

## Modelo de prácticas ambientales NTC ISO 14001: Caso de estudio, Concretos Argos S.A y Cementos Argos S.A.

---



**Iván David Rincón Suarez.** Estudiante de la especialización en Dirección de Producción y Operaciones de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales; aspirante a Magister en Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Correo electrónico: idrincons@unal.edu.co

---

### Cómo citar este artículo

Rincón S, I.D (2018). Modelo de prácticas ambientales NTC ISO 14001: Caso de estudio, Concretos Argos S.A y Cementos Argos S.A., NOVUM, (8-I), p.p. 222-233.

## Resumen

La necesidad de la responsabilidad social en términos ambientales ha conducido a que las naciones se preocupen por algo llamado sostenibilidad; término muy utilizado hoy en día. Esta preocupación dio como resultado la emergencia de normas internacionales enfocadas en la creación y puesta en marcha de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA). La investigación se realizó como un estudio analítico descriptivo bajo la modalidad de estudio de caso, identificando el modelo de SGA de la compañía, las prácticas utilizadas en su cadena de suministro y los indicadores utilizados para su medición. **Palabras clave:** Sostenibilidad; Sistemas de Gestión Ambiental; ISO 14001, Gestión de procesos de negocio.

## Abstract

The need for social responsibility in environmental terms has led to nations worry about something called sustainability; a term widely used today. This concern resulted in the emergence of international standards focused on the creation and implementation of Systems Environmental Management (SGA). The research was conducted as a descriptive analytical study in the form of case study, identifying the SGA model of the company, the practices used in their supply chain and the indicators used for measurement. **Keywords:** Sustainability, Environmental Management System; ISO-14001; Business Process Management.

## Introducción

Mucho se ha escrito sobre la sostenibilidad, la responsabilidad social empresarial y los impactos ambientales de la industria; pero es complicado medir eso en términos reales de aplicación al interior de las organizaciones. En muchos casos porque ellas no aplican prácticas ambientales y, en otros, porque esa información es reservada para el público.

Los objetivos de este artículo son: identificar el modelo de gestión ambiental, determinar la relación entre política de sostenibilidad y la política ambiental, identificar los indicadores de gestión ambiental implementados y analizar prácticas verdes en la cadena de suministro por parte de las compañías Cementos Argos S.A y Concretos Argos S.A. (Estas últimas son compañías colombianas que pertenecen al Grupo Empresarial Antioqueño, con presencia en 15 países).

La investigación efectuada fue de corte de revisión documental, apoyada en entrevistas abiertas y fue desarrollada bajo la metodología de estudio de caso, los resultados que se exponen en el documento fueron obtenidos

mediante la consolidación de cifras presentadas por la compañía en sus dos últimos reportes integrados de gestión 2015 y 2016, cifras que abarcan todas las operaciones de la compañía en Estados Unidos, Centro América y El Caribe y las operaciones en Colombia tanto de cemento como de concreto y que hacen las veces de la Comunicación de Progreso para Naciones Unidas en los programas de El Pacto Global, Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y El Mandato del Agua o CEO Water Mandate.

Se generó un instrumento de revisión documental que giró alrededor de los siguientes numerales de la norma ISO 140001-2004: 4.2 Política ambiental, 4.3 Planificación, 4.4 Implementación y operación, 4.5 Verificación y 4.6 Revisión por la dirección (la revisión documental giro alrededor de estos numerales).

## Marco teórico

Con la publicación del informe Brundtland, por parte de las Naciones Unidas (ONU), en el año de 1987, se dio previo aviso de los efectos de la sobreexplotación de recursos naturales con fines mercantiles (y los desechos generados por el sector industrial)

sobre la sociedad, la economía y el medio ambiente: “se considera en general al desarrollo industrial como inevitablemente acompañado de aumentos correspondientes de consumo de energía y materias primas” (Brundtland, p. 246).

A partir de ese momento se habla, a nivel global, del término *desarrollo sostenible*, que se define por el mismo informe como: “Está en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, duradero, o sea, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias” (Brundtland, 1987, p. 23).

