



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

CASO DE DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN LA EMPRESA JEP INGENIERÍA

*Case of development of a system of quality management
in the company JEP ingeniería*

EDSON ROMARIO PÁEZ AVILA^[1], EVER ÁNGEL FUENTES ROJAS^[2]

Recibido: 22 de mayo de 2019. Aceptado: 12 de junio de 2019

DOI: <http://dx.doi.org/10.21017/rimci.2019.v6.n12.a67>

RESUMEN

Los sistemas de gestión de calidad abarcan una de las principales herramientas gerenciales más poderosas actualmente, su lenguaje se ha hecho tan universal que son muchas las compañías a nivel mundial que hoy implementan normas y estándares con el fin de mejorar sus procesos, ser más competitivas, lograr los resultados deseados y permanecer en el mercado. Este artículo presenta el caso del desarrollo de un sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO 9001 en JEP Ingeniería, empresa dedicada a la ingeniería eléctrica, automatización y montaje industrial; el objetivo es describir la experiencia, dificultades, desafíos afrontados, beneficios y resultados obtenidos. Para ello se utilizó una matriz diagnóstica, fichas de caracterización de procesos, matriz de riesgos basada en la ISO 31010, instrumentos de control de calidad e ingeniería, entre otras técnicas. El presente es un caso de estudio de una organización que logró la certificación de su producto, la mejora de sus procesos y que se prepara para seguir alcanzando los objetivos que se ha trazado de la mano de un personal que hoy vive la calidad.

Palabras clave: Gestión de calidad, norma ISO 9001, procesos, competitividad, estrategia.

ABSTRACT

Quality management systems encompass one of the most powerful management tools today, their language has become so universal that there are many companies worldwide that today implement standards and guidelines in order to improve their processes, be more competitive, achieve the desired results and stay in the market. This article presents the case of the development of a quality management system under the ISO 9001 standard in JEP Ingeniería, a company dedicated to electrical engineering, automation and industrial assembly; the objective is to describe the experience, difficulties, challenges faced, benefits and results obtained. For this, a diagnostic matrix, process characterization sheets, risk matrix based on ISO 31010, quality control instruments and engineering, among other techniques, were used. The present is a case study of an organization that achieved the certification of their product, the improvement of their processes and that is prepared to continue to achieve the objectives that has been drawn by the hand of a staff that lives the quality today.

Keywords: Quality management, ISO 9001 standard, processes, competitiveness, strategy.

I. INTRODUCCIÓN

ESO DE LA GESTIÓN de calidad son solo documentos, no me trae ingresos sino pérdida de tiempo”[1]. Estas fueron las palabras del gerente de la empresa JEP Ingeniería a raíz de la reunión

sostenida con una consultora especialista en calidad en febrero del 2016.

Esta no es solo la percepción de este gerente sino de muchos otros empresarios que creen firmemente que los sistemas de gestión de calidad

[1] Estudiante Programa de Ingeniería Industrial, Facultad de ingeniería, Universidad Libre. Correo electrónico: edsonr.paeza@unilibrebog.edu.co

[2] Ingeniero Industrial, especialista en Gerencia y Proyección Social de la Educación y MBA. Docente Jornada Completa Universidad Libre. Correo electrónico: ever.fuentes@unilibre.edu.co

son documentos y trámites que no traen ningún beneficio para sus compañías. Lo anterior, obedece en parte a la perspectiva que trajo la versión de la norma ISO 9001:2008, que se caracterizó por manejar requisitos que solicitaban gran cantidad de documentos, y sin quererlo, se hizo complejo el manejo de estos para la mayoría de las compañías, sobre todo para las pequeñas.

Como se verá, gran cantidad de las empresas en Colombia han apostado por mejorar sus procesos, pero también hay otro grupo que se resiste a trabajar con sistemas de gestión de calidad, y es porque realmente no han conocido sus beneficios y los grandes aportes que pueden generar en sus compañías. Hoy en día es vital esta herramienta si se quiere competir en un mercado tan exigente.

JEP Ingeniería es una empresa pequeña que decidió empezar a trabajar en el desarrollo de los requisitos de la norma ISO 9001, pues el mercado y sus clientes lo exigieron, sin embargo, en un principio se presentó mucha resistencia a trabajar los temas relativos a la gestión de calidad, principalmente porque se tenía un concepto errado de lo que es y de lo que puede aportar. Teniendo en cuenta lo anterior, con la descripción de este caso se busca dar a conocer a compañías, profesionales, estudiantes y demás personas interesadas, los beneficios y aportes que entrega esta herramienta gerencial para cualquier organización incluso si es pequeña, se verá cual fue el proceso y como en su transcurrir fue cambiando su percepción y concepto de lo que es la calidad.

El caso plantea en primer lugar un referente teórico que da las pautas sobre qué es la calidad y cómo a lo largo de los años ha evolucionado, en qué consisten los sistemas de gestión de calidad, sus actualizaciones y principales cambios en la última norma, así como el contexto en el que se aplica; en segundo lugar, se presenta la metodología utilizada para la elaboración del caso con cada una de sus fases; y finalmente, la exposición del caso concreto, los resultados y conclusiones del mismo.

De conformidad con lo estudiado se puede decir que el mejoramiento continuo ya no es una opción, es una de las formas como las organizaciones incrementan su productividad y satisfacen las necesidades del mercado cambiante que tiene la sociedad actual, por eso el desarrollo de un sistema

de gestión de calidad permite abordar estos procesos para el cumplimiento de la meta final de las empresas: Incrementar sus utilidades.

II. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Esta revisión abordará algunos conceptos de calidad, sistemas de gestión de calidad, su importancia y la estructura de la norma ISO 9001:2015. La finalidad, es entender cómo se llegó al concepto que se maneja actualmente y observar el panorama de las certificaciones en Suramérica.

A. Concepto de calidad

Para empezar, es conveniente entender el significado de lo que es calidad para algunos de los expertos y gurús en el tema, pues es el punto de partida para llegar a conocer qué es un sistema de gestión de calidad y de la misma forma ver el panorama y las diversas percepciones que tienen los máximos exponentes sobre este concepto, que se concibe de distintas maneras de acuerdo con la cultura en la que se trabaje. A continuación, en la Tabla I se revisará este tema más detalladamente.

Como se puede observar, la anterior tabla resaltó la contribución y los principales significados de la calidad. No solamente ellos han aportado a la construcción del concepto, aún hay muchos autores y precursores que tienen bastante por decir sobre este aspecto, pero para efectos de este caso simplemente se quería contextualizar al lector con la percepción de calidad desde el punto de vista de aquellos que más han trabajado en ese sentido.

B. Evolución del concepto de calidad

En cuanto a los aspectos más importantes del desarrollo y evolución del concepto de calidad, se puede destacar la forma en que este se ha adaptado de acuerdo a los momentos y circunstancias de la historia, iniciando por una etapa netamente artesanal, pasando por la época de la Revolución Industrial donde lo fundamental era fabricar en masa, sin importar si el producto era o no de calidad, luego se tuvo la inspección como una necesidad de controlar la calidad de lo que se hacía y posteriormente en la Segunda Guerra Mundial fue vital el significado de aseguramiento de la calidad, siendo el objetivo corroborar la eficacia del

