

CENTRO DE ENSEÑANZA TÉCNICA Y SUPERIOR

Con reconocimiento de validez oficial de estudios del Gobierno del Estado de Baja

California según acuerdo de fecha 10 de Octubre de 1983



Análisis de tendencia de anomalías en el área de producción, para definir el
proceso de toma de decisiones en la industria

Tesis/Proyecto de aplicación para la obtención del grado de Maestría en
Administración de Negocios

Presenta:

Luis Adrián Hernández Avalos

Director:

Dr. Eduardo A. Durazo Watanabe

Ensenada, Baja California

Septiembre de 2017

Índice

Resumen	3
Marco Contextual	4
Introducción	5
Capítulo I. Marco Teórico.....	8
El diagrama de flujo	16
Los <i>Key Performance Indicators</i> o KPIs	17
5 Cinco ¿Por qué?	18
Formato 8D's.....	20
El ciclo de deming o Plan Do Check Act (PDCA)	21
Diagrama de Causa y Efecto o de pescado	22
Histograma.....	23
Capítulo II. Metodología	24
Capítulo III. Resultados	26
Diagrama de Flujo de investigación	38
Conclusión.....	41
Referencias.....	43

Índice de Figuras

Figura 1.- Indicador de anomalías.....	6
Figura 2.- Liderazgo y funcionamiento	11
Figura 3.- Personas y Resultados	12
Figura 4.- Ejemplo de diagrama de causa y efecto	22
Figura 5.- Forma gráfica de un histograma.....	23
Figura 6.- Indicador de anomalías.....	26
Figura 7.- Gráfica de incidencias de anomalías por mes.	27
Figura 8.- Gráfica de incidencias de anomalías por área	28
Figura 9.- Gráfica de incidencias de anomalías por Sub-área.	28
Figura 10.- Gráfica de incidencias de anomalías por turno.....	29
Figura 11.- Gráfica de incidencias de anomalías por categoría.....	30
Figura 12.- Encuesta para obtener información para continuar con el proceso de análisis y resultados.....	30
Figura 13.- Resultado de la pregunta: ¿Usted realiza un estudio a nivel planta de las anomalías encontradas?	31
Figura 14.- Resultado de la pregunta: ¿Sigue algún proceso para resolver anomalías?	32
Figura 15.- Resultado de la pregunta: ¿Es un proceso estandarizado?	33
Figura 16.- Resultado de la pregunta: ¿Qué técnicas de resolución de conflictos usted realiza?.....	34
Figura 17.- Resultado de la pregunta: ¿Verifica acciones anteriores sobre "X" anomalía, antes de dar una nueva?	35
Figura 18.- Resultado de la pregunta: ¿Cuánto tiempo aproximadamente le dedica a la resolución de una anomalía?	36
Figura 19.- Diagrama de Flujo.....	38

Índice de Tablas

Tabla 1.- Simbología estandarizada para diagramas de flujo	16
Tabla 2.- Rotura de un tornillo M4 de acero, que rosca sobre plástico, y cierra la tapa de una caja.....	19
Tabla 3.- Pasos para realizar un análisis 8D's.....	20
Tabla 4.- Descripción de actividades de la herramienta PDCA.....	21

Resumen

En el presente proyecto se propusieron distintas actividades y estrategias que atienden a la problemática detectada en la industria de caso de estudio. Se definieron objetivos específicos así como un objetivo general el cual debe cumplir con mitigar la problemática detectada, para lograr cumplir con dicho objetivo se realizaron las siguientes actividades: a) definir la metodología a seguir para cumplir con los objetivos. b) análisis de la situación de la actual con respecto a las anomalías presentadas, incluyendo información como área, sub-área, turno y defecto. c) realizar una encuesta al personal involucrado a brindar acciones para mitigar dichos eventos, esto con la finalidad de conocer el entorno en el cual se desempeñan los colaboradores. d) definir un proceso el cual nos permita disminuir las anomalías. Los resultados de estas actividades y muestran que con la realización de un análisis de la situación actual y la utilización de herramientas adecuadas se puede lograr ser eficaz y eficiente al momento de brindar una respuesta a cualquier evento determinado.

Marco Contextual

Este estudio fue realizado en una empresa anónima, la cual es líder en la innovación de procesos para la manufactura de productos médicos destinados a la administración de soluciones intravenosas, inició operaciones en la Ciudad de Ensenada, Baja California, en Diciembre de 1998.

Esta compañía manufactura una diversa variedad de productos que son utilizados en el entorno médico, de los cuales se pueden mencionar los Kits de administración intravenosa, accesorios, tubos de infusión para insulina, productos renales para uso en procesos de diálisis y quimioterapia.

Cuenta con una extensión de 23,250 m², empleando alrededor de 2,100 colaboradores, proporcionando a estos, un ambiente enfocado a la innovación y mejora continua en sus procesos y sistemas de administración. Promueve, al mismo tiempo, el trabajo en equipo en cada una de las actividades que se llevan a cabo y sobre todo privilegiando el respeto mutuo entre sus integrantes.

Introducción

Toda compañía se basa en resultados, por tal motivo día con día se ha buscado la mejor forma para medir dichos resultados; cada empresa tiene diferentes métodos y buscan diferentes efectos en sus áreas de importancia. Para ello de acuerdo a lo antes descrito las empresas generan “indicadores” los cuales les ayudarán a medir e interpretar de una manera rápida, precisa y confiable las datos que son de importancia para cada compañía.

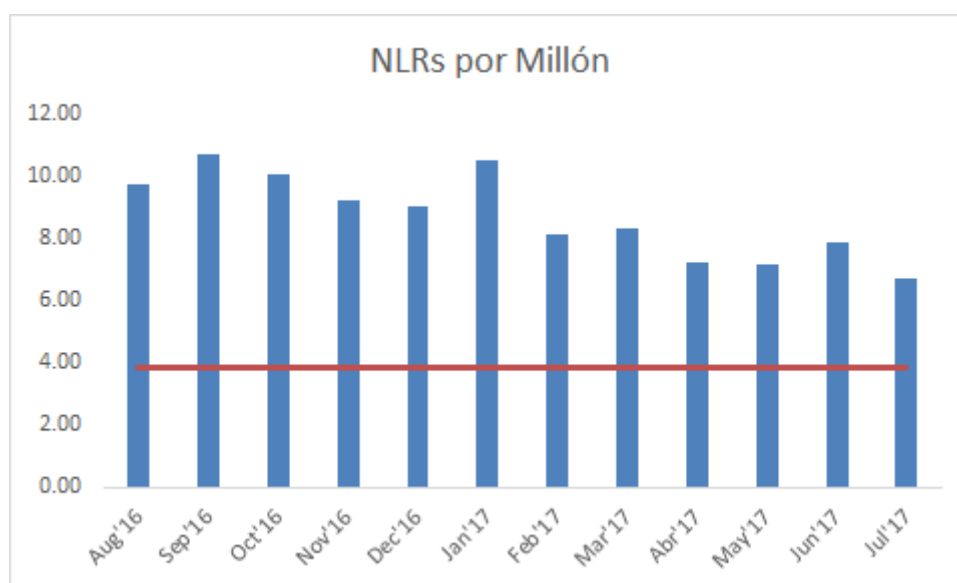
Estos indicadores pueden ser tantos como así se requiera, siempre y cuando sean medibles, alcanzables, relevantes y disponibles a tiempo, es decir, deben de ser realistas, nos brindan información de importancia y se deben ajustar a plazos de tiempo razonables, por otro lado todo indicador debe de ser tasa, promedio o porcentaje.

En la industria se deben obtener excelentes resultados al final de cada trimestre o semestre según sea plazo marcado por los directivos. Es por ello que los indicadores deben ser revisados cada semana con la finalidad de poder mitigar cualquier situación que perjudique dichos métricos; para facilitar el análisis de la información se manejan los siguientes indicadores: ausentismo, apego al plan, productividad, *scrap*, anomalías, anomalías, quejas, ideas de mejora y órdenes detenidas, entre otros.

Uno de los indicadores más importantes de esta industria es el indicador de Anomalías, esto debido al riesgo que representa por el tipo de producto manufacturado y los gastos ocultos que éste indicador representa.

Así la presente investigación se enfoca en el indicador de anomalías debido a que este se encuentra fuera de meta en un 95% desde agosto de 2016 a julio de 2017 (ver Figura 1). Éste porcentaje de anomalías afecta directamente a otros indicadores; como: productividad, debido a que se asignan recursos para que la orden sea revisada 100%, dejando de producir nuevas órdenes de trabajo; apego al plan, debido a que la orden de trabajo es detenida hasta que se de cierre a la investigación, en esta investigación se deben de dar acciones para prevenir que vuelva a ocurrir la anomalía; *scrap*, debido a las anomalías que se presentan involucran tirar uno o más piezas, dependiendo del defecto.

Actualmente, las anomalías no se resuelven de forma global; sino que esas anomalías se revisan y se dan acciones preventivas y correctivas de forma individual, esto dependiendo del área donde se detecte dicha anomalía, involucrando más recursos y omitiendo información relevante; esto quiere decir, que no se dan acciones a nivel planta.



Fuente: (Elaboración propia con datos de la industria de caso de estudio, 2017)
Figura 1.- Indicador de anomalías

Como resultado, la presente investigación busca dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué proceso permite mejorar la resolución de anomalías en la industria? Para ayudar a dar respuesta a la pregunta anterior se formularon las siguientes preguntas específicas: 1) ¿cuáles son los defectos que contribuyen al aumento en el indicador de anomalías?, 2) ¿qué técnicas se utilizan actualmente para la resolución de anomalías? y 3) ¿cuál es el tiempo en el que un defecto debe de ser solucionado?

Una vez formuladas las preguntas de investigación se generó el siguiente objetivo general: Definir un proceso que permite mejorar la resolución de anomalías en la industria. A su vez se determinaron los siguientes objetivos específicos con el fin de ayudar a cumplir con el objetivo anterior: 1) analizar los defectos que contribuyen al aumento en el indicador de anomalías, 2) identificar las técnicas utilizadas para la resolución de anomalías y 3) determinar el tiempo en el que un defecto debe de ser solucionado.

