

Metodología para la comprensión de la voz del cliente en entornos dinámicos utilizando el despliegue de funciones de calidad (QFD)

Methodology for the understanding of the voice of the client in dynamic environments using the deployment of quality functions (QFD)

Recibido: 15 Ago 2017 – Revisado: 30 Sep 2017

Aceptado: 30 Oct 2017 – Publicado: 30 Dic 2017

Jasmín Herrera De la Barrera

Docente, programa Tecnología en Control de Calidad, Ciptec, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Barrio España, Cartagena, Colombia
jherrerad@tecnocomfenalco.edu.co

Claudio Narváez Zúñiga

Docente, programa Ingeniería Industrial, Ciptec, Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Barrio España, Cartagena, Colombia.
claudiornz@gmail.com



Resumen: El presente trabajo tiene como objetivo definir la estructura para el diseño de una herramienta metodológica que permita incorporar buenas prácticas para la implementación de sistemas de gestión en empresas colombianas, que se adapten a entornos dinámicos, a partir del análisis de la voz del cliente. Para el desarrollo de la propuesta se contó con la participación de un grupo de 30 empresas del sector de la construcción de la ciudad de Cartagena, encargadas de definir los requerimientos y necesidades de sus organizaciones con relación a la ejecución de procesos de implementación de sistemas de gestión. Para el análisis y tratamiento de los datos se utilizó como herramienta la Matriz QFD (Despliegue de la función de calidad), de cuya utilización se logra establecer la propuesta de diseño de una guía metodológica para la implementación de sistemas de gestión en el sector de la construcción, replicable en cualquier otro ramo de la economía colombiana, según se adapte a sus necesidades.

Palabras claves: QFD; sistemas de gestión; diseño producto; calidad, ISO 9001:2015

Abstract: The objective of this paper is to define the structure for the design of a methodological tool that allows the incorporation of good practices for the implementation of management systems in Colombian companies, based on the analysis of the voice of the client. For the development of the proposal was counted with the participation of a group of 30 companies of the construction sector of the city of Cartagena, which were in charge of defining the requirements and / or needs of their organizations in relation to the implementation of management systems implementation processes. For the analysis and treatment of the data, the QFD Matrix (Deployment of the quality function) was used as a tool. Based on the use of this requirement analysis technique, the proposal for the design of a methodological guide for the implementation was established. of management systems in the construction sector, replicable in any other branch of the Colombian economy, according to your needs

Key words: QFD; management systems; product design, quality, ISO 9001:2015



1. INTRODUCCIÓN

En el año 2015, la Organización Internacional de Estandarización –ISO, por sus siglas en inglés- actualizó las normas ISO 9001, dado que estas se revisan y actualizan entendiendo la dinámica de la gestión como disciplina gerencial y estratégica. Esta actualización permite a las organizaciones generar escenarios en los que se anticipan situaciones de riesgo u oportunidades, a través de una sana comprensión de su contexto. De acuerdo con ello, las organizaciones adaptan sus modelos de gestión, tomando como base las herramientas para el diseño y mejora de procesos y productos.

Diseñar un proceso o ajustarlo a los constantes cambios del entorno requiere de una adecuada selección de variables económicas, legales, políticas, ambientales, de competitividad, de continuidad de negocios, que permitan a la organización responder rápidamente ante los requerimientos de los clientes.

La calidad de los productos o servicios es consecuencia de una adecuada gestión de los procesos. Como consecuencia de esto se logra el posicionamiento de las empresas en el mercado, de allí que la evolución del concepto de calidad ha pasado desde el control de la calidad hasta la implementación de la Calidad Total y de sistemas de gestión empresariales estrechamente relacionados con la mejora continua (Cabrera, León, & Medina, 2015).

Acorde con las posturas de los ‘gurús’ de la calidad, se han diseñado diversas herramientas de mejoramiento continuo que se adecuan a las necesidades y tipos de organización, permitiendo alcanzar los logros establecidos para cada fin (Iñaki, Marimon, & Casadesús, 2009). Sin embargo cualquier cambio o mejora del proceso debe ser orientado hacia el cliente, quien es el referente al momento de diseñar el servicio, producto o proceso (Frank M, DeFeo, & Chua, 2007). Una de las herramientas más usadas para vincular la voz del cliente con el diseño de producto, proceso o servicio es el Quality Function Deployment –QFD-, conocida como ‘Casa de la calidad’ o ‘Despliegue de la función de calidad’ (Lombana et al., n.d.).