El panorama dibujado por este informe no fue alentador. Se han realizado esfuerzos como la creación del Programa de las Naciones Unidas para Un Medio Ambiente (PNUMA), la Declaración de Río en 1992, El Protocolo de Kioto en 1997 y la realización de La Cumbre Mundial Sobre Desarrollo Sostenible en 2002, entre otros. Sin embargo, en el año 2007 se publicó El Informe Stern con un panorama mucho más sombrío, donde se pone en contexto, bajo nuevas formas de medición de variables, la

problemática ambiental que le espera a la sociedad, a la economía y al ambiente. Se debe modificar el sistema productivo actual, pues “las pruebas científicas son hoy día incuestionables: el cambio climático constituye una seria amenaza mundial, que exige urgentemente una respuesta asimismo mundial” (Stern, 2007, p. 1).

Incluso después de estos intentos, en casi 30 años los resultados relacionados con el esfuerzo de mitigar el impacto ambiental que se ha generado han sido insuficientes. Las políticas gubernamentales y las medidas tomadas por la industria privada han sido laxas. Así lo demuestra el informe Stern, donde la mayor preocupación es el cambio climático y sus consecuencias para las siguientes generaciones. De no tomar las medidas necesarias, para finales del presente siglo la temperatura puede aumentar 2 o 3 grados Celsius: “para ilustrar la magnitud de dicho aumento, valga señalar que la temperatura actual es solamente 5°C más alta que la existente durante la última glaciación” (Stern, 2007, p. 3).

En el último decenio la preocupación se ha centrado en la

medición de la huella de carbono que es, según Wittneben y Kiyar (como se citaron en Valderrama et al., 2011), un “indicador capaz de sintetizar en forma más o menos fidedigna los impactos provocados por las actividades del hombre en el entorno, medido en términos de emisiones de gas de efecto invernadero” (p. 6); y la medición de la huella ecológica es, según Rees y Warckernagel (como se citaron en Martínez, 2007):

Un indicador ambiental de carácter integrador del impacto que ejerce cierta comunidad humana – país, región o ciudad – sobre su entorno; consideran tanto los recursos necesarios como los residuos generados para el mantenimiento del modelo de producción y consumo de la comunidad (p. 12).

Como resultado de la preocupación por la generación de residuos contaminantes por parte de la industria, a un ritmo insostenible:

Various management standards have been introduced to assist organisations in developing formalised environmental management systems. The first of these was the UK national standard BS 7750 which was created in the early 1990s (Schaefer, 2007). The European Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) was then

launched in 1995 (Tinsley and Pillai, 2006), while the most commonly referred to international standard for environmental management, ISO 14001, which was based on BS 7750, was created in 1996 (Tinsley & Pillai, 2006) (Phan et al., 2015).

Al crearse estos organismos internacionales de verificación en prácticas ambientales, el interés por las organizaciones de crear, implementar o mejorar sus sistemas de gestión, creció en forma exponencial: “A growing number of businesses has invested significant resources in the implementation of an environmental management system, a systematic approach which requires the integration of environmental management” (Tinsley and Pillai, 2006). “By 2005, more than 111.000 organizations worldwide had adopted and certified their SGA to the international environmental management standard ISO 14001” (ISO, 2013); “and thousands more had adopted other types of SGA” (Darnall et al., 2008a). “The number of ISO 14001 compliant SGA had increased to 301.647 in over 170 countries around the world by 2013 (ISO, 2013)” (Phan et al., 2015, p. 45).

Si es cierto que muchas empresas buscan certificarse en ISO-14001, por sus políticas de responsabilidad social o ambiental, también es cierto que otras lo hacen sólo por presiones gubernamentales o del mercado, como lo expone Buenaventura et al.: “identificamos que esta norma es condicionante para las organizaciones, por presiones institucionales diversas, desde el mercado hasta las de las instituciones gubernamentales” (2007).

En el caso específico de la industria cementera, “It is estimated that the world cement industry is responsible for approximately 5% of anthropogenic CO2 emissions globally” (IEA/WBCSD; WBCSD; Cembureau; y Wang et al., como se citaron en Supino et al., 2016). Por este motivo: “This industry plays a pivotal role when exploring carbon-emission reduction options to deal with the threats posed by global warming and related climate change effects” (Supino et al., 2016).

La tendencia del sector a nivel mundial es el reemplazo de combustibles a base de petróleo por energía obtenida de biomasa.

