

SEP

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIJUANA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN



VARIACIONES EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN
Y SU IMPACTO FINANCIERO

Tesis que presenta:

Carlos Alberto Cota Flores

Para obtener el grado de:

Maestría en administración

Director de tesis:

Dra. María Esther Ibarra Estrada

Tijuana, Baja California, México 18 de marzo de 2022

Instituto Tecnológico de Tijuana

Tijuana Baja California, 27/abril/2022

No. de Oficio: 220/Coord. M.A./2022

Asunto: Autorización impresión de tesis

DR. GUADALUPE HERNÁNDEZ ESCOBEDO
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN
PRESENTE

En lo referente al trabajo de tesis titulado: "VARIACIONES EN LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN Y SU IMPACTO FINANCIERO", presentado por el C. Carlos Alberto Cota Flores, alumno con número de control: M1921041 de la Maestría en Administración. Informamos a usted que después de una minuciosa revisión, los miembros del comité manifiestan APROBAR LA TESIS en todas sus partes, en virtud de reunir las exigencias de un trabajo profesional y a su vez satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias, por lo que se autoriza al interesado para que proceda de inmediato a la impresión del mismo.

ATENTAMENTE

*Excellencia en Educación Tecnológica -
Por una juventud integrada al desarrollo de México -*



DRA. MARÍA ESTHER IBARRA ESTRADA
PRESIDENTE



DR. RODOLFO MARTÍNEZ GUTIÉRREZ
SECRETARIO



MGEI. CARMEN E. CAREY RAYGOZA
VOCAL





EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Tijuana

Tijuana, Baja California,

24/mayo/2022

OFICIO No. 053/DEPI/2022

Asunto: Autorización de Impresión de Tesis

MARIA MAGDALENA SERRANO ORTEGA
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ESCOLARES
PRESENTE

En lo referente al trabajo de tesis, "Variaciones en los procesos de producción y su impacto financiero.". Presentado por C. **Carlos Alberto Cota Flores**, alumno de la Maestría en Administración con numero de control **M1921041**; informo a usted que a solicitud del comité de tutorial, tengo a bien **Autorizar la impresión de Tesis**, atendiendo las disposiciones de los Lineamientos para la Operación de Estudios de Posgrado del Tecnológico Nacional de México.

Sin más por el momento le envié un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
Excelencia en Educación Tecnológica.



GUADALUPE HERNÁNDEZ ESCOBEDO
JEFE DE DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

ccp. Archivo

GHE/lap



Calzada del Tecnológico S/N Esq. Castillo de Chapultepec y calle Cuauhtemotzin,
Fracc. Tomás Aquino C.P.22414 Tijuana, Baja California. Tel. 01 (664) 6078400
Est. 101

e-mail: dir.tijuana@tecnm.mx | tecnm.mx | Tijuana.tecnm.mx



2022 Flores
Año de Magón
PROCESADOR DE LA REVOLUCIÓN MEXICANA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TIJUANA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

En la ciudad de Tijuana, B.C. del 02 de mayo del 2022, el alumno Carlos Alberto Cota Flores, del Programa de Maestría en Administración con numero de control M1921041, manifiesta que es autor (a) intelectual del presente trabajo de tesis bajo la dirección de Dra. María Esther Ibarra Estrada y ceden los derechos del trabajo intitulado “Variaciones en los procesos de producción y su impacto financiero” al Tecnológico Nacional de México /IT Tijuana para su difusión con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, figuras, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del autor y del director del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a la siguiente dirección de correo electrónico: m_admin@tectijuana.edu.mx . Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.



Carlos Alberto Cota Flores

Nombre y firma del estudiante

OFICIO DE AUTORIZACION DE IMPRESIÓN DE TESIS

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi padre, a mi madre y a mi novia por su apoyo y constante motivación para lograr concluir esta etapa de mi vida.

Agradecimientos

A mi directora de tesis la Dra. Esther Ibarra Estrada, por su apoyo incondicional y aportes a lo largo de la elaboración de este trabajo.

Resumen

La competitividad entre las empresas cada vez ha sido más cerrada, forzándolas a ofrecer producto confiable en el menor tiempo posible y a un mejor costo, los primeros antecedentes surgen justo al comienzo de la primera guerra mundial donde la necesidad de abastecer a los ejércitos con el armamento era la prioridad de un país.