Consecuente con los cambios normativos, las organizaciones siguen parámetros previamente establecidos, los cuales obedecen a un conjunto de criterios que permiten cumplir con los requerimientos de las normas técnicas. Tal es el caso de la norma ISO 9001, cuya última actualización fue en el año 2015 y por ello su denominación técnica: ISO 9001:2015.

Sin embargo, en esta norma sólo se presentan los requisitos que deben cumplir las empresas interesadas en implementar un sistema de gestión de calidad. En ella no aparecen ni la metodología, ni mucho menos las herramientas para su aplicación. Las empresas son libres de seleccionar las herramientas que más se adecuen a sus necesidades; al igual que el proceso para llegar a ello. De allí la importancia de la gestión por procesos, dada la capacidad para contribuir con los resultados (Cabrera et al., 2015). El diseño de un protocolo metodológico permite realizar este tipo de procesos de manera ágil y eficaz.

Muchos son los autores que han diseñado herramientas, guías, libros, pero su contenido no ha sido sometido a la validación de los clientes ni se ha tenido en cuenta la voz del cliente para su concepción. En este estudio se busca dar respuesta a la problemática de como comprender la voz del cliente y a partir del análisis de sus necesidades y expectativas, incorporar herramientas que permitan la adaptación de sistemas de gestión de calidad en entornos dinámicos utilizando el despliegue de la función de la calidad QFD.

2. ANTECEDENTES

Colombia es el segundo país latinoamericano con más empresas certificadas en sistemas de gestión, después de Brasil, siendo el sector de la construcción el que mayor número de empresas certificadas registra con 1.803 empresas, lo que corresponde al 12, 43% del total (Héctor, Botello, & Naloza, 2016). Sin embargo, según las cifras del informe anual del ISO SURVEY, donde se consolida la información de los organismos de certificación en normas técnicas y sistemas de gestión a nivel mundial, a diciembre del 2016 solo 278 empresas realizaron exitosamente la transición a la nueva versión de la norma ISO 9001 (International Accreditation Forum 2016)

Para el caso de Colombia, y más exactamente la ciudad de Cartagena, se toma como población la base de datos de las empresas afiliadas a la Federación Nacional de Comerciantes –Fenalco-, Bolívar. El estudio se centra en las organizaciones pertenecientes al sector de la construcción, donde se observa que el 90% de ellas tiene implementado algún sistema de gestión: el 60% ha implementado Sistemas de Gestión de Calidad; el 20% lo ha hecho con Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional -OHSAS Occupational Health and Safety Assessment Series-; un 10% Sistemas de Gestión Medio Ambiental ISO 14001 y el 10%

restante algún otro sistema. Lo curioso de las indagaciones preliminares es que solo un 5% de ese universo manifestó estar trabajando en la transición a la nueva versión de la norma ISO 9001.

La implementación, aunque es un proceso voluntario, obedece a muchos factores motivantes que se convierten en obligatorios para aquellas empresas que desean ser competitivas en su mercado, sin embargo esta práctica aleja a las empresas de obtener beneficios económicos derivados de la implementación de un sistema de gestión de calidad (Marín Vinuesa, 2013)

Luego de la aplicación de un instrumento para conocer las principales razones por las cuales las empresas no han realizado la transición a la nueva versión de la norma se pudo constatar que estas no lo han hecho por las siguientes razones: falta de conocimiento sobre la existencia de una nueva versión de la norma 56%; falta de personal capacitado en la nueva versión de la norma 20%; falta de tiempo para la implementación 14% y altos costos de las asesorías 10%. Con base en lo anterior, se propone el diseño de una guía metodológica que facilite la comprensión, implementación o actualización de los nuevos criterios normativos en las empresas del sector de la construcción en la ciudad de Cartagena.

Para la planificación y determinación de las variables de entrada de la guía se utilizó la herramienta denominada despliegue de la función de calidad –QFD–, la cual permite centrar el diseño del producto o servicio en la identificación y satisfacción de las necesidades de los clientes, enfatizando en detalles de alto riesgo que podrían pasar desapercibidos en la concepción misma del producto, servicio o proceso (Bai, 2003).