Siguiendo la tendencia global el co-procesamiento, es “an industrial technique of using wastes as a substitute for raw materials and/or fuels, as a way to minimize the consumption of minerals and non-renewable fossil fuels” (Stafford et al., 2014). A nivel latinoamericano, para el año 2014, variaba entre el 7% y el 20%; mientras que, en Europa, países como Holanda han reemplazado el 80% de su demanda de energía para el proceso de producción de cemento.

Con procesos como los mencionados, la industria cementera ha contribuido a disminuir la huella de carbono; sin embargo, el objetivo de este artículo es identificar el modelo de SGA adoptado por Cementos y Concretos Argos S.A y determinar de qué forma se mide el impacto que las actividades asociadas a la norma ISO 14001-2004.

De acuerdo con la definición de Perez Et al., en 2008 “El Sistema de Gestión Medioambiental de la NORMA ISO-14001-2004, reconocido internacionalmente, es aplicable a organizaciones privadas o públicas, pequeñas medianas y grandes del sector industrial y de servicios de cualquier actividad

económica”. Identificamos que los principales elementos de la norma son: política medioambiental, planificación, implementación, operación, verificación y revisión por la dirección.

Es difícil saber, por la falta de estudios serios, si la implementación de un SGA como la ISO 14001-2004, sustenta que los resultados de esta implementación contribuyan a la disminución del impacto ambiental: “there is limited evidence that certified ISO 14001 EMSs lead to decreased resource consumption and pollution, and uncertainty exist as to whether or not ISO 14001 certification actually improves environmental performance” (Fryxell et al. e Iraldo et al., como se citaron en Nguyen y Hens, 2013).

En Colombia, desafortunadamente, no existe un referente de buenas prácticas de manufactura para el sector cementero o concretero; sin embargo, haciendo una revisión a nivel internacional, en países como España existen manuales de buenas prácticas de manufactura, en los cuales el enfoque es la protección ambiental animada por la regulación legal del país.

En esta investigación, se hará énfasis en identificar las prácticas ambientales realizadas en la cadena de suministro y si algunas de ellas se pueden catalogar dentro de la logística verde.

Definiendo *cadena de suministro* como “la red servicios, materiales y flujos de información que vincula los procesos de relaciones con los clientes, surtido de pedidos y relaciones con los proveedores de una empresa con los procesos de sus proveedores y clientes” (Haizer et al., 2009, p. 372). Dicho esto, profundizaremos en la red de materiales que vincula la empresa con sus proveedores y sus clientes.

Tomando la definición de Efron (como se citó en Rojas y Perez, 2014) la logística verde es aquello que...

(...) tiene como objetivo reducir la huella de carbono generada en el medio ambiente como causa del movimiento del producto a través de la cadena de abastecimiento. Para lograrlo, toma las actividades de logística tradicional e inversa, y junto a la logística magra, estudia la forma de realizar la gestión logística de una forma ágil, reduciendo la agresión al medio ambiente mientras que simultáneamente se agrega valor a los productos y se maximiza la relación costo/beneficio.

Con esta definición como punto de partida, se profundizará en el análisis de la relación entre las exigencias de la ISO 14001-2004 y las prácticas adoptadas en la cadena de suministro, conducidas a la realización de los objetivos de la logística verde.

Como fin de la norma ISO 14001-2004 se encuentra la mejora continua; razón por la cual es de suma importancia la implementación de indicadores de gestión (en este caso, de gestión ambiental), que nos permitan medir las variables más relevantes que nos conduzcan a identificar las debilidades del sistema y tomar las acciones necesarias para mejorarlo.