Tabla I. Conceptos de calidad definido por sus máximos referentes

Referentes de la calidad y su principal concepto del tema	
PHILIB CROSBY	<p>Establece que la calidad debe nacer desde la alta dirección, debe ser un deseo y una filosofía en la que todas las personas comprenden el propósito de la misma. Se basa en cuatro pilares que son:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La calidad se define como el cumplimiento de los requisitos 2) El sistema de la calidad es la prevención 3) El estándar de realización es cero defectos 4) La medida de la calidad es el precio del cumplimiento <p>Básicamente expone que la calidad va ligada a la actitud y convicción de cada persona que interviene en el diseño o proceso del producto, de realizar las cosas con excelencia, de prevenir y mantener una cultura de cero defectos [2].</p>
KAORU ISHIKAWA	<p>El concepto del Ingeniero Japonés se basa en desarrollar, diseñar, elaborar y mantener un producto, que sea el más económico, el más útil, y siempre satisfactorio para el consumidor.</p> <p>Considera que la calidad debe aplicarse a todas las áreas y procesos, enfocándose más en las personas que en la estadística, se basó en las quejas y recomendaciones de los clientes, pues sabía que esto era la materia prima para la mejora de los procesos. Es el autor de los círculos de calidad y describió el papel clave que juegan las siete herramientas básicas [3].</p>
ARMAND FEIGENBAUM	<p>Calidad es el resultante total de las características del producto y del servicio en todas las áreas, con el objetivo de satisfacer las esperanzas del cliente. Define la gestión de calidad total como la estructura de trabajo operativo acordada, que abarca a la empresa y a la planta, documentada en procedimientos técnicos y administrativos integrados, con el fin de orientar las acciones a todos los factores que se incluyan en el proceso productivo. El doctor Armand, fue el primero que contribuyó e introdujo el tema de costos de no calidad resaltando la importancia de estos, pues era la forma de medir los programas que se implementaban en aquella época [4].</p>
JOSEPH M. JURAN	<p>El Ingeniero Joseph M. Juran creador del concepto de la trilogía de la calidad, habla de los tres procesos para administrar la misma:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Planificación de la calidad, refiriéndose a las actividades de desarrollo de productos y procesos requeridos para satisfacer las necesidades del cliente. 2) Control de calidad, teniendo como objetivo vigilar los procesos para llevarlos a su máxima efectividad. 3) Mejora de la calidad, entendida como la acción emprendida por los altos directivos al introducir nuevos procesos gerenciales que mejoren el sistema. <p>Para este hombre la calidad tenía dos pilares críticos, uno era el grado de satisfacción del producto y el segundo corresponde a la ausencia de deficiencias [5].</p>
EDWARDS DEMING	<p>Para el padre de la calidad en Japón, creador de los catorce pasos y experto en estadística, la calidad era "un grado predecible de uniformidad y habilidad a bajo costo, y adecuado a las necesidades del mercado". Su enfoque ligado a su formación estadística proclamaba que se podía tener menos variaciones a partir de la aplicación del control de procesos, una herramienta útil para resolver problemas; también fue promotor del concepto del ciclo PHVA, con el cual se logra la mejora constante de los sistemas de producción y servicio [6].</p>

Fuente: Los Autores, 2018.

armamento sin importar el costo, con la mayor y más rápida producción.

A la postre, aparece el concepto de control estadístico de procesos con la idea central de que la calidad es un problema de variación, el cual puede ser controlado y prevenido mediante la eliminación a tiempo de las causas que lo generan. Como

hay una mayor producción se hace indispensable el uso de la estadística y técnicas como el muestreo. Así se inicia la aplicación de métodos y herramientas estadísticas.

Acompañado de estos desarrollos de la calidad se incorpora la teoría de cero defectos impulsada por el señor Philib Crosby con la técnica de las 5s,

los 14 pasos de la calidad de Deming y las siete herramientas de la calidad creadas por Kaoru Ishikawa, quien introdujo el control total de la calidad con la premisa de tener técnicas de inspección que evitarán la salida de bienes con fallas y daños.

Finalmente, aparecen los sistemas de gestión generados principalmente por la ISO, organización conformada por varios países que reúnen expertos buscando compartir conocimientos y desarrollar estrategias basadas en el consenso, el mercado y las necesidades del mismo, creando así normas internacionales voluntarias y relevantes que apoyan la innovación y aportan soluciones a los retos globales. Entre esas necesidades apareció el tema de la calidad, y esto llevó a que se conformara un comité técnico que ha desarrollado la serie de la familia ISO 9000 con el fin de estandarizar y normalizar los aspectos de la calidad para los países asociados, buscando que todos hablen un mismo idioma en lo que a esto respecta. En la Fig. 1. se observa una línea del tiempo que resalta la evolución de la calidad.

C. Concepto de Sistema de Gestión de Calidad

Ahora que se analizaron los diferentes puntos de vista y la evolución del concepto de calidad, se revisará qué es la gestión de calidad. El sistema de gestión de calidad es la articulación de la estrategia, la estructura organizacional, los clientes de la empresa y el resultado de los productos o servicios generados, pues las organizaciones que poseen un sistema de gestión de calidad buscan fundamentalmente enfocar sus estrategias, procesos y actividades en proporcionar a los clientes los productos y/o servicios que necesita, en el momento que lo necesite, a un precio competitivo, buscando realizarlo de la manera más eficiente posible y ofreciendo ventajas competitivas [7].

Para la organización el concepto de calidad es: “una forma de trabajar mediante la cual una organización asegura que se identifican y satisfacen las necesidades de su cliente, planificando, manteniendo y mejorando el desempeño de sus procesos de manera eficaz y eficiente, con objeto de lograr ventajas competitivas” [8]. También es apropiado mencionar el significado de acuerdo a la norma ISO 9001:2015, que lo define como aquello que comprende actividades mediante las que la organiza-

ción identifica sus objetivos y determina los procesos y recursos requeridos para lograr los resultados deseados; a través de éste, se gestionan los procesos que interactúan y los recursos que se requieren para proporcionar valor y lograr los resultados para las partes interesadas [9].

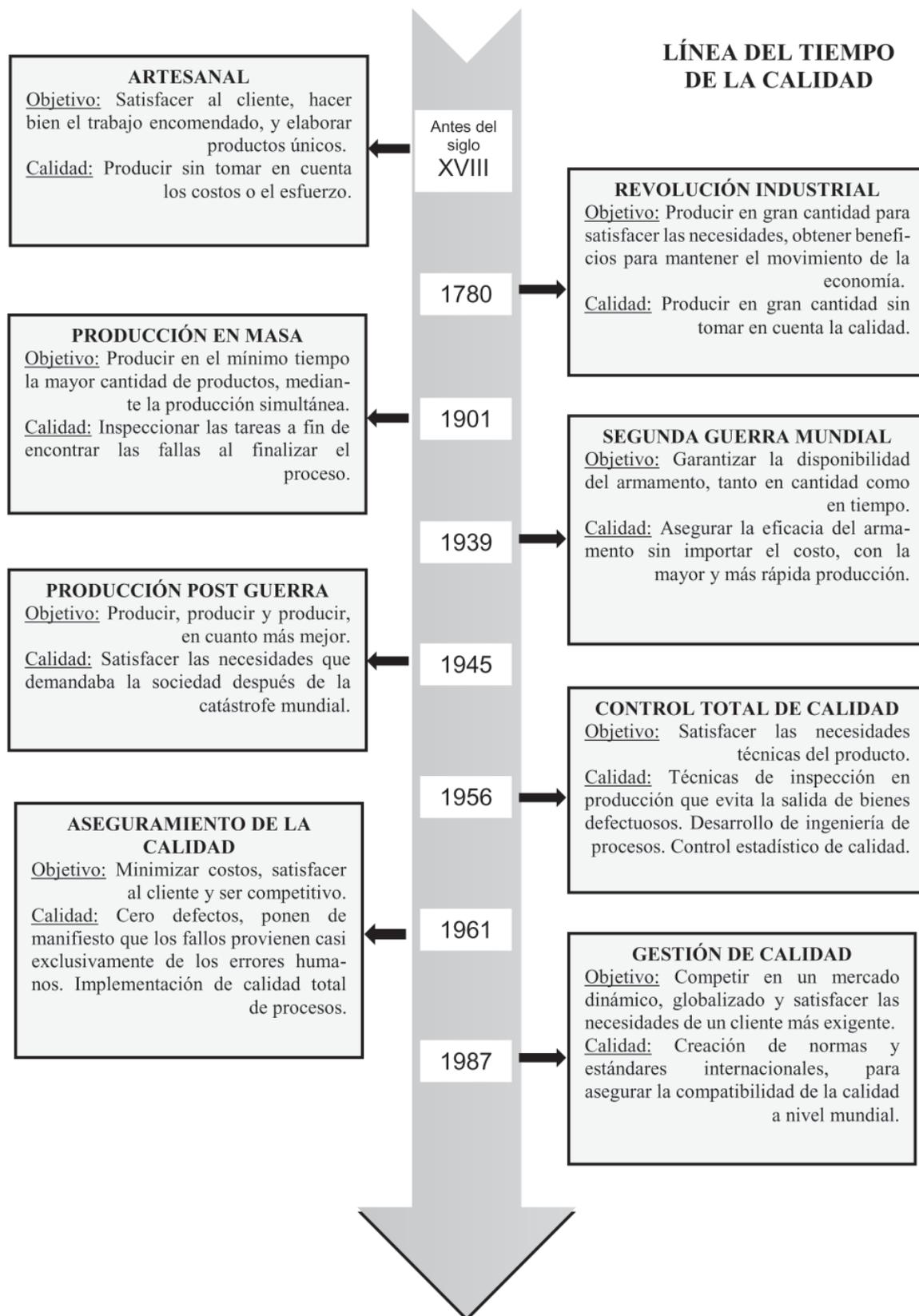
El sistema de gestión de calidad es un concepto que se expandió más allá de la parte productiva de las compañías, ya no solo es aplicable a la fábrica o al área de producción, hoy en día abarca toda la empresa, no se trata de un solo proceso de calidad, sino de todos los procesos de la organización. Adicionalmente, hoy se trabaja a nivel externo e internacional, ya no se tienen restricciones como se tenían antes, puesto que la norma era solamente aplicable a bienes, pero ahora está configurada para que las empresas de servicios también la hagan parte y la incorporen en su quehacer.

