



## Artículo de investigación

# Sistema de gestión energética y ambiental de Productos Alimex CA

Carmen Luisa Vásquez Stanescu<sup>a,\*</sup>, Alberto Genesio Carillo Ozal<sup>b</sup>,  
María Eugenia Tona Castillo<sup>c</sup>, Maylari Vilexis Galíndez Jimenez<sup>c</sup>,  
Katherine Alix Macias Camacaro<sup>c</sup> y Concetta Esposito de Díaz<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre”, Barquisimeto, Estado Lara, Venezuela

<sup>b</sup> Productos Alimex CA, Barquisimeto, Estado Lara, Venezuela

<sup>c</sup> Centro de Investigaciones del Decanato de Ciencias Económicas y Empresariales (CIDCEE), Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), Barquisimeto, Estado Lara, Venezuela

## INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

## Historia del artículo:

Recibido el 26 de octubre de 2017

Aceptado el 2 de noviembre de 2017

On-line el 28 de noviembre de 2017

## Códigos JEL:

L16

L50

L51

O13

## Palabras clave:

Calificadores energéticos

Gestión energética

Gestión ambiental

Industria cárnica

Sector industrial

## RESUMEN

Las políticas ambientales y la dependencia del consumo de la energía eléctrica han llevado a las empresas del sector industrial a incluir novedosos sistemas de gestión. En Venezuela, la empresa Productos Alimex CA se ha dedicado a la producción de embutidos desde 1957 y es la primera en establecer una Unidad de Gestión Energética y Ambiental, asistida por la Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre. El propósito del presente trabajo es describir los logros obtenidos por esta unidad, bajo la modalidad de una investigación de campo y descriptiva. Como resultados se encuentran las políticas ambientales establecidas para el control de las emisiones de los gases de efecto invernadero y del impacto ambiental, la descripción de la Unidad de Gestión Energética y Ambiental y sus logros. Dentro de las conclusiones se destacan la importancia de esta gestión y los logros obtenidos para garantizar un futuro común para nuestros descendientes.

© 2017 Fundación Universitaria Konrad Lorenz. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Energy and environmental management system of Productos Alimex CA

## ABSTRACT

Environmental policies and dependence on the consumption of electrical energy have led companies in the industrial sector to include novel management systems. In Venezuela, Productos Alimex CA has been engaged in the production of cured meats since 1957 and is the first to establish an Energy and Environmental Management Unit, this is assisted by the Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre. The purpose of this paper is

## JEL classification:

L16

L50

L51

O13

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [cvasquez@unexpo.edu.ve](mailto:cvasquez@unexpo.edu.ve) (C.L. Vásquez Stanescu).

<https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2017.11.003>

2215-910X/© 2017 Fundación Universitaria Konrad Lorenz. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Keywords:**

Energy qualifier  
 Energy environmental  
 management Environmental  
 management  
 Meat industry  
 Industrial sector

to describe the achievements of this Unit, using field and descriptive research. As results, are the environmental policies established for the control of emissions of greenhouse gases and environmental impact, the description of Energy and Environmental Management Unit and its achievements. The conclusions highlight the importance of this management and the aims achieved to ensure a common future for our descendants.

© 2017 Fundación Universitaria Konrad Lorenz. Published by Elsevier España, S.L.U.  
 This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

La gestión energética se refiere a las acciones de administración y control que se puedan implementar y que permitan reducir el consumo de sus calificadores energéticos y de los recursos naturales (Vásquez et al., 2009: 345-354; Vásquez et al., 2011: 11-18; Vásquez & González, 2011: 11-18; Vásquez et al., 2012: 67-71; Vásquez, González & Blanco, 2014: 13; Viloría et al., 2016: 5). Esta posee 2 pilares fundamentales, no independientes: el desarrollo tecnológico y los cambios culturales. Diversas son las medidas implementadas para lograr los cambios de hábitos. Entre estas, se encuentran conocer e identificar los problemas ambientales que actualmente se viven y educar en función de lograr un consumo racional de los recursos (González, Vásquez, Naranjo & Osal, 2009 y Vásquez & González, 2011: 11-18). Adicionalmente, se han desarrollado nuevas tecnologías limpias, conocidas como más eficientes, que garantizan los mismos niveles de utilización con un menor consumo de energía y de impacto ambiental (Vásquez et al., 2009: 345-354; Vásquez et al., 2011: 11-18; Vásquez & González, 2011: 11-18; Vásquez et al., 2012: 67-71).

