

Sistema de Gestión Ambiental (Norma ISO 14001/2015) y desarrollo sostenible: tres casos de estudio en la Unión Eléctrica en Cuba

Environmental Management System (ISO 14001/2015) and sustainable development: three cases of study in the Electric Union in Cuba

**Yaquelin Rodríguez Batista¹, Carlos Máximo Rodríguez Arteaga²,
Tamara Batista Gutiérrez³**

*Organización Superior de Dirección Empresarial (OSDE) AZCUBA, La Habana, Cuba
Universidad de la Habana, Cuba
Ministerio de Educación Superior, Cuba*

¹ Ms. C., Especialista para la Ciencia, la Tecnología y el Medio Ambiente.

yaquelin.rodriguez@azuimport.azcuba.cu

² Ms. C., Profesor. Facultad de Economía. Universidad de la Habana. cartega@fec.uh.cu

³ Dra. C. Asesora. Dirección de Capacitación de Cuadros y Estudios de dirección. Ministerio de Educación Superior. tamarita@mes.gob.cu

RESUMEN

Introducción: La adición de la Norma ISO 14000, para la gestión ambiental por las empresas cubanas, evidencia el alto grado de preocupación del Estado Cubano por alcanzar un desarrollo sostenible, sin afectar el medioambiente y lograr un alto impacto en lo económico y social.

Objetivo: Exponer los resultados de la aplicación de esta norma, en tres empresas de la Unión Eléctrica del Ministerio de Energía y Minas en Cuba.

Métodos: Diagnosticar la problemática de estudio y caracterización de las empresas. Se aplicó la guía elaborada por la Unión Eléctrica para evaluar la implementación de la Norma ISO 14000.

Resultados: En los tres casos de estudio: la Empresa Eléctrica de la Isla de la Juventud, Hidroenergía y la Empresa de Mantenimiento a Centrales Eléctricas, se evidenció la importancia de aplicar la Norma ISO 14 000 sobre Sistemas de Gestión Ambiental, la cual permitió diagnosticar las variables que afectan la eficiencia de la empresa y contribuyó a aplicar medidas para preservar el medio ambiente. Estas medidas correctivas permiten enmendar los daños ocasionados por los residuales industriales y lograr ahorro de materias primas, agua y combustibles.

Conclusiones: La aplicación consecuente de la Norma ISO 14 000 del 2014 y su actualización en 2015, en las empresas cubanas, constituye una garantía para lograr los objetivos de desarrollo sostenible con impacto en lo económico y social, en estas empresas.

PALABRAS CLAVE: Norma ISO 14 000; sistema de gestión ambiental; desarrollo sostenible; economía ambiental; contaminantes industriales

ABSTRACT

Introduction: The addition of ISO 14000 standard, for environmental management by Cuban companies, demonstrates the high degree of concern of the Cuban State to achieve sustainable development, without affecting the environment and achieving a high impact on the economic and social.

Objective: To present the results of the application of this norm, in three companies of the Electric Union of the Ministry of Energy and Mines in Cuba.

Methods: To diagnose the problem of study and characterization of companies. The guide prepared by the Electric Union was applied to evaluate the implementation of the ISO 14000 Standard.

Results: In the three cases of study: the Electric Company of the Isle of Youth, Hydroenergy and the Maintenance Company to Power Plants, the importance of applying ISO 14 000 on Environmental Management Systems was demonstrated, which allowed to diagnose the variables that affect the efficiency of the company and helped to apply measures to preserve the environment. These corrective measures make it possible to amend the damages caused by industrial waste and achieve savings in raw materials, water and fuels.

Conclusions: The consistent application of the ISO 14000 Standard of 2014 and its update in 2015, in Cuban companies, constitutes a guarantee to achieve the objectives of sustainable development with economic and social impact, in these companies.

KEYWORDS: ISO 14000 standard; environmental management system; sustainable development; environmental economics; industrial pollutants

INTRODUCCIÓN

El desarrollo sostenible constituye un paradigma global impulsado en innumerables foros de las Naciones Unidas, dado el impacto que representa para la economía, la sociedad y el medio ambiente, en el cual la humanidad cifra sus esperanzas de supervivencia. Este concepto fue mencionado por primera vez, en 1987 en el Informe de la Comisión de Brundtland, “... *el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades*” y emergió como un principio rector para el desarrollo mundial a largo plazo.