La iniciativa de estudio de las variaciones de los procesos de producción ha venido mejorando, cambiando los últimos años con la competitividad que hoy en día existe entre las empresas a nivel mundial, con ello la necesidad de enfocarse a innovar y eficientizar sus procesos, con ello la forma en la que se lleva a cabo el enfoque a la mejora continua también ha ido cambiando para convertirse en el enfoque principal en las organizaciones para lograr cumplir con las necesidades, expectativas del consumidor.

En este desarrollo de investigación se demuestra que la estabilización de los procesos juega un papel importante para lograr una mejora continua minimizando el impacto financiero y lograr enfocarse a la innovación de los procesos, y a su vez logara asignar los recursos para la innovar sus productos. Cada vez más empresas aceptan la implementación de la herramienta QRQC para lograr reducir las variaciones y eficientizar los recursos.

Este proyecto concluye con la implementación de una herramienta de mejora continua para sus procesos a través de la implementación de la herramienta QRQC de acuerdo a los requerimientos que tenga cada unidad de negocio.

Abstract

The competition between companies has been increasingly closed, forcing them to offer a reliable product in the shortest possible time and at a better cost, the first antecedents arise right at the beginning of the First World War where the need to supply armies with weapons It was the priority of a country.

The initiative to study the variations in production processes has been improving, changing in recent years with the competitiveness that exists today among companies worldwide, with this the need to focus on innovating and making their processes more efficient, with this the way in which the approach to continuous improvement is carried out has also been changing to become the main focus in organizations to meet the needs and expectations of the consumer.

In this research development it is shown that the stabilization of the processes plays an important role in achieving continuous improvement, minimizing the financial impact and achieving focus on process innovation, and in turn manages to allocate resources to innovate its products. More and more companies accept the implementation of the QRQC tool to reduce variations and make resources more efficient.

This project concludes with the implementation of a continuous improvement tool for its processes through the implementation of the QRQC tool according to the requirements of each business unit.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT.....	iv
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I:.....	1
Planteamiento de la investigación.....	1
1.1 Antecedentes de la investigación.....	2
1.2 Planteamiento del problema	3
1.2.1 Definición del problema	5
1.3 Objetivos de la investigación.....	6
1.3.1 Objetivo General	6
1.3.2 Objetivos Específicos	6
1.4 Pregunta de investigación.....	6
1.5 Formulación de Hipótesis	6
1.6 Definición de variables	7
1.6.1 Modelo Conceptual de variables	7
1.7 Justificación	7
1.8 Delimitación del Estudio.....	8
1.9 Limitación del estudio	8
CAPÍTULO II:.....	9
Fundamento Teórico.....	9
2.1 Marco Teórico	11
2.1.1 Variaciones en procesos.....	11
2.1.2 Calidad, Productividad y Costos	12
2.1.3 Calidad.....	13
2.1.4 Productividad.....	14
2.1.5 Costos.....	14

2.2 Marco referencial	15
2.2.1 Caso estudio 1:	15
2.2.2 Caso de estudio 2: DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD CON UN ENFOQUE DE INGENIERÍA DE LA CALIDAD (Internacional, 2008)	16
2.3 Marco legal	18
CAPÍTULO III:.....	19
Metodología	19
3.1 Diseño de la investigación	27
3.3 Universo.....	28
3.3.1 Muestra	28
3.3.2 Selección de las muestras	28
3.4 Método y técnicas de recolección de datos	29
3.5 Diseño de Instrumento	30
3.6 Recolección de datos	31
CAPÍTULO IV:	32
RESULTADOS	32
4.1 Análisis de resultados	27
4.2 Análisis de resultados	31
4.3 Propuesta	31
CAPÍTULO V:	33
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
5.1 Conclusiones.....	35
5.2 Recomendaciones.....	36
5.2.2 Recomendaciones para la empresa	¡Error! Marcador no definido.
5.2.3 Recomendaciones para las áreas de soporte de producción ..	¡Error! Marcador no definido.
5.2.4 Recomendaciones para investigaciones futuras ..	¡Error! Marcador no definido.
Bibliografía	37

INTRODUCCIÓN

Contar con un proceso libre de variaciones en una empresa manufacturera de ensambles aeroespaciales permitirá tener una operación estable donde los recursos serán optimizados al máximo y lograr el cumplimiento a los objetivos de la empresa, con la constante rotación de personal y la alta competitividad en el mercado aeroespacial en la región representa un gran reto para el departamento de industrialización el sostener e innovar los procesos para cumplir con las demandas del cliente en las fechas acordadas, por lo que es importante buscar nuevas herramientas de mejora continua, así como diferentes metodologías y procesos que permitan facilitar la mano de obra del operador.