D. Importancia de la calidad en Colombia

Anualmente la ISO (Organización Internacional de Normalización) publica una encuesta sobre los estándares de sistemas de gestión emitidos a nivel mundial, estos datos son enviados a esta organización por los organismos de certificación existentes en cada país, los cuales son miembros del Foro Internacional de Acreditación. En la Tabla II se muestra el número de certificaciones en Suramérica por país durante los últimos cinco años.

Colombia es en este momento el segundo país suramericano en tener más empresas certificadas después de Brasil que tiene 95.926, lo cual habla muy bien de la forma en como las organizaciones están apuntando a mejorar sus procesos, realmente es muy destacado lo que se está haciendo, y es un indicador claro de la tendencia de las compañías Colombianas a mejorar y competir desde la calidad.

Una de las investigaciones reportadas por la Cámara de Comercio de Bogotá registró la creación de 78.762 empresas en el primer semestre del 2018, de las cuales el 99,3% corresponde a microempresas, lo cual equivale a 78.191 de unidades; seguido de un 0,63% de participación de las pequeñas, con 496 unidades; 0,07% fueron medianas, con 54 registros; y 0,03% grandes, representadas en 21 unidades productivas. Se confirma la gran participación que tienen las micro y pequeñas empresas en el mercado, por esta razón la impor-



Fuente. Adaptado de Adriana Espinosa, 2013.

Fig. I. Línea del tiempo de la calidad

Tabla II. Número de certificados ISO 9001 en América del Sur

País	Año					Total
	2013	2014	2015	2016	2017	
Brasil	22.128	18.196	17.529	20.908	17.165	95.926
Colombia	13.393	14.531	12.568	11.933	11.471	63.896
Argentina	6.634	6.741	7.112	7.059	6.423	33.969
Chile	4.238	4.508	5.283	4.993	4.259	23.281
Ecuador	1.369	1.346	1.270	1.233	1.169	6.387
Perú	1.040	1.076	1.291	1.320	1.388	6.115
Uruguay	832	931	1.315	1.338	1.139	5.555
Venezuela	615	564	587	637	148	2.551
Paraguay	259	269	337	358	323	1.546
Bolivia	217	206	231	242	235	1.131
Total	50.725	48.368	47.523	50.021	43.720	240.357

Fuente: Adaptado de Organización Internacional para la estandarización ISO, 2017 [10].

tancia de empezar a fomentar los mecanismos, las herramientas y los métodos para que muchas de ellas logren ser competitivas y no desmayen en sus esfuerzos por cumplir sus objetivos, pues desafortunadamente las estadísticas revelan que varias de estas organizaciones no permanecen mucho tiempo en el mercado.

E. Norma ISO 9001:2015

Desde la primera versión creada en 1987 se han realizado cuatro actualizaciones que ocurrieron en los años 1994, 2000, 2008 y la más reciente del año 2015. Cada una de estas trajo consigo cambios de acuerdo a las necesidades y situaciones del contexto por el que pasaban las organizaciones.

Uno de los cambios que ocurrió en la norma se dio en su estructura, la cual es ahora denominada estructura de alto nivel con la finalidad de integrar los diferentes sistemas de gestión, pues muchas veces las empresas implementan otros, como el ambiental, el de seguridad y salud en el trabajo, pero sin que estos logren ser compatibles, llevándolos a cumplir otras actividades u otro tipo de requisitos que hacen que se les dificulte y se les complique gestionarlos. De esta forma, la organización ISO quiso establecer la estructura de alto nivel y facilitar la

integración de los sistemas. En la Tabla III se da a conocer el cambio que se tuvo de la versión anterior a la nueva [11].

Por otro lado, las definiciones y terminología también presentaron algunos cambios. Dentro de los más significativos se encuentran:

- Productos, que pasó a ser productos y servicios.
- Documentación, documentos y registros, que pasó a ser información documentada.
- Proveedor, que pasó a denominarse proveedor externo.
- Productos comprados, que cambió a productos y servicios suministrados externamente.
- Ambiente de trabajo, que pasó a ser ambiente para la operación de los trabajos.

Se ve claramente que se incorpora el término servicios, que como se dijo anteriormente, obedece a que la Norma se amplió en ese sentido y pasó de ser algo que era netamente para la industria y la manufactura, para hacerse más universal.

Adicionalmente, uno de los cambios más llamativos está relacionado con la parte documental – precisamente lo que tiene que ver con las preocupaciones del gerente de la empresa JEP Ingeniería en cuanto a la cantidad de documentos –. Esta versión eliminó términos como “procedimiento

Tabla III. Comparación entre la estructura de ISO 9001 en las versiones 2008 a 2015.

ISO 9001:2008	ISO 9001:2015
1. Objeto y campo de aplicación	1. Alcance
2. Normas para la consulta	2. Referencias normativas
3. Términos y definiciones	3. Términos y definiciones
4. Sistemas de gestión de calidad	4. Contexto de la organización
5. Responsabilidad de la dirección	5. Liderazgo
6. Gestión de los recursos	6. Planificación
7. Realización del producto	7. Soporte
8. Medición	8. Operaciones
	9. Evaluación del desempeño
	10. Mejora

Fuente: Los autores a partir de la norma ISO 9001:2015, 2018.

documentado”, “instructivo de trabajo”, “registro” y pasó a llamarlos información documentada. En este sentido, la norma le dio mayor flexibilidad a las empresas en manejar su documentación de acuerdo a sus necesidades, sin dejar de lado algunos requisitos en donde se hace necesario mostrar evidencia de lo que se ha hecho.

Finalmente, se debe mencionar uno de los cambios más significativos de la norma, y es el enfoque basado en riesgos, al respecto López Lemos señala que el riesgo es el efecto de la incertidumbre sobre un resultado esperado, es decir, todo aquello que se interponga entre la organización y sus deseos de alcanzar los objetivos de calidad que se haya marcado, así mismo, esta autora indica que en la fase de planificación del sistema de gestión, una vez identificados los riesgos de los procesos, la organización debe establecer unos criterios que le permitan clasificarlos en función de su probabilidad de ocurrencia y del impacto que tengan en la organización si finalmente llega a producirse [12].