Para lograr los compromisos ambientales, el sector industrial ha implementado sistemas de gestión que buscan reducir el consumo de los calificadores energéticos, sin afectar su productividad (Acevedo, Cravo, Crespo, Sánchez & Vásquez, 2014: 39-43). Entre estos calificadores, la prestación del servicio eléctrico se basa en mayor medida en el uso de plantas de carbón, petróleo y gas, entre otros recursos, que se ha demostrado que son la principal fuente de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) (Sánchez, 2017: 39-43; Sánchez, Pérez & Vásquez, 2017: 58-71) y de otras partículas contaminantes en suspensión (Sánchez, Lucena & Vásquez, 2017: 18). Además, el suministro, distribución y transporte de los otros tipos de servicios también dependen del consumo de este calificador (Viloría et al., 2016: 5). En este sentido, el conocimiento del cómo se consumen los calificadores y de su relación con la producción inquieta a las empresas del sector industrial, que buscan implementar medidas que permitan lograr estos compromisos sin afectar su productividad. La norma ISO 50.001 (2011) busca guiar a las organizaciones en esta gestión.

Dentro de las organizaciones del sector industrial, el cárnico tiene una gran dependencia del consumo de calificadores energéticos y una especial vulnerabilidad para garantizar sus niveles de producción y la calidad e inocuidad de sus productos. Entre estas empresas, Productos Alimex CA, desde el 2014, ha realizado un conjunto de acciones que le han permitido garantizar su productividad con un menor impacto ambiental (Esposito, Vásquez, Tona & Carillo, 2017: 17). Entre

estas medidas se encuentra la implementación de un sistema de gestión energético y ambiental integrado, la implementación de auditorías energéticas periódicas y de campañas anuales, entre otras, con el propósito de promover y lograr el uso racional y eficiente de la energía eléctrica, del agua potable, el tratamiento de las aguas residuales y el reciclaje de todos los desechos que admitan un segundo uso (plástico, cartón, aceites, trapos impregnados, desechos orgánicos y lámparas fluorescentes).

El propósito del presente documento es describir los logros obtenidos por la Unidad de Gestión Energética y Ambiental (UGE&UGA), que se ha fortalecido con la Universidad Nacional Experimental Politécnica Antonio José de Sucre (UNEXPO), gracias a los procesos de asistencia técnica y transferencia tecnológica (González et al., 2009: 65-71).

El trabajo se encuentra dividido en secciones dedicadas a presentar la metodología, a describir el principio de las políticas ambientales mundiales —que han motivado a todos los sectores a desarrollar acciones— y los nuevos retos de la gestión basados en la protección al medio ambiente, a mostrar los resultados de la UGE&UGA de la mano con la UNEXPO y el uso de indicadores para valorar los logros y llevar un mejor control de sus consumos.

## Metodología

Entre los diferentes tipos de investigación, la de campo se refiere al «análisis sistémico de problemas de la realidad, con el propósito de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y sus efectos, o predecir su ocurrencia». Además, la investigación descriptiva busca «lograr la precisión y caracterización del evento de estudio dentro de un contexto en particular» (Hurtado, 2010) y «describir el desarrollo y los procesos de cambio en un evento a lo largo del tiempo», entre otros.

## Origen de las políticas ambientales

Las políticas ambientales para reducir el consumo de los recursos energéticos tienen sus inicios a partir de la crisis del petróleo de 1973, a raíz de la decisión de la Organización de Países Árabes Exportadores de Petróleo (que agrupaba a los países de la OPEP más Egipto y Siria) de no exportarlo más a los países que habían apoyado a Israel en la guerra de Yom Kippur, incluidos EE. UU. y Europa Occidental. Es así como comienza la decisión de disminuir la dependencia y el consumo de los combustibles fósiles a todos los niveles.

**Tabla 1 – Comentarios publicados en los informes del IPCC**

Informe	Resultados publicados
Primer informe (IPCC, 1990)	«La temperatura media mundial del aire en superficie ha aumentado entre 0,3 y 0,6 °C durante los últimos 100 años, y los 5 años más cálidos por término medio se han registrado en todo el mundo durante el decenio de 1980. Durante el mismo período el nivel del mar mundial ha subido entre 10 y 20 cm». «La magnitud de este calentamiento es coherente con las predicciones de los modelos climáticos, pero también se corresponde con la variabilidad climática natural. Por consiguiente, el aumento observado podría deberse en gran medida a esta variabilidad natural»
Segundo informe (IPCC, 1995)	«El balance de las pruebas indica una influencia humana perceptible en el clima mundial»
Tercer informe (IPCC, 2001)	«En todos los escenarios de emisiones proyectados por el IPCC se prevé que tanto las concentraciones de dióxido de carbono como la temperatura media de la superficie del planeta y el nivel del mar aumenten durante el siglo XXI»
Cuarto informe (IPCC, 2007)	«El calentamiento del sistema climático es inequívoco, como evidencian ya los aumentos observados del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar». «Observaciones efectuadas en todos los continentes y en la mayoría de los océanos evidencian que numerosos sistemas naturales están siendo afectados por cambios del clima regional, particularmente, por un aumento de la temperatura»
Quinto informe (IPCC, 2014)	«El IPCC está hoy seguro con un 95% de certeza de que la actividad humana es actualmente la causa principal del calentamiento global». «La influencia humana en el sistema climático es clara, y las emisiones antropógenas recientes de gases de efecto invernadero son las más altas de la historia. Los cambios climáticos recientes han tenido impactos generalizados en los sistemas humanos y naturales»

Fuente: elaboración propia. Extracto tomado de [Sánchez \(2017: 96\)](#).