Ante esta necesidad de transferir todos los productos de empresas hermanas de California, USA a Tijuana Baja California, México y el constante crecimiento de demanda nace la necesidad de estudiar las variaciones en los procesos que más están afectando el costo del producto para eficientizar los procesos de manufactura, es por ello que esta investigación propone la implementación indicadores en los procesos de la unidad de negocio de A220 Cabin. El estudio demuestra que con el uso de estos indicadores mencionados anteriormente se tiene una tendencia positiva en los métricos establecidos en la empresa.

Este proceso de investigación se llevo a cabo a través de una herramienta de mejora continua QRQC, donde se monitorearon los indicadores de manera constante y permitió reaccionar de manera inmediata, y a su vez sirva como referencia para la innovación de los procesos.

La investigación se desarrolló a través de cinco capítulos que se describen a continuación:

Capitulo I: Se abordan los antecedentes de la investigación, problemática, objetivo general y específicos, pregunta de investigación, hipótesis y variables, justificación, así como delimitación y limitaciones de estudio.

Capitulo II: Se abordan las teorías, modelos y definiciones de diversos autores especialistas en materia de reclutamiento de personal, así como casos de estudio que aportan herramientas, técnicas o métodos similares al propuesto y que enriquecen esta investigación.

Capitulo III: Se presenta el diseño metodológico de esta investigación, considerando el enfoque, tipo y alcance, así como las etapas de la misma, también se describe el sujeto de estudio, universo y muestra, así mismo se concentran los datos recolectados, mediante el uso del programa denominado: Royal 5, para monitorear los rechazos de scrap de producción, finalmente, se presentan la tabulación de datos mediante gráficas del impacto de resultados, generando los métricos actuales para las acciones correctivas.

Capitulo IV: Se exponen los resultados e interpretación de los KPI que se monitorearon en la unidad de negocio de A220 Cabin de la empresa Safran Cabin de México con el propósito de reducir la cantidad de variables del proceso y defectos en producción.

Capitulo V: Se dan a conocer las conclusiones, propuestas y recomendaciones con base en el presente estudio, así como las recomendaciones para la empresa que fue sujeta del mismo, así como recomendaciones para futuras investigaciones relacionadas con la estrategia de reclutamiento de aporte de esta investigación.

CAPÍTULO I:
Planteamiento de la investigación

En este capítulo se abordan los antecedentes de la investigación, problemática, objetivo general y específicos, pregunta de investigación, hipótesis y variables, justificación, así como delimitación y limitaciones de estudio.

Capítulo I

1.1 Antecedentes de la investigación

Uno de los elementos más importantes en términos económicos en la frontera norte de México se debe a la inversión extranjera directa en ciudades como Tijuana, B.C., Reynosa, Tamaulipas y CD. Juárez; el factor a considerar para llevar a cabo este tipo de inversiones se debe entre otros términos, a la capacidad de la ciudad para proveer de ventajas competitivas sobre otras ciudades homónimas regionales, tales como su localización privilegiada en relación con los mercados estadounidenses, así como los bajos costos en mano de obra directa (López, 2016).

En este sentido, un aspecto relevante tiene que ver con el aspecto geográfico, ya que independientemente de la localización de la MNC (Las corporaciones multinacionales, por sus siglas en inglés), esta tenderá a la búsqueda de mercados a nivel internacional que le permitan expandirse tanto organizacional como económicamente.

Hoy en día la competitividad en las empresas se encuentra en un punto donde la ubicación estratégica y el costo de la mano de obra directo no es suficiente, lo cual obliga a las empresas a mejorar sus costos y servicios como calidad y tiempo de entrega.

Un segundo aspecto relevante que puede influir en el crecimiento de una empresa multinacional son las pérdidas por las variaciones en los procesos. Una variación de proceso es todo serie situaciones que alteran los movimientos o actividades estándar que conlleven a la transformación de la materia prima para obtener el producto deseado.

Un proceso no controlado conlleva a una serie de consecuencias que afecta de forma económica a una empresa ya que no se hace un buen uso de los recursos disponibles; sobre procesas el producto y asignas personal a un retrabajo que no agrega valor a la pieza, se consume materia prima no proyectada y no garantiza que el producto cumpla con los requerimientos del cliente lo que puede resultar como Scrap de materia prima.