III. METODOLOGÍA

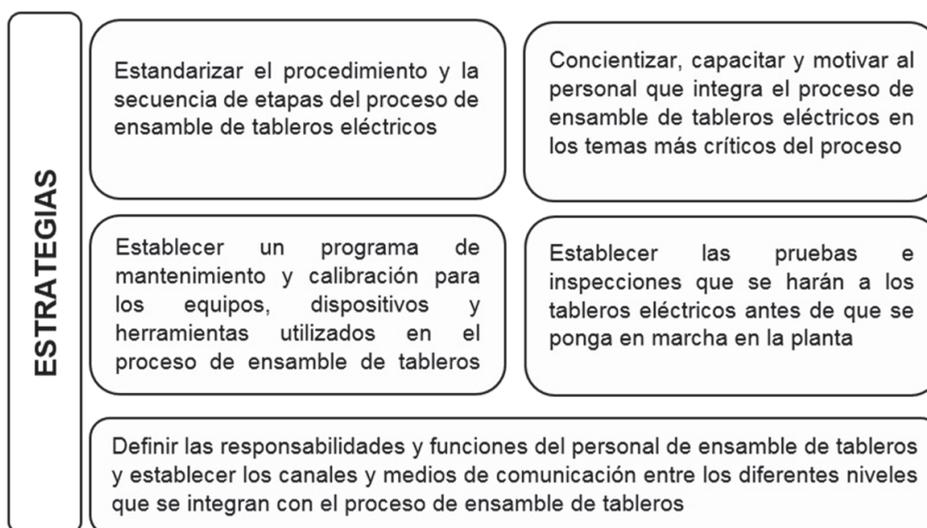
El estudio del desarrollo del sistema de gestión de JEP Ingeniería se califica como un caso descriptivo debido al enfoque mixto que se maneja, es decir, se abordaron asuntos cuantitativos y cualitativos para describir lo sucedido.

La información fue obtenida mediante un constante y detallado acercamiento a los procesos de la empresa, donde se identificaron sus diferentes problemas y fallas; se indagaron las percepciones de los trabajadores en las distintas áreas así como de las personas encargadas de ellas; se realizaron visitas a campo, a los clientes y proveedores, obteniendo información relevante para el proyecto.

Las técnicas utilizadas para la recolección de datos incluyen la entrevista, la encuesta, la observación directa a los procesos y la observación documental disponible. La Fig. 2. señala las diferentes fases que comprendió el proyecto.

La primera fase del proyecto, correspondió al diagnóstico de la empresa JEP Ingeniería de acuerdo con la Norma ISO 9001:2015, consistió en evaluar el estado actual de la organización respecto a sus requisitos. Para el caso, fue necesario conocer el punto en que se encontraba la organización en lo concerniente a los factores internos y externos de la misma.

La segunda fase tuvo como objetivo principal revisar y estructurar detalladamente los procesos que operan en la empresa, para así entrar más en detalle al interior de la organización, ver con precisión el desempeño de los procesos, su importancia y contexto dentro de la organización.



Fuente: Los autores, 2018.

Fig. 2. Fases de desarrollo del proyecto.

La identificación y evaluación de riesgos se enfocó en determinar cuáles son las amenazas o fuentes que tienen el potencial de perjudicar a la compañía y que pueden llevar a que no cumpla los objetivos que se han trazado [13]. De acuerdo con esto se realizó una priorización de los procesos más críticos para determinar el orden de intervención.

Llegados a este punto, se generaron estrategias enfocadas a solucionar o mitigar los problemas identificados. Se utilizaron herramientas de calidad como el diagrama de Ishikawa, histogramas, diagrama de Pareto, entre otras, con el fin de determinar las causas a sus mayores problemas y poder tomar mejores decisiones.

En cuanto al sistema de indicadores de gestión, se debe mencionar que: “un indicador es una magnitud que expresa el comportamiento o desempeño de un proceso, que al compararse con algún nivel de referencia permite detectar desviaciones positivas o negativas” [14]. En esta medida se señala que el término indicador se refiere a datos esencialmente cuantitativos, que permiten establecer el estado de determinado aspecto en relación con algún otro. En este sentido se generó un sistema de indicadores para la mayoría de los procesos, buscando realizar el control y seguimiento a cada uno de ellos, lo importante de esta etapa fue la definición de aquellos que se consideran claves para la empresa, pues fueron los que aportaron información relevante para la toma de decisiones.

Dicho lo anterior, la última fase contempló la evaluación financiera que fue básicamente establecer por medio de herramientas como el VPN (Valor Presente Neto), la TIR (Tasa interna de retorno) y el costo-beneficio (B/C), si fue viable realizar el proyecto, y si al final se cumplió con las expectativas del gerente.

Finalmente, las preguntas que se pretenden responder en este artículo relacionadas directamente con el proyecto son las siguientes: ¿qué problemas se estaban presentando en JEP Ingeniería?, ¿cuál fue el proceso de desarrollo del proyecto?, ¿cuáles fueron las dificultades que se le presentaron a la organización en el desarrollo de este?, ¿qué logros o beneficios se obtuvieron?, y ¿qué retos esperan afrontar para hacer de la empresa una compañía competitiva?

IV. CASO DE ESTUDIO: JEP INGENIERÍA

A. ¿Qué es JEP Ingeniería?

JEP ingeniería E.U es una empresa colombiana, ubicada en la ciudad de Bogotá D.C, cuya actividad principal es la ingeniería eléctrica, fue creada en el año 2000 y desde entonces ha brindado soluciones integrales a industrias de alimentos, minería, sectores agroindustriales, textiles, industriales, etc. JEP ha generado soluciones no solamente a nivel Nacional sino Internacional, en países de centro y sur América y se ha especializado desde entonces en sistemas eléctricos, automatización, montajes eléctricos, mecánicos e hidráulicos de plantas de tratamiento de aguas.

Es de resaltar la experiencia y el trayecto de JEP Ingeniería que ha trabajado y participado en la construcción de diferentes plantas de tratamiento de agua residual y potable (PTAR y PTAP) del país, en diferentes industrias de bebidas y lácteos como Femsa Coca-Cola, Postobón, Alpina, Meals de Colombia, Colanta, también en industrias cerveceras, ingenios como Incauca, Ingenio Manuelita, Ingenio Mayagüez, e Ingenio Providencia del Valle del Cauca, empresas como Quala, Productos Kellogg, Productos Súper Alimentos, Comestibles Ítalo, entre otras.

JEP Ingeniería ha gestionado, desarrollado e implementado varios proyectos, no solo en Colombia, sino en países como Venezuela, Ecuador, Panamá, Guatemala y México. Dejando su huella en cada uno de estos lugares. En la mayoría de los proyectos se realizó el diseño de los tableros de control y del sistema eléctrico para el manejo de la planta. En algunos proyectos se hizo la automatización a través de PLC y en otros se implementó de forma manual, no solo esto, también se desarrolló el montaje mecánico e hidráulico y toda la puesta en marcha de las obras.

B. Problemas que afrontaba la empresa

Sin duda alguna, JEP Ingeniería ha aportado soluciones a diversas industrias a través de su quehacer, y ha aportado su conocimiento y servicios para desarrollar cada uno de los proyectos en los cuales ha estado inmerso, lo que le ha representado crecer y sostenerse en un mercado en el que aumenta la demanda de plantas de tratamiento de aguas.

Sin embargo, hubo varias circunstancias que inquietaron a la gerencia, como es el hecho de competir contra compañías internacionales y nacionales que imponen un mercado dinámico, cambios acelerados y altos estándares de calidad, también le preocupó la exigencia de los clientes que actualmente disponen de una mayor oferta y de una mayor diversidad de compañías con las que pueden trabajar – las cuales sí se han preparado para satisfacer las necesidades del mercado y para superar las expectativas del cliente –; sumado a lo anterior, JEP se encuentra en un sector económico en el que la normatividad y una serie de requisitos legales vigentes lo obligan a mejorar en muchos aspectos internos y externos, puesto que a pesar de las cosas buenas y positivas que han logrado y que los satisfacen, hay incertidumbre y deseos por mejorar la forma en que está operando la organización, especialmente en la calidad de su producto, en la prestación del servicio y en el funcionamiento de sus procesos.