Este análisis será de gran utilidad para cualquier industria que requiera mejorar o definir el proceso de resolución de anomalías, en la industria de caso de estudio es de importancia, debido al aumento de anomalías que actualmente se ha presentado en el último año en el área de producción. Servirá para identificar los defectos que más contribuyen a la alza de este indicador y deficiencias en el proceso actual para el cumplimiento de metas y objetivos. Así mismo, se utilizara como diagnóstico para redirigir recursos y aumentar el grado de efectividad en la toma de decisiones.

Capítulo I. Marco Teórico

El presente proyecto se enfoca en el área de producción debido a que es en esta donde surge la necesidad de evaluar y desarrollar un análisis de anomalías generadas por los métodos utilizados en los procesos actuales.

Actualmente para obtener una posición competitiva dentro del ámbito empresarial, las compañías necesitan orientarse hacia el cambio organizacional, dirigido a la mejora continua, el cual debe de emitir información adecuada a todos los niveles de la estructura organizacional, requiriendo nuevas visiones a nivel gerencial, quienes diariamente se enfrentan en mejorar sus estándares establecidos.

Es considerada la alta dirección como promotor de cambio, esto estableciendo una relación de beneficio mutuo con quienes esperan algo de la empresa como empleados, proveedores, clientes, y cada parte de la cadena de valor que permita una mejora progresiva y continua de la organización.

Cada empresa se debe de enfocar en conocer cada una de las necesidades tanto internas como externas con respecto y enfocados al cumplimiento de metas, así como de los objetivos; es importante el desarrollo de prácticas que tengan la oportunidad para mejorar y hacer que la compañía alcance posiciones competitivas en el mercado meta.

La globalización se relaciona directamente con la administración total de calidad, por ello, las empresas día con día se esfuerzan para lograr un alto nivel de calidad, esto como factor estratégico clave para lograr cada uno de los éxitos obtenidos.

Knoontz (1998) define que la función administrativa de control es la medición y corrección del desempeño a fin de garantizar que se han cumplido los objetivos de la empresa y los planes ideados para alcanzarlos. Planeación y control están estrechamente relacionados.

El control es función de todos los administradores, desde el presidente de una compañía hasta los supervisores. Algunos administradores, particularmente niveles inferiores, olvidan que la responsabilidad primordial sobre el ejercicio de control es hacer por igual en todos los administradores encargados de la ejecución de planes; aunque el alcance de control varía de un administrador a otro.

Por lo mencionado anteriormente es un círculo de información, comunicación y acciones, por lo cual se debe de llevar un plan estratégico que ayude a la compañía a empujar al cumplimiento de metas objetivos.

Por ello, el planteamiento estratégico se define como una herramienta administrativa de la alta dirección, cuyo resultado se refleja en el plan estratégico, este se convierte en la guía que llevará a la empresa a cumplir con el logro de sus objetivos, el autor George Steiner (1983) nos dice sobre los orígenes del planteamiento estratégico, que la planeación estratégica formal fue introducida por primera vez a mediados de 1950, en algunas de las empresas comerciales más importantes de aquel tiempo denominado sistema de planeación a largo plazo.

Steiner (1983) nos habla de un sistema de planeación estratégica formal, las cuales se forman por cuatro tipos de planes: planes estratégicos, programas a mediano plazo, presupuestos a corto plazo y planes operativos. Este concepto de estructura de planes lo define de la siguiente manera:

La planeación estratégica es el esfuerzo sistemático y más o menos formal de una compañía para establecer sus propósitos, objetivos, políticas y estrategias básicas, para desarrollar planes detallados con el fin de poner en práctica las políticas y estrategias, y así lograr los objetivos básicos de la compañía. (Steiner, 1983, p. 21)

Referente a lo que se menciona anteriormente quiere decir que la planeación estratégica es tan importante como el trabajo en equipo para el cumplimiento en tiempo y forma de cada uno de los objetivos.

Un proceso se presenta cuando un sujeto o acción se encuentra en una situación inicial, la cual debe de ser llevada a una situación final conocida; en la brecha entre la situación inicial y final existen barreras, obstáculos, los cuales deben de ser eliminados para poder llegar a obtener el resultado final (García, 1998).

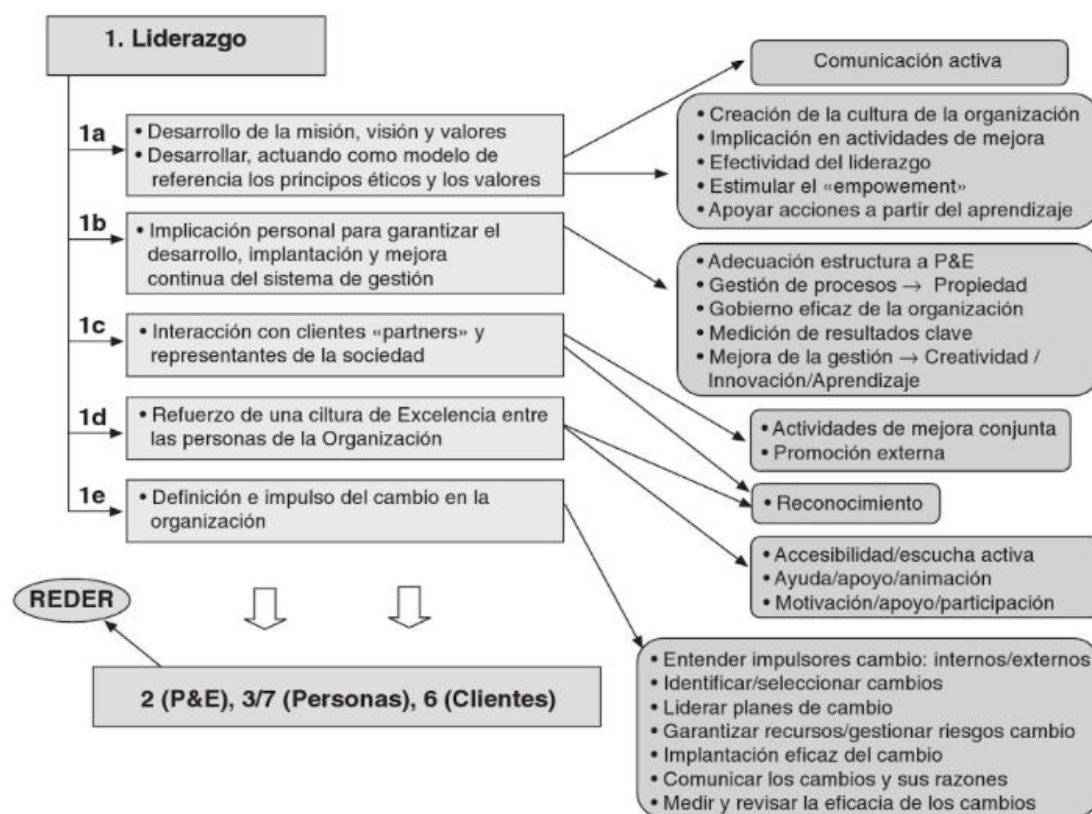
El liderazgo es parte importante en cada situación que se presente en la compañía por ellos los líderes desarrollan y facilitan la consecución de la misión y visión, desarrollan valores y sistemas necesarios para que la organización logre un éxito sostenido y hacen realidad todo ello mediante acciones y comportamientos. En periodos de cambio con coherentes con el propósito de la organización y cuando resulta necesario, son capaces de reorientar la dirección de su organización logrando arrastrar tras ellos al resto de personas.

Cuando los líderes de la organización se plantean la mejora global de los resultados, lo primero que deben hacer es identificar cuál es su posición dentro de su sector de mercado y dentro de la sociedad para después plantearse los objetivos y metas que esperan alcanzar. Para lograr estos objetivos y metas, todos los colaboradores deberán comprender la importancia de esta información.

La dirección de la organización debe revisar la efectividad de su liderazgo así como el nivel de conocimiento y aceptación de la misión, visión y valores entre los empleados. Para ellos es necesario recabar información necesaria que puede obtenerse mediante canales como encuesta. La información recogida deberá ser analizada con regularidad por el equipo directivo, y en función de los resultados obtenidos deberá modificar los planes en marcha y reforzar su posición de liderazgo

Los líderes deben comprometerse en la consecución de los objetivos marcados y hacer visible ese compromiso a todos los niveles de la organización y fuera de ella, implicándose y apoyando con recursos las actividades diarias. (Martínez, 2007)

En la Figura 2 se puede observar con mayor claridad el funcionamiento natural de un liderazgo efectivo.