Asignando ese personal a los retrabajos comprometes el plan de producción de la demanda futura; atrasas la planeación de las nuevas órdenes y trabajas bajo presión.

Todo esto se ve reflejado en la calidad del producto y en la imagen de la empresa ante los clientes afectando de forma directa el sector financiero.

Para ello se debe de ser una empresa competitiva, donde se pueda ofrecer una mejor calidad del producto, proyectando estabilidad en la región con proveedores certificados que aseguren la calidad en la materia prima como resultado final.

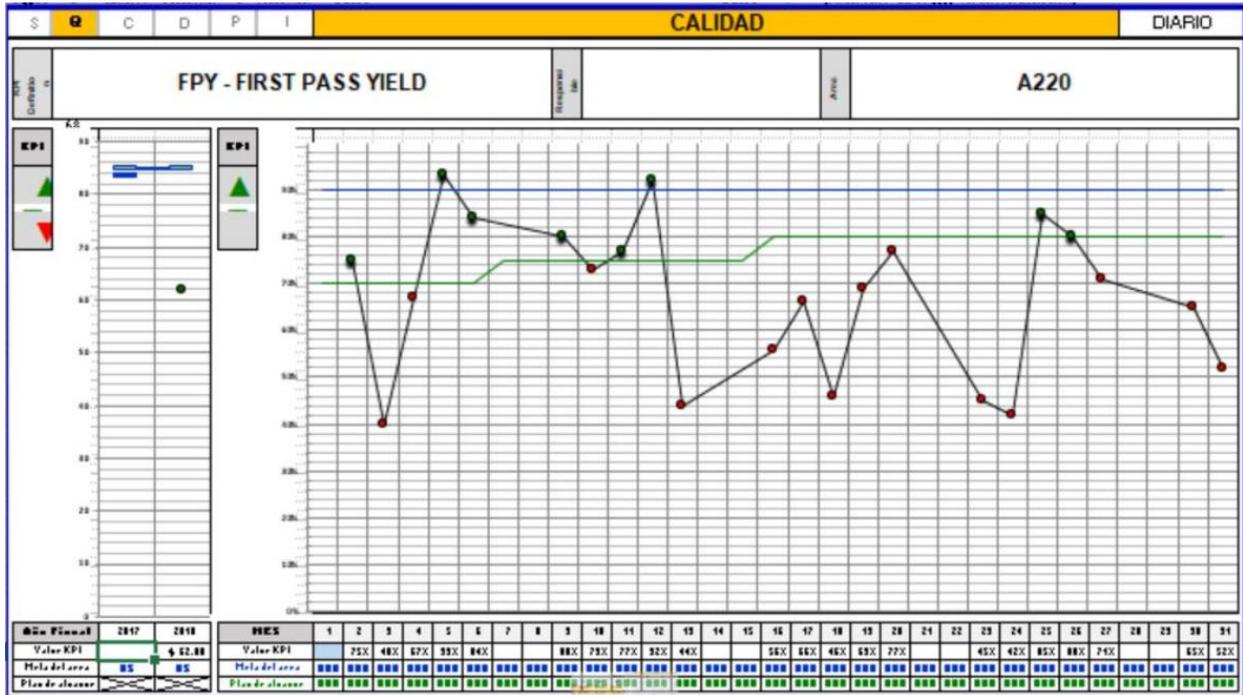
1.2 Planteamiento del problema

Actualmente la industria maquiladora en México compite contra varios países que han adoptado un modelo de industrial de eficiencia e innovación competitiva en sus procesos y producto final, como lo son Hong, Kong y Corea del Sur.

Esto obliga a las empresas ya establecidas en Tijuana B. C. a buscar nuevas estrategias para ser más eficientes en sus procesos productivos, que a su vez esto refleja una reducción de sus costos.

Es por ello que, la empresa Safran Cabin S.A. se ha establecido como meta para mediados del año 2021, mejorar la eficiencia en sus procesos de producción, donde se ha observado evidencia de variación en la producción, de manera continua como se puede observar en la gráfica 1.1 la cual refleja los rechazos del periodo de enero a diciembre 2020 de procesos de producción, no controlado generando costos extraordinarios (ver Tabla 1.1) Estas cifras han generado demora en los compromisos con los clientes, debido a los defectos identificados en la inspección final (ver gráfica 1.3 mediante Pareto), ocasionando una demora de tiempo que a su vez ha afectado a otros departamentos involucrados en el proceso como son manufactura, calidad y planeación.