Por otro lado, se debe mencionar que una gran parte de las empresas pequeñas dedicadas a la fabricación, ensamble y producción de tableros eléctricos, se han visto obligadas a cumplir la normatividad y exigencias de las entidades reguladoras en el país; muchas de ellas han tenido que cerrar pues desafortunadamente no tienen el músculo financiero para certificar su producto o empresa, y al contrario, las compañías más grandes han logrado obtener una mayor parte del mercado, sacando ventaja de la situación.

Por estas razones es indispensable la preparación de la empresa, pues de lo contrario, las consecuencias podrían ser perjudiciales. Este es un mercado en el que se debe asegurar la calidad y el buen servicio, y si no se cuentan con herramientas idóneas y adecuadas que faciliten el desarrollo de estos aspectos será complejo sobrevivir en el mercado.

A continuación, se consideran los principales inconvenientes identificados con los clientes, como lo es la falta de la certificación de calidad de los tableros, y varios problemas en los productos y en el servicio que se prestaba en los proyectos. La Tabla IV muestra lo anterior de acuerdo con lo mencionado por el gerente de la empresa en algunos de los últimos proyectos.

La anterior tabla describe los problemas más relevantes con respecto a la calidad del producto y a la prestación del servicio. Frente a esto, la gerencia y el personal de la empresa no estaban conformes y decidieron empezar a tomar los respectivos correctivos.

Por otro lado, la situación por la que pasaba JEP Ingeniería es que no contaba con un sistema de indicadores que le permitiera tener un control y seguimiento de lo que hacía, no se llevaba un análisis de lo que pasaba, todos los problemas que surgían eran identificados y solucionados en el momento en que ocurrían pero no había una solución de fondo, por lo que se seguían cometiendo los mismos errores, se trataban los síntomas pero no la enfermedad. Lo anterior afectó la imagen de la empresa, generó que los clientes no quedaran totalmente satisfechos y que no se realizara un control y seguimiento a las sugerencias y recomendaciones.

A nivel interno, se realizó una encuesta buscando conocer la percepción de los trabajadores sobre los procesos en los cuales se desempeñaban, se les preguntó cómo calificaban los procesos que integran la organización, y se obtuvo que el 10% de ellos consideraba los procesos como deficientes, el 30% como malos, y el 40% como regulares; tan sólo el 20% de los encuestados consideró que eran buenos, esto evidenció la gran inconformidad que había por parte del personal con respecto a lo solicitado.

También se les preguntó puntualmente si consideraban que la empresa necesitaba mejorar sus procesos. En esta pregunta, el 78% del personal encuestado contestó afirmativamente. Esto habla de un gran porcentaje de personas que no estaban seguros de la calidad y del funcionamiento de los procesos con los que cuenta actualmente la organización, lo cual era preocupante para una compañía que quiere llegar a mantener altos estándares de calidad.

Por todo lo anterior, JEP Ingeniería decidió desarrollar un sistema de gestión de calidad según lo establecido por la norma ISO 9001:2015 que le brindara mejoras en la calidad de su producto y sus servicios, que le asegurara el fortalecimiento de sus procesos, en su capacidad de respuesta y flexibilidad ante las oportunidades cambiantes del mercado, que llevara a su personal a tener una

Tabla IV. Fallas en el producto y servicio reportados en los últimos proyectos

Fallas en el producto	Problemas en el servicio
Equipos mal ajustados y acoplados al tablero. No se verificaba el torque de las uniones mecánicas, eléctricas y de anclaje.	Se han tenido que repetir operaciones de montaje debido a equivocaciones en el diseño de los planos.
Daños frecuentes de los fusibles integrados al tablero.	Los equipos eléctricos no eran calibrados, y se cometían errores en las mediciones.
El proceso de instalación de los rótulos e identificación del tablero no era el correcto, pues quedaban desajustados y torcidos.	Algunos equipos y materiales necesarios para el funcionamiento de tablero eléctrico no eran pedidos a tiempo, lo cual producía que se tuviera tiempo ocioso.
Errores en la conexión del cableado dentro del tablero.	Algunos equipos necesarios para la instalación (pulidoras, llaves de impacto eléctricas o taladros) presentaban fallas, por falta de mantenimiento, lo cual generaba retrasos y desperdicio de recursos.
Errores de fábrica de algunos productos y accesorios que hacen parte del tablero.	
Los selectores se rompían y se desajustaban con frecuencia.	No se realizaban algunas pruebas al tablero, para verificar que cumpliera tanto con los requisitos del cliente como los normativos y de seguridad, por retrasos en el proyecto y falta de un proceso claro.
Tableros que llegaban con rayones en las tapas y puertas, debido a que no se hacía un buen proceso de embalaje.	
Tableros con evidencia de golpes en las en las puertas o su estructura.	
Los tableros llegaban a obra con residuos en el tablero eléctrico (restos de cables, tuercas, tornillos, polvo, etc.).	
Se presentaban cortos, y daños en equipos y dispositivos del tablero, por malas conexiones.	

Fuente: Los autores, 2018.

mayor motivación y trabajo en equipo, que le generara bajos costos y mayor rentabilidad, y que asegurara un manejo organizado y estandarizado de sus procesos.

C. Desarrollo y fases del proyecto

- *Diagnóstico*

Como se explicó en el capítulo correspondiente a la metodología, el análisis que se realizó en JEP ingeniería se hizo con respecto a la norma ISO 9001:2015 a partir de una matriz diagnóstica que verificaba de cada numeral el cumplimiento total, parcial o el no cumplimiento de los requisitos de la misma, esto condujo a obtener un panorama claro del estado actual de la organización con respecto a lo que propone la norma, que es establecer un sistema de gestión de calidad, cada apartado se analizó por separado obteniendo de esta manera información detallada y específica de lo que tenía o no desarrollado la empresa.

JEP está clasificada como una pequeña empresa, y como la mayoría de estas organizaciones, se evidenció que la orientación de sus acciones se enfoca principalmente en la parte operativa, en el quehacer de la organización, descuidando o dando poca prioridad a los temas como planificación, liderazgo, contexto en el que se encuentra la empresa, apoyo, evaluación del desempeño y posibilidades de mejora. Por consiguiente, esta era una de las razones por las cuales la organización no estaba funcionando bajo una cultura de calidad, sino que solo el hecho de estar enfocado en responder al mercado y de atender de inmediato el día a día lo alejó de las posibilidades de mejorar y de atender estratégicamente todos sus procesos.

El diagnóstico realizado reflejó bajo cumplimiento en los diferentes numerales y capítulos de la norma ISO 9001:2015. Era un resultado que se esperaba porque la empresa nunca había realizado este tipo de procesos, pero fue muy im-

portante realizarlo debido a que permitió conocer el estado actual de la organización y evidenciar qué aspectos le faltaba desarrollar, qué le faltaba mejorar o complementar y dónde estaban sus falencias.

De la mano de la matriz diagnóstica se utilizaron otras herramientas muy útiles y eficaces, una de ellas es la metodología DOFA (debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas), la cual ayudó a clarificar y entender en qué estaba fallando la organización, cuáles eran sus virtudes y ventajas, cómo estaba de cara al entorno empresarial, cuáles eran las oportunidades y amenazas a las que se enfrentaba.

También se utilizó la matriz de Vester, instrumento para identificar y determinar de manera precisa las causas y consecuencias de una situación problemática. Una vez identificadas las variables y problemas, y de asignarles los respectivos valores, se priorizaron aquellos relacionados con el estado actual de la empresa. Posteriormente, se hizo la estructura de efectos donde el factor fundamental fue la calidad, este factor indicó la ruta hacia donde debía apuntar la empresa, fue el factor crítico por donde tenía que empezar a mejorar y que se vio impactado por aspectos como la tecnología, los proveedores, la normatividad, la regulación y el recurso humano.

