



## Los Sistemas de Gestión Integrados un Desafío para la Ingeniería del Siglo XXI

*El nuevo milenio trae consigo una demanda acerca del ejercicio del rol del Ingeniero con un enfoque hacia el mejoramiento continuo de la Calidad, la Responsabilidad Ambiental y el compromiso con la Salud y la Seguridad.*

Alejandro Ospina Angarita  
Ing. de Petróleos. USCO.



**E**l nuevo milenio ha traído consigo un sinnúmero de cambios y desafíos de todos los órdenes en cada aspecto del quehacer humano y como es obvio sin ser la excepción en nuestro rol como ingenieros. Atrás quedaron ideas tradicionales que relacionaban a los profesionales de la ingeniería con una figura exclusivamente operativa, adornada de elementos exclusivamente técnicos y con una participación limitada a la ejecución de los procesos productivos sin integración a actividades propias de las organizaciones.

Desde este enfoque, el Ingeniero se constituía en un personaje poco sociable y más dado a la interacción con las máquinas y los diseños, un individuo obnubilado por cientos de fórmulas matemáticas rondando en su mente, conduciéndole a unas únicas y frías respuestas. Muy distante de lo anterior, el Ingeniero de hoy, se iza como un estandarte de liderazgo, se convierte en un agente participante, en un sistema productivo que no sólo obedece a premisas técnicas, sino que aborda tales

aspectos como respuestas a las necesidades explícitas e implícitas de sus clientes, y que además asume tal responsabilidad con un criterio de sostenibilidad ambiental y de respeto por las condiciones que demandan los seres humanos para el ejercicio de su trabajo en términos de seguridad y salud.

Este Ingeniero de Hoy, como podría denominarse, debe ser un individuo verdaderamente integral, que desarrolle una visión global de los problemas que resuelve y el impacto que estos tengan en los seres humanos, el medio ambiente y el mercado.

Desde su posición, sea cual sea en la que se desenvuelva, el ingeniero debe incorporarse activamente en el desarrollo y fortalecimiento de su organización, y el hoy de este proceso de desarrollo y fortalecimiento, en buena medida está signado por los modelos internacionales de gestión que día a día cobran más relevancia y se presentan con el idioma universal de los negocios de este mundo en

permanente proceso de globalización; por tanto, no podemos ser ajenos por más tiempo a estas demandas y debemos abordar con suficiencia el desafío que el mundo nos ha planteado.

A continuación ofrezco un conjunto de reflexiones que sin pretender ser un tratado en el área, expone al alcance de los lectores de manera sucinta y clara los elementos fundamentales que dieron origen a los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente, salud y seguridad industrial; su soporte filosófico y algunas recomendaciones prácticas que espero sean útiles como introducción a la amplia discusión que merece desde la perspectiva de la ingeniería la temática aquí planteada.

*Los Sistemas de Gestión de la Calidad, Medio Ambiente, Salud y Seguridad Industrial: No un asunto de casualidad o sofisticación improvisada, más bien, un proceso de perfeccionamiento continuo de las organizaciones humanas.*

Si se quiere profundizar en la historia de los Sistemas de Gestión de la Calidad, de manera inmediata se puede pensar en los primeros atisbos ofrecidos por varios autores en el periodo de la postguerra, producto de los desarrollos militares en la segunda confrontación armada de carácter mundial a mediados del siglo pasado; no obstante, es necesario hacer memoria mucho más en la historia de las organizaciones para lograr un modelo más comprensible de lo que da origen al concepto de calidad como prominente en el quehacer de las organizaciones.

Ya en los albores de la revolución industrial, fue evidente el florecimiento del aparato productivo con un enfoque eminentemente centrado en el control numérico de la producción; para entonces, la demanda superaba considerablemente la oferta de productos, por lo que el consumidor estaba obligado a comprar lo que fuera; el ingeniero solo tenía una consigna, "producir", no importaba mucho la rigurosidad, el volumen

de la producción prevalecía sobre todo concepto en la organización. No obstante, y en buena hora, la historia no privilegió la cantidad, en el proceso de crecimiento de la oferta y demanda como entidades reguladoras de los mercados, la pendiente de la primera fue mayor y como consecuencia encontró su intercepto en algún punto de la historia, que obviamente marcó la recomposición de fuerzas entre el productor y el consumidor, obligando al primero a replantear sus procesos ante la necesidad de procurar ser preferido y garantizar su supervivencia; sin lugar a dudas podemos concluir que la humanidad ganó.

*Pero, ¿cómo garantizar la calidad de los productos?, ¿cómo orientar las organizaciones de modo que sobrevivieran a la realidad que les resultaba amenazante?* Varios autores, como W. Edward Deming, Joseph M. Juran, Kaoru Ishikawa, Armand V. Feigenbaum, H. James Harrington, Philip Crosby, entre otros, durante el siglo XX pretendieron dar respuesta a tales interrogantes, y sin lugar a dudas lograron plantear un referente conceptual lo suficientemente amplio y sólido como para que la British Standard - BS propusiera la primera norma que definiera las pautas básicas para la constitución y mantenimiento de un Sistema de Calidad.

Más tarde hacia el año de 1979, la International Standard Organization, iniciaría sus trabajos para el desarrollo de una norma internacional que definiera los requisitos para un Sistema de Aseguramiento de la Calidad, obteniendo así, en la década de los ochenta su primer borrador y la primera versión de su familia de normas en el año de 1994, conocida como "NORMAS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD Y EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD"; recientemente, el estándar fue revisado y modificado emitiéndose la versión 2000 de esta familia de normas, que establece los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad. Con base en este modelo se estima que cerca de 1.000.000 empresas al finalizar el año 2002, habrán obtenido su certificado.

Por su parte, el tema ambiental, o mejor la preocupación del mundo por el tema ambiental, puede considerarse mucho más reciente, de manera previa a la década de los sesenta, la humanidad mantuvo una actitud sumamente despreocupada, basada quizá en el supuesto de una ilimitada capacidad de autorregulación de nuestro planeta. La preocupación sobre la sostenibilidad ambiental, que por mucho tiempo resultó estar limitado al interés de visionarios, cuestionados y tildados de reaccionarios, no tardó mucho en hacerse una evidente realidad ante la conducta de depredación irracional asumida por la humanidad en su proceso de desarrollo científico y tecnológico del siglo XX.

Sendos movimientos ambientalistas cristalizados en escenarios y manifiestos como la Cumbre de Río y el Protocolo de Kioto, surtieron buena parte de los efectos esperados y uno de los resultados más importantes fue la decisión de la Organización Internacional de Normalización, (ISO), de encomendar a su Comité Técnico 207, (TC - 207), la tarea de desarrollar un Sistema de Gestión Ambiental con un enfoque común al de la ISO 9000; de este modo, en el año de 1996 fue adoptada la ISO 14.000 como norma internacional para orientar la elaboración de sistemas de gestión ambiental, el cual se define como "la parte del sistema general de gestión que comprende la estructura orgánica, actividades de planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para elaborar, implantar, ejecutar, revisar y mantener la política ambiental" (ISO 14001: 1996).

En forma semejante, aunque con un origen más antiguo, la seguridad social, tuvo su parte de manera más reciente en el escenario de la normalización internacional. El origen del interés por la salud ocupacional y la seguridad industrial puede remontarse al nacimiento de la escuela de las relaciones humanas en la década de los treinta del siglo XX, previo a esto, el enfoque cientificista de la administración de las organizaciones había desconocido por completo la humanidad del trabajador y por

consiguiente sus necesidades como ser humano de contar con unas condiciones apropiadas en términos de salud y seguridad para desarrollar el trabajo.

Hoy por hoy, y a través de legislaciones locales, inspiradas en acuerdos y organizaciones internacionales, se reconocen elementos básicos de seguridad social a los trabajadores, no obstante, solo de manera reciente, en el año 2000, se presenta al mundo el primer estándar que de manera alineada con los Sistemas de Gestión de la Calidad y Ambiental, promueve la adopción de Sistemas de Gestión en Salud Ocupacional y Seguridad Industrial, conocido como el OHSAS 18.000.