En la búsqueda de una mejor calidad de vida, el desarrollo económico, desarrollo social y la protección del medio ambiente se erigen en tres pilares del desarrollo sostenible que han de lograr un equilibrio en su interacción, (figura 1). Significa, "mejorar la calidad de vida humana, sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que la sustentan". Lo cual evidencia que la gestión del medio ambiente es un elemento esencial en la búsqueda de la sustentabilidad.

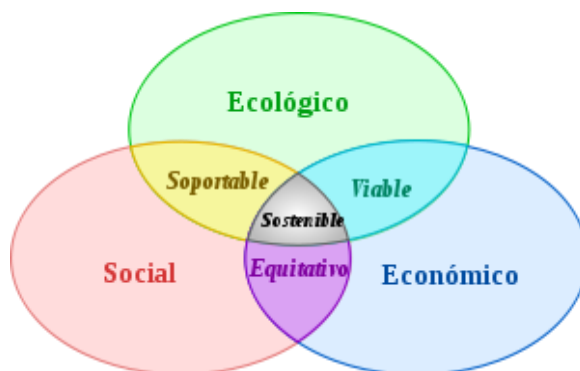


Fig.1: Pilares del desarrollo sostenible

Fuente: Elaboración propia

El cambio de las políticas globales en relación con el medio ambiente, ha generado un conjunto de acciones a nivel mundial, encaminadas a dar cumplimiento a estas políticas y Cuba no ha estado exenta. La actualización de la Constitución de la República, refleja la voluntad del Estado Cubano en este sentido, *"El Estado protege el medio ambiente y los recursos naturales del país. Reconoce su estrecha vinculación con el desarrollo económico y social sostenible para hacer más racional la vida humana y asegurar la supervivencia, el bienestar y la seguridad de las generaciones actuales y futuras. Corresponde a los órganos competentes aplicar esta política. Es deber de los ciudadanos contribuir a la protección del agua, la atmósfera, la conservación del suelo, la flora, la fauna y todo el rico potencial de la naturaleza"*.¹

Como se especifica en el párrafo anterior, la política es aplicable a todos los ámbitos de las organizaciones y ciudadanos; en el presente trabajo se expone cómo en la empresa estatal cubana, se implementa el sistema de gestión ambiental, mediante la adopción de las Normas ISO 14 000, como una vía para cumplir los objetivos de desarrollo sostenible sobre la base del cuidado y protección del ambiente y su repercusión en las esferas laboral, económica y en la comunidad.

¹ Constitución de la República de Cuba. Ciudad de La Habana: La Gaceta Oficial de la República de Cuba 1976. 37 p

MÉTODOS

- Se utilizó la guía de diagnóstico de la Unión Nacional Eléctrica (en lo adelante UNE) para detectar los aspectos tangibles, en la gestión ambiental. Y permitió la comprensión acerca del proceso seguido en la Unión Nacional Eléctrica, para implementar la gestión ambiental según las Normas ISO 14000.
- Se consultó la Ley 81 del Medio Ambiente, (1997) en La Gaceta Oficial de la República de Cuba 1997.26 p.
- Se aplicó una encuesta para determinar el conocimiento acerca de la legislación vigente en materia ambiental y las variables estudiadas en cada empresa objeto de estudio.
- Se determinaron los porcentajes concluyentes de los indicadores de toma de decisiones en gestión ambiental a partir del análisis de los resultados de la encuesta y la guía aplicada.
- El diagnóstico de la gestión ambiental de las empresas en sus diferentes áreas, se aplicó mediante la guía metodológica de la UNE, establecida en el procedimiento OA-PA 1001: Revisión Ambiental Inicial, (Unión Eléctrica, 2009), el cual se complementó con el análisis de los informes anuales rendidos por la alta dirección sobre la gestión ambiental y los resultados de las auditorías internas del área de Ciencia y Tecnología y de auditores externos del organismo, se evaluaron los indicadores fundamentales del desempeño ambiental.
- El análisis del balance de las ventajas económico-ambientales, de la aplicación de proyectos de implementación de las Normas ISO 14001, se hizo por la relación costo – beneficio, adaptando las variables directas e indirectas que influyen en la implementación de un proyecto de sistema de gestión ambiental en las tres empresas del sector energético cubano, que fueron estudiadas.
- Las variables que se tuvieron en cuenta fueron: los gastos ejecutados en control del medio ambiente, ingresos o no costos por evitar multas y el costo evitado o no de las externalidades. A continuación se describe como se calcularon:
 - Los gastos ejecutados en medio ambiente se reflejan en la contabilidad por pagos a la ejecución de estudios ambientales a través de contratos a entidades certificadas y por equipamiento adquirido para la actividad ambiental o por inversiones en construcción y montaje de sistemas de tratamiento de residuales.
 - El costo de las externalidades se calculó según Owen, A. (2009) quien, fijó el valor como 11 centavos de euro/kW.h para las tecnologías de producción de energía eléctrica