Aquí es importante mencionar que las organizaciones deben hacer este proceso honestamente, no se puede mentir en estos aspectos si se quiere sanar

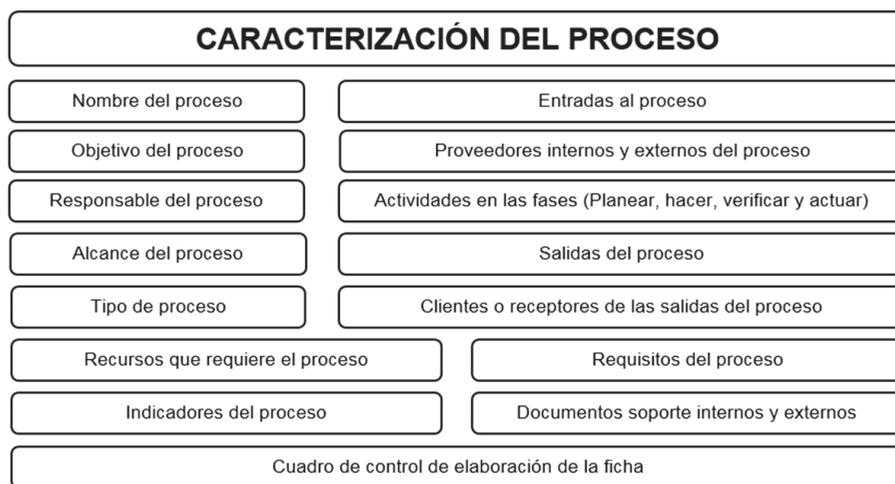
las heridas y enfermedades que presenta una empresa; es necesario conocer sus comportamientos, síntomas y resultados; esta es la materia prima para saber qué es lo que está pasando. Si una persona va al doctor y le miente con respecto a lo que siente o lo que está padeciendo, va a ser muy difícil que el médico encuentre la causa de la enfermedad y pueda brindarle una solución o tratamiento acertado, de la misma manera pasa en las organizaciones, tienen que ser honestas, y conocer cuál es su verdadero estado, de esta forma se podrá iniciar el camino correcto para atender cada uno de los problemas por los cuales esté atravesando.

• *Caracterización de procesos*

Una vez terminado el análisis del diagnóstico, se inició la caracterización de los procesos de la empresa JEP Ingeniería.

En primer lugar, se identificaron los procesos en donde fue necesario hablar con varios integrantes de la organización y realizar algunas visitas para recopilar la información y los datos necesarios para generar las fichas de caracterización, y dejar en claro algunos de los aspectos que se mencionan en la Fig. III.

La etapa de construcción de las fichas de caracterización fue muy importante puesto que las personas de la empresa no conocían ni siquiera cual era el objetivo del proceso a su cargo o no tenían claro el responsable ni quiénes eran los proveedo-



Fuente: Los autores 2018.

Fig. III. Información que se registra en las fichas de caracterización de procesos.

res de las entradas para el mismo y a donde dirían las salidas que se generaban de la ejecución de sus actividades. En algunos casos se encontraban dudas con respecto a los requisitos que se les exigían y no había claridad en la documentación manejada.

De esta experiencia se puede concluir que es recomendable que las empresas se tomen el tiempo necesario para construir la información necesaria de sus procesos, y sobre todo, que las personas que trabajan o se desempeñan en los mismos entiendan cuál es su objetivo, las relaciones y dependencias con otros procesos, los requisitos del trabajo a realizar, los documentos soportes, los proveedores y clientes de su trabajo; que se integren, que se empapen de su contexto e importancia en la organización, y a eso es que se debe apuntar al realizar esta actividad, pues de nada sirven las fichas de caracterizaciones que están en un papel, realmente tiene provecho cuando la gente las entiende y aplica.

Durante esta etapa se validó esta información y se destinaron varias jornadas para construir estas fichas con las personas encargadas de los procesos, fue muy provechoso para la empresa realizar estas actividades, pues se logró estandarizar muchas de las actividades que no se conocían de los procesos, permitió que los trabajadores vieran la forma cómo se integran y se interrelacionan todos los procesos, sus dependencias y la importancia del trabajo en equipo.

- *Identificación y evaluación de riesgos*

Llegados a este punto se inició el proceso de identificación y valoración de los riesgos en cada uno de los procesos, pues como anteriormente se mencionó, estos fueron revisados en detalle. Aquí es importante mencionar que esta fase se desarrolló basada en la norma ISO 31000 que está enfocada en la gestión de los riesgos.

JEP Ingeniería identificó y evaluó sus riesgos mediante una matriz, en la cual se clasificaron los riesgos por proceso de acuerdo con el daño o magnitud que podía producir el riesgo si se materializaba. La empresa priorizó estos riesgos y los atacó mediante planes de acción destinados a mitigar, reducir o eliminar el riesgo de acuerdo con lo analizado por un grupo destinado para tal fin.

Con respecto a lo anterior, es recomendable a las empresas seguir una metodología clara para la identificación, evaluación y tratamiento de los riesgos, pues es vital conocer su potencial de daño, debido a que las actividades y planes que se generan deben asegurar la mitigación o reducción de la probabilidad de que ocurra ese evento no deseado y del cual se tiene incertidumbre.

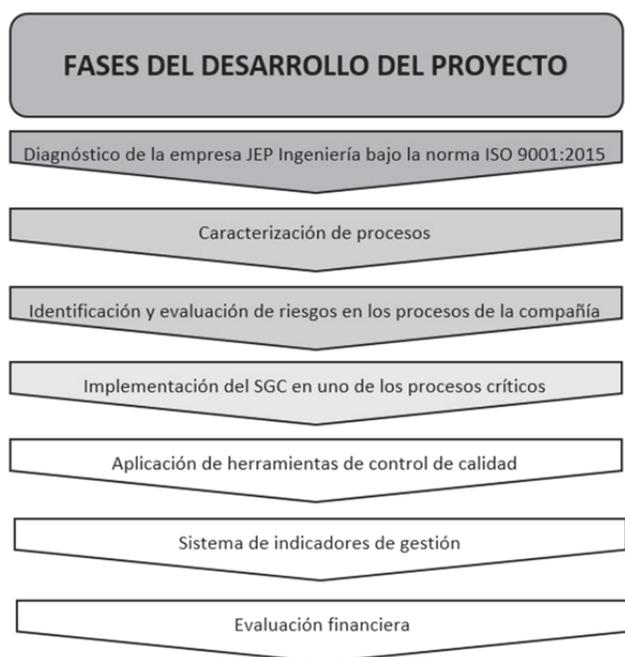
Una de las cosas que sucede a menudo es que, aunque las empresas identifican sus riesgos, no los priorizan, no saben cuáles les pueden afectar en mayor medida y esto es fundamental para proteger y salvaguardar el normal funcionamiento de la empresa, pues terminan atacando problemas que, aunque es necesario corregirlos, no son lo suficientemente prioritarios para la compañía como sí lo son otros, entonces terminan desperdiciándose recursos en asuntos que no son de importancia.

Por lo tanto, JEP Ingeniería definió los riesgos que representaban un mayor peligro por el tipo de daño que podían producir, y siguiendo este camino seleccionó el proceso más crítico que tenía la empresa, que en su momento fue el proceso de ensamble del tablero.

- *Implementación de proceso e integración de herramientas de calidad*

Continuando con el desarrollo de las fases, JEP empezó por utilizar herramientas de calidad para determinar las causas a sus mayores problemas ya identificados, una de estas fue el diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado, en el que fueron analizadas muchas de las posibles causas que generaban fallas en el proceso, esto se realizó junto con el personal que lo integraba en cada caso. Allí se dieron cuenta de los errores que estaban cometiendo y las verdaderas causas. Jamás lo habían visto de esta forma, una simple pero efectiva herramienta de calidad ayudó a encontrar las causas a los problemas que se habían reconocido.

