

Multidisciplinas de la Ingeniería

Año IX, No. 13. Mayo 2021 – Octubre 2021
<http://www.multidisciplinasdelaingenieria.com>

EISSN: 2395 - 843X
Semestral



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

Rector

M.E.C. Rogelio Guillermo Garza Rivera

Secretario General

Dr. Santos Guzmán López

Secretario Académico

M.A. Emilia Edith Vásquez Farías

Secretario de Extensión y Cultura

Dr. Celso José Garza Acuña

Director de Editorial Universitaria

Lic. Antonio Ramos Revillas

Director de la Facultad de Ingeniería

Mecánica y Eléctrica

Dr. Arnulfo Treviño Cubero

Director de la Revista Multidisciplinas de la Ingeniería

Dr. Arturo Torres Bugdud

Editores Responsables

Dra. Martha Elia García Reboloso

M.A. Alfredo López Vázquez

Edición web

M.A. Juan Diego Guerrero Villegas

Jesús Emmanuel Aguilar Salazar

Edición de estilo y formato

M.A. Juan Diego Guerrero Villegas

Multidisciplinas de la Ingeniería, Año IX, No. 13. Mayo 2021 - Octubre 2021. Es una publicación Semestral, editada por la Universidad Autónoma de Nuevo León, a través de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.

Domicilio de la publicación: Av. Pedro de Alba S/N, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México, C.P. 64440. Teléfono: + 52 81 83294020. URL: <http://www.multidisciplinasdelaingenieria.com>

Editores Responsables: Martha Elia García Reboloso y Alfredo López Vázquez. Reserva de derechos al uso exclusivo: 04-2014-102111590900-203. EISSN: 2395-843X. Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor, Registro de marca ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial: en trámite. Responsable de la última actualización: Juan Diego Guerrero Villegas, Av. Pedro de Alba S/N. Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L., México. Fecha de última actualización: 01 de mayo 2021.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

La Revista tiene un Consejo Editorial conformado por miembros de la Universidad Autónoma de Nuevo León y un Comité Científico Internacional con representantes de diferentes partes del mundo. La Revista cuenta con un banco de árbitros(as) pares externos especialistas para el proceso de arbitraje.

El sistema de arbitraje: todos los trabajos serán sometidos al proceso de dictaminación con el sistema de revisión por pares externos, con la modalidad doble ciego.

PÉRDIDAS TÉCNICAS DE ENERGÍA EN UNA RED ELÉCTRICA DE DISTRIBUCIÓN.

Págs. 1 – 11

REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE CAMBIO DE MODELO EN LOS PRODUCTOS FABRICADOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ASPIRADORAS.

Págs. 12 – 22

IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA).

Págs. 23 – 38

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA MECÁNICO DESVIADOR DE PRODUCTO ALIMENTICIO.

Págs. 39 – 47

UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS.

Págs. 48 – 56

EQUIVALENCIAS ESTRUCTURALES ENTRE LA NORMA ISO9001: 2015 Y LA NORMA API Q2.

Págs. 57 – 66

PÉRDIDAS TÉCNICAS DE ENERGÍA EN UNA RED ELÉCTRICA DE DISTRIBUCIÓN

TECHNICAL ENERGY LOSSES IN AN ELECTRICAL DISTRIBUTION NETWORK

Obed Renato Jiménez Meza¹
Paz Vicente Cantú Gutiérrez²
Jorge Luis Arizpe Islas³

RESUMEN

Mantener un sistema eléctrico de potencia con las mínimas pérdidas es un mayor reto por parte de las empresas distribuidoras de energía estas deben de ser monitoreadas constantemente además de contar una buena planificación y control sobre la misma, por ello es evidente que la Comisión Federal de Electricidad (CFE) ha estado trabajado en la reducción de las pérdidas de energía. Algunos de los orígenes de las pérdidas técnicas son: líneas sobrecargadas, redes mal configuradas, transformadores de distribución con bajo factor de utilización, entre otros, mientras que las pérdidas no técnicas pueden tener su origen en usos ilícitos, por hurto, entre otros, que en conjunto producen una gran pérdida anual. El principal objetivo de esta investigación es el análisis y determinación de estas pérdidas, para realizar propuestas de reducción de estas y de esta forma aumentar la rentabilidad de la empresa.

Palabras clave: Pérdidas técnicas, Pérdidas No técnicas, Reconfiguración, Desconexiones, Carga eléctrica, Redes aéreas, Guía primaria.

Fecha de recepción: 23 de septiembre, 2020.

Fecha de aceptación: 12 de abril, 2021.

¹ Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. obed.jimenezmz@uanl.edu.mx

² Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. vcantugt@yaho.com

³ Profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. jarizpei@yaho.com.mx

ABSTRACT.

Maintaining an electrical power system with minimal losses is a major challenge for energy distribution companies since they must be constantly monitored and above all have good planning and control over it, so it is evident that la Comisión Federal de Electricidad (CFE) has been working to reduce energy losses, these can be caused by various reasons: illegal uses, overloaded lines, poorly configured networks, distribution transformers with low utilization factor, among others, which together they produce a large annual loss. One of the main objectives of this research will be focused on the estimation of these technical losses, as well as their mathematical and theoretical analysis, to finally make proposals to reduce their losses and increase the profitability of the company.

Keywords: Technical losses, Electrical imbalance, Reconfiguration, Disconnections, Electrical flow, Electrical load, Overhead networks, Primary guide.

INTRODUCCIÓN

Las pérdidas de energía se cuantifican con base en dos componentes: las pérdidas técnico y pérdidas no técnicas y gran parte de las llamadas “pérdidas técnicas” en que se encuentran en los sistemas de distribución corresponden a los transformadores eléctricos típicos, por lo que la CFE Distribución es la encargada de operar y dar mantenimiento a sus redes generales de distribución con niveles de nivel de tensión eléctrica de 13.8, 23 ,34.5 kV donde uno de los mayores retos para la empresa de CFE distribución es evitar las pérdidas técnicas y no técnicas en sus sistemas de distribución.

Para solucionar este problema de las pérdidas técnicas por desbalance, se propone una metodología para disminuirlas, señalando las causas que provoca dicho acontecimiento, además brindar información del impacto económico que empresa a futuro, así mismo se presentan a detalle las ecuaciones que describen el comportamiento de las pérdidas y su impacto reflejado en el ahorro de los kW por año.

Como se mencionó anteriormente el origen las pérdidas técnicas de energía suelen ser por una o más de las siguientes causas:

- calentamiento de líneas,
- desbalance de la red eléctrica,
- maniobras inadecuadas,
- transporte de energía,
- mala instalación de la subestación,
- entre otros.

Por otra parte, que las pérdidas no técnicas pueden tener su origen en usos ilícitos,

- Hurto: cualquier conexión ilegal a la red.
- Fraude: manipulación del equipo de medición.
- Consumo no registrado: carga para la cual no existe equipo de medición.
- Problemas de gestión: error de lectura, error por falta de lectura, error por medidor dañado.
- entre otros.

Debido a que las pérdidas técnicas son de mayor relevancia, en este trabajo se analizaran estas mencionando las no técnicas solo como referencia.

JUSTIFICACIÓN

Una de las principales motivaciones de esta investigación es ayudar al sector energético a optimizar sus procesos de operación reduciendo costos, elevando a su vez la rentabilidad de la empresa al identificar y reducir las pérdidas técnicas.

Así mismo, se busca reducir se forma indirecta la contaminación al medio ambiente por generación de gases de efecto invernadero ya que se ocupará menos generación de energía debido a que esta llegará a su punto final planeado sin “perderse” por diversos factores.

METODOLOGÍA

Red de distribución

Es el medio de transporte de la energía eléctrica, hace posible llevar a cabo el proceso de distribución energía a un nivel de media tensión y en baja tensión gracias a diferentes procesos en la red eléctrica como la trasmisión y generación. Generalmente los sistemas eléctricos de media tensión “salen” de subestaciones con los niveles adecuados de tensión para así repartir la energía a toda una población, donde más adelante llegan a un medio de transformación para convertirla en energía de baja tensión y poder dar servicio a consumidores industriales, comerciales y residenciales, ver Figura 1.

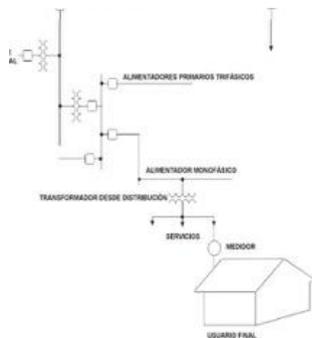


Figura 1. Composición de la red eléctrica

Los principales elementos de la red de distribución son, ver Figura 2 y 3:

- Fases: Es el conductor que transporta energía con cierto potencial clasificados por lo regular en alta tensión, media tensión y baja tensión.
- Discos aisladores: Estos existen para aislar los conductores de la estructura y del poste, y existen en distintas proporciones dependiendo del nivel de tensión eléctrica que se requiera aislar.
- Guías primarias: Por lo regular las líneas de media tensión bajan por un conductor primario (guías primarias) que pasan primero por protecciones, tales como aparta rayos, cuchilla – fusible y de ahí bajan a una transformación a nivel residencial.
- Apartarrayos: Es el encargado de drenar la energía ofreciendo la menor impedancia en el conductor para proteger por lo regular un elemento de transformación y lo que se encuentra alrededor de él.
- Fusibles: Es un elemento de protección y se dispara en condiciones de falla o de corto circuito.
- Transformadores: Estos aumentan o reducen el nivel de tensión dependiendo lo que se requiera para satisfacer las necesidades del usuario final.

PÉRDIDAS TÉCNICAS DE ENERGÍA EN UNA RED ELÉCTRICA DE DISTRIBUCIÓN

- Retenida: Sirve para mantener en buena posición el poste y no represente algún peligro a la sociedad, estas se instalan de forma contraria a la tensión mecánica de las líneas de M.T.

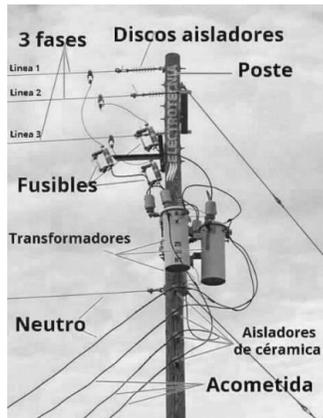


Figura 2 Principales elementos de Distribución

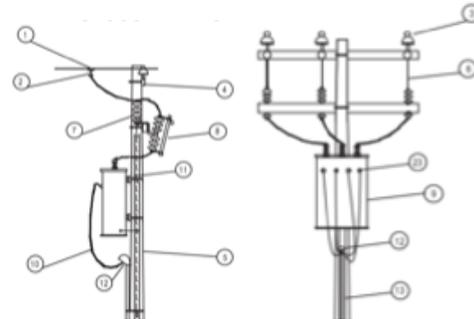


Figura 3 Guías primarias

Pérdidas de Energía Eléctrica

Las pérdidas eléctricas se sufren en cada proceso del sistema eléctrico nacional, ya sea por desperfectos en la generación, por desbalance en las líneas de transmisión por un factor externo o interno de la red, por la mala distribución de la energía hacia los usuarios finales; estas pérdidas pueden ser del orden de millones de pesos y miles de kW que no genera ningún tipo de trabajo eficiente.

Por lo regular las empresas distribuidoras de energía hacen una comparación entre la energía recibida en la zona por parte de transmisión en la subestación y la energía que se vendió en el mes la que se hace llamar la facturada o consumida por las diversas empresas que se le suministra el servicio, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Pérdidas = E. recibida - E. facturada$$

Considerando un escenario perfecto las diferencias de esas energías deben ser cero, lo que se recibe se consume y se factura, pero en la vida real no es así y siempre existen pérdidas, si se hace la diferencia entre estas dos es lo que no se facturo y se perdió.

“El nivel de pérdidas de las empresas eléctricas de distribución y comercialización de energía es un indicativo de la eficiencia técnica, comercial y administrativa con la que brinda un servicio de calidad y costo a los consumidores, ver Figura 4.

PÉRDIDAS TÉCNICAS DE ENERGÍA EN UNA RED ELÉCTRICA DE DISTRIBUCIÓN

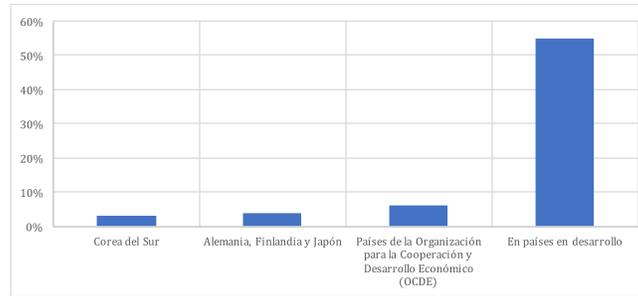


Figura 4. Índice pérdidas de energía en la distribución con respecto a la producción en el 2014.

Pérdidas técnicas

Las pérdidas técnicas en general son aquellas donde el humano no interacciona de manera intencional para ocasionar una pérdida en el sistema eléctrico, es decir, se presentan por fenómenos físicos que ocurren en los circuitos de transmisión como en los de distribución. Cabe mencionar que estas pérdidas son inevitables por lo que se deberán de reducir al máximo, así como tratar de identificar y ubicarlas oportunamente.

Se puede realizar una clasificación de las pérdidas técnicas según la función del componente y según la causa que las originan.

- Pérdidas fijas: Se presentan en el sistema por solo el hecho de energizar el circuito o el transformador en el cual se producen. Este tipo de pérdidas se producirán en el sistema, aunque la carga conectada a ellos fuera igual a cero, y son las Pérdidas por histéresis y corrientes parásitas, ver Figura 5.

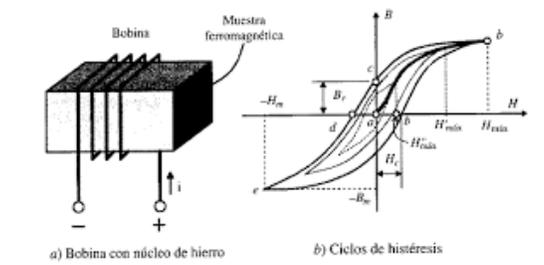


Figura 5 Pérdidas por histéresis

Existe una potencia que sirve exclusivamente para magnetizar el núcleo, esta potencia no tiene otra aplicación práctica, por lo que se la puede considerar como potencia pérdida en la imantación del núcleo del transformador y es llamada pérdida por histéresis. Por otro lado, los equipos eléctricos están formados por conductores que se mueven en un campo magnético o están situados en un campo magnético variable, dando lugar a corrientes inducidas que circulan por el volumen del conductor, estas corrientes se denominan de Foucault, estas corrientes también generan pérdidas.

PÉRDIDAS TÉCNICAS DE ENERGÍA EN UNA RED ELÉCTRICA DE DISTRIBUCIÓN

Por otra parte, los medidores son los equipos utilizados para la determinar la cantidad de la energía requerida por los usuarios del sistema, los equipos de medición consumen una pequeña cantidad de energía para su funcionamiento, la cual es mínima, sin embargo, al contar con más de 410.000 unidades instaladas, la cifra se vuelve relevante y significativa, representando de 2 a 3 % del total de pérdidas técnicas [6].

- Pérdidas Variables: Son aquellas que dependen de la demanda y son llamadas Pérdidas por efecto *Joule*.

Cuando una corriente eléctrica atraviesa un conductor isotérmico, hay una generación de calor. Este efecto ocurre debido a la transferencia de energía eléctrica a través del conductor por un proceso análogo al rozamiento. Este efecto se denomina “efecto *Joule*”. Esto produce calentamiento de cables y en los embobinados de los transformadores de distribución.

La ley de Joule enuncia que:

“El calor que desarrolla una corriente eléctrica al pasar por un conductor es directamente proporcional a la resistencia, al cuadrado de la intensidad de la corriente y el tiempo que dura la corriente”, ver Figura 6.

$$Q = (I^2 R)t$$

donde:

Q se expresa en Joules

$(I^2 R)$ se expresa en Watts

t se expresa en s

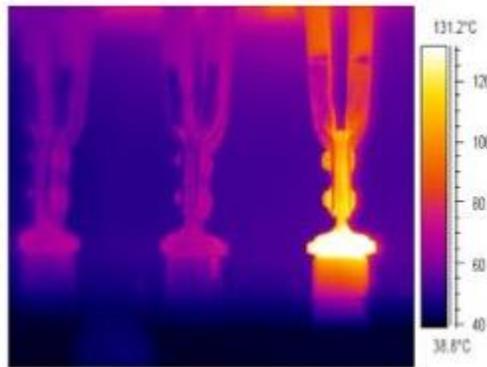


Figura 6 Pérdidas por efecto Joule

Impacto de las Pérdidas Eléctricas en los Sistemas de Distribución

- Sostenibilidad Financiera de la Empresa Distribuidora.

Las pérdidas de energía representan una disminución de ingresos para las empresas distribuidoras; para recuperar los costos relacionados al suministro de electricidad, el monto de las pérdidas deberá ser cubierto, ya sea por el usuario o por el Gobierno a través de un subsidio específico.

PÉRDIDAS TÉCNICAS DE ENERGÍA EN UNA RED ELÉCTRICA DE DISTRIBUCIÓN

- Asignación de los Costos por Pérdida de Electricidad.

Las empresas generadoras de energía eléctrica no registran pérdidas, ya que éstas se producen al momento de la transmisión y la distribución, es por eso por lo que cobran en su totalidad los valores de dicha energía generada. En tal virtud es necesario idear un mecanismo estatal para asumir las pérdidas, lo que haría que tanto en la fase de transmisión como en la de distribución, los involucrados asuman los respectivos costos, esto motivará a que se esfuercen cada vez más en mejorar y así evitar sobre costos innecesarios.

- Impacto en la Demanda de Electricidad

Una mejora en la eficiencia del sistema por reducir las pérdidas, esto implicaría que se podría cubrir momentáneamente el incremento en la demanda, sin necesidad de aumentar la capacidad instalada.

- Acceso a la Energía por Pérdidas

A pesar de disponer del servicio de electricidad, ciertos clientes en zonas abandonadas y alejadas de la red cuentan con un servicio de electricidad poco fiable; donde la inestabilidad, el deterioro y el robo crean pérdidas sustanciales. Debido a esto las distribuidoras no son capaces de cubrir sus costos y el resultado es un constante problema para mantener la solvencia, por lo que no pueden brindar un servicio de calidad a los usuarios existentes, o mucho menos proveer de energía eléctrica a más usuarios.

Acciones para la Reducción de Pérdidas Técnicas

Es posible realizar algunas acciones para reducir al mínimo las pérdidas en la red de distribución de tal forma que garantice que la energía permanezca dentro de los límites de pérdidas que determine la empresa, las como:

- Limitar al mínimo las conexiones entre servicios ya que se pueden provocar calentamiento entre conectores, y mucho menos no hacer conexiones entre cables de cobre con aluminio porque se llegan a sulfatar con el tiempo, pudiendo provocar la interrupción temporal del servicio ya sea en baja tensión como en media tensión.
- Contar con un sistema de monitoreo de la red de distribución de manera general como los aisladores, fusibles de desconexión, transformadores, interruptores, entre otros, para prevenir cualquier falla a futuro y darle su mantenimiento predictivo correctivo.
- Al momento de hacer la planeación de un nuevo circuito que se instalara en una colonia es de mayor importancia seleccionar el tamaño adecuado del conductor, así mismo del transformador para aumentar la eficiencia y evitar al mínimo las pérdidas eléctricas, se recomienda ubicar bien los transformadores para hacer la repartición adecuada de carga.
- Disminuir el número de transiciones y alimentar directamente desde los alimentadores que provienen desde las subestaciones para satisfacer la demanda de los grandes consumidores.
- Por las condiciones ambientales a las que están expuestos los elementos de la red de distribución como aisladores, transformadores, cuchillas entre otros, hay unos que se deterioran más rápido que otros, debido a la corrosión a los que están expuestos, por ello se deben reemplazar los elementos que se vean deteriorados.
- Gestionar la carga adecuada y equilibrio de carga para evitar al máximo las pérdidas técnicas.
- Reemplazar los medidores electromecánicos por medidores electrónicos o digitales ya que están a prueba antifraude.
- Mejora del factor de potencia al agregar condensadores de derivación en la red de distribución y utilizando un banco de capacitores en las subestaciones.

RESULTADOS

Se desean analizar las pérdidas técnicas por desbalance en una subestación

Características de la Subestación de Media tensión

- Media tensión
- factor de potencia de 0.97 %
- demanda promedio de 8943.51 kW
- pérdidas técnicas máximas permitidas 1 %
- longitud aproximada de la LT54 km
- Transformadores conectados: 70 % trifásicos y 30 % monofásicos.