## Resultados

Con base en la documentación revisada, se encontró que la compañía ha realizado los ajustes necesarios para dirigir sus esfuerzos en torno a los siguientes ejes: a) Fortalecer el elemento ambiental en la cultura Argos, donde se identifican los grupos de interés, los planes de capacitación y las especificaciones de cómo debe hacerse la comunicación de los aspectos ambientales de la compañía, incluidos responsables y objetivos de las mismas; b) Cambio

climático: se encontraron mediciones de emisiones de gases de efecto invernadero en las plantas de producción de cemento, planes de acción en las mismas y mediciones mensuales de este indicador, determinando que, para el año 2016, la sustitución de combustibles fósiles por combustibles alternativos y biomasa fue del 6.8% y la generación de CO<sub>2</sub> por tonelada de producción de material cementante se redujo en un 29% para el mismo año, comparado con el 2015. c) Ecoeficiencia: se encontró que, dentro del marco del proceso ambiental, se le da especial trato al consumo de agua, documentando optimización de consumo de agua en el proceso de producción, tanto de cemento como de concreto. Estas mediciones están dentro del plan de acción de cada planta de producción, la eficiencia energética se evidencia por medio de la vicepresidencia de sostenibilidad y la búsqueda de cómo sustituir el consumo calórico de combustibles fósiles por combustibles alternativos. d) Biodiversidad: se evidencian estrategias para la mitigación, corrección y compensación sobre los impactos ambientales que pueda tener el ecosistema donde la compañía



tiene sus operaciones. Entre ellas se pudo documentar, para el año 2016, el 86.6% del área intervenida, liberada en las canteras de explotación minera. Esta zona se rehabilitó y se pudieron evidenciar convenios en pro de mejorar prácticas ambientales, como es el caso de la Universidad de Antioquia para la rehabilitación de suelos. Por último, e) La construcción sostenible: en este aspecto la compañía creó, en el año 2014, el centro Argos para la innovación en la ciudad de Medellín, en donde se busca innovar en los productos a través del incremento de materiales alternativos que sustituyan materia prima natural, como el uso de agregados reciclados para la fabricación de concreto. Se pudo documentar que, para el año 2015, se presentó una reducción del 18% en la generación de residuos con respecto al año 2014.

Tomando la política ambiental de la compañía como punto de partida, en la revisión ejecutada con base en la documentación disponible, se encontró que la institución cuenta con procesos estructurados desde la alta dirección; procesos que se encuentran en la intranet de la compañía, debidamente sustentados, a disposición de

cualquier colaborador de la empresa que tenga acceso a una terminal de red.

Se pudo evidenciar que, aunque la política es solo una, el análisis de los posibles impactos ambientales, que se generan por la operación de producción, son de total relevancia en cada una de las plantas de producción; son análisis diferentes que dependen de la ubicación geográfica, ya que cada planta tiene implicaciones ambientales diferentes.

La empresa se encuentra certificada por el ICONTEC en Requisitos del sistema de gestión: ISO 14001 - 2004 (teniendo, en abril del año 2015, auditoría de seguimiento sin que se encuentren inconformidades).

Se encontró que, en el año 2014, se creó la vicepresidencia de sostenibilidad, que relaciona dentro de sus grupos de interés el medio ambiente, donde Argos se compromete a corregir, compensar y mitigar los aspectos ambientales que sucedan por su operación.

El concreto es una mezcla de agua con agregados pétreos -arena y gravilla- y cemento. Teniendo esto claro, se encontró que en el proceso

de producción de concreto la compañía integra un material conocido técnicamente como *cenizas volantes*. Estas cenizas, por sus propiedades cementantes, han reemplazado el uso de cemento en un porcentaje fluctuante en función de las necesidades de desempeño del concreto. Las cenizas volantes son los desechos de procesos como termoeléctricas y cenizas de altos hornos. Por tal motivo, es considerada una práctica de logística verde. Esta implementación trae tanto beneficios económicos como ambientales, ya que se requiere menos cemento para la producción, que se traduce en menor emisión de CO<sub>2</sub> por tonelada procesada.

Otra práctica de logística verde es la recirculación del agua en la producción de concreto. El agua que se utiliza en el lavado de los vehículos y el restante de producción es reutilizada. No se lleva a alcantarillado o ríos. Por tal motivo, se disminuye el impacto ambiental de devolver agua con residuos de cemento al ambiente. Para el año 2016 se contabilizaron 791.2351 m<sup>3</sup> de agua recirculada o reutilizada, equivalentes al 30% del agua utilizada en producción de concreto; y se contabilizaron

7'899.210 m<sup>3</sup> de agua recirculada o reutilizada equivalentes al 85% utilizada en la producción de cemento.