Partiendo de esto, el equipo conformado decidió implementar diferentes estrategias que se formularon con el fin de atacar la causa de muchas de las fallas y errores que estaban ocurriendo, y otras con el fin único de prevenir que sucedieran otros riesgos identificados, la Fig. IV. describe las cinco estrategias utilizadas por la empresa.



Fuente: Los autores a partir de información suministrada por la gerencia, 2018.

Fig. IV. Estrategias definidas por la empresa.

Estas estrategias buscaron atacar los riesgos más relevantes para el proceso de ensamble de tableros, y se fueron ejecutando gradualmente dando excelentes resultados, se hicieron reuniones en las que un equipo estudió y definió las etapas de este proceso, buscando reducir los errores, optimizar los recursos y mejorar las condiciones.

De la misma forma se inició una etapa de concientización y capacitación de todo el personal que trabaja en esta área, se realizaron en total seis capacitaciones buscando fortalecer el conocimiento, las habilidades y destrezas que tenían los ensambladores. A muchos de ellos se les llevó a los diferentes proyectos donde se estaban construyendo las plantas de tratamiento para que conocieran el funcionamiento de esta y se les explicó la importancia de su trabajo y de sus esfuerzos.

Por otro lado, una de las estrategias de mayor impacto fue la implementación del programa de mantenimiento y calibración de los equipos, pues se produjo grandes progresos en el proceso; a su vez, esto ayudó en el aseguramiento de la calidad y mejora de las condiciones de los tableros.

También se implementaron las pruebas de control de calidad, no solo en la parte del hardware

sino también en el software, estableciendo las pruebas FAT y SAT. Las primeras tienen el propósito de inspeccionar el sistema en las instalaciones de acuerdo con una serie de protocolos predefinidos. Durante la FAT, el hardware y software son minuciosamente revisados de acuerdo con una lista de verificación de parámetros de funcionalidad, rendimiento y calidad. Estas pruebas se realizan generalmente junto con el cliente, entregándole conocimientos de primera mano sobre la funcionalidad del sistema.

Por su parte, las pruebas SAT o pruebas de aceptación en terreno tienen el propósito de inspeccionar el sistema en la ubicación final, para garantizar un inicio sin problemas y verificar que el equipo cumpla sus requisitos de funcionamiento y rendimiento. La SAT, al igual que la FAT, se realiza generalmente junto con el cliente.

La última estrategia planteada se enfocó en el factor comunicación, pues definitivamente esta también fue una de las causas por las cuales se encontraba en estado crítico el proceso. Varias de las fallas encontradas fueron consecuencia de la pésima comunicación, por esto se buscó aclarar y definir las responsabilidades de cada uno de los trabajadores, sus funciones, los mecanismos de difusión, los temas relacionados con rendición de cuentas, y se hicieron talleres para fortalecer el tema social entre el grupo de trabajadores.

- *Sistema de indicadores de gestión*

Como se dijo en la presentación de la metodología, los indicadores de gestión se convierten en los signos vitales de la organización, y su continuo monitoreo permite establecer las condiciones e identificar los diversos síntomas que se derivan del desarrollo normal de las actividades [12].

Teniendo en cuenta lo anterior, en esta fase se realizó el sistema de indicadores de la empresa, buscando medir el desempeño de los procesos en factores y aspectos críticos, pues solo de esta manera se puede conocer si realmente se está avanzando y si los planes de acción implementados están dando resultado, bien dicen por ahí que lo que no se mide no se puede mejorar. Aquí lo ideal es no llenarse de miles de indicadores, se recomienda tener aquellos que son claves para la organización, y de la misma forma deben ser propios de la compañía,

se deben adaptar a la misma, a sus necesidades, no se puede copiar o tratar de seguir ejemplos que no corresponden a la institución.

También es necesario conocer los aspectos básicos para definir y estructurar un indicador. A continuación, se mencionan algunos de ellos:

- Tipo de indicador (Estratégico, de apoyo, operativo). Debe aclarar a qué proceso pertenece)
- Nombre del indicador (Debe ser específico, claro y entendible)
- Objetivo del indicador (Mencionar que es los que se pretende lograr con este indicador)
- Fuente de información (Aquí se debe tener claro las variables que se van a identificar, cuál es su origen y que fuente los provee). Por ejemplo, una variable de medición puede ser el número de no conformidades en el proceso de corte de telas, entonces allí se podría decir que el origen del indicador se da en el proceso de producción, y que la fuente es el registro diario de no conformidades reportado por los operarios.
- Interpretación (Permite entender el para qué indicador)
- Fórmula (Expresa la forma en que se calcula el indicador)
- Unidad de medida (Me aclara si es peso, cantidad, porcentaje, etc.)
- Periodicidad (Es la frecuencia con la que se calcula el indicador)
- Responsable de la medición y análisis (Persona encargada de medir, procesar y hacer seguimiento al indicador)
- Encargado de divulgarlo (Persona o área de trabajo encargada de divulgar a las personas interesadas)
- Límites del indicador (Es el rango en el cual se debe mantener el indicador para tener claro que se está cumpliendo el objetivo)

- Comportamiento del indicador (es un gráfico que muestra el histórico del indicador)

Cada uno de estos ítems es importante identificarlos y dejarlos lo más claro posibles, pues de esta manera se evitará que haya confusión entre la persona o grupo de trabajo que requiera obtener información de alguno de los indicadores.

• *Evaluación financiera*

La última fase del proyecto contempló la identificación, evaluación y análisis de los costos de no calidad en la empresa, tanto internos como externos, arrojando como resultado un 19.64% del total de los costos evaluados para el período comprendido entre el marzo del 2018 y diciembre del mismo año. Esto evidenció que los costos de no calidad eran excesivos.

La mayor parte de los recursos que se estaban gastando correspondían a los servicios postventa, lo que significó que era de vital importancia revisar qué estaba pasando en campo, no solamente con el desarrollo de la obra y el funcionamiento de los tableros, sino también con los servicios de asesoría, capacitación e ingeniería.

Posteriormente, se llevó a cabo un análisis de los costos de implementación del proyecto, esta vez clasificándolos por objetivo o fase de acuerdo con el plan de desarrollo. Aunque para la empresa representó una alta inversión, más adelante en la proyección del flujo de caja esta se vio retribuida.

En cuanto a los pronósticos y probabilidades de iniciar nuevos proyectos se espera oportunidades muy prometedoras, pues a partir de las mejoras a los procesos y de la certificación del producto se abrirán varias oportunidades de nuevas obras no solo a nivel nacional sino internacional. Finalmente, en cuanto a las herramientas financieras estas arrojaron proyecciones muy positivas.

V. RESULTADOS

- La empresa logró la certificación de su producto a través de un organismo de certificación. En ese proceso la entidad solicitó una serie de evidencias en cuanto al proceso de ensamble del tablero, escogiendo la referen-

cia más compleja de ensamblar. La empresa construyó el tablero y fue enviando a la entidad certificadora para realizar cada una de las pruebas solicitadas por la misma. Al final, el tablero pasó todas las pruebas y requisitos solicitados por la entidad.

- Producto de la certificación realizada, JEP Ingeniería fortaleció su relación con su cliente, se abrieron nuevas oportunidades que aumentaron la demanda de su producto y de sus servicios. El plus de la certificación de su producto generó mayor confianza a las empresas clientes que están en su proceso de poner en funcionamiento su planta de tratamiento de aguas.
- En cuanto al proceso de ensamble de tableros, que era el proceso más crítico, se lograron importantes cambios y mejoras puesto que se redujo en un 75% las fallas cometidas por los operarios.
- Las personas que integran el proceso fortalecieron sus conocimientos a través de las diversas capacitaciones que se llevaron a cabo, mejoraron su trabajo como equipo, y se concientizaron de la importancia de su intervención en el proceso de ensamble del tablero, cada actividad logró motivar al personal, lo que finalmente se tradujo en una mejora de la productividad y calidad de sus operaciones.