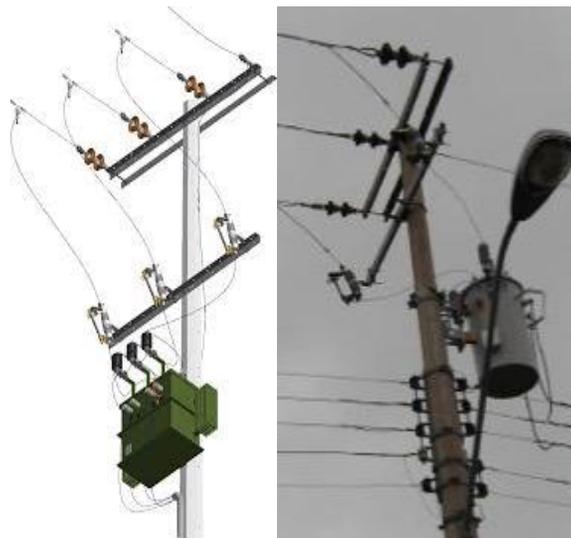


Figura 7 Conexiones de transformadores

1. Analizar las posibles causas que ocasionen desbalance, por el cual vamos a comenzar de manera general hasta llegar a lo particular.
2. Al momento de hacer las conexiones en transformadores trifásicos no hay mucho problema ya que las guías primarias se conectan a las tres líneas primarias, pero sucede lo contrario con un transformador monofásico ya que se cuenta con las mismas tres líneas primarias pero aquí el acomodo de las guías primarias es importante ya que por comodidad o estética se colocan de lado a lado (como en la Fig. 8) dejando sola la línea del medio y esto puede sobre saturar las dos líneas causando pérdidas técnicas en las cuales se conectaron las guías primarias por ello es importante tomar la carga que está fluyendo por las líneas con un Ampstik y ahí poder deducir dónde conectar las guías primarias para intentar obtener un sistema balanceado, ver Figuras 8 y 9

PÉRDIDAS TÉCNICAS DE ENERGÍA EN UNA RED ELÉCTRICA DE DISTRIBUCIÓN

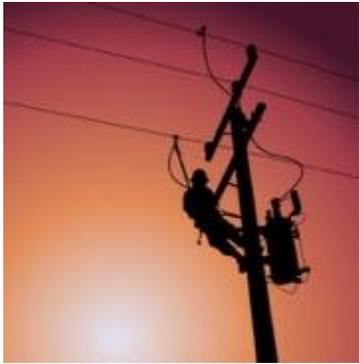


Figura 8 Conexión monofásica



Figura 9 Toma de carga primaria

3. Cálculo de las pérdidas técnicas que se tienen en el circuito AME5115.

$$F.P.= 0.97$$

$$\text{Demanda}= 8943.51 \text{ kW}$$

$$I_a= 182.6 \text{ Amp}, I_b= 216.55 \text{ Amp}, I_c= 189.37 \text{ Amp} (I_{\text{prom}}= 196.17333 \text{ Amp})$$

$$L_t=L \cdot R_{\text{conductor}}$$

$$L_t=(54.57 \text{ km}) \cdot (1.146 \Omega/\text{Km})=7.9672 \Omega$$

- Con una potencia pérdida en los conductores de:

$$P_p = 3 \cdot R \cdot I_{\text{prom}}^2$$

$$P_p= 3 \cdot 7.96722 \cdot 196.17333^2$$

$$P_p= 919830.6142 \text{ W}$$

- La potencia realmente pérdida es:

$$P_{\text{preal}} = R (I_a^2 + I_b^2 + I_c^2)$$

$$P_{\text{preal}}= 7.96722 (182.6^2 + 216.55^2 + 189.37^2)$$

$$P_{\text{preal}}= 924975.5939 \text{ W}$$

- Ahorro que se tendría

$$\text{Ahorro}= P_{\text{preal}} - P_p$$

$$\text{Ahorro}= 924975.5939 \text{ W} - 919830.6142 \text{ W}$$

$$\text{Ahorro}= 5144.6671 \text{ W}$$

Teniendo una diferencia de 5.1446 kW, es una pérdida mensual. Considerando un costo promedio para el kWh en México de 3 pesos y estimando un funcionamiento a este régimen de 18 horas diarias entonces la pérdida anual debido al desequilibrio sería de la siguiente manera:

$$5.1446 \text{ (kW)} \cdot 18 \left(\frac{\text{hr}}{\text{día}}\right) \cdot 30 \left(\frac{\text{días}}{\text{meses}}\right) \cdot 12 \left(\frac{\text{meses}}{\text{año}}\right) \cdot 3 \left(\frac{\text{pesos}}{\text{kWh}}\right) = 100,011.024 \left(\frac{\text{pesos}}{\text{año}}\right)$$

Se debe observar que esta pérdida se puede evitar, pues se debe al desequilibrio de la carga por ello es importante tener los circuitos balanceados.

CONCLUSIONES

Para reducir las pérdidas por desequilibrio o desbalance eléctrico, el reparto de carga por las líneas de media tensión es importante y preciso poner mucha atención como se conectan las guías en transformadores monofásicos para no saturar las líneas y que se genere calor el cual produce pérdidas.

Se demostró las consecuencias del desequilibrio por la red eléctrica de distribución afectando de manera económica y eléctrica a un circuito eléctrico de distribución

Con los datos de una subestación ubicada en el Parque Industrial América, en el municipio de Ciénega de Flores, estado de Nuevo León, México, se propone destinar un grupo de cuadrillas para realizar el balanceo de la red de distribución, se podrá ver muchos ahorros en la empresa y hacerla más rentable y competitiva,

Para el caso de estudio presentado el costo el costo una cuadrilla sería de 18 mil pesos por los trabajos de balanceo en el camino de un par de guías con una utilidad de 100,011 pesos en un año.

Al disminuir las Pérdidas Técnicas Brindar es posible proveer un mejor servicio a los usuarios, con mayor confiabilidad y menos interrupciones.

BIBLIOGRAFÍA

Transporte de energía. (2014). Redes de distribución. Transporte de energía. Recuperado de <https://distribucion.webnode.com.co/que-es-una-red-de-distribucion>.

Fórmulas de física. (16 de enero 2020). Principales elementos de la red de distribución. [Actualización Facebook]. Recuperado de <https://www.facebook.com/212206502917131/photos/pcb.641319323339178/641319286672515/?type=3&theater>

Zapata M. (2019). Subestaciones tipo poste con equipo de medición autocontenido. [manuel.zapata@cfe.mx]

Gómez, J. (2015). Aplicación de tecnologías de medición avanzada (AMI) como instrumento para la reducción de pérdidas. Pérdidas técnicas y no técnicas de energía, (39), 180-191.

Mederos, J. (29 de octubre de 2015). Pérdidas por histéresis y por corrientes parásitas. Transformadores. Recuperado de <https://transformadorespsm.wordpress.com/category/sin-categoria/>

Lizárraga, D. (13 de agosto de 2018). Reto de Bartlett: El oscuro negocio con los medidores de luz. Rock 101 Recuperado de <https://rock101online.mx/bartlett-medidores-luz-carlos-peralta/>

Osorio, O. (11 de enero 2010). Termografía en diagnóstico de transformadores de potencia. [inspecciones de termografía infrarroja a transformadores de potencia de 2000 y 2500 KVA en 13.8-0.480/0.277 KV]. Recuperado de <http://ingenieriaelectricaexplicada.blogspot.com/2010/01/termografia-en-diagnostico-de.html>

Pérez J (2020). Montaje de transformador trifásico en poste. [vereperez1@hotmail.com]

Sánchez, R. (29 de octubre de 2003). Enseñanza de la ingeniería. En contacto Recuperado de <https://www.ruelsa.com/cime/boletin/2003/b67.html#Editorial>

López, F. (2019). Silueta del liniero eléctrico que cierra un transformador monofásico. freepik Recuperado de https://www.freepik.es/vector-premium/silueta-liniero-electrico-que-cierra-transformador-monofasico_5313491.htm

Redondo Quintela F. Energía reactiva y disminución de las pérdidas en distribución de energía eléctrica. Energía. Revista de ingeniería energética y medioambiental. Julio y agosto de 1998.

[EVU-Messtechnik. (2015). Dispositivos de medida para alta y media tensión. EVU-Messtechnik.de Recuperado de <https://www.evu-messtechnik.de/mittelspannung.html>

REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE CAMBIO DE MODELO EN LOS PRODUCTOS
FABRICADOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ASPIRADORAS

REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE CAMBIO DE MODELO EN LOS
PRODUCTOS FABRICADOS EN UNA EMPRESA
MANUFACTURERA DE ASPIRADORAS

REDUCTION OF MODEL CHANGE TIMES IN PRODUCTS MANUFACTURED IN
A VACUUM MANUFACTURING COMPANY

Mario Alberto Morales Rodríguez¹
Gabriela Cervantes Zubirías²
Juan Yared Wong Gallegos³
Ronaldo Martínez Mendoza⁴

RESUMEN

El presente proyecto se realizó en la una empresa manufacturera de aspiradoras, la cual fabrica distintos tipos de aspiradoras en más de 7 líneas de producción diferentes. En este proyecto de investigación científica aplicada se implementaron herramientas de Lean Manufacturing como el SMED por sus siglas en inglés y 5'S, además de hacer análisis estadístico para medir las mejoras desarrolladas. El objetivo principal de este proyecto es poder reducir el tiempo de cambio de modelo para así poder aumentar la productividad en la empresa y para poder utilizar toda la capacidad de la maquina disponible. En este documentó se muestra cómo se llevó a cabo la reducción de tiempo de cambios de modelo en el área de ensamble de la empresa, utilizando innovaciones en tecnología reduciendo un 58% el tiempo de cambio de fabricar un producto a otro. Es un caso de éxito de investigación aplicada y también señalados los siguientes retos en el área de cambio de productos dentro de la empresa.

Palabras clave: producción, kaizen, Smed, Jit: (just in time), Vac's, Gemba, Standart Work, Heijunka, productividad.

Fecha de recepción: 06 de enero, 2021.

Fecha de aceptación: 10 de marzo, 2021.

¹ Coordinador Académico del PE Ingeniero Industrial y Profesor de Tiempo Completo de la Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, mmorales@docentes.uat.edu.mx

² Profesora de Tiempo Completo del PE Ingeniero Industrial Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, gabriela.cervantes@docentes.uat.edu.mx

³ Profesor de Tiempo Completo del PE Ingeniero Industrial Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, ywong@uat.edu.mx

⁴ Ing. Ronaldo Martínez Mendoza egresado de la unidad académica multidisciplinaria Reynosa Aztlán. ronyuat@gmail.com



REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE CAMBIO DE MODELO EN LOS PRODUCTOS FABRICADOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ASPIRADORAS

ABSTRACT.

This project was carried out at a vacuum cleaner manufacturing company, which manufactures different types of vacuum cleaners on more than 7 different production lines. In this project of applied scientific research, Lean Manufacturing tools such as SMED and 5'S were implemented, as well as statistical analysis to measure the improvements developed. The main objective of this project is to be able to reduce the time of model change in order to increase the productivity in the company and to be able to use all the capacity of the machine available. This document shows how the time reduction of model changes in the assembly area of the company was carried out, using innovations in technology reducing by 58% the time of change from one product to another. It is a case of success of applied research and also pointed out the following challenges in the area of product change within the company.

Keywords: production, kaizen, smed, Jit: (just in time), Vac's, Gemba, Standart Work, Heijunka, productivity.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto está basado en la utilización de la metodología de cambio rápido de herramientas SMED, acrónimo en inglés de Single Minute Exchange of Die, para el ahorro de tiempos y costos debido a la gran pérdida de tiempo que se están presentando durante los cambios de modelo en una empresa manufacturera de aspiradoras en la ciudad de Reynosa Tamaulipas México.

La metodología SMED tiene como principal objetivo la reducción del tiempo y poder lograr así los cambios de modelo en solo una cifra de tiempo; se mostrará cómo hacer posible este método en una empresa de manufactura de aspiradoras de aire, específicamente en la línea de inyección de plástico de los moldes contenedores de la aspiradora. Esto para poder obtener los mejores resultados posibles y de esta manera mejoramos el manejo de los recursos para poder obtener mejores resultados, utilizando los mismos recursos solamente intercambiando las secuencias y eliminando las actividades no necesarias, haciendo innovaciones en tecnología y mejorando el orden y limpieza del área de trabajo de la línea de inyección de contenedores.

Actualmente en la empresa no se tienen definidas las actividades dentro de los cambios de modelo, debido a que existe una debilidad y una falta de comunicación en este ámbito por falta de tiempo o cualquier otra situación que pueda verse involucrada de manera negativa, por lo que se busca poder desglosar cada una de ellas y entender si se está realizando de manera correcta de acuerdo con la metodología SMED, y de ser lo contrario poder acoplar cada actividad como es necesaria y de esta forma poder obtener mejores resultados a la hora de desempeñar las actividades necesarias para los cambios de modelo dentro de la planta.

Haciendo hincapié que actualmente en la empresa los cambios de modelo se realizan en un tiempo promedio de 459 minutos por lo que se busca reducir esta cifra aplicando los principios de SMED. Por lo que se busca aplicando esta metodología es poder reducir de la mejor forma y eliminando cualquier actividad innecesaria o alguna sobre carga de trabajo tenida, que esta nos está arrastrando a tener peores resultados de los debidos, gracias a una correcta aplicación podremos obtener mejores resultados, disminuir tiempos muertos aumentar las ganancias y hasta poder hacer más con menos recursos, solamente se tiene que realizar de la mejor forma respetando todo lo mostrado y todos los pasos de esta metodología.



REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE CAMBIO DE MODELO EN LOS PRODUCTOS FABRICADOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ASPIRADORAS

ANTECEDENTES

El sistema SMED nació por la necesidad de lograr la producción JIT (just in time), uno de las piedras angulares del sistema de producción Toyota y fue desarrollado para acortar los tiempos de la preparación de máquinas, intentando hacer lotes de menor tamaño (Esto significa que pueden satisfacer las necesidades de los clientes con productos de alta calidad y bajo costo, con rápidas entregas sin los costos de inventarios excesivos).

Partiendo de las ideas y conceptos generados por Shingeo Shingo, las cuales permitieron hacer realidad el “Just in Time” cómo revolucionario sistema de producción, mediante la reducción a un dígito de minuto del tiempo necesario para cambiar las herramientas o preparar éstas a los efectos del siguiente proceso de producción, se hizo posible reducir a su mínima expresión los niveles de inventario, volviendo más flexibles los proceso productivos, reduciendo enormemente los costos e incrementando los niveles de productividad.

García Reboloso, Vega García, Colunga Jaime, Bermúdez Ruz & Torres Bugdud (2018) realizan una propuesta de mejora para el desgaste uniforme de los moldes en una fábrica de envases de vidrio implementado un sistema Kanban y mejoras en el lay out del taller de molduras, obteniendo mejoras del 18% en los indicadores de la empresa.

Martínez Solís, Avilés Coyoli, González Nava, Romero Meneses, (2018) desarrollaron la estandarización del proceso de producción y determinación de los tiempos estándar de una MiPyme panificadora aplicando estudios de tiempos, estandarización del trabajo y diagramas de flujo de proceso, documentando y estableciendo las mejores formas de trabajo es esta MiPyme.

Fernández Valadez V.E., Martínez Martínez R., Luna Lázaro M., Meléndez Guevara J.A. 2020, llevaron a cabo la reducción de tiempo muerto e implementación de documentación en líneas de procesos de producción de micro-alambre, utilizando herramientas de calidad, 5'S, instrucciones de trabajo, logrando reducciones del 30% del tiempo de producción que se tenía.

Actualmente, la empresa manufacturera de aspiradoras está organizado en 5 divisiones distribuidas alrededor del mundo: EMERSON Commercial and Residential Solutions, EMERSON Climate Technologies, EMERSON Industrial Automation, EMERSON Process Management y EMERSON Network Power. Hoy cuenta con más de 60 marcas. Presencia en más de 150 países con más de 140 mil empleados.

La empresa manufacturera de aspiradoras en la cual se realizó el presente proyecto produce aspiradoras, de uso residencial (casa) y comercial en el área industrial. Los principales clientes se agrupan en tres familias o marcas: Ridgid, Workshop, Proteam. La empresa fabrica FILTROS de diferentes tamaños dando servicio a las marcas RIDGID, PROTEAM y WORKSHOP para abastecer las necesidades de este producto en los diferentes modelos de Aspiradoras.

El principal funcionamiento de este producto es atrapar las impurezas y no dejarlas regresar al medio ambiente. El motor es el alma de nuestra aspiradora, el cual permite que nuestra herramienta de trabajo que tiene uso industrial, y residencial tenga un buen funcionamiento. Los modelos del motor son los siguientes:

- 8 galones de 5/8 de pulgada
- 9 galones de ¾ de pulgada
- 12 y 16 galones de 1 pulgada
- 20 galones de 1 ½ de pulgada

REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE CAMBIO DE MODELO EN LOS PRODUCTOS FABRICADOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ASPIRADORAS

Así mismo, se cuenta con una plantilla de 550 empleados directos de producción, teniendo 18 líneas de producción, en 4 diferentes turnos de 11.50 horas cada uno. El Turno A es de martes a viernes de 7:30am a 7:30 pm; el turno B es de martes a viernes de 7:30 pm a 7:30 am y el turno C es de viernes a lunes de 7:30am a 7:30 pm. Dentro de la misma base de trabajadores de la compañía aproximadamente 200 son indirectos.

JUSTIFICACIÓN

Debido a la gran pérdida de productividad en los últimos meses, se realizó este proyecto kaizen para tratar de reducir el tiempo de cambio de modelo, ya que sobre pasa el tiempo disponible, para determinar el plan de producción de manera completa durante los días, actualmente nuestro cambio de modelo durante los primeros 4 meses del año fiscal 2019 se obtuvieron diferentes promedios mensuales, los cuales nos dieron los siguientes resultados, Octubre (378 min), Noviembre (439 Min), Diciembre (614 Min), Enero (408 Min). Promediando los siguientes resultados, se obtiene un promedio de 459 minutos, debido a esto se está desarrollando un kaizen que involucra a todos los departamentos relacionados durante el cambio de modelo ya que el costo de realizar el cambio de modelo son \$500 dólares aproximadamente y si el tiempo excede del objetivo ese precio aun es más elevado, por lo que podemos quedar mal con la entrega del producto con los compradores y esto nos traería multas adicionales, así como falta de credibilidad con nuestro principal comprador Home Depot.

Actualmente dentro de estos 4 meses se realizaron 83 Cambios de modelo, los cuales 42 cambios estuvieron fuera de meta dándonos un costo más elevado al estimado que tenemos por cada cambio de modelo el mes de Octubre se obtuvo un promedio de 378 Min por cambio de modelo, En el cual 10 cambios estuvieron dentro de meta, y 11 cambios fuera de meta, tomando en cuenta que el costo por minuto es \$3.3 dólares, el cual nos da un costo total de \$1,247 dólares por cambio de modelo, el cual el costo que se tiene previsto es de \$500 dólares, si se realizaron 21 cambios de modelo en el mes de Octubre nos da un costo total mensual de \$26,195 dólares por realizar los cambios de modelo, sabiendo que su costo debió ser \$10,500 dólares mensuales.

METODOLOGÍA

Se analizaron las actividades realizadas durante el cambio de modelo, y cada una de ellas en específico y ver si realmente es necesario ser interna y cuando es el momento indicado para llevarla a cabo, Debido a la aplicación de SMED se pudieron reducir los tiempos de cambio de producto en la línea de producción de aspiradoras en la empresa, logrando obtener una reducción del 68% los resultados esperados. Y poder reducir los cambios de modelo de 459 a 189 minutos en donde se aplicaron las herramientas de la metodología SMED.

Para poder reducir el tiempo de cambio de modelo se realizaron las siguientes mejoras que nos ayudaron a acelerar el proceso de cambio de molde.

Antes las líneas de agua de los moldes se conectaban directamente al molde, se tienen diferentes modelos los cuales pueden llegar a tener hasta 70 conectores de agua, con esta mejora pudimos reducir notablemente el realizar el Set up de molde, y más de los moldes que contaban con más mangueras.

REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE CAMBIO DE MODELO EN LOS PRODUCTOS FABRICADOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ASPIRADORAS



Imagen 1 Molde sin manifold

Después de la instalación de Manifolds en las líneas principales de entrada y salida de agua directas a la maquina realizando solo una conexión mediante una manguera de pulgada, así eliminando largos tiempos por manguereo de molde.



Imagen 2 Molde con manifold

Las líneas de agua de los moldes se conectaban directamente al molde, se tienen diferentes modelos los cuales pueden llegar a tener hasta 70 conectores de agua, con esta mejora pudimos reducir notablemente el realizar el Set up de molde, y más de los moldes que contaban con más mangueras.

En el molde el tamaño de la rosca de los kcnnot outs era de diferente diámetro, así que se necesitaban barras diferentes medidas para realizar el cambio de modelo. En la Estandarización de barras SMED, Se empezaron a diseñar una sola medida de barras para evitar problemas al momento de montar el molde, por no encontrar las barras de la medida necesaria.

Se aplico un código de colores para las conexiones de las máquinas y los moldes, de esta forma podemos hacer uso del manejo visual, facilitando el trabajo de identificación del operario al momento de realizar las conexiones, y de esta forma también evitamos futuras fallas como conectores invertidos entre otras.

Antes los enchufes eléctricos eran diferentes dependiendo del modelo de la maquina NISSEI O CINCINNATI

REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE CAMBIO DE MODELO EN LOS PRODUCTOS FABRICADOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ASPIRADORAS



Imagen 3 eléctricos sin Estandarizar

Con la mejora los enchufes eléctricos se estandarizaron en los moldes y maquina dejando los colores codificados y uno para una sola cosa.



Imagen 4 Enchufes eléctricos Estandarizados

Todas estas mejoras permitieron reducir los tiempos de cambios de fabricación de un producto a otro en la empresa manufacturera de aspiradoras en el área de inyección.

RESULTADOS

Los resultados indican que con la implementación de la metodología SMED se obtienen demasiado beneficio, al poder reducir los tiempos en los que se lograban estos cambios, y por lo cual la reducción de tiempos es el principal objetivo de esta herramienta.