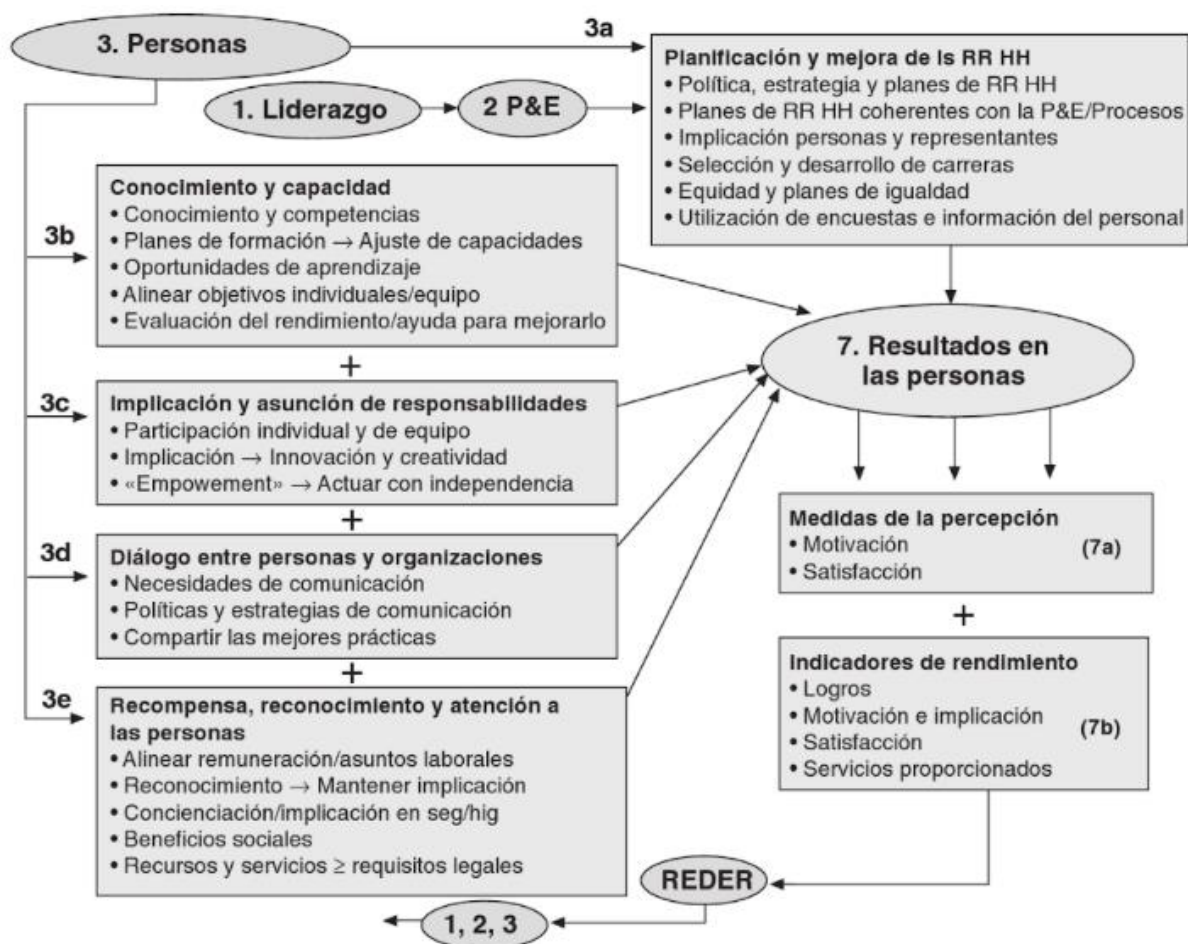


Fuente: (Martínez, 2007, p. 25)

Figura 2.- Liderazgo y funcionamiento

El equipo de trabajo es parte fundamental por ello las organizaciones gestionan, desarrollan y hacen que aflore todo el potencial de las personas que las integra, tanto a nivel individual como de equipo. Se debe fomentar la justicia e igualdad. Se preocupan, comunican y dan reconocimiento a las personas para, motivarlas e incrementar su compromiso con la organización, logrando que utilicen sus capacidades y conocimientos en beneficio de la misma. (Martínez, 2007)

En la Figura 3, se muestra como es el flujo entre el liderazgo y el equipo de trabajo, es decir, los colaboradores, se observa de igual manera los resultados de una implementación y uso efectivo del liderazgo.



Fuente: (Martínez, 2007, p. 35)

Figura 3.- Personas y Resultados

Para aprovechar todo el potencial de los empleados, es fundamental estimular la participación de los mismos en programas de mejora de la calidad de carácter voluntario. En este sentido se pueden usar varios mecanismos.

Una forma de participación en la mejora de la calidad, son programas de sugerencia de mejora. Estos programas se basan en toda propuesta que contribuya a mejorar en la empresa en una situación, área, proceso o actividad. Toda propuesta de mejora deberá ser reconocida formalmente.

Respecto a los mecanismos de participación colectiva, destacan los grupos de calidad y los equipos de mejora; generalmente los grupos de mejora están compuestos por un grupo pequeño de empleados que pertenecen a una misma sección o realizan un trabajo similar.

Si se desea diagnosticar las causas de un problema, es necesario realizar una evaluación de la situación actual que permita describir el problema a profundidad y así determinar las posibles causas que lo originan. Para lograr esto, se pueden utilizar diferentes herramientas como diagramas de flujo, técnicas de medición de trabajo o diagramas de procesos.

Cadena de valor es una herramienta que separa las actividades estratégicas más relevantes de una organización, para poder entender el comportamiento de los costos y las fuentes existentes y potenciales de diferenciación. la cadena de valor considera actividades primarias y actividades de apoyo, cada una de estas etapas, de no ser bien administrada, puede dar origen a imperfecciones en la gestión de la organización además de su área respectiva; por lo que este análisis permitirá tomar las acciones necesarias para superarlas y poder competir en el entorno (Contreras, 2000). De lo

dicho anteriormente podemos decir que el análisis de la cadena de valor se obtiene las fortalezas y debilidades de la organización.

Para aplicar la cadena de valor separan las actividades en: primarias y de apoyo.

Actividades primarias son: logística de entrada son las actividades asociadas con el ingreso y registro de la información, producción se refiere a la transformación o procesamiento de la información, logística de salida son los servicios y productos, acceso / oferta / marketing como lo son las actividades de difusión de servicios y productos, atención al usuario comprende las actividades de prestación de servicios al usuario con el fin de realizar o mantener el valor.

Actividades de apoyo son: infraestructura donde se proporciona apoyo a toda la unidad de información, recursos humanos es la administración que se encarga de la búsqueda y contratación de nuevo talento, desarrollo tecnológico comprende actividades de conocimiento experto, abastecimiento es la actividad de compra de cada uno de los insumos requeridos en la compañía.

Es importante tomar en cuenta para un análisis completo, los sistemas de control de diagnóstico, los cuales son sistemas formales de *feedback* que se utilizan para realizar el seguimiento de los resultados y corregir las desviaciones que se producen en relación a lo previsto. Los sistemas de control de diagnóstico, que se concretan en planes de negocio y presupuestos, son prototipos de sistemas *feedback* utilizados para realizar el seguimiento de las variaciones en relación a los objetivos establecidos y gestionar las medidas correctoras. El diseño de estos sistemas está influido por el análisis de las variables críticas que determinan los resultados.

Sobre la retroalimentación Koontz (1998) nos dice: El control administrativo es prácticamente igual al proceso básico de control presente en los sistemas físico, biológico y social. Muchos sistemas se controlan a sí mismos por medio de retroalimentación de información. Es decir, si no existe una retroalimentación, los sistemas no funcionarían correctamente, debido a la falta o ausencia de información necesaria para seguir operando.

En cada proceso los controles preventivos deben de ser analizados y colocados en nuestra área con mayor incidencia de anormalidades. Koontz (1998) lo llama: control de corrección anticipante, dice que el rezago en el proceso de control administrativo demuestra que, para ser eficaz, el control debe dirigirse al futuro. Siempre estar pensando en las situaciones que se pueden presentar y aplicar los controles necesarios para mitigar dicho evento, tan perjudicial para la compañía.

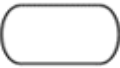
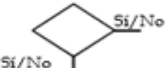
No significa que se pondrán controles abiertamente, sino que se analizará y determinará en qué punto es necesario, aquí es donde entran los controles eficaces, donde los administradores alertas desean disponer de un sistema de controles adecuados y eficaz que les permita cerciorarse de que las cosas ocurren conforme a lo planeado. Para que un control funcione, se les debe crear a la medida, es decir, se deben responder con toda exactitud a planes y puestos, a cada administrador en lo individual con todo lo que implica su personalidad y a las necesidades de eficiencia y eficacia (Koontz, 1998)

Con la finalidad de obtener mejores resultados, mejor control y una mejor manera de atender eventos que están totalmente relacionados con el proceso, es importante la utilización de las siguientes herramientas.

El diagrama de flujo

Es una representación gráfica de una secuencia de acciones a seguir en un determinado momento, se basan en la utilización de símbolos que representan cada una de las operaciones, estableciendo una secuencia cronológica (Palacios, 1996).

Estos símbolos se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia. Cada símbolo tiene un significado diferente, lo cual garantiza que sea correctamente interpretado, por lo tanto deben de estar estandarizados por lo que el Instituto Nacional de Normalización Estadounidense (ANSI por sus siglas en inglés), creó la simbología que se muestra en la Tabla 1:

Símbolo	Significado	¿Para qué se utiliza?
	Inicio / Fin	Indica el inicio y el final de un diagrama de flujo.
	Operación / Actividad	Símbolo de proceso, representa la realización de una operación o actividad relativa a un procedimiento.
	Documento	Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	Datos	Indica la salida y entrada de datos.
	Almacenamiento / Archivo	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	Decisión	Indica un punto dentro de flujo en que son posibles varios caminos alternativos.
	Líneas de flujo	Conecta los símbolos señalando el orden en que se deben realizar las distintas operaciones.
	Conector	Conector dentro de página. Representa la continuidad del diagrama dentro de la misma página. Enlaza dos pasos no consecutivos en una misma página.
	Conector de página	Representa la continuidad del diagrama en otra página. Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente en la que continua el diagrama de flujo.

Fuente: American National Standard Institute, s.f.

Tabla 1.- Simbología estandarizada para diagramas de flujo

Este tipo de diagrama muestran de una manera concreta la composición de un proceso, así como también permite identificar problemas en cualquier actividad plasmada, facilita un análisis rápido de la situación actual y sirve como herramienta para capacitación de nuevos colaboradores a la empresa, dado que se utiliza para lograr estandarizar, tanto el proceso así como la toma de decisiones y conocerlo de forma completa.

Los Key Performance Indicators o KPIs

Representan un conjunto de medidas que van enfocadas en cada punto que es importante para el cumplimiento de los objetivos de la compañía, estos representan los aspectos más críticos para el éxito y futuro de la compañía (Parmenter, 2010).

Actualmente la realización de la medición de eficiencia en los procesos dentro de una compañía es clave para su éxito. Así que realizar una medición errónea, puede llevar al fracaso de la misma, esta medición normalmente es trimestral o mensual y deben ayudar a la organización a alinear las actividades diarias con los objetivos estratégicos, los encargados de revisar esta información es la gerencia para así tomar decisiones con base en este análisis de indicadores (Parmenter, 2010).

Estos indicadores son definidos por cada compañía según sus necesidades y requerimientos, es importante no crear indicadores al azar, cada uno de los indicadores que se miden a lo largo de la vida de la organización, deben de ser generados desde la base de los objetivos estratégicos con la finalidad de que sean de utilidad y no se realicen mediciones que no generan un beneficio significativo a la compañía.

La correcta medición de estos indicadores es clave para toda compañía dado que en base a ellos se toman decisiones que cambian el rumbo de la empresa, también se hace asignación de recursos y estos indicadores son la cara de día a día frente a socios, clientes y nuevos inversionistas.

Las herramientas actuales para la resolución de problemas son las siguientes:
5 ¿por qué?, 8D's, El ciclo de Deming o PDCA, Diagrama de causa y efecto e Histograma.