Gráfica 1.1: Rechazos de producción



Fuente: Depto. de Calidad de Safran Cabin de México (2020)

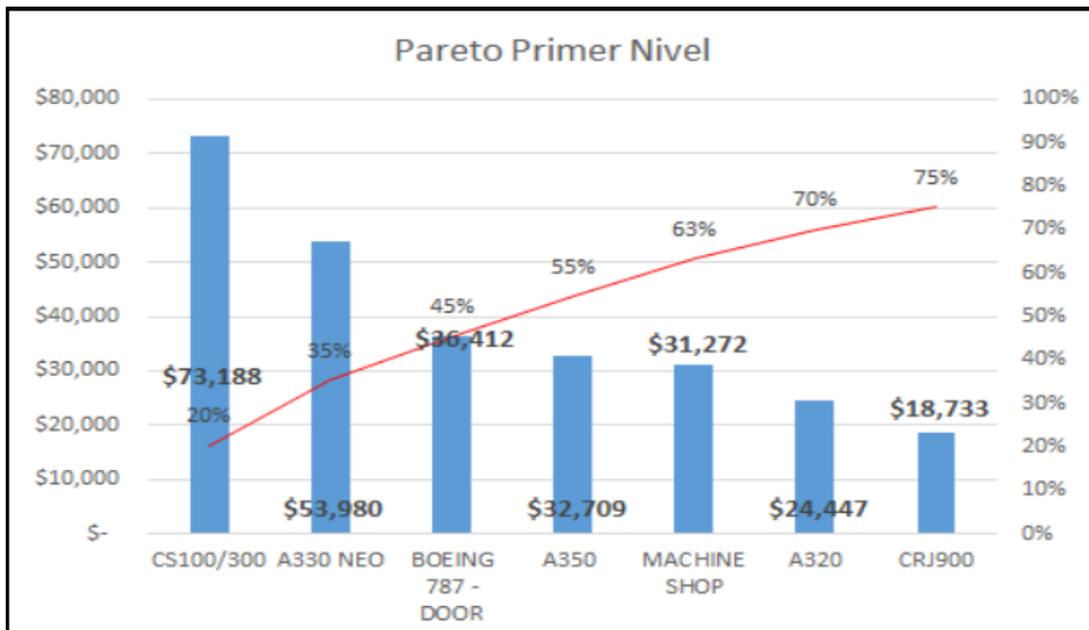
Tabla 1.1: Costos extraordinarios

Program	Week												
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51
Airbus A220	\$5,309	\$13,839	\$4,359	\$17,351	\$6,598	\$4,012	\$3,741	\$1,574	\$11,061	\$1,627	\$2,054	\$1,324	\$339
A330 NEO	\$6,095	\$2,992	\$5,050	\$13,120	\$2,772	\$1,132	\$1,311	\$3,032	\$9,843	\$1,374	\$1,196	\$1,770	\$4,295
BOEING 787 - DOOR	\$2,213	\$7,078	\$1,030	\$6,712	\$1,871	\$686	\$3,655	\$1,350	\$8,207	\$483	\$1,232	\$896	\$998
A350	\$855	\$629	\$4,345	\$8,228	\$926	\$1,178	\$5,357	\$6,510	\$688	\$62	\$381	\$443	\$3,108
MACHINE SHOP	\$3,938	\$1,480	\$3,600	\$2,181	\$3,154	\$2,251	\$2,753	\$2,779	\$2,226	\$903	\$1,515	\$2,562	\$1,930

Fuente: Depto. de manufactura de Safran Cabin de México (2020).

Como se puede observar en la tabla 1.1 aparecen los principales ofensores de costos extraordinarios, destacando como principal contribuidor el programa de Airbus A220 y mostrando de color marrón los gastos más fuertes del 2020 por semana.

Gráfica 1.2: Pareto de defectos identificados



Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 1.2 anterior se observa en el Pareto de principales ofensores de scrap de la planta, de igual forma destacando como mayor contribuidor al programa de Airbus A220 (C100/C300).