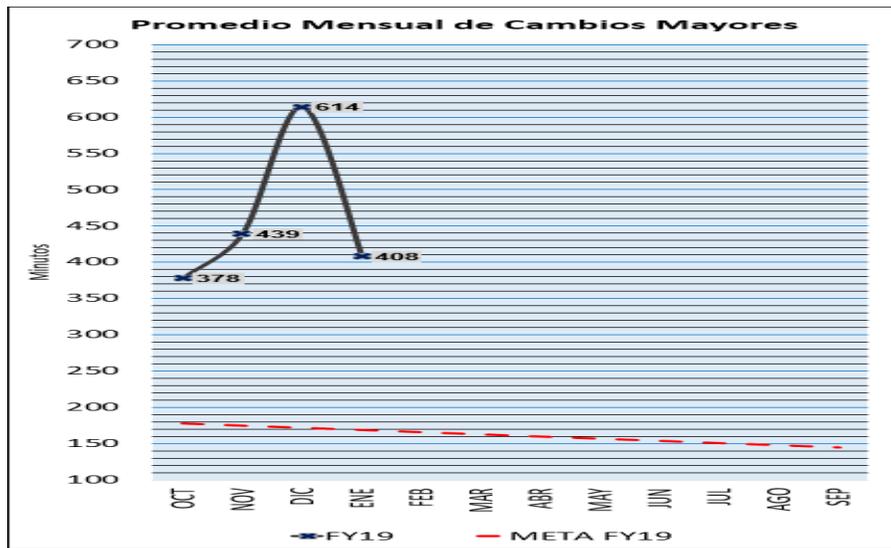
Se logró alcanzar los objetivos, y reducir más de un 50% el tiempo promedio de cambios de modelo, cumpliendo así el objetivo específico, así como también se logró reducir los tiempos perdidos de cambios de modelo a más de un 60% de mejora a como teníamos los tiempos antes de implementar la metodología. Finalmente, con estos resultados se plantea recomendaciones para reducir los tiempos de perdidos y evitar pérdidas en la empresa.

REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE CAMBIO DE MODELO EN LOS PRODUCTOS FABRICADOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ASPIRADORAS

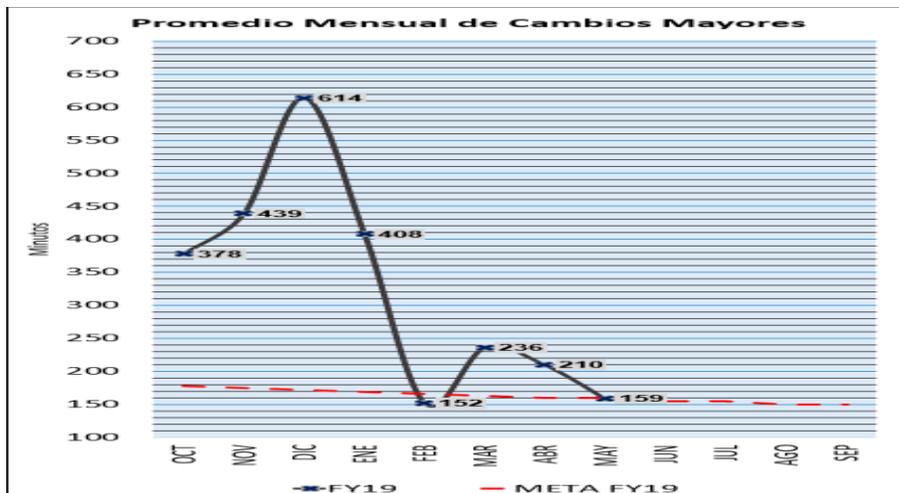
Tabla 1 Datos estadísticos del cumplimiento de objetivos en el cambio de modelo

| Cambio de modelo | Antes | Después |
|------------------|---------|---------|
| Objetivo | 459 min | 189 min |

De acuerdo con la grafica 1 y 2 se muestra la tendencia de los resultados del antes y despues de la implementación del cambio del modelo



Grafica 1. Grafica de tendencia de cambio de modelo antes



Grafica 2. Interpretación de Tendencia de después de cambio de modelo.

**REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE CAMBIO DE MODELO EN LOS PRODUCTOS
 FABRICADOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ASPIRADORAS**

De acuerdo al análisis de los resultados Se toma una muestra para realizar el análisis de resultados de 4 meses antes de la aplicación de SMED y 4 meses después de haber realizado la implementación.

Tabla 2. Tiempo de cambio de modelo antes y después

| Antes | Despues del SMED |
|-------|------------------|
| 378 | 152 |
| 439 | 236 |
| 614 | 210 |
| 408 | 159 |

Primeramente, se debe evaluar los supuestos estadísticos de normalidad y homogeneidad de varianzas, para posteriormente por medio de estadística inferencial comprobar si hay una diferencia significativa entre las 2 muestras, es decir si se redujo el tiempo de cambio de modelo con el SMED.

Para conocer si los datos de las observaciones de la tabla 1 son normales se realiza una prueba de normalidad para cada muestra de Antes y después. Las hipótesis planteadas para esta muestra son
 H0. Los datos son normales
 Ha. Los datos no son normales.
 Al 95% de confianza

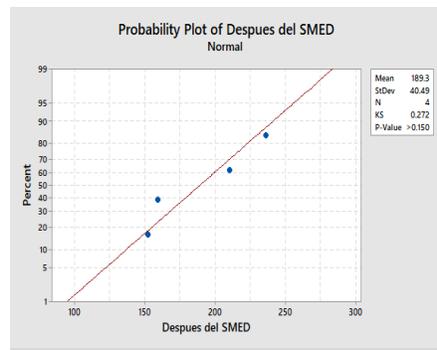


Figura 5. Representación de antes de la prueba de normalidad

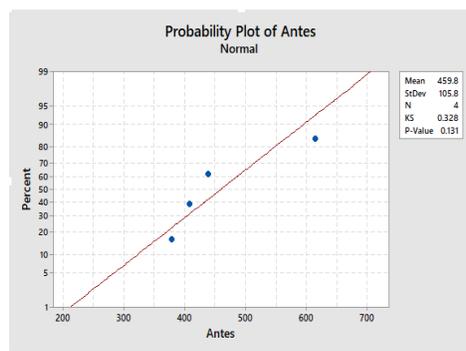


Figura 6. Representación después de la prueba de normalidad



REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE CAMBIO DE MODELO EN LOS PRODUCTOS FABRICADOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ASPIRADORAS

Donde se observan que los valores P de cada muestra son: Antes de aplicar SMED de 0.131 y después de la aplicación de SMED tenemos un valor de P de 0.150, donde ambos son mayor a 0.05 y se puede concluir que estadísticamente estos datos se comportan dentro de una distribución normal y se acepta la hipótesis nula H0.

Se puede observar que el valor de P para la muestra de bonelt es de 0.145 que es mayor que 0.05 por lo que podemos concluir que existencia la evidencia para aceptar la hipótesis H0: Las varianzas de las observaciones son iguales así que los tiempos de las dos muestras son distribuyen normalmente con varianzas iguales.

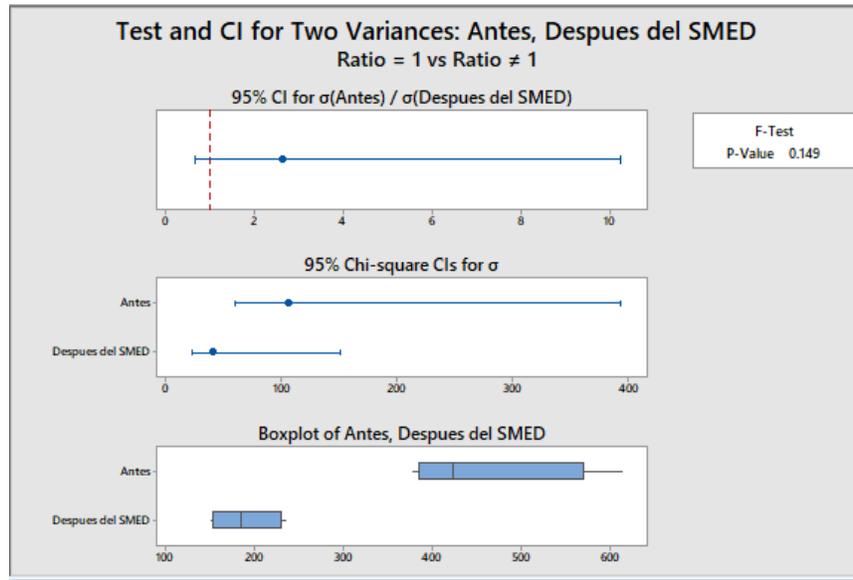


Figura 7 Prueba de igualdad de varianzas

H0 Las varianzas de las observaciones son iguales

Ha: Las varianzas de las observaciones no son iguales al 95% de significancia

Una vez verificado los datos obtenidos, se llegó a encontrar una ganancia de tiempo considerable para la realización de los cambios de modelo, de esta forma se da por rentado todo lo visto anteriormente y todas las mejoras implementadas, adquiriendo muchos resultados positivos y aumentando la productividad de la planta.

Tabla2. Ahorro anual obtenido.

| Antes | | | Ahora | | |
|---------------------|----------|---------------|-------------------|----------|---------------|
| Numero de cambios | Promedio | Costo | Numero de cambios | Promedio | Costo |
| 441 | 459 | \$ 667,982.00 | 441 | 189 | \$ 251,051.00 |
| Ahorro Anual | | | | | |
| \$ 416,931.00 | | | | | |

En esta tabla podemos observar el costo antiguo que se tenía antes anualmente al realizar 441 cambios de modelo tomando en cuenta, un minuto es igual a 3.3 dlls, podemos observar una mejora notoria de ahorro de casi el 60% del costo antiguo que se tenía sin realizar la metodología SMED en el área de Vac's.



REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE CAMBIO DE MODELO EN LOS PRODUCTOS FABRICADOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ASPIRADORAS

El costo promedio de una aspiradora es de 3.3 dls tomado en cuenta que es nuestro modelo promedio de aspiradora y fue en lo que se enfocó este estudio, pudimos reducir el tiempo de cambio de modelo en un 60%, no se pudo reducir al os 150 min que se espera, pero llegamos a un promedio de 189 min lo cual es mejoría notoria en comparación a como estábamos mucho antes de la implementación.

CONCLUSIONES

Conforme a nuestro resultado obtenido, queda claro que la reducción de tiempos es una de las cosas fundamentales para cualquier empresa ya que esto nos puede traer ahorros de tiempo considerables y poder generar un aumento de productividad que es lo que hoy en día cualquier empresa está buscando.

En la comparativa que se llevó acabo con el proyecto de SMED queda como primer punto que lo más importante para poder implementar la metodología SMED, es tener clasificadas que tipo de actividad se está llevando a cabo, por lo que es de suma importancia dedicar el tiempo necesario para poder desarrollar esta actividad de la mejor manera.

La reducción de tiempos para el cambio de molde en una empresa alimenticia de helado es considerable, por lo cual no es tan complicado como cambiar un molde de una máquina de inyección plástica, 66% que obtendría de ganancia en la segunda maquina es buen beneficio ala haber aplicado esta metodología, pero nosotros podríamos obtener mayor desempeño ya que el número de máquina que manejamos es más extenso y tiene un precio aún más elevado en el mercado.

Su ganancia a generar anualmente seria considerable por lo que la cantidad de ahorro que se pudiera obtener mediante este proyecto es de 200,000 dólares anuales, y nuestro contaría con un ahorro de 416,000 Dólares anuales y eso sin contar las otras mejoras que se realizaron.

En los resultados obtenidos de beneficio al cliente vendrían siendo similares ya que gracias a esta metodología se pueden obtener diferentes ganancias que nos pueden ayudar en todo lo relacionado con la productividad, y así como para generar mayor eficacia de la planta de acuerdo a los requerimientos del cliente

Hoy en día la reducción de tiempos es fundamental ya que si logramos hacer esto de una manera correcta se pueden obtener demasiados beneficios a nivel planta, y también reconocimiento a nivel empleado por haber podido lograr este objetivo. Una planta que realiza excelentes cambios de modelo siempre será una de las plantas lideres ya que los clientes buscan mayor rapidez, y al nosotros poder lograrlo quedamos como primera opción para los clientes, cumpliendo con calidad, entregas a tiempos y todo lo necesario para poder tener satisfecho a nuestros clientes. Se logró alcanzar los objetivos, el general, así como los objetivos específicos, se logró reducir más de un 50% el tiempo promedio de cambios de modelo, cumpliendo así el objetivo específico, así como también se logró reducir los tiempos perdidos de cambios de modelo a más de un 60% de mejora a como teníamos los tiempos antes de implementar la metodología.

Con la implementación de la metodología SMED se obtienen demasiado beneficio, al poder reducir los tiempos en los que se lograban estos cambios, y por lo cual la reducción de tiempos es el principal objetivo de esta herramienta. Como perspectiva se puede mencionar que a mediano plazo lo desarrollado anteriormente es una buena estrategia y es un buen resultado, pero como hoy en día todos sabemos nunca vamos a terminar de actualizarnos, y esto quiere decir que los procesos siempre deben estar en actualización si queremos mejorarlos, sabemos que lo que no se mide no se puede mejorar y medir siempre cada dato es una de las mejoras estrategias que tenemos hoy en día.

**REDUCCIÓN DE LOS TIEMPOS DE CAMBIO DE MODELO EN LOS PRODUCTOS
FABRICADOS EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA DE ASPIRADORAS**

BIBLIOGRAFÍA

- FUJIMOTO, Takahiro. The Evolution of Manufacturing System at Toyota. New York, Estados Unidos de América. Oxford University Press. 1999. ISBN 978-0195123203.
- PAREDES RODRÍGUEZ, Francis. Preparación rápida de máquinas: El sistema SMED (archivo PDF). Lima, Perú. Instituto de Ingeniería Aplicada. Julio 2007. Recuperado de <https://imc-peru.com/articulos/SistemasSmed.pdf>
- VILLASEÑOR, Alberto. Manual de Lean Manufacturing, Guía Básica. México. Limusa. Instituto Tecnológico de Monterrey. 2009. ISBN 978-9681869755.
- Estrada, F, Mussen, j, & Manyoma, P. (2010). Desarrollo de la Metodología SMED para reducir los tiempos generados por cambios de referencia en el área de empaque de una empresa del sector farmacéutico. Cali, Colombia. Recuperado de: http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TI_ST_113_739_16685.pdf
- (Cuc, 2004, p. 149). Aplicación de la Técnica Smed en la fabricación de Envases Aerosoles. Recuperado de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1361_IN.pdf
- Sousa, L, (2013) Eficiencia con las 5'S Limpieza y orden eficientes, clave del desarrollo japonés. (Spanish). Recuperado de <http://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2139/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=6b3c2451-32d6-499d-bf3f-6ae9ccdf5cbb%40sessionmgr120>
- Shingeo Shingo, 2003, Revolución en la producción: el sistema SMED, TGP. TECNOLOGIA DE GERENCIA Y PRODUCCION, S.A.
- Angel Baguer Alcalá, 2009, Las diez erres en la dirección de personas, ESIC Editorial.
- Hiroyuki Hirano, 2005, Los Cinco Pilares de la Fábrica Visual, Editorial TGP.
- Jeffrey Liker, 2006, Las claves del éxito de Toyota, Editorial Gestión
- PORTER, M., 2004, Ventaja Competitiva, Cecs, México.
- 10 Thompson, P. C. 1994. Círculos de Calidad. Cómo hacer que funcionen. Grupo Editorial Norma. Primera Edición, Colombia.
- García Reboloso M. E., Vega García K., Colunga Jaime R., Bermúdez Ruz K. A., Torres Bugdud A., 2018, PROPUESTA DE MEJORA PARA EL DESGASTE UNIFORME DE LOS MOLDES. Multidisciplinas de la Ingeniería Año VI. No. 08. Noviembre, 2018 FIME – UANL.
- Martínez Solís L.I., Avilés Coyoli K.L., González Nava J. Romero Meneses G. 2018, ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN Y DETERMINACIÓN DE LOS TIEMPOS ESTÁNDAR DE UNA MIPYME PANIFICADORA, Multidisciplinas de la Ingeniería Año VI. No. 07. Abril, 2018 FIME-UANL.
- Fernández Valadez V.E., Martínez Martínez R., Luna Lázaro M., Meléndez Guevara J.A. 2020, REDUCCIÓN DE TIEMPO MUERTO E IMPLEMENTACIÓN DE DOCUMENTACIÓN EN LINEAS DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN DE MICRO-ALAMBRE, Multidisciplinas de la Ingeniería 2395-843X. Año VIII. No. 12. Noviembre, 2020 FIME-UANL.



IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO
ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA)

IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL
COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO
GRUPO MERZA)

IMPORTANCE OF DIGITAL COMMUNICATION IN THE ORGANIZATIONAL
BEHAVIOR OF SMES (CASE OF THE MERZA GROUP)

Nora Eloisa Herrera Hernández¹
Patricia Calderón Campos²
Rebeca Almanza Jiménez³
Marco Alberto Valenzo Jiménez⁴

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo primordial analizar el manejo de la comunicación digital dentro de las pymes y como interfiere en el comportamiento organizacional en las mismas, dicha investigación se basó en la pyme caso Grupo Merza ubicado en Lázaro Cárdenas, en el que se realizó un diagnóstico sobre la importancia del manejo de la comunicación digital y como esta afecta al comportamiento organizacional de los empleados, principalmente en la motivación, las relaciones interpersonales que se dan dentro de la organización cuando no están informados por falta de comunicación o medios para comunicar, que pueden inferir en la competitividad de la organización. Además, que también puedan interferir en el ambiente de trabajo de los empleados, la comunicación normal o digital en toda empresa es fundamental para el manejo de las relaciones humanas, así mismo para poder tener una mejor retroalimentación de las actividades que se realicen dentro de la misma.

Palabras clave: Comunicación digital, comportamiento organizacional, medios digitales, motivación.

Fecha de recepción: 01 de marzo, 2021.

Fecha de aceptación: 12 de abril, 2021.

¹ Profesora de Tiempo completo, Ciencias Económico-Administrativas. Tecnológico Nacional de México (TecNM) IT. Lázaro Cárdenas. Licenciado en Ciencias de la Comunicación UANL. nor45941@hotmail.com

² Profesora de Tiempo Completo, Ciencias Económico-Administrativas. Tecnológico Nacional de México (TecNM) IT. Lázaro Cárdenas. patriciatecmx@gmail.com

³ Profesora de Tiempo Completo, Ciencias Económico-Administrativas. Tecnológico Nacional de México (TecNM) IT. Lázaro Cárdenas. rebeca.aj@hotmail.com

⁴ Profesor de Tiempo completo, Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. marcovalenzo@hotmail.com



IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA)

ABSTRACT.

The main objective of this study is to analyze the management of digital communication within SMEs and how it interferes with organizational behavior in them, this research was based on the SME case Merza Group located in Lazaro Cardenas, in which a diagnosis was made on the importance of managing digital communication and how it affects the organizational behavior of employees, mainly in motivation, interpersonal relationships that occur within the organization when they are not informed by lack of communication or means to communicate, which can affect the competitiveness of the organization. In addition, they can also interfere in the work environment of employees, normal or digital communication in any company is essential for the management of human relations, as well as to have a better feedback of the activities carried out within the same.

Keywords: Digital communication, organizational behavior, digital media, motivation.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la comunicación es una herramienta fundamental para todas las organizaciones, no importan el tamaño sea una pyme o un corporativo, sobre todo en esta era de la tecnológica en que vivimos, esta es de gran utilidad para el manejo de las relaciones interpersonales, motivación, satisfacción de los empleados que nos permite percibir el comportamiento organizacional que estos tienen en función a la información para establecer una mejor comunicación dentro de la empresa con el uso de herramientas digitales, en caso de contingencias que puedan suceder en el entorno. Cabe resaltar que la comunicación digital tiene un papel preponderante en las empresas tanto a nivel interno para mejorar las relaciones con sus empleados donde les permite construir mejores relaciones interpersonales, motivación como a nivel externo con sus diferentes públicos proporcionando construir una identidad como empresa a diferencia de las, además, un posicionamiento al frente al cliente. (Lurcovich , 2009)

Por ende, el uso de la tecnología en las organizaciones, en este tiempo es muy importante para el manejo de la comunicación digital en las pymes, de esta manera se activan las relaciones humanas, la retroalimentación con sus trabajadores para mejorar su motivación y también conocer de la satisfacción de los clientes para realizar mejorar en el servicio que se les brinda. Trayendo consigo un impacto positivo en las PYMES, ya que tendrá que mejorar sus canales de comunicación de manera digital para generar un mejor clima laboral, buenas relaciones tanto con el personal y con sus clientes para garantizar esa satisfacción.

Planteamiento de problema

Hoy en día la comunicación digital juega un papel muy importante dentro de todas las empresas no importa el tamaño, para su buen funcionamiento y mejor desarrollo, esta puede ser entre áreas de trabajo, colaboradores o bien entre empresa cliente. Cabe mencionar que, este tipo de comunicación digital se ha vuelto de suma importancia, por ser una herramienta que permite transmitir y compartir información de manera mucho más rápida y eficaz que otros métodos de comunicación tradicional. De ahí, que la falta de comunicación dentro de las organizaciones es el principal factor que afecta la colaboración de los equipos de trabajo que llegan a formarse para realizar labores en cada una de las áreas de trabajo necesarias, además de afectar así mismo la iniciativa de cada uno de los



IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA)

empleados, cabe mencionar que estos a su vez contribuyen al mal ambiente laboral dado por las tensiones del grupo, para lo cual se pretende implementar técnicas de compañerismo y apoyo para los colaboradores que ayuden a facilitar la comunicación entre los individuos, es decir que los incite a mejorar su rendimiento laboral contribuyendo también con ideas propias que ayuden al mejor desempeño de las áreas de trabajo. ¿La deficiente comunicación dentro de la organización afecta al desempeño de los empleados?, ¿La escasez de comunicación entre los empleados afecta su desempeño dentro de la organización?

Objetivo general

Identificar qué factores influyen el manejo de la comunicación digital en el comportamiento organizacional en el Grupo Merza

Objetivos específicos

- Indagar cuales son las principales causas que ocasionan la falta de comunicación entre los grupos de trabajo establecidos.
- Analizar los problemas generados por la insuficiente comunicación existente dentro de la organización.
- Implementar actividades de comunicación que generan la confianza entre los empleados de la pyme.

Hipótesis

La comunicación digital impactara de manera positiva en el comportamiento organizacional, mejorando así la relación con los trabajadores.

X = Comunicación digital

Y= Comportamiento organizacional

JUSTIFICACIÓN

La presente investigación tiene como propósito un diagnóstico del manejo de la comunicación digital que en los últimos meses por el problema de la pandemia del Covid19, se ha visto afecta en las organizaciones, y es por ello que las pymes sobre todo el Grupo Merza considera de vital importancia que el manejo de la comunicación dentro de una empresa, ya que hoy por hoy es necesario no solamente llevar una comunicación tradicional sino buscar medios tecnológicos que ayuden que la manera de retroalimentarse, o mantener informados a sus personal y clientes es a través de una comunicación digital es fundamental. Además, la comunicación dentro de una organización es un elemento de gran importancia dentro de las relaciones humanas. Por ende, es sabido que la comunicación es el proceso mediante el cual, una persona transmite información a otra. Si bien es cierto la comunicación laborar trabaja de manera más eficiente, poniendo en marcha la comunicación se obtienen grandes resultados.

Por ende, la razón por la que se llevó a cabo dicha investigación es conocer si la falta de comunicación entorpece o impacta en la eficiencia y efectividad de los procesos de la empresa, así como también ver que el no llevar una comunicación no solo de manera tradicional sino digital utilizando herramientas tecnológicas se puede ver reflejado en el clima organizacional y en el manejo de nuevas herramientas para mantener informado a su personal y clientes para tener una mejor retroalimentación de sus satisfacción, es decir, es conveniente asegurar que todos recibe los mensajes adecuados en su debido tiempo, permitiendo divulgar los objetos del negocio y la filosofía

IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA)

de la empresa, reconociendo que todos sus miembros, se dirijan en la misma dirección, además de fomentar la confianza y mejorar el clima laboral, por lo que se puede lograr un mayor compromiso por parte de los empleados y los clientes al sentirse escuchados.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

COMUNICACIÓN

Con lo que respecta a la definición básica de la comunicación que consiste en el emisor a través de un canal y transmite información a un receptor, tal como lo pronunció Lasswell (1936) hace más de 70 años: “quién dice qué a quién en qué medio y con qué efecto”. Por ende, la comunicación tiene un carácter social que comprende a todos los actos mediante los cuales los seres vivos se relacionan con sus semejantes para transmitir o intercambiar información. Comunicar significa poner en común e implica compartir en un contexto social determinado y con una historia particular (Bertolotti, 2009)

¿Cuál es la contribución de la comunicación en las Pymes?

Según Lurcovich (2009) dice que: “La comunicación tiene un rol preponderante en las empresas tanto a nivel interno como externo. Cuyo objetivo es construir el concepto de identidad, eligiendo aquellos atributos pertinentes a la organización, que la distinguen como tal. Definiendo la misión y visión de la empresa, el posicionamiento frente al cliente y al resto de sus públicos, la política con los empleados, etc. Todas estas son acciones y funciones que las herramientas de las comunicaciones integradas –de las Relaciones Públicas, el marketing, la publicidad y la comunicación organizacional– pueden potenciar, haciendo más eficaces y eficientes los resultados que espera la empresa.

COMUNICACIÓN DIGITAL

Según la Escuela Superior de Diseño de Barcelona (2018), esta engloba todos los métodos y herramientas utilizados para transmitir mensajes a través de un medio digital. Además, también forman parte de este concepto los diferentes emisores y receptores de dicha comunicación, y el efecto que el mensaje produce en ellos. Por ende, la comunicación digital es algo que está presente en todas las empresas actuales, y que es responsable, en gran parte, de su éxito de las empresas que lo utilizan de manera correcta. Cabe señalar que en la actualidad esta comunicación es muy importante por su gran eficacia. Más aun tratándose de un método muy sencillo, que permite transmitir y compartir mensajes de manera mucho más rápida.

Por otro lado, es también el intercambio de información y conocimiento haciendo uso de las herramientas digitales disponibles, que ocurre en un contexto multinivel y multicanal, es decir, que esta facilita la comunicación entre los miembros de la organización por diferentes vías al mismo tiempo y enviar diversos significados en un mismo lenguaje con el apoyo de las tecnologías disponibles acorde a las necesidades de las empresas (Assardo, s.f. citado por González, 2016)

¿Por qué es tan importante la comunicación digital en la actualidad?

La comunicación digital es muy importante actualmente debido a su gran eficacia. Además de tratarse de un método muy sencillo, permite transmitir y compartir mensajes de manera mucho más rápida. En efecto esta comunicación son: a) permite compartir información de un modo mucho más rápido y eficaz que otros métodos de comunicación tradicionales ofreciendo al público información actualizada en todo momento que se requiera; b) no es método muy costoso y tiene una amplia gama de herramientas y recursos disponibles; c) permite la interacción entre los diferentes trabajadores de una empresa es decir, es un sistema efectivo de comunicación digital puede ser diseñado de modo que los diferentes miembros de un equipo puedan utilizar dicho sistema como



IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA)

herramienta de comunicación interna de una empresa. Así como también permitir el intercambio de información entre empresa y cliente para conocer la satisfacción de estos y tener una mejor retroalimentación y por último d) los diferentes sistemas de comunicación digital, así como las redes sociales, permiten muchas posibilidades en cuanto a formas de transmitir la información.

Más aún, la comunicación en el entorno digital está caracterizada por un entorno cambiante, vivo y en continua evolución que requiere de la intervención activa de las empresas, en cuanto a la *estructura y dinamizadora*, en la parte de su gestión todavía en muchas empresas y directivos se muestran reticentes a este cambio, es decir, esto es a veces debido al desconocimiento e ignorancia de las funciones que deben cumplirse en la comunicación digital en su entorno: Pero cabe resaltar que en estos tiempos la digitalización hacen que los mensajes y contenidos perduren abriéndole a las empresas y también a las pymes un espacio donde puedan configurar su imagen corporativa y destacarse de la competencia que en hay en su ramo. A su vez, este tipo de comunicación es el nuevo pulmón de la empresa, ya que involucra de manera cautiva a los dirigentes, empleados, colaboradores y clientes de manera participativa y democrática, es decir que todos pueden convergen en un espacio de conversación, intercambio de información en tiempos actuales, ya que permite apertura, participación transparencia y democracia para que las organizaciones puedan ser competitivas. (Delgado, s.f.)

Por otro lado, en la actualidad la comunicación ha modificado las relaciones que se dan dentro de la empresa con sus empleados, ya que la década de los 90, las estrategias de comunicación descendente dejaban pocas posibilidades de intercambio de información con el personal por los medios que utilizaban para transmitir la información, más sin embargo, con la era de la digitalización y la multiplicidad de estrategias que se utilizan para transmitir la información a cambio dicha perspectiva por la velocidad en que se propaga los mensajes a través de herramientas digitales que en las ayude a tener una retroalimentación con su público interno y externo.

HERRAMIENTAS DIGITAL

Acerca de las herramientas digitales estas permiten no solo a las grandes empresas sino también a las pymes a mantener un flujo contante de información de la que necesitan obtener retroalimentación tanto de su público interno como externo, aunque a pesar de la contingencia que se vive algunas se resisten a participar en este nuevo ecosistema digital, en el que pueden obtener mucho provecho para la empresa. Por ende, es importante que en la selección de dichas herramientas digitales las empresas consideren los siguientes elementos: 1) Que la herramienta sea del nivel de comprensión del equipo que la adoptará, 2) Costo a largo plazo por usuario, 3) Funcionalidad, 4) Escalabilidad, 5) Integración, 6) Mantenimiento y/o servicio del proveedor que le proporciona el servicio, 7) Seguridad y 8) Propiedad de los datos para mantener sus información a resguardo y evitar el robo de la misma.(González, 2016a)

Algunas de las herramientas digitales que pueden hacer uso las pymes son:

Redes sociales

Son una de las herramientas más potentes a nivel de comunicación a través de la web 2.0 y están demostrando que a nivel empresarial son una herramienta útil en muchos otros ámbitos. Encuestas a usuarios y estudios diversos indican que, cada vez más, las redes sociales son utilizadas para temas relacionados con las actividades profesionales de las personas, además de dar a conocer productos o desarrollar la relación con clientes y posibles clientes (Fundación Telefónica, 2014 citado por Peñorraya-Farrell, 2014). Entre los beneficios que esta puede atraer son: a) Fortalecen el vínculo con el usuario. El cliente es el protagonista de nuestra empresa, por ello, ¡hazle participe de tu actividad!, b) Mantienen una comunicación bidireccional. No solo eres tú quien debe “hablar” sobre

IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA)

ti: es fundamental saber escuchar, c) Recoger necesidades de los clientes y también del personal para mejorar sus procesos dentro de la empresa, d) Aportar Valor, es decir que los contenidos que se difundan aporten relevancia para permanecer en el mercado y sobre todo ayudan a construir imagen a la marca que la pyme proyecta tanto para sus clientes como para la empresa misma.

WhatsApp

Es una herramienta que permite el envío de mensajes de texto instantáneos a través de sus usuarios, así como también el envío de estados, llamadas y video llamados. Dicha aplicación a cambio mucho desde su creación en el año 2009 cabe resaltar que muchas empresas lo utilizan para mantener informados a su personal sobre actividades de su trabajo mediante la conformación de grupos de trabajo para estar al tanto de las actividades a desempeñar, así como también es útil para realizar contacto con los clientes reales y potenciales de la empresa. Para llevar a cabo mediante grupos de área de trabajo, por ende, permite una comunicación informal, rápida y directa, mucho más éxito que los correos electrónicos que llega la información, pero más retrasada la recepción de la noticia, más sin embargo puede tener una desventaja sino se utiliza con cuidado porque podría convertirse en un elemento de distracción en los empleados. (Cortés, 2017)

Cómo pueden usar WhatsApp los empleados para ser más productivo

Todavía cabe resaltar, que, en esta app, se pueden mandar documentos de manera instantánea a compañeros, preguntar cuestiones urgentes sin necesidad de llamar, informar de datos de última hora, etc. Más sin embargo, es necesario tomar en cuenta una serie de criterios para que se sea más productivo y no termine siendo un canal de distracción: a) Se permite un tono más informal, pero es recomendable no ser demasiado coloquial, y en se debe abusar de los emoticonos, mensajes de audio e imágenes, b) No criticar a ningún compañero, independientemente del cargo que ocupe, evitando temas que puedan herir sensibilidades como política, sexo o religión, c) Cuidar las horas a las que se van a contestar, es decir, si se hace que sea fuera del horario de trabajo, corre el riesgo de alterar la vida privada del resto de integrantes. Así que tendrás que valorar la urgencia de los mensajes para no interrumpir a nadie. Y evitar problemas en el manejo de esta aplicación y por último, d) Envío de información precisa, en este tipo de chats suele haber malentendidos al no interpretar bien los mensajes. Por eso, es recomendable que asuntos de suma importancia para la empresa se maneje otro medio puede ser correo electrónico.

Red social corporativa: la web social entra en la empresa

En todas las empresas el intercambio de información desempeña un papel crucial: cuanto mejor informados están los empleados sobre la actualidad, los cambios y los planes de futuro de la empresa, más implicados se sienten. Los trabajadores a los que solo se informa muy poco o muy tarde sobre noticias importantes que tienen que ver con la empresa suelen sentirse, por el contrario, ignorados, lo que a la larga repercute de forma negativa en su satisfacción general. Si antes las intranets clásicas se consideraban la solución perfecta para ello, hoy es la intranet social la que gana en popularidad debido a la situación actual en que en los últimos meses las empresas han tenido en este tipo de pandemia. Por otro lado, las ventajas de esta red, es resaltable para una organización por diversos motivos. En primera estancia, el interés radica en su capacidad para optimizar y acelerar los procesos internos y externos, algo que garantizan en especial las opciones de comunicación personalizadas que reducen en gran medida el intercambio de correos y la duración de las reuniones de trabajo. Otra, la posibilidad de mantener un diálogo en común, sobre todo con diversos área u oficinas de la empresa para fortalecer el sentimiento de unión que repercute positivamente en la motivación y en la iniciativa propia de los empleados, que al expresar fácilmente y sin cortapisas nuevas ideas u opiniones dejan cierto margen de maniobra a la empresa y a los jefes de equipo para reaccionar. (Ionos.mx, 2018)



IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA)

En conclusión el uso de herramientas tecnológicas son componentes interrelacionados que capturan, almacenan, procesan y distribuyen la información para apoyar la toma de decisiones, el control, análisis y visión institucional, además de ayudar la comunicación interna con sus trabajadores y la comunicación externa con sus clientes para lograr los objetivos que dicha institución busca siempre mantener y con ello siempre poseer una buena imagen, clima organizacional con sus empleados y sus clientes mantener una buena relación que le permita mantener una buena imagen..(Quispe-Otacoma, Padilla-Martínez, Telot-González, & Nogueira-Rivera, 2017)

COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL

El comportamiento es la forma en la que un individuo o una organización actúan o reaccionan en sus interacciones con su ambiente y en respuesta a los estímulos que de éste reciben. (Chiavenato, 2006). Mientras que según Robbins (2004) dice que es: "Campo de estudio que investiga el impacto que individuos, grupos y estructuras tienen en la conducta dentro de las organizaciones, con la finalidad de aplicar estos conocimientos para mejorar la eficacia de dichas organizaciones. Y, por ende, la comunicación en las organizaciones es uno de los temas centrales del CO, junto con áreas de estudio como el poder, procesos de grupos, aprendizaje, motivación, percepción, conflictos y estrés.

MOTIVACION

La motivación es un problema que dentro de cualquier organización es de su importancia, por ello es importante conocer diferentes conceptos de este. Es una característica importante para la psicología humana que contribuye el grado de compromiso de la persona a que encause su conducta o comportamiento alcanza sus metas u objetivos que él desea. Además, permite a los administradores de las empresas a ordenar mejor sus relaciones laborales con su personal mediante la asignación de algunas recompensas. Por otro lado, Chiavenato define a la motivación como el resultado de la interacción entre el individuo y la situación que lo rodea, considerando la situación que viva el individuo en ese momento y de cómo la viva, habrá una interacción entre él y la situación que motivará o no al individuo, mientras que para Frederick Herzberg, psicólogo orientado al trabajo y la gestión de empresas, la define como el resultado influenciado por dos factores: factores de motivación y factores de higiene.(Méndez, 2013)

METODOLOGÍA

Para la presente investigación, se utilizó la investigación correlacional, siendo un tipo de investigación no experimental, en la que se miden dos variables y se establece una relación estadística entre las mismas (correlación) sin necesidad de incluir variables externas. En dicha investigación se puede visualizar cómo se relacionan o no se relacionan o vinculan diversos fenómenos entre sí, cómo se comporta una variable conociendo el comportamiento de otra variable relacionada. Busca evaluar la relación que existe entre dos o más conceptos, categorías o el grado de relación entre dos variables.

Por ende, esta investigación fue de carácter correlacional, tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular, es decir se analiza la relación entre dos variables (Hernández-Sampiere, Fernández-Collado & Baptista-Lucio, 2014). Además, se mide el grado de relación entre los conceptos a investigar como son comunicación digital y comportamiento humano en la pyme como se muestra en la tabla 1.



IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA)

Tabla. 1 Operacionalidad de las variables

| VARIABLES X y Y | DIMENSIONES | INDICADORES | INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN | ANÁLISIS DE DATOS |
|-------------------------------|-------------------------|--|------------------------------|-------------------|
| Comunicación digital | Herramientas digitales | Tecnologías Conexión con el empleado Redes sociales | Encuesta Escala de likert | Excel |
| Comportamiento Organizacional | Ambiente organizacional | Relaciones interpersonales Motivación Satisfacción laboral | Encuesta Escala de likert | Excel |

Fuente: Elaboración propia

Instrumento

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó una encuesta con 30 preguntas en escala de likert, aplicado directamente el Grupo Merza de Lázaro Cárdenas, una pyme que cuentas con un total de 18 empleados aplicando solamente a 18 la encuesta, que se diseñó con el propósito de conocer como en la importancia de la comunicación digital en el comportamiento organizacional en la pyme, en sus relaciones interpersonales así como en la integración de los empleados para lograr ser una institución competitiva en el mercado.

Muestra

En la selección de muestra se utilizó la formula finita con un nivel de confianza de 95%; una probabilidad a favor y en contra del 50%, una estimación de error del 5%, y por conocer el número de elementos tiene la población, es decir, que, en la empresa Grupo Merza, son un total de 19 trabajadores; arrojándonos la muestra queden aplicar las 18 encuestas.

RESULTADOS

En relación con el uso de las tecnologías que ayudan a mejorar la comunicación dentro de las empresas, el 53% está Totalmente de acuerdo que el hacer uso de las tecnologías ayudan en la actualidad a mejorar la comunicación con de los jefes con sus empleados mejorando con ello las relaciones interpersonales, la motivación, así mismo mantenerlo informados; el 26% no está Ni de acuerdo ni en desacuerdo que el uso de tecnologías ayuden mucho a mejorarla comunicación dentro de su empresa, ellos tienen unas buenas relaciones interpersonales con su jefe y el 21% está de acuerdo que el uso de tecnología, ayuda a establecer una mejor comunicación no solo con sus jefes sino también con sus compañeros y hasta con los clientes.

1. Consideras que con el uso de las tecnologías ayudan a mejorar la comunicación dentro de la empresa.

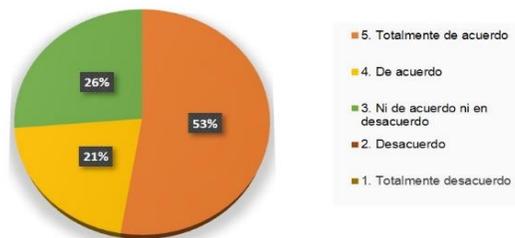


Fig. 1. El uso de las tecnologías ayuda al manejo de la comunicación



IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA)

Con respecto a que la tecnología es una herramienta de gran valor para la comunicación y mejora continua de la empresa; el 42% está De acuerdo que actualmente la tecnología a través del uso de redes sociales, correos electrónicos juegan un papel muy importante, a través de ellos la comunicación es mucha más rápida y eficaz en llegar a su destino y asimismo ayuda a la empresa a realizar mejoras no solamente de manera interna sino también externa con sus clientes; el 37% está Totalmente de acuerdo que las tecnologías son de gran importancia dentro de toda organización para el manejo de la comunicación, las promociones que esta tenga y poderlas difundir a sus clientes trabajadores, el 16% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo con el uso de las tecnologías dentro de las empresas ya que existen otras maneras también de obtener buenos resultados la empresa y el 5% está en desacuerdo con el uso de las tecnologías, considera que lo tradicional es mejor que estas tendencias.

2. Consideras que la tecnología se ha convertido en una herramienta de gran valor para la comunicación y mejora continua dentro de la organización.

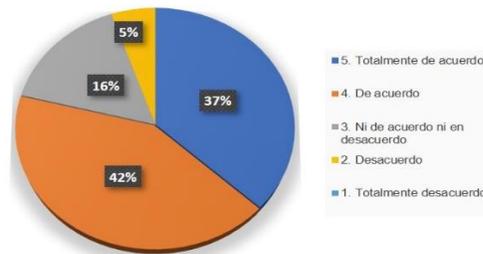


Fig. 2 Tecnología una herramienta de gran valor para la comunicación y mejora continua de la organización

En lo que toca al uso constante de las tecnologías incorporadas dentro de las empresas, el 63% consideran que esos les permiten tener un mejor desempeño y desarrollo en sus funciones laborales y ser más competitivos en las actividades que realizan en su trabajo; mientras que el 32% está de acuerdo que la nuevas tecnologías les ayudarán a desarrollar competencias que les facilite realizar su actividades cotidianas en su área de trabajo además de poder tener oportunidades de acceso dentro de la empresa y solamente el 5% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo en la incorporación de tecnologías dentro de la empresa.

4. Crees que el uso constante de las tecnologías incorporadas en la organización permita localizar tanto a empleados potenciales y mejorar así la comunicación de los mismos.

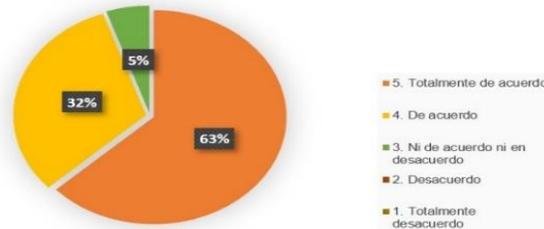


Fig. 3. Uso constante de las tecnologías para mejorar la interacción entre empleados

IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA)

Además, en toda organización es muy importante la interacción entre los empleados, refleja el ambiente laboral generando con ello unas buenas relaciones interpersonales y con respecto al que si la tecnología mejora la interacción entre los empleados, el 69% está Totalmente de acuerdo que el uso de las tecnologías si mejora la interacción de los empleados, se pueden contactar a través de video llamadas, o por medio de uso de aplicación que les permite establecer esa interacción sea una reunión o una conversación de manera inmediata, y más un en el problema del confinamiento se suscitó desde marzo del año pasado, mientras que el 26% está de Acuerdo que la tecnología ayuda en lograr esa interacción, ya que evita desplazamiento y el utilizar medios tecnológicos también permite desarrollar competencia en el manejo de la comunicación y de las relaciones humanas que son parte importante dentro de una empresa y por último el 5% no está de ni de acuerdo no en desacuerdo que la tecnología ayude mucho lograr una mejor interacción entre sus compañeros.

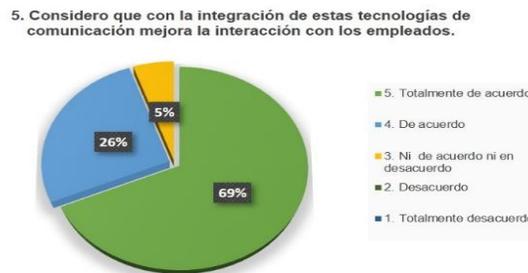


Fig. 4 Integración de la tecnología para el manejo de la comunicación

Por otro lado, la comunicación y la confianza son factores importantes dentro de una organización, más para el grupo Merza, el 42% está Totalmente de acuerdo que esto, más que factores son valores que se deben integrar dentro de la empresa para que el empleado se sienta en un buen clima organizacional y mejor ambiente de trabajo, el 32 % está De acuerdo que estos dos factores son muy importante dentro del ambiente de trabajo para que ellos se sienta en confianza con sus compañeros y jefe de trabajo mientras que, 21% ni de acuerdo ni en desacuerdo sobre estos dos factores que solamente le interesa trabaja y cumplir con sus actividades y el 5% está en desacuerdos que solo esto factores logren generar una conexión para que sean escuchados por sus jefes que es necesario que sea valores de a organización, así como integridad y respeto para que ayude más al ambiente laboral.

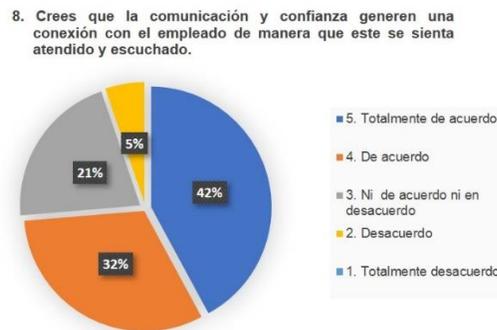


Fig. 5. La comunicación y la confianza generan conexión entre los empleados

IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA)

Con respecto al uso y manejo de las redes sociales dentro las organizaciones para poder difundir la información, el 63% está Totalmente de acuerdo que son muy indispensables para manejar y difundir información que es importante para el personal de la empresa sino que también para mantener a su clientes informados de lo que está realizando en el entorno, así como sus promociones; el 37 % manifiesta que está De acuerdo , en la actualidad las redes sociales ya no solamente para uso personal sino que a través de ellas las empresas pueden estar informando tanto interna como externamente a su público de las actividades que ella realiza mientras que el 16% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo en el uso de las redes sociales pues la empresa tiene la obligación de mantenerlos informados.

12. Crees que el uso de las redes sociales le ayuda a la organización a la identificación de nuevas oportunidades de negocio.

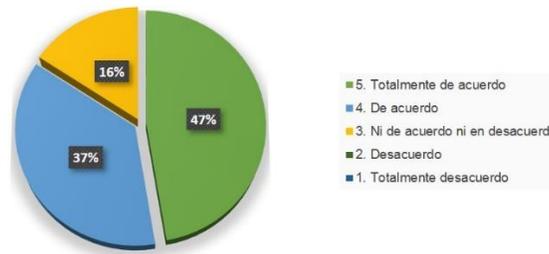


Fig. 6 Uso de redes sociales identifica oportunidades de nuevos negocios

En lo referente a que las plataformas o sitios web que la empresa mantenga deben ser interactiva para que esto le ayude a mantener en el mercado y así también ser competitivas, por ello el 53% manifestó que está Totalmente de acuerdo que en el mercado actual su empresa siempre debe estar a la vanguardia y que su sitio web o cualquier sitio web de ser interactivo y novedosa, también creativo ya que en estos tiempos de la pandemia la mayor parte de la gente se la casa en su celulares o computadoras se trabajando o buscando información y de una u otra manera llegan a visitar el sitio de la empresa por ello tienen que estar actualizadas, el 37% está De acuerdo que siempre las plataformas de una empresa deben ser interactivas y novedosas para que el cliente siempre regrese a adquirir y solamente el 10% manifestó que ni está en acuerdo ni en desacuerdo que la plataformas e actualicen, ya que la empresa como quiera vende porque ya tiene sus clientes porque la conocen.

17. Consideras que las plataformas utilizadas por la organización deben ser interactivas y novedosas para mantener mejor comunicación con los clientes o aspirantes.

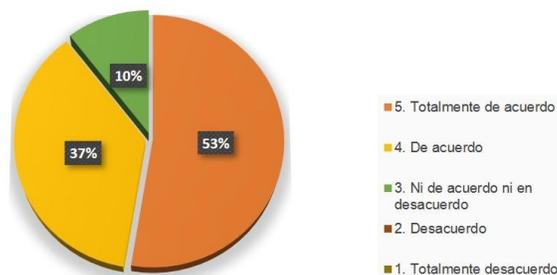


Fig. 7 Manejo de plataformas en las organizaciones

IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA)

Por otro lado, es muy importante que los directivos de las empresas deben desarrollar habilidades que les ayuden a poder identificar a sus empleados para que puedan ser más competitivos y así explotar sus habilidades, el 58% está Totalmente de acuerdo que las personas que manejan las empresas deben poseer habilidades, esto ayuda a que ellos puedan identificar los problemas que puedan presentar con empleados y ayudarlo a manejarlos, el 37% está De acuerdo que toda persona que ocupe un cargo directivos debe tener habilidades para poder identificar las emociones que sus trabajadores pueden tener en su área de trabajo y en caso que uno de ellos tengan emociones negativas como enojo, ira puedan controlarlos y de esta manera evitar problemas dentro de la organización en la que se pueda generar un ambiente laboral tenso y el 5% Ni de acuerdo ni en desacuerdo ya que en esos puestos los ocupen personas que son hijos de los dueños o personas recomendadas.

22. Deberían los directivos tener la habilidad para identificar las emociones de sus empleados que afecten a su comportamiento dentro de la organización.

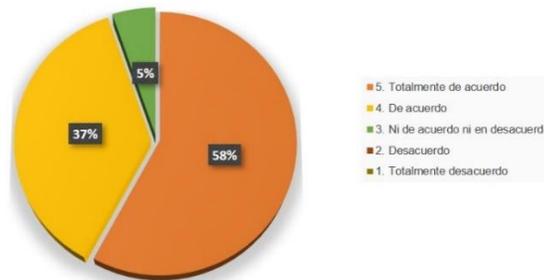


Fig. 8 Desarrollo de las habilidades de los directivos

Por otro lado es importante que dentro de toda organización exista un clima organizacional agradable para evitar un área de trabajo tensa, en lo que respeta a esto el 42% está Totalmente de acuerdo que para poder tener un mejor desempeño es necesario un buen ambiente de trabajo que no afecte ni sus emociones y el clima laboral para alcanzar tanto los objetivos de la empresa como la de los mismo trabajadores, el 42% está De acuerdo que el fundamental que el manejo de las emociones en los trabajadores porque esto afecta en su compartimiento y por ende en su área de trabajo generan un clima organizacional tenso mientras que el 16% no está en Ni de acuerdo ni en desacuerdo en este aspecto de las emociones, pues solamente se dedica a trabajar.

25. Crees que las emociones afectan las actitudes y el comportamiento en el lugar de trabajo trayendo consigo una espacio tenso.

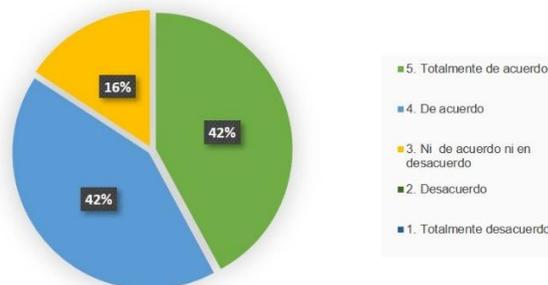


Fig. 9 Impacto de las emociones en el comportamiento y actitudes de los empleados en el trabajo

IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA)

Es importante recalcar que cuando se cuenta con personal motivado existe mayor probabilidad de aportar al incremento del valor económico dentro de las organizaciones, cabe destacar que la motivación del personal es fundamental para comprender estas necesidades en relación con las expectativas de los individuos. En lo que toca a este punto el 74% de las personas de la empresa Merza comenta que está Totalmente de acuerdo que la motivación por parte de sus jefes inmediatos es indispensable para que ellos logren destacarse como trabajadores y se logren los objetivos de la empresa, mientras que el 26% está de acuerdo que la motivación es una calve importante, permite que se reconozcan su desempeño y comportamiento dentro de la organización para que de esta manera reciban una mejor retribución al momento que sean evaluados dentro de la empresa.

26. Consideras que la motivación es parte clave de un buen ambiente laboral dentro de la organización.

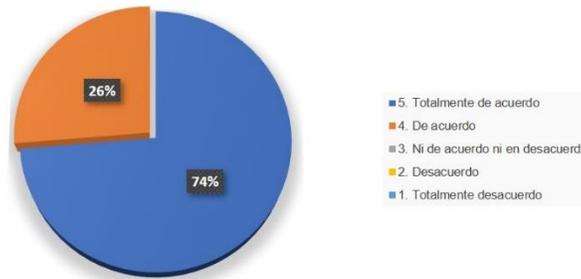


Fig. 10 La motivación parte clave de un buen ambiente de trabajo

Con respecto a que la motivación genere un respeto mutuo y un mejor comportamiento en los empleados de la empresa, el 68% dice que está totalmente de acuerdo, que dentro de la empresa se llevan a cabo estos factores consideran que si muy importante que los motiven, de esta manera de que ello se sienta en un ambiente agradable y aparte con ello logran una convivencia y un respeto mutuo entre los mismos trabajadores y sus jefes inmediatos, mientras el 32% está de acuerdo que dentro de la empresa se aplique mucho la motivación y el respeto entre los compañeros y jefes inmediatos, esto ayuda a que en la organización exista una mejor comunicación y un ambiente de trabajo agradable.

29. Consideras que la motivación de los empleados genere un respeto mutuo y se ve afectado en el comportamiento de los trabajadores

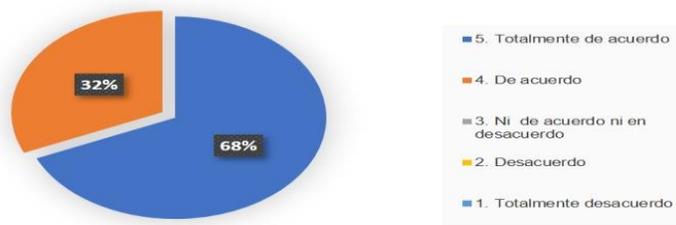


Fig. 11 Motivación de los empleados genera respeto mutuo y afecta el comportamiento del trabajador

IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA)

Finalmente, con relación a los incentivos motivacionales tiene como finalidad que los trabajadores tengan un mayor desempeño en sus actividades realizadas, pero que esto no sea un motivo para que no lleven a cabo sus labores cotidianas y no afecten su comportamiento dentro de la misma empresa, por ello el 48% están Totalmente de acuerdo que los incentivos motivacionales a pesar de esta pandemia son importante que se establezcan de manera continua dentro de un plan de incentivos para que ellos se sienta más comprometido con la empresa y que se difundan para los trabajadores este comunicados de manera digital, el 47% está de acuerdo de que los incentivos son importantes para ellos como trabajadores ya que de otra manera cambia su comportamiento y actitud hacia la importancia que la empresa da a sus trabajadores, y solamente el 5% no está Ni de acuerdo ni en desacuerdo que los incentivos motivacionales afecten en el comportamiento del trabajador, cada uno es responsable de sus actos y actividades dentro de la organización.

30. Considera que los incentivos motivacionales son suficientes para los empleados tengan un mejor comportamiento

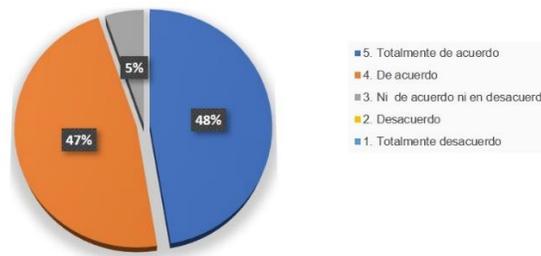


Fig. 12. Incentivos motivacionales suficientes para el mejor desempeño de los trabajadores

CONCLUSIONES

En conclusión, en toda empresa la comunicación es importante y ahora más con esta nueva modalidad de vida que se viene suscitando desde marzo del 2020, se debe buscar nuevas formas de mantener comunicado a su personal y a sus clientes, por esta razón el Grupo Merza, considera importante el uso de la tecnología ayuda al manejo de la comunicación y que esta se ha convertido en una herramienta esencial para establecer un mejor ambiente organizacional al buscar nuevos medios para estar en constante comunicación con sus trabajadores, permitiéndoles con ello conocer sus problemas, expectativas o que les hace falta para poder motivarlos, esto a la empresa le brinda aportes necesarios para su crecimiento, sobre todo, apoyo de su personal cuando existe una comunicación fluida, aun cuando sea digital brinda seguridad para el crecimiento de la empresa, aprovechando con ello el potencial de su personal al ser escuchado y por consiguiente ver que el fomentar una comunicación aun de manera digital en todas las áreas de la pyme logra que la empresa puede ser competitiva dentro de su medio. Con ello, se puede ver que si existe una correlación en la comunicación digital con el comportamiento organizacional al general un mejor ambiente laboral y una mejor interacción con el personal y los clientes al utilizar herramientas tecnológicas para estar en constante comunicación.

IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA)

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, H. (abril de 2018). *Concepto de Comunicaciones Digitales*. Recuperado el 02 de febrero de 2021, de <https://www.definicion.xyz/2018/04/comunicaciones-digitales.html>
- Bertolotti, P. (abril de 2009). *Conceptos básicos comunicación digital*. Recuperado el 05 de febrero de 2021, de <http://argos.fhycs.unam.edu.ar/bitstream/handle/123456789/152/Conceptos%20Comunicacion%20digital.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Chiavenato, I. (2006). *Introducción a la teoría general de la administración* (7a. ed.). México: Mc Graw Hill.
- Cortés, E. (27 de julio de 2017). *Cómo usar Whatsapp en la empresa para mejorar la comunicación y la productividad (infografía)*. Recuperado el 14 de febrero de 2021, de [sage.com: https://www.sage.com/es-es/blog/como-usar-whatsapp-en-la-empresa-para-mejorar-la-comunicacion-y-la-productividad-infografia/](https://www.sage.com/es-es/blog/como-usar-whatsapp-en-la-empresa-para-mejorar-la-comunicacion-y-la-productividad-infografia/)
- Delgado, J. L. (s.f.). *El poder de la comunicación digital como herramienta de gestión*. Recuperado el 05 de febrero de 2021, de [suonacomunicacion.com: https://www.suonacomunicacion.com/blog-noticias/283-poder-comunicacion-digital-empresas](https://www.suonacomunicacion.com/blog-noticias/283-poder-comunicacion-digital-empresas)
- Escuela Superior de Diseño de Barcelona (ESDESIG). (18 de febrero de 2018). *El concepto de comunicación digital en la actualidad*. Recuperado el 05 de febrero de 2021, de [esdesingbarcelona.com: https://www.esdesignbarcelona.com/int/expertos-diseno/el-concepto-de-comunicacion-digital-en-la-actualidad](https://www.esdesignbarcelona.com/int/expertos-diseno/el-concepto-de-comunicacion-digital-en-la-actualidad)
- González, I. (15 de octubre de 2016). *Qué es comunicación digital y por qué es importante en las empresas*. Recuperado el 09 de febrero de 2021, de [ilifebelt.com: https://ilifebelt.com/que-es-comunicacion-digital-y-por-que-es-importante-en-las-empresas/2016/09/](https://ilifebelt.com/que-es-comunicacion-digital-y-por-que-es-importante-en-las-empresas/2016/09/)
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, M. P. (2014). *Metodología de la investigación* (6a. ed.). México: Mc Graw Hill.
- Ionos.mx. (10 de octubre de 2018). *Red social corporativa: la web social entra en la empresa*. Recuperado el 02 de febrero de 2021, de [ionos.mx: https://www.ionos.mx/startupguide/productividad/redes-sociales-corporativas-la-intranet-social/](https://www.ionos.mx/startupguide/productividad/redes-sociales-corporativas-la-intranet-social/)
- Lurcovich, P. (2009). Las pymes y la función de la comunicación. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación*(28), 93-97. Recuperado el 05 de febrero de 2021
- Méndez , A. (2013). *Motivación según autores (blog)*. Recuperado el 15 de febrero de 2021, de [euroresidentes.com: https://www.euroresidentes.com/empresa/motivacion/motivacion-segun-autores](https://www.euroresidentes.com/empresa/motivacion/motivacion-segun-autores)
- Morales, K. (22 de octubre de 2011). *Comunicacion digital*. Recuperado el 22 de marzo de 2020, de http://katherinecorp.blogspot.com/2011/10/concepto_13.html
- Peñarroya-Farell, M. (2014). Las oportunidades de las redes sociales para las pymes. *Revista de los Estudios de Economía y Empresa*(20). Recuperado el 09 de febrero de 2021, de



**IMPORTANCIA DE LA COMUNICACIÓN DIGITAL EN EL COMPORTAMIENTO
ORGANIZACIONAL DE LAS PYMES (CASO GRUPO MERZA)**

https://oikonomics.uoc.edu/divulgacio/oikonomics/_recursos/documents/02/Oikonomics_MPenarroya_es.pdf

Quispe-Otacoma, A. L., Padilla-Martínez, M. P., Telot-González, J. A., & Nogueira-Rivera, D. (enero-abril de 2017). Tecnologías de información y comunicación en la gestión empresarial de pymes comerciales. *Ingeniería Industrial*, XXXVIII(1), 81-92. Recuperado el 12 de febrero de 2021, de <https://www.redalyc.org/pdf/3604/360450397008.pdf>

Robbins, S. (2004). *Comportamiento Organizacional* (10a. ed.). México: Pearson Prentice Hall. Recuperado el 04 de febrero de 2021, de <https://cuartelcentralblog.files.wordpress.com/2016/04/comportamiento-organizacional.pdf>

Rodriguez, F. (06 de diciembre de 2017). *¿Qué beneficios aportan a tu PYME las redes sociales? [2020]*. Recuperado el 09 de febrero de 2021, de <https://thesocialmediafamily.com/beneficios-redes-sociales/>



IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA MECÁNICO DESVIADOR DE PRODUCTO ALIMENTICIO

IMPLEMENTATION OF A FOOD PRODUCT DISPLACER MECHANICAL SYSTEM

Víctor Ramírez Montemayor¹
Gustavo A. Sánchez Ruíz²
Magda Patricia Estrada Castillo³
Ovidio Alberto Ocho Ochoa⁴

RESUMEN

Hemos desarrollado el diseño, manufactura e implementación de un desviador de producto alimenticio. El desviador fue construido de Polietileno de alta densidad (UHMW-PE) y acero inoxidable 304 grado alimenticio. En funciones de operación el desviador de producto evita el traslape de producto en la cinta transportadora direccionándolo a un punto de recolección. Su implementación permite transportar productos a una velocidad de 327 mpm mejorando 3 veces la eficiencia en ciclo de operación normal sin desviador, disminuye los tiempos muertos y satisface las necesidades de producción.

Palabras clave: Desviador de producto, cinta transportadora, eficiencia.

Fecha de recepción: 13 de marzo, 2021.

Fecha de aceptación: 29 de abril, 2021.

¹ Profesor Tiempo Completo, Perfil Prodep. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. victor.ramirezmnt@uanl.edu.mx

² Profesor Tiempo Completo, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. gustavo.sanchezrz@uanl.edu.mx

³ Profesor Tiempo Completo, Perfil Prodep. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. magda.estradacs@uanl.edu.mx

⁴ Profesor Tiempo Completo, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León. ovidio.ochoaoc@uanl.edu.mx

ABSTRACT.

We have developed the design, manufacturing, and implementation of a food product displacer. The displacer was manufactured of High-Density Polyethylene (UHMW-PE) and food grade 304 stainless steel. In operation functions, the product displacer prevents the product from overlapping on the conveyor belt, directing it to a collection point. Its implementation allows products to be transported at a speed of 327 mpm, improving 3 times the efficiency in the normal operating cycle without a derailleur, reducing downtime and satisfying production needs.

Keywords: Product displacer, conveyor belt, efficiency.

INTRODUCCIÓN

Las primeras cintas transportadoras se desarrollaron a fines del siglo XVIII, es considerado que las bandas transportadoras aparecieron el año de 1795 y que consistían en cinturones de cuero que eran ajustados sobre camas de madera y se accionaban mediante manivelas y una serie de poleas. Una de sus primeras aplicaciones fue la industria minera (Torres,2003).

La compañía Henry Clay Frick durante 20 años demostró que las cintas transportadoras podían trabajar sin ningún problema en largas distancias. Fabricadas de múltiples pliegues de algodón de pato recubierta de goma natural, que eran los únicos materiales utilizados en esos tiempos para su fabricación y empleadas en campo de la minería para la extracción de carbón realizando recorridos de aproximadamente 8 km. Otra aplicación que marco la importancia de la cinta transportadora fue crear una línea de ensamblaje de autos por Henry Ford para la fabricación de su auto Modelo T en el año de 1913, revolucionando la industria automotriz manufacturando automóviles en solo minutos. Convirtiéndose en un estándar para las fábricas dedicadas a este campo en 1919 (Torres,2003).

La década de 1970 es considerada como la era moderna de las cintas transportadoras con la presentación de Intralox para patentar su primera banda de plástico modular, o correa modular. Con el paso del tiempo las bandas transportadoras han estado evolucionando en su construcción, diseño y funcionamiento apegándose a las necesidades y características de los procesos de producción. La industria de polímeros se ha dedicado a crear materiales para aplicaciones específicas dentro de la industria, por ejemplo, bandas con aditivos antimicrobianos para la industria de la alimentación o las bandas con características resistentes para altas temperaturas. En la actualidad, las cintas transportadoras son principalmente empleadas en la fabricación industrial moderna, centros comerciales y hogares familiares. (Basurto,2013, Dorner,2018)

Una banda transportadora es un sistema que está sujeto a diversos tipos de fuerzas funcionales, que marcan el principio de su funcionamiento. Peso de los productos, cadenas y perfiles, son magnitudes conocidas que se miden en kg por metro de cadena kg/m. La tensión de la cadena a velocidad constante, presión por acumulación de productos, inicios o paradas repentinas y fuerzas sobre los soportes laterales: requieren de un estudio experimental para determinar las magnitudes de los parámetros que permitirán un diseño final y un desempeño óptimo de la cinta transportadora (Basurto,2013, Misumi,2015, Festo,2017).

En este trabajo de investigación se llevó a cabo el diseño de un desviador de producto que fue montado sobre una cinta transportadora dentro de una línea de producción de producto alimenticio. El desviador de producto está manufacturado de Polietileno de Alta Densidad y acero inoxidable de grado alimenticio. Los ensayos de propiedades mecánicas determinaron la funcionabilidad de estos materiales (Basurto,2013, Nitra,2017).

JUSTIFICACIÓN

Debido al mal desempeño de la banda transportadora en la línea de producción se ha detectado un aglomeramiento de producto el cual podría ser resuelto a través de la implementación de un brazo desviador que tenga la capacidad de seleccionar los diferentes productos que se transportan sobre la banda y direccionarlos a su zona de empaque. El brazo desviador tendrá un funcionamiento neumático con el cual se pretende incrementar el número de productos empacados. Los beneficios de este desarrollo tienen como objetivo elevar la calidad en la elaboración del producto y producción, eficiencia en el mantenimiento de la banda transportadora de línea de producción, reducción de espacios físicos del área de trabajo, pocas pérdidas de producto y satisfacción del cliente.

METODOLOGÍA

El método utilizado es el de investigación- acción según la Universidad de Colima (2014) que cita a (Blaxter, Hughes y Tight, 2000) y (Bell, 2005), constituye un método idóneo para emprender cambios en las organizaciones, por lo que es usada por aquellos investigadores que han identificado un problema en su centro de trabajo y desean estudiarlo para contribuir a la mejora.

En la línea de producción donde corren dos tipos de paquetes de galletas, la velocidad en la que corren dichos productos es de 130 mpm, los cuales son dirigidos a una emplayadora. En ocasiones la emplayadora presenta fallas en su operación provocando que los productos pasen por la línea transportadora y se aglomeren y continúen en la línea transportadora provocando un atoramiento de productos. Se ha propuesto una metodología para solucionar esta problemática y mejorar la eficiencia de la línea de producción (figura 1).



Figura 1. metodología para la implementación de un desviador de producto en una banda transportadora.

Diseño de Desviador de producto

Los elementos que conforman el desviador mecánico fueron diseñados en software asistido por computadora (SolidWorks). En la figura 2 se muestra las dimensiones de cada componente del desviador de producto así como su ensamble para ponerlo en operación. El desempeño del funcionamiento desviador fue simulado en SolidWorks (figura 3). El desviador fue manufacturado de UHMW-PE debido a que es un biomaterial y no presenta reactividad química con productos alimenticios que estará en contacto. Finalmente, los otros componentes del sistema desviador fueron fabricados de acero inoxidable.

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA MECÁNICO DESVIADOR DE PRODUCTO ALIMENTICIO

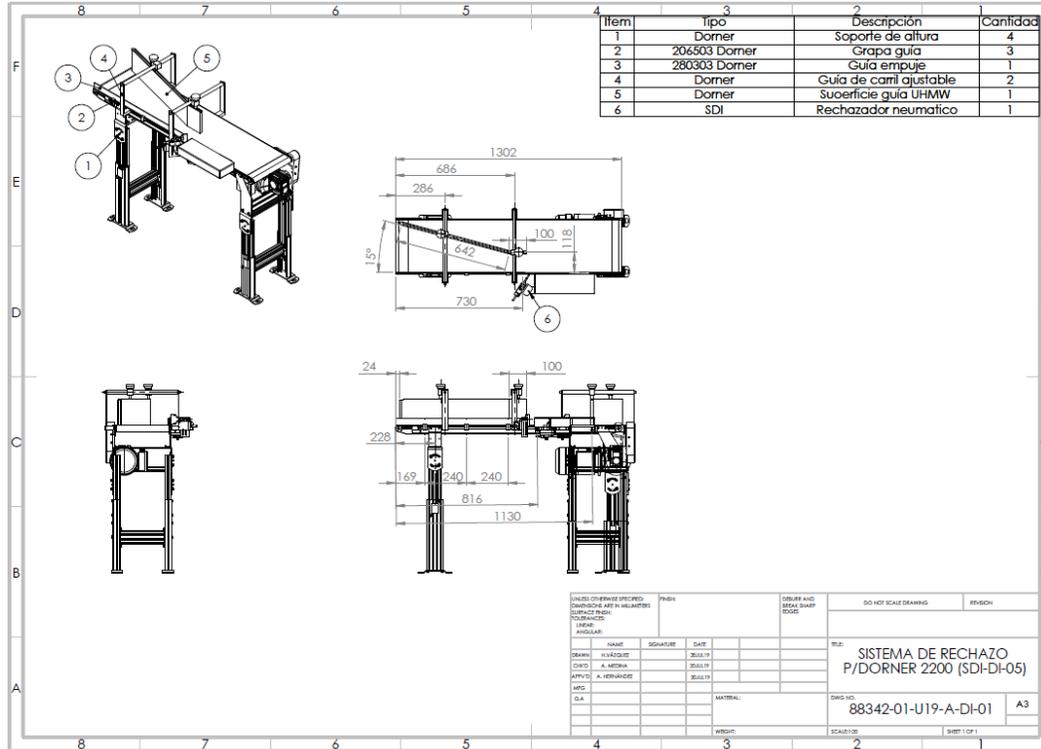


Figura 2. Plano 2D del Sistema de Desviador de Producto.

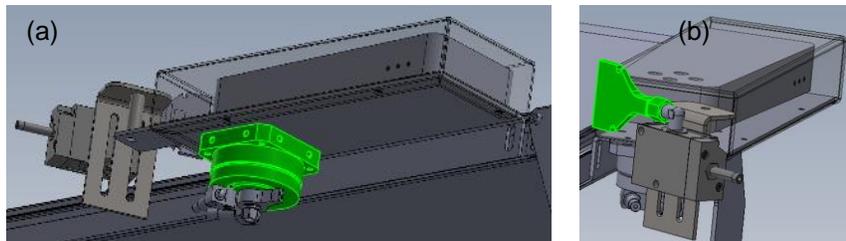


Figura 3. Simulación de componentes de desviador de producto. (a) Actuador y (b) Boquilla sopladora.

Selección de Producto.

Las características como el peso y volumen de los productos alimenticios son claves para la evaluación del funcionamiento del desviador mecánico. En este estudio se utilizaron cuatro distintos productos para calibrar los parámetros de operación de la línea de producción (tabla 1).

Tabla 1. Características de productos.

| Línea 2 | Longitud | Ancho | Altura | Peso | Rate Nominal |
|----------------|----------|-------|--------|------|--------------|
| Stila | 150mm | 50mm | 10mm | 25g | 298g |
| Saladitas 137g | 232mm | 82mm | 40mm | 137g | 190g |
| Saladitas 110g | 272mm | 82mm | 40mm | 110g | 129g |
| Saladitas 108g | 192mm | 82mm | 52mm | 108g | 159g |



Pruebas de eficiencia.

Cada uno de los productos mencionados en la sección anterior fueron puestos en la banda transportadora (figura 4). Se varió la velocidad de banda para obtener el tiempo de respuesta del desviador de producto. Finalmente se determinó la razón de productos por minutos que pueden ser desviados de forma correcta.

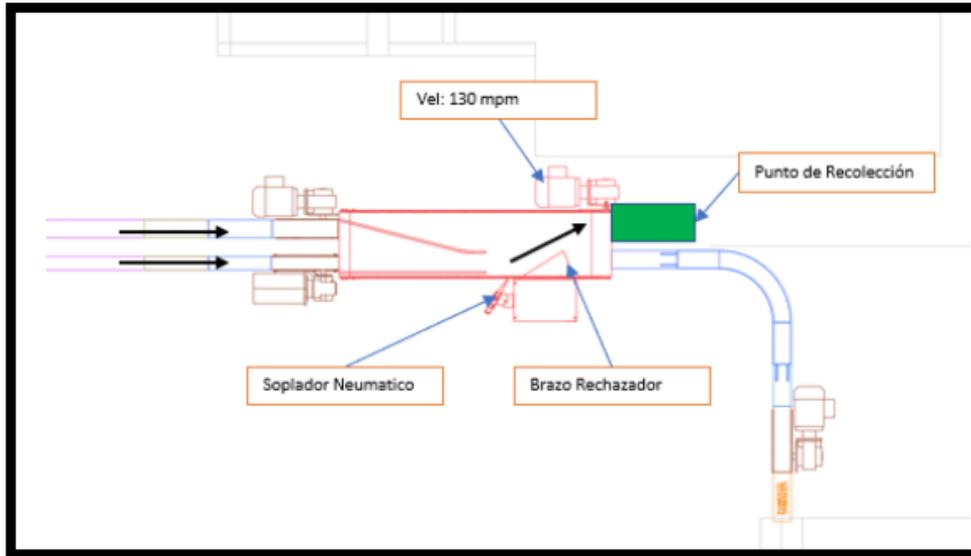


Figura 4. Configuración de la línea de traslado productos.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Brazo desviador

Polietileno de alta densidad conocido mejor como UHMW-PE fue elegido material para la manufactura del brazo desviador (figura 5) debido a sus grandes ventajas en la industria alimenticias:

- Excelente resistencia térmica y química.
- Muy buena resistencia al impacto.
- Es sólido, incoloro, translúcido, casi opaco.
- Muy buena procesabilidad, es decir, se puede procesar por los métodos de conformados empleados para los termoplásticos, como inyección y extrusión.
- Es flexible, aun a bajas temperaturas.

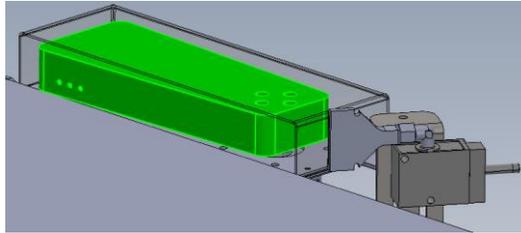


Figura 5. Diseño 3D de Brazo desviador.

Base del desviador

Se tuvo que diseñar una base que sostuviera todos los componentes la cual tendría que ir incrustada en el conveyor o cinta transportadora, para mayor facilidad de fabricación se hizo de acero inoxidable tipo 304 de grado alimenticio (figura 6).

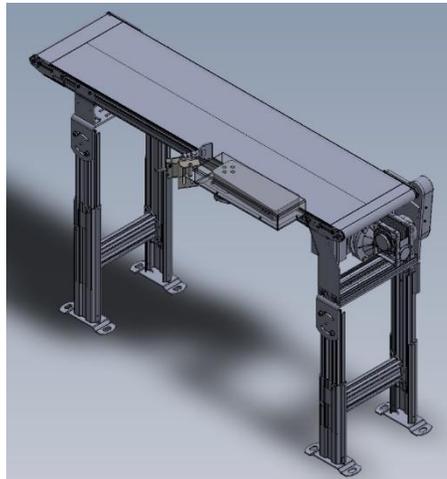


Figura 6. Diseño 3D Base de Sistema de Desviador de Producto.

Cubierta del brazo desviador

De acuerdo, a las normas de higiene y seguridad industrial fue diseñada la cubierta del brazo desviador para evitar la acumulación de polvo y residuos contaminantes en productos, acero inoxidable tipo 304 de grado alimenticio se usó como material de alimenticio (figura 7).

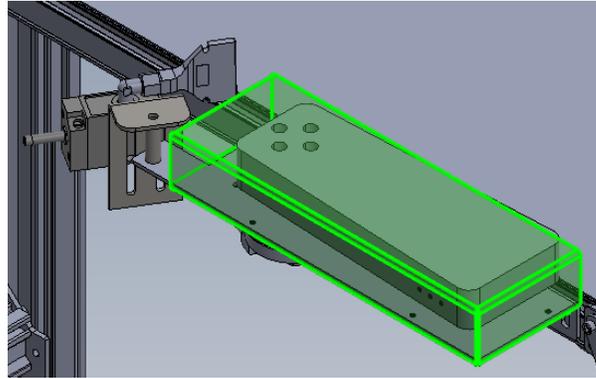


Figura 7. Diseño 3D Cubierta de Desviador de Producto.

El ensamblaje de los elementos manufacturados para la implementación del brazo desviador de producto alimenticio (figura 8).

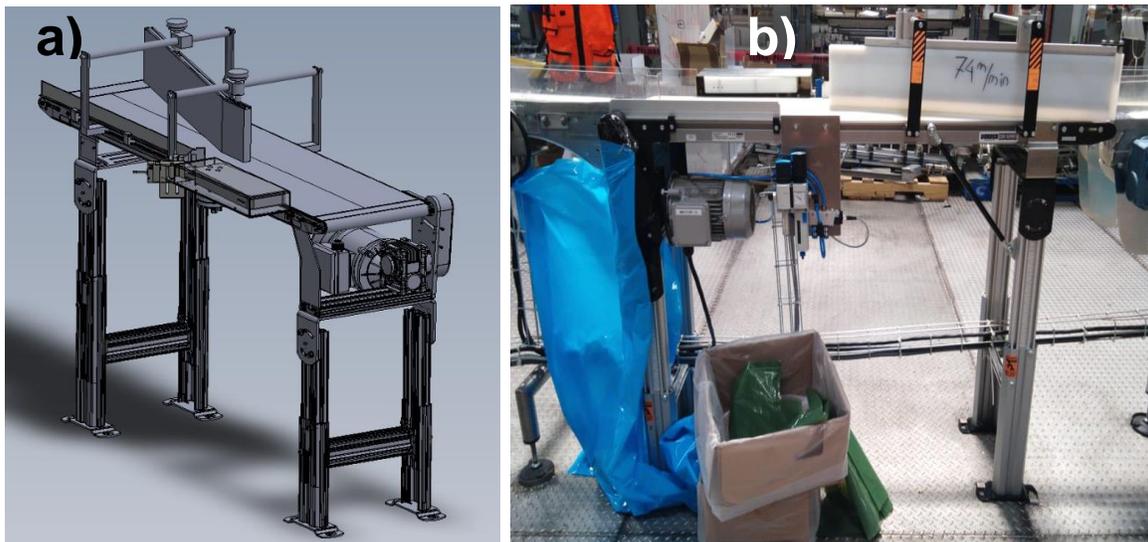


Figura 8. Ensamble 3D de guías ajustables, a) Diseño 3D en SolidWorks, b) Equipo en operación

La figura 9 muestra el ensamble del desviador de productos montado en el equipo y en la línea de producción funcionando correctamente. Se observa como el equipo Dorner recibe el producto de las dos líneas de transportador y como el desviador de productos hace su función de rechazar los paquetes cuando este es activado, así como las guías ajustables de UHMW-PE instaladas en el equipo. El desviador de producto es accionado de manera que envía el producto al centro de acumulación el cual esta en el lado izquierdo al fondo del equipo.



Figura 9. Ensamble 3D de guías ajustables en operación.

Las guías ajustables desempeñan su función redireccionando las líneas hacia el desviador haciendo unión con el sistema. (figura 10a)



Figura 10. (a) guías ajustables y (b) Salida del producto hacia el centro de acumulación.

Se observa que el producto va dirigido plenamente hacia el centro de acumulación, recordando que esta opción de pondrá en marcha cuando haya algún atasco o problema en alguna línea posterior a nuestro equipo (figura 10b).

CONCLUSIONES

Se llevo a cabo el diseño e implementación de un brazo desviador de producto alimenticio. El cual, permitió solucionar los problemas de transporte de producto en la línea de ensamblaje reduciendo tiempos muertos en la producción incrementando la eficiencia en la línea de producción. Se cumplió con la satisfacción la necesidad del cliente debido a la gran velocidad en que viajan los productos con una producción mencionada anteriormente de 327 ppm.

El UHMW-PE y acero inoxidable usados como materiales para la manufactura del desviador. Debido a sus propiedades biocompatibles evitando una reacción química con los materiales alimenticios que se transportan en cinta transportadora.

El desviador de producto muestra un desempeño adecuado y podría incrementar su eficiencia, agregando una mayor cantidad de guías ajustables para mayor facilidad de concentración en los paquetes.

BIBLIOGRAFÍA

Basurto, B. D. (2013). "Diseño de bandas transportadoras tubulares. Escuela Superior Politécnica del Litoral".

Dorner. (2018). Belted Conveyors. Manual.
web: <https://www.dornerconveyors.com/products/2x-series/2200-belted-conveyor>

Festo. (2017). Actuadores giratorios DSM/DSM-B.
web: https://www.festo.com/cat/en-gb_gb/data/doc_ES/PDF/ES/DSM-B_ES.PDF

Misumi. (2015). Boquillas de aire plano.
web: <https://us.misumiec.com/vona2/detail/110302599130/?HissuCode=AFTSP15>

Nitra. (2017). Pneumatic push-to-connect fitting.
web: [https://www.automationdirect.com/adc/shopping/catalog/pneumatic_components/push-to-connect_union_pneumatic_fittings_\(thermoplastic\)/union_triple_branch/u3b14-532](https://www.automationdirect.com/adc/shopping/catalog/pneumatic_components/push-to-connect_union_pneumatic_fittings_(thermoplastic)/union_triple_branch/u3b14-532)

Torres, P. F. (2003). Implementación de bandas transportadoras en línea de transporte de materiales. Biblioteca digital, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Universidad de Colima. (2014). El portal de la tesis. Ucol.mx.
https://recursos.ucol.mx/tesis/investigacion_accion.php

UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

A MANAGEMENT MODEL: EXPERIENCE OF INNOVATION IN THE TRAINING OF ENGINEERS

María Isabel Dimas Rangel¹
María Blanca Elizabeth Palomares Ruiz²
Esteban Báez Villarreal³
Gustavo Manuel González Rivera⁴

RESUMEN

El propósito de este estudio es analizar las causas que originan los paros de producción ocasionados por diversas problemáticas. Con la finalidad de desarrollar un proyecto que permitiera documentar una propuesta con base científica se llevó a cabo un proceso de consultoría para esta planta. Este proyecto se desarrolló mediante el trabajo colaborativo integrando al experto en el proceso de análisis y al Cuerpo Académico de Gestión Académico-Administrativa de Instituciones de Educación Superior en su vinculación con el entorno, analizó las diferentes directrices del proceso, realizó la investigación pertinente y diseñó estrategias que hicieron posible los procesos de mejora. Se identificó el origen de estos paros, con la finalidad de solucionarlas e implementar acciones que eviten el riesgo de que se acumulen en el siguiente periodo mensual. Para la realización de este proyecto, se utilizaron diversos métodos científicos tales como, el análisis y síntesis, hipotético-deductivo, histórico-lógico y una encuesta, con la sensibilización de la importancia de este, y medición de los resultados obtenidos a fin de mejorar los indicadores, siendo la capacitación un proceso decisivo para obtener resultados de éxito.

Palabras clave: Capacitación, mejora continua, modelo de gestión.

Fecha de recepción: 31 de marzo, 2021.

Fecha de aceptación: 26 de abril, 2021.

¹ Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica UANL.
maria.dimasm@uanl.edu.mx

² Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica UANL.
maria.palomaresz@uanl.edu.mx

³ Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica UANL.
esteban.baezvl@uanl.edu.mx

⁴ Estudiante. Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, UANL. gustavo.gonzalezrv@uanl.edu.mx

UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

ABSTRACT.

The purpose of this study is to analyze the causes of production stoppages caused by various problems. In order to develop a project to document a scientifically-based proposal, a consultancy process was carried out for this plant. This project was developed through collaborative work integrating the expert in the analysis process and the Academic Body of Academic-Administrative Management of Higher Education Institutions in their relationship with the environment, analyzed the different guidelines of the process, carried out the pertinent research and designed strategies that made the improvement processes possible. The origin of these stoppages was identified, in order to solve them and implement actions that avoid the risk that they accumulate in the next monthly period. To carry out this project, various scientific methods were used such as analysis and synthesis, hypothetical-deductive, historical-logical and a survey, with the awareness of the importance of this, and measurement of the results obtained in order to improve indicators, with training being a decisive process for obtaining successful results.

Keywords: Training, continuous improvement, management model.

INTRODUCCIÓN

En la organización actual es de suma importancia optimizar la implementación de los procesos que se implementan cotidianamente y es debido a esto que se busca que cada uno de los involucrados en los mismos los desarrollen de una manera consciente, logrando que paulatinamente se vayan perfeccionando a través de acciones de mejora continua. Esto es una labor importante ya que se requiere instruir a los dueños de cada proceso en el conocimiento profundo del mismo a fin de ampliar el alcance de sus funciones, logrando la correcta implementación y promover el desarrollo de ejercicios de análisis, que posibiliten la evolución de sus procesos y elevar la satisfacción de sus clientes.

Por esta razón la empresa considera que para cumplir con estos requerimientos la calidad es un factor clave. Debido a que la calidad es un término subjetivo para el que cada persona o sector tiene su propia definición. En un sentido técnico la calidad puede tener dos significados: 1) son las características de un producto o de un servicio que influyen en su capacidad de satisfacer necesidades implícitas o específicas; 2) Es un producto o un servicio libre de deficiencias. Por su parte, la norma ISO-9001:2015 define la calidad como “el grado en el que en conjunto de características inherentes cumple con los requisitos”, la calidad la define el cliente, ya que es el juicio que éste tiene sobre un producto o servicio que por lo general es la aprobación o rechazo (Gutiérrez, 2010, p. 19).

La mejora de la calidad es una necesidad plenamente vigente ya que, como nunca, se requiere hacer las cosas mejor, más rápido y más baratas. Los tres elementos básicos de un sistema de calidad: Proceso de diseño y rediseño, para generar nuevos productos y procesos que respondan a nuevas necesidades de los clientes e incorporen nuevos paradigmas. Monitoreo y control de procesos, para identificar las causas raíz del deterioro del desempeño de los procesos y alcanzar así los niveles normales. Mejora de procesos, para llevar estos a nuevos niveles de desempeño. En el contexto de estudio se analiza la empresa que se dedica a promover acciones que contribuyan a la mejora de la calidad, esto con la finalidad de perfeccionar sus productos y lograr la satisfacción del cliente.



UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

MARCO TEÓRICO

Se define calidad como “la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se sustentan en su habilidad para satisfacer las necesidades establecidas o implícitas” y la bastante similar planteada en la norma internacional ISO 9001 que indica que calidad es “la totalidad de las características de una entidad que le confiere una aptitud para satisfacer las necesidades establecidas e implícitas” (Carro, 2009, p. 1). Al mismo tiempo, la resolución de problemas juega un rol muy importante en la mejora de la calidad. Desde los años 60s, los trabajadores, operarios e ingenieros de la industria japonesa han utilizado simples métodos que se conocen como las siete herramientas de la calidad que son: Histogramas, diagramas Pareto, diagramas de causa-efecto, hojas de verificación, estratificación, graficas de dispersión y gráficos de control (Carro, 2009, p. 24).

Además, es importante definir los valores por los diferentes grupos que integran la organización, observar cómo se interrelacionan entre sí y con su entorno, con esto se define la identidad organizacional, tal y como lo señala Duque et al. (2015) al citar a (Hatch & Schultz, 1997) en términos generales, la definen como lo que los miembros perciben, sienten y piensan acerca de sus organizaciones. Se asume que es una opinión colectiva, comúnmente compartida de las características y los valores distintivos de la organización.

No obstante, el análisis de riesgos es una etapa fundamental en la evaluación económica y financiera. Se trata de un enfoque riguroso y documentado en todos los niveles de desarrollo de los eventos analizados, lo que requiere información de todas las áreas de interés, internas y externas (San José-Martí, 2016, p. 27).

JUSTIFICACIÓN

Según García et al. (2019) dice que una mejora de un sistema de fabricación unida a una cultura consiste en buscar obsesivamente la forma de aplicar mejoras a nivel de puestos de trabajo y línea de producción, todo ello en contacto directo con los problemas y contando con la colaboración, involucramiento y comunicación plena entre dirección, mandos y trabajadores.

Una forma de poner en práctica mejoras en los puestos de trabajo y en la producción, se llevó a cabo una asesoría en una corporación líder de tecnologías y servicios para el sector autotransporte. Cuenta con tres unidades de negocio: Planta, Refacciones y Financiera, así como una red de 19 distribuidores con más 86 puntos de venta a lo largo de la República Mexicana. Su planta en México es la de mayor producción en todo el mundo, fabricando en promedio 50 mil unidades al año, cumpliendo con todos los requerimientos que pide el cliente.

Para la elaboración de esta investigación se comenzó con el análisis y síntesis, en la división de las partes de una problemática, para darse cuenta de los elementos importantes que están establecidos y la conexión que puede haber entre ellos Hernández et al. (2014, p.588).

METODOLOGÍA

Se hizo un análisis documental para conocer la misión tanto de la empresa como del departamento donde se realiza la investigación y un histórico-lógico de las definiciones más importantes para una mayor comprensión. Aunado a esto la realización de una encuesta aplicada virtualmente, a través de la página E-encuesta debido a que te permite crear preguntas de una manera sencilla. También, la creación de preguntas de elección única, múltiple, abiertas y a escalas. Además, de darte los resultados de la encuesta en gráficas, todo esto de forma gratuita.



UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

Posteriormente, se examinó con el método hipotético-deductivo, observando a través de los datos la problemática, para así elaborar una hipótesis de acuerdo con lo queremos lograr Hernández, et al. (2014, p.268).

Con el propósito de descubrir la opinión, las áreas de mejora en el proceso, la comodidad del personal al usarlo y de obtener datos estadísticos, el cual nos va a permitir distinguir los cálculos necesarios para el análisis de la información. De la misma manera, conocer que alcance de la investigación se basa en un estudio descriptivo, buscando características y rasgos para analizar un fenómeno, definición de las variables dependientes e independientes. Finalmente, se realizó sin manipular las variables, examinando los fenómenos en su entorno natural.

Identificación del problema

En particular en el área donde se desarrolló esta asesoría, tuvo como misión proporcionar ayuda a las líneas de producción en temas relacionados con problemas de ingeniería mediante contenciones inmediatas para evitar los paros en línea. Estos paros son ocasionados por diversas problemáticas las cuales es importante identificar el origen de estas, con la finalidad de solucionarlas e implementar acciones que eviten el riesgo de que esta situación vuelva a ocurrir.

Para mantener la calidad, así como incrementar el índice de casos resueltos al mes en el departamento de ingeniería debido a que no se están cerrando en su totalidad los problemas abiertos al mes (Figura 1), haciendo que los faltantes pasen al siguiente mes, ocasionando que se acumulen y no poder cumplir con el mes en curso, todo esto afecta directamente al producto y a los requerimientos del cliente, y si estos mismos no se cumplen en tiempo como en calidad, afecta directamente al cliente interno así como al externo.

Análisis y discusión

Con base en la investigación realizada se identificó que el implementar este tipo de modelos en las compañías independientemente el departamento o área de trabajo, puede favorecer para la implementación sistémica, esto puede ayudar al dominio del proceso, lograr la efectividad y eficiencia de este, con base en el análisis realizado. Debido a que, muchos problemas estaban quedando sin resolver en el mes que se presentó. Además, de una demora en la solución de cualquier problemática, debido al tiempo que se le dedica a investigar la causa raíz del problema, falta de información, rechazos en la propuestas y demora al momento de volver a enviar a aprobación.

Con base en la problemática identificada se realizaron métricas empresariales para observar la administración y desarrollo de una empresa hacia ciertas metas a corto y largo plazo. Con frecuencia se requiere la participación de las partes interesadas con respecto a cuáles métricas son importantes para ellos. Es fundamental cumplir esos objetivos ya que de eso depende el progreso que se pueda tener en cualquier empresa. El incumplimiento de las métricas afecta a cada miembro del equipo y al departamento en conjunto. En la Figura 1 se muestra el número de problemas abiertos, problemas cerrados y problemas que quedan pendientes del mes en curso (en promedio el 8.92% de los problemas que se generan en el mes quedan sin cerrarse) y de meses anteriores (en promedio el 21.44%).

En la parte superior de la Figura 1 se muestra el porcentaje de soluciones que no se cerraron para lograr cerrar en su totalidad los problemas abiertos. Posteriormente, en la parte inferior se muestra el porcentaje de soluciones que vienen cargando de meses anteriores, todo esto porque no se están cerrando en su totalidad los problemas abiertos al mes, por consiguiente, que los faltantes pasen al siguiente mes haciendo que se acumulen y no poder cumplir con el mes en curso.

UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

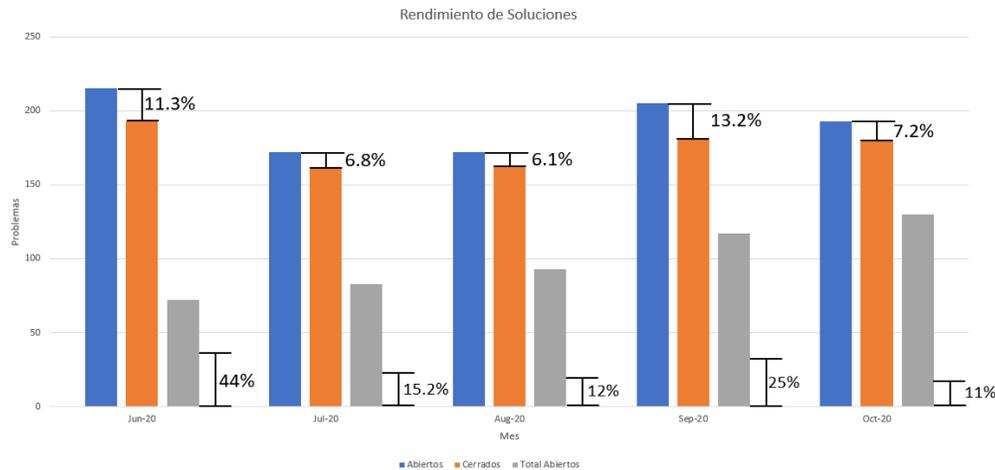


Figura 1. Rendimiento de Problemas. Fuente: Elaboración Propia

En la Figura 1 se señalan los problemas abiertos y cerrados durante el mes describiendo cada uno:

- **Abiertos:** Número de nuevos problemas creadas durante el mes
- **Cerrados:** Número de problemas cerrados durante el mes
- **Total Abiertos:** Número de problemas abiertos o activos al final del mes

Hipótesis

Con un modelo de gestión de la cultura de mejora continua, mediante procesos de asesoría y capacitación, se disminuirán las fallas en el proceso y se cerrarán los problemas abiertos por falta de solución.

Objetivo general

El objetivo de esta investigación es proponer un modelo de gestión, para lograr solucionar los diversos problemas que ocurren en la línea de producción.

Objetivos específicos

Para lograr este objetivo, se realizó el marco teórico relacionado con el problema, el diseño del diagrama de flujo para conocer la percepción del proceso, el diseño del modelo de gestión y proponerlo como una alternativa de solución.

Con base en el análisis de los datos, se identifican algunas variables importantes involucradas en el proceso para solucionar una problemática presentada en la línea de producción. En primera instancia se identifica la variable independiente que es la falta de capacitación al personal, con su definición conceptual y operacional. Del mismo modo, para la variable dependiente que son las fallas en el proceso.

UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

Variable independiente: Personal capacitado.

Definición conceptual: Se define como el proceso humano-social a través del cual se incorpora al ser humano los valores y conocimientos de una sociedad dada (Siliceo, 2004, p. 15).

Definición operacional: Personal competente que implemente correctamente su proceso, estar capacitando y reforzando temas constantemente al personal, así como crear juntas de retroalimentación para conocer las áreas de oportunidad de cada empleado, con aplicación sistémica de una encuesta al personal del departamento en relación con el proceso, buscando promover la solución del problema.

Variable dependiente: Fallas en el proceso.

Definición conceptual: Cualquier operación o serie de operaciones que provoca un cambio físico o químico en un material o mezcla de materiales (Eraso, 2008, p. 9).

En la Figura 2 se muestra el diagrama de flujo del proceso para resolver una problemática de la empresa motivo de este estudio, empieza por el reporte de un problema que ocurre en la línea de producción, este mismo puede ser reportado por cualquier persona de los diferentes departamentos e inclusive por el operario. Posteriormente, se le da un número de identificación (ID) al problema y se evalúa cual es el departamento al que pertenece, ya sea por falta de material, herramientas, mal acomodo de un componente, hojas de instalación desactualizadas, etc.

Después, si el problema no pertenece al departamento de ingeniería se asigna al departamento competente y a la persona encargada de ese sistema y llevan a cabo la toma de acciones necesarias. Sin embargo, si ya está asignado al departamento de ingeniería, el coordinador asigna ese problema a la persona que vea más competente para dar la mejor solución y que lleve a cabo una investigación para conocer el motivo que lo origino, como solucionarlo y que no vuelva a ocurrir. Luego, el empleado genera un reporte donde va a poner la causa raíz del problema, y la solución de este, para sí, adjuntarlo con el número de ID del problema.

Posteriormente se envía el reporte al flujo de aprobaciones, empezando por alguien interno del departamento, para así continuar con el coordinador, después un integrante de este, dedicado a revisar los reportes y finalmente la aprobación de su Manager. Si en el transcurso de las aprobaciones hay algún rechazo independientemente de donde se haya presentado, el flujo vuelve a empezar desde la aprobación interna y el ingeniero debe de hacer las correcciones correspondientes. Finalmente, una vez aprobados los cambios queda solucionado el problema.

UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

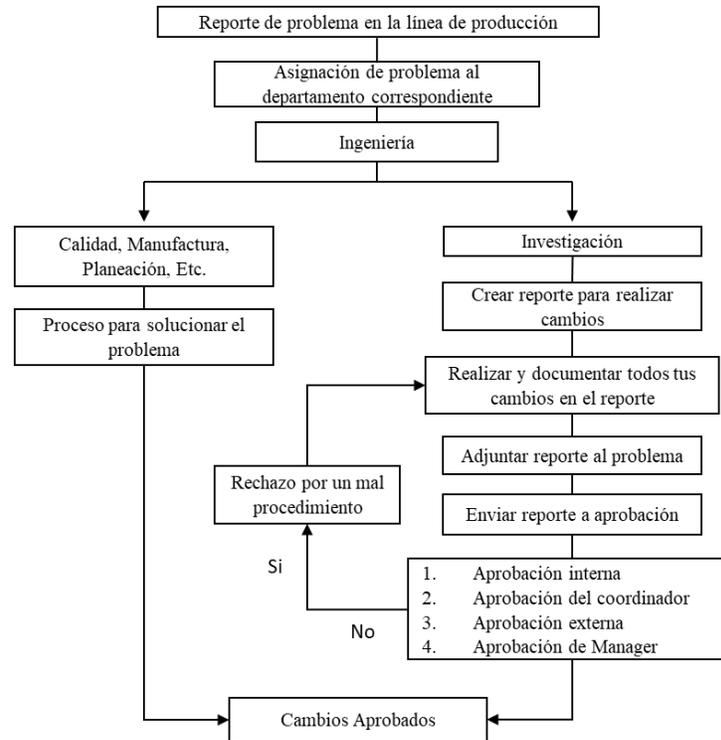


Figura 2. Diagrama de flujo para resolver una problemática. Fuente Elaboración Propia

Modelo de gestión orientado a la mejora continua en el proceso y capacitación.

Según Viñas et al. (2019) la gestión es el proceso de alcanzar metas de la organización a través de trabajar con la participación de las personas y otros recursos de la organización.

Debido a que la gestión trabaja con la participación de las personas se diseñó este modelo (Figura 3) con la finalidad de mejorar la operatividad del personal y obtener mejores resultados en cuanto a problemas solucionados, todo de acuerdo con lo que se tiene planteado en el proceso. A continuación, se presenta el modelo orientado a la mejora continua en el proceso y capacitación:

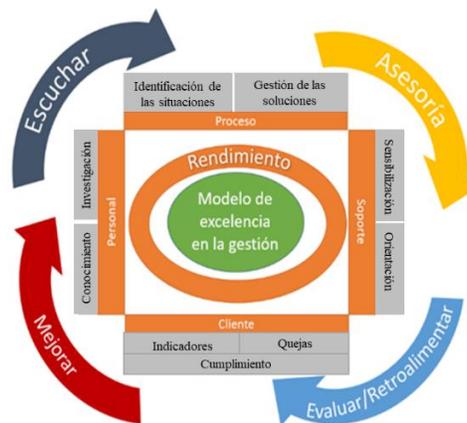


Figura 3. Modelo de Gestión. Elaboración Propia

UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

Se inicia con la etapa de Escuchar primordialmente al personal del departamento de ingeniería, conocer cuáles son los conocimientos que dominan y cuales ocupan reforzar, de igual forma entender sus criterios de investigación para encontrar la causa raíz de un problema, comprender como identifica las diversas situaciones y gestiona las posibles soluciones que ocurren en el proceso.

En la segunda etapa se dio Asesoría en las áreas de oportunidad que tengan en común el personal. Posteriormente, recibir el soporte de su jefe directo para conocer puntualmente cual es la razón del área de oportunidad y orientar para convertirlo en una fortaleza. De esta manera, pasar a la etapa de Evaluar los resultados obtenidos de la asesoría y Retroalimentar en detalles más específicos que haya tenido cada uno del departamento.

Con la finalidad de cumplir con los requerimientos que pide el cliente tanto quejas o dudas que haya hecho sobre el producto, para finalmente, llegar a la etapa de Mejorar, donde el personal es más apto para cumplir sus actividades en tiempo y forma. Todo esto de una manera cíclica para estar en constante mejora en las áreas de oportunidad que se vayan presentando.

RESULTADOS

Tal y como se mostró en la Figura 1 podemos señalar que mientras en el mes de junio teníamos un rezago de 44% de problemas abiertos se logró reducir el porcentaje quedando los problemas abiertos o activos al final del mes Octubre en un 11%, demostrando así que la capacitación y el Modelo de Excelencia en la Gestión diseñado para la empresa asesorada cumplió con el objetivo planteado en el estudio logrando resultados satisfactorios.

Y como resultado de la encuesta en la página E-encuesta tenemos que el 85% de los empleados menciona que la razón por la que se demoran en solucionar un problema es por investigar la causa raíz. El 65% de los rechazos de un reporte originado por un error que se genera debido a la causa raíz identificada. El 5% tarda alrededor de 14 días en reenviar el reporte después de ser rechazado.

En relación con la dimensión orientada al proceso también se identificó que los encuestados refieren que una cuarta parte cierra solo alrededor de 8 problemas al mes, el tiempo promedio en que se tardan en solucionar un problema es de 4 a 7 días. Además, los empleados calificando en una escala del 1 al 10, el proceso de aprobación de los reportes nos da como promedio 8.52. Sin embargo, solo el 24% mejoraría algo en proceso y la propuesta más recurrente con un 50% es mayor fluidez en las aprobaciones de los reportes. Por eso, se propone la creación de un modelo de gestión orientado a la mejora continua en el proceso y asesoría, para tener la personal lo más preparado posible ante cualquier situación y la gestión de la solución.

CONCLUSIONES

En este ejercicio de asesoría la participación del personal de la empresa fue decisiva para que la propuesta de mejora rindiera resultados, la metodología empleada se conjuga con el análisis documental, el análisis y síntesis, con el apoyo de las herramientas que propone el Modelo de Excelencia en la Gestión y la capacitación en operación de procesos, la retroalimentación y propuestas de soluciones se demostraron con indicadores favorables, es posible que con esta experiencia de innovación se contribuye a la formación de los ingenieros.

UN MODELO DE GESTIÓN: EXPERIENCIA DE INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

RECOMENDACIONES

Debido a la contingencia y por el tiempo establecido, no fue posible realizar las siguientes propuestas pero que en un futuro pudieran solucionar de igual manera la problemática. La primera es aumentar el número de checadores internamente para los reportes de solución, y así tener mayor flujo en el proceso de aprobaciones. Como también, tener parte del personal exclusivamente para realizar contenciones de problemas que ocurran en la línea de producción y la otra parte esté de tiempo completo resolviendo problemas en el sistema para que no vuelvan a suceder. Por último, contratar una o dos personas en el departamento para que haya un mayor número de problemas cerrados.

BIBLIOGRAFÍA

Carro, R. et al. (2012). Administración de la calidad total. (8).

Duque O. et al. (2015). La identidad organizacional y su influencia en la imagen: una reflexión teórica. *Suma de Negocios*, 6 (13), 114-123. <https://dx.doi.org/10.1016/j.sumneg.2015.08.011>. Recuperado el 15 de Febrero.

Eraso, O. (2008). Proceso de Manufactura. [online] (1). Available at: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/4998/332571_Modulo2011.pdf;jsessionid=EF4C58A14D8BBF4376BC042EEEEB2DEDB.jvm1?sequence=1>. Recuperado el 18 de Febrero

García et al. (2019) PROYECTOS QUE INTEGRAN INVESTIGACIÓN, VINCULACIÓN Y DOCENCIA PARA LA FORMACIÓN DE INGENIEROS. *ANFEI Digital*. <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/issue/view/16/showToc>. Recuperado el 20 de Febrero

Gutiérrez P. et al. (2010). *Calidad Total Y Productividad (3A. Ed.)*. Mexico City: McGraw-Hill Interamericana.

Hernández S. et al. (2014). *Metodología De La Investigación*. México: McGraw-Hill.

San José-Martí, I. et al. (2016). *Introducción A La Gestión Integral De Riesgos Empresariales Enfoque: ISO 31000*. 1st ed. PLATINUM EDITORIAL S.A.C.

Silíceo, A. (2020). *Capacitación Y Desarrollo Del Personal*. 4th ed. EDITORIAL LIMUSA S.A. DE C.V.

Viñas, et al. (2019) DESARROLLO DE HABILIDADES DE LIDERAZGO MEDIANTE LA GESTIÓN E INNOVACIÓN EN LA FORMACIÓN DEL INGENIERO. *ANFEI Digital*. <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/issue/view/16/showToc>. Recuperado en 20 de Febrero



EQUIVALENCIAS ESTRUCTURALES ENTRE LA NORMA ISO 9001: 2015 Y LA NORMA API Q2

STRUCTURAL EQUIVALENCES BETWEEN THE ISO9001: 2015 STANDARD AND THE API Q2 STANDARD

Mayra Pacheco Cardín ¹
José Manuel González Pérez ²
Jorge Carlos Canto Pinto ³

RESUMEN

Esta investigación se realizó en una empresa petrolera mexicana, la cual cuenta con la certificación ISO9001:2015. Con el fin de acceder a mercados extranjeros, requiere valorar el costo-beneficio de obtener la certificación API-Q2, el cual es un estándar de calidad específico del ramo petrolero. Al realizar el análisis de los elementos estructurales de ambos estándares, se determinó su equivalencia y se determinó la factibilidad para aplicar a la certificación API-Q2.

Palabras clave: Sistemas de Gestión de Calidad, Equivalencias, ISO9001:2015, API-Q2.

Fecha de recepción: 15 de marzo, 2021.

Fecha de aceptación: 19 de abril, 2021.

¹ Profesora de Tiempo Completo, Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche,
mpacheco@itescam.edu.mx

² Profesor de Tiempo Completo, Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche,
jmgonzalez@itescam.edu.mx

³ Coordinador de Ingeniería Bioquímica, Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche,
jccanto@itescam.edu.mx

ABSTRACT.

This research was carried out in a Mexican oil company, which is ISO9001: 2015 certified. In order to access foreign markets, it is necessary to assess the cost-benefit of obtaining the API-Q2 certification, which is a specific quality standard for the oil industry. When performing the analysis of the structural elements of both standards, their equivalence was determined and the feasibility to apply for the API-Q2 certification was determined.

Keywords: Quality Management Systems, Equivalences, ISO9001: 2015, API-Q2.

INTRODUCCIÓN

Las empresas de la División Energía y Petróleo han venido implementando y mejorando sistemas de gestión a través de proyectos cortos como lo evidencian los trabajos de implementación de Sistemas de Gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional (Aburto Hernández, 2012) o el de implementación de un sistema de seguimiento y control administrativo a través de la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) bajo la norma ISO9001:2008 (Esparza Contreras, 2015) o el de transición del Sistema de Gestión Integral de la norma OHSAS 18001:2007 a la norma ISO 45001:2018 (Hernández Castillo, 2019). Todos estos trabajos demuestran la importancia del correcto establecimiento de Sistemas de Gestión específicos, para lograr la ampliación de mercados internacionales.

El American Petroleum Institute (API) se formó en 1919 como una organización que establece estándares específicos para el sector petrolero. En sus primeros 100 años, API ha desarrollado más de 700 estándares para mejorar la seguridad operacional y ambiental, la eficiencia y la sostenibilidad. (MV Consulting)

La norma API Q2 es un conjunto de requisitos para el establecimiento de un SGC desarrollado específicamente para empresas de servicios de petróleo con el objetivo de reducir riesgos.

JUSTIFICACIÓN

El proyecto de investigación surge de la necesidad de la empresa de incrementar su portafolio de clientes potenciales, de empresas transnacionales y del extranjero principalmente, ya que la llegada de empresas a nuestro país para emprender nuevas exploraciones de yacimientos petrolíferos es primordial en el desarrollo productivo. A fin de mantenerse en el mercado y garantizar la sustentabilidad de la empresa ante los accionistas. Para ello se decide realizar un análisis detallado de factibilidad, para lograr la obtención de la certificación API Q2, misma que se ha vuelto requisito para la participación en los procesos de licitación en el sector petrolero. La empresa cuenta con la certificación ISO 9001:2015.

Partiendo de la definición y contenido de los requisitos de un Sistema de Gestión de Calidad, orientado a compañías que ofrecen bienes y servicios en la industria del petróleo y gas natural, se realiza la investigación, para determinar la equivalencia entre los requisitos que ya cumple de la norma ISO9001:2015 y la API Q2, a fin de determinar la factibilidad de aplicar para la certificación, ya que es significativo el monto de inversión requerido para la obtención de esta certificación. De obtener esta certificación, se cumplirá con el requisito requerido para poder participar en licitaciones para ofrecer los servicios antes mencionados.

METODOLOGÍA

El propósito de la investigación, fue determinar si las empresas que ya cuentan con una certificación de ISO9001:2015 tienen la factibilidad de obtener la certificación API Q2, que contiene los requisitos de un Sistema de Gestión de Calidad para empresas que prestan servicios como actividades relacionadas con la construcción de pozos petroleros, intervención de pozos petroleros, producción, abandono del pozo, servicios en pozo, reparación, mantenimiento e inspección de pozos petroleros, bajo el supuesto de que cuentan con la estructura básica para cumplir con los requerimientos que establece el estándar. El análisis se basó en el estudio realizado del mes de agosto de 2019 al mes de enero de 2020, en una empresa mexicana proveedora de servicios integrales para el sector de hidrocarburos, ubicada en Ciudad del Carmen, Campeche (Canto Zib, 2020)

Tipo de estudio

El estudio realizado fue cualitativo exploratorio, con la finalidad de determinar las equivalencias entre ambos estándares, analizar los requerimientos de cada norma, compararlos e identificar los elementos estructurales de la organización, y finalmente identificar las equivalencias entre ellos y los requerimientos de las normas mencionadas, que soportan el cumplimiento de los requerimientos de ambos estándares.

Diseño metodológico y materiales

Para la realización del estudio, se realizó un diagnóstico de la empresa respecto al cumplimiento de los requerimientos de ISO9001:2015. La población de estudio fue la línea de negocio Permaducto Marinas, perteneciente a la Empresa Permaducto S.A. de C.V. para sus 2 líneas de negocio, en mar adentro: tendido de líneas submarinas e instalación de plataformas y en su planta Allende: Protección anticorrosiva y lastrado de tubería, prefabricados metálicos y estructuras. Se realizó la identificación de los 64 requerimientos de API Q2 y se diseñaron dos instrumentos para realizar el análisis comparativo de los requerimientos de cada norma. Con estos instrumentos se identificaron, analizaron y compararon los requerimientos de cada una de las normas, se realizó el análisis de la equivalencia entre ellos y se determinó la factibilidad de la obtención de la certificación API Q2.

Estructura ISO9001:2015

El primer instrumento diseñado, fue para realizar la identificación de los requerimientos para la implementación del SGC bajo el estándar ISO9001:2015. Los aspectos del estándar que se evaluaron fueron: Contexto de la organización; Liderazgo, Planificación, Apoyo, Operación, Evaluación del desempeño y Mejora. De cada uno de estos siete capítulos, se estructuraron en el instrumento los requerimientos particulares de cada uno a fin de identificar el elemento de la norma API Q2 que establecía un requerimiento similar como puede apreciarse en la Tabla 1 Instrumento de análisis de requisitos ISO9001:2015. (Canto Zib, 2020)

Tabla 1. Instrumento de análisis de requisitos ISO9001:2015

| ISO9001:2015 | API Q2 1ª EDICIÓN |
|---|-------------------|
| 4) Contexto de la organización | |
| 4.1) Comprensión de la organización y su contexto | |
| 4.2) Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas. | |

EQUIVALENCIAS ESTRUCTURALES ENTRE LA NORMA ISO9001: 2015 Y LA NORMA API Q2

| ISO9001:2015 | | API Q2 1ª EDICIÓN |
|------------------------------------|---|-------------------|
| 4.3) | Determinación del alcance del SGC | |
| 4.4) | SGC y sus procesos | |
| 5) Liderazgo | | |
| 5.4) | Liderazgo y compromiso | |
| 5.5) | Política | |
| 5.6) | Roles, responsabilidades y autoridades en la organización | |
| 6) Planificación | | |
| 6.4) | Acciones para abordar riesgos y oportunidades | |
| 6.5) | Objetivos de la calidad y planificación para abordarlos | |
| 6.6) | Planificación de los cambios | |
| 7) Apoyo | | |
| 7.6) | Recursos | |
| 7.7) | Competencia | |
| 7.8) | Toma de conciencia | |
| 7.9) | Comunicación | |
| 7.10) | Información documentada | |
| 8) Operación | | |
| 8.8) | Planificación y control operacional | |
| 8.9) | Requisitos para los productos y servicios | |
| 8.10) | Diseño y desarrollo de los productos y servicios | |
| 8.11) | Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente | |
| 8.12) | Producción y provisión del servicio | |
| 8.13) | Liberación de los productos y servicios | |
| 8.14) | Control de las salidas no conformes | |
| 9) Evaluación del desempeño | | |
| 9.4) | Seguimiento, medición, análisis y evaluación | |



| ISO9001:2015 | API Q2 1ª EDICIÓN |
|--|-------------------|
| 9.5) Auditoría interna | |
| 9.6) Revisión por la dirección | |
| 10) Mejora | |
| 10.2) Generalidades | |
| 10.4) No conformidad y acción correctiva | |
| 10.5) Mejora continua | |

Estructura API Q2

En el segundo instrumento, se identificaron los requerimientos solicitados por el estándar API Q2 para establecer un SGC. Los aspectos del estándar que se incluyeron en este instrumento fueron: Requisitos del Sistema de Gestión de Calidad, Realización del Servicio y Producto relacionado con el servicio y Realización de Servicio y Producto relacionado con el Servicio Sistema de gestión de calidad de medición, análisis y mejora. De cada uno de estos tres apartados del estándar, se incluyeron los requerimientos para cada uno y se identificaron los requerimientos de ISO9001:2015 que le eran similares, como puede apreciarse en la Tabla 2. Instrumento de análisis de requisitos API Q2 1ª Edición (Canto Zib, 2020)

Tabla 2. Instrumento de análisis de requisitos API Q2 1ª Edición

| API Q2 1ª EDICIÓN | ISO9001:2015 |
|---|--------------|
| 4 Requisitos del Sistema de Gestión de Calidad | |
| 4.2 General | |
| 4.3 Responsabilidad de la gerencia | |
| 4.4 Capacidad de la organización | |
| 4.5 Requisitos de documentación | |
| 4.6 Control de registros | |
| 5 Realización de Servicio y Producto relacionado con el - Servicio | |
| 5.1 Revisión del contrato | |
| 5.2 Planificación | |
| 5.3 Evaluación y gestión de riesgos | |
| 5.4 Diseño y desarrollo | |
| 5.5 Planificación de contingencia | |
| 5.6 Compras | |

| API Q2 1ª EDICIÓN | ISO9001:2015 |
|--|--------------|
| 5.7 Ejecución del servicio | |
| 5.8 Control de equipos de prueba, medición, monitoreo y detección | |
| 5.9 Validación del rendimiento del servicio | |
| 5.10 Control de no conformidades | |
| 5.11 Gestión del cambio | |
| 6 Realización de Servicio y Producto relacionado con el Servicio Sistema de gestión de calidad de medición, análisis y mejora | |
| 6.1 General | |
| 6.2 Monitoreo, medición y mejora | |
| 6.3 Análisis de datos | |
| 6.4 Mejora | |
| 6.5 Revisión de la gerencia | |

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Se realizó el análisis del cumplimiento cada uno de los requerimientos de ISO9001:2015, identificando todos los recursos que sustentan el requisito. Esto permitió la identificación de aquellos aspectos de la norma, que aún podían mejorarse. Se realizó el análisis de cada uno de los requisitos solicitados en el estándar API Q2 colocándolos en aquellos requisitos ISO9001:2015 con elementos equivalentes.

Posteriormente, se realizó el análisis de los requerimientos API Q2, identificando aquellos requisitos ISO9001:2015 que resultaban equivalentes.

Después de realizar el análisis entre ambos estándares, se pudieron ubicar todos los requerimientos del estándar API Q2 en alguno de los requerimientos de ISO9001:2015 como puede apreciarse en las Tabla 3 Comparativo de requisitos ISO9001:2015 vs. API Q2 1ª Ed y Tabla 4 Comparativo de requisitos API Q2 1ª Edición vs ISO9001:2015 (Canto Zib, 2020)

Una vez identificadas las equivalencias entre los requisitos, se realizó el análisis del cumplimiento potencial de los requisitos API Q2 con los elementos con los que contaba la empresa en ese momento, a fin de determinar la factibilidad de obtener la certificación API Q2.

Tabla 3. Comparativo de requisitos ISO9001:2015 vs. API Q2 1ª Edición

| ISO9001:2015 | API Q2 1ª EDICIÓN |
|--------------------------------------|-------------------|
| 4 Contexto de la organización | |

EQUIVALENCIAS ESTRUCTURALES ENTRE LA NORMA ISO9001: 2015 Y LA NORMA API Q2

| ISO9001:2015 | API Q2 1ª EDICIÓN |
|--|---|
| 4.1 Comprensión de la organización y su contexto | 4.1. General |
| 4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas. | |
| 4.3 Determinación del alcance el SGC | |
| 4.4 SGC y sus procesos | |
| 5 Liderazgo | |
| 5.4 Liderazgo y compromiso | 4.2.1 Estructura de organización |
| 5.5 Política | 4.1.2 Política de calidad |
| 5.6 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización | 4.2.2 Responsabilidad y autoridad |
| 6 Planificación | |
| 6.4 Acciones para abordar riesgos y oportunidades | 5.3 Evaluación y gestión de riesgos |
| 6.5 Objetivos de la calidad y planificación para abordarlos | 4.1.3 Objetivos 4.1.4 Planificación |
| 6.6 Planificación de los cambios | 5.11 Gestión del cambio |
| 7 Apoyo | |
| 7.6 Recursos | 4.3.1 Provisión de Recursos |
| 7.7 Competencia | 4.3.2 Recursos Humanos |
| 7.8 Toma de conciencia | 4.3.2.3 Entrenamiento y conciencia |
| 7.9 Comunicación | 4.1.5 Comunicaciones |
| 7.10 Información documentada | 4.4 Requisitos de documentación 4.5 Control de registros |
| 8 Operación | |
| 8.8 Planificación y control operacional | 5.2 Planificación |
| 8.9 Requisitos para los productos y servicios | 5.1.2 Determinación de requisitos |
| 8.10 Diseño y desarrollo de los productos y servicios | 5.4 Diseño y desarrollo |
| 8.11 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente | 5.6 Compras |
| 8.12 Producción y provisión del servicio | 5.7.2 Plan de calidad del servicio |
| 8.13 Liberación de los productos y servicios | |

EQUIVALENCIAS ESTRUCTURALES ENTRE LA NORMA ISO9001: 2015 Y LA NORMA API Q2

| ISO9001:2015 | API Q2 1ª EDICIÓN |
|--|---|
| 8.14 Control de las salidas no conformes | 5.10 Control de no conformidades |
| 9 Evaluación del desempeño | |
| 9.4 Seguimiento, medición, análisis y evaluación | 6.3 Análisis de los datos |
| 9.5 Auditoría interna | 6.2.2 Auditoría interna |
| 9.6 Revisión por la dirección | 6.5 Revisión de la gerencia |
| 10 Mejora | |
| 10.2 Generalidades | 6.1 General |
| 10.4 No conformidad y acción correctiva | 5.10 Control de no conformidades 6.4.2 Acción correctiva |
| 10.5 Mejora continua | 6.4 Mejora |

Tabla 4. Comparativo de requisitos API Q2 1ª Edición vs ISO9001:2015

| API Q2 1ª EDICIÓN | ISO9001:2015 |
|---|---|
| 4 Requisitos del Sistema de Gestión de Calidad | |
| 4.2 General | 4.4 SGC y sus procesos |
| 4.3 Responsabilidad de la gerencia | 5.3 Roles, responsabilidades y autoridades en la organización |
| 4.4 Capacidad de la organización | 7.1 Recursos 7.2 Competencia 7.3 Toma de conciencia |
| 4.5 Requisitos de documentación | 7.5 Información documentada |
| 4.6 Control de registros | |
| 5 Realización de Servicio y Producto relacionado con el Servicio | |
| 5.1 Revisión del contrato | 4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas. |
| 5.2 Planificación | 4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas. 6.2 Objetivos de la calidad y planificación para abordarlos |
| 5.3 Evaluación y gestión de riesgos | 6.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades |



| API Q2 1ª EDICIÓN | ISO9001:2015 |
|--|--|
| 5.4 Diseño y desarrollo | 8.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios |
| 5.5 Planificación de contingencia | |
| 5.6 Compras | 8.4 Control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente |
| 5.7 Ejecución del servicio | 8.1 Planificación y control operacional 8.5 Producción y provisión del servicio |
| 5.8 Control de equipos de prueba, medición, monitoreo y detección | |
| 5.9 Validación del rendimiento del servicio | |
| 5.10 Control de no conformidades | 10.2 No conformidad y acción correctiva |
| 5.11 Gestión del cambio | |
| 6 Realización de Servicio y Producto relacionado con el Servicio Sistema de gestión de calidad de medición, análisis y mejora | |
| 6.1 General | 10.1 Generalidades |
| 6.2 Monitoreo, medición y mejora | 9.2 Auditoría interna |
| 6.3 Análisis de datos | 9.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación |
| 6.4 Mejora | 10.3 Mejora continua |
| 6.5 Revisión de la gerencia | 9.3 Revisión por la dirección |

Después realizar la evaluación, de manera general se identificó que éstos se veían solventados en un 75%. Otro 15% se cumple parcialmente y un 10 % requiere un proceso de atención mayor para solventar esas carencias.

De manera particular, el análisis por áreas nos muestra que en el apartado de Requisitos del sistema de gestión de calidad, se tiene el 100% de cumplimiento de los requerimientos solicitados por la norma estándar. En lo concerniente a el apartado de Realización de servicio y producto relacionado con el servicio, se obtuvo que de los 36 aspectos analizados, se cumple totalmente con el 52 %, se tiene un 28 % de requisitos que se cumplen parcialmente, hay otro 20 % de requisitos que no logran cumplir con el estándar de la norma.

En el apartado de realización de Servicio y producto relacionado con el Servicio Sistema de gestión de calidad de medición, análisis y mejora, se obtuvo un 100 % de cumplimiento.

Al final los resultados muestran que se tiene un porcentaje importante de cumplimiento, sobre todo en áreas significativas de la operación del sistema.

El porcentaje de requerimientos faltante, se solventarán al resolver las no conformidades identificadas del estándar ISO9001:2015.



CONCLUSIONES

La implementación del estándar ISO 9001:2015 en una organización, aplicando sistemáticamente los requerimientos y acciones de mejora, brinda una base sólida para implementar SGC más especializados. En el caso de la empresa bajo estudio, esto es posible e indispensable ya que ayuda a mejorar su imagen corporativa y genera un vínculo de confianza con los futuros clientes potenciales, así como con su cartera actual de clientes.

Así mismo se tiene probó la factibilidad de llevar a cabo la implementación del estándar API Q2, se cuenta con un presupuesto de los recursos financieros para el diseño e implementación y desarrollo de los requisitos que son necesarios subsanar dentro de la empresa. El número de requisitos que se cumplen es mayor a los requisitos que faltan por complementarse. Y el tiempo para desarrollar es viable, con una duración de 24.5 semanas.

Si la empresa toma con seriedad y compromiso la implementación del SGC y establece elementos y recursos para operar un sistema real de mejora continua, podrá acceder a las licitaciones que se presenten en el mercado de servicios, y ampliar su cartera de clientes en el extranjero.

BIBLIOGRAFÍA

- Aburto Hernández, A. (2012). Implementación de un Sistema de Gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, bajo la norma OSHAS 18001:2007 para la empresa Propetrol del Grupo Protexa. Ciudad del Carmen.
- Canto Dzib, C. C. (Mayo de 2020). Tesis. Calkiní, Campeche, México.
- Esparza Contreras, L. (2015). Seguimiento y Control Administrativo de la Implementación del Sistema de Gestión de la Calidad bajo la norma ISO9001:2008 para la empresa ASIPCO S.A DE C.V del Grupo Protexa. Ciudad del Carmen.
- Hernández Castillo, Á. J. (2019). Transición del Sistema de Gestión Integral de la norma OHSAS 18001:2007 a la norma ISO 45001:2018 en la División de Energía y Petróleo de Grupo Protexa. Ciudad del Carmen.
- MV Consulting. (n.d.). Normas API. Industria del Petroleo. Obtenida el 15 de diciembre de 2020, de https://www.mvconsulting.com.ar/novedades_163