones de sustentabilidad

De las encuestas se desprende que los **estudiantes** perciben los avances hacia la sustentabilidad en la Universidad de Sonora a partir de cuestiones tangibles que ellos observan en la cotidianidad del campus, como son los letreros, depósitos, conservación de energía, jardines etc., por lo cual estos medios deben mantenerse como motivadores; sin embargo, tiene un impacto más duradero el debate y contraste de ideas así como la participación en actividades relacionadas con la sustentabilidad en la propia IES o en el medio circundante. El compromiso que los alumnos vayan adquiriendo para realizar prácticas sustentables en su vida, sus hogares y la comunidad, sin duda que serían los grandes logros de instaurar un SGS en la Universidad.

En lo que respecta a la participación de la mayoría de los **profesores**, se debe mencionar que no resulta fácil involucrarlos en nuevos proyectos. Con los sistemas de estímulos que se han puesto en práctica en la Universidad de Sonora se ha privilegiado el interés individual e inmediato. Por ello, existe una resistencia al cambio en este sector fundamental de la vida universitaria; la manera en que se ha logrado involucrarlos en otros proyectos, como el de de tutorías, por ejemplo, ha sido básicamente a partir de estímulos económicos otorgados en base a puntos que se asignan a quien participe en dichas actividades. Con ese tipo de medidas, la alta administración influye para que los maestros se involucren en los rubros que ellos consideran prioritarios. En el caso del SGS, no se han formalizado indicaciones que busquen “motivar” a los profesores en esa área.

La reacción al cambio, principalmente de los maestros, afecta el desarrollo del proyecto e influye en la actitud que los estudiantes tienen hacia el mismo; por ello deben proponerse acciones para detectar esa posible reacción y buscar incidir en la modificación de la conducta con el fin de reducir esa animadversión hacia el SGA.

IV.2.3.4 Impactos en el periodo bajo estudio

Para hacer una comparación de la situación respecto a la sustentabilidad que prevalecía en la universidad de Sonora al inicio del proyecto y la situación actual, se utiliza la secuencia que se propone en el cuestionario del SAQ (1999); en ese instrumento de evaluación se sugieren siete dimensiones para valorar los resultados de la sustentabilidad en las universidades. En el estudio de caso se observan los siguientes logros que, aun cuando no son requeridos específicamente por el SGS, se llevaron a cabo en el periodo de estudio y pueden asociarse con el esfuerzo de implementación en el avance hacia la sustentabilidad de la Universidad:

Operaciones en campus: agua, energía, papel, químicos

- Se han reducido costos en el consumo de energía eléctrica
- Se instaló sistema automático para apagar luces y aparatos de refrigeración
- Se ha disminuido la cantidad de papel que se compra
- Se tienen procesos de reciclado y reuso de papel
- Se tiene un sistema de registro ubicación y control en el manejo de sustancias químicas peligrosas
- Se definieron políticas para una mejor utilización del agua
- Se tienen ya sistematizados procedimientos para alcanzar reducciones de consumo de energía, agua, papel y problemas con las sustancias químicas
- Se alcanzaron reducciones de impactos ambientales. Andrea

Misión institucional, estructura y planeación

- Se hizo explícito el compromiso de la institución al establecer con toda formalidad la política de sustentabilidad de la Universidad.
- La política está a la vista de la totalidad de los universitarios mediante “anuncios” distribuidos en todo el campus, en 3 idiomas.
- Se extendieron los nombramientos y responsabilidades del comité ejecutivo y el operativo.
- Existe una oficina y una persona encargada del SGS.
- Se tienen bien establecidas las normas a las que aplica la reglamentación ambiental para la institución.
- Se cuenta con los cronogramas de actividades para atacar cada uno de los aspectos ambientales significativos.

- Se establecieron los periodos de revisión y avance de los programas, así como el método para detectar oportunidades de mejora y proponer soluciones

Currícula o programas de estudio

- Se impulsó y se logró incorporar el curso de “sustentabilidad en las ingenierías” para todos los estudiantes de la División y, además, el de “producción más limpia” para los de ingeniería industrial.
- Se utiliza la implementación del ISO en campus como un laboratorio para mostrar a los estudiantes las bondades del esquema en cuanto a la reducción de los impactos al ambiente.
- Se establecieron relaciones con escuelas de nivel precedente al universitario para ofrecerles conferencias e invitarlos para que asistan a los eventos relacionados con sustentabilidad que se realizan en el campus.
- Se ha invitado a personalidades involucradas con la sustentabilidad en el nivel internacional, para que ofrezcan conferencias y talleres cada año en el simposium AXIS de Ingeniería Industrial.
- Algunos profesores se han involucrado en el proyecto
- Los maestros cada vez conocen mejor la política y el compromiso hacia la sustentabilidad
- Los alumnos desarrollan proyectos relacionados con la protección al ambiente

Investigación

- Se estableció el nodo del doctorado en ing. Industrial sustentable de la UABC
- El cuerpo académico ha avanzado a la etapa de consolidación
- Se están realizando 4 proyectos de investigación que involucran cuestiones de sustentabilidad
- Ya se está proyectando el diseño de proyectos interdisciplinarios que contemplan la participación de profesores-investigadores de varios departamentos
- Los miembros del claustro realizan visitas a otras universidades y centros de investigación para incrementar conocimientos y realizar acciones conjuntas sobre sustentabilidad

Desarrollo de los maestros, el staff y compensaciones.

- 4 profesores han iniciado sus estudios de doctorado en ingeniería sustentable
- Se integró a la planta de maestros un MTC exclusivo para el área
- Se ha repatriado a un MTC para el área
- Los miembros del cuerpo académico participan en encuentros nacionales e internacionales sobre el tema

- Los maestros-investigadores reciben a expertos para cursos e intercambio de experiencias relacionadas con el tema

Vinculación

- Se estableció el diplomado en auditoría ambiental ofrecido a empresas de la localidad y certificado por la SEMARNAT
- Con los recursos que obtiene el cuerpo académico, cada vez que viene algún experto se ofrecen conferencias y se realizan reuniones con empresarios o con la gente responsable de transitar hacia la sustentabilidad en las empresas de la localidad.

Oportunidades estudiantiles

- Se ha involucrado a estudiantes en el servicio social y ayudantías en las actividades del ISO 14001
- Los estudiantes participan en el proceso de monitoreo constante en el SGS
- Los alumnos involucran a otros estudiantes como colaboradores
- Cada vez más alumnos conocen la política y el compromiso hacia la sustentabilidad
- Por medio de las encuestas se ha detectado un incremento en la cultura hacia la sustentabilidad
- Se han realizado actividades de intercambio estudiantil llevando a cabo estancias en otras universidades y con alumnos que vienen a estudiar aquí en la Universidad de Sonora
- Se ha incrementado el número de estudiantes participando en proyectos e involucrados con la sustentabilidad.
- El día de la tierra se ha celebrado cada año resultando cada vez más productivo y aleccionador.

Como se puede observar en el exhaustivo listado presentado arriba. El contexto de la implementación del ISO 14001 coadyuva para tener avances significativos en materia de sustentabilidad.

De las encuestas realizadas en los tres años del proyecto debe destacarse que, si bien el porcentaje de las percepciones orientadas a la sustentabilidad todavía no es suficientemente significativo, sí se observa una tendencia creciente; ello muestra que la implementación del ISO 14001 en la Universidad de Sonora ha coadyuvado a un proceso de mejora continua en la conciencia hacia la sustentabilidad.

IV.2.4. Factores organizacionales y barreras para la implementación en la universidad de sonora comparados con otras IES

De acuerdo con Shriberg (2002) existen algunos factores organizacionales que inciden en las posibilidades de impulsar un sistema de gestión en las IES. Entre ellos se aborda lo relativo a los conceptos de estructura Organizacional; cambio organizacional; toma de decisiones; liderazgo (compromiso alta dirección); visión política y cambio cultural hacia la sustentabilidad. La información que él obtuvo la logró tratando de entrevistar a 7 personas de cada una de las 59 IES norteamericanas que firmaron la “talloires declaration”. Logró 249 respuestas provenientes de 56 IES que utilizó para hacer un comparativo y definir la importancia de algunos factores organizacionales en su relación con la sustentabilidad de las Universidades. Luego confrontó los valores obtenidos en una IES que llamó XU la cual liderea en las cuestiones ambientales, con otra a la que llamó YU y que va rezagada en esa materia.

En nuestro caso de estudio entrevistamos a 20 universitarios, entre directivos, maestros y estudiantes para que respondieran con base a preguntas similares a las del cuestionario que propone Shriberg (2002). Dicho cuestionario, adaptado a la Universidad de Sonora, se presenta en el ANEXO IV como guía para entrevista.

Los resultados relativos a los factores organizacionales de la Universidad de Sonora se muestran en la tabla 43 y se comparan con los obtenidos en las dos universidades de los Estados Unidos arriba mencionadas. Asimismo se hace la ubicación de cada una de las tres instituciones con respecto a los valores promedio que en tal sentido alcanzan las universidades norteamericanas en la muestra general.

Tabla 43. Factores organizacionales

Concepto evaluado	Media y DS de la encuesta general	Media XU Reconocido esfuerzo ambiental	Media YU Rezagada Ambiental -mente	UNISON media (N=20)	Observaciones	rubro
Sustentabilidad en Servicios	3.70 (.69)	4.14	3.44	2.43		SC
Sustentabilidad en Curriculum	3.55 (.62)	3.93	3.60	3.20		SC
Sustentabilidad en investigación	3.36 (.91)	4.11	2.35	1.53	Poca sust en la investigación	SC
Sustentabilidad en Operaciones	3.26 (.58)	3.47	1.56	3.42	Ok	SC
Sustentabilidad en Acciones / Políticas	2.76(.71)	3.98	1.37	2.86	Ok	SC
Colaborativa	3.52 (.53)	4.14	3.60	2.80	Debajo de la media	E
Burocrática / Jerárquica	3.49 (.79)	4.50	3.60	4.30	Burocrática	E
Imagen Externa Positiva	3.88 (.48)	4.29	3.80	4.56	Muy buena	I
Imagen Interna Positiva	3.63 (.61)	4.43	3.00	3.98	Buena imagen	I
Liderazgo transformacional	3.83 (.45)	4.18	4.40	3.00	Debajo de la media	L
Esfuerzos de sustentabilidad “vienen de abajo”	3.72 (.72)	4.00	3.60	4.27	Alto	L
Beneficios de corto plazo	3.61 (.63)	3.50	4.30	4.25	Muy orientado al corto plazo	L
Escala de liderazgo en sustentabilidad / (SLS)	3.32 (.58)	3.93	2.46	2.65	Liderazgo poco enfocado a la sustentabilidad	L
Compromiso del Liderazgo	3.24 (.72)	4.00	2.20	3.12		L
Presión de involucrados	3.14 (.45)	3.52	2.14	3.09		L
Considerada Líder-Sustentable Externamente	2.98 (.97)	3.86	1.00	2.01		L
Esfuerzos de sustentabilidad “vienen de arriba”	2.94 (.74)	4.40	2.20	1.38	Muy bajo	L
Considerada Líder-Sustentable Internamente	2.77 (.87)	4.29	1.00	2.21		L
Liberal	3.47 (.86)	2.33	2.20	1.25		OP
Progresista	3.56 (.52)	4.00	2.00	2.00		OP
Conservadora	2.85 (1.03)	3.67	4.20	4.20	Conservadora	OP
Consecuencias Ecológicas Integradas en la toma de decisiones	3.25(.73)		1.40	2.12		TD

Nota: SC: sustentabilidad en campus; E: estructura organizacional; I: imagen; L: Liderazgo; OP: orientación política; TD: toma de decisiones

Como se observa, la situación de la Universidad de Sonora, de acuerdo con las opiniones de algunos de sus directivos y maestros, mantiene similitudes y diferencias con la universidad de avanzada (XU) y la rezagada (YU) en términos de la sustentabilidad. Con ello se puede determinar el grado de avance y rezago que se tiene en relación con algunos de los factores organizacionales que se estudian o evalúan.

Así, en el caso de sustentabilidad en operaciones el puntaje es similar al que alcanza la universidad avanzada lo cual muestra los buenos resultados obtenidos con la implementación del ISO 14001; sin embargo en lo que respecta a la sustentabilidad en currículum, investigación y servicios los puntajes son aún menores que los de la Universidad rezagada. Ello muestra la necesidad de trabajar con un sistema más ambicioso que un SGA y corrobora las deficiencias de éstos en cuanto a la sustentabilidad en general y la Universidad Sustentable en particular.

También se obtienen valores bajos en lo relativo al liderazgo: no se muestra una estructura de trabajo colaborativo, bajo liderazgo transformacional, poco liderazgo del comité, baja puntuación en la escala de liderazgo, carencia de liderazgo externo en cuanto a sustentabilidad y pocos esfuerzos para ello, “vienen de arriba”.

Se obtiene mayor puntaje que ambas universidades en lo relativo a la buena imagen externa e interna, a que los esfuerzos de sustentabilidad vienen desde abajo y que se busquen beneficios de corto plazo. En cuanto a la orientación política, la Universidad de Sonora se muestra como poco liberal y conservadora.

Al aplicar el coeficiente de correlación de Pearson para comparar los datos que obtiene la Universidad de Sonora con relación a la XU y la YU, se alcanza un valor de 0.63 con respecto a la Universidad rezagada, mientras la correlación con la avanzada en cuestiones ambientales arroja un valor de 0.27. Ello significa que se sitúa más cerca de la rezagada (YU) que de la avanzada (XU).

Por esas características organizacionales, en la Universidad de Sonora resulta complicado impulsar proyectos de carácter institucional desde espacios que no sean de dirección; en cambio, si se tiene el apoyo de la alta administración es más fácil que la propuesta permee a todos los niveles. De tal forma que resulta adecuada la estrategia utilizada en la Universidad de Sonora de convencer primero a los altos niveles directivos para que el proyecto descienda a la comunidad. En ese sentido, la estructura para el SGS embona bien con la estructura universitaria.

Barreras

Para diagnosticar el avance hacia la sustentabilidad en las universidades, además de conocer las motivaciones, factores organizacionales y otras cuestiones que influyen para ese tránsito, se requiere conocer las barreras u obstáculos que lo dificultan. Así, resulta pertinente indagar sobre las barreras que interfieren para el buen desarrollo de los proyectos sustentables en la Universidad de Sonora.

El mismo Shriberg (2002), en su investigación encuentra algunas barreras relevantes para el logro de los objetivos sustentables en las IES. En la tabla 44 se muestran los datos obtenidos respecto a las barreras para la sustentabilidad; en dicha tabla los valores obtenidos para la Universidad de Sonora se comparan con la media obtenida en las Universidades norteamericanas.

Tabla 44. Barreras

Concepto	Min.	Max.	Media	Desv. Std.	UNISON
Alta prioridad a otras iniciativas	2.50	5.00	4.17	.59	4.32
Falta de fondos	2.00	5.00	4.08	.58	4.61
Falta de tiempo	2.00	5.00	3.77	.59	4.0
Complejidad de los asuntos	1.00	5.00	3.29	.71	3.3
Falta de compromiso de la junta	2.00	5.00	3.29	.83	4.1
Estructura Académica/Administrativa	1.50	5.00	3.17	.71	3.5
Falta de información	2.00	4.50	3.16	.69	3.1
Falta de compromiso por los administradores	1.80	4.40	2.96	.66	3.65
Falta de compromiso por el rector	1.50	4.50	2.93	.76	3.99
Ausencia de beneficios tangibles	1.00	4.50	2.92	.68	3.28
Reacción al cambio	1.00	4.25	2.77	.71	3.87
Falta de compromiso de los maestros	1.50	4.00	2.71	.57	4.02
Falta de compromiso de los estudiantes	1.00	4.40	2.52	.68	2.86

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla se puede destacar que para la mayoría de las barreras referidas a compromisos, la Universidad de Sonora obtiene mayor puntaje, o sea que la barrera es mas significativa que la media estadounidense; esto es, de acuerdo con la percepción de los entrevistados, falta compromiso de la junta universitaria, del rector, de los administradores, de los maestros y, aunque en menor grado, de los estudiantes. Una diferencia muy significativa se refiere a que los entrevistados perciben una alta reacción al cambio, aunque en el caso de la barrera más relevante (el que tengan alta prioridad otras iniciativas sustentables) la diferencia es poca, quizás por que no hay otras alternativas de acciones sustentables.

De tal forma que es en los llamados aspectos intangibles, en donde la institución exhibe sus debilidades para transitar hacia la sustentabilidad. Desafortunadamente el Sistema de Gestión Ambiental basado en el ISO 14001 escasamente aborda esa problemática por lo cual se hace necesario un esquema que particularice en las IES para alcanzar mayor eficacia en esa dirección.

A estas temáticas abordadas en el subcapítulo y a otros tópicos relacionados con la implementación del ISO 14001 en las universidades se les proponen alternativas de reducción de influencia mediante el modelo que se presenta a continuación.

IV.3 El Modelo de Sistema de Gestión Sustentable para Universidades (SGSU)

IV.3.1 Introducción

Es fundamental que las IES den pasos hacia la sustentabilidad en los países en vías de desarrollo. Seguramente en un futuro los requerimientos ambientales de seguridad y salud se van a incrementar como ya sucede en los países desarrollados, por lo cual las universidades deben irse preparando para transitar hacia la sustentabilidad.

Si bien existen muchas maneras para que inicien ese tránsito, la utilización de un Sistema de Gestión Ambiental permitiría estandarizar la manera en que lo hacen; con ello se facilita la posibilidad de hacer comparaciones entre universidades en sus avances respecto a la sustentabilidad, benchmarking y, a partir de diagnósticos comparados, hacer propuestas que puedan tener aplicación en la mayoría de las IES.