1.2.1 Definición del problema

Las variaciones en los procesos de producción en el periodo de enero a diciembre del 2020, han mermado la eficiencia de la unidad de negocio con un índice de hasta el 14% debido a carencia de un monitoreo integral de calidad en el proceso, impactando las entregas al cliente y costos extraordinarios por la detección de defectos en la inspección final y complementado por la pandemia.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Reducir las variaciones en los procesos, mediante la implementación de la herramienta QRQC, con el propósito de incrementar el métrico de eficiencia al 60% reflejándose en la disminución de gastos en materia prima y costos extraordinarios.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Integrar un equipo de personal multidisciplinario de los seis departamentos (RH, Calidad, Producción, Manufactura, Diseño, Planeación) involucrados con el propósito de asignar actividades de monitoreo diariamente.
- Analizar los tipos de variaciones que se han identificado en los procesos y su incidencia.
- Clasificar las variaciones por impacto financiero.
- Implementar acciones en las variaciones de mayor impacto aplicando la herramienta QRQC (Quick Response Quality Control).
- Seleccionar los resultados de mayor impacto en el incremento de eficiencia.
- Sistematizar y estandarizar los procesos a través de las mejoras implementadas.

1.4 Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores que impactan la variación en los procesos de manufactura?

1.5 Formulación de Hipótesis

Hi: Al implementar la herramienta QRQC, deberá reflejarse una disminución en la variación de los procesos dando como resultado una tendencia positiva en los indicadores de eficiencia y calidad en la inspección final del programa de Airbus A220.

1.6 Definición de variables

Variable independiente: Disminución de eficiencia

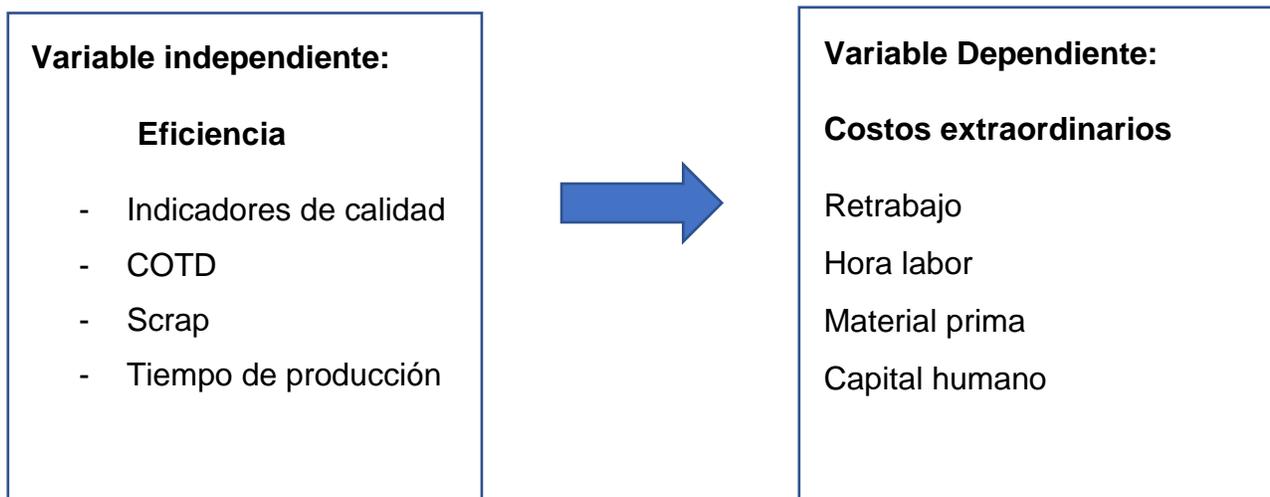
- Indicadores de calidad
- COTD (Customer On Time Delivery).
- Scrap

Variable Dependiente: Costos extraordinarios

- Retrabajo
- Hora labor
- Materia prima
- Capital humano

1.6.1 Modelo Conceptual de variables

A continuación, se presenta la estructura del modelo conceptual de las variables definidas para este estudio con los indicadores que se medirán.



Fuente: Elaboración propia.

1.7 Justificación

La empresa Safran S.A., a pesar de ser una de las mejores tres empresas en el rubro aeroespacial, sus herramientas de monitoreo y de análisis de causa raíz aún no se

encuentran estandarizadas, y representan una desventaja competitiva al no lograr mejorar la eficiencia en la producción.

Es por ello de la importancia de desarrollar esta investigación, para disminuir las variaciones en los procesos de producción. Pretendiendo aportar una mejora en la sistematización en los procesos, mediante la implementación de la herramienta QRQC para eliminar los picos de variación y eficientizar los procesos, estimando disminuir los costos extraordinarios.