en base al petróleo y 1 centavo de euro/kW.h en la hidroenergía y 0,25 centavos de euro/kW.h para la eólica; valorando si la externalidad es beneficio o costo, tomando en consideración, si la empresa cumplía o no los parámetros de vertimientos exigidos en la legislación cubana.

- Para el cálculo del ahorro energético de la introducción de energía limpias y las no emisiones de gases de efecto invernadero, se utilizaron las propuestas que presenta Moreno (2007), sobre los precios promedios anuales del fuel oil, 3% en las cotizaciones internacionales (MINCEX, 2017).
- Para el análisis de otros beneficios se tomaron las posibles multas que se evitaron como consecuencia de la implementación del sistema de gestión ambiental, ahorro de agua y energía promovidas; así como los cambios tecnológicos y su impacto en la eficiencia energética.
- En el cálculo de la disminución del consumo de combustible en kW.h y las no emisiones de gases de efecto invernadero por el uso de tecnologías limpias en sustitución de las centrales eléctricas. (Moreno C., 2007).
- En los beneficios también se incluyeron los ingresos percibidos por venta de desechos reciclables en correspondencia con los pagos emitidos en la Empresa Eléctrica Isla de la Juventud y en las otras empresas por la aplicación de los precios aprobados por toneladas en la carta Circular 23/2014 del Ministerio de Finanzas y Precios.

RESULTADOS

El análisis documental, facilitó el conocimiento acerca del estado del arte de la problemática de estudio y de los enfoques abordados por los diferentes autores, en Cuba y a nivel internacional.

Caso de estudio 1: Empresa Eléctrica Isla de la Juventud

La Empresa Eléctrica Isla de la Juventud, pertenece a la Unión Nacional Eléctrica y durante los años 2009 y 2010, realizó el diagnóstico de la situación ambiental y el análisis de sus carencias; para implementar los presupuestos teórico- metodológicos de la Norma ISO 14001:2014, y su actualización de 2015 en el ámbito empresarial, para lo cual se elaboró el Manual del Sistema de Gestión (MSG), que posee 19 procedimientos internos de trabajo. También se programaron las acciones correctivas a ejecutar en total 58, que respondían a siete compromisos de la política ambiental aprobada por la alta dirección, entre los que se encontraban la construcción de sistemas de tratamiento a los residuales, separándolos por tipos y disminuir su carga contaminante al medio. Se construyó el esquema tecnológico de entrega de los desechos más

tóxicos e importantes de la generación; los lodos petrolizados y los aceites usados para su uso en otras industrias como combustible. Cada año, se entregaron 200 mil litros de lodo y 14 mil litros de aceite.

Este proceso culminó en 2011, con la internalización de las responsabilidades sobre los bienes públicos; por lo que, la relación costo beneficio no fue rentable hasta ese momento. Una vez concluidos los sistemas de tratamiento a los residuales y otras medidas correctivas aprobadas, así como cumplirse los parámetros de vertimiento al suelo, atmósfera y aguas, los resultados evidenciaron un retorno aceptable.