VI. CONCLUSIONES

Aunque la realidad para muchas empresas pequeñas es difícil debido a que sus operaciones y su día a día consumen al máximo sus recursos sin dejar espacio ni siquiera al gerente o directivos para planificar y pensar estratégicamente, es claro que no es imposible empezar a desarrollar y trabajar de la mano de un sistema de gestión de calidad, y JEP Ingeniería es un claro ejemplo de esto.

Cuando inició la realización del diagnóstico de acuerdo con los requisitos de la norma, se prendieron las alarmas en la gerencia, pues los resultados no fueron muy alentadores. Allí se inició este camino que al principio generó gran incertidumbre porque realmente no se conocía mucho acerca

del tema, pero al ver y revisar la gran cantidad de inconformidades se decidió empezar a trabajar para cumplir lo requerido.

Posteriormente la caracterización de los procesos ayudó a identificar aspectos sumamente claves de cada uno y generó que cada líder se apropiara de la información y del papel que juega en la organización, permitió que cada uno de los trabajadores entendiera la forma en que se integran los procesos y la dependencia que se tiene de realizar las cosas con excelencia y calidad, pues al final comprendieron que la falla de alguno podría provocar inconvenientes a todos [15].

En consonancia con lo anterior, la empresa realizó un análisis de riesgos basados en la norma ISO 31010, logrando identificar y evaluar los mismos. En esta fase la empresa no solo se enfocó en los riesgos negativos o perjudiciales. Libardo Polanco, menciona que el riesgo está presente en todo lo que se hace, en los negocios, en las empresas, en las decisiones de gobierno, en la familia, en todo, y de eso se trata la gestión de los riesgos, de pensar en los resultados posibles o probables, para que, de acuerdo con esos resultados, se vayan adaptando las decisiones, de manera tal que se pueda lograr el objetivo. También menciona que no necesariamente está ligado a lo negativo, sino que de la misma forma contempla lo positivo [16]. De acuerdo con esta definición JEP trató de abarcar todos los riesgos en los procesos y los priorizó buscando atacar de esta manera aquellos que le representarán una mayor consecuencia, pero también en ese análisis contempló las oportunidades y consecuencias positivas derivadas de aquello en lo que había incertidumbre.

Conforme se plantearon y desarrollaron las estrategias que surgieron a raíz de la priorización de los riesgos, JEP creció en gran forma, pues resultado de la mejora de sus procesos la empresa se fortaleció y paso a ser más competitiva. No solamente se incrementaron sus utilidades sino también su experiencia, su grupo de trabajo, producto de la formación y capacitación que recibieron, su imagen y su credibilidad. Algo que, aunque es complejo de medir se puede ver en el simple hecho de ser rastreada y solicitada por grandes industrias.

Conforme fue visto, los controles básicos con los que se puede verificar el avance y la gestión

de calidad se pueden generar a través de indicadores claves y de planes de auditoría que permitieron a la organización estar conociendo frecuentemente cómo avanzaban sus procesos y el estado de desarrollo [17].

JEP Ingeniería se encuentra en un proceso de mejora, y las diferentes herramientas que se desprenden del Sistema de Gestión de Calidad han logrado producir cambios trascendentales en la compañía, a pesar de que es una empresa pequeña y de que la inversión inicial fue importante, los beneficios que ha obtenido y obtendrá recompensarán los esfuerzos que se han hecho para mitigar los problemas más graves por los que pasaba la organización. Aunque hoy ya cuenta con la certificación de su producto, está en un proceso continuo para lograr certificar toda la empresa.

Finalmente, se debe mencionar también que la calidad no es algo que se da solo en organizaciones grandes y multinacionales, sino que está al alcance de cualquier empresa que quiera mejorar y competir con los más altos estándares. Aunque hoy es algo voluntario, las condiciones del mercado han llevado a que muchas organizaciones se adapten, pues de lo contrario será muy probable que desaparezcan.

REFERENCIAS

- [1] J. E. Vargas. Primera reunión para desarrollo del Sistema de Gestión de Calidad en la empresa JEP ingeniería. Bogotá D.C (Comunicación Privada, Grabación), 2016.
- [2] Aldana de Vega, Luz Ángela, M. P. Álvarez Builes and C. A. Bernal Torres, Administración Por Calidad. 2011. Disponible en: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliounisallesp/detail.action?docID=3199403>.
- [3] H. Gutiérrez Pulido, Calidad Total y Productividad (3a. Ed.). 2010. Disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/bibliounilibresp/docDetail.action?docID=10820483&ppg=1>.
- [4] M. C. Cubillos Rodríguez y R. R. Diego, «El concepto de calidad: Historia, evolución e importancia para la competitividad» Universidad de La Salle, (48), pp. 16-17, 2009.
- [5] J. M. Juran, Juran y La Planificación para la Calidad. 1990. Disponible en: [https://ebookcentral.proquest.com/lib/\[SITE_ID\]/detail.action?docID=3175286](https://ebookcentral.proquest.com/lib/[SITE_ID]/detail.action?docID=3175286).
- [6] S. López Rey, Sistemas De Calidad: Implantación de Diferentes Sistemas en la Organización. Ediciones de la U, 2011.
- [7] T. J. Fontalvo Herrera, La Gestión Avanzada de la Calidad: Metodologías Eficaces para el Diseño, Implementación y Mejoramiento de un Sistema de Gestión de la Calidad. 2006 disponible en: <http://site.ebrary.com/lib/bibliounilibresp/docDetail.action?docID=10179523&ppg=1>.
- [8] Formaselect, " Sistema de Gestión de la Calidad II, ISO 9001: 2000", Módulo 2, p.5. España, 2004.
- [9] ISO, "Sistemas de gestión de la calidad – Fundamentos y vocabulario", 1st ed., p. 8. Ginebra, Suiza, 2015.
- [10] ISO, "Encuesta ISO de certificaciones a los estándares del sistema de gestión, Resultados completos, Ginebra, Suiza, 2017 [Online]. Disponible en: <https://isotc.iso.org/livelink/livelink?func=ll&objId=18808772&objAction=browse&viewType=1>.
- [11] J. M. Cortés, Sistemas de gestión de calidad (ISO 9001:2015), 2017. Disponible en: Recuperado de <https://ebookcentral-proquest-com.hemeroteca.lasalle.edu.co>.
- [12] P. López Lemos, Herramientas Para la Mejora de la Calidad: Métodos para la Mejora Continua y la Solución de Problemas. Madrid: FC Editorial, 2016.
- [13] ISO. Gestión del riesgo - Directrices. [Norma NTC-ISO 31000]. 2018. Recuperado de: e-normas.icontec.org.
- [14] A. Mora García, Indicadores de la Gestión Logística. 2012. Disponible en: [https://ebookcentral.proquest.com/lib/\[SITE_ID\]/detail.action?docID=3203137](https://ebookcentral.proquest.com/lib/[SITE_ID]/detail.action?docID=3203137).
- [15] C. A. Torres Navarro, «Orientaciones para implementar una gestión basada en procesos,» Ingeniería Industrial, vol. 35, (2), pp. 159-171, 2014. Disponible en: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/oaiart?codigo=4786534>.
- [16] P. C. Libardo. (2017). Introducción a riesgos. [Archivo de video]. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=6p56VWCgRI4>.
- [17] M. Palacios Guillem, V. Gisbert Soler and E. Pérez Bernabeu, «Sistemas de Gestión de la Calidad: Lean Manufacturing, Kaizen, Gestión de Riesgos (UNE-ISO 31000) E ISO 9001,» 3C Tecnología Glosas De Innovación Aplicadas a La Pyme, vol. 4, (4), pp. 175-188, 2015 DOI: 10.17993/3ctecno.2015.v4n4e16.175-188.