El esquema ISO 14001, el más usado de los SGA en el mundo empresarial, es de aplicabilidad general y garantiza que las organizaciones entren en un proceso de mejora continua; las universidades no han sido la excepción y en las que se ha establecido el esquema y se analizaron en la revisión literaria se han tenido buenos resultados en cuanto al mejoramiento continuo de la cuestión ambiental. Sin embargo, en este trabajo se han señalado una serie de deficiencias en la aplicación concreta a las IES, fundamentalmente relacionadas con las limitaciones que el esquema tiene respecto a la Universidad Sustentable. La más importante, sin duda, es la referida a que el esquema no propone una manera sistemática de abordar las funciones sustantivas, lo cual hace que muchas veces se restrinja a la parte de la Universidad Sustentable que se conoce como “sustentabilidad en campus”.

“Pensar globalmente; actuar localmente” ha dicho René Dubois, para fomentar la conciencia de que cualquier cosa que uno haga en su ámbito más inmediato repercutirá en otras latitudes y en otros tiempos; así, en el caso de las universidades se tiene la paradoja de que la Sustentabilidad es un camino a seguir en el largo plazo, mientras las autoridades y la mayoría de los proyectos que se realizan son de corto plazo.

¿Cómo conciliar el interés de corto plazo con la exigencia de largo plazo que plantea la sustentabilidad? En este trabajo se sugiere que la implantación del esquema ISO 14001 con las modificaciones adecuadas para que impacten mayormente en el camino hacia la Sustentabilidad de las comunidades universitarias, puede ser una buena estrategia para involucrar a las IES en esa dirección. Esto es, el esquema con sus adecuaciones permitirá tener resultados en el corto y mediano plazo, sin descuidar la verdadera intención que es apoyar el tránsito hacia la Sustentabilidad.

El presente apartado pretende mostrar una propuesta para mejorar la efectividad del esquema ISO 14001 en las IES, sirviendo como una guía para quienes, más allá de alcanzar la certificación, aspiran a utilizar el modelo para lograr verdaderos avances a lo que sería una Universidad Sustentable.

A continuación se propone el esquema del modelo y luego se da una explicación de cada una de las fases

IV.3.2 El Modelo SGSU

Presentación

Todo empieza cuando alguien en la Universidad piensa que ésta debe avanzar hacia la sustentabilidad. Algunas IES ya tienen un buen grado de avance y otras, sobre todo las de países en desarrollo, ni siquiera han iniciado el tránsito. Por ello, el grado desigual de adelanto en esa dirección obliga a que el modelo se estructure considerando la situación que se presenta en las IES con menos progreso; esto es, plantearlo para que pueda ser atendido por quienes ni siquiera han iniciado, en el entendido de que los que ya llevan avances en su camino hacia la sustentabilidad, podrán tomar del modelo lo que les resulte pertinente.

También es importante considerar que esos miembros de la comunidad universitaria que se dan cuenta de la necesidad de insertarse en el camino hacia la Universidad Sustentable, deben buscar contacto con otros universitarios, ya sea maestros, estudiantes o administrativos, que tengan inquietudes similares para conformar lo que sería el comité promotor del proyecto.

Es obvio que, si en ese comité participan, de entrada, miembros de la alta administración o el rector, el trabajo se facilita. De no ser así, es decir si la idea o invitación parte de gente que no está en los altos niveles de dirección, se tendrán que tomar precauciones a efecto de evitar cometer equivocaciones que pudieran llevar a magros resultados.

Objetivo y campo de aplicación

El modelo proporciona directrices que van más allá de los requerimientos que marca la Norma ISO 14001 y provee elementos para avanzar hacia la Universidad Sustentable, entre los cuales se contemplan las funciones sustantivas. Se especifican los requisitos para permitir que una IES formule su política de Sustentabilidad así como los objetivos que lleven a alcanzarla; además se proporcionan herramientas para evaluar la gestión y el desempeño relativo a la sustentabilidad.

El esquema

La figura 14 muestra el esquema del modelo con la secuencia de los componentes en un proceso de mejora continua, de acuerdo con el llamado ciclo de Deming.

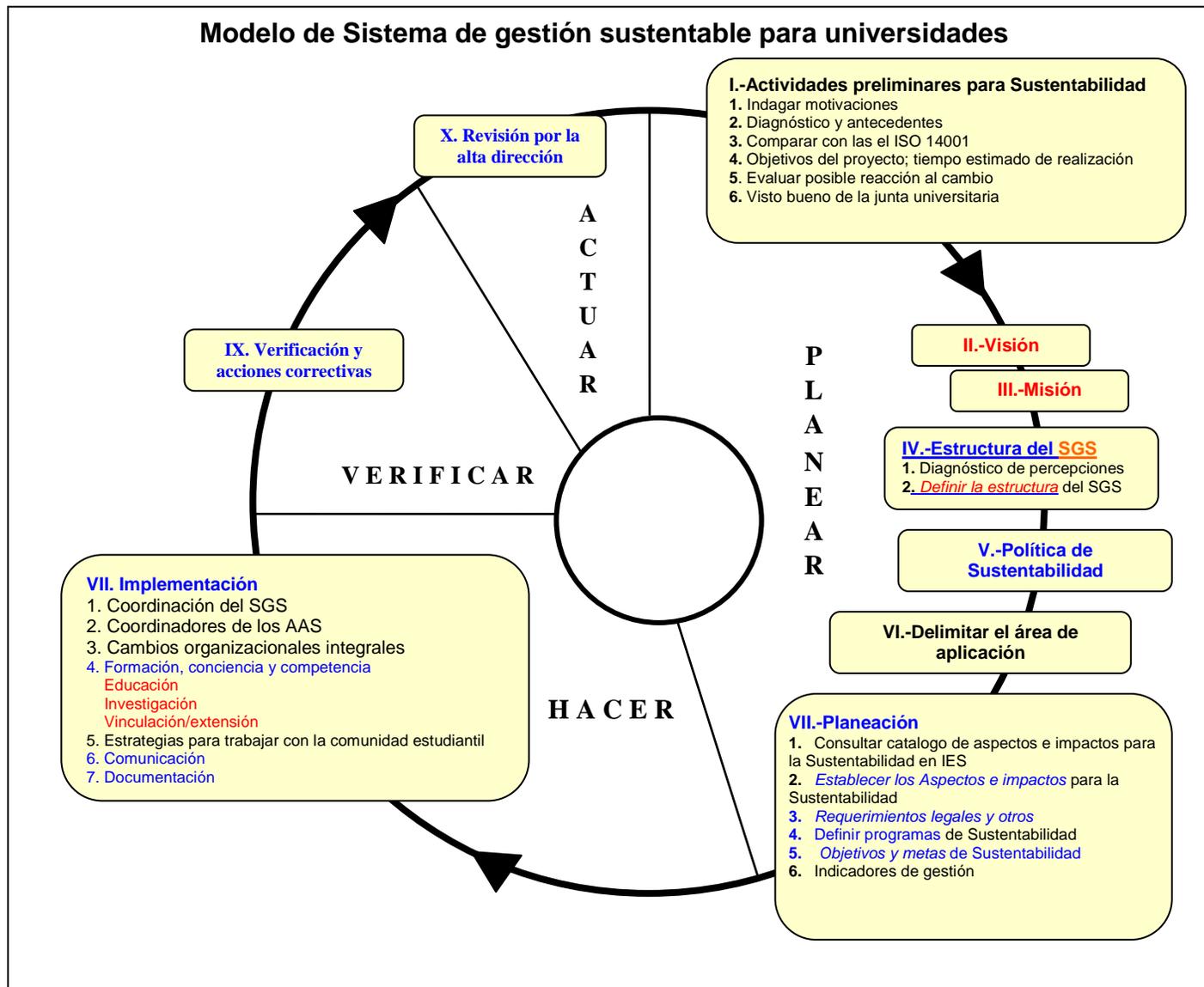


Figura 14 Esquema del Modelo SGSU

Fuente: Elaboración del Autor.

Explicación del Modelo

El modelo sirve para apoyar a los tomadores de decisiones para que impulsen a las IES hacia la sustentabilidad ya que contiene elementos básicos para ello, tanto en el nivel estratégico como en el operativo.

A ese modelo lo hemos llamado “sistema de gestión sustentable para universidades” (SGSU):

El SGSU basado en el esquema ISO 14001 y el modelo de Universidad Sustentable utiliza el enfoque sistémico a nivel estratégico y operativo para apoyar a la IES, mediante un proceso de mejora continua, en su tránsito hacia la sustentabilidad.

Consta de 5 elementos:

- Actividades Preliminares
- Planear
- Hacer
- Verificar
- Actuar

IV.3.2.1 Actividades preliminares

La primera etapa la hemos llamado “actividades preliminares” por que son cuestiones que se deben abordar antes de iniciar propiamente con las componentes del modelo y consiste de un diagnóstico completo sobre el estado que guarda la institución respecto a la Sustentabilidad y el esquema ISO 14001. Esta primera etapa consiste de los siguientes pasos:

1. *Indagar las motivaciones externas e internas* que tenga la IES para trabajar en el esquema ISO 14001 como un apoyo para transitar a la Universidad Sustentable. Este requisito consiste en buscar y encontrar los argumentos para convencer y motivar a la alta administración con el fin de que haga suyo el proyecto. Se trata de examinar todos los apoyos y posibilidades que desde las esferas del gobierno u otras instituciones están disponibles para quienes trabajen con el esquema ISO 14001 o con intenciones de avanzar hacia la Sustentabilidad. Para ello, como lo señala Esquer (2007), se debe partir de un diagnóstico del contexto económico, social y ambiental en que se desenvuelve la IES.

Otra fuente de motivación radica en conocer la importancia de algunas medidas regulatorias que obligan, y cada vez serán más estrictas, a que las IES observen comportamiento sustentable. También se requiere determinar posibles ahorros en costos de energía y otros, que resulten atractivos a los tomadores de decisiones para que se involucren en el proyecto.

Se han mencionado los factores que pueden motivar a la alta administración para que apoye el proyecto de SGS; sin embargo, considero que el mayor motivador lo constituye la necesidad de que los estudiantes conozcan y se familiaricen con los sistemas de gestión para la sustentabilidad, en el entendido que ello deberá incidir para que en su futuro desempeño profesional ayuden a las empresas y a la sociedad a transitar hacia la sustentabilidad.

2. *Diagnóstico de lo que se ha hecho en la Universidad* considerando los antecedentes institucionales respecto a la Sustentabilidad, tanto en las funciones sustantivas como en la Sustentabilidad en campus. Para cubrir este requisito se recomienda abordar las siguientes cuestiones:

En docencia:

- Educación formal, que abarca los cursos por los cuales se adquieren créditos con valor curricular en licenciatura, maestría o doctorado. Puede ser en materias optativas u obligatorias.
- Educación no formal, se refiere a cursos cortos, talleres o seminarios relacionados con la Sustentabilidad
- Educación informal, iniciativas o eventos que se ofrecen abiertos a los miembros de la comunidad universitaria como serían las conferencias, celebración del día de la tierra, o participación en foros de cualquier tipo, con temáticas relacionadas a la Sustentabilidad.

En investigación:

- Investigación multidisciplinaria en Sustentabilidad
- Investigación interdisciplinaria en Sustentabilidad

En extensión/vinculación

- Eventos con el sector educativo
- Vinculación con agencias gubernamentales
- Vinculación con la industria y los sectores productivos
- Relación con ONG's

Para Sustentabilidad en campus:

Enumerar lo que se ha hecho respecto a las siguientes cuestiones:

- Mejorar la eficiencia energética,
- Eficiencia en el uso del agua,
- Reducción, reuso y reciclado de consumibles
- Gestión de residuos peligrosos
- Gestión de residuos no peligrosos
- Composta
- Transporte y comunicaciones
- Edificios y construcciones
- Servicios de alimentación

- Jardines
- Cuidado de los recursos naturales, etc.

Asimismo, deben referirse los intentos que haya habido para avanzar a la Sustentabilidad como serían los sistemas de gestión, las capacidades desarrolladas y/o experiencias de maestros o de la institución; esto es, hacer un inventario para cada instancia, ya sea administrativa o académica.

Apartado especial merece el conocer la trayectoria de los liderazgos y la comunidad universitaria en cuanto a sus perspectivas respecto a la sustentabilidad. Los mayores direccionadores de la sustentabilidad en campus son el compromiso y apoyo de la alta dirección, la presión de los miembros de la comunidad universitaria y el enfoque colaborativo para la toma de decisiones. Entre mas gente se involucre en la toma de decisiones dentro de estructuras colaborativas (como lo opuesto de procesos verticales de arriba a abajo) las cuestiones ambientales y la sustentabilidad devienen de mayor importancia para la Universidad. Asimismo sucede cuando las autoridades que están interesadas en mejorar su imagen y la de la institución, tanto interna como externa, están más abiertas a las iniciativas de sustentabilidad.

Para cubrir esta parte del diagnóstico, se recomienda apoyarse en los factores organizacionales y barreras que sugiere Shriberg (2002). Mediante la aplicación de esa guía para entrevista que se muestra en el ANEXO IV se puede obtener información para evaluar la situación de la IES bajo estudio respecto a los parámetros señalados.

3. *Comparar la situación actual de la Universidad, obtenida a partir del diagnóstico anterior, con las exigencias del esquema ISO 14001.*
Primero se requiere que los miembros del comité promotor profundicen en el conocimiento del esquema ISO 14001, lo cual se puede hacer mediante reuniones de análisis o un breve curso al respecto. Con ello se está en posibilidad de realizar el comparativo sobre la situación en que se encuentra la universidad y las exigencias de la norma. Se recomienda utilizar como base la “c2e2 scorecard ems guide crosswalk” desarrollada por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos en su “guía de Gestión Ambiental para colegios y universidades” (EM guide, 2007) la cual es una herramienta de autoevaluación diseñada para ayudar a los campus universitarios a identificar las fortalezas y debilidades de sus Sistemas de Gestión Ambiental. (ANEXO XV)
4. *Definir los objetivos del proyecto y el tiempo estimado de realización.* Se requiere establecer claramente los objetivos que la institución busca al llevar a cabo el proyecto de implementar el modelo y los plazos en que se piensa alcanzar cada uno de ellos. Este apartado no debe confundirse con los objetivos y metas de los programas de Sustentabilidad que se abordan en la fase de Planeación.
5. *Evaluar la posible reacción al cambio y diseñar estrategias efectivas para contrarrestarla.* Aquí se pueden utilizar grupos foco o encuestas bien elaboradas

para detectar las reacciones que el proyecto pueda desatar en los distintos sectores que conforman la comunidad universitaria; a partir de la información que se obtenga se establecen acciones que incidan en un cambio de actitud favorable al proyecto o que al menos sensibilicen a esos miembros de la comunidad para que no obstaculicen el desarrollo del mismo. Se recomienda definir estrategias diferenciadas por sector o por segmentos de sector que requieran de un esfuerzo mayor.

6. *Obtener el visto bueno de la junta universitaria* para la ejecución del proyecto. La junta universitaria o “board” o su equivalente, es la máxima autoridad en algunas universidades. Aunque depende de la estructura para cada institución, se trata del cuerpo colegiado que formaliza la elección del rector, quien representa la máxima autoridad ejecutiva. Aun cuando no resulta sencillo obtener el visto bueno de esa instancia para cualquier proyecto, es un paso fundamental para establecer el SGSU ya que sin el apoyo de la máxima autoridad colegiada de la institución, se puede perder la continuidad del proyecto en la preocupación de corto plazo que a veces tienen los rectores. El comité ejecutivo junto con el rector deberán incidir para que la junta defina las líneas que se requieren para que la universidad avance hacia la Sustentabilidad.

IV.3.2.2 Definir la visión hacia la Sustentabilidad en la Universidad

La mayoría de las universidades, al realizar sus ejercicios de planeación estratégica, definen su visión y misión generales de la institución; es deseable que en ellas se contemplen cuestiones relacionadas con la Sustentabilidad. Sin embargo, muchas veces ni siquiera se menciona la Sustentabilidad, o se alude a ella de manera muy vaga. Para dejar claramente establecido el ideal, es conveniente que la IES defina su propia visión hacia la sustentabilidad.

Existen muchas definiciones de lo que puede ser la visión: Warren Bennis (1985) la define como: "Una vista de un futuro realista, creíble y atractivo para la organización, una condición que mejora de forma importante lo que existe ahora". Para John P. Kotter (1996) la definición más simple de **Visión** es plantear un futuro posible, que debe contener algún comentario explícito o implícito de los **motivos** por los cuales se desea dicho futuro; define 6 características que debe tener una visión efectiva: Visualizable, deseable, alcanzable, enfocada, flexible y comunicable.

El enunciado de la visión sustentable para la Universidad debe ser la síntesis de un poderoso ejercicio sobre la condición futura que la institución desea con respecto a la sustentabilidad; se establece con la participación y compromiso de la alta administración y sus principales protagonistas: los estudiantes, los maestros, las autoridades, empleados y la sociedad circundante. Es recomendable que en la visión de sustentabilidad se contemplen las funciones sustantivas.

Una vez que se tiene definida una visión realmente convincente y vigorosa del estado futuro que se desea en relación con la Sustentabilidad, ésta debe ser compartida a lo largo y

ancho de la institución, buscando obtener un decidido apoyo de todos los miembros de la comunidad universitaria.

IV.3.2.3 Establecer la Misión para la Sustentabilidad

El enunciado que sintetiza los principales propósitos estratégicos, así como los valores esenciales que deberían ser conocidos, comprendidos y compartidos por todos los individuos que conforman una organización, es lo que se denomina **Misión**. La declaración de la misión tiende a ser más realista que la Visión y debe responder a tres cuestiones: quien? que? y porqué? (Haines, 1995).