Impactando en el nivel de eficiencia, y mejora continua y de esta manera lograr asignando recursos para la innovación.

1.8 Delimitación del Estudio

Esta investigación se delimita a la identificación de variaciones en los procesos de producción de planta de Safra Cabin localizada en el parque industrial Pacifico de la ciudad de Tijuana del estado de Baja California, México. En el periodo de enero 2020 a diciembre del 2021.

1.9 Limitación del estudio

Los principales contratiempos que se pudieran presentar son los siguientes:

- La asignación de otras actividades definidas por un jefe directo.
- Las restricciones por el manejo de la información de otras áreas ajenas al área asignada.
- El lineamiento de prioridades de otras áreas con las de ensamble final.

CAPÍTULO II:
Fundamento Teórico

En este capítulo se abordan las teorías, modelos y definiciones de diversos autores especialistas en materia de reclutamiento de personal, así como casos de estudio que aportan herramientas, técnicas o métodos similares al propuesto y que enriquecen esta investigación.

Capítulo II

En el presente capítulo se establece el estudio del arte de la investigación, con base en mejorar la eficiencia de producción en la unidad de negocio A220 de Airbus, considerando como variables principales del estudio: eficiencia y reducción de costos extraordinarios, así mismo se integran casos de estudio, como referente para robustecer el mismo.

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Variaciones en procesos

La Variación del Proceso de producción está en todas partes. ¿Pero que es la variación? Digamos que son todas aquellas diferencias, desigualdades, disconformidades, básicamente residuos, que afectan la producción y que no aportan ningún valor a los requerimientos de los clientes. Afecta a todos los aspectos en cada paso de un proceso y a todas las especificaciones de cada parte del producto. Está presente en los materiales, en la mano de obra, en los métodos y procedimientos, las mediciones, en el medio ambiente, y básicamente en todo lo que hacemos para la fabricación de nuestros productos o servicios. Es inevitable. Es el enemigo. (Sole, 2013)

Como ya lo mencionó Sole anteriormente, la variación en los procesos es inevitable y no se pueden eliminar del mismo, pero si se pueden reducir y controlar mediante un monitoreo constante y herramientas de mejora continua. Una de las herramientas propuestas para la gestión y resolución de los procesos sería la metodología QRQC (Quick Response Quality Control). Como lo expuso Regla (2012), es una herramienta que ayuda a atender los incidentes con agilidad y que para comenzar a resolver un problema se requiere de 3 principios básicos:

1.- Lugar real / Tiempo real: **Gen-ba**

- Estar **dónde** se produce el problema.
- **Cuando** se produce el problema.
- Con la **gente implicada** en el problema.

2.- Piezas reales: **Gen-butsum**

- La pieza **buena** y la pieza **mala**.
- El **Estandar**.

3.- Datos reales: **Gen-jitsu**

- **Hablar con datos precisos**.
- Disponer de **Pruebas**.

Este funciona Primeramente detectando las áreas de oportunidad en las gráficas de los métricos establecidos en el Gen-ba (Seguridad, Calidad como el FPY, Productividad como la eficiencia y el COTD y Recursos humanos como Asistencia y rotación de personal).

Se debe de comunicar las anomalías en los indicadores a los responsables asignados de cada métrico, la cual debe de ser de forma inmediata o puede ser apuntada dependiendo de la gravedad del problema.

Se debe de determinar qué acciones se tomarán sobre los productos discrepantes y que acciones se van a tomar como contención para evitar que se replique el problema en lo que se encuentra la causa raíz y se definan acciones de corrección.

Finalmente, hay que monitorear que las acciones definidas afecten favorablemente los métricos señalados en la investigación previa.

2.1.2 Calidad, Productividad y Costos

En la época de internacionalización que vive la economía, las empresas se han tenido que plantear nuevas estrategias

Estos 3 conceptos se pueden analizar como un todo, prácticamente inseparables, ya que cuando hay un cambio en cualquiera de estos, afecta a los otros 2 en cierta manera (Rincón de Parra, 2001).

Durante mucho tiempo se hacía un énfasis en la mejora de la productividad, ya que se creía que con esto se mejoraría igualmente la calidad. La evidencia de la historia nos demuestra que esto no es necesariamente cierto, incluso puede dar un efecto contrario.