Como práctica de logística verde podemos catalogar también la implementación del programa Sacos verdes, que consiste en la recolección de los sacos de papel vacíos donde viene empacado el cemento. Estos sacos de papel son integrados en el proceso de la industria del fibrocemento. Para el año 2015 se reciclaron 987,187 sacos, que equivalen a 141 toneladas; lo que significa un 38.8% de retorno de sacos.

También se evidenció el uso de llantas como material sustituto de combustibles fósiles en la producción de Clinker, evitando así el uso de carbón.

Con respecto a la medición de la gestión ambiental, se encontró que el desempeño ambiental es medido por indicadores adecuados, a saber: el desempeño de gestión, desempeño operacional y otros que miden la calidad ambiental.

## **Conclusiones**

Con los resultados obtenidos se puede demostrar que el sistema de gestión de calidad está totalmente

implementado en busca de la mejora continua, con indicadores adecuados al sector industrial, en los que se encuentran Cementos Argos S.A y Concretos Argos S.A.

Se puede concluir que el SGA de las compañías no solo está encaminado a cumplir con una normatividad legal o a cumplir con las exigencias que hace la ISO 14001-2004, va más allá, haciendo parte de todo un sistema de sostenibilidad propuesto por la compañía, aportando mejores resultados con su implementación en la reducción de agentes contaminantes y la reducción del impacto ambiental generado en su proceso productivo.

Aparte de todo lo que exige la norma, se pudo poner de manifiesto la permanente participación en diferentes iniciativas:

En el 2015 la compañía fue incluida en el Climate Disclosure Leadership Index (CDLI) para Latinoamérica, en donde fue reconocida al ubicarse entre el 10% de las mejores empresas en buenas prácticas, en calidad y en transparencia en la información relacionada con el cambio climático. Participó en la cumbre COP21 como vocera del sector cementero. Fue incluida por

segundo año consecutivo, en el 2015, en el índice Dow Jones Sustainability, obteniendo el mejor puntaje de la industria en la gestión del recurso hídrico (entre otras como Carbon disclosure Project (CDP), Cemento sostenible (CSI), Premio progreso de Cornare, CEO wáter mandate).

Con lo mencionado en el párrafo anterior, se puede sustentar que los esfuerzos de las compañías son grandes en materia ambiental, en reducir sus impactos y en que todo esto pueda ser medido con transparencia.

Los esfuerzos para crear una cultura que les permitan a los colaboradores de la compañía interiorizar las políticas ambientales han encaminado el empoderamiento de estos, al implementar la política ambiental, logrando los resultados mencionados.

La relevancia que tiene desde la alta dirección la política de sostenibilidad hace fuerte la política ambiental.

## Referencias

Naciones Unidas (ONU). (1987). *De una tierra un mundo*. Naciones Unidas.

- Stern, N. (2007). *Stern review*. London: HM Treasury.
- Valderrama, J., Espíndola, C., y Quezada, R. (2011). Huella de Carbono, un Concepto que no puede estar Ausente en Cursos de Ingeniería y Ciencias. *Formación Universitaria*, 4(3), 3-12. doi: 10.4067/s0718-50062011000300002
- Supino, S., Malandrino, O., Testa, M., y Sica, D. (2016). Sustainability in the EU cement industry: the Italian and German experiences. *Journal Of Cleaner Production*, 112, 430-442. doi: 2015.09.022
- Nguyen, Q. y Hens, L. (2015). Environmental performance of the cement industry in Vietnam: the influence of ISO 14001 certification. *Journal Of Cleaner Production*, 96, 362-378. doi: 2013.09.032
- Stafford, F., Viquez, M., Labrincha, J., y Hotza, D. (2015). Advances and Challenges for the Co-processing in Latin American Cement Industry. *Procedia Materials Science*, 9, 571-577. <http://dx.doi.org/10.1016/j.msp.2015.05.032>
- Rojas López, M., Pérez Parra, J., y Jiménez Gómez, L. (2014). *Logística inversa y verde*. Bogotá, D.C.: Ediciones de la U Limitada.
- Phan, T. y Baird, K. (2015). The comprehensiveness of environmental management systems: The influence of institutional pressures and the impact on environmental performance. *Journal Of Environmental Management*, 160, 45-56. doi: 2015.06.006