Los resultados ambientales se reflejan en los diversos indicadores de desempeño ambiental como: prevención de la contaminación, disminución del inventario de los desechos peligrosos con alternativas de reutilización, disminución de la carga contaminante emitida al medio, incremento en el reciclaje y el aumento de la capacitación de los trabajadores que promovió la creatividad de estos en la solución de fallas tecnológicas detectadas en la nueva inversión; como la pérdida de vapor de agua en el sistema de condensado. También se obtuvieron diferentes reconocimientos de las partes interesadas, fundamentalmente el Ministerio de Ciencia, Tecnología y el Medio Ambiente (CITMA).

Desde el 2000 se realizó la modernización del sistema electro energético de la Isla de la Juventud por obsolescencia tecnológica, al no poder ser rescatada con los mantenimientos. Los cambios que se realizaron a grupos electrógenos de fuel oil; respondieron en ese momento a las ofertas de estas tecnologías basadas en combustibles fósiles que poseían mejores cotizaciones en el mercado internacional con precios más bajos, que las fuentes renovables de energía; la eficiencia de estas tecnologías mejoró significativamente en términos de consumo de petróleo por unidad de energía eléctrica producida (kWh).

DISCUSIÓN

El Estado Cubano consciente de esta problemática, ha promovido el cambio de la matriz energética hacia el mayor uso de energías renovables en la generación de electricidad para disminuir la dependencia de los combustibles fósiles, logrando que en los últimos años se haya disminuido paulatinamente su costo de inversión y por tanto los períodos de amortización. Además, se posee como incentivo que los precios del petróleo sufren incrementos significativos, ya que la OPEP ejerce un control oligopolio del mercado internacional al regular las cuotas de producción de sus miembros.

Como parte de esta política en la Isla de la Juventud, se introdujo el uso de electrodomésticos menos consumidores en la población y el cambio de luminarias ahorradoras en el alumbrado público y privado con decrecimientos del consumo y el consecuente ahorro energético.

Desde el 2010 se incrementaron las exigencias gubernamentales en la aplicación del reciclaje, con especial significado en los desechos metálicos; favoreciendo los ingresos por ventas de materias primas, con estos se observó un resultado satisfactorio en la relación costo-beneficio como resultado del sistema de gestión ambiental aplicada.

Tabla 1. Resultados en la Empresa Eléctrica Isla de la Juventud. Años 2009 – 2012 en CUC²

Relación costo-beneficio 2009		
Beneficios Unidades Monetarias	Costos Unidades Monetarias	Relación costo - beneficio
\$ 824.050,60	\$ 2.375.252,08	0,35
Beneficios CUC	Costos CUC	Relación costo - beneficio CUC
\$696.730,60	\$2.372.035,33	0,29
Relación costo-beneficio 2010		
Beneficios Unidades Monetarias	Costos Unidades Monetarias	Relación costo - beneficio
\$ 914.827,29	\$ 15.516.295,04	0,06
Beneficios CUC	Costos CUC	Relación costo - beneficio CUC
\$786.107,29	\$15.437.625,22	0,05
Relación costo-beneficio 2011		
Beneficios Unidades Monetarias	Costos Unidades Monetarias	Relación costo - beneficio
\$ 17.057.056,20	\$ 104.501,64	163,22
Beneficios CUC	Costos CUC	Relación costo - beneficio CUC
\$16.882.186,20	\$12.309,35	1.371,49
Relación costo-beneficio 2012		
Beneficios Unidades Monetarias	Costos Unidades Monetarias	Relación costo - beneficio
\$ 14.609.508,68	\$ 130.588,63	111,87
Beneficios CUC	Costos CUC	Relación costo - beneficio CUC
\$14.243.158,68	\$15.989,43	890,79

Fuente: Elaboración propia

² Cuba posee dualidad de moneda en la economía nacional, ajuste económico para enfrentar la crisis económica financiera global, que se arrecia con el recrudecimiento del bloque económico y financiero de los Estados Unidos; el peso cubano convertible es el equivalente con respecto al dólar estadounidense, por lo que los análisis de costo beneficio se realizan en moneda total y de ella, qué cantidad constituyen pesos cubanos convertibles.