5 Cinco ¿Por qué?

Es una de las herramientas más sencillas de manejar para realizar un análisis de problemas. Esta debe de ser utilizada en grupo, con personas que agreguen valor a la investigación, no debe de exceder de las cinco personas (Asociación española para la calidad, 2007)

La manera de utilizar este análisis es preguntar por qué sucede tal situación y a la respuesta otorgada, volver a cuestionar ¿por qué?; así sucesivamente hasta llegar a cinco ¿por qué?

El formato puede variar dependiendo la compañía que lo utilice y que tan precisa se requiera dicha información, pero la esencia de esta herramienta es lo que no debe de cambiar, por ello es vital revisar la creación de dicho documento para asegurar el óptimo funcionamiento y poder lograr los objetivos esperados una vez terminado el análisis con esta herramienta.

A continuación en la Tabla 2 se muestra un ejemplo de la aplicación:

No. ¿Por qué?	Pregunta	Respuesta
Primer	¿Por qué se rompió el tornillo?	Por debilidad del material.
Segundo	¿Por qué el material era débil?	Por un tratamiento superficial erróneo.
Tercer	¿Por qué falló el tratamiento superficial?	Por un brusco descenso de temperatura.
Cuarto	¿Por qué se produjo un brusco descenso de la temperatura?	Por un fallo en 2 resistencias del horno. se fundieron.
Quinto	¿Por qué se fundieron 2 resistencias?	Por que sobrepasaron sus horas de funcionamiento sin que fueran sustituidas conforme marca la pauta del mantenimiento preventivo.

Fuente: Asociación española para la calidad, 2007

Tabla 2.- Rotura de un tornillo M4 de acero, que rosca sobre plástico, y cierra la tapa de una caja.

Como se puede observar en la Tabla 2, existe un problema definido el cual debe de ser resuelto, y en ocasiones el problema persiste debido a que no se realiza un investigación adecuada, esta herramienta nos lleva paso a paso para ir más allá de lo que se nota a simple vista para dar acciones a la situación definitiva que generó el problema.

El análisis se realiza de una manera relativamente sencilla y fácil de comprender, y que a su vez permite llegar al punto de origen del problema (causa raíz). No obstante, es importante mencionar que conforme se avanza en las etapas, las respuestas aumentan en dificultad, pero no por ello, debemos parar inmediatamente, sino que se debe continuar hasta estar completamente seguro de que ya no se puede profundizar más, debido a que hemos logrado obtener la causa raíz.

Formato 8D's

Este formato representa una metodología para la resolución de problemas mediante ocho sencillos pasos (ver Tabla 3).

Paso	Actividad	Descripción
Paso 1	Seleccionar un equipo apropiado	La gerencia es responsable de reunir al equipo de trabajo, de acuerdo a sus conocimientos y experiencia en el defecto reportado.
Paso 2	Definir el problema	Este punto es clave, al no definir correctamente el problema el equipo de trabajo puede tomar otro rumbo. por ello se debe de contestar lo siguiente: ¿Quién? ¿Qué? ¿Cómo? ¿Porqué? ¿Cuándo? ¿Dónde?
Paso 3	Acción de contención	En esta sección se deben definir acciones a tomar para mitigar el problema en lo que se finaliza con todo el proceso de 8D's.
Paso 4	Encontrar causa raíz	Es la parte más difícil del proceso 8D's, por lo cual se tendrá que indagar en todo el proceso donde ocurrió el problema para definir este punto.
Paso 5	Seleccionar y verificar la acción de corrección	Se dan a conocer las acciones para corregir el problema y se debe de asegurar que estas funcionen y no generen consecuencias. estas acciones son a nivel área (donde se detectó dicha anomalía)
Paso 6	Implementar y validar acción de corrección	Las acciones se validan e implementan a nivel compañía.
Paso 7	Tomar acciones preventivas	Por un tiempo razonable el equipo realizará un monitoreo de las acciones implementadas de acuerdo con las metas plasmadas.
Paso 8	Felicitar al equipo	Dar gracias al equipo de trabajo es fundamental para llevar a cabo un trabajo de calidad.

Fuente: (Coello, 2007)

Tabla 3.- Pasos para realizar un análisis 8D's

La herramienta 8D's es de gran utilidad debido a que contempla todo el ciclo de resolución de problemas, es decir, desde la definición de la problemática hasta la confirmación de acciones correctivas y preventivas son efectivas para mitigar las anomalías, así como también incluye la felicitación del equipo, el cual se esforzó para el cumplimiento de estas metas.

El ciclo de deming o Plan Do Check Act (PDCA)

También llamado Ciclo PDCA (Plan - Planificar, Do - Hacer, Check - Comprobar, Act - Actuar), esta herramienta afirma que cualquier proceso, ya sea gestión o de fabricación, se puede mejorar. (Vilar, 2004). A continuación una breve descripción de cada una de las actividades para poder llevar a cabo un ciclo PDCA (ver Tabla 4).

Actividad	Descripción
Planificar	Se tiene la situación actual previamente analizada, en base a esto se toma la decisión de generar un plan de mejora.
Hacer	Llevar a cabo el plan de mejora antes propuesto.
Comprobar	Esta actividad la realizan los inspectores de control de calidad, la cual comprueban si las acciones permiten alcanzar los objetivos previamente establecidos.
Actuar	La dirección analiza los resultados y se toman medidas para implantar programas con la finalidad de hacer que las mejoras sean permanentes y tomando acciones correctivas en dado caso de que los resultados no fueran satisfactorios.

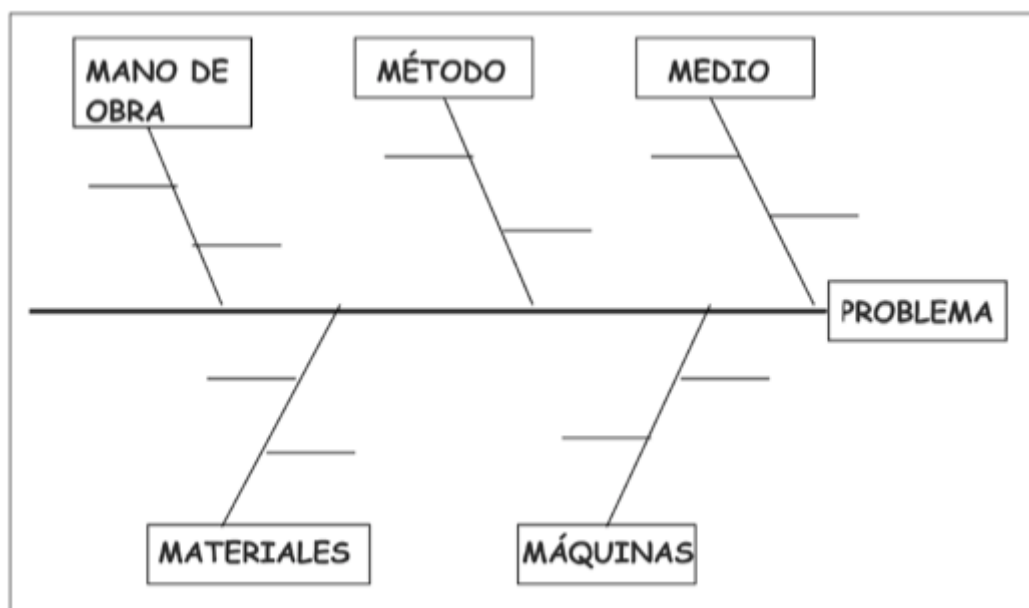
Fuente: (Vilar, 2004)

Tabla 4.- Descripción de actividades de la herramienta PDCA.

Esta herramienta nos ayuda a la toma de acciones a una situación conocida, pero a diferencia de otras herramientas de resolución de conflictos, esta nos lleva a la comprobación de acciones dadas, es decir, las acciones que se implementan deben de ser comprobadas en un periodo de tiempo predeterminado, esto con la finalidad de asegurar que han sido efectivas, si la respuesta es positiva, estas acciones deben de ser desplegadas a todas las áreas involucradas, en dado caso de ser una respuesta negativo (no funcionaron), se deben generar las mejoras necesarias y volver a definir un tiempo para nuevamente realizar una comprobación.

Diagrama de Causa y Efecto o de pescado

Como también se le conoce, es una herramienta de análisis que se puede utilizar para los siguientes casos, realizar una categorización de causas potenciales de un problema, analizar qué es lo que está sucediendo con la condición actual de proceso o realizar capacitaciones incluyendo a personal de nuevo ingreso. (Chang y Niedzwiecki, 1999). Un diagrama de causa y efecto tiene generalmente la forma que se muestra en la Figura 4.



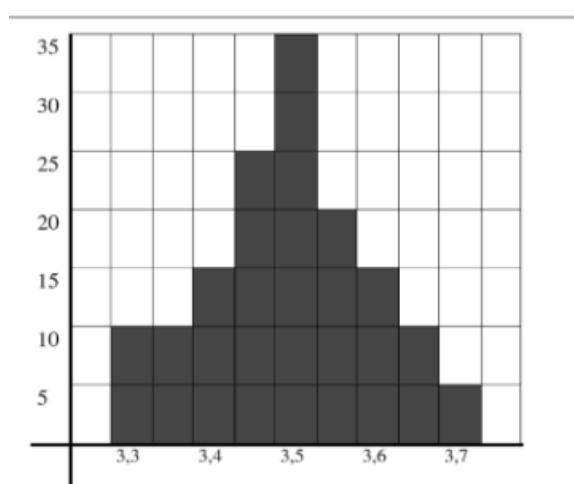
Fuente: (AEC, 2007, p. 17)

Figura 4.- Ejemplo de diagrama de causa y efecto

Es una herramienta que se utiliza y ayuda a definir un problema, a diferencia de las otras herramientas donde ya se tiene un problema definido, aquí se toma en cuenta todo lo que se ve involucrado en el proceso como es: mano de obra, materiales, método, medio ambiente y maquinaria, cada una de estas clasificaciones puede ser dividida según sea el caso y así sucesivamente hasta poder definir el problema que impacta a la compañía.

Histograma

Es una herramienta importante de diagnóstico ya que permite observar como varía un conjunto de datos medibles, como pueden ser, dimensiones, temperaturas, entre otros. Es un apoyo que facilita la visualización de la distribución de áreas, esto con la finalidad de entender que la repetición de un evento tiene efectos con el paso del tiempo (AEC, 2007). Un histograma tiene generalmente la forma que se muestra en la Figura 5:



Fuente: (AEC, 2007, p. 25)

Figura 5.- Forma gráfica de un histograma.