Es muy importante que se impulse la inclusión de la sustentabilidad en la misión general de la IES; sin embargo, e independientemente de lo anterior, es recomendable que se establezca una misión específicamente para lo que es la sustentabilidad en la Universidad. Dicha misión debe contemplar necesariamente cuestiones relacionadas con las funciones sustantivas y el avance en la conciencia y participación de la comunidad universitaria en el tránsito hacia estilos de vida sustentables.

IV.3.2.4 Estructura del Sistema de Gestión de la Sustentabilidad

1. *Elaborar un diagnóstico* de las características institucionales que afectan la percepción y las acciones hacia la sustentabilidad, tanto de maestros y estudiantes como de los niveles de autoridad personal y colegiada, en el marco de la estructura académica de la IES.

El resultado de ese diagnóstico deberá ser considerado para incluir en el proyecto aliados y liderazgos que coadyuven a impulsar la Sustentabilidad, tomando en cuenta la diversidad en todos sentidos (academia, estudiantes, posiciones políticas y administrativas, sexo, edad, etc.).

En este apartado se recomienda indagar sobre los procesos de toma de decisiones poniendo especial interés en documentar las características específicas de la IES en cuanto a la difusión del poder, las particularidades del liderazgo, la jerarquía organizacional, el acoplamiento de los sistemas organizacionales (las relaciones o independencia), los niveles de responsabilidad de los administradores y maestros.

2. *Definir la estructura* del SGS en el marco de la estructura académica y el clima organizacional de la institución.

Se recomienda instaurar el comité de sustentabilidad, el cual debiera ser dirigido por el funcionario de más alto nivel que tenga relación directa con el rector, frecuentemente es el secretario general académico, y que esté vinculado fuertemente con las funciones sustantivas de la institución, principalmente. Se recomienda establecer dos comités: el ejecutivo y el operativo. El primero se integra con los niveles de autoridad formal de la institución y tiene la responsabilidad de tomar las decisiones estratégicas para la Sustentabilidad; el operativo, por su parte, es dirigido por el coordinador general del programa de Sustentabilidad y está integrado por académicos y personal operativo. Sus

responsabilidades son la implementación y seguimiento del programa de Sustentabilidad.

IV.3.2.5 Política de Sustentabilidad

La definición de la política tiene relevancia fundamental ya que establece la responsabilidad y el compromiso de la institución respecto a la Sustentabilidad, frente a las cuales serán juzgadas las acciones subsecuentes; de su enunciación se desprende la orientación que se dará a los demás componentes del modelo. Por ello se requiere poner especial atención a los contenidos de dicha política y cuidar los detalles de su formulación. Es importante que en el proceso para definir la política se considere, además de la participación de los miembros de los comités de Sustentabilidad, la opinión de otros actores, entre ellos los estudiantes y maestros.

A partir de las consideraciones que para este requisito en específico propone el esquema ISO 14001, y tomando en consideración los criterios para la definición de la política de Sustentabilidad que plantea Simkins (2003), se proponen los siguientes elementos contra los cuales se debe contrastar la definición y el análisis de la política para la IES (el * se refiere a que no lo exige el ISO 14001):

A) Administración

1. Establecer la visión, creencias y objetivos considerando su desempeño de Sustentabilidad y cómo administrarlo
2. Hacer valer la responsabilidad del staff y los estudiantes
3. Comprometerse al permanente mejoramiento continuo del desempeño ambiental y alcanzar o rebasar los requerimientos de la legislación
4. Proveer mecanismos para la creación de objetivos, metas y planes de acción, selección de indicadores, priorización de acciones y asegurar el cumplimiento de la política
5. Proveer mecanismos de cómo los factores ambientales son integrados en el proceso de toma de decisiones
6. Referenciar previos compromisos contraídos como el haber firmado alguna carta importante (Tallories, copernicus etc.) *

B) Funciones sustantivas

7. Especificar el compromiso de considerar cuestiones de Sustentabilidad en la docencia, investigación y extensión/vinculación

C) Comunicación

8. Comprometerse a asegurar la conciencia sobre la política al staff y estudiantes
9. Referenciar compromiso nacional e internacional hacia el DS*
10. Promover cooperación con otras universidades y cuerpos externos*

11. Comprometer la publicación de metas de Sustentabilidad, objetivos y otra documentación relevante (preferiblemente on line) *
12. Incluir información de contenido de los reportes de Sustentabilidad y su frecuencia*

D) Operación y administración de instalaciones

13. Especificar reducción de basura, electricidad, facilitar reciclado, sonido, transporte etc.

E) Personal

14. Describir responsabilidades personales en el desarrollo e implementación de la política
15. Compromiso de emplear el personal necesario
16. Describir roles de los comités, la composición de los mismos y la frecuencia mínima de sus reuniones
17. Declarar la necesidad de entrenamiento para staff y estudiantes

F) compromiso

18. La política debe estar firmada por el rector y la dirigencia estudiantil con la fecha de aceptación y fecha para revisarse

De esa manera se garantiza que en la definición de la política se consideren cuestiones relevantes para la Sustentabilidad en las universidades.

IV.3.2.6 Delimitar el área de aplicación

El espacio que se escoja para la implementación, en una primera etapa, debe ser representativo de la problemática organizacional y ambiental de la IES; esto es, observar que en ese espacio se contemplen actividades relacionadas con las tres funciones sustantivas y la administración, así como cerciorarse que existan distintos niveles de autoridad, ya sean personales y/o colectivos. Aun cuando no en todos los espacios universitarios se manejan residuos peligrosos, para esa primera etapa debe buscarse una porción de la institución en la que sí tengan reactivos químicos o materiales cuya gestión requiere una atención especial; ello le da un carácter de mayor representatividad para la gestión de la Sustentabilidad.

Una vez que se han logrado los resultados esperados por la implementación en ese primer espacio, se procede a definir el área a la cual se ampliará el proceso de implementación con las consideraciones pertinentes, hasta cubrir el total de la institución

IV.3.2.7 Planeación

La planeación constituye una etapa muy importante en el desarrollo del modelo. En ella se definen los aspectos para la Sustentabilidad en las IES y los impactos asociados; se establecen los requisitos legales que debe cumplir la organización así como los objetivos y

metas para los programas correspondientes, para lo cual se asignan las responsabilidades, los medios y los plazos. Los componentes de esta etapa se describen a continuación.

1. *Consultar catalogo de aspectos e impactos para la Sustentabilidad en IES:*

Como primer paso para definir los Aspectos Sustentables Significativos (ASS) para la IES, se sugiere revisar el “catálogo de ASS” que se propone mas abajo en este trabajo, en el cual se enumeran los aspectos que se consideran más importantes o fundamentales para las universidades, independientemente de la región en la cual éstas se encuentran, salvaguardando la identidad de cada institución de acuerdo a su circunstancia. En dicho catálogo se propone una definición estándar para los ASS, a efecto de homogenizar los términos que se utilicen en distintas universidades.

El contenido general del catálogo se divide en tres tipos de aspectos para la sustentabilidad: tangibles, sustantivos e intangibles. Cada uno de ellos se presenta a continuación:

CATALOGO DE Aspectos Sustentables Significativos para universidades

- a. *Aspectos Tangibles:* Son similares a los que se establecen en cualquier tipo de empresa y que generalmente son abordados en el ISO 14001.

En este apartado se contemplan los aspectos relacionados con la Sustentabilidad en campus y la salud ocupacional. Para definir los aspectos mencionados, se propone que se consulten las “Iniciativas de sustentabilidad y resumen de prácticas” que se muestran en el Anexo XIV y cuyo listado se integra fundamentalmente con los aspectos que sugiere Velázquez (2002) a partir de su investigación en 44 universidades de 18 países.

Aspectos Sustantivos: Son los que se refieren directamente con cada una de las funciones sustantivas de las IES.

Docencia: Revisar el modelo curricular de la Universidad para incorporar el compromiso con la sustentabilidad. Se sugiere revisar cuántas y qué materias relacionadas con la Sustentabilidad se pueden ofrecer, los contenidos que se refieren a la Sustentabilidad que se pueden incorporar en cada materia; los aspectos de Sustentabilidad a considerar en el perfil del egresado, la Sustentabilidad en el programa de formación de profesores.

Investigación: Se sugiere revisar los proyectos de investigación interdisciplinaria que se hayan realizado o estén en proceso; reconocer problemas no resueltos para abordarlos con enfoque interdisciplinario; definir proyectos que se puedan impulsar relacionados con recursos naturales, energía, agua, cambio climático, prevención de la contaminación, conciencia sustentable, etc.

Extensión/vinculación: Se sugiere revisar los posibles eventos de sustentabilidad, las acciones de vinculación relacionadas que se puedan establecer con gobiernos y sectores productivos, así como el involucramiento de la institución en la problemática sustentable de la comunidad circundante, etc.

- b. *ASS Intangibles:* Son los relacionados con aspectos como la conciencia y la participación de la comunidad universitaria en el SGS.

Se trata de proponer acciones para incrementar la participación de estudiantes y maestros; elevar la conciencia sustentable de la comunidad universitaria; involucrar lo ambiental en las cuestiones académicas y lograr que los estudiantes se familiaricen con el SGA más utilizado en las organizaciones; entre otros.

2. *Establecer los Aspectos e impactos para la sustentabilidad en la IES:*

Una vez que se ha revisado la gama de aspectos para la sustentabilidad que se pueden presentar en las IES, se sugiere realizar un ejercicio para definir los que aplican para a Universidad en la cual se pretende implementar el SGSU. Para ello los miembros del comité operativo analizan los elementos relacionados con las funciones sustantivas (docencia, investigación y extensión/vinculación) y que interactúan con el medio ambiente dando lugar a aspectos para la Sustentabilidad en la Universidad y en campus. Un ejemplo de ese proceso se muestra en la tabla 45.

Tabla 45. Ejemplo de identificación de los aspectos para la Sustentabilidad

Función Sustantiva	Elemento	Aspecto para la Sustentabilidad
Docencia	1.1 Aire Acondicionado	Consumo de Energía
	1.2 Iluminación	Consumo de Energía
	1.3 Baños	Consumo de Agua
	1.4 Practicas de laboratorio (uso de tóxicos)	Generación de residuos tóxicos
	1.5 Etc.	
Investigación	2.1 ...	
Vinculación	3.1.	
Administrativo	4.1	

Posteriormente, los aspectos que resulten son agrupados para evaluar los impactos a la sustentabilidad correspondientes, como se ejemplifica en la tabla 46 de la siguiente página:

Tabla 46. Impactos a la Sustentabilidad

Aspecto para la Sustentabilidad	Impactos a la Sustentabilidad (Los que sea necesario enlistar)			
	Consumo de recursos naturales	Contaminación del Agua	Contaminación del Aire	Contaminación del Suelo
1. Consumo de energía	x	x	x	x
2. Consumo de Agua		x		
Etc.				

Para cada aspecto sustentable se señalan con cruz los impactos que ocasiona en relación con los recursos que consume o la contaminación que ocasiona. Luego se establecen los criterios de evaluación para definir si un Aspecto para la Sustentabilidad es Significativo (ASS). Con base en el conocimiento y experiencia de los miembros del comité operativo, se valoran y jerarquizan los aspectos para la sustentabilidad identificados, ponderándolos desde una visión integral de los criterios para evaluación que previamente se hayan determinado. Ello se muestra en el ejemplo de la tabla 47.

Tabla 47. Jerarquización de los aspectos a la Sustentabilidad

Aspecto para la Sustentabilidad	Criterios de Evaluación				Significancia
	Regulado	Influencia para ser controlado	Relevancia para la institución y el SGS	Impacto Sustentabilidad	
1. Consumo de energía	si	0	0	3	0
2	si	1	3	2	9
3	No	3	3	3	9
4	No	3	3	3	9
...					
N+1		3	1	1	5

Así se determinan y jerarquizan los Aspectos Sustentables Significativos que la IES abordará. Se ordenan de mayor a menor significancia obtenida en la última columna; la jerarquización permite conocer la importancia de cada uno de los aspectos para la sustentabilidad, y la posibilidad de trabajar en una primera etapa con los mayormente significativos.

3. *Requerimientos legales y otros.* Se requiere establecer y mantener procedimientos para identificar, tener acceso y comprender todos los aspectos legales y otros requisitos a que se suscribe y que tienen que ver con aspectos de sustentabilidad.

Para tener un conocimiento más amplio de la normatividad que aplica para las universidades se recomienda construir una matriz con las instalaciones y las actividades que allí se realizan para asociarlas con las leyes y normas que aplican, como se muestra en la tabla 48.

Tabla 48. Matriz para especificar los aspectos legales que aplican a la IES

Instalación	Actividades	Leyes que aplican
Inst. 1	A1	Xx
	A2	Xx
	.	.
	An	Xx
Inst. 2		

4. Definir los programas de Sustentabilidad.

Para cada uno de los aspectos para la de Sustentabilidad definidos anteriormente en el punto 3, se debe proponer un programa para lograr los objetivos y metas. Dicho programa deberá incluir la asignación de responsabilidades, los medios a utilizar y los plazos para alcanzar las metas propuestas. Es recomendable que, además de los programas para los ASS, se establezca al menos un programa para cada una de las funciones sustantivas.

5. Objetivos y metas de Sustentabilidad

Los objetivos deben ser consistentes con la política de sustentabilidad de la institución; en sentido estricto, un sistema de gestión es una “máquina” para alcanzar objetivos y metas que lleven al mejoramiento continuo, en este caso, de la sustentabilidad. Los objetivos deben ir encaminados a reducir los impactos ambientales por un lado, y a incrementar la conciencia sustentable y las cuestiones de sustentabilidad relacionadas con las funciones sustantivas por el otro.

Las metas se fijan para alcanzar los objetivos en tiempos previamente definidos, por ello deben ser específicas y medibles. Las metas se presentan como los porcentajes a reducir o incrementar, según sea el caso del objetivo, para un determinado plazo.

6. Establecer claramente los indicadores de gestión para cada meta que se proponga.

El principal objetivo de los indicadores es poder evaluar el desempeño del área mediante parámetros establecidos en relación con las metas; así mismo, se trata de observar la tendencia en el transcurso de un lapso de tiempo durante un proceso de evaluación. Con los resultados obtenidos se pueden plantear soluciones o acciones que contribuyan al mejoramiento o correctivos que conlleven a la consecución de la meta fijada.

Los indicadores pueden ser usados como base para el desarrollo de un sistema de evaluación de la Sustentabilidad. En esta parte se recomienda enumerar algunos indicadores que se consideren pertinentes para la universidad en cuestión, en el entendido que en la fase de verificación se deberán elaborar con detalle las maneras para obtener los datos y procesarlos para definir correctamente el indicador y poder evaluar su evolución.

Existen distintas fuentes que pueden servir de apoyo al momento de establecer los indicadores. A manera de ejemplo se extrajeron y adaptaron algunos indicadores para la sustentabilidad en las universidades, los cuales se muestran a continuación:

a) Indicadores desde el ISO 14031

Se sugiere consultar la norma ISO 14031:1999, misma que marca las directrices para evaluar el desempeño ambiental (ISO 14031, 2002). Desde allí se pueden realizar las adecuaciones para adaptarlo a los requerimientos de las IES. Dicha norma contempla los siguientes tipos de indicadores:

Indicadores de gestión ambiental (idg)

** Implementación de políticas y programas*

No. De objetivos y metas logradas

No. De unidades que las están logrando

No. De empleados con requisitos ambientales en la descripción de sus puestos

No. De alumnos/maestros involucrados en programas ambientales

No. De empleados, maestros y alumnos con formación en relación al # de ellos que la requieren

No. De sugerencias ambientales con propuestas de mejora hechas por maestros/alumnos

Resultados de las encuestas realizadas a maestros/alumnos acerca de algunas cuestiones ambientales

No. De cursos ambientales

No. De conferencias, eventos, premios

** Conformidad*

Grado de cumplimiento con la reglamentación

No. De acciones correctivas identificadas que han sido resueltas o sin resolver

No. y frecuencia de las auditorías programadas y realizadas

No. de hallazgos de auditoría por periodo

Indicadores de desempeño operacional

Cantidad de materiales procesados, reciclados, utilizados o empleados

Cantidad de energía consumida por alumno/semestre

Cantidad de materiales peligrosos

Cantidad de toners reciclados o regresados

Cantidad de residuos peligrosos producidos, enviados, tratados

b) indicadores de complexus

De su lado el Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable (Complexus) luego de un taller nacional de universidades mexicanas y 3 reuniones de trabajo regionales que se celebraron entre 2001 y 2005, estableció una clasificación de los indicadores para evaluar la contribución de las universidades hacia el desarrollo sustentable (Curiel, 2006), de la siguiente manera:

1. Indicadores de investigación
2. Indicadores de educación
3. Indicadores de extensión y vinculación
4. Indicadores de administración.