Caso de estudio 2: Hidroenergía

La empresa de Hidroenergía es la única de la Unión Eléctrica que genera el ciento por ciento de su electricidad en base a energías renovables: hidráulica y solar fotovoltaica; por ello desarrolla un programa inversionista para restaurar las hidroeléctricas antiguas (instaladas en su mayoría en la década del 30 y 40 del siglo XX) y la instalación de parques solares fotovoltaicos, donde es pionera en la transferencia tecnológica en Cuba, que hoy alcanza ya varias provincias del territorio nacional. No obstante, las tecnologías limpias sólo representan el 2% de la matriz energética en Cuba, por lo que el Gobierno se propuso su incremento hasta llegar al 10 % en 2030. Un ejemplo de ello es la aplicación de programas de desarrollo con energía hidráulica y con energía solar fotovoltaica, en sólo dos años y medio de constituida la empresa significó 55,4 millones de pesos de ahorro, de ellos 29,1 millones en CUC con tasas interna de retorno (TIR) calculadas de entre 9 y 10 años.

La factibilidad ambiental de estas tecnologías se hace evidente en el ejemplo de esta empresa, ya que las mayores afectaciones que podría ocasionar serían a la diversidad biológica, detectándose sólo una, de mediana envergadura sin cuantificarse su pérdida, porque ocurrió durante la construcción de la única hidroeléctrica de 1 MW de capacidad instalada, ya que la mayoría de las instalaciones de este tipo son de pequeño tamaño.

Como la base de las fuentes renovables de energía, son las materias primas naturales no contaminantes, ocasionan balances favorables en la relación costo beneficio (tabla 2), antes de implementar un sistema de gestión ambiental, mantienen su benignidad ambiental, aunque sus instalaciones en el período analizado sean bastantes y dispersas, 147 hidroeléctricas y tres parques solares fotovoltaicos, ubicados en 10 de las 16 provincias del país.

Tabla 2. Relación costo-beneficio en la empresa Hidroeléctrica. Años 2013 – 2015

Relación costo-beneficio 2013		
Beneficios Unidades Monetarias	Costos Unidades Monetarias	Relación costo - beneficio
\$ 17.027.836,08	\$ 199.617,44	85,30
Beneficios CUC	Costos CUC	Relación costo - beneficio CUC
\$16.796.169,52	\$11.940,83	1.406,62
Relación costo-beneficio 2014		
Beneficios Unidades Monetarias	Costos Unidades Monetarias	Relación costo - beneficio
\$ 14.613.816,33	\$ 102.290,02	142,87
Beneficios CUC	Costos CUC	Relación costo - beneficio CUC
\$14.386.921,00	\$14.588,52	986,18
Relación costo-beneficio 2015		
Beneficios Unidades Monetarias	Costos Unidades Monetarias	Relación costo - beneficio
\$ 8.795.859,66	\$ 283.513,97	31,02
Beneficios CUC	Costos CUC	Relación costo - beneficio CUC
\$8.573.244,95	\$66.265,56	129,38

Fuente: Elaboración propia

Caso de estudio 3: Empresa de Mantenimiento a Centrales Eléctrica (EMCE)

La Empresa de Mantenimiento a Centrales Eléctrica (EMCE) es una empresa atípica, que principalmente brinda servicios técnicos vinculados al mantenimiento, reparación y montajes industriales a las centrales termoeléctricas del país; además ejecuta modernizaciones de caldera, turbinas, generadores eléctricos, transformadores, motores eléctricos, bombas y equipamiento industrial y fabrica, repara y comercializa equipos, componentes, partes y piezas de repuesto asociados al sistema electro energético cubano. Para garantizar estas prestaciones su personal se traslada a las distintas provincias del país y no prioriza la modernización de sus propias instalaciones; es de las empresas más atrasadas en la implementación de la ISO 14001 del 2004, a un 48%. En la actualidad está diseñando su manual acorde a la ISO 14001 del 2015 que poseerá 18 procedimientos aplicables.