Esta tipo de herramienta nos agiliza considerablemente el tiempo de análisis de un problema determinado, debido a que se posee un conjunto de datos plasmados en un formato de fácil lectura que permite comprender rápidamente la situación.

Capítulo II. Metodología

Con la finalidad de aumentar el grado de entendimiento acerca de las anomalías dentro de la industria de caso de estudio en Ensenada B.C, se realizó una investigación utilizando métodos cuantitativos en la recolección y análisis de datos.

Para obtener información que sea de utilidad para continuar la presente investigación se acudió con el personal encargado de generar acciones para la resolución de anomalías, este personal es el departamento de ingeniería de calidad y manufactura, el cual está compuesto por 30 personas las cuales laboran en 1er turno, estas personas dan seguimiento a las acciones que se implementan en toda la compañía.

Se llevó a cabo un estudio descriptivo el cual se enfocó en especificar las áreas de oportunidad importantes, así como las tendencias en anomalías en áreas operativas y su impacto a nivel planta mediante la utilización de histogramas y diagrama de Pareto. Por otro lado, se diseñó y aplicó una encuesta encaminada a identificar las actividades que realiza el personal involucrado. El análisis de dichas tendencias y encuesta se realizó por medio de un análisis estadístico.

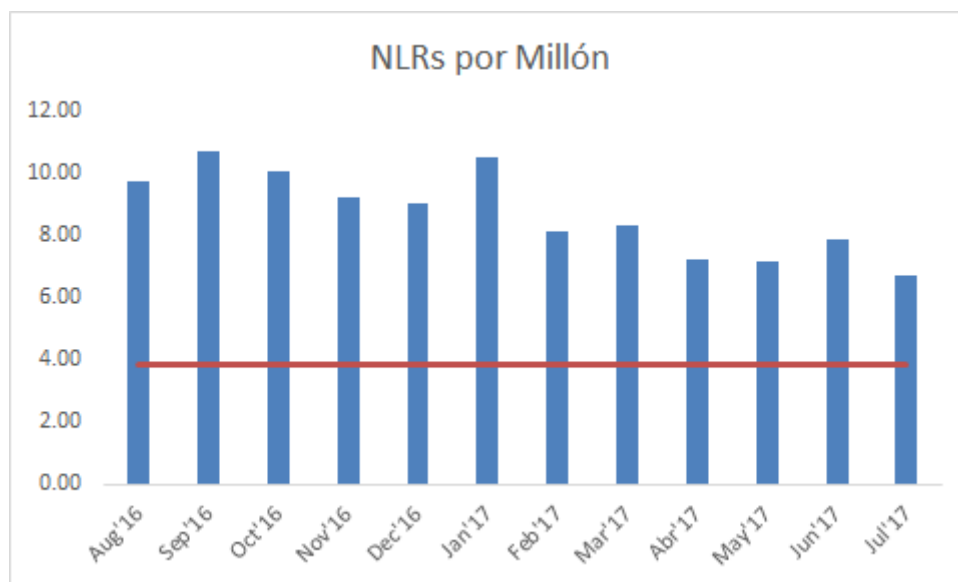
Se utilizaron los objetivos específicos como base para la generación de la encuesta, esto con la finalidad de dar solución a dichos objetivos, posteriormente se procedió con la prueba piloto de la encuesta para confirmar que el instrumento fue realizado y redactado correctamente, esta encuesta nos ayudó a identificar como es la forma de trabajo del personal para cerrar el círculo de información necesario para nuestro objetivo general.

Una vez realizado el análisis y después haber obtenido la información necesaria, se procedió con la definición de un proceso que permita mejorar la resolución de anomalías.

Capítulo III. Resultados

En primera instancia se recolectaron datos de las anomalías de agosto de 2016 a julio de 2017 y que permitió crear una base de datos. Posteriormente con la utilización de histogramas y gráficas de Pareto se mostrará el análisis generado de las anomalías en el área de producción.

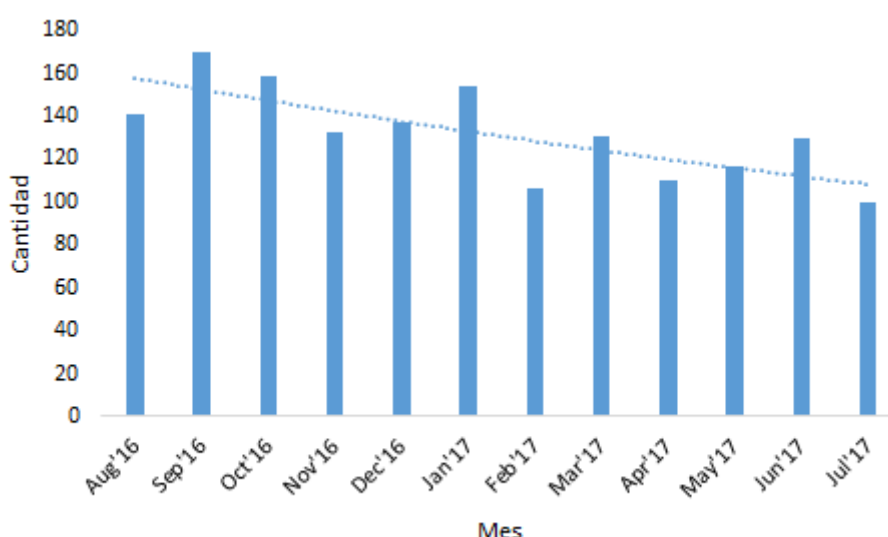
Actualmente el indicador de anomalías dentro de la compañía se encuentra fuera de meta en un 95% desde agosto de 2016 a julio de 2017 como lo muestra la Figura 6. Lo cual indica que nuestro proceso actual para la resolución de anomalía no es lo suficiente robusto para poder estar en cumplimiento de este indicador. Es importante mencionar que el indicador se encuentra en incidencias por millón, es decir, cuantas anomalías tenemos por cada millón de piezas producidas.



Fuente: (Elaboración propia con datos de la industria de caso de estudio, 2017)
Figura 6.- Indicador de anomalías

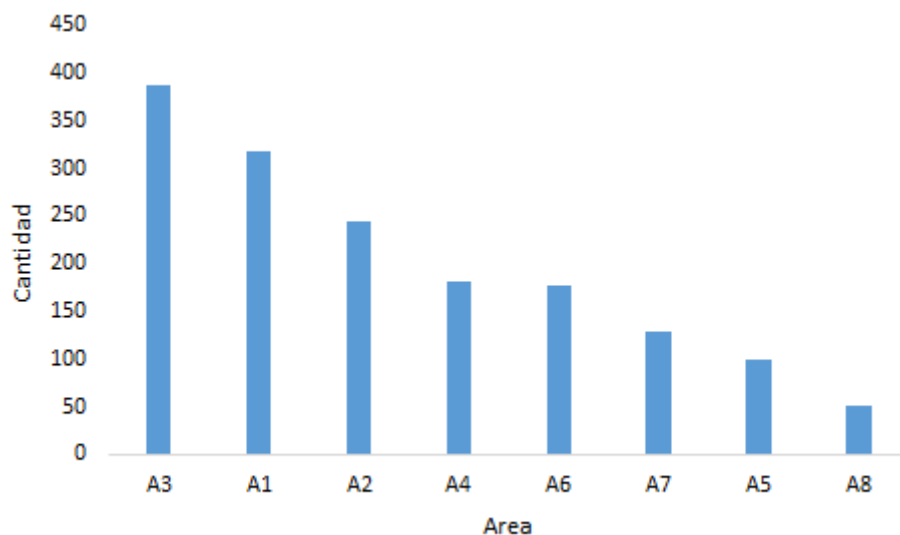
La Figura 7, nos muestra la tendencia por mes en cantidad de incidencias reportadas, logrando observar una disminución a lo largo de todo el año, sin embargo esta disminución no es suficiente para lograr estar dentro de meta.

En la actualidad se entrega una investigación de causa raíz, así como con acciones para mitigar la situación reportada, es decir, la cantidad de anomalías reportada, es la misma que las acciones entregadas. El mes que tuvo menos reportes fue el mes de julio de 2017, reportando un total de 100 eventos (ver Figura 7).



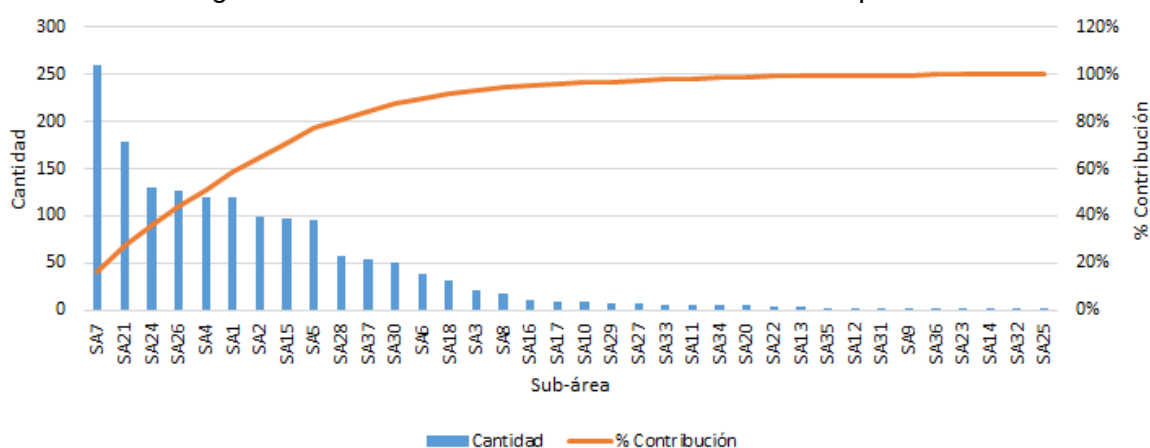
Fuente: (Elaboración propia con datos de la industria de caso de estudio, 2017)
 Figura 7.- Gráfica de incidencias de anomalías por mes.

La compañía cuenta con 8 áreas y 37 sub-áreas en las cuales la Figura 8 y 9 se muestra cuáles con las áreas que mayor contribuyen a la alza de anomalías, encontrando CR 4, CR 1 y CR 2 contribuyen con el 59.76%; y solo 7 sub-áreas contribuyen en un 65% del total de las anomalías.



Fuente: (Elaboración propia con datos de la industria de caso de estudio, 2017)

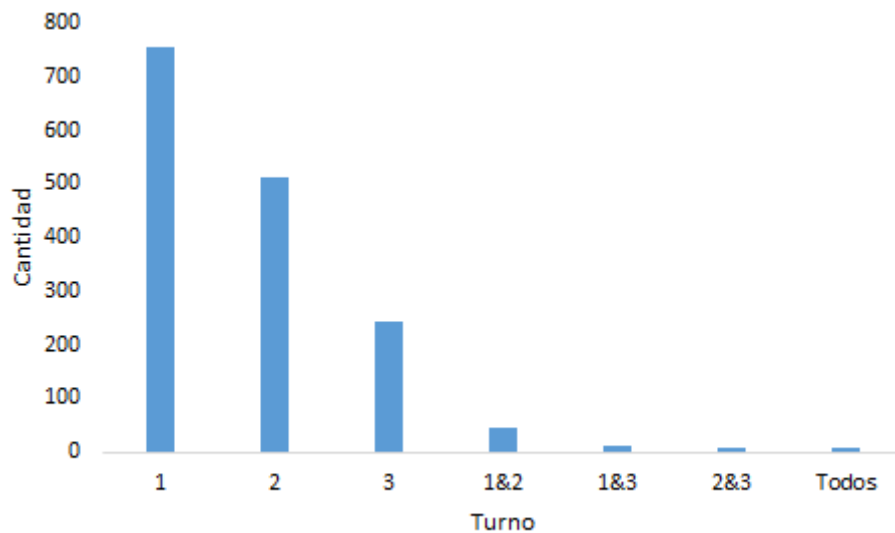
Figura 8.- Gráfica de incidencias de anomalías por área



Fuente: (Elaboración propia con datos de la industria de caso de estudio, 2017)

Figura 9.- Gráfica de incidencias de anomalías por Sub-área.

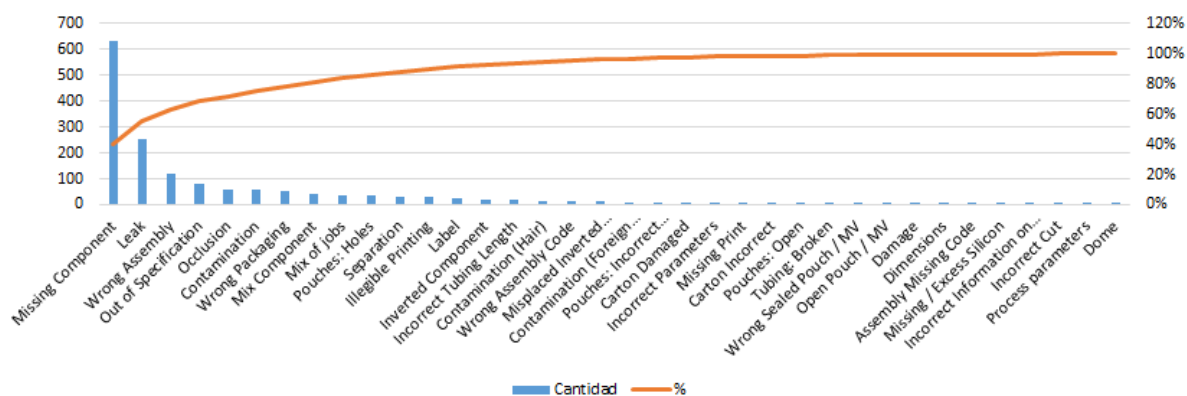
Todo factor es importante al momento de realizar un análisis a fondo sobre un proceso, por el cual se analizó sobre el turno en donde se reportaron dichas anomalías (ver Figura 10).



Fuente: (Elaboración propia con datos de la industria de caso de estudio, 2017)
 Figura 10.- Gráfica de incidencias de anomalías por turno.

Como se puede observar el primer turno representa el 47.67%, una cifra considerablemente alta respecto al resto de los turnos involucrados, en este punto es necesario realizar otro tipo de estudios para encontrar cual es el motivo de que en este turno se encuentre la mayor cantidad de anomalías.

Cada anomalía se clasifica en una categoría según corresponda, la siguiente gráfica (ver Figura 11), muestra claramente cuáles son las anomalías que más se presentan y cada una de ellas representa un riesgo para el usuario final, este riesgo deberá ser evaluado y se asigna un nivel de riesgo, de tal manera se asignan las prioridades al momento de dar acciones ya sea correctivas o preventivas.



Fuente: (Elaboración propia con datos de la industria de caso de estudio, 2017)
 Figura 11.- Gráfica de incidencias de anomalías por categoría

Encontrando como resultado que, 2 de 36 categorías definidas (Falta de componente / Fuga) de anomalías representan el 56% de todos los datos documentados. Este es un punto de partida muy importante para la investigación, debido a que como se mencionó anteriormente por cada anomalía se entrega una investigación no obteniendo resultados satisfactorios.

Cada uno de los datos obtenidos anteriormente son fundamentales para poder comprender la situación actual de esta compañía, por ello no se debe olvidar analizar ningún dato por menos relevante que este parezca.

A continuación se presentará la encuesta que se realizó al personal involucrado en las acciones para los reportes de anomalía (ver Figura 12). Esta metodología nos ayudará a comprender mejor la situación actual por la que la compañía está pasando.

¿Usted realiza un estudio a nivel planta de las anomalías encontradas?	
Si	_____
No	_____
¿Sigue alguna proceso para resolver anomalías?	
Si	_____
No	_____
¿Es un proceso estandarizado?	
Si	_____
No	_____
¿Qué técnicas de resolución de conflictos usted realiza?	
8D's	_____
Cinco ¿Porque?	_____
Diagrama de Causa y Efecto	_____
PDCA	_____
Otros	_____
¿Verifica acciones anteriores sobre "X" anomalía, antes de dar una nueva?	
Si	_____
No	_____
¿Cuánto tiempo aproximadamente le dedica a la resolución de una anomalía?	
30 min a 1 Hora	_____
1 a 2 horas	_____
Mas de 2 Horas	_____

Fuente: (Elaboración propia con datos de la industria de caso de estudio, 2017)

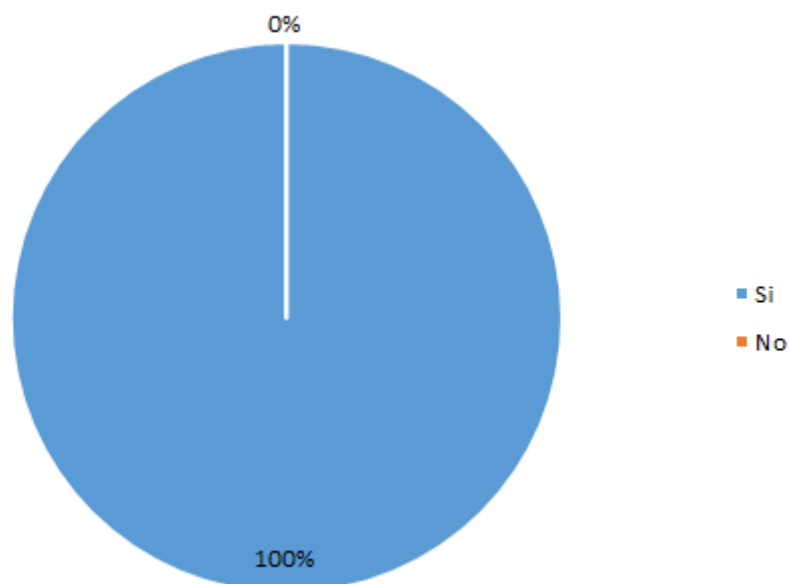
Figura 12.- Encuesta para obtener información para continuar con el proceso de análisis y resultados

Se recopiló la información los colaboradores encuestados, para esto se eligieron las personas a participar mediante un estudio donde todas las personas tuvieran la misma oportunidad de ser encuestadas, las cuales están involucradas en el proceso de proporcionar acciones para la disminución de anomalías.

A continuación se muestra los resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta

Como se puede observar en la siguiente Figura 13, ninguna de las personas involucradas realiza un estudio a nivel planta de las anomalías encontradas. Esto quiere decir que, se dan acciones sin conocer el impacto que esa anomalía está teniendo no solo en una sub-área, sino a nivel planta.

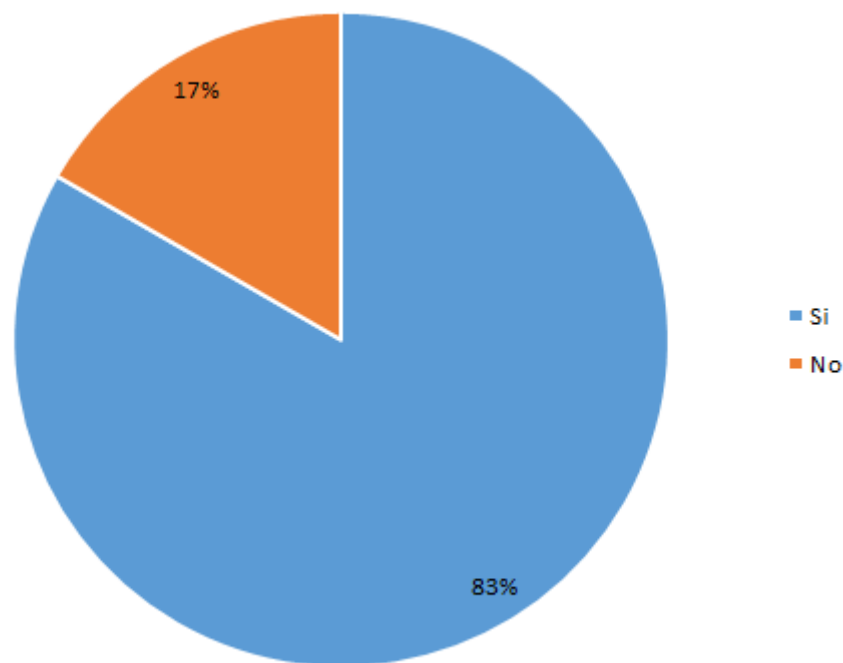
Nota.- Este punto es muy crítico desde el punto de vista global, si cruzamos los datos de la figura 11 vs figura 13, donde nos indica que sólo 2 categorías representan el 56% de todas las anomalías, pero como no se realiza un estudio preliminar antes de dar acciones, esta queda sin ser descubierto y continuamos con el mismo ciclo general sin ser efectivo.



Fuente: (Elaboración propia con datos de la industria de caso de estudio, 2017)

Figura 13.- Resultado de la pregunta: ¿Usted realiza un estudio a nivel planta de las anomalías encontradas?

Existen infinidad de procesos a seguir para la resolución de una anomalía, unos basados en teorías, en práctica, en experiencia, es por ello que se debe de realizar método estandarizado, esto con la finalidad de que cada colaborador realice los mismos pasos antes de dar una solución, es por ello el motivo de la siguiente pregunta (ver Figura 14), como se puede observar el 17% de los colaboradores no sigue un proceso al momento de evaluar una anomalía, lo cual nos indica un área de oportunidad, con la finalidad de obtener mejores resultados y todo colaborador realizar las actividades necesarias para la resolución de anomalía con un grado de efectividad mayor que el convencional.

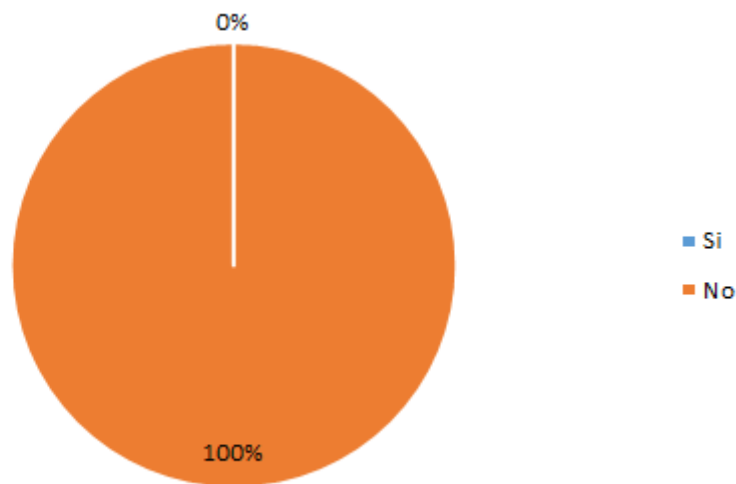


Fuente: (Elaboración propia con datos de la industria de caso de estudio, 2017)

Figura 14.- Resultado de la pregunta: ¿Sigue algún proceso para resolver anomalías?

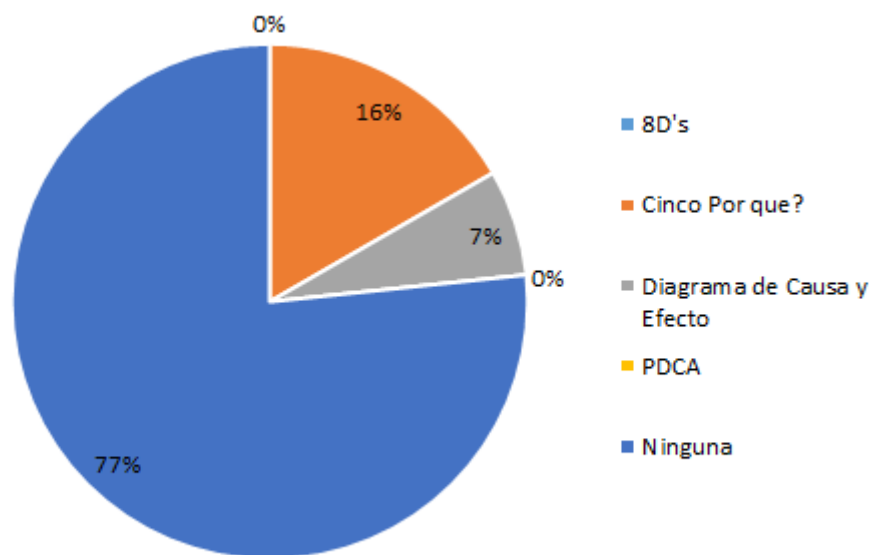
Como se puede observar en la Figura 14, el 83% de los colaboradores siguen un proceso, pero se tendrá que verificar si ese proceso está estandarizado (ver Figura 15).

De una manera muy clara se puede observar que, no existe un proceso estandarizado para la resolución de conflictos, es decir, cada colaborador resuelve las anomalías con el proceso que mejor crea conveniente y debido a ello, se pueden omitir pasos importantes que nos ayuden a detectar las áreas de oportunidad donde se deben de enfocar los recursos, la estandarización es primordial para una empresa y su óptimo funcionamiento, con ello se lograra asegurar que una persona nueva pueda analizar una anomalía desde la misma perspectiva que un colaborador con experiencia. Cada día los colaboradores realizan este tipo de actividades rutinarias y el no tenerlo en control, se puede provocar una omisión grave a las regulaciones, procedimientos y requerimientos de cliente.



Fuente: (Elaboración propia con datos de la industria de caso de estudio, 2017)
Figura 15.- Resultado de la pregunta: ¿Es un proceso estandarizado?

La Figura 16, nos muestra cual es el método más utilizado en la compañía para dar acciones y mitigar las anomalías; donde se puede observar que el 77% del personal no utiliza herramientas ya calificadas por expertos en la materia de resolución de anomalías, mientras que el diagrama de causa - efecto y la herramienta cinco ¿porque? llevan un 7% y 16% respectivamente, esto debido a su facilidad al momento de ser utilizadas.



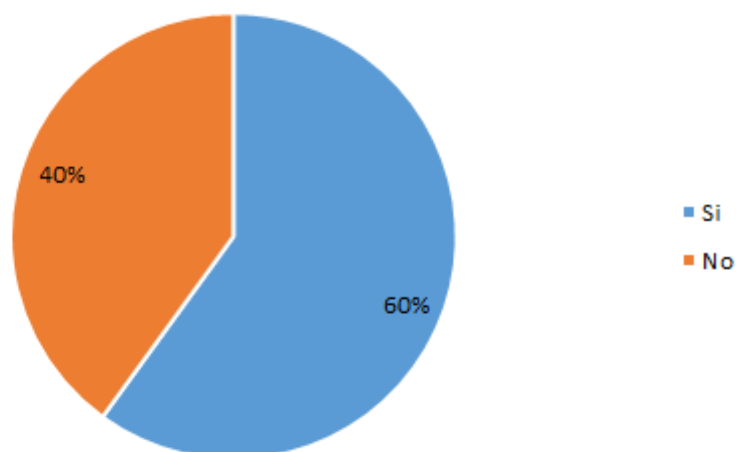
Fuente: (Elaboración propia con datos de la industria de caso de estudio, 2017)

Figura 16.- Resultado de la pregunta: ¿Qué técnicas de resolución de conflictos usted realiza?

Las herramientas calificadas por autores reconocidos son el mejor aliado de un colaborador que se dedica a la resolución de conflictos, esto debido a que ya fueron evaluadas antes de pasar a ser uso del mercado industrial. Se debe eliminar la resistencia al cambio y alinear a los colaboradores a la utilización de dichas herramientas con un solo objetivo, el eliminar o prevenir eventos desafortunados para una compañía.

El seguimiento a las acciones anteriormente implementadas es una parte fundamental al momento de implementar nuevas acciones, esto debido que se pueden implementar acciones que anteriormente ya habían fallado o que no pudieron ser llevadas a cabo por situaciones adversas al proceso. La Figura 17, muestra que el 60% de los colaboradores involucrados realiza una verificación previa con la finalidad de no dar acciones que no funcionen en un futuro próximo.

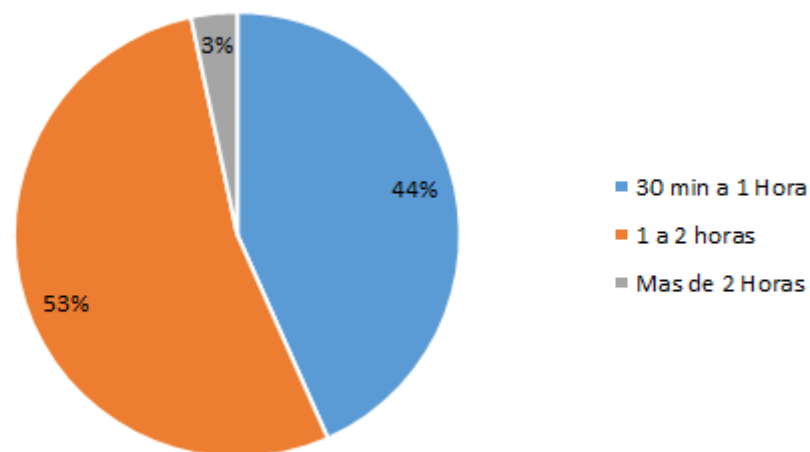
No obstante el porcentaje negativo que no verifica acciones anteriores es alto con un 40% de la muestra, esto nos indica una alta probabilidad de estar dando acciones repetitivas a la misma anomalía una y otra vez, y así sucesivamente hasta mitigarla por agentes ajenos al proceso, es por ello la importancia de dedicar un tiempo "X" al proceso y asegurar acciones de mayor valor.



Fuente: (Elaboración propia con datos de la industria de caso de estudio, 2017)

Figura 17.- Resultado de la pregunta: ¿Verifica acciones anteriores sobre "X" anomalía, antes de dar una nueva?

La última pregunta de la encuesta habla sobre el tiempo que se utiliza para la resolución de una anomalía, este tiempo puede variar, dependiendo del grado de complejidad de la situación. Como se muestra en la Figura 18, el 53% de los colaboradores dedican de una a máximo dos horas a sus procesos para definir una acción a tomar, mientras que solo el 3% dedica más de 2 horas.



Fuente: (Elaboración Propia con datos de la industria de caso de estudio, 2017)

Figura 18.- Resultado de la pregunta: ¿Cuánto tiempo aproximadamente le dedica a la resolución de una anomalía?

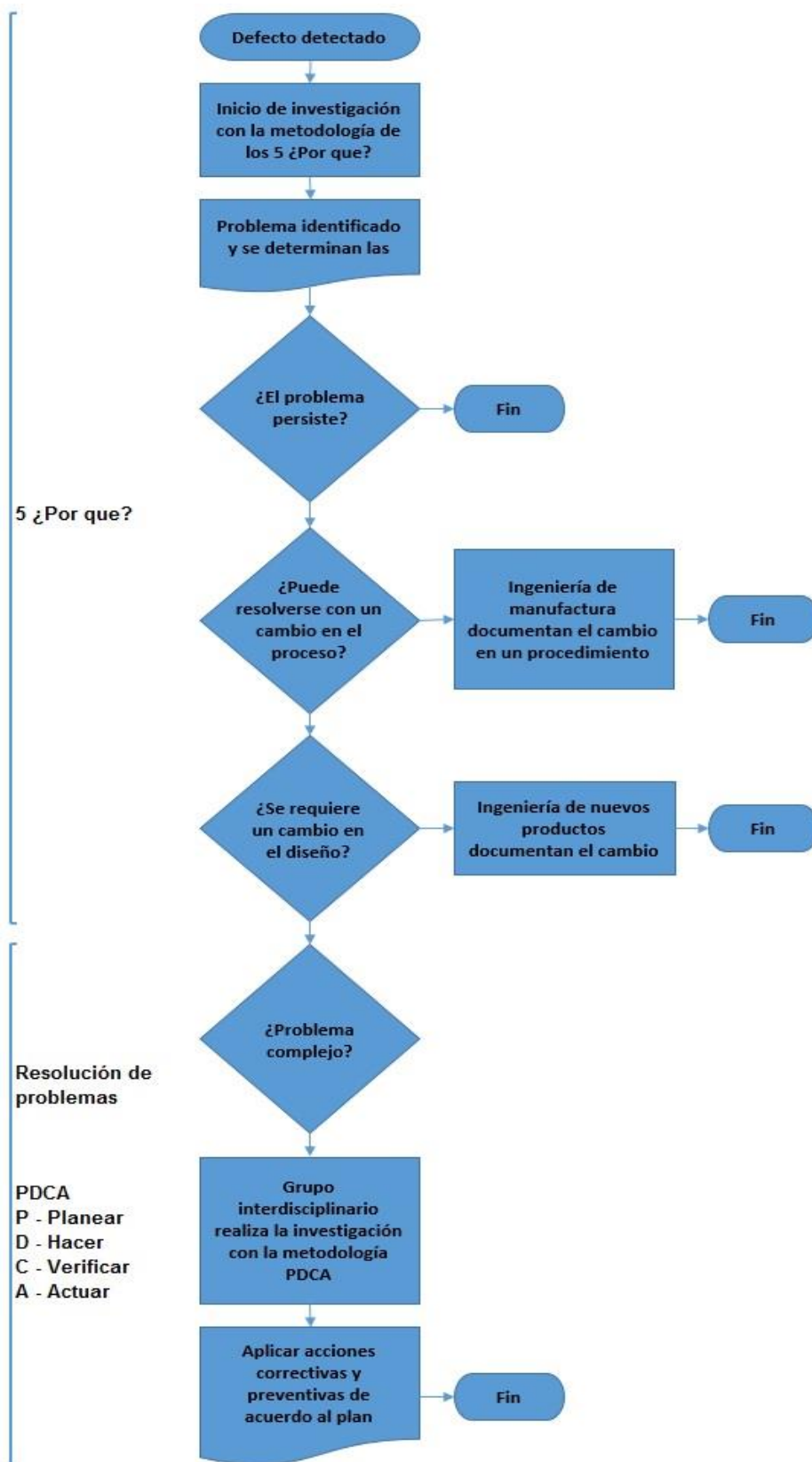
Con toda la información obtenida en todo el proceso de investigación, incluyendo los datos del instrumento de metodología, en este caso la utilización de la encuesta, y una vez analizada a fondo obteniendo información relevante para poder cumplir con nuestro objetivo general el cual es “Definir un proceso que permite mejorar la resolución de anomalías en la industria”. Se puede apreciar en la Figura 19, como se dará seguimiento a cada anomalía presentada en la compañía.

Este diagrama ayudará a la estandarización debido a que todo colaborador dedicado a la resolución de conflictos podrá realizar una investigación completa, eficaz y efectiva, la cual incluye las partes importantes a analizar al momento atender un evento de esta índole y poder lograr disminuir la cantidad de eventos de anomalías en un periodo determinado.

Este diagrama incluye la utilización de herramientas y metodologías probadas y acreditadas por autores reconocidos como lo son la herramienta 5 ¿Por qué?, y la metodología PDCA.

Con la finalidad de asegurar la utilización de dicho diagrama de flujo, se documentara en un procedimiento designado por la industria de caso de estudio, el cual aplica para todo el personal involucrado en esta actividad, y deberá ser entrenado al momento de su liberación, con un periodo no mayor a un año para realizar un reentrenamiento. Es necesario la colocación física de este documento para fácil acceso, para ello se colocara el diagrama en cuestión en las salas de juntas que es donde se reúnen los colaboradores para analizar y dar acciones para mitigar dichos eventos no deseados.

Diagrama de Flujo de investigación



Fuente: (Elaboración Propia con datos de la industria de caso de estudio, 2017)
Figura 19.- Diagrama de Flujo

A continuación se explicará el diagrama de flujo anterior (Figura 19); inicia cuando se detecta una anomalía en cualquier área o proceso, independiente de quien detecte dicha anomalía (producción o calidad), se continuara con la herramienta llamada 5 ¿Por qué?, el cual nos llevara a identificar la causa raíz después de realizar una serie de preguntas, posteriormente cuando el problema y la causa raíz son identificadas se determinaras las acciones a seguir, estas deben de estar en caminadas a solucionar la causa del problema encontrado y por tal motivo se debe de incluir una investigación para evitar implementar acciones repetitivas; en dado caso de que el problema se mitigue aquí terminaría el flujo actividades a seguir.

En dado caso de que el problema continúe, se evaluara realizar un cambio en el proceso de manufactura, si se considera necesario este cambio, se canalizara al departamento correspondiente (ingeniería de manufactura) para documentar el cambio en procedimiento y poder llevarlo al proceso de fabricación.

Si no es posible o no es necesario realizar un cambio en el proceso de fabricación, se evaluara realizar un cambio en el diseño de los componentes utilizados en el producto ensamblado, de igual manera se deberá canalizar con el departamento correspondiente (Ingeniería de nuevos productos) para documentar el cambio del componente y solicitar el nuevo componente a proveedor ya sea un proveedor interno o externo.

Si el problema continua, se considerara como un problema complejo. Y el conflicto se pasara a un grupo interdisciplinario el cual utilizara la metodología PDCA, este grupo interdisciplinario está compuesto por: ingeniero de manufactura, ingeniero de calidad,

supervisor de manufactura, supervisor de calidad, técnico de configuración, supervisor de mantenimiento, supervisor de planeación y líder de grupo.

Este grupo interdisciplinario estarán las personas expertas en el proceso donde se detectó la anormalidad, posteriormente a la realización de dicho análisis y se procederá con la implementación de acciones correctivas y preventivas de acuerdo al plan generado en la metodología PDCA.

El diagrama de flujo involucra una serie de pasos el cual nos ayudaras a garantizar un mejor análisis antes de la implementación de acciones, con un solo objetivo, el cual es mitigar cada evento que se presente.

Conclusión

El propósito de esta investigación fue analizar la situación actual dentro de una empresa dado que se encuentra fuera de meta en el indicador de anomalías y presentar un proceso para mejorar la resolución de anomalías.

La investigación teórica permitió identificar las herramientas y factores que se utilizan en la actualidad para dar solución a dichos eventos, descritas por (García, 1998), (Palacios, 1996), (Parmenter, 2010), (Vilar, 2004) entre otros.

Para hacer más claro los factores que contribuyen al indicador de anomalías se llevó a cabo una encuesta y análisis de las anomalías, donde los resultados indicaron que, 100% del personal no realiza análisis global de anomalías y solo el 60% verifica acciones dadas anteriormente, esto en conjunto con el 77% del personal no utiliza ninguna herramienta para resolución de anomalías, invirtiendo un tiempo de entre 30 min y 2 horas por evento.

Por ello se debe de realizar un análisis global de la situación actual para determinar a donde se enfocarán los recursos, como se logró observar en la etapa de resultados solo dos clasificaciones de defectos son los que contribuyen en un 56% del total de anomalías del periodo anual estudiado, es decir, en la situación actual se generaron un total de 1,588 acciones, invirtiendo un promedio de 4 horas diarias por persona involucrada, teniendo un análisis global de la situación los recursos se enfocarán en los eventos que realmente impactan al indicador y podrán reducirlo invirtiendo menos tiempo, dinero y esfuerzo.

El diagrama de flujo generado para la resolución de conflictos ayudara a la compañía en la estandarización en esta actividad entre sus colaboradores, los cuales el 17% no siguen un proceso y el 100% no siguen un proceso estandarizado, agregando un 77% de los colaboradores que no utiliza una metodología; y esto se debe a la falta de un instrumento en el cual los colaboradores se puedan apegar y así lograr los objetivos tanto individuales como generales de la compañía.

De tal manera para poder dar acciones es importante conocer que es lo que está generando dicho evento, es por eso la importancia de la utilización de metodologías confiables y comprobadas.

Referencias

- American National Standard Institute. (s.f)
- Asociación española para la calidad. (2007), *Herramientas Básicas de la Calidad*, España: AEC
- Chang, R. Y., y Niedzwiecki, M. E. (1999). *Las herramientas para la mejora continua de la calidad: guía práctica para lograr resultados positivos* (Vol. 2). Ediciones Granica SA.
- Contreras Contreras, F. (2000). *Planteamiento estratégico en bibliotecas y centros de documentación*.
- García, Á. A. (1998). *Conceptos de organización industrial*. Marcombo.
- Harol Koontz y Heinz Weihrich. (1998). *Administración una perspectiva global*. McGraw Hill
- Martinez J. (2007), *Metodologías avanzadas para la planificación y mejora*. España. Ed. Díaz de Santos
- Palacios Echeverría, A. J. (1996). Microanálisis Administrativo, Concepto y Técnicas Usuales. *Publicaciones del Instituto Latinoamericano de Investigación y Capacitación Administrativa*.
- Parmenter, D. (2015). *Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPIs*. John Wiley & Sons.
- Pérez, A. R. M. (2002). ¿Qué son los indicadores?. *Revista de información y análisis*, 19.
- Steiner, George A. (1982). *Planeación estratégica: lo que todo director debe de saber*. México D.F: Continental
- Vilar, J. (2004). *Las 7 nuevas herramientas para la mejora de la calidad*. Ed. Fundación Confemetal. 2a Edición.