En 1987, tras los problemas de la capa de ozono y de la lluvia ácida, en el Informe de Brundtlan, elaborado por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 1987), se formaliza el uso del término de desarrollo sustentable, con 3 pilares: el bienestar social, la rentabilidad económica y la protección al medio ambiente. Se fundamenta en que los recursos naturales son limitados y en la necesidad de establecer otros criterios de crecimiento, cuyos logros reduzcan los problemas medioambientales y sociales mundiales.

Los cambios climáticos son ocasionados por el calentamiento global, que no es más que un fenómeno ambiental debido al incremento de la concentración de los GEI y, en consecuencia, de la temperatura promedio del planeta. El incremento de la concentración de estos gases se debe al crecimiento de la población mundial, que solicita cada día mayor disponibilidad de bienes y servicios y, significativamente, al aumento de la demanda de la energía y de los sistemas de transporte de la sociedad moderna.

Para convenir en acuerdos para controlar o reducir las emisiones de GEI se crea en el año 1988 el Grupo de Expertos en Cambios Climáticos (IPCC, por sus siglas en inglés). Su misión es evaluar la magnitud y cronología de los cambios climáticos, estimar sus posibles efectos ambientales y socioeconómicos y presentar estrategias de respuestas realistas. De tal manera, que este comienza a generar informes de evaluación del fenómeno, entre 1990 y el 2014. En la [tabla 1](#) se muestran algunos de los comentarios de estos informes.

A nivel mundial se organizaron una serie de eventos en pro de garantizar el desarrollo sustentable. Alguno de los más emblemáticos son el Protocolo de Kyoto (1997) y la Cumbre de París (2015). Este protocolo entró en vigencia el 16 de febrero de 2005 y, para el 2009, 187 países lo habían firmado. Los países desarrollados que se opusieron a firmarlo fueron EE. UU., China y Australia. Este último firmó el acuerdo en lo que se denomina Kyoto II. La Cumbre de París sirvió como escenario para establecer un acuerdo jurídicamente vinculante que, por

primera vez, reunía el compromiso mundial por mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales. Este fue firmado por 196 países, entre estos, los emblemáticos EE. UU. y China. Para 2016, EE. UU. y China habían ratificado el compromiso adquirido, lo que representa un avance significativo debido a que son los mayores emisores de GEI. Posteriormente, el 5 de octubre del mismo año, la ONU anunció que se había alcanzado la ratificación de 55 países, que representaban el 55% de las emisiones que se generan en el mundo, por lo cual el acuerdo de París entró en vigencia el 4 de noviembre de 2016 (ONU, 2016).

En este marco podemos definir los nuevos retos para la sociedad moderna y sus organizaciones, que son los siguientes:

- Implementar nuevos sistemas gerenciales, incluida la gestión energética, como un valor para las organizaciones.
- Implementar, asimilar y desarrollar nuevas tecnologías para generar energía eléctrica más limpia, o energías verdes, o con menos pérdidas.
- Desarrollar sistemas novedosos automatizados de supervisión y control que permitan la toma de decisiones en tiempo real sobre los ajustes de operación de los equipos o sistemas para reducir el consumo de los recursos naturales.
- Desarrollar nuevas tecnologías de equipos más eficientes y nuevos materiales para reducir las pérdidas y la generación de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.
- Contar con procesos productivos y organizaciones amigables con el ambiente.

## Gestión energética

La gestión energética representa una opción para enfrentar los desafíos ambientales. Tiene sus inicios con la publicación de la norma [IEEE 739 \(1995\)](#). Posteriormente, diversas