Para cada tipo presenta un listado de indicadores y luego una amplia explicación para cada uno de ellos en la que se incluye la justificación, los usos y usuarios, la definición conceptual, la definición operativa, la unidad de medida, el standard o valor deseable del indicador, se sugiere como calcularlo así como la presentación de datos y gráficos, las fuentes de información que se requieren y finalmente se define la periodicidad con que dicho indicador se debe obtener. A continuación se presenta el listado de indicadores que sugiere COMPLEXUS:

1. indicadores de investigación

CLAVE	INDICADORES DE INVESTIGACIÓN
IN-01	Grupos de investigación multidisciplinaria en temas y ejes prioritarios para el desarrollo sustentable
IN-02	Líneas de investigación consolidadas con grupos interdisciplinarios
IN-03	Investigación para reconocer, proteger y promover conocimiento local
IN-04	Investigación en tecnología ambiental que concluye en patentes
IN-05	Investigación para la evaluación del riesgo de tecnologías que se promueven desde la universidad

2. indicadores de educación

CLAVE	INDICADORES DE EDUCACIÓN
ED-01	Programas educativos que abordan temas del Decenio de Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sustentable
ED-02	Programas de educación continua que atienden necesidades locales prioritarias
ED-03	Programas educativos orientados a la valoración del patrimonio natural y cultural local
ED-04	Programas de educación ambiental a través de modelos pedagógicos innovadores
ED-05	Programas educativos para el desarrollo sustentable en modalidad abierta y a distancia
ED-06	Postgrados en desarrollo sustentable

3. indicadores de extensión y vinculación

CLAVE	INDICADORES DE EXTENSIÓN Y VINCULACIÓN
EX-01	Actividades de difusión para promover el desarrollo sustentable
EX-02	Programas de extensión que abordan problemas prioritarios para el desarrollo sustentable del país
EX-03	Prestación de servicios profesionales institucionales en el área ambiental
EX-04	Medios masivos para la comunicación y divulgación del conocimiento ambiental
EX-05	Programas de servicio social dirigidos al desarrollo comunitario sustentable
EX-06	Participación en movimientos sociales organizados para atender demandas ambientales
EX-07	Instrumentos de gestión pública para el desarrollo sustentable basados en propuestas y/o resultados de investigación de la universidad
EX-08	Participación activa en redes universitarias y organismos nacionales e internacionales que cuentan con programas para al desarrollo sustentable
EX-09	Línea editorial universitaria que abordan temas del desarrollo sustentable

4. indicadores de administración

CLAVE	INDICADORES DE ADMINISTRACIÓN
AD-01	Incorporación del desarrollo sustentable en la política institucional
AD-02	Equidad de Género en Puestos Directivos
AD-03	Presupuesto ejercido en programas universitarios para el desarrollo sustentable
AD-04	Consumo de agua, papel y energía en la Universidad
AD-05	Prevención de riesgos a la salud, al ambiente, y al patrimonio en los espacios de la IES
AD-06	Compras y adquisiciones que incorporan criterios de durabilidad, eficiencia y seguridad ambiental

c) indicadores que propone Lindsay Cole

Lindsay Cole (2003) desarrolló un amplio repertorio de indicadores elaborados en su tesis “*Assessing Sustainability on Canadian University Campuses: Development of a Campus Sustainability Assessment Framework*” en la cual establece 169 indicadores para las universidades, agrupados en la siguiente clasificación:

- Salud y Bienestar (HW)
- Comunicación (C)
- Conocimiento (K)
- Gobernanza (G)
- Economía y riqueza (EW)
- Agua (W)
- Materiales (M)
- Aire (A)

- Energía (E)
- Suelo (L)

Como se observa de las propuestas planteadas arriba, a partir de distintas fuentes se pueden definir las bases para establecer los indicadores del SGS en las universidades.

Una vez que se definan los indicadores seleccionados para cada uno de los programas que apliquen en la IES, se recomienda establecer claramente los procedimientos para obtener los valores y el significado que dicho valor tenga. Luego se propone que se diseñe una gráfica radial en la cual se contemplen los valores para cada meta y el valor integral de ese programa. A continuación se conjuntan, en otra gráfica radial, esos valores para cada programa obteniéndose así el indicador general del SGS. Se sugiere también que se considere elaborar graficas tendenciales para conocer el comportamiento del indicador a través del tiempo, con lo cual se tiene una idea clara del proceso de mejora continua.

IV.3.2.8 Implementación

1. *Instaurar la oficina de coordinación del sistema de gestión* en la cual se requiere realizar trabajo exclusivo para el proyecto y que dependa directamente del Director General del proyecto. El coordinador de Sustentabilidad de la Universidad debe tener una trayectoria reconocida y buena relación con los distintos niveles de autoridad. Requiere también dominar habilidades de administrador de proyecto, capacidad de facilitador y relaciones interpersonales, conocimientos prácticos de análisis de procesos y sistemas de información, habilidad para la comunicación, conocimientos para usar información legal y técnica así como destreza en sistemas de auditoría.
2. *Nombrar a académicos para que coordinen cada uno de los AAS.* Se deben revisar no solo la experiencia relacionada con alguno de los aspectos sino también las capacidades de liderazgo y de involucrara a otros miembros de la comunidad, que muestren los candidatos a dirigir cada programa

Funciones del puesto

3. *Promover cambios organizacionales que sean integrales a la problemática institucional en general.*

El Desarrollo Sustentable generalmente promueve nuevas actitudes y debe generar cambios culturales y organizacionales. Por ello, en esta etapa de la implementación del SGS en las universidades es importante considerar una serie de factores que inciden en promover el transito hacia la sustentabilidad y, en sentido contrario, considerar también las barreras o factores que lo frenan. En este apartado, los impulsores de la Universidad Sustentable, deben buscar incentivar los primeros y desestimular a los segundos.

Sin dejar de reconocer las particularidades de las universidades que menciona Shriberg (2002), se requiere involucrar a la comunidad universitaria para considerar las siguientes cuestiones:

- ✓ Promover una organización colaborativa de la IES;
- ✓ tomar en cuenta los esfuerzos que se hagan “desde abajo”;
- ✓ Incidir para una imagen positiva de la IES, tanto externa como internamente;
- ✓ aplicar el liderazgo transformacional;
- ✓ actuar políticamente con enfoque liberal y progresista;
- ✓ impulsar que la universidad alcance un liderazgo en lo relativo a sustentabilidad;
- ✓ tratar que el desarrollo sustentable sirva de referencia para la toma de decisiones.

Como se puede observar, las cuestiones a involucrar para lograr cambios organizacionales que faciliten el tránsito hacia la sustentabilidad, conllevan la necesidad de modificar muchas prácticas tradicionales y burocráticas por lo cual es indispensable un fuerte compromiso de la alta dirección a la vez que se promueva la colaboración de muchos universitarios tanto en los comités como en las acciones que se propongan

4. *En formación, conciencia y competencia se incluyen las cuestiones de docencia, investigación y extensión.* Se sugiere que para cada función sustantiva se propongan ideas o temáticas que ayuden a elevar el nivel de conciencia de la comunidad universitaria respecto a la Sustentabilidad; por ejemplo:

Docencia.- Considerar en todos los cursos un encabezado obligatorio que refiera a cuestiones de sustentabilidad y la relación del curso con ésta; si aparentemente no la hay, involucrar al menos lo relacionado con el consumo de papel o la energía por ejemplo. La evaluación del curso debe tener una pregunta a los estudiantes para conocer su opinión respecto a si en el mismo se consideró la sustentabilidad de manera suficiente. Lo mismo procede para evaluar la educación informal y la no formal.

Investigación.- Exigir que se especifique la relevancia ambiental en cada proyecto de investigación. Esto es, al registrar el proyecto se deberán establecer las consideraciones del mismo respecto a la sustentabilidad. Ello llevará a que los profesores-investigadores tomen mayor conciencia.

Asimismo, promover la investigación multidisciplinar tanto en grupos de investigadores como en centros de investigación y fomentar la investigación interdisciplinaria en cuestiones de Sustentabilidad.

Vinculación.- Establecer eventos de promoción y difusión de la Sustentabilidad en niveles escolares previos a la universidad, con la comunidad circundante, industrias, gobierno, ONG’s, instituciones educativas; incluir componentes de Sustentabilidad en programas y reportes de servicio social y extensionismo. Definir compromisos con movimientos sociales que cuestionan el desarrollo no sustentable y plantear alternativas de Sustentabilidad.

5. *Diseñar estrategias y procedimientos para trabajar con la comunidad estudiantil:*

Este punto resulta muy relevante para popularizar la sustentabilidad e incidir en la conciencia de los futuros profesionistas. Aquí se recomienda involucrar a la organización formal de los estudiantes o crear una ex profeso. Para ello, primero se deberá realizar un análisis de la situación en que se desenvuelve la organización estudiantil, sus verdaderos

alcances y limitaciones para poder impulsar acciones encaminadas a elevar la conciencia sustentable de los estudiantes. En caso de que se detecten bajos niveles de organización o de posibilidades de involucrar a los estudiantes, se debe analizar y valorar la posibilidad de establecer una organización estudiantil encaminada a promover la participación de este sector en el proyecto.

6. *Comunicación.* Definir esquemas de comunicación masiva con estrategias diferenciadas para sectores y niveles de conciencia sustentable; se trata de involucrar e impactar a la mayoría de la comunidad de los integrantes de la comunidad universitaria en la cultura de la sustentabilidad.

Para incrementar la conciencia sustentable de la mayoría de los miembros de la comunidad universitaria, se debe diseñar una estrategia de comunicación de las acciones y difusión de los elementos que conforman el sistema de gestión de la sustentabilidad, estableciendo un sistema de monitoreo a efecto de conocer los resultados, evaluar los avances y proponer cambios en la estrategia, para lograr mayor eficacia.

Se sugiere elaborar cuestionarios de seguimiento basados en instrumentos como AISHE y SAQ, los cuales deberán adaptarse en un cuestionario adecuado para la universidad de que se trate y con los recursos que se disponga. Es recomendable que sean los propios estudiantes quienes participen en el diseño, levantamiento, procesamiento e interpretación de la información resultante, ya que ello también contribuye a elevar la conciencia hacia la sustentabilidad y sirve como entrenamiento en la aplicación, eficiencia y eficacia de los Sistemas de gestión Sustentables.

Cabe destacar que esas mediciones permitirán conocer el avance de la conciencia en la mayoría de los integrantes de la comunidad y esto hay que resaltarlo ya que la sustentabilidad para que sea tal no puede circunscribirse a un pequeño grupo, sino que debe pretender involucrar a todos.

7. *Documentación.*- Se sugiere que la documentación del SGS se integre por 3 documentos: el manual para el SGS, los procedimientos para las funciones sustantivas y los documentos para sustentabilidad en campus.

El manual se constituye como el documento básico del SGS y en él se establecen la política de sustentabilidad, la organización para trabajar el SGS y los criterios generales de la institución en relación con la Sustentabilidad.

Los procedimientos para las funciones sustantivas sientan las bases para documentar el proceso de mejora continua de la docencia, la investigación y la vinculación, con respecto a la sustentabilidad.

De su lado, los procedimientos para la sustentabilidad en campus, se refieren a los documentos que exige el esquema ISO 14001.

Para formular y revisar la consistencia de los documentos se recomienda apoyarse en la guía de referencia para auto evaluación EPA 300-B-02-012, elaborada por el grupo de trabajo de la US-EPA (2001).

IV.3.2.9 Verificación

Una vez que se ha establecido el modelo, la verificación de implementación del Sistema de gestión de la Sustentabilidad se convierte en una fase crítica. Para identificar y resolver las deficiencias ambos comités deben ocuparse de planear y realizar las actividades necesarias para que el programa de auditorías sea efectivo.

De ahí que se requieran establecer los procedimientos y protocolos de la auditoría mismos que deben contener lo siguiente: los alcances (áreas y actividades que se cubren); la frecuencia con la cual se realizarán; los métodos de auditoría; especificar las responsabilidades; establecer los mecanismos de reporte. Se sugiere ofrecer un entrenamiento adecuado a los auditores internos para mantener buenos registros e interpretaciones de las acciones correctivas que se deberán llevar a cabo.

El SGSU requiere que se midan los llamados beneficios intangibles que aporta a la Universidad, como es la imagen y la credibilidad. Para ello se sugiere establecer métodos de medición, entre los cuales se sugieren las encuestas y grupos de enfoque con la intención de retroalimentar al sistema y sugerir las modificaciones pertinentes para elevar su eficacia.

La información de las auditorías se utiliza para alimentar los indicadores del SGSU establecidos para cada uno de los programas. Cabe destacar que los auditores deben estar entrenados para detectar acciones correctivas y, en su caso, realizar las intervenciones que se requieran.

IV.3.2.10 Revisión por la dirección

El comité directivo deberá revisar y evaluar, al menos cada seis meses, el SGSU con la intención de mantener el proceso de mejora continua y proponer las adecuaciones necesarias para mejorar la eficacia del sistema.

Referencias

- Bennis W., Nanus B. (1985). *Leaders: The Strategies for Taking Charge*. Harper & Row: New York, p.21
- Cole, Lindsay, (2003) “*Assessing Sustainability on Canadian University Campuses: Development of a Campus Sustainability Assessment Framework*”. Master thesis, Royal Roads University, Victoria
- Curiel, Arturo, (2006) *Indicadores para evaluar la contribución de las Universidades hacia el desarrollo sustentable*, CD- Room, parte 3; COMPLEXUS; Guadalajara, México.
- EM guide (2007) “Environmental Management Guide for college and universities, a path toward sustainability”, US EPA, New England, October 2007, pp. 49-51 disponible en <http://www.epa.gov/ne/assistance/univ/pdfs/EMS-Guide-4-College-University-07.pdf>
- Esquer, Javier, (2007) *Sustainable Management Systems (SMS): an integrated approach to Management Systems towards Sustainable Development*. Doctoral Thesis, UMass, Lowell, p. 208
- ISO 14031, (2002) *Gestión ambiental-Evaluación del desempeño ambiental-Directrices*. Instituto Mexicano de Normalización y certificación A.C. Primera Edición: México D.F.
- Herremans, Irene and David E. Allwright, (2000) Environmental management systems at norteamerican universities, what drives good performance en *International Journal of Sustainability in Higher Education* Vol. 1(2): p. 180
- Haines, S., (1995), *Successfull strategic planning*. A fifty-minutes series book, Menlo Park, California: CRISP PUBLICATION INC. p. 29
- Kotter, John P. (1996) *Leading change*; Harvard Business School Press, Boston, MA, p. 114
- Leal Filho, W., (2002) teaching sustainability: some current and future perspectives en Leal Filho, W (ed.) *Teaching sustainability at universities*, (ed). Peter lang germany , p.16
- Roorda, N., (2002) Assessment and policy development of sustainability in higher education with AISHE en Leal Filho, W (ed.) *Teaching sustainability at universities*, (ed). Peter lang germany, pp. 459-486
- SAQ (1999), Sustainability Assessment Questionnaire desarrollado por la ULSF (University leaders for a sustainable future), en línea, disponible en http://www.ulsf.org/programs_saq.html accesado 20 julio 2007
- Shriberg, M. (2002), *Sustainability in U.S. Higher Education: Organizational Factors Influencing Campus Environmental Performance and Leadership*, Doctoral Dissertation, University of Michigan, Michigan, OH, pp. 25-29, 69- 72.
- Simkins, G., (2003) “Best practice in university environmental management”, tesis de maestría en ciencias ambientales , University of East Anglia, U.K. disponible en http://www.uea.ac.uk/env/all/teaching/eiaams/pdf_dissertations/2003/Simkins_Gareth.pdf
- US-EPA, (2001), *Environmental Management System Tools: A Reference Guide*, EPA 300-B-02-012.
- Van Gigch, John P.; “Teoría General de Sistemas”, Ed. Trillas, 1981. México, pp 421-425
- Velázquez C., Luis Eduardo, (2002) “*Sustainable Universities around the world*” *A model for fostering sustainable university programs effectiveness*; Doctoral Thesis, UMass, Lowell, pp.36, 43-46,81

Conclusiones y recomendaciones

El Desarrollo Sustentable como un paradigma para el futuro de la humanidad que incide en todos los aspectos de la vida, está influyendo también en las instituciones de educación superior.

Hay esfuerzos significativos, para avanzar hacia lo que sería una universidad sustentable. Ésta, promueve la minimización de efectos negativos al ambiente, la economía, la sociedad y la salud, al tiempo que realiza sus funciones sustantivas y de apoyo.

Los Sistemas de Gestión Ambiental coadyuvan a orientar los esfuerzos para dirigir las cuestiones ambientales de una organización; el más utilizado de ellos en el mundo es el ISO 14001. Al ser una norma de carácter voluntario tiene la suficiente flexibilidad para ser aplicada en cualquier tipo de organización, entre ellas las IES.

De las aplicaciones en Universidades, se destaca que el ISO 14001 provee los medios para transitar hacia la sustentabilidad, ya que se establecen líneas de responsabilidad y reportes para evaluar la gestión ambiental mediante disposiciones basadas en el mejoramiento continuo de los procesos. Las etapas del esquema deben ser adaptadas a las particularidades de este tipo de organizaciones y la diversidad de sus actividades.

A partir de la revisión literaria se desprende que la teoría sobre la implementación del ISO 14001 en las IES, si bien aclara algunas cuestiones, deja vacíos sobre los cuales se necesita mayor conocimiento y profundización.

Entre ellos se pueden mencionar los siguientes: verificar la influencia de variables como el proceso de definición y contenido de la política; la operatividad de la definición de los AAS, la funcionalidad de la estructura, los roles y responsabilidades; el apoyo y prioridad que la alta dirección otorgue al proyecto; las características de la toma de decisiones y de los liderazgos.

También se requiere conocer el grado en que la implementación es congruente con la política ambiental; la medida en que se mejora la conciencia sustentable de los estudiantes y la participación de los maestros; la importancia de la mejora en imagen institucional; la eficiencia y eficacia del sistema de auditoría para la mejora en los indicadores ambientales, ya sea de gestión o de desempeño.

Con el estudio de caso de la implementación del ISO 14001 en la Universidad de Sonora se buscaba establecer en qué grado el ISO 14001 resulta la estrategia apropiada para alcanzar la universidad sustentable y si con ello se asegura mayor eficiencia y eficacia de los procesos ambientales, así como mayor confiabilidad.

Del estudio de caso se puede concluir que:

Se establecieron adecuadamente los componentes del esquema ISO 14001 y se logró entrar en un proceso de mejora continua de las cuestiones ambientales, alcanzándose la certificación en julio de 2008.