Aunque, el costo de las externalidades es asumido en su totalidad por las centrales termoeléctricas, una parte es ocasionada por la EMCE. A partir de 2016 se comenzó a implantar en el país, un impuesto por las contaminaciones a las bahías, cuya primera etapa de aplicación abarca las empresas enclavadas en estas, especialmente la Bahía de La Habana, lo cual significa el pago de una parte de la cuota de las externalidades.

Por esta situación, la relación costo beneficio es bajo en esta empresa (tabla 3), porque aún no ha corregido sus problemáticas ambientales en este estadio de desarrollo del sistema de gestión ambiental. Esta problemática se recrudecerá ya que, en la segunda etapa, en la cual se incluyan las otras diez instalaciones se erogarán gastos de 130 mil pesos por pagos de impuestos de contaminación en las otras bahías del país (correspondientes a los valores de sus descargas que no poseen descuentos por no rehabilitar o construir sistemas de tratamiento a sus residuales.

Tabla 3. Relación costo-beneficio en la empresa EMCE. Años 2016 – 2017 (hasta marzo)

Relación costo-beneficio 2016		
Beneficios Unidades Monetarias	Costos Unidades Monetarias	Relación costo - beneficio
\$ 2.609.227,65	\$ 235.341,50	11,09
Beneficios CUC	Costos CUC	Relación costo - beneficio CUC
\$2.170.398,80	\$132.937,58	16,33
Relación costo-beneficio 2017		
Beneficios Unidades Monetarias	Costos Unidades Monetarias*	Relación costo - beneficio
\$ 2.579.825,49	\$ 55.890,23	46,16
Beneficios CUC	Costos CUC	Relación costo - beneficio CUC
\$2.144.521,20	\$9.303,65	230,50

Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES:

La implementación del Sistema de Gestión Ambiental basado en las Normas ISO 1400 de 2014 y su actualización en 2015, posibilitó realizar diversos estudios ambientales y caracterizar y monitorear los parámetros de vertimiento de los diversos contaminantes ambientales, implantar las auditorías internas para revisar los requisitos legales aplicables y las medidas impuestas en inspecciones externas además de las licencias ambientales, y la revisión anual por la dirección; para aplicar las medidas correctivas sobre el tratamiento de los residuales, el ahorro de materias primas, agua y combustibles.

Los tres casos de estudio, reflejan tres diferentes ejemplos de implementación de la aplicación de la Norma ISO 14001 en 2014 y su actualización en 2015; de los sistemas de gestión ambiental; la Empresa Eléctrica Isla de la Juventud con una combinación de tecnologías contaminantes y limpias, logró avances significativos, convirtiéndose en ambientalmente rentable, (Rodríguez Y., 2012). La Empresa de Hidroenergía, representa la rentabilidad ambiental de las fuentes renovables de energía, las cuales no están obligadas a hacer grandes esfuerzos para satisfacer las exigencias de las partes interesadas; comunidades y Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente y la Empresa de Mantenimiento a Centrales Eléctrica, no evolucionó favorablemente, acorde a las regulaciones y normas ambientales del entorno y en la actualidad tiene el reto de cambiar con urgencia, para no tener significativas pérdidas que afecten su sobrevivencia en el mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Rodríguez Yaquelin (2012) .Implementación del Sistema de gestión ambiental en la Empresa eléctrica Isla de la Juventud. Tesis presentada en opción al título académico de Máster en Dirección. Isla de la Juventud: Universidad Jesús Montané Oropesa. 210 p
- MINCEX, (2017). Boletín de precios diarios del mercado.
- Unión Eléctrica, (2009). Procedimiento OA-PA 1001 revisión 00 Revisión Ambiental Inicial. Ciudad de La Habana: UEB Servicios Gráficos. 19 p
- Moreno C., (2007). Diez preguntas y respuestas sobre energía eólica. 1er ed. Ciudad de La Habana: Cubasolar. 335 p
- Ley 81 del Medio Ambiente, 1997. Ciudad de La Habana: La Gaceta Oficial de la República de Cuba1997.26 p

RECIBIDO: 15/05/2018

ACEPTADO: 11/10/2018