**Tabla 2 – Marco regulatorio al sector industrial privado en Venezuela en torno al servicio eléctrico**

Ley o Resolución	Establece
Ley Orgánica del Servicio y Sistema Eléctrico (LOSSE, 2010)	<b>Artículo 6:</b> Se reconoce el acceso Universal al servicio eléctrico, el cuál será garantizado por el Estado a todas las personas, quienes tienen el deber de hacer un uso racional y eficiente del mismo
Resolución 76 (2011)	<b>Artículo 35:</b> Los usuarios con una demanda igual o superior a los 2MW deberán elaborar y aplicar un plan de uso racional y eficiente de la energía para sus instalaciones <b>Artículo 1.</b> Las personas del sector jurídico privado, que superen una demanda asignada contratada de 1 MVA, deberán realizar acciones para mantener una reducción del al menos un 10% de su consumo mensual con respecto al mayor valor entre el consumo facturado en el mismo mes o el consumo promedio mensual facturado, ambos referidos al año 2009
Ley de Uso Racional y Eficiente de la Energía (LUREE, 2011)	<b>Artículo 16.</b> Es obligatorio en los organismos públicos y recomendable en los privados poseer una Unidad dedicada a la Gestión Energética (UGE). Esta unidad tiene como propósito fundamental la «formulación, seguimiento, evaluación y control de las medidas, acciones, procesos y procedimientos que deban ser realizados en cada instalación»

Fuente: elaboración propia.

organizaciones trabajaron para desarrollar documentos que orientaran sobre el cómo gestionar los calificadores. En el año 2011 se publicó la ISO 50.001, que es un documento que orienta a las organizaciones con este propósito. Esta norma refiere que, si bien es cierto que las organizaciones individuales no pueden controlar los precios de la energía ni las políticas del gobierno o la economía global, sí pueden mejorar la forma en la que gestionan sus recursos, por lo que pueden proporcionar beneficios rápidos al entorno, maximizando el uso de sus fuentes de energía y sus activos, lo que reduce tanto el costo como el consumo. En consecuencia, contribuyen positivamente a desacelerar el agotamiento de los recursos y a la mitigación de los efectos del uso de energía mundial, así como a lograr una mejor distribución de los recursos y, por ende, a la disminución de la pobreza.

En Venezuela, en el año 2010, se estableció todo un marco regulatorio para los usuarios del servicio eléctrico que deben hacer un uso racional y eficiente de la energía; entre estos, los del sector industrial (Vásquez et al., 2015:15-25). En la tabla 2 se muestran de manera general las leyes y resoluciones publicadas y aplicadas al sector industrial privado.

## Descripción de la empresa

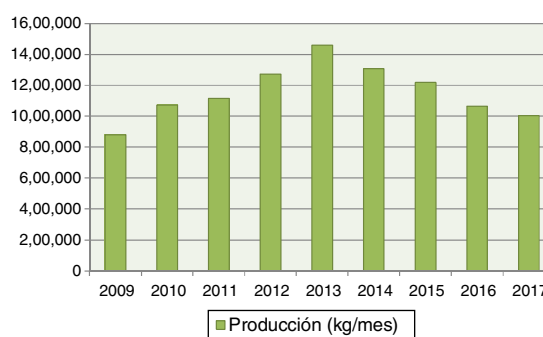
El sector productor de alimentos es uno de los usuarios más importantes del servicio eléctrico, no solo por sus niveles de consumo y dependencia a la calidad del suministro, sino por la importancia que tiene para garantizar la producción y conservación de los alimentos de consumo humano y animal. Este sector se encarga de los procesos de la cadena alimentaria, que se clasifican como de primera necesidad o no. Según la Gaceta de la República Bolivariana de Venezuela 327.401 (Gaceta, 2003: 2) entre los referidos a rubros alimentarios se encuentra la mortadela (Sáez et al., 2009: 55-67).

Los primeros pasos de la empresa Productos Alimex CA se dieron en la ciudad de Caracas en 1957, donde comenzaron con el procesamiento de carnes, específicamente en el sector conocido como Sarría (Esposito et al., 2017:17). Entre sus primeros productos se encuentra la reconocida Mortadela Caracas. Para encontrarse de manera más cercana a sus proveedores y consumidores y contar con mejores servicios, en

1970 trasladaron sus instalaciones a la ciudad de Barquisimeto (Estado Lara) y, sin saberlo, dieron los primeros pasos para reducir su huella de carbono. En el año 2005 establecieron una alianza estratégica con la organización El Tunal, que es una de las principales empresas a nivel nacional dedicada a la cadena de producción de alimentos para el consumo humano.

Al principio, sus procesos de fabricación eran manuales y utilizaban poca maquinaria. En la actualidad, es una empresa dedicada a la producción de 28 diferentes tipos de productos embutidos, bajo 3 marcas registradas: Caracas, Alimex y El Tunal, con más de 450 empleos directos y que se ha sabido posicionar como una marca que es capaz de crecer e innovar en un entorno cada vez más competitivo.