Sólo un pequeño porcentaje de alumnos muestra estar saturados de las temáticas sustentables; por el contrario, la mayoría tiene conciencia sobre la necesidad de nuevos cursos o la aceptación de agregar temas relacionados en otras materias.

Los estudiantes perciben los avances hacia la sustentabilidad en la Universidad de Sonora a partir de cuestiones tangibles que ellos observan en la cotidianidad del campus, como son los letreros de la política, los coloridos depósitos de basura, las calcomanías para el ahorro de energía y los jardines, así como los programas de reciclaje, etc. Por ello, esos medios deben mantenerse como motivadores.

Respecto a la investigación sobre sustentabilidad, los maestros consideran que la referida a la implementación del ISO 14001 es notoria; se realizan investigaciones relacionadas con el agua, aunque con enfoque disciplinario; sin embargo es de lamentarse que dichos tópicos no se mencionen por los profesores como que se encuentran en el campo de la sustentabilidad.

Entre la promoción y los eventos sustentables, el día de la tierra que se celebra cada año resulta muy vistoso ya que se montan exposiciones estudiantiles y se invita a educandos de otros niveles escolares, para que asistan a la Universidad a conocer lo que se está haciendo respecto a la sustentabilidad.

La reacción al cambio, principalmente de los maestros, afecta el desarrollo del proyecto e influye en la actitud que los estudiantes tienen hacia el mismo; por ello deben proponerse acciones para detectar esa posible reacción y buscar incidir en la modificación de la conducta con el fin de reducir esa animadversión hacia el SGA.

Respecto a los factores organizacionales para la sustentabilidad, el coeficiente de correlación de Pearson para comparar los datos que obtiene la Universidad de Sonora con relación a la universidad avanzada (XU) y la Universidad rezagada (YU), alcanza un valor de 0.63 con respecto a la última, mientras la correlación con la avanzada en cuestiones ambientales arroja un valor de 0.27, Ello significa que la institución se sitúa más cerca de la IES rezagada en materia de sustentabilidad.

Sin embargo, el contexto de la implementación del ISO 14001 coadyuva para tener avances en materia de sustentabilidad. El ejercicio en la Universidad de Sonora ha llevado a un proceso de mejora continua en la conciencia hacia la sustentabilidad principalmente en lo que se refiere a “sustentabilidad en operaciones”: el puntaje obtenido de las encuestas es similar al que alcanza la universidad avanzada (XU).

No obstante, en lo que respecta a la sustentabilidad en el currículum, la investigación y los servicios, los puntajes son aún menores que los de la Universidad rezagada (YU). De ahí que el ritmo del avance y los logros obtenidos no se consideran suficientes en el tránsito hacia la Universidad Sustentable.

La diferencia fundamental entre el modelo de Universidad Sustentable y el esquema ISO 14001 consiste en que este último no aborda en específico las funciones sustantivas de las IES; mas bien el ISO 14001 se enfoca al apartado que en el modelo de Velázquez se conoce como sustentabilidad en campus.

De ahí que se pueda afirmar que el ISO 14001 no es la estrategia más apropiada para lograr la universidad sustentable, aun cuando la implementación de dicho esquema asegura mayor eficiencia y confiabilidad en los procesos.

Se propone el modelo de Sistema de gestión Sustentable para Universidades (SGSU), el cual combina la necesaria expectativa de resultados en corto plazo de los administradores, con la visión de largo alcance que requiere la sustentabilidad; los fundamentos que validan la propuesta tienen relación con la necesidad de subsanar algunos cuestionamientos de la implantación del esquema ISO 14001 en IES así como el comparativo realizado entre dicho SGA y el modelo de Universidad Sustentable

La implantación del esquema ISO 14001 con las modificaciones sugeridas para que impacten mayormente en el camino hacia la Sustentabilidad de las comunidades universitarias, como se propone en el SGSU representa una estrategia apropiada para involucrar a las IES en esa dirección. Ello permitirá tener resultados en el corto y mediano plazo, sin descuidar la verdadera intención que es apoyar en el tránsito hacia la Sustentabilidad.

La posibilidad de implantar el SGSU sobre todo en universidades latinoamericanas, permite recuperar experiencias y buscar la estandarización de los aspectos ambientales e indicadores para que en un futuro se puedan hacer comparaciones entre las IES respecto a sus avances hacia la sustentabilidad.

El modelo proporciona directrices que van más allá de los requerimientos que marca la Norma ISO 14001 y provee elementos para avanzar hacia la Universidad Sustentable, entre los cuales se contemplan las funciones sustantivas. Se especifican los requisitos para permitir que una IES formule su política de Sustentabilidad así como los objetivos que lleven a alcanzarla; además se proporcionan herramientas para evaluar la gestión y el desempeño relativo a la sustentabilidad.

El SGSU por si mismo es una guía útil para quienes, independientemente de que busquen la certificación en ISO 14001 en alguna IES (ya sea desde puesto de dirección o desde otro espacio) pretendan realmente impulsar la sustentabilidad en las universidades.

Recomendaciones para trabajos futuros

Si bien el modelo ha sido validado de manera indirecta, tratando de subsanar deficiencias encontradas en diversas experiencias, se recomienda validarlo mediante su implementación en varias universidades.

A partir de ahí se deberán realizar nuevos estudios experimentales que permitan enmendar los posibles vacíos existentes y establecer los requerimientos necesarios para mejorar su efectividad en el avance de las universidades hacia la sustentabilidad.

Anexos

Anexo I.

Análisis comparativo de Instrumentos para evaluación de la sustentabilidad en IES

Metodologías de Evaluación de Sustentabilidad en Universidades

Herramienta de Evaluación	Descripción	Fortalezas	Debilidades	Desarrollado Por
Estado ambiental del campus	Extenso cuestionario sobre desempeño ambiental del campus aplicado a administradores de las IES en USA	Comprensible Combina ecoeficiencia y sustentabilidad; Identifica barreras, impulsos, incentivos y motivaciones, procesos y status actual	Poco uso del término sustentabilidad Tamaño de muestra pequeño en cada universidad	NWF (National wildlife federation) 2000
SAQ (Sustainable Assessment Questionnaire)	Cuestionario con 22 preguntas que requieren respuestas en escala de 1 a 5 y abiertas (www.ulsf.org/)	Enfatiza (funcionalidad cruzada) en sustentabilidad como un proceso Se utiliza como herramienta de conversación y enseñanza Prueba preguntas que identifican debilidades y establecen metas	Sin mecanismos de comparación o benchmarking; Difícil de completar en universidades grandes	ULSF (University leaders for a sustainable future) 1999
AISHE	Contiene 20 tópicos que son evaluados siguiendo un SGA con proceso plan-do-check-act	Estructura flexible para comparar instituciones. Orientado a procesos lo cual ayuda a priorizar y establecer metas en las distintas etapas	Difícil de comprender Las motivaciones son potencialmente excluidas	Roorda 2000, 2002
Greening campuses	Manual con enfoque sistémico ; incorpora recomendaciones específicas, priorizadas, así como cuestiones sociales y ecológicas	Comprensible Orientada a la acción integrando procesos explícita y profundamente involucra sustentabilidad Manual de usuario amigable con estudios de caso y recomendaciones	Dificulta cálculos y comparación Enfocada a colegios canadienses Recursos out of date	UNEP. Canadá e IISD
Environmental performance survey	Encuesta para preguntar que lleva al buen desempeño ambiental en las universidades norteamericanas.	Orientado a procesos Compatible con SGA	Enfocado a ecoeficiencia operacional negado a sustentabilidad e iniciativas cruzfuncionales	U.of Calgary Herremans and Allwright (2000)
CESS Campus Environmental Sustainability Survey	Retoma aspectos de todos los anteriores. Analiza condiciones organizacionales y de liderazgo	Permite comparar entre universidades	Entrevista a funcionarios cuya información puede estar sesgada	U of Michigan Shriberg, 2004

Fuente: elaboración propia a partir de Lindsay Cole (2003) y Shriberg (2004).

Anexo II.

Encuestas a estudiantes

El objetivo de ésta encuesta es principalmente obtener información relevante que de alguna manera se utilizará para la elaboración de nuestro proyecto “Sustentabilidad en la Universidad de Sonora”

SUSTENTABILIDAD EN LA UNISON

OCTUBRE 2006

ENCUESTA #_____

Carrera: 1.- I. civil 2.- I. Industrial 3. I. Químico 4.- Químico Biólogo

Semestre_____

¿Plan nuevo?_____

1.- ¿Ya llevaste la materia de Desarrollo Sustentable? Si___ no___

2.- ¿Conoces la política ambiental de la División? si___ no___ (salte a la P. 4)

3.- ¿Si?, que recuerdas de ella?_____

4.- ¿Sabes que en la Universidad se está implementando el ISO 14000? si___ no___

5.-Menciona algunos beneficios que puede traer el iso 14000

_____no sabe ___ no contestó

6.-Alguna consecuencia que pueda tener para la Universidad o para la comunidad

_____no sabe ___ no contestó

7.-De que manera tu puedes contribuir para la certificación ISO 14 de la UniSon?

_____no sabe ___ no contestó

8.- Indica la medida en que tu institución ofrece cursos que contengan temas relacionados con la sustentabilidad.(tales temas pueden incluir globalización y desarrollo sustentable; políticas ambientales y administración; filosofía ambiental; naturaleza ; ética de suelo y agricultura sustentable; ecología urbana y justicia social; población, mujeres y desarrollo; producción sustentable y consumismo; y muchas otras)

Por favor circule el número apropiado:

0 (no se) 1 (nada) 2 (un poco) 3 (algo) 4 (gran cantidad)

Por favor indica en esta lista cualquier curso que conozcas que contenga tales temas:

9.-Señale cuales de los siguientes aspectos (a través de esfuerzos individuales o de grupo) tu institución trata de enseñar a sus estudiantes: (1-si; 2-no; 3-no sabe)

- a.- Como el campus funciona en un ecosistema (sus fuentes de alimento, agua, energía así como el punto final de los desechos). ____
- b.- Un sentido de lugar, las facetas naturales, biota, historia y cultura de la región. ____
- c.- La contribución institucional hacia la economía sustentable y la sustentabilidad de comunidades locales ____

Conteste con la siguiente escala

0 no se ; 1 nada ; 2 un poquito ; 3 algo ; 4 gran cantidad.

10.- Por favor contestar y marcar la escala correspondiente:

Herramientas de sustentabilidad que se utilizan en la UniSon

- a) Construcción de edificios y renovación basada en principios de diseño ecológico ____
- b) Practicas para la conservación de energía (en oficinas, laboratorios, bibliotecas, aulas de clase y dormitorios) ____
- c) Practicas en la reducción de desperdicios, reciclado de desperdicios sólidos (incluyendo papel, plástico, metal etc.) ____
- d) Programa de transportación (incluyendo bicicleta/Sistemas amistosos para peatones, ronda de autos, Programas para pases de autobús, vehículos del campus eléctricos/gas natural) ____
- e) Practicas para la conservación del agua (incluyendo regaderas eficientes y sistemas de prácticas de control de pesticidas integrales (incluyendo la reducción de pesticidas para controlar hierbas) ____

____ Otros (por favor especifica): _____

11. ¿Que es lo que tu ves cuando caminas alrededor del campus o bien de la universidad, que te diga que tu institución esta comprometida con la sustentabilidad?

12. ¿Como es la conciencia y el compromiso hacia la sustentabilidad? ¿Ha dado gran visibilidad en tu campus (por ejemplo, con voceros invitados, conferencias celebraciones del Día de la Tierra, etc.)? ____

13. Por favor describa los eventos claves al respecto, que han ocurrido en el año pasado:

14.- Por favor describa las grandes fortalezas y debilidades de su institución en educar para la sustentabilidad.

15.-Por favor agregue cualquier comentario adicional:

Anexo III.

Encuestas a maestros

Departamento _____

1.- ¿Conoce la política ambiental de la división?

Si _____ no _____

2.- ¿Sabe que se está implementando el ISO 14001 en la división?

Si _____ no _____

3.- ¿Que conoce de ISO 14000? (cualquier comentario)

4.- ¿Que repercusiones cree que tenga ISO 14000 en nuestra universidad?

5.- Indique cuales temas relacionados con la sustentabilidad, se imparten en la universidad: (tales como globalización y desarrollo sustentable, filosofía ambiental, ética del suelo, producción sustentable y consumismo, etc....)

6.- ¿Que cursos considera como esenciales para la Sustentabilidad que se tengan que impartir en la institución? (Cualquiera que piense importante)

7.- Mencione alguna investigación que está llevando a cabo la institución relacionada con la sustentabilidad: (energía, economía, ecología, diseño de construcción, población y desarrollo, etc.)

8.- ¿La institución tiene establecida una estructura multidisciplinaria e interdisciplinaria así como un instituto o centro de investigación, educación y políticas de la materia de sustentabilidad?

No _____ Si _____

Si su respuesta es afirmativa, mencione cual:

9.- ¿En que grado considera que se promueve la sustentabilidad en la división? (del 1 al 10) _____

10.- ¿De que manera? (conferencia, ferias, día de la tierra, etc.)

11.- Desea agregar cualquier comentario:

Anexo IV.

Guía para entrevista a directivos, maestros y estudiantes

1. En que grado las siguientes declaraciones representan la sustentabilidad del campus:

INDICACIONES

(Por favor circule sus respuestas)

Fuertemente en desacuerdo	neutral	Fuertemente en acuerdo	no sé
1	3	4	5
2			9

OPERACIONES

Se practica y se motiva la reducción de residuos sólidos	1 2 3 4 5 9
El Reciclaje es maximizado	1 2 3 4 5 9
Se abonan los desechos cuando sea factible	1 2 3 4 5 9
Se minimiza la Producción de materiales peligrosos	1 2 3 4 5 9
La Conservación de energía es maximizada	1 2 3 4 5 9
Se utiliza la energía renovable siempre que sea factible	1 2 3 4 5 9
El ahorro de agua en el campus es maximizado	1 2 3 4 5 9
El Daño ecológico durante el tratamiento de agua es minimizado	1 2 3 4 5 9
La política de sustentabilidad esta en su lugar	1 2 3 4 5 9
Las Políticas de transporte reducen las emisiones de gas	1 2 3 4 5 9
Se practica la Responsabilidad ecológica con la tierra	1 2 3 4 5 9
En general, las operaciones son orientadas hacia la sustentabilidad	1 2 3 4 5 9

Comentarios

CURRICULUM

Se ofrecen varios cursos en sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
Cuestiones de sustentabilidad se integran en los cursos principales	1 2 3 4 5 9
Sustentabilidad es una parte requerida en el curriculum	1 2 3 4 5 9
Hay tiempo disponible para que los maestros aprendan sobre la sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
Los graduados son política/socialmente activos en las cuestiones de sustentabilidad	123459
Comentarios	

INVESTIGACION

Hay buen nivel en la investigación directamente en sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
Hay financiamiento significativo para la investigación en sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
Se ofrecen Oportunidades para estudiantes de investigación en sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
Existe un instituto enfocado a la investigación/docencia en sustentabilidad	1 2 3 4 5 9

Comentarios

SERVICIO

Asociaciones institucionales para promover la sustentabilidad son formadas	1 2 3 4 5 9
Se promueven conferencias en sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
Se ofrecen oportunidades en los servicios comunitarios en sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
Existen grupos orientados a la sustentabilidad ambiental	1 2 3 4 5 9
Se tienen posiciones de liderazgo institucional en sustentabilidad	1 2 3 4 5 9

Comentarios

2. Las siguientes declaraciones representan las acciones del campus

Se ha establecido una misión sobre la sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
Existe un plan para la sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
Se produce un reporte anual sobre sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
El colegio académico del campus recibe reportes de sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
Algunos administradores han participado en entrenamientos de sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
Integrantes del staff han participado en entrenamientos de sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
Algunos académicos han participado en entrenamientos de sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
En la evaluación del staff se incorporan elementos de sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
Existe un comité que trata directamente con la sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
Existe un coordinador o persona/oficina para la sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
El término "sustentabilidad" es usado extensamente en la documentación de iniciativas ambientales	1 2 3 4 5 9
Mi campus ha firmado declaraciones externas en sustentabilidad	SI NO NO SE
En caso de que si, cuales?	

Comentarios

3. Las siguientes declaraciones representan la toma de decisiones y liderazgo en el campus

Al tomar decisiones, los administradores generalmente ponen énfasis en....