3. METODOLOGÍA

3.1 Despliegue de la Función de la Calidad

El despliegue de la función de la calidad o QFD desarrollada, por los doctores Shigeru Mizuno y Yoji Akao, se orienta bajo los principios de la calidad total del doctor Kouro Ishikawa (Akao & Past, 1997), la cual está dirigida a conocer las necesidades tanto implícitas como explícitas de los clientes, escuchando su voz y permitiendo que la organización pueda diseñar procesos y productos que se adecuen a ellas (Sanmillan, 2016).

QFD se originó a finales de 1960, en los Astilleros de Kobe, Japón, durante la construcción de barcos petroleros de carga, ante la necesidad de crear un proceso logístico adecuado al proceso de construcción. Fue creado por el gobierno

japonés, junto con la academia, a petición de Mitsubishi, y hoy día se replica en la industria automotriz, aeroespacial, de defensa, educación, ciclo de vida, logística, desarrollo de software, ingeniería de procesos, telecomunicaciones, cuidado de la salud y muchas otras. (Bolar, Tesfamariam, & Sadiq, 2017). Desde 1980 también viene siendo utilizada en el área de educación para el diseño de currículos, la mejora en los procesos de enseñanza y aprendizaje, el diseño de planes de estudios y en la mejora de los métodos de enseñanza; así como para evaluarlos. (Ictenbas & Eryilmazb, 2011)

El éxito en las industrias o sectores se debe a la acertada definición de las etapas que presenta QFD, permitiendo de forma sistemática y metódica un diseño en torno a las características de calidad, buscando la satisfacción del Cliente. Estas etapas se pueden definir como se ilustra a continuación:



Fig. 1. Pasos para la elaboración del QFD
Fuente : (Eureka W, Ryan N, 1994)

El procedimiento inicia con la identificación de los requerimientos del cliente, haciendo uso de técnicas como encuestas, entrevistas, resultados de quejas, las cuales se agrupan y organizan mediante instrumentos para el análisis de datos. (Pulido, González, López, & Caldera, 2014)

Los requerimientos para el diseño hacen referencia a las características técnicas del proceso, producto o servicio. Se requiere que estos tengan una relación con los requerimientos del cliente. Es necesario establecer la correlación entre estos aspectos, la importancia está en que permiten identificar el incremento en una mejora (Bai, 2003). Con estos análisis se procede a la determinación de las características técnicas para

la planificación del proceso y la creación o ajuste de los procedimientos y operaciones (Camisón, Cruz, & Gonzalez, n.d.)

Una de las características del QFD es su estructura, la cual se muestra en forma de matriz con dos proporciones, una horizontal y otra vertical, dando la ilusión a una casa. En la parte horizontal se plasma toda la información del cliente, las necesidades identificadas, y en la parte vertical la información técnica del producto o proceso a analizar. Esta parte examina la relación cliente y requisitos técnicos, así como la comparación con

los competidores y las metas fijadas por la compañía ((INTERNATIONAL STANDARD ORGANITATION ISO, 2015)

El cruce de ambas deja construida una parte central en la cual se encuentra el nivel de funcionamiento esperado para obtener el resultado requerido. Resulta de la comparación de las evaluaciones de los clientes, los cálculos técnicos y competitivos, así como de las correlaciones entre los requisitos técnicos. Este análisis va a permitir encontrar conflictos en cada uno de los ítems analizados

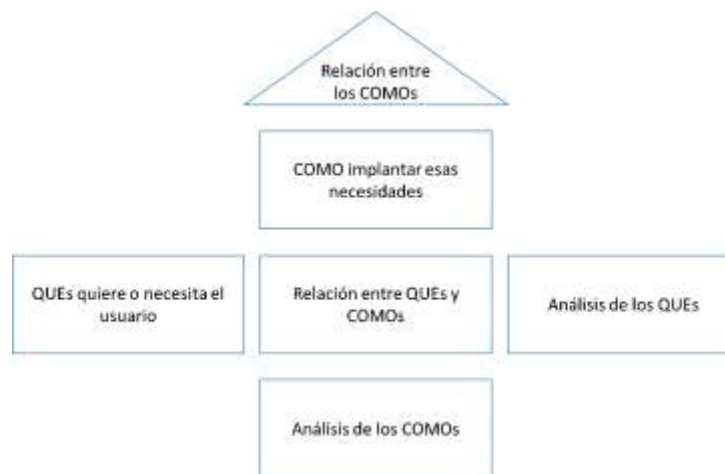


Fig. 2. Estructura QFD

Fuente. (INTERNATIONAL STANDARD ORGANITATION ISO, 2015)