La implementación del Sistema Gestión de Aseguramiento de la Calidad comenzó en el año 2008, con el objetivo de mejorar la calidad de los productos, posicionarse de mejor manera en el mercado y diversificar la producción, tratando de llegar a un público consumidor cada vez más exigente. En el año 2009, lograron la producción de 1.000.000 kg/mes de embutidos, gracias a la adquisición de maquinaria y a la diversificación de las líneas de producción y conquista de nuevos mercados. En la figura 1 se muestra cómo ha sido su incremento de producción promedio mensual desde ese año hasta el 2016. Este crecimiento trajo consigo continuas auditorías de los diferentes organismos ministeriales del Estado, con los cuales se han



**Figura 1 – Producción promedio mensual de la empresa Productos Alimex CA, período 2009-2016**  
Fuente: elaboración propia.

desarrollado en el tiempo todas las actividades productivas apegadas a los dictámenes legales vigentes en el país.

En 2008 la empresa estableció formalmente su eje ambiental, como pilar fundamental y valor dentro de la organización. Esto, unido a las nuevas exigencias del mercado, hace que se adquieran nuevas tecnologías siempre con la visión del ahorro de energía y preservación del ambiente. Se opta por tecnologías limpias, como es el caso del primer y único espectrómetro de la industria cárnica hasta la fecha, el cual no utiliza reactivos y hace las mediciones a través del uso del infrarrojo cercano, lo que permite cuantificar de manera exacta, precisa y en tiempo real la composición de los embutidos. Esta y otras compras son muestra de una conciencia y un enfoque productivo amigable con el ambiente, que va de la mano del ahorro energético y está aunado con mejorar la variable sensorial —la ecuación de las recetas o fórmulas— lo que permite una efectiva reingeniería enfocada a la optimización del uso de los recursos disponibles y a la reducción de desperdicios.

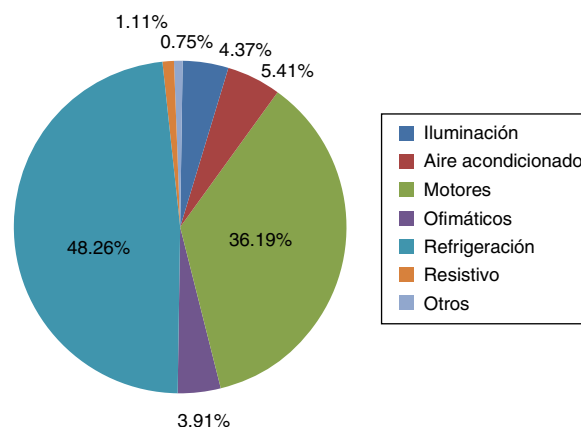
En el año 2014, al eje ambiental se incorporó la materia de gestión energética bajo las nuevas exigencias de la empresa eléctrica local con el fin de garantizar un uso racional de los recursos. La energía eléctrica es necesaria para garantizar la cadena del frío y la inocuidad de los productos alimenticios. Los alimentos que no requieran climatización son aquellos que, al transcurrir el tiempo, no presentan pérdidas de sus cualidades ni valores nutritivos en condiciones ambientales normales. El resto requieren de climatización, ya que cambian rápidamente con el tiempo sus propiedades; estos son, por lo general, los de mayor valor nutritivo y requieren de una especial atención en su producción y almacenamiento, por lo que tienen mayor dependencia de los servicios eléctricos, de gas y de agua, entre otros calificadores.

Las temperaturas bajas no solo garantizan las características organolépticas de los alimentos, sino que reducen la velocidad de reproducción de los microorganismos y retrasan su descomposición. Cada alimento requiere un rango de temperatura ideal (ambiental, de refrigeración o de congelación) y esta debe garantizarse en todos los procesos, ya que su rotura provoca la pérdida de las condiciones sanitarias y la proliferación de los microorganismos patógenos.

## Resultados y su análisis

Buscando implementar medidas para lograr un uso racional y eficiente de la energía eléctrica, en el año 2013, la empresa Productos Alimex CA organizó la primera actividad, con asistencia de personal especializado de la UNEXPO, mediante la suscripción de un contrato de prestación de servicios para la utilización de conocimientos tecnológicos y del adiestramiento del personal.

En el año 2013 se comenzó a llevar un registro del consumo de energía eléctrica mensual de la empresa, tanto el facturado por la empresa como el medido a través de equipos portátiles de monitoreo, que permitieran verificar que las acciones implementadas para reducirlo fueran efectivas. Además, se realizó la primera auditoría energética, con la cual se levantó la información de los 367 equipos eléctricos existentes, tanto en las áreas de producción como en las administrativas. En la [figura 2](#) se muestra uno de los resultados más destacados: el



**Figura 2 – Resultado de la auditoría eléctrica de la empresa Productos Alimex CA, año 2013**

Fuente: elaboración propia.

consumo de energía eléctrica por uso en la instalación, donde se observa que el 49% se debe a los equipos de refrigeración.