Las consecuencias económicas	1 2 3 4 5 9
Las consecuencias sociales	1 2 3 4 5 9
Las consecuencias ecológicas	1 2 3 4 5 9
Los esfuerzos del campus en sustentabilidad vienen desde arriba	1 2 3 4 5 9
Los esfuerzos del campus en sustentabilidad vienen desde abajo	1 2 3 4 5 9
La Sustentabilidad es usada como una fuerza motivacional	1 2 3 4 5 9

Los Administradores tienen compromiso personal con la sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
Internamente, mi campus es percibido como un líder en sustentabilidad	1 2 3 4 5 9
Externamente, mi campus es percibido como un líder en sustentabilidad	1 2 3 4 5 9

Comentarios _____

4. SOBRETUDO, los esfuerzos ambientales del campus consisten en...

No iniciativas	muchos esfuerzos separados	incluyentes, holísticos, de largo plazo
1 2 3	4 5	6 7

Comentarios _____

5. Mi colegio o Universidad persigue iniciativas ambientales POR ...

Beneficios de reputación global y local	1 2 3 4 5 9
Presiones de regulación	1 2 3 4 5 9
Habilidad de la institución para lograr cambios	1 2 3 4 5 9
Beneficia la satisfacción y felicidad del trabajador	1 2 3 4 5 9
Obligaciones éticas y morales	1 2 3 4 5 9
Beneficios en costos	1 2 3 4 5 9
Beneficios para el estudiante	1 2 3 4 5 9
Nuestra responsabilidad como un modelo para individuos e instituciones	1 2 3 4 5 9
Estratégico posicionamiento del mercado	1 2 3 4 5 9
Compromiso del Rector	1 2 3 4 5 9
Compromiso de los administradores	1 2 3 4 5 9
Presiones de los estudiantes	1 2 3 4 5 9
Presiones de los maestros	1 2 3 4 5 9
Presiones de los grupos activistas	1 2 3 4 5 9
Presiones del gobierno	1 2 3 4 5 9
Mercado laboral	1 2 3 4 5 9

Otros _____

Comentarios _____

6. BARRERAS en el esfuerzo ambiental para mi colegio o universidad incluye...

Carencia de financiamiento	1 2 3 4 5 9
Falta de tiempo dedicado a los proyectos ambientales	1 2 3 4 5 9
Falta de información en como manejar las cuestiones ambientales	1 2 3 4 5 9
Ausencia de beneficios tangibles	1 2 3 4 5 9
Falta de coordinación o responsable (persona /entidad	1 2 3 4 5 9
Falta de compromiso de la junta o colegio	1 2 3 4 5 9
Carencia de la compromiso del Rector	1 2 3 4 5 9
Carencia de la compromiso de los administradores	1 2 3 4 5 9

Carencia de la compromiso de los académicos	1 2 3 4 5 9
Carencia de la compromiso del staff	1 2 3 4 5 9
Carencia de la compromiso de estudiantes	1 2 3 4 5 9
Alta prioridad a otras iniciativas	1 2 3 4 5 9
Miedo al cambio	1 2 3 4 5 9
Complejidad de las cuestiones	1 2 3 4 5 9
Estructuras departamentales académico/administrativo	1 2 3 4 5 9

Otros _____

Comentarios _____

7. En que grado los siguientes términos representan la cultura general o reputación del campus

Conservadora	1 2 3 4 5 9
Liberal	1 2 3 4 5 9
Burocrática/jerárquica	1 2 3 4 5 9
Colaborativa	1 2 3 4 5 9
Ética/moral	1 2 3 4 5 9
Progresista	1 2 3 4 5 9
Imagen Positiva interna	1 2 3 4 5 9
Imagen Positiva externa	1 2 3 4 5 9

Comentarios

8. generalmente, los líderes del campus....

Articulan una a visión para el futuro	1 2 3 4 5 9
Proveen buenos modelos a seguir	1 2 3 4 5 9
Inspiran a alcanzar los objetivos de grupo	1 2 3 4 5 9
Alientan nuevas formas de pensar	1 2 3 4 5 9

Comentarios

Anexo V.

Esquema completo del Sistema ISO 14001

(Tomado de la NMX-SAA-14001-IMNC-2002)

4. Requisitos del sistema de gestión ambiental

4.1 Requisitos generales

La organización debe establecer y mantener un sistema de gestión ambiental cuyos requisitos se describen en la cláusula 4 completa.

4.2 Política ambiental

La alta gerencia debe definir la política ambiental de la organización y asegurar que ella:

- a) es apropiada a la naturaleza, escala e impactos ambientales de sus actividades, productos o servicios;
- b) incluye el compromiso del mejoramiento continuo y prevención de la contaminación;
- c) incluye el compromiso de cumplir con la legislación y reglamentación ambiental pertinente y con otros requisitos suscritos por la organización;
- d) proporciona el marco de trabajo para establecer y revisar los objetivos y metas ambientales;
- e) está documentada, implementada y mantenida y sea comunicada a todos los empleados;
- f) se encuentre a disposición del público.

4.3 Planificación

4.3.1 Aspectos ambientales

La organización debe establecer y mantener uno o varios procedimientos para identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios que puede controlar y sobre los cuales puede esperarse que tiene influencia, con el objeto de determinar aquellos que tienen o puedan tener impactos significativos sobre el medio ambiente. La organización debe asegurar la consideración de los aspectos relacionados con estos impactos significativos cuando establezca sus objetivos ambientales. La organización debe mantener esta información actualizada.

4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos

La organización debe establecer y mantener un procedimiento para identificar y tener acceso a los requisitos legales y a otros requisitos suscritos por la organización, que se apliquen a los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios.

4.3.3 Objetivos y metas

La organización debe establecer y mantener objetivos y metas ambientales documentados, en cada función y nivel pertinente dentro de la organización. Cuando establezca y examine sus objetivos, la organización debe considerar los requisitos legales y otros requisitos, sus aspectos ambientales significativos, sus alternativas tecnológicas y sus requisitos financieros, operacionales y comerciales, así como las opiniones de las partes interesadas.

Los objetivos y metas deben ser consistentes con la política ambiental, incluyéndose el compromiso para prevenir la contaminación.

4.3.4 Programa(s) de gestión ambiental

La organización debe establecer y mantener uno o varios programas para alcanzar sus objetivos y metas. El programa debe incluir:

- a) la designación de la responsabilidad para alcanzar los objetivos y metas en cada función y nivel pertinente de la organización;
- b) los medios y plazos dentro de los cuales se deben lograr.

Si un proyecto tiene relación con nuevos desarrollos y con actividades, productos o servicios nuevos o modificados, el(los) programa(s) debe(n) enmendarse, cuando sea pertinente, para asegurar que la gestión ambiental se aplique a tales proyectos.

4.4 Implementación y operación

4.4.1 Estructura y responsabilidades

Se deben definir, documentar y comunicar las funciones, responsabilidades y autoridades para facilitar una gestión ambiental efectiva.

La gerencia debe proporcionar los recursos esenciales para la implementación y el control del sistema de gestión ambiental. Estos incluyen recursos humanos y habilidades especializadas, tecnología y recursos financieros.

La alta gerencia de la organización debe nombrar a uno o varios representantes específicos de la gerencia quienes, aparte de sus demás responsabilidades, deben tener funciones, responsabilidades y autoridad definidas para:

- a) Asegurar que los requisitos del sistema de gestión ambiental se han establecido, implementado y mantenido conforme a esta norma;
- b) informar sobre el comportamiento del sistema de gestión ambiental a la alta gerencia para su revisión y como base para el mejoramiento del sistema de gestión ambiental.

4.4.2 Formación, toma de conciencia y competencia

La organización debe identificar las necesidades de capacitación y entrenamiento. Debe requerir que todo el personal cuyo trabajo pueda crear un impacto significativo en el ambiente, haya recibido la capacitación y entrenamiento apropiados.

La organización debe establecer y mantener procedimientos para que sus empleados o miembros en cada función y nivel pertinente conozcan y tomen conciencia de:

- a) la importancia de la conformidad con la política y los procedimientos ambientales y con los requisitos del sistema de gestión ambiental;
- b) los impactos ambientales significativos, reales o potenciales, de sus actividades de trabajo y los beneficios ambientales derivados de un mejor comportamiento personal;
- c) sus funciones y responsabilidades para lograr conformidad con la política y los procedimientos ambientales y con los requisitos del sistema de gestión ambiental, incluyendo los requisitos relativos a la preparación y respuesta en caso de situaciones de emergencia;
- d) las posibles consecuencias en caso de apartarse de los procedimientos de operación especificados.

El personal que ejecuta actividades que pueden causar impactos ambientales significativos debe ser competente en base a una educación, capacitación y/o experiencia apropiadas.

4.4.3 Comunicación

Con respecto a sus aspectos ambientales y al sistema de gestión ambiental, la organización debe establecer y mantener procedimientos para:

- a) la comunicación interna entre los diversos niveles y funciones de la organización;
- b) la recepción, documentación y respuesta a las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas externas.

La organización debe considerar procesos para la comunicación externa de sus aspectos ambientales significativos y registrar sus decisiones.

4.4.4 Documentación del sistema de gestión ambiental

La organización debe establecer y mantener información, en papel o en medios electrónicos, para:

- a. describir los elementos centrales del sistema de gestión y sus interacciones;
- b. Orientar sobre la documentación relacionada.

4.4.5 Control de documentos

La organización debe establecer y mantener procedimientos de control de todos los documentos requeridos por esta norma para asegurar que:

- a. puedan ser ubicados;
- b. sean examinados periódicamente, revisados cuando sea necesario y aprobados para constatar si son adecuados, por el personal autorizado;
- c. las versiones actuales de los documentos pertinentes se encuentren disponibles en todos los puntos donde se ejecuten operaciones esenciales para el funcionamiento efectivo del sistema de gestión ambiental;
- d. se retiren sin demora los documentos obsoletos de todos los puntos de emisión y de uso, o se emplee otra alternativa para asegurar que no se usen de manera distinta a la prevista;
- e. cualquier documento obsoleto retenido con propósitos legales y/o de preservación del conocimiento esté identificado en forma adecuada.

La documentación debe ser legible, fechada (con las fechas de revisión) y fácilmente identificable, conservada en forma ordenada y retenida durante un período específico. Se deben establecer y mantener procedimientos y responsabilidades para crear y modificar los diversos tipos de documentos.

4.4.6 Control operacional

La organización debe identificar aquellas operaciones y actividades asociadas con los aspectos ambientales significativos de acuerdo con su política, objetivos y metas. La organización debe planificar estas actividades, incluyendo la mantención, para asegurar que se efectúen según las condiciones especificadas mediante:

- a. El establecimiento y mantención de procedimientos documentados para abarcar situaciones en las cuales la ausencia de ellos pudiera llevar a desviaciones de la política y de los objetivos y metas ambientales;
- b. la estipulación de criterios de operación en los procedimientos;
- c. el establecimiento y mantención de procedimientos relacionados con aspectos ambientales significativos identificables de bienes y servicios usados por la organización y la comunicación de los procedimientos y requisitos pertinentes a los proveedores y contratistas.

4.4.7 Preparación y respuesta ante situaciones de emergencia

La organización debe establecer y mantener procedimientos que permitan identificar la eventualidad y la respuesta ante accidentes y situaciones de emergencia y para prevenir y mitigar los impactos ambientales que puedan estar asociados a ellos.

La organización debe examinar y revisar, cuando sea necesario, sus procedimientos de preparación y respuesta ante situaciones de emergencia, en particular, después de que ocurran accidentes o situaciones de emergencia.

La organización debe además probar periódicamente tales procedimientos cuando sea posible.

4.5 Verificación y acción correctiva

4.5.1 Monitoreo y medición

La organización debe establecer y mantener procedimientos documentados para el monitoreo y la medición regular, de las características clave de sus operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo sobre el ambiente. Esto debe incluir el registro de la información para investigar el desempeño los controles operacionales pertinentes y la conformidad con los objetivos y metas ambientales de la organización.

El equipo de monitoreo se debe calibrar y mantener, conservando los registros de este proceso de acuerdo con los procedimientos de la organización

La organización debe establecer y mantener un procedimiento documentado para evaluar periódicamente el cumplimiento de la legislación y reglamentos ambientales pertinentes.

4.5.2 No conformidad y acciones correctivas y preventivas

La organización debe establecer y mantener procedimientos para definir la responsabilidad y la autoridad para manejar e investigar no conformidades, tomando las medidas para mitigar cualquier impacto causado y para iniciar y completar las acciones correctivas y preventivas.

Cualquier acción correctiva o preventiva que se tome para eliminar las causas de no conformidades, reales o potenciales, debe ser apropiada a la magnitud de los problemas y en proporción al impacto ambiental detectado.

La organización debe implementar y registrar cualquier cambio en los procedimientos documentados que resulte de las acciones correctivas y preventivas.

4.5.3 Registros

La organización debe establecer y mantener procedimientos para identificar, mantener y disponer los registros ambientales. Estos registros deben incluir los registros de capacitación y los resultados de las auditorías y revisiones.

Los registros ambientales deben ser legibles, identificables y permitir la trazabilidad de la actividad, producto o servicio involucrado. Los registros ambientales se deben almacenar y mantener de manera tal que se puedan recuperar con facilidad y estén protegidos de daños, deterioro o pérdidas. Se debe establecer y registrar su tiempo de retención.

Los registros se deben mantener, según sea apropiado al sistema y a la organización, para demostrar la conformidad con los requisitos de esta norma.

4.5.4 Auditoría del sistema de gestión ambiental

La organización debe establecer y mantener uno o varios programas y procedimientos para las auditorías periódicas del sistema de gestión ambiental, que se efectúen para:

- a. determinar si el sistema de gestión ambiental
 - 1) cumple o no las disposiciones planificadas para la gestión ambiental, incluyendo los requisitos de esta norma; y
 - 2) ha sido implementado y mantenido correctamente; y
- b. informar a la gerencia acerca de los resultados de las auditorías.

El programa de auditoría de la organización, incluyendo cualquier cronograma, debe basarse en la importancia ambiental de la actividad en cuestión y en los resultados de auditorías previas. Para considerarse completos, los procedimientos de auditoría deben abarcar el alcance, la frecuencia y las metodologías de las auditorías, así como también las responsabilidades y requisitos para conducir las auditorías e informar los resultados.

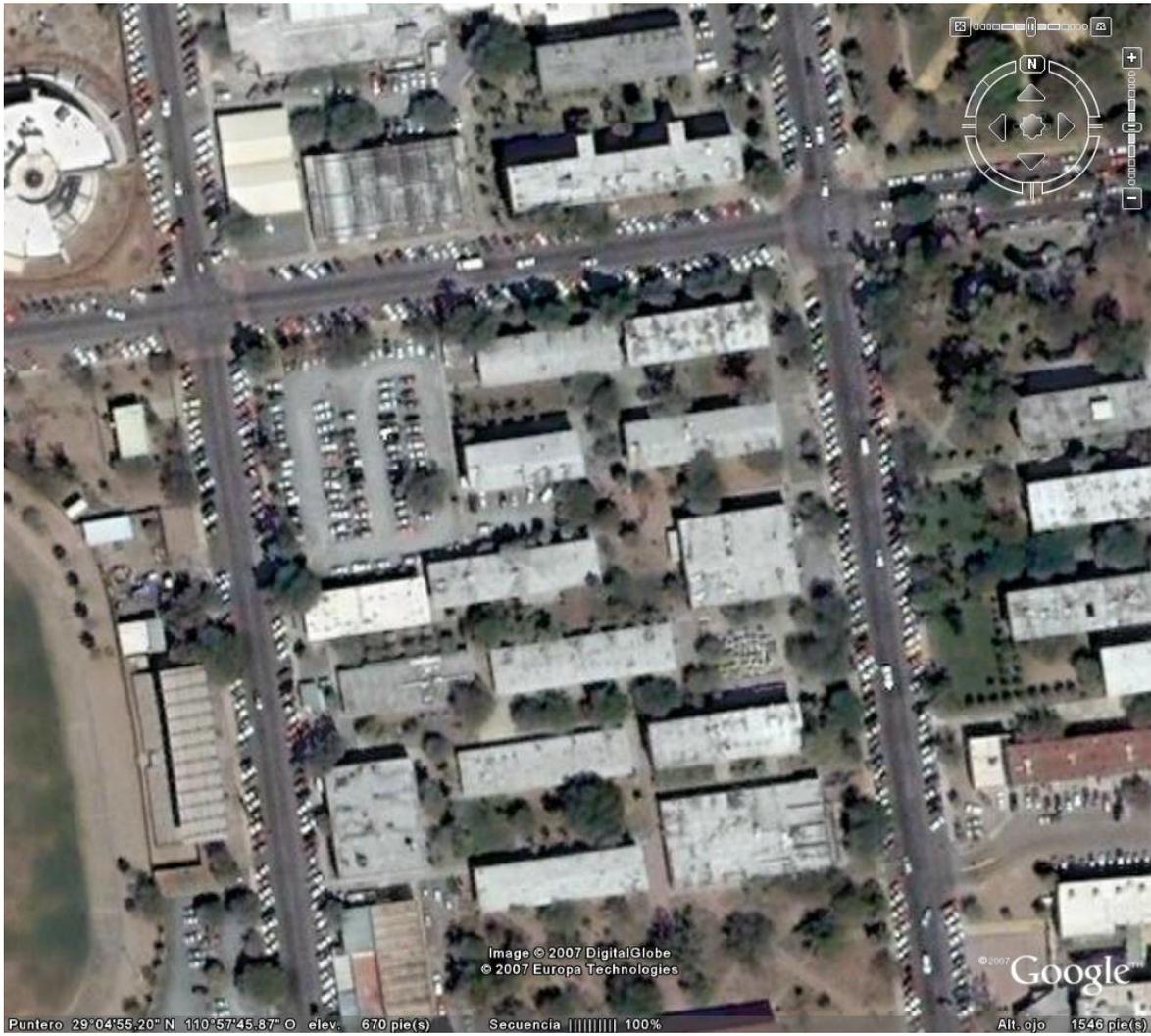
4.6 Revisión de la dirección

La alta gerencia de la organización debe, a intervalos determinados por ella misma, revisar el sistema de gestión ambiental, para asegurar su continua conveniencia, adecuación y efectividad. El proceso de revisión de la gerencia debe asegurar que se reúna la información necesaria para que la gerencia pueda efectuar esta evaluación. Esta revisión debe documentarse.

La revisión de la gerencia debe considerar la posible necesidad de cambios a la política, objetivos y otros elementos del sistema de gestión ambiental, a la luz de los resultados de la auditoría del sistema de gestión ambiental, de los cambios de circunstancias y del compromiso por un mejoramiento continuo.

Anexo VI.

Mapa Área 5



Anexo VII.

Política ambiental

1. Política de Sustentabilidad

La Universidad de Sonora es una institución de educación superior autónoma de carácter público comprometida en la formación de profesionales que participen con la sociedad en su transición a estilos de vida sustentables.