3.1.1 Análisis de las expectativas y necesidades del sector de la construcción con relación a la implementación de la NTC ISO 9001:2015

Para el análisis de las expectativas y necesidades de los clientes se tomó como población la base de datos de los afiliados de Fenalco Bolívar, clasificados como empresas pertenecientes al sector de la construcción. A una muestra de 30 afiliados se les aplicó una encuesta relacionada con la metodología utilizada como apoyo para la implementación de sistemas de gestión. De la aplicación de este instrumento resultó que un 64% de los encuestados ha utilizado guías como herramienta de apoyo para su proceso de implementación.

Con la aplicación de esta encuesta las empresas identificaron las variables prioritarias como criterio para escoger la herramienta que apoyaría el proceso de implementación de sistemas de gestión. De acuerdo a la metodología de QFD los resultados fueron ponderados a partir

de su peso relativo y su relación con la importancia para el usuario, resaltando variables como: 1) el diseño y la planeación; 2) la metodología para la implementación y 3) uso de explicaciones claras y precisas para cada requisito. En la ponderación, la variable 2 obtuvo la mayor valoración, con un 33,3%, seguida de la variable 3, con una valoración del 16,7%.

Los resultados obtenidos de escuchar la voz del cliente se pueden observar en la tabla 1

3.1.2 Requerimientos para el diseño del producto.

Usando la vigilancia tecnológica como técnica que permite aplicar nuevas tecnologías, crear nuevos productos y evaluar el posible impacto de un hecho o cambio en el entorno (León & Valenzuela, 2014)) se indagó sobre las tecnologías disponibles, y aquellas que acaban de surgir, y que ayudan a la estructuración o mejora de nuevos procesos, productos o servicios. Se aplicó esta técnica destacando la importancia de vigilar los avances

científicos y técnicos, los productos y servicios, los procesos de fabricación, los materiales acordes al objeto de estudio (Balza-Franco, 2016). Los pasos

a seguir en la vigilancia se muestran en la figura 3, realizada con base en la propuesta Balza-Franco (2016):

Tabla 1. Requerimientos del cliente

Max relationship value in row	Relative weigth	Weitght/ Importance	Demanded quality customer requeriments
9	16,7	5	Explicaciones claras y precisas de cada requisito
9	33,3	10	Diseño de la planeación y la implementación
9	13,3	4	Formatos y matrices anexas
9	10	3	Descripción de las evidencias que se requieren para cumplir los requisitos
9	6,7	2	Asesoría presencial
9	6,7	2	Casos prácticos
9	3,3	1	Paso a paso de la implementación
9	3,3	1	Pasos para la transición de la norma ISO 9001 versión 2008 a la versión 2015
9	3,3	1	Permitir difundir conocimientos a las demás personas
9	3,3	1	Enfoque a la mejora continua

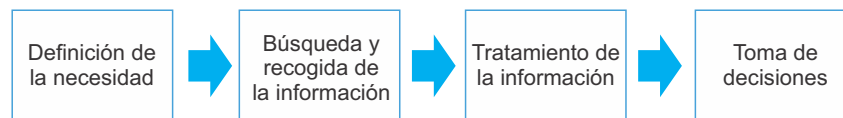


Fig. 3. Pasos para la vigilancia tecnológica

Como resultado de la vigilancia tecnológica realizada, y con el fin de identificar las mejores prácticas, se realizó un comparativo entre las necesidades y expectativas manifiestas de los clientes y la estructura contenida en las guías nacionales e internacionales consultadas, teniendo en cuenta las siguientes variables para su posterior análisis: 1) Enfoque metodológico de la guía; 2) Contenido de la guía y 3) Claridad de la información suministrada

Ahí se identificó que la estructura documental requerida, de acuerdo con los criterios normativos, es conforme a los requerimientos del cliente. Sin embargo, aspectos claves como descripción de las evidencias con las que se deben cumplir los requisitos, casos prácticos, asesoría presencial y los pasos para la implementación, fueron valorados por los clientes con menor puntaje.