Visto que el consumo en refrigeración era el mayor de la empresa, las medidas que fueron implementadas en muy corto período fueron:

- Mejorar el aislamiento térmico de las cavas dedicadas a la refrigeración.
- No introducir los productos a temperaturas superiores a la ambiente en las cavas de refrigeración.
- Ordenar los alimentos en el interior de las cavas en función de su capacidad de transferir el calor.
- Sustituir las lámparas por tecnologías más eficientes, incluyendo su adecuada deposición final.
- Etiquetar, emplear estrategias comunicacionales y otras medidas que recuerden al personal el uso adecuado de los equipos eléctricos.

En el año 2014 también se realizó la primera auditoría ambiental, que abarcaba cada uno de los aspectos relacionados con la fabricación de embutidos de mano de una empresa externa autorizada por el Ministerio del Poder Popular para Ecosocialismo y Aguas (MPPEA) bajo sus términos de referencia. Enfocados en atender los aspectos de ambos árbitros y con el compromiso y apoyo de la Dirección, se realizó la genuina fusión de los ejes energéticos y ambientales, y se dio paso a la creación de lo que hoy es conocida como la UGE&UGA con su eslogan «Energía y ambiente dupla inteligente».

Para el año 2016, la UGE&UGA contaba con 15 miembros de las distintas áreas de la empresa Productos Alimex CA. Para este año se incluyeron el resto de los calificadores energéticos, es decir, el agua potable recibida por tubería y la comprada a camiones cisternas y el gas industrial para alimentar las calderas. Las unidades de medidas de estos calificadores (energía eléctrica, agua y gas) fueron estandarizadas a un mismo valor: el julio, que es el más adecuado por encontrarse en el Sistema Internacional de Unidades. En este sentido, la energía eléctrica y el gas, medidos en kWh y m<sup>3</sup>, respectivamente, fueron convertidos a MJ, por las ecuaciones físicas que los relacionan, inclusive este último, considerando su potencial

**Tabla 3 – Consumo anual de los calificadores energéticos**

Promedio por año	Gas natural (MJ)	Agua (MJ)	Electricidad (MJ)	Total (MJ)	Producción (kg)
2009			1.254.401,10	1.254.401,10	879.785,58
2010			1.299.782,89	1.299.782,89	936.075,00
2011			1.472.811,47	1.472.811,47	1.091.641,00
2012			1.601.466,63	1.601.466,63	1.429.033,00
2013			1.794.494,00	1.794.494,00	1.441.405,00
2014			1.416.052,82	1.416.052,82	969.417,78
2015	1.927,38	8.060,79	1.528.079,81	1.538.067,98	1.009.835,56
2016	1.833,40	3.020,73	1.415.760,98	1.420.615,11	1.066.439,49

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 4 – Índice de consumo de la empresa Productos Alimex CA (2009-2016)**

Año	Índice de consumo (mj/kg)
2009	1,43
2010	1,21
2011	1,33
2012	1,27
2013	1,22
2014	1,09
2015	1,28
2016	1,36

Fuente: elaboración propia.

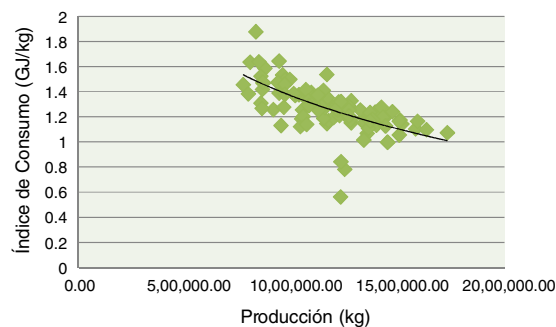
calorífico (BTU/PC). La relación entre el suministro de agua potable (que se basa en sistemas y estaciones de bombeos) y la energía fue obtenida a partir de [Viloria et al., 2016](#): 5.

En la [tabla 3](#) se muestra un resumen del total de los calificadores energéticos de la empresa Productos Alimex CA, para el período 2009-2016. Los de energía eléctrica son de todo el período; sin embargo, el suministro de agua y gas se recogen a partir del 2015, que es cuando se comienzan a registrar y cuando se evidencia que estos 2 consumen menos del 1% total de los calificadores energéticos.

Dentro de los indicadores llevados para verificar la efectividad de las acciones implementadas, se encuentra el uso del índice de eficiencia energética, que es una relación entre el consumo de los calificadores energéticos —todos en una misma unidad— y la producción, y que se muestran en la [tabla 4](#). En esta se evidencia que, comparado con el 2009, el año 2016 tiene una disminución en el consumo de sus calificadores energéticos del 30%, con un incremento de la producción del 86% con base en el mismo año. Finalmente, en la [figura 3](#) se muestra la relación del índice de consumo y la producción, en la que se puede observar que, a medida que la producción se incrementa, este índice disminuye, lo que significa que el sistema es más eficiente.

## Conclusiones

La empresa Productos Alimex CA, con su dupla UGE&UGA, ha logrado definir las políticas e implementar acciones que le permiten controlar el consumo de sus calificadores energéticos. Esto se logra al llevar los indicadores utilizados para verificar la efectividad de las acciones realizadas. De esta manera, ha

**Figura 3 – Índice de consumo de la empresa Productos Alimex CA, período 2009 al 2016**

Fuente: elaboración propia.

logrado mantener sus niveles de producción garantizando un menor impacto al ambiente. Con las acciones implementadas se logró, para el año 2016, reducir el consumo de sus calificadores energéticos el 30%, con un incremento de la producción del 86%, comparado con el año 2009. Esto se refleja en una reducción del índice de consumo de 1,43 a 1,36 GJ/kg para los años 2009 y 2016, respectivamente, indicador que debe ser seguido para demostrar la efectividad de las medidas implementadas para garantizar una adecuada gestión energética.

Con base en una investigación de campo y descriptiva, se muestran los logros obtenidos por la UGE&UGA de la empresa Productos Alimex CA, de la mano de la UNEXPO. Se muestra que a través de un proceso de asistencia técnica se dan los primeros pasos en la búsqueda de administrar y controlar los calificadores energéticos, entre los que se encuentran el uso de los servicios eléctricos, agua y gas metano de uso industrial.

Las políticas energéticas mundiales se han dedicado a controlar las emisiones de GEI a la atmósfera que han ocasionado el calentamiento global y los problemas ambientales. Desde la crisis del petróleo de 1973, los informes del IPCC, el Protocolo de Kyoto y la Cumbre de París han motivado a todos los sectores a desarrollar acciones para reducir el consumo de los recursos naturales y de los GEI, debidos a los subproductos de los procesos de combustión. Esto ha incentivado nuevos métodos de producción de bienes y servicios más amigables con el ambiente.

La vinculación de la empresa Productos Alimex CA y la UNEXPO han enriquecido y estrechado lazos que han permitido crecer en el conocimiento y acervo sobre la gestión

energética. Adicionalmente, han estimulado el vínculo con otras instituciones, como es el caso de la Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado (UCLA), en la gestión tecnológica.

A los sistemas de gestión tradicionales se unen el de gestión energética, con miras a controlar, administrar y reducir el consumo de los calificadores energéticos. Dentro de los documentos para orientar a las organizaciones, se encuentran las normas IEEE 739 (1995) e ISO 50.001 (2011), de cumplimiento voluntario. Adicionalmente, en Venezuela se ha establecido un marco legal obligatorio para garantizar que los usuarios del servicio eléctrico utilicen de manera racional y eficiente los recursos energéticos.

## Agradecimientos

Los autores del presente trabajo expresan su más profundo agradecimiento a las instituciones UNEXPO y Productos Alimex CA, ya que, sin su apoyo, no se hubiera elaborado.

## REFERENCIAS

- Acevedo, R., Cravo, J., Crespo, L., Sánchez, D. & Vásquez, C. (2014). Análisis relacional de la norma ISO, 50001, (2011), Sistemas de gestión energética. *Revista Agrollanía*, 11, 39–43.
- Espósito, C., Vásquez, C., Tona, M. & Carillo, A. (2017). Gestión tecnológica: aprendizaje, asimilación y transferencia de tecnología en la empresa Productos Alimex C.A. 1957-2016. In *XVII Congreso Latino-iberoamericano de Gestión Tecnológica ALTEC*. Ciudad de México (México).
- Gaceta 327.401 (2003). Bienes y servicios de primera necesidad. Caracas (Venezuela) [consultado 30 Jul 2017]. Disponible en: <http://virtual.urbe.edu/gacetitas/37626.pdf>.
- González, C., Vásquez, C., Naranjo, E. & Osal, W. (2009). Transferencia tecnológica en el área de la automatización industrial. *Publicaciones en Ciencia y Tecnología*, 3(2), 65–71 [consultado 28 Abr 2016]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=16727>.
- Hurtado, J. (2010). *Metodología de la Investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia (4.ª edición)*. Bogotá-Caracas.
- IEEE 739 (1995). Recommended practice for energy management in industrial and commercial facilities. IEEE Bronze Book.
- ISO 50.001 (2011). Energy management systems. Requirements with guidance for use.
- IPCC, (1990). Resumen general del IPCC. Primer informe de evaluación. Ginebra, Suiza.
- IPCC, (1995). Segunda evaluación: Cambio climático. Ginebra, Suiza.
- IPCC, (2001). Cambio climático 2001: Informe de síntesis. Resumen para responsables de políticas. Ginebra, Suiza.
- IPCC, (2007). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Ginebra, Suiza.
- IPCC, (2014). Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra, Suiza.
- LOSSE, (2010). Ley Orgánica del Sistema y Servicio Eléctrico. Gaceta Oficial N.º 39.573. Asamblea Nacional. Caracas (Venezuela).
- LUREE, (2011). Ley de Uso Racional y Eficiente de la Energía Eléctrica. Gaceta oficial N.º 39.823. Asamblea Nacional. Caracas (Venezuela).
- ONU, (1987). Informe de Brundtland. Nuestro futuro común. Disponible en: <http://www.unitedexplanations.org/2012/04/02/brundtland-donde-esta-nuestro-futuro-comun/>.
- ONU, (2016). Centro de Noticias «Entrará en vigor el Acuerdo de París sobre Cambio Climático el 4 de noviembre». Disponible en: <http://www.un.org/spanish/News/story.asp?NewsID=35996#WEIDSrj97IV>.
- Resolución 76, (2011). Promueve el uso eficiente de la energía eléctrica para las personas jurídicas del sector privado. Gaceta oficial N.º 39.694. Asamblea Nacional. Caracas (Venezuela).
- Sáez, A., Aponte, B. & Castellano, S. (2009). Preferencias del consumidor de embutidos en el municipio Maracaibo, del estado Zulia, Venezuela. *Agroalimentaria*, 15(29), 55–67. Disponible en: <https://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/30568/1/articulo5.pdf>.
- Sánchez, L. (2017). *Evaluación de la eficiencia de las políticas públicas como contribución al control de las emisiones de gases de efecto invernadero debido a la generación de energía eléctrica [Tesis doctoral]*. Barquisimeto, Venezuela: UNEXPO.
- Sánchez, L., Pérez, R. & Vásquez, C. (2017). Eficiencia de países desarrollados en el control del uso de combustibles fósiles para generar energía. *Revista Científica Ecociencia*, 4(2), 58–71. Disponible en: <http://ecociencia.ecotec.edu.ec/articulo.php?ida=95>.
- Sánchez, L., Lucena, M. & Vásquez, C. (2017). Emisiones de mercurio por uso de las lámparas fluorescentes compactas y por generación de energía eléctrica a base de combustibles fósiles. *Revista Científica Ecociencia*, 5(5) [consultado 30 Jul 2017]. Disponible en: <http://ecociencia.ecotec.edu.ec/>.
- Vásquez, C., Araujo, G., González, C. & Pérez, R. (2015). *Uso racional y eficiente de la energía eléctrica en el sector industrial*. Caracas (Venezuela): Ministerio de Poder Popular para la Energía Eléctrica (MPPEE).
- Vásquez, C. & González, C. (2011). El desarrollo sustentable, la dependencia energética y las competencias del ingeniero electricista. *Publicaciones en Ciencia y Tecnología*, 5(1), 5–14 [consultado 30 Jul 2016]. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=16727>.
- Vásquez, C., Osal, W., González, C. & Blanco, C. (2014). *Sistema de gestión energética eficiente para el sector industrial alimenticio. IV Seminario de Gestión Tecnológica ALTEC*. Maracaibo (Venezuela).
- Vásquez, C., Osal, W., Sudriá, A., Yépez, W., Parra, E., Sánchez, I., et al. (2009). 1.º taller: Eficiencia energética para la seguridad y la sostenibilidad de Iberoamérica EFESOS. *Revista Universidad, Ciencia y Tecnología (UCT)*, 13(53), 345–354.
- Vásquez, C., Osal, W., Sudriá, A., Yépez, W., Parra, E., Sánchez, I., et al. (2011). 2.º taller: Eficiencia energética para la seguridad y la sostenibilidad de Iberoamérica EFESOS. *Revista Universidad, Ciencia y Tecnología (UCT)*, 15(58), 11–18.
- Vásquez, C., Osal, W., Sudriá, A., Yépez, W., Parra, E., Sánchez, I., et al. (2012). 3.º taller: Eficiencia energética para la seguridad y la sostenibilidad de Iberoamérica EFESOS. *Revista Universidad, Ciencia y Tecnología (UCT)*, 16(62), 65–71.
- Viloria, A., Osal, W., Vásquez, C., González, C., Varela, N. & Gaitán-Angulo, M. (2016). Performance Energy of the Sector Hydrological. *International Journal of Engineering and Technology (IJET)*, (44), 0974–5572 [consultado 30 Jul 2016]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Amelec-Viloria/2/publication/317368575\\_Energy\\_Efficiency\\_Index\\_of\\_Ambulatories\\_and\\_Hospitals/links/5936b2540f7e9b30515c6efd/Energy-Efficiency-Index-of-Ambulatories-and-Hospitals.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Amelec-Viloria/2/publication/317368575_Energy_Efficiency_Index_of_Ambulatories_and_Hospitals/links/5936b2540f7e9b30515c6efd/Energy-Efficiency-Index-of-Ambulatories-and-Hospitals.pdf).