En el contexto de su Misión, en su compromiso con el Desarrollo Sustentable y en reconocimiento de la responsabilidad del ser humano y sus capacidad para asumir y diseñar su destino, la institución adopta una política de sustentabilidad que fomenta en la comunidad universitaria una cultura encaminada a prevenir, eliminar y/o reducir los impactos ambientales negativos generados en el cumplimiento de sus funciones sustantivas de docencia, investigación y de extensión, así como en sus actividades administrativas que se refleje en acciones a nivel local y global, dentro y fuera del campus.

Para ello establece directrices encaminadas a:

- *Integrar la perspectiva de sustentabilidad en sus programas educativos, de investigación y extensión.*
- *Identificar y evaluar los impactos ambiental que resulten total o parcialmente de las actividades de la Universidad.*
- *Cumplir o exceder el cumplimiento de la normatividad ambiental y requerimientos legales y participar en otros acuerdos que mejoren el medio ambiente.*
- *Promover el manejo adecuado de materiales y residuos peligrosos.*
- *Promover el uso eficiente de los recursos en especial de la energía y el agua*
- *Implementar planes de manejo y cuidado de flora y fauna en el campus.*
- *Mejorar las condiciones que afectan el entorno de trabajo (ruido, calidad de aire, temperatura)*
- *Mejorar el manejo de residuos orgánicos e inorgánicos en el campus.*
- *Promover el mejoramiento continuo de su desempeño ambiental.*

Cada miembro de la comunidad universitaria inspirado de esta conciencia asume el compromiso de asegurarse que la esencia de esta política guíe y promueva el alcance de objetivos, metas y programas del Sistema de Gestión de Sustentabilidad.

El desarrollo y logro de esta política, serán evaluados periódicamente por la alta dirección de la institución.

Anexo VIII.

Procedimiento para jerarquizar y establecer los AAS

PSGS_02. Procedimiento de identificación y actualización de AAS y determinación de su impacto ambiental

En lo que se refiere a la definición e identificación de los aspectos ambientales (AA), los miembros del comité operativo analizan los elementos relacionados con las funciones sustantivas de la universidad (docencia, investigación y extensión/vinculación) y que interactúan con el medio ambiente dando lugar a aspectos ambientales. Un ejemplo se muestra en la siguiente tabla:

Ejemplo de identificación de los aspectos ambientales

Función Sustantiva	Elemento	Aspecto Ambiental
Docencia	1.1 Aire Acondicionado	Consumo de Energía
	1.2 Iluminación	Consumo de Energía
	1.3 Baños	Consumo de Agua
	1.4 Practicas de laboratorio (uso de tóxicos)	Generación Tóxicos
	1.5 Etc.	
Investigación	2.1.	
Vinculación	3.1.	
Administrativo	4.1.	

Posteriormente, los aspectos ambientales son agrupados para evaluar los impactos correspondientes, como se ejemplifica en la tabla siguiente:

Impactos ambientales

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental (Los que sean necesarios enlistar)			
	Consumo de recursos naturales	Contaminación del Agua	Contaminación del Aire	Contaminación del Suelo
Consumo de energía	x	x	x	x
Consumo de Agua		x		
Etc.				

Se establecen también los criterios de evaluación para definir si un AA es significativo (AAS).

Luego, con base en el conocimiento y experiencia de los miembros del comité operativo, se valoran y jerarquizan los AA identificados, ponderándolos desde una visión integral de los criterios para evaluación determinados. Ello se muestra en el ejemplo de la tabla siguiente:

Jerarquización de los aspectos ambientales

Aspecto Ambiental	Criterios de Evaluación				Significancia
	Regulado	Influencia para ser controlado	Relevancia para la institución y el SGS	Impacto Ambiental	
1	Si	0	0	3	0
2	Si	1	3	2	9
3	No	3	3	3	9
4	No	3	3	3	9
N+1		3	1	1	5

Anexo IX.

Documentos del SGA UniSon

1.Documentación del Sistema de Gestión de la Sustentabilidad.

Manual de Gestión de Sustentabilidad en la Universidad de Sonora.-

Después de una breve introducción se define el perfil de la Institución y el marco normativo en el que se puede encuadrar el proyecto; luego se dan las justificaciones por los que se ubica el área en donde se aplicará el esquema ISO 14001, en primera instancia. La aplicación se circunscribe a los edificios e instalaciones de la llamada área 5 en el campus centro, en donde se encuentran espacios de las divisiones de ingeniería y de ciencias químico biológicas y de la salud.

Contiene también el marco sobre la importancia de la sustentabilidad en las universidades así como los antecedentes de la Universidad de Sonora, y en particular las divisiones involucradas al respecto de la sustentabilidad. Se definen luego el objetivo general del manual de gestión de sustentabilidad, así como los requisitos generales del SGS, se enuncia la política de sustentabilidad de la institución y luego las etapas del esquema ISO 14001 cada una de las cuales remiten al documento de procedimientos correspondiente. Los procedimientos que contiene, son los que enseguida se enlistan:

- PSGS_01.- Estructura organizacional del SGS
- PSGS_02.- Procedimiento de identificación y actualización de AAS y determinación de su impacto ambiental
- PSGS_03.- Procedimiento de identificación y actualización de requisitos legales.
- PSGS_04.- Objetivos y metas
- PSGS_05.- Programas de Gestión Ambiental
- PSGS_06.- Formación, toma de conciencia y competencias
- PSGS_07.- Comunicación
- PSGS_08.- Control de documentos
- PSGS_09.-Control Operacional
- PSGS_10.- Respuestas ante emergencias
- PSGS_11.-Seguimiento y Medición
- PSGS_12.- No conformidad y Acciones preventivas y correctivas
- PSGS_13.- Control de Registros
- PSGS_14.-Auditoria del SGS

PSGS_01.- Estructura organizacional del SGS

En el documento se muestra el organigrama del Sistema de Gestión de Sustentabilidad de la Universidad de Sonora mismo que representa la estructura organizacional en la cual se contemplan los diferentes niveles de autoridad y sus responsabilidades

El SGS funciona a través de dos comités: el ejecutivo y el operativo. El primero está integrado por los niveles de autoridad formal de la institución. El comité operativo, por su parte, es responsable de llevar a la práctica los requerimientos del SGS; para ello, el director nombra a un coordinador para cada Aspecto Ambiental Significativo (AAS)

PSGS_02.- Procedimiento de identificación y actualización de AAS y determinación de su impacto ambiental

En lo que se refiere a la definición e identificación de los aspectos ambientales (AA), los miembros del comité operativo analizan los elementos relacionados con las funciones sustantivas de la universidad (docencia, investigación y extensión/vinculación) y que interactúan con el medio ambiente dando lugar a aspectos ambientales. Un ejemplo se muestra en el ANEXO VIII de este trabajo.

PSGS_03.- Procedimiento de identificación y actualización de requisitos legales.

El comité operativo identifica, recopila y archiva en la base de datos correspondiente, la legislación aplicable a los elementos de las funciones sustantivas y las actividades administrativas. La legislación y reglamentación se separa en dos grandes apartados: uno referido a lo ambiental y el otro relacionado con lo ocupacional.

PSGS_04.- Objetivos y metas

Una vez definido cada AAS, el coordinador del mismo junto con su equipo de trabajo y la información recolectada, propone al director operativo los objetivos y metas asociadas

PSGS_05.- Programas de Gestión Ambiental

Una vez definidos los objetivos y metas por el Comité Operativo se establecen programas de gestión de sustentabilidad anuales, para lograr dichos objetivos y metas.

Cada programa debe estar asociado, al menos, a un objetivo y debe incluir:

1. Las metas para alcanzar los objetivos
2. Las actividades previstas para la consecución de las metas
3. La asignación de responsabilidades para el cumplimiento de objetivos y metas
4. Los medios y el plazo previsto para alcanzar dichos objetivos y metas

PSGS_06.- Formación, toma de conciencia y competencias

La organización realiza un diagnóstico general sobre el nivel de conciencia y competencias que tienen los involucrados con el SGS, respecto a:

- la importancia de cumplir con la política y los procedimientos así como con los requisitos del SGS.
- los impactos ambientales significativos, reales o potenciales, derivados de sus actividades; y los beneficios para el medio ambiente surgidos de una mejora en su desempeño personal.
- sus roles y responsabilidades para lograr cumplir con la política y los procedimientos ambientales, así como con los requisitos del SGS, incluyendo los requisitos para la preparación y las respuestas ante situaciones de emergencia.
- las consecuencias potenciales en caso de desviarse de los procedimientos operativos especificados.

Para cada AAS se definen las necesidades específicas de capacitación, a efecto de que el personal involucrado adquiera las competencias necesarias, tanto en la teoría como en la práctica.

Las necesidades de entrenamiento son plasmadas en un Plan de Formación que es aprobado por el director del comité operativo. Dicho plan debe considerar los siguientes aspectos:

- política ambiental
- Análisis de AAS
- Resultados de auditorías internas
- Desempeño del personal en sus tareas específicas
- Evaluación de procedimientos para emergencias
- Maquinaria y Equipos críticos

PSGS_07.- Comunicación

La organización ha diseñado la siguiente estrategia de comunicación para la información interna entre el director general y los directores de comité, así como a todos los miembros del SGS:

- a) Toda información generada por la alta dirección deberá fluir a los siguientes niveles respetando la jerarquía de la estructura organizacional del SGS.
- b) Los responsables de cada nivel organizacional son los que distribuyen dicha información a los integrantes de su comité o equipo de trabajo.
- c) La información generada por la bases fluye hacia el responsable superior inmediato.

Para el flujo de la comunicación se utilizan los siguientes medios: documentación oficial, correo electrónico, programas de entrenamiento o actividades, pizarrones informativos en diferentes áreas, reuniones internas con objetivos específicos, reuniones de equipos de trabajo del ISO 14001.

PSGS_08.- Control de documentos

Toda la información del SGS es clasificada en cuatro niveles de función. El primer nivel es el referente a toda la información que constituye el manual del SGS. El segundo nivel se conforma por todos los procedimientos necesarios para describir el funcionamiento del SGS, el tercer nivel se refiere a instrucciones de trabajo necesarias para llevar a cabo operaciones específicas y el nivel restante es destinado a todos los registros incluidos en los reportes requeridos dentro del GS. Aquellos registros que sean de utilidad específica de un equipo de trabajo o que en su caso ya hallan servido de base para un reporte del SGS determinado no serán considerados documentos relevantes.

PSGS_09.-Control Operacional

Establecer el procedimiento para identificar, establecer, revisar y actualizar los controles operativos que permitan eliminar y/o reducir los impactos ambientales generados por los elementos de las funciones sustantivas y actividades administrativas asociadas con los AAS, de tal forma que se logren los objetivos y metas del SGS.

El coordinador de un AAS es el responsable de definir, revisar, evaluar y en su caso modificar, los controles operacionales pertinentes y las acciones preventivas para que aquellos elementos de las funciones sustantivas y las actividades administrativas asociadas que le corresponden impacten lo menos posible la salud ambiental y de la comunidad

PSGS_10.- Respuestas ante emergencias

Identificar el potencial de ocurrencia de accidentes y emergencias, para establecer y mantener procedimientos que orienten sobre las respuestas oportunas, así como las maneras para prevenir y minimizar los impactos ambientales que pudieran estar asociados con dichos accidentes.

El Plan de Contingencias tiene como objetivo prevenir o minimizar los efectos locales de las emergencias o desastres naturales a la comunidad universitaria y, en lo posible, a la sociedad en general a través de la disposición y uso del personal, equipos e instalaciones. El plan de contingencias consta, al menos, de 5 secciones que son: políticas de emergencia; descripción de las instalaciones; procedimientos de emergencia; programa de capacitación y entrenamiento; equipo de seguridad.

El Plan de Contingencias debe de ponerse a prueba a través de simulacros al menos una vez al año y modificarse en caso de presentarse deficiencias

PSGS_11.-Seguimiento y Medición

El Director del Comité Operativo es el responsable de que crear, implementar y asegurarse de que sea llevado a cabo el plan de monitoreo y seguimiento del SGS.

El plan de monitoreo consiste en un documento que indica las variables y/o atributos a medir y evaluar de cada elemento relevante de una función sustantiva o actividad administrativa.

Las características relevantes que debe de cubrir el plan de monitoreo y seguimiento son: Generador de datos claros, sencillos, oportunos y confiables; flexible; constante y de fácil aplicabilidad para eliminar, prevenir y en su caso corregir acciones que no se estén llevando conforme a los procedimientos establecidos y por lo tanto afecten negativamente el logro exitoso de los objetivo y metas del SGS.

Los indicadores de sustentabilidad son parte fundamental del plan y deberán, en lo posible, cubrir los 3 aspectos esenciales de la sustentabilidad; ambiental, social y económico

PSGS_12.- No conformidad y Acciones preventivas y correctivas

El director del comité operativo es el responsable de que existan y se ejecuten los procedimientos para identificar, prevenir, corregir y eliminar las no conformidades e incumplimientos existentes, aunque todos los miembros participantes en el SGS tienen la autoridad, responsabilidad y obligación, de informarle la identificación de no conformidades e incumplimientos. La identificación puede ocurrir, principalmente pero no sólo durante las siguientes actividades:

- Monitoreo continuo;
- Evaluaciones periódicas;
- Auditoria Interna;
- Auditoria de Certificación;
- Revisión del SGS.

PSGS_13.- Control de Registros

El director del comité operativo es el responsable de la existencia y del manejo de registros que prueben que el SGS está en plena concordancia con los procedimientos definidos en el manual y con el estándar ISO 14001.

Los registros deben ser de fácil manejo y rápidamente recuperables, con el fin de utilizarlos para demostrar conformidad con los requisitos de los servicios y procesos y la operación eficaz del SGS, así como para la mejora de los procesos. Los registros impresos se organizan con la intención de constituir expedientes para su resguardo y conservación.

PSGS_14.-Auditoria del SGS

La alta dirección de la Organización debe, a intervalos que ella misma determine, revisar el sistema de Gestión ambiental, para asegurar su continua aptitud, adecuación y eficacia. El proceso de revisión debe asegurar que se reúna toda la información necesaria para que la dirección pueda llevar a cabo esta evaluación. La revisión debe estar documentada.

La revisión por la dirección debe considerar la eventual necesidad de cambios en la política, los objetivos y otros elementos del sistema de Gestión ambiental.

El Director del Comité Operativo es el responsable de que se realice la auditoria al SGS en la cual se verifique que los esfuerzos implementados se hayan llevada a cabo de acuerdo a lo planeado, por lo tanto se estén alcanzando los objetivos y metas. La Auditoria al SGS deberá de realizarse al menos una vez al año.

Los equipos de auditoria se formarán con la representación de, al menos, un miembro del comité operativo, uno de los coordinadores de los AAS, y un miembro de cada equipo de trabajo. En el caso de los requerimientos que correspondan a un AAS, no podrá pertenecer al equipo de auditoria mas de un miembro del equipo correspondiente. Todos los miembros del equipo de auditoria interna deberán haber tomado, con anterioridad a la auditoria, un curso introductorio de auditoria al SGS y otro de los requerimientos del ISO 14001.

Anexo X.

Instrucción técnica

	SISTEMA DE GESTION DE LA SUSTENTABILIDAD <i>Universidad de Sonora División de Ingeniería</i>	<i>Hecho en 3/09/2006 Página 190 de 1 (Instrucción Técnica 1) ITI</i>
<i>Título del Documento: Procedimiento de promoción entre los maestros participantes</i>		<i>Hecho por: Ing. Andrea Zavala Aprobado por: Comité Operativo</i>

1. Procedimiento

1.1. Localizar al maestro

- a) En su cubículo
- b) Grupo
- c) Sala de maestros

1.2. Una vez ubicado, solicitar permiso para conversar con el maestro

- a) si el maestro no esta disponible en ese momento, solicitar una fecha para la entrevista

1.3. Informar brevemente al maestro en que consiste la visita: confirmar si va seguir participante en el proyecto y en que consistirá dicha participación.

1.4. Si la respuesta es positiva, registrarlo en el formato (Red1), así como definir los días de recolección del papel de desecho que genere el maestro.

1.5. Agradecer su colaboración e invitarlo a que promueva el proyecto entre sus alumnos.

1.6. Cada vez que se visite al maestro, deberá registrarse en el formato (Red1)

Anexo XI.

Formato de inventario de equipo que utiliza energía eléctrica

		UNIVERSIDAD DE SONORA SISTEMA DE GESTION DE LA SUSTENTABILIDAD				Reporte Operativo FITEE-3	
Elaborado por:					Fecha:		
Titulo del documento: Registro de equipo y accesorios electricos					Aprobado por: Comité Operativo		
Edificio:							
Área	Descripción del equipo	Capacidad Toneladas (Refrigeraciones - AC)	Cantidad Watts	Cantidad	Consumo Estimado (KWH)	Condicion Fisica (B,M,P)	Observaciones
	Luces						
	AC						
	CPU						
	Proyector						
	Proyector transparencias						
	Luces						
	AC						
	CPU						
	Proyector						
	Proyector transparencias						
	Luces						
	AC						
	CPU						
	Proyector						
	Proyector transparencias						

B - Buenas Condiciones
 M - Moderadas Condiciones
 P - Pésimas Condiciones

NOTA: Las Refrigeraciones Centrales (RC) de los cubículos y oficinas se contabilizan por separado.