Cabe destacar que el factor motivacional de los empleados en proyectos de implementación de la norma ISO 9001 es fundamental. Dada la influencia de factores internos y externos que podría beneficiar el desarrollo del proyecto, la identificación de las variables que afectan debe ser identificadas y mitigadas. Por lo tanto, este factor se debe incluir en el diseño de la guía (del Castillo-

Peces, Mercado-Idoeta, Prado-Roman, & del Castillo-Feito, 2018)

En la tabla 2 se establecen los criterios tenidos en cuenta para la comparación entre las guías y los resultados de las mismas. Entre las guías consultadas se cuentan las siguientes: Guías docentes para el diseño de asignaturas (“Principios básicos para el diseño de guías docentes de asignaturas en el marco del EEES,” 2008), Sistemas de gestión de calidad ISO 9001:2015 (Cortes, 2017), Guía para implementar sistemas de gestión de calidad (Mercedes et al., 2007), Metodología para implementar sistemas de gestión de calidad (Hernad & Gaya, 2013), Estrategias de cooperación entre empresas para mejores prácticas (Sejnauí & Ortega, 2012), Mejores prácticas de gestión de proyectos en la implementación de un Sistema de gestión de calidad ISO 9001 (Ingason, 2015).

3.1.2.1 Especificaciones para el diseño de la guía metodológica

Soportados en los principios básicos para la estructuración de guías docentes se tuvo en cuenta la identificación de los siguientes pasos: definición de las competencias a adquirir, establecimiento de



objetivo, selección de los contenidos, métodos, actividades y evaluación. (Guilarte et al. 2008). En la figura 4 se muestra el despliegue de las

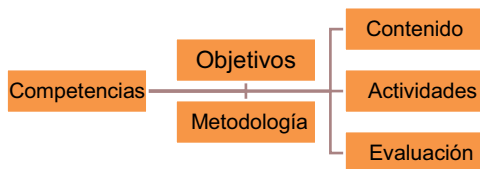


Fig. 4. Diseño metodológico de la guía
Fuente. Guilarte et al. 2008

competencias a partir de la estructuración de los objetivos y la metodología a aplicar, como estructura metodológica para el diseño.

De igual forma, se toma como referencia la metodología trabajada en el artículo Estrategias de cooperación inter-empresa para el desarrollo de mejores prácticas medioambientales en la industria de los astilleros colombianos (Sejnavi & Ortega, 2012), donde aplicaron una metodología basada en grupos de trabajo, que les permitió proponer una estructura secuencial y concertada para el diseño de la guía a través de los siguientes pasos:



Fig. 5. Proceso de producción de la guía metodológica para implementación de sistemas de gestión
Fuente. Céspedes 2012

Tabla 2. Comparación con otras guías

Demanded quality customer requirements	Nuestra guía	guía consultada 1	guía consultada 2	guía consultada 3	guía consultada 4	guía consultada 5	0	1	2	3	4	5
Explicaciones claras y precisas de cada requisito	5	4	5	4	4	3						
Diseño de la planeación y la implementación	4	2	3	4	5	3						
Formatos y matrices anexas	4	1	5	5	3	3						
Descripción de las evidencias que se requieren para cumplir los requisitos	4	2	4	4	4	3						
Asesoría presencial	1	1	1	2	1	1						
Casos prácticos	2	1	3	2	2	2						
Paso a paso de la implementación	5	4	5	4	4	3						
Pasos para la transición de la norma ISO 9001 version 2008 a la versión 2015	1	1	1	1	1	1						
Permitir difundir conocimientos a las demás personas	4	4	4	4	4	4						
Enfoque a la mejora continua	5	3	3	3	3	2						

Combinando ambos modelos se propone la siguiente estructura metodológica como respuesta a las necesidades y expectativas de las empresas del sector de la construcción:

Levantamiento de la línea base: identificación de las expectativas de las empresas, vigilancia tecnológica.

Identificación de las competencias: determinar el campo de aplicación, identificación de objetivo.

Alcance de la guía: producción de la guía contenido, actividades.

Evaluación de la guía: Presentación ante pares para la evaluación de contenido.

Divulgación: presentación de los resultados ante la comunidad académica y empresarial.

Las variables anteriormente identificadas fueron analizadas a través de la metodología de QFD, donde se pudo correlacionar el grado de dificultad y el peso que tienen las actividades del proceso de producción en relación con los requerimientos del cliente, definiendo cuáles de ellos son los que requieren mayor intervención a la hora de producir la guía (Eureka W, Ryan N, 1994) En la Tabla 3 se muestran cuáles son los requerimientos técnicos del producto.

Tabla 3. Requerimientos técnicos del producto

	Levantamiento de la línea base	Identificación de las competencias a desarrollar en los usuarios	producción de la guía	Evaluación de la guía	Divulgación
Difficulty (0=easy to accomplish, 10=extremely difficult)	7	8	10	8	4
max relationship value in column	9	9	9	9	9
weingh/importance	200	800	900	266,7	206,7
relative weinght	8,4	33,7	37,9	11,2	8,7

Con una valoración de 37,9, la etapa de la producción se convierte en crítica para el proceso, lo que hace necesario desplegar la función de calidad a cada una de las actividades que componen el proceso, con el fin de identificar cuáles son susceptibles de mejora o sobre cuales el cliente propone mayor atención.

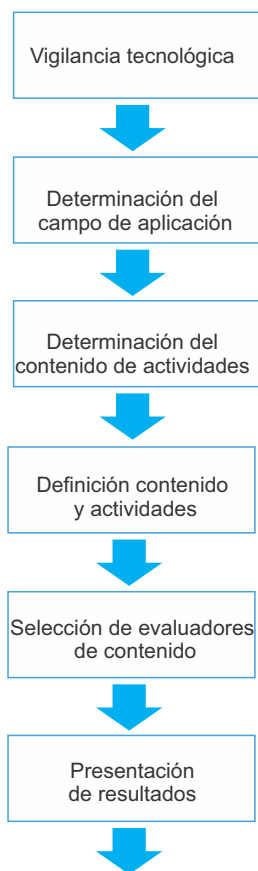


Figura 6. Etapas del proceso de producción

En la tabla 4 se realiza el análisis de las actividades del proceso de producción sometiéndola a valoración por parte del cliente.

La valoración por parte del cliente fue favorable para el modelo propuesto, para las etapas de diseño de la guía y para la implementación de

sistemas de gestión como se muestra en la tabla 4. Sin embargo, en esta ocasión el contenido de la guía fue mostrado como actividad crítica del proceso de diseño, para lo cual se propone la siguiente estructura, derivada del análisis de las guías existentes, la valoración del cliente y las capacidades del proceso de producción.

(a) Definición del alcance del proyecto de implementación: En esta etapa la guía orienta al lector a la definición del objetivo del proyecto de implementación, definiendo el alcance y los procesos empresariales que se van a intervenir, planificando tiempos y responsables.

(b) Herramientas para la elaboración del presupuesto del proyecto: La planificación de los recursos financieros, físicos y humanos en un proyecto es el eslabón que permite determinar la capacidad para ejecutar el proyecto, en este capítulo el lector encontrará la tipología de recursos que debe tener en cuenta al momento de implementar y cómo estructurar un presupuesto para ser aprobado por la junta directiva, gerencia o representante de la dirección, según sea el caso.

(c) Herramientas para el diagnóstico de condiciones iniciales con relación a los criterios normativos: El levantamiento de la línea base en todo proyecto es el punto de partida para la generación del plan de intervención. Este diagnóstico se realiza a las condiciones actuales del sistema con relación a los criterios normativos de la ISO 9001: 2015. Sin embargo, este debe ser complementado con el análisis del contexto organizacional, proporcionando herramientas para que el empresario pueda desarrollarlo al mismo tiempo que incorpora a los grupos de interés en el diagnóstico empresarial.

(d) Herramientas para la planificación del proyecto de implementación de sistemas de gestión de calidad: La planificación del proyecto incluye las fases que se deben tener en cuenta y los hitos identificados como fundamentales, a los cuales hay que hacer seguimiento y control. Se concibe la intervención a cada proceso como actividades críticas, ofreciendo orientación sobre



cómo diseñar procesos a partir de la voz del cliente y cómo identificar las variables que componen el proceso y dan origen a los productos conformes.

(e) Gestión, ejecución, seguimiento y control de la implementación del SGC: El control estadístico del proceso es una de las herramientas de mejoramiento continuo, de aseguramiento de la calidad del proceso y como consecuencia del producto. En este capítulo se orienta hacia la gestión del proceso y el uso de estas herramientas para garantizar la conformidad de los productos o servicios.

(f) Las competencias en un proyecto de implementación: La evaluación de la competencia del equipo implementado y la definición del nivel de competencias requerido para la implementación

del equipo de trabajo dan como resultado la estructura del plan de capacitación de la organización.

(g) Evaluación de la implementación de un sistema de gestión de calidad: El monitoreo y estructura de indicadores de gestión, técnicas de auditoría y generación de habilidades de auditoría son el contenido de este capítulo, así como la evaluación de proyecto.

(h) El ciclo de mejora continua en la implementación: Acciones de mejora, correctivas e indicadores de satisfacción del cliente. Se proponen técnicas de mejoramiento de procesos e identificación de productos no conformes; se evalúan los costos de calidad y no calidad en la organización.

Tabla 4. Análisis de los requerimientos para la producción

	vigilancia tecnológica	Determinar el campo de aplicación	definir Contenido y actividades	selección de evaluadores de contenido	selección de evaluadores de contenido	presentación de resultados ante la comunidad académica
Difficulty (0=easy to accomplish, 10=extremely difficult)	8	6	9	6	7	8
max relationship value in column	9	9	9	9	9	9
weigh/importance	493,3	560,7	762,9	493,3	630,3	473
relative weight	14,5	16,4	22,4	14,5	18,5	13,9

4. CONCLUSIONES

Por lo anterior se puede concluir que el sector de la construcción concibe la implementación de un sistema de gestión como un proyecto, el cual requiere, más que de una orientación normativa, una función estructurada hacia la planificación y control de las etapas, con el fin de alcanzar los resultados esperados.

Sin embargo, la motivación de los trabajadores influye sustancialmente en el éxito del proceso, dado que las actividades de implementación en su etapa inicial requieren de un compromiso de la alta dirección y su equipo.

La utilización de herramientas estructuradas para la construcción de guías asociadas a la implementación de sistemas de gestión permite conocer cuáles son las necesidades reales y cuáles son las expectativas no explícitas que los empresarios tienen y que requieren, sean incluidas en una guía de implementación. Esto, con el fin de facilitar el ejercicio dado que las existentes se basan en dar a conocer los capítulos de la norma ISO 9001 y no la secuencia lógica de las actividades que se deben realizar ni cómo medir el avance de cada una de ellas.

Aunque el piloto de este trabajo se desarrolló en empresas de la construcción, la estructura de la guía propuesta aplica para cualquier sector productivo del país.

TRABAJO FUTURO Para dar continuidad al proceso de diseño de guías metodológicas para la implementación de sistemas de gestión se hace necesario continuar la investigación con una fase de validación del modelo y producción de la guía, llegando a la implementación del sistema de gestión basado en los criterios propuestos.

AGRADECIMIENTOS Los agradecimientos por el desarrollo de esta investigación van dirigidos a FENALCO BOLIVAR, por permitir la relación con sus afiliados, haciendo posible conocer la voz del usuario y proponer alternativas para mejorar sus procesos.

REFERENCIAS

Akao, Y., & Mazur, G. H. (2003). The leading edge in QFD: past, present and future. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 20(1), 20-35.

- Balza-Franco, V. (2016). Formulación y diseño de un modelo de vigilancia tecnológica curricular en programas de ingeniería en Colombia. *Revista de la educación superior*, 45(179), 55-77.
- Benítez, A. M. F. (2007). Guía administrativa para implementar el sistema de gestión de calidad en las PYMEs en Boyacá. *Semestre económico*, 10(19).
- Bolar, A. A., Tesfamariam, S., & Sadiq, R. (2017). Framework for prioritizing infrastructure user expectations using Quality Function Deployment (QFD). *International Journal of Sustainable Built Environment*, 6(1), 16-29.
- Cabrera, H. R., León, A. M., Medina, D. N., & Chaviano, Q. N. (2015). Revisión del estado del arte para la gestión y mejora de los procesos empresariales. *Revision of the state of the art for the administration and improvement of the managerial processes*.
- Camisón, C., Cruz, S., & González, T. (2007). *Gestión de la calidad: conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Prentice Hill.
- Céspedes, A. V., Sejnauí, A. D., & Ortega, M. M. (2012). Inter-firm cooperation strategies to develop environmental best practices in the Colombian shipyard industry. *Ciencia y tecnología de buques*, 5(10), 99-105.
- Cortes, J. M. (2017). *Sistema de gestión de calidad*. (Ediciones de la U, Ed.) (ICB Editor). Colombia.
- Del Castillo-Peces, C., Mercado-Idoeta, C., Prado-Roman, M., & del Castillo-Feito, C. (2018). The influence of motivations and other factors on the results of implementing ISO 9001 standards. *European Research on Management and Business Economics*, 24(1), 33-41.
- Eureka William, E., & Ryan Nancy, E. (1994). *DFC Despliegue de la Función de Calidad. Como Orientar su Empresa al Cliente*. Panorama, México.
- García-vera, A. B., Gui-, L. A., Tena, H., Loza, B., Eugenio, J., & Falero, M. (2016). Despliegue de la función de Application of quality function deployment (QFD) and analytic hierarchy process (AHP) techniques to improve training, 5, 11-36
- Gryna, F. M., Chua, R. C. H., Defeo, J. A., & Magaña, J. P. (2007). *Método Juran: análisis y planeación de la calidad*. McGraw-hill.
- Guilarte Martín-Calero, C., Prieto, M., María, J., & Miranda Castañeda, S. (2008). Principios básicos para el diseño de guías docentes de asignaturas en el marco del EEES.
- Gutiérrez Pulido, H., Gutiérrez González, P., Garibay López, C., & Díaz Caldera, L. (2014). Análisis multivariado y QFD como herramientas para escuchar la voz del cliente y mejorar la calidad del servicio. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 22(1), 62-73.
- Heras, I., Marimon, F., & Casadesús, M. (2009). Impacto competitivo de las herramientas para la gestión de la calidad. *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*, 12(41), 7-35.
- Hernad, J. M. C., & Gaya, C. G. (2013). Methodology for implementing document management systems to support ISO 9001: 2008 quality management systems. *Procedia Engineering*, 63, 29-35.
- Ictenbas, B. D. & Eryilmaz, H. (2011). Linking employers' expectations with teaching methods: Quality function deployment approach. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28, 568-572.
- Ingason, H. T. (2015). Best project management practices in the implementation of an ISO 9001 quality management system. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 194, 192-200.
- International Accreditation Forum. (2016). *International Accreditation Forum IAF*. Recuperado de http://www.iaf.nu/articles/2016_ISO_Survey/516
- International Standard Organization - ISO. (2015). Application of statistical and related methods to new technology and product development process -- Part 1: General principles and perspectives of Quality Function Deployment (QFD). Recuperado de <https://www.iso.org/standard/62626.html>
- Kwong, C. K., & Bai, H. (2003). Determining the importance weights for the customer requirements in QFD using a fuzzy AHP with an extent analysis approach. *lie Transactions*, 35(7), 619-626.
- León, J. G. M., & Valenzuela, A. V. (2014). Aprendizaje, innovación y gestión tecnológica en la pequeña empresa: Un estudio de las industrias metalmecánica y de tecnologías de información en Sonora. *Contaduría y administración*, 59(4), 253-284.
- Lombana J., Díaz C., Camargo C., Arrieta S., De La Parra C., Reyes B., Anaya S., Barrios V.,



- García A., Lara R., Mendoza A. (2016). TecnoQuality, Mejora continua. Recuperado de [http://tecnologicoconfenalco.edu.co/sites/default/files/documentos/MEJORA CONTINUA.pdf](http://tecnologicoconfenalco.edu.co/sites/default/files/documentos/MEJORA%20CONTINUA.pdf)
- Peñalosa, H. A. B. (2016). Las certificaciones de calidad y la internacionalización de las firmas industriales colombianas. *Suma de Negocios*, 7(16), 73-81.
- Vinuesa, L. M. M. (2013). Gestión de la Calidad Total e indicadores no financieros: reflejo del valor de la certificación ISO 9001: 2000. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, 22(2), 97-106.