Finalmente, y como clímax en el desarrollo de estos modelos, se ha planteado la integración de los mismos mediante los Sistemas Integrados de Gestión, propuesta que se hizo claramente evidente en la versión 2000 de la ISO 9.000 y la emisión de las OHSAS 18.000 las cuales presentaron estructuras comunes entre sí y con la ISO 14.000, haciéndose plenamente evidente a través de anexos informativos que señalan dicha correspondencia. Los Sistemas Integrados de Gestión pretenden potenciar los esfuerzos de las empresas al articular estos aspectos comunes de los Sistemas para lograr una gestión integral de Calidad, Ambiente y Salud y Seguridad Industrial bajo un solo Sistema, optimizando recursos e integrado a toda la organización dentro de un mismo enfoque. Además es posible afirmar, que dichos Sistemas hacen posible la gestión total de la organización ya que una vez cubiertos los tres aspectos concernientes a cada una de las normas prácticamente nada en la empresa quedaría excluido de su alcance.

En general los tres Sistemas de Gestión, no resultan como un capricho de los mercados modernos, o como una de tantas modas que hacen presencia en el mundo, sino que obedecen a necesidades reales que plantea el desarrollo humano y se encuentran claramente justificadas no sólo en sus beneficios expresos,

relacionados a una mayor eficacia en el cumplimiento de los propósitos organizativos en términos de Calidad, Ambiente, Salud y Seguridad Industrial, sino que en últimas en su conjunto promueven la productividad de las Organizaciones que en sus términos más crudos se expresa en el ahorro de inmensas sumas de dinero asociadas a los altos costos de la insatisfacción de los clientes en relación con la calidad, el pago de pasivos ambientales asociados a impactos negativos generados en los procesos productivos y el elevado costo de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales.

*La ISO International Standard Organization y las Normas Internacionales: Nuevo orden de un mundo globalizado.*

Luego de hacer mención en repetidas ocasiones de las Normas Internacionales y de la Organización que las ha emitido, resulta oportuno comentar de manera breve cuando menos, su origen y su rol en el mundo de hoy. La International Standard Organization fue fundada en Ginebra (Suiza) en 1946, con la misión fundamental de promover el comercio internacional elaborando normas internacionales por consenso voluntario, desde entonces se han formulado más de diez mil normas, de las cuales sólo una pequeña parte hace referencia a los sistemas de gestión, como la ISO 9000, la ISO 14000, etc. La entidad de carácter supranacional aglutina a las organizaciones de normalización de varios países del mundo, entre ella se encuentra nuestro Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, el cual adopta de manera formal a través de traducciones oficiales las normas emitidas por la ISO, razón por la cual en Colombia circulan con el prefijo NTC, (Norma Técnica Colombiana).

La sigla ISO con que se denominan las normas, no se atribuye exclusivamente a la sigla de la

Organización, sino que tiene su fundamento en el término griego "isos" que significa igual, como un componente lógico de la estandarización.

En la actualidad, en el concierto globalizado en el que se desenvuelve la humanidad, y especialmente apoyada en el desarrollo de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, en el cual se han replanteado muchos conceptos tradicionales, se abren a pasos agigantados nuevos escenarios de carácter mundial, con la necesidad de unificar criterios que ofrezcan reglas claras y unánimes para las relaciones, especialmente comerciales. Es precisamente en este contexto en donde cobra toda vigencia la existencia de estándares que además de ofrecer pautas para la adopción y mantenimiento de Sistemas de Gestión; también permiten la aplicabilidad de procesos



de certificación que acrediten públicamente el cumplimiento de sus requisitos. Dicho de modo más simple, se convierten en el código común a través del cual se comunican los mercados y se establecen

las relaciones nacionales e internacionales.

*Los Sistemas de Gestión: Un recetario para la adopción y mantenimiento de los mecanismos apropiados para administrar las organizaciones.*

Al hacer mención de los Sistemas de Gestión, es oportuno intentar formular un concepto de Sistema, basado en la Teoría General de los Sistemas; entendiéndose como un conjunto de elementos, dinámicamente relacionados, en los que se forma una actividad para alcanzar un objetivo operando sobre datos/energía/materia, para proveer información/energía/materia. De ahí, que se pueda sustraer la definición de Sistemas de Gestión como el conjunto de elementos que se interrelacionan de manera dinámica para alcanzar el objetivo de administrar apropiadamente las organizaciones.

En los términos anteriores, los Sistemas de Gestión a que hacen mención los estándares internacionales, incluyen los recursos humanos, físicos y financieros que se orientan al cumplimiento de una política específica, bien sea de calidad, ambiental o de seguridad industrial y salud ocupacional; mediante un ciclo permanente de planificación, implementación y operación, verificación y acción correctiva; bajo una revisión periódica y planificada por parte de la dirección para garantizar un mejoramiento continuo de este proceso.

El orden de ideas anteriormente expresado y de acuerdo con lo manifiesto por las normas internacionales citadas, existen por lo menos ocho criterios que deben ser tenidos en cuenta para garantizar el éxito en la implementación de los Sistemas de Gestión; aspectos que además definen de manera contundente el rol que desempeña el ingeniero en su desarrollo.

*Enfoque al Cliente.* "Las organizaciones dependen de sus clientes y por lo tanto deberán comprender sus necesidades actuales y futuras, satisfacer sus requisitos y esforzarse en exceder las expectativas de los mismos. Es oportuno considerar igualmente a los clientes internos y externos".

En estos términos se requiere de nosotros como Ingenieros un enfoque centrado en los requisitos, tanto de calidad, como ambientales, de Seguridad y Salud Ocupacional, que son definidos para nuestro trabajo, considerando todas las partes interesadas en los diversos procesos, tales como: el Cliente Interno y Externo, las Autoridades a través de los requisitos legales, las Comunidades mediante las demandas sociales, etc. Lo anterior sin duda alguna demanda una apertura de conciencia y visión por parte de la ingeniería para cumplir satisfactoriamente con este enfoque.

*Liderazgo.* "Los líderes establecen la unidad de propósito y la orientación de la organización. Ellos deberían crear y mantener un ambiente interno, en el cual el personal pueda llegar o involucrarse totalmente en el logro de los objetivos de la organización". El ingeniero en cualquier nivel en el que se halle de la organización debe constituirse en un líder de modo que pueda contribuir a la construcción de una visión colectiva de propósito y un compromiso total de la organización en el logro de la misma.

*Participación Del Personal.* "El personal, a todos los niveles, es la esencia de una organización y su total compromiso posibilita que sus habilidades sean usadas para el beneficio de la organización". De manera semejante que en el enfoque anterior se demanda del ingeniero una renovada dimensión de relación humana, no sólo debe ser un líder, sino debe estar en capacidad de desempeñarse en un concepto de compromiso e interdependencia propios de un legítimo trabajo en equipo.

*Enfoque basado en procesos.* "Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso". Aunque la visión lógica y pragmática propia del Ingeniero lo privilegia en este enfoque frente a otros actores organizacionales es oportuno desarrollar la habilidad para comprender toda actividad en la organización como un proceso y por consiguiente definir los aspectos de calidad, ambiente, salud y seguridad industrial que toman lugar en él, ya sea en las materias primas que intervienen, en los métodos aplicados, en los espacios físicos requeridos, en las maquinarias y equipos utilizados, y en el personal involucrado.

### *Enfoque de Sistema para la Gestión.*

*"Identificar, entender y gestionar los procesos interrelacionados como un sistema, contribuye a la eficacia y eficiencia de una organización en el logro de sus objetivos".* Ahora bien, no basta con mantener un enfoque por procesos para la gestión, sino que es relevante reconocer que la Organización en sí, puede ser definida como una interrelación de tales procesos, lo cual permitirá una comprensión total del alcance del Sistema de Gestión.

*Mejora Continua. "La mejora continua del desempeño global de la organización debería ser un objetivo permanente de ésta".* Porque todo puede ser mejor, el Ingeniero debe desempeñar su función en un espiral creciente de planeación, ejecución, verificación y acción correctiva, con el fin de garantizar que todo proceso y actividad sea susceptible de evaluación permanente y por consiguiente de mejoramiento.

*Enfoque basado en hechos para la toma de decisión. "Las decisiones eficaces se basan en el análisis de los datos y la información".* Sin duda alguna debe ser una premisa permanente para el ingeniero la identificación de la información útil que arrojan los procesos, el registro y procesamiento de la misma para la toma de decisiones de mejoramiento continuo.

*Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor. "Una organización y sus proveedores son interdependientes, y una relación mutuamente beneficiosa aumenta la capacidad de ambos para crear valor".* El ingeniero debe reconocer en sus proveedores

internos y externos un socio estratégico para el cumplimiento de los requisitos para él establecido, por tanto debe procurar de manera permanente garantizar una relación que privilegie los criterios de calidad, medio ambiente, salud y seguridad.

En resumidas cuentas, el escenario al que se enfrenta el profesional de la ingeniería es claramente diferente al de antaño y verdaderamente desafiante. Se demanda de nuestra función, no sólo la tradicional solidez en términos de conocimiento de la ingeniería, que bien se entiende como la aplicación de las ciencias físicas, químicas y matemáticas; de la técnica industrial y en general, del ingenio humano, a la utilización e invención sobre la materia. Sino que tal proceso debe desarrollarse con un amplio acervo de características humanas y sociales que lo hagan pertinente en el mundo actual. Es pues este, un llamado a quienes somos ingenieros, a procurarnos los mecanismos necesarios para ajustarnos a las demandas que hoy se nos plantean bien sea como sujetos participantes en los Sistemas de Gestión de las Organizaciones, o bien liderando tales procesos; pero también se nos llama la atención a quienes formamos Ingenieros para incorporar estas realidades no sólo en nuestros contenidos académicos, sino en nuestras prácticas pedagógicas y en todo escenario formativo a nuestro alcance para cumplir de modo acertado con nuestro compromiso social.



### Bibliografía

Campos, Vicente Falconi. *El Control Total de la Calidad (El estilo Japonés)*. Belo Horizonte – Brasil. Fundación Cristiano Ottoni. 1994.

Covey Stephen. *Los siete hábitos para las Gerencias Altamente Efectiva*. Barcelona. Ediciones Paidós Ibérica S.A. 1997.

Escalera, Sergio. "Impactos de los Sistemas de Administración Ambiental sobre el Comercio y las Inversiones en México". En: *Consejo Coordinador Empresarial*. México, D. F. Febrero. 2003.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. "Fundamentos en ISO 9000". Curso de Formación. ICONTEC. Bogotá. 2001.

———. ISO 9000:2000. "Sistemas de Gestión de la Calidad, Fundamentos y Vocabulario". ICONTEC. Bogotá. 2001.

———. ISO 9001:2000. "Sistemas de Gestión de la Calidad, Requisitos". ICONTEC. Bogotá. 2001.

———. ISO 9004:2000. "Sistemas de Gestión de la Calidad, Directrices para la mejora continua del

Desempeño". ICONTEC. Bogotá. 2001.

———. ISO 14001:1996. "Sistemas de Administración Ambiental, Requisitos. ICONTEC. Bogotá. 1996.

———. OHSAS 18001:2000. "Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional, Requisitos y Guía para Implementación". ICONTEC. Bogotá. 2000.

J. M. Juran y F.M. Gryna. *Análisis y planeación de la calidad*. Bogotá. Mc Graw Hill. 1995.

J. M. Juran. *Juran y el Liderazgo para la Calidad: Manual para Ejecutivos*. Madrid. Ediciones Días de Santos. S.A. 1996.

Oria Razo, Vicente. *La Calidad en Todo*. México. Grupo Editorial Zacatecas, S.A. de C.V. 2000.

Schuldt, Jurgen E. *Administración Moderna. Historia de la Administración de la Calidad*. Luxemburgo. 1998

"The case against ISO 9000". Segunda edición. Publicado por Oak Tree Press. Noviembre. 2000.

Walton, Mary. *Como administrar con el Método Deming*. Bogotá. Editorial Norma.