Anexo XII. Reporte de monitoreo ambiental (energía)

AREAS	HORA	STATUS AULA*1,2,3,4 (NOTA AL PIE)	STATUS PUERTA * 1,2 (NOTA AL PIE)	AIRE ACONDICIONADO (ENCEND.)	LAMPARAS (ENCENDIDAS)		PROYECTOR (ENC.)	COMPUTADORA (ENC.)	TV COLOR (ENC.)	CAFETERA (ENC.)	REFRIGERADOR (ENC.)	OTROS (ANOTE)	WATTS/HR AREA
□				2950	75	39	60	150	150	700	575		□
AULA 201	12:00	3	2										0
AULA 202		3	2										0
AULA 203		3	1										0
AULA 204		3	1										0
AULA 205		2	2										0
AULA 301		3	2										0
AULA 302		1	1		4								300
AULA 303		1	1		4								300
AULA 304		1	1		4								300
AULA 305		3	1		4								300
OFICINA 1		4	2	1	2			2		1			4100
OFICINA 2		3	2	1	1			1					3175
OFICINA 3		3	2	1	1								3025
OFICINA 4		4	1	1	1			1					3175
OFICINA 5		3	1	1	1						1		3600
OFICINA 6		4	1	1	1			1					3175
ALMAC-1		3	2	1									2950
LAB - 1		4	2										0
LAB - 2		3	2	1	6			1					3550
BANOS-H		3	1										0
BANOS-M		3	1										0
OTROS (ANOTE)													
TOTAL WATTS/HR													27950

*STATUS AULA= (1) CLASES, (2) NO CLASES-ALUMNOS, (3) AULA VACIA, (4) NO CLASE-MAESTRO O ADMINISTRATIVO

* STATUS PUERTA= (1) ABIERTA, (2) CERRADA

Anexo XIII.

Diseño muestral

1. Diseño muestral

Con el fin de conocer la percepción de los alumnos que toman clases y talleres o laboratorios en las instalaciones del área 5, se utilizó la técnica de muestreo aleatorio estratificado; para establecer el tamaño de la muestra, se divide la población en estratos por programa académico (carrera) ya que por las características de las mismas, los elementos mantienen mayor homogeneidad entre sí. Después, utilizando un método de sistematización, se seleccionan los estudiantes de cada carrera a quienes se aplicará el cuestionario.

2. Marco muestral y tamaño de la muestra “Alumnos”

Para ser consistentes en los 3 años que abarca el estudio, se establece como tamaño de la población el número de estudiantes que concurre al área 5 en ambas divisiones, en el semestre 2004-2; para efectos de este trabajo no se toma en cuenta la variación que se tiene cada semestre.

Se considera un nivel de confianza del 95% ($Z=1.96$), en una población de $N=3,453$ con un error permitido de 5 %.; el valor que se asigna a p y q es de .50 con lo cual se evita el sesgo. Así mediante la siguiente ecuación se obtiene el tamaño de la muestra.

$$n = \frac{Z^2 N p q}{e^2 N + Z^2 p q} = \frac{(1.96)^2 (3453) (.5) (.5)}{(.05)^2 (3453) + (1.96)^2 (.50) (.50)} = 345.78 \approx 346$$

La muestra se integra como se observa en la tabla:

Población estudiantil del área 5. (Semestre 2004-2).

División de Ingeniería	Primer Ingreso	Reingreso	Total	Porcentaje del total de alumnos	Tamaño del estrato muestral
Ing. Industrial y de Sistemas	239	1,137	1,376	39.8	138
Químico Biólogo	231	677	908	26.3	91
Ing. Civil	200	647	847	24.6	85
Ing. Químico	78	244	322	9.3	32
Total	748	2,705	3,453	100.0	346

Elaboración propia con información proporcionada por la División de Ingeniería de la UNISON

3. Procedimiento para seleccionar los estudiantes que se van a encuestar

Partiendo de la lista completa de los alumnos de cada una de las carreras, mediante una selección sistemática se escogen los estudiantes a entrevistar. El procedimiento se describe a continuación:

Se indexa por orden alfabético la relación de estudiantes por apellido, para cada carrera y se les asigna un número progresivo. Después se calcula un coeficiente “ k ”, el cual resulta de dividir el número total de estudiantes de la carrera (N_{ij}) entre el tamaño de muestra calculado para esa carrera (n_{ij}).

El coeficiente “ k ” es una partición que se requiere en la selección sistemática de una muestra:

$$k = \frac{N_{ij}}{n_{ij}}$$

Se calcula el valor de K para la selección sistemática de la población estudiantil:

$$k_{IC} = \frac{N_{ij}}{n_{ij}} = \frac{3,453}{346} = \mathbf{9.98}$$

El valor de k no debe ser redondeado, para que al multiplicarlo por el tamaño de la muestra, se obtenga exactamente el tamaño de la población.

Enseguida se selecciona un número aleatorio “ s ” ubicado en el intervalo cerrado entre uno y “ k ”. A partir del número “ s ”, se realiza la selección sistemática de los estudiantes a quienes se va a encuestar. Así, los estudiantes seleccionados son los que resulten de redondear por separado cada uno de los siguientes números: s , $s+k$, $s+2k$, $s+3k$, $s+4k$, hasta llegar a completar las “ n ” unidades especificadas en el tamaño de muestra. Con ello es posible conseguir una muestra cuyo comportamiento es análogo al de una muestra aleatoria simple.

4. Muestra de maestros de las divisiones

Población de maestros y distribución de la muestra

Maestros	Muestra	Departamentos
73	41	Ind.
66	37	Civil
50	28	IQ
14	8	Polímeros
49	28	qb
39	22	dipa
291	165	

Anexo XIV

Iniciativas de sustentabilidad y resumen de prácticas

INICIATIVA	PRACTICA
Eficiencia de la energía	1.auditorias de energía
	2.modificación o mejora de de la eficiencia de la energía usada en iluminación
	3.aislamiento de los edificios
	4.instalación y mantenimiento de equipos de alta eficiencia
	5. instalación de sensores de movimientos
	6.conocimientos culturales sobre cuestiones de energía
	7.programación de cursos considerando la energía
	8.instalación de paneles solares
	9.el uso del viento y geotermia como fuentes alternativas de energía
	10.políticas de uso de la energía
	11.computación verde
cambio climático global	12.elaboración de inventario del área verde de la universidad
	13.conocimiento cultural sobre el cambio climático
eficiencia del agua	14.auditorías de uso del agua
	15.reparación o sustitución de grifos y otras reparaciones de plomería
	16.mantenimiento de tubería
	17.excusados y mingitorios de flujo bajo
	18.instalaciones de válvulas de flujo automático
	19.modificación automática del grifo
	20.mejoras de las practicas d irrigación
	21.instalaciones de sistemas de refrigeración de alta eficiencia
	22.tratamiento de aguas residuales
	23.cultura de conservación del agua
	24.instalación de sistemas de aspersión
25.políticas de uso del agua	
composta	26.fosa
	27.composta de lombrices
	28.composta del drenaje
	29.conocimientos culturales sobre composta
transporte y conmutación	30.compra de vehículos de alto rendimiento
	31.servicios de transportación a estudiantes
	32.programa de ronda o car-pool
	33.instalación de rack para bicicletas

		34.elevar el cuidado del transito en el campus
		35.creación de políticas de transporte
		36.reemplazo de vehículos de gasolina por eléctricos
		37.uso de alternativas a los combustibles fósiles como diesel y propano
		38.junta con los gobiernos para mejorar el transporte publico
		39.promover incentivos financieros al transporte publico para ir al trabajo
		40.creación de las políticas de transportación
		41.colocar señales para estacionamientos de la universidad
Gestión de los desechos peligrosos		42.compartir materiales entre los laboratorios
		43.hacer auditorias para conseguir datos comprensibles
		44.mejorar practicas de almacenamiento de productos químicos
		45.administrar la compra de materiales
		46.usar métodos de micro escala en cursos de laboratorio de química
		47.hacer seguimiento del producto químico
		48.crear políticas de manejo de productos químicos
		49.sustituir los materiales peligrosos por materiales menos peligrosos
Gestión de los desechos peligrosos	no	50.reducción
		51.reuso
		52.reciclaje
		53.conciencia cultural
edificios verdes		54. los edificios viejos se remodelan o se reconstruyen tomando en cuenta las consideraciones ambientales
		55.los edificios inteligentes no contienen materiales peligrosos en sus paredes, azoteas, pisos y periferias
		56. paneles solares alimentan la energía necesaria
		57.los sistemas de conservación de la energía y del agua están en su lugar
		58.el equipo usado en interiores es altamente eficiente
		59.los muebles se hacen con materiales amigables al ambiente
		60.la calidad del aire interior se supervisa con sistemas de ventilación de alta calidad
		61. se promueve diversidad biológica en jardines
servicios de alimentación		platos vegetarianos así como bajos en grasa
		63.Utilizar sobrantes para composta
		64.Adquisición de alimento orgánico
		65.comprar a negocios familiares locales
Gestión integral de pesticidas		66.reducción de la dependencia de los pesticidas altamente tóxicos
		67.si es necesario el pesticida mejorar su buen uso
adquisiciones ambientalmente preferibles		68.comprar productos amistosos al ambiente
		69.comprar Artículos en mayoreo
		70. regresar empaques a proveedores

	71. crear políticas de adquisiciones
	72. Hacer compras centralizadas
	73. adquirir pequeñas cantidades de materiales peligrosos
	74. alquilar el equipo en vez de comprar
	75. promover economías locales
herencia natural	76. recolectar la basura de ríos y áreas verdes
	77. campañas culturales de concientización
	78. actividades de jardinería
	79. supervisión y monitoreo de las actividades
	80. restauración de parques

Anexo XV

EMS Self-Assessment

Score Card for Environmental Management System Self-Assessment for Colleges And Universities

Organizational Unit:

Review Conducted By:

Date Performed:

EMS ELEMENT	SCORE
1.0 POLICY	
1.1 Is the environmental policy defined and endorsed by top management?	
1.2 Does the environmental policy address environmental impacts relevant to an institution of higher education?	
1.3 Does the environmental policy include commitments to the improvement of its environmental behavior?	
1.4 Does the environmental policy include a commitment to comply with environmental laws and regulations and other requirements or obligations to which the institution has agreed?	
1.5 Does the environmental policy provide a framework for setting and reviewing environmental objectives and targets?	
1.6 Is the environmental policy implemented, maintained and communicated to faculty, staff and students?	
1.7 Is the environmental policy publicly available and accessible?	
Sub-Total (total points = 21)	
2.0 PLANNING	
2.1 Is there a procedure to identify significant environmental impacts?	
2.2 Are significant impacts considered in setting environmental objectives?	
2.3 Is there a procedure to identify, access and update environmental legal requirements?	
2.4 Are environmental objectives and targets systematically established, reviewed and documented?	
Sub-Total (total points = 12)	
3.0 IMPLEMENTATION AND OPERATIONS	
3.1 Are roles, responsibilities and authorities defined, documented and communicated?	
3.2 Does management provide the resources essential to the implementation and control of the EMS?	
3.3 Have all training needs been identified?	
3.4 Are personnel competent that perform tasks that can cause significant environmental	

impacts?	
3.5 Are appropriate procedures established for internal communications to faculty, staff and students regarding the EMS?	
3.6 Are appropriate procedures established for external communications regarding the EMS?	
3.7 Is there documentation describing the EMS?	
3.8 Are proper document control procedures established?	
3.9 Are all documents in a proper state and format?	
3.10 Have operations and activities associated with significant environmental impacts been identified?	
3.11 Are procedures established and implemented for operations and activities identified as having the potential to cause significant harm to human health or the environment?	
3.12 Do procedures exist for the identification of potential accidents and emergencies?	
3.13 Do procedures exist for responding to potential accidents and emergencies?	
3.14 Are such procedures periodically tested and reviewed/revised after emergency tests or actual incidents?	
Sub-Total (total points = 42)	
4.0 CHECKING AND CORRECTIVE ACTION	
4.1 Is information systematically collected that is pertinent to the evaluation of programmatic and functional aspects of the EMS?	
4.2 Are records appropriately retained?	
4.3 Are processes in place which support the collection of information to determine compliance with applicable environmental laws and regulations?	
4.4 Is collected information analyzed to identify deficiencies and areas of concern?	
4.5 Are corrective actions developed to prevent future problems in addition to correcting the immediate problem?	
4.6 Are recommended and/or required corrective actions verified for implementation and evaluated for effectiveness?	
4.7 Is the checking and corrective action program evaluated for effectiveness?	
Sub-total (total points = 21)	
5.0 MANAGEMENT REVIEW	
5.1 Has top management reviewed the EMS?	
TOTAL	SCORE
(out of 33 questions and a total of 99 points)	

Anexo XVI

DICTAMEN DE PREAUDITORIA 2 de junio 2008

GIC REF :	TEL : (662) 2592252	FAX: (662) 2592157
	Email: luis_velazquez@industrial.uson.mx	

COMPANY:	Universidad de Sonora División de Ingeniería
ADDRESS:	Blvd. Luis Encinas Johnson y Calle Rosales Col. Centro Hermosillo, Sonora, México. C.P. 83000
ASSESSMENT LOCATION(S):	Same as above
MAIN CONTACT: (Position in company)	Dr. Luis Eduardo Velázquez C.
ASSESSMENT TEAM:	José Angel Nájera (Team Leader) Selene Toledo (Auditor) Enrique Cabanillas (Auditor)
ASSESSMENT DATE(S):	02/Jun/2008
REF. STANDARD:	ISO 14001:2004
CERTIFICATION SCOPE:	Environmental Management System related to Academic, Research, Partnership and Outreach functions.
EXCLUSIONS (where applicable)	None
SCOPE OF ASSEMENT ACTIVITY:	Academic process for University grade in Engineering College (Division)

SUMMARY:

Adequacy of Client's organization and documented procedures to give confidence that the system is working properly.

University of Sonora, Engineering College (Division) has implemented the Environmental Management System. The system is based on the Sustainability Policy and Environmental Objectives.

The internal communications are performed in diverse means, e.g., post designated areas in to the campus, trainings and verbal communications during the academic activities. The internal communication includes sustainability policy, environmental aspects and environmental objectives, goals and programs.

External Communication is controlled by operative team, this includes Legal communication with environmental authorities and interested parts, e.g., PISSA Profepa, neighbor divisions, etc.

Important observations on processes, (positive and negative).

- The Sustainability Policy (Environmental Policy) comply with the ISO 14001:2004 requirements.
- The Sustainability Programs are implemented effectively, performance metrics is monitored in monthly basis, the performance shows a positive trends.

Findings:

- Modify the Environmental Manual regarding to ISO 14001:2004.
- Identify the Environmental aspects related to the scope of the EMS, e.g., Propane Gas use, noise in laboratories, Residual water generation in operation, and organic trash by dinner rooms.
- Identify the legal regulations related to environmental aspects, e.g., NOM-081-Semarnat-2000 related to Environmental Noise, NOM-133-Semarnat-2000 related to PCB's (BPC's) in electrical substation (oil analysis), NOM-011-STPS-2001 for noise in laboratories (Process lab, manufacturing lab, etc.), etc.
- Identify of chemicals in labs according to NOM-005-STPS-1998, Clause 5.3, and show accessible MSDS for each chemical used.

- Evaluate legal compliance
- Implement the emergency response plan to spills in labs and fire on general area.
- Show training records for fire emergency response personnel.
- Competence definition (Job descriptions) for personnel involved in significant environmental aspects
- Competence definition for Internal Auditors
- Implement a new internal audit complete before Certification audit
- Implement a records for operational controls and legal compliance
- Control of mixed trash in labs e.g. (hazard waste with general waste).

Effectiveness of Internal Audit and Management Review.

The management system was reviewed by top management on quarterly bases. The inputs for the review were, among others:

- Environmental policy
- Environmental objectives, goals and programs
- Internal Audits results
- Corrective and preventive actions
- Continual Improvement

Actions derived from the outcomes are reflected in defined environmental objectives.

The operative team carries out monthly meeting to revise the current events within the company in conjunction with the area support personnel. Also the operative has a daily meeting with the operative staff.

A very detailed analysis is performed regarding the environmental objectives, goals and programs are performed to ensure their achievement.

The programs include objectives, goals, strategies and measurements.

The procedure PAI Rev. 0, released on 20/Aug/2007, is used to define the planning, management, conducting, reporting and responsibilities of internal quality audits. Internal audits are scheduled on annual basis; the last one was performed

on Dec/2007. All the clauses of the standard ISO 14001:2004 were audited in all organization process where they apply by independent auditors.

The planning takes in consideration the importance of the process audited assigning a qualification of implemented or non conformance to each requirement.

Documented evidence of audit shows audit was performed according the planning arrangements defined on the audit plan. There were 5 findings, For the findings the corrective actions are implemented by the responsible area personnel.

Conclusion on Conformance of Client's QMS with ISO 14001:2004

- The Organization can be performing the certification audit on next month.

RECOMMENDATIONS: *Attend the findings as Non conformance*

Signed..... Lead Assessor

Signed Auditee

Date

Date

CERTIFICATION RECOMMENDATION

For Local Office Use:

Data Base Updated: Yes / No

New Certificate: Yes / No

Type: Initial Assessment / Transfer / Renewal / Upgrade / Surveillance

Document Enclosed (where applicable):

- | | |
|------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Assessment Summary Report | 7. Agreement to use GIC Subcontractor |
| 2. Assessment Programme | 8. Confidentiality Agreement |
| 3. Document Review Record | 9. QMS Check list |
| 4. Attendance Record | 10. Auditor work sheet |
| 5. Non Conformance Schedule | 11. Performance evaluation report |
| 6. Organization Chart | 12. Customer feedback form |

Checked by: _____ Signed: _____ Date: _____

For GIC Office Use:

Assessor Selection: OK / Not OK

Reporting : Satisfactory / Not Satisfactory

EA code Design Matrix ref :

Comments :

Reviewed By:

Signed:

Dated:

Approved By:

Signed:

Dated: