



MEJORA EN EL CONTROL DE CALIDAD DE PIEZAS PLÁSTICAS, PARA EFICIENTIZAR EL TIEMPO

Investigación realizada por:

Gilberto Cortes Retana 175150

Maite Daniela Ponce Loya 1850569

Marcos Arturo Olivares Pérez 1856665

Aldo Esaul Hernández Hernández 1861779



En este presente proyecto, queremos agradecer a la empresa estadounidense Mattel, por permitirnos conocer su proceso de producción y sus instalaciones las cuales fueron la base de este proyecto, también queremos agradecer al Ing., Isaac Estrada García, por su apoyo, además de sus aportaciones para mejorar este trabajo, cada consejo dado fue fundamental para la finalización de este nuestro proyecto.

Índice de Contenido

1. Introducción.....	1
1.1 Justificación.....	1
1.2 Propuesta	1
1.3 Hipótesis	2
1.4 Objetivo General	2
1.5 Objetivo Específicos	2
2. Antecedentes.....	3
2.1 Calidad	3
2.2 Calidad en las empresas	4
2.3 Sistemas de Gestión de Calidad.....	6
2.4 Proceso de Inspección de calidad en empresa de fabricación de juguetes.....	6
3. Experimentación	8
3.1 Creación	8
3.2 Resultados.....	11
3.3 Discusión	15
4. Conclusión	15
5. Referencias.....	17

CAPÍTULO 1

1. Introducción

1.1 Justificación

En las empresas se sufre de demasiados retardos en notificar alguna falla en el maquinado o en la presencia de defectos en algunas piezas y se planea resolver esta situación para poder aprovechar más el tiempo que se tiene en las líneas de producción. Este tema es interesante ya que se puede presentar de una forma extremadamente cotidiana en las líneas de producción y esto hace que se genere el llamado *scrap* y con ello se generan pérdidas al descartar todo un lote que se haya producido. Así que al estudiarlo se evita en gran medida este problema y así las futuras administraciones tengan conocimiento de este problema y como se puede resolver. Este proyecto o investigación ayudará para mejorar la calidad y producción de las piezas en cuestión, como se mencionó se evitar todo el *scrap* y así las líneas de producción será continua y sin demasiados retrasos.

1.2 Propuesta

Lo que se propone realizar con este proyecto es crear diferentes formas para mejorar el tiempo de reacción para con los defectos de diferentes piezas de plástico que se fabrican en una empresa de fabricación de juguetes, debido a que se vio un área de oportunidad muy grande respecto a esa área. También por consecuente al implementar esas mejoras, se busca aumentar la eficiencia, reduciendo los defectos al mínimo.

Con la calidad es posible identificar lo que es mejor para un producto o servicio que se ofrece al mercado y por consecuencia le agrade a la gente. Así que con el seguimiento de la mejora continua se implementara una app que pueda agilizar el proceso de detección y seguimiento de fallas en las piezas de plástico de algún juguete de la empresa de fabricación de juguetes.

CAPÍTULO 1

1.3 Hipótesis

Con la ayuda de una plantilla digital e implementando la mejora de control de calidad se podrá conseguir una eficacia de piezas-tiempo para mejorar tiempos en empresas de fabricación de juguetes.

1.4 Objetivo General

Mejorar los tiempos de respuesta hacia problemas de calidad de diferentes piezas de plástico y por ende bajar los gastos de la empresa en el área de calidad.

1.5 Objetivo Específicos

- a) Preparar la información, realizando una serie de investigaciones en diversas fuentes (internet, entrevistas, libros, artículos, etc.,)
- b) Evaluar la información obtenida y dejar solo la más importante que nos pueda aportar a nuestra solución del problema.
- c) Crear la aplicación que nos ayudara a disminuirlos tiempos de respuesta.
- d) Medir el resultado de la aplicación una semana después de implementarla.
- e) Comparar los resultados antes y después de implementar la aplicación para corroborar que se cumplió el objetivo propuesto anteriormente.
- f) Hacer un control periódico de la aplicación para revisar que no hay ningún cambio en el proceso de trabajo.

CAPÍTULO 2

2. Antecedentes

2.1 Calidad

La calidad es un concepto propio a la esencia del ser humano, desde sus orígenes, este ha comprendido que el hacer las cosas bien y de la mejor forma posible le proporciona una ventaja competitiva sobre el entorno con el cual interactúa.

En la época donde se puede ver una evolución en cuestión de calidad es en la *Edad Media*, pues es donde surgen mercados con base en el prestigio de la calidad de los productos, se generaliza la costumbre de agregarles marca y así se desarrolla el interés de mantener una buena reputación con la comunidad, para hacerse notar que esa marca en específico es que presenta menos defectos de fabricación, de transportación, etc., ahí se está creando un estándar del producto, el cómo se debe fabricar, que materiales usar o no para que cumpla con las exigencias de los clientes.

Hubo otras épocas como la *Revolución Industrial* que se producían grandes cantidades sin importar la calidad de los productos, pues era algo “reciente” y no se contaba con los protocolos o procesos ya estandarizados y eso provoca que la calidad de los productos deje mucho que desear para el consumidor. Después entro la administración científica aquí se usan técnicas de control de calidad de inspección y métodos estadísticos, que permiten identificar los productos defectuosos.

Como se sabe las llegadas de las guerras en el mundo trajo consigo consecuencias ya sean positivas o negativas, pero enfocándonos en las consecuencias positivas podemos asegurar que hubo un gran crecimiento en la industria y en los procesos utilizados para crear en un principio el armamento, pero con la disolución de las guerras dejo sistemas y procedimientos en el interior de la organización para evitar productos defectuosos, el fabricar los productos bien al primer intento, la calidad en el interior de todas las áreas funcionales de la empresa y en la actualidad que es la capacitación de líderes de calidad que potencialicen el proceso.

CAPÍTULO 3

Las organizaciones hoy en día están implementando el modelo de gestión de calidad basado en procesos (Figura 1), el cual menciona que para que una organización funcione eficazmente tiene que establecer y gestionar diversas actividades relacionadas entre sí. Se le denomina “enfoque basado en procesos” porque aplica un sistema de procesos dentro de la organización, la identificación e interacción de estos, así como su gestión para producir los resultados deseados.



Figura 1. Modelo de un sistema de gestión de calidad basado en procesos.

2.2 Calidad en las empresas

La empresa, por lo tanto, debe tener unos cimientos sólidos basados en:

- La satisfacción total del cliente es el objetivo prioritario de todos los miembros de la organización.
- La única manera de hacer el trabajo es bien.
- Corregir fallos no es una opción, deben preverse para evitarse. No es cuestión de arreglar, es cuestión de evitar.
- La no calidad siempre es más cara que la calidad.

CAPÍTULO 3

Estos cimientos se consiguen gracias a un Sistema de Gestión de la Calidad (Figura 2), el cual debe incluir:

- La política en la que se va a basar el sistema y como se va a alcanzar.
- Cuáles son los objetivos y que herramientas se dispondrán para su consecución.
- Organigrama de la entidad donde será aplicado el sistema.
- Reparto de responsabilidades entre el personal implicado.
- Procedimientos y procesos que se definen.
- Requisitos de formación.
- Normas de actuación.

La calidad ayuda a conservar o fidelizar los clientes, favorece que sean “escuchados” y que podamos captar nuevos clientes. Además, consigue que clientes y consumidores, al hablar bien de los productos de la empresa, se conviertan en la publicidad positiva más barata y eficaz.



Figura 2. Gestión de Calidad

CAPÍTULO 3

2.3 Sistemas de Gestión de Calidad

Los Sistemas de Gestión de la Calidad se basan en un conjunto de normas y estándares emitidos por un organismo internacional no gubernamental llamado **ISO** (Organización Internacional de Normalización). Estos estándares establecen los requisitos para una adecuada implementación de la calidad en la empresa.

Los distintos Sistemas de Gestión se interrelacionan entre sí para hacer cumplir los requisitos de calidad necesarios para que la empresa logre la máxima calidad en los productos y servicios que ofrece. Entre estas normas y estándares internacionales cabe destacar:

- **Normas ISO 9000:** relacionadas con la implementación de Sistemas de Gestión de la Calidad eficaces.
- **Norma ISO 14001:** define los requerimientos de un Sistema de Gestión Ambiental.
- **OHSAS 18001:** aplicable a las áreas de seguridad y salud ocupacional.
- **ISO/IEC 27001:** requisitos en cuestiones de seguridad informática, requerimientos para el control de riesgos, ataques, vulnerabilidades e impactos en los sistemas.

Todas estas normas se interrelacionan entre sí para hacer cumplir los requisitos de calidad. El objetivo es satisfacer los requerimientos acordados con los clientes a través de la mejora continua.

2.4 Proceso de Inspección de calidad en empresa de fabricación de juguetes.

Los juguetes se seleccionan en maquina por toneladas, que dependiendo la tonelada es el tamaño del molde del juguete que colocan. Para detectar defectos, van los supervisores de calidad y se notifican a ingeniería de calidad o practicantes el defecto, se verifica con ellos para ver si el defecto es correcto a lo que los supervisores dicen, se utiliza la vista, se palpa con la mano si existe algún punto filoso y lo verifican con el

CAPÍTULO 3

Sharp Point que si prende el foco rojo es que es un defecto crítico ya que el niño se puede cortar con él, en dado caso sea por rebabas (Figura 3).

Hay ocasiones en que son tiros cortos o tiros largos que ahí ingeniería de calidad o cualquier departamento de calidad va a la máquina para verificar los parámetros, pero siempre acompañados por alguien de procesos, ya que ellos solo están autorizados en moverse a la máquina, si es por proceso se corrige ahí mismo en la máquina.

Si es por un defecto del molde, se notifica a taller de moldes para que vengan a revisar para ver si se puede reparar en maquina o se tiene que bajar el molde, si se tiene que bajar entonces se habla con programación para ver cuando pueden prestar el molde para meterlo a reparar, ya que se da una fecha, eso se comunica a taller de molde y se pasa una hoja de trabajo que están autorizados en reparar ese molde junto con una pieza detective como muestra para que sea más sencillo ver dónde está la zona con defecto y ya proceden a reparar Si en dado caso uno de esos es una bañera o algún juguete en la que se necesite agua en la que se pueda fugar al colocarla, se recolectan muestras, se mandan a reparar y se hacen pruebas de likeo para hacer pruebas de fuga.



Figura 3. Ejemplo de una empresa que aplica el proceso.

3. Experimentación

3.1 Creación

Para la creación de la aplicación, se empezó evaluando diferentes opciones donde realizarla, lo que se buscaba en la herramienta era que la aplicación fuera de fácil acceso, intuitiva y que solo tuviera lo más importante, esto para mejorar la fluidez de la aplicación, ya que como se utilizara durante el tiempo de producción los operadores no pueden perder mucho tiempo ingresando e interactuando con aplicaciones tardadas.

Para esto, se encontró una opción en Microsoft que se adapta perfectamente para las características que se buscaban. Power Apps (Figura 4) es un conjunto de aplicaciones, servicios y conectores, así como una plataforma de datos que proporciona un entorno de desarrollo de aplicaciones ágil para crear aplicaciones personalizadas para las necesidades de su empresa. Se eligió Power Apps porque muchas de las empresas para comunicarse usan Teams y Outlook, herramientas que son muy comunes en cualquier industria y que proporcionan un sinnúmero de beneficios, entre ellos la rapidez de la comunicación, que es algo que se busca mejorar en este proyecto.



Figura 4. Power Apps

Una vez que se escogió la herramienta por la cual se creara la aplicación, lo que sigue es saber que conceptos llevara la aplicación, como se mencionó anteriormente, lo que se quiere es rapidez, entonces para buscar la rápida reacción ante una falla, los conceptos claves que llevara la aplicación son: número de operador, línea de producción, falla, fecha y hora. Ya teniendo bien definido esto, ahora si se inició con el diseño, buscando que fuera fácil de comprender para los operarios, debido a que ellos serán quienes más la utilizaran.

CAPÍTULO 3

A continuación, se presentan algunas imágenes del proceso de creación de la aplicación.

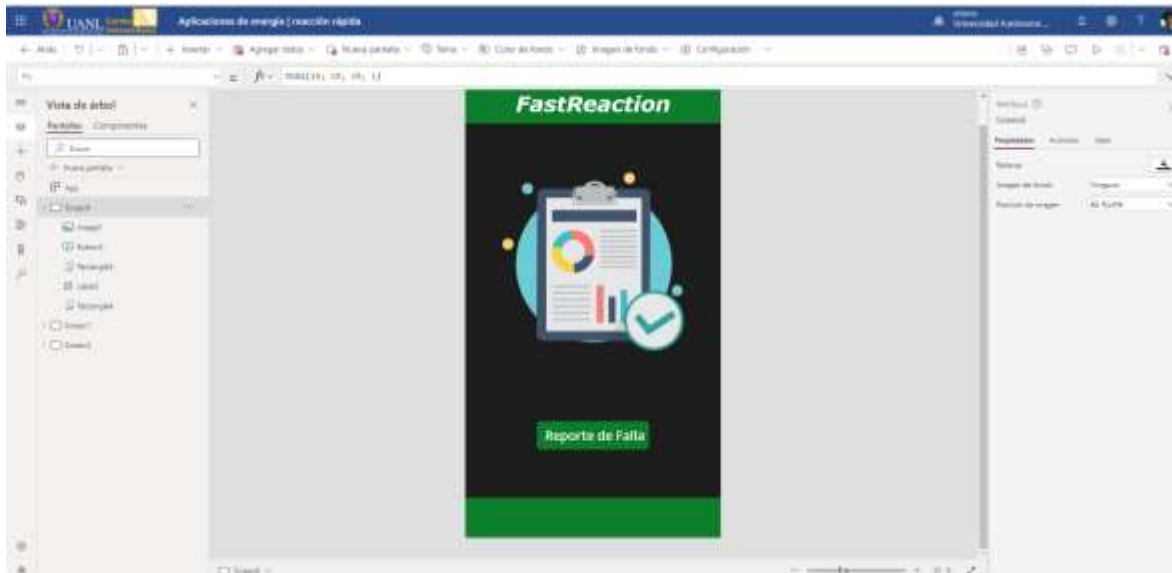


Figura 5. Primera ventana.

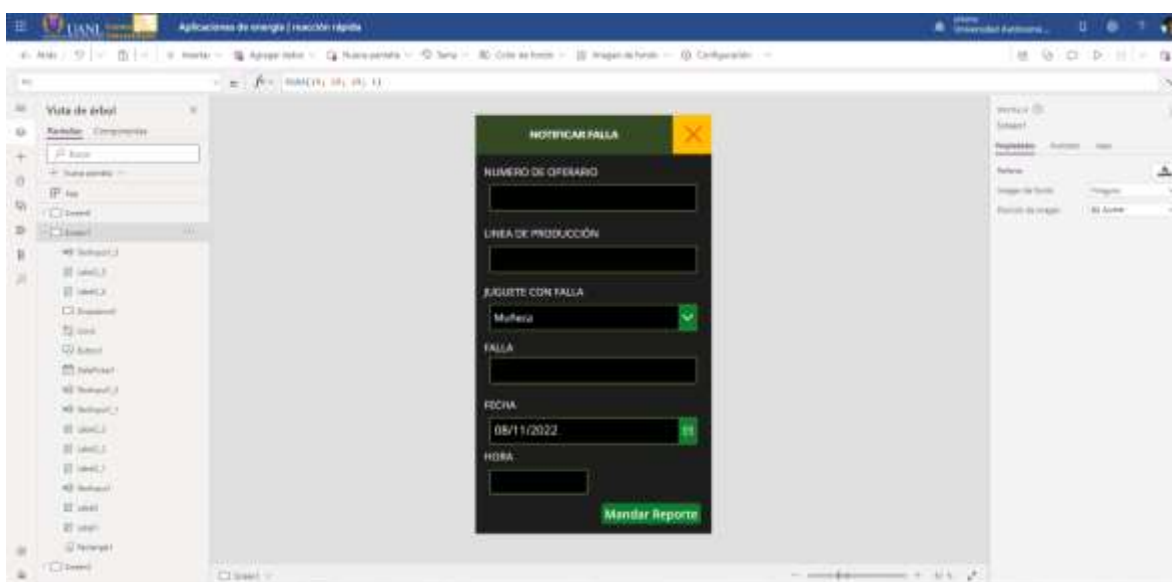


Figura 6. Segunda ventana.

CAPÍTULO 3

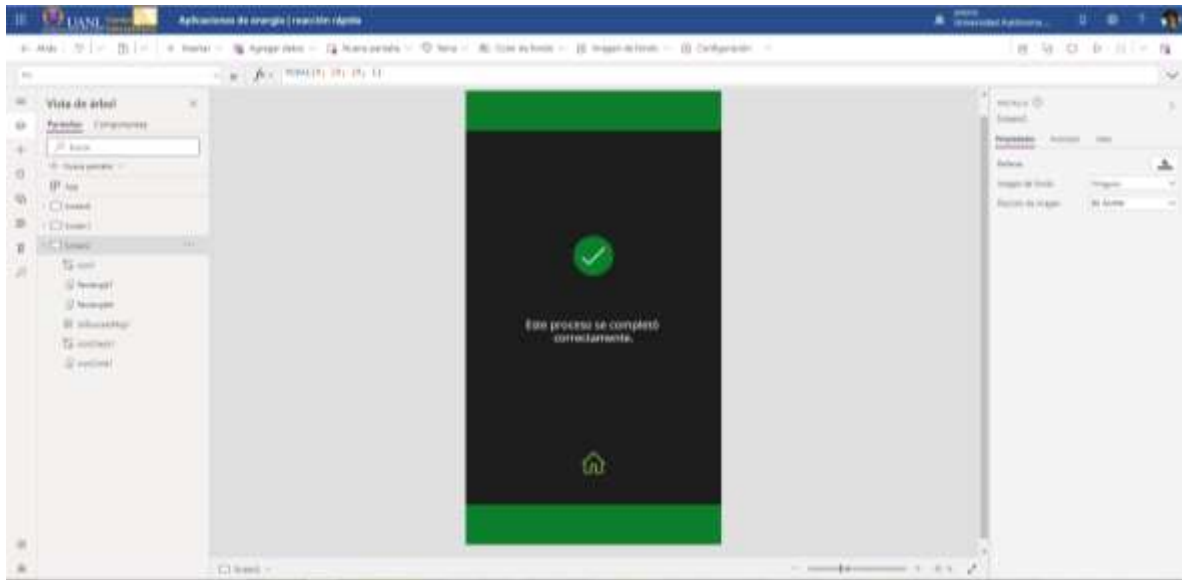


Figura 7. Tercera ventana.

CAPÍTULO 3

3.2 Resultados

Aquí podemos observar el resultado final de la aplicación, como se mencionó anteriormente se buscaba que fuera lo más sencilla posible para facilitar el trabajo de los operadores y de las personas del área de calidad de las empresas.



Figura 8. Inicio de la aplicación.

Figura 9. Ventana para notificar la falla.

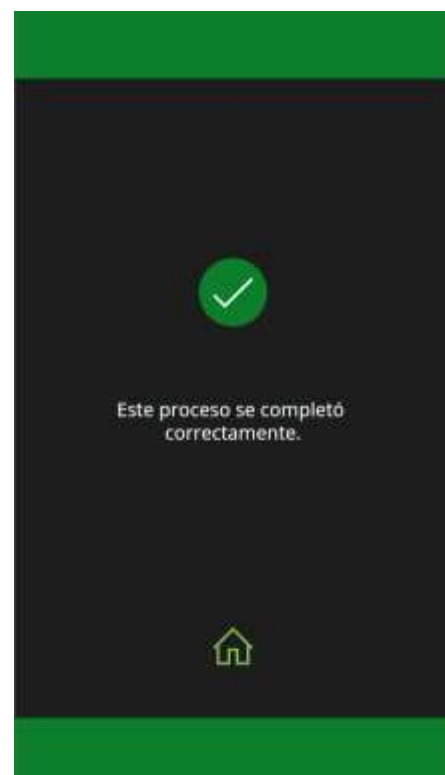


Figura 10. Proceso concluido.

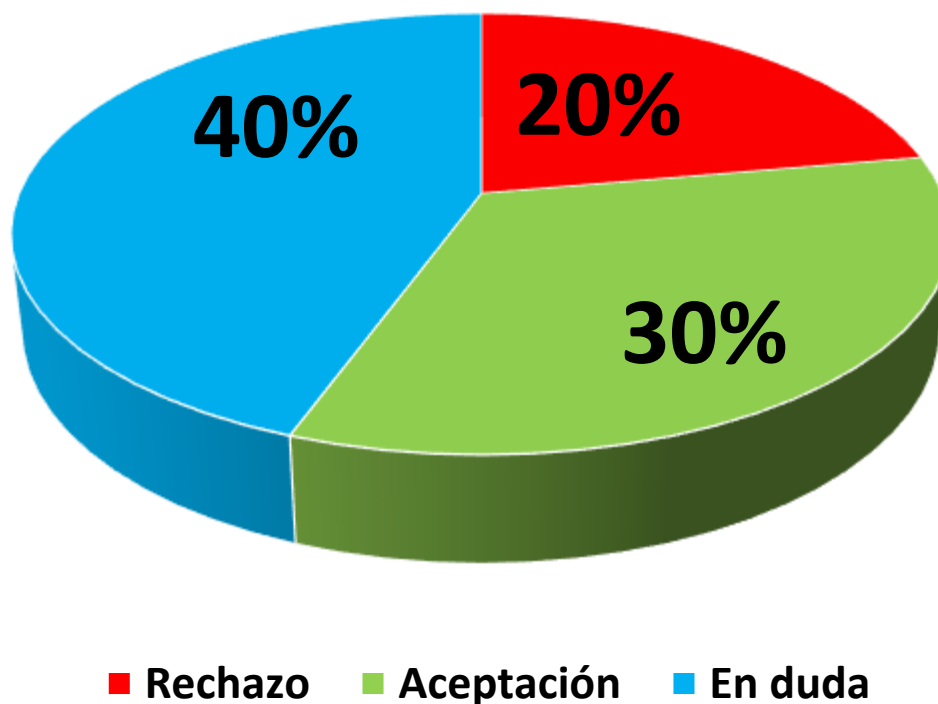
El crear esta plantilla, pero en formato de app es de gran ayuda al implementar en una empresa ya que mejora los tiempos de reacción en las diferentes líneas de producción que pueden existir, como en todo siempre habrá algunos departamentos que se opongan al cambio, es decir, al utilizar esta nueva herramienta puede que a muchos no les agrade o sientan que puede perder importancia el trabajo que realizan y se sientan amenazados hasta de perderlo, pero al contrario estas herramientas siempre servirán para acelerar los tiempos y hacer el trabajo más fácil a los operadores y con esto el tiempo efectivo es mucho mayor a como se manejaba anteriormente.

CAPÍTULO 3

Una vez dicho esto, se presentan dos resultados los cuales fueron en base a una encuesta que se realizó a diferentes departamentos, dado que para muchas personas dentro de la empresa estarán en contacto directo o indirecto con la aplicación. Estos gráficos muestran resultados favorables para ser el primer acercamiento que tienen los empleados con la aplicación.

En la Grafica 1 se hizo un conteo de la aceptación que tendría la app al implementarla en la empresa, a la mayoría les pareció buena idea el usarla ya que tuvo una aprobación del 40%, mientras que un 20% estuvo en completo rechazo a que no les convencía para nada la idea de usar algún tipo de app y el restante que fue el 30% se mostraron indecisos a la nueva herramienta ya que no estaban seguros si era una buena o mala idea.

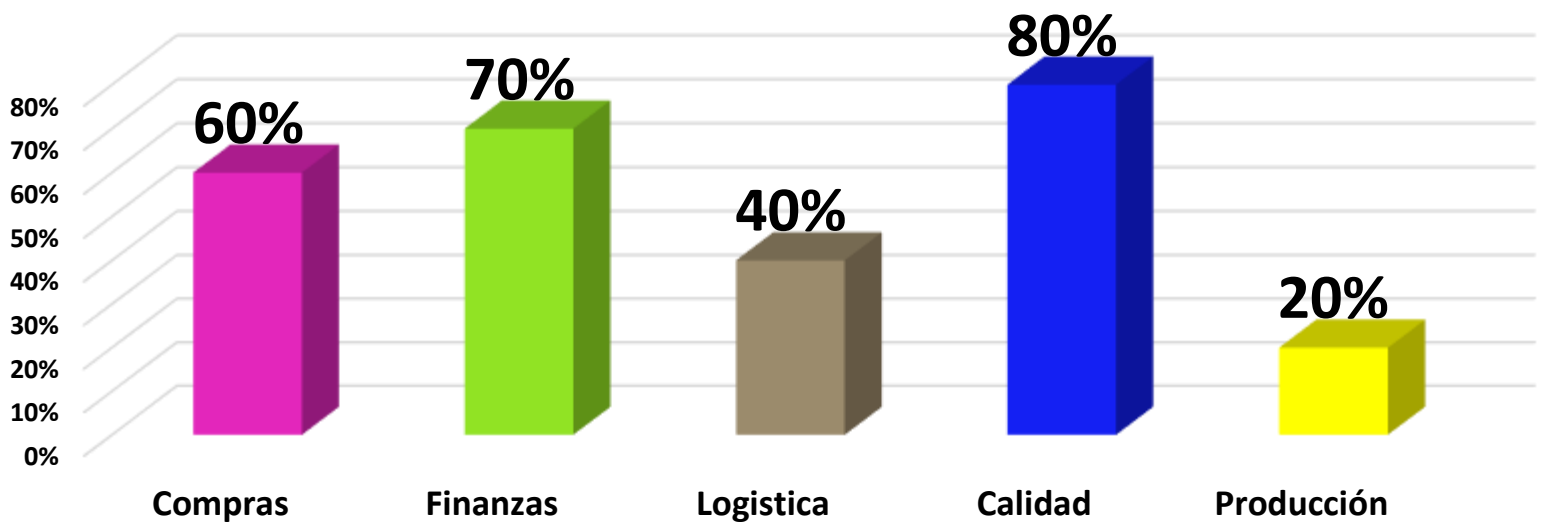
Porcentaje de Aceptación de la Aplicación



CAPÍTULO 3

En la siguiente grafica podemos observar la misma medición, pero ahora por áreas, esta grafica es muy importante debido a que nos da un mejor detalle de lo que realmente sucede en la empresa, con esto podemos seguir mejorando nuestra herramienta aplicando nuevas actualizaciones que se adapte mejor a las áreas para crear una relación mejor al momento de reaccionar hacia una falla del producto.

Porcentaje de Aceptación por Areas



CAPÍTULO 3



CAPÍTULO 3

3.3 Discusión

Como se puede ver en los resultados hay opiniones divididas, ya que muchas de las personas están renuentes a cambiar su forma de trabajo, ya que atacan la comodidad de su entorno, por lo que se cierran a aprender nuevas cosas. Pero dentro de esto, hay personas que, si les interesa conocer, aprender nuevas formas de trabajo, más eficaz. En este proyecto vemos que el área de producción es donde hay más personas que no les gusta esta nueva idea, por el contrario, en área de calidad es donde más aceptación tiene este proyecto. Aquí podemos ver dos puntos de vista diferentes, por un lado, calidad, es quien va a implementar esta aplicación, también es a quien va dirigido este proyecto, si bien va a ayudar a diferentes áreas, el área de calidad es a quien más va a ayudar esta aplicación teniendo un impacto inmediato en los errores. Por el otro lado, tenemos el área de producción, que son todos los operadores que trabajan día con día fabricando el material de la empresa. Estos trabajadores son los más renuentes a la nueva aplicación, y en parte es porque no les gusta el no saber de ciertas cosas, pero hay que hacerles entender que es solo por un lapso corto de tiempo ya que cuando tengan la suficiente experiencia esta aplicación les va a ayudar demasiado en sus labores. En los departamentos, se puede decir que hay opiniones intermedias, se puede interpretar esto, como dudas respecto a la aplicación, esto es bueno ya que su opinión espera a como reaccione la herramienta ya en el campo de trabajo. Para concluir con estos resultados, hay que decir que ya se está trabajando en crear nuevas ideas para la aplicación, relacionarla con una base de datos para llevar un control y así poder identificar cuanta fallas hay por semana, cuanto material se pierde y cuanto es en dólares, a su vez esta base de datos la queremos relacionar con más áreas, como la de finanzas para que ellos analicen nuevas opciones de financiamiento, también para el área de comprar para poder analizar a los proveedores por medio de los materiales que nos venden y si realmente son de calidad.

4. Conclusión

Esta tesis presentó una versión del proyecto de mejora en el control de calidad para eficientizar el tiempo específicamente de la rama encargada de la producción y más aún de la técnica, además, se analizó teóricamente para después aplicar los conceptos y conocimientos adquiridos y desarrollar la herramienta de nuestra plantilla que nos ayuda a generar un tiempo de respuesta mejor en la producción. La interacción que puede tener el usuario con una herramienta de este género es mágica, ya que el sólo debe ordenar y dar la falla para tener una solución inmediata.

En conclusión, nosotros creemos firmemente en nuestro proyecto y creemos que esto nos ayudará significativamente en el futuro con la estructura que hemos creado, tanto como equipo, como individualmente hablando. Por eso nuestro proyecto trata de ayudar a la empresa y a generar un impacto de tiempo y trabajo más fluido, en tanto cuando esperamos que el proyecto tenga éxito y que se vea reflejado en la empresa siendo una Plantilla especial para el Área de producción y buscamos que tenga la aceptación tanto de la empresa, como de nuestros compañeros y amigos. Es importante recalcar que la plantilla la hemos creado con el fin de tener una mejor eficiencia en la hora de las fallas en los productos y juguetes mattel, siendo amigables con los trabajadores dándoles la solución rápida en su línea de producción y teniendo la mejor satisfacción de los empleados y supervisores del área. Conforme fuimos realizando este proyecto nos fuimos percatando de muchas cosas que antes no habíamos considerado, que ignorábamos. Pudimos percatarnos como lo hemos venido mencionando de la importancia de saber las necesidades de la gente, pero también pudimos detectar algunos puntos clave para afianzar muchos procesos, detectar áreas de oportunidad para mejorar el servicio al cliente en distintos departamentos de la empresa, tener una visión más clara de la funcionalidad de la empresa, saber que existen gastos que se pueden disminuir, y sobre todo del tiempo que la gente utiliza en encontrar información para poder resolver problemas o tomar cierto tipo de decisiones. Muchas de las veces el obtener algún reporte con ciertas características les lleva la labor de un día.

CAPÍTULO 4

Se obtuvo así, un producto con el cual, nuestra aplicación en la plantilla digital nos dio el objetivo esperado y nuevamente nos presta ayuda para realizar una actividad que puede ser simple para algunos, pero también compleja para otros: la detección de fallas y creación de órdenes que le podemos dar a nuestra app y la inmediata respuesta del equipo de producción y considerando la enorme variedad de usos prácticos, personales y profesionales que se le dan hoy en día.

Como conclusión, este proyecto ha sido, para el autor, la mayor de las experiencias en cuanto a desarrollo de la plantilla digital por el hecho de obtener como resultado un producto que puede tener diversas aplicaciones y tantas posibilidades de trabajo a futuro. Así como también, por haber cumplido con los objetivos y requerimientos establecidos. Sólo resta esperar que esta tesis sea de provecho para aquellos que deseen considerarla como un punto de partida para nuevos proyectos o simplemente para su experimentación personal.

5. Referencias

- ¿Experimenta líneas de producción lentas? Podemos ayudar. (2020a, mayo 22). EAM-Mosca. <https://www.eammosca.com/blog/experimenta-lineas-de-produccion-lentas-podemos-ayudar/?lang=es>
- Programación y Control Industrial S.A. de C.V. (s. f.). Línea de producción. <https://proci.com.mx/products/linea-de-produccion>
- Tech, N. C. (2021, 6 diciembre). ¿Cómo evitar eventos de paro en industrias de producción continua? NC Tech. [https://nctech.com.mx/blog/iot-industrial/eventos-de-paro/Mattel / Montoi SA de CV](https://nctech.com.mx/blog/iot-industrial/eventos-de-paro/Mattel/MontoiSAdeCV)
- Aguilar, P. R., & Domínguez, N. S. (2001). Los círculos de control de calidad en empresas de manufactura en México. *Contaduría y administración*, (201), 37-60.
- Gutiérrez, A. F., Gasca, E. G., Rojas, A. P., & López, L. M. (2009). Acerca de la implementación de los modelos de calidad en la construcción de software en México. *Tecnura*, 13(25), 116-127.
- Ahuja Sánchez, L., Yépez Ríos, N. B., & Pedroza Zapata, Á. R. (2020). La relación entre gestión de la calidad total (GCT) y gestión de la tecnología/I+ D (GT/I+ D) en empresas de manufactura en México. *Contaduría y administración*, 65(1).
- Feigenbaum, A. V. (1994). Control total de la calidad. *México*, 421.
- Bribiescas Silva, F. A., & Romero Magaña, I. F. (2014). GESTIÓN DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD COMO FACTOR DE COMPETITIVIDAD EN EL SECTOR INDUSTRIAL DE MANUFACTURA, EN LA REGIÓN TRANSFRONTERIZA CD. JUÁREZ, CHIH., MÉXICO EL PASO, TEXAS, USA (Quality Certification Management as a Determinant of Competitiveness in the Industrial Manufacturing Sector in the Cd. Juarez, Chih., Mexico-EI Paso, Texas, USA Area). *Revista internacional administración & finanzas*, 7(1), 113-131.
- Combeller, C. R. (1993). *El nuevo escenario: la cultura de calidad y productividad en las empresas*. Iteso.