Las empresas tratan de mejorar la productividad mediante incentivos económicos por el cumplimiento de cierta meta de producción. En muchos de estos casos, los trabajadores realizan la actividad o el producto de manera rápida, y se descuidan detalles importantes en los productos. En otras ocasiones, las empresas fabrican productos con una excelente calidad con la mayor eficiencia y ahorro de recursos, pero esto genera un mayor costo del producto final, y por ende, afecta la competitividad en el mercado. Con respecto a los tres conceptos medulares a continuación, se desarrollan de manera amplia.

2.1.3 Calidad

Hoy en día se establece como prioridad “la calidad” en prácticamente cualquier ámbito cotidiano y productivo: calidad en los productos que compramos, calidad en los alimentos, calidad de vida. El término de calidad es algo complicado de definir. Una idea de cómo vemos dentro de la empresa este concepto es: *siempre hay una mejor forma de hacer las cosas* (Pisemskaya, 2007).

El fenómeno de la globalización de los mercados ha acelerado la búsqueda para identificar y desarrollar ventajas competitivas para ofrecer productos y servicios de calidad (Ochoa, 2013)

Por lo general, en la mayoría de las empresas se aplica el control retro-alimentativo, esto quiere decir que una vez teniendo el producto terminado, se sabrá si cumple con los requerimientos establecidos, en caso de que no cumpla, se buscará cuáles fueron los errores que pudieron ocasionar el producto defectuoso y poder así aprender a solucionar el problema para obtener un producto de acuerdo a las especificaciones. Mediante esto se obtendrá un aumento de calidad, pero al mismo tiempo se incrementarán los desperdicios y costos, afectando el proceso productivo (Ruiz & Varela, 2013).

La calidad no es producto del azar o de algún tipo de buena suerte, este es el resultado final de todo un proceso de planificación. Si se conoce las necesidades del cliente y se puede traducir esto a especificaciones de diseño y producción, se podrá obtener una óptima calidad (Juran, 1990).

2.1.4 Productividad

En cualquier discusión económica, ya sea en el sector público o privado, para dirigentes políticos o para hombres de negocios, la productividad ocupa un primer plano, ya que se le debe de dar una mayor importancia al uso efectivo de los recursos. (Domingo, Marín, & Martínez, 2006)

La productividad se podría traducir como la relación que se tiene entre los recursos que se utilizan para realizar un producto y/o servicio y la cantidad que se elabora con dichos recursos (Combeller, 1999). De acuerdo con lo anterior, también se puede decir que la productividad se mide en cantidad de producto terminado por unidad de insumo; un ejemplo de esto sería que tantas piezas de algún producto se fabrican por horas hombre empleadas en la producción (Laos, 2005).

Este es un objetivo estratégico de las empresas, ya que si la productividad no existiera dentro de un negocio, los productos o servicios que realiza una empresa no alcanzarían para competir en los niveles de un mundo globalizado (Soto, 2010).

2.1.5 Costos

Junto con los 2 conceptos anteriores, el costo juega un papel muy importante en la estrategia competitiva de la empresa, ya que uno de sus principales objetivos es la obtención de utilidades, por lo que los directivos deben de tener una adecuada distribución de recursos (Morillo Moreno, 2002).

Desde el punto de vista dentro de una empresa, los costos son las cantidades de recursos, como la mano de obra (recurso humano, maquinaria, tecnología), la materia

prima y los costos generales de la fabricación (impuestos públicos, sueldos de supervisores, servicios públicos entre otros) (Gómez Niño, 2011).

Uno de los objetivos de los sistemas de costos, es saber el costo que tendrá la producción, para poder llegar una de las tareas más difícil que encara una empresa, la cual es darle un precio al producto o servicio final (Chacón P., 2016).

Sin embargo, hay que tomar en cuenta que el producto final debe de garantizar la calidad total, satisfacer las necesidades de los clientes, y lo más importante, darle un precio que garantice la demanda en el mercado y con esto asegurar un beneficio adecuado.

2.2 Marco referencial

2.2.1 Caso estudio 1:

Arciniega (2013) hace referencia hacia lo importante de la capacitación permanente en el uso de equipo y procedimientos, en el cumplimiento de las normas de calidad y en la solución a situaciones imprevistas y en rápida solución a problemas (QRQC). A pesar de que el estudio no está enfocado a la implementación de esta metodología se puede destacar la mención de la importancia que los ingenieros estén capacitados de la utilización de este método como respuesta a las numerosas necesidades que se presentan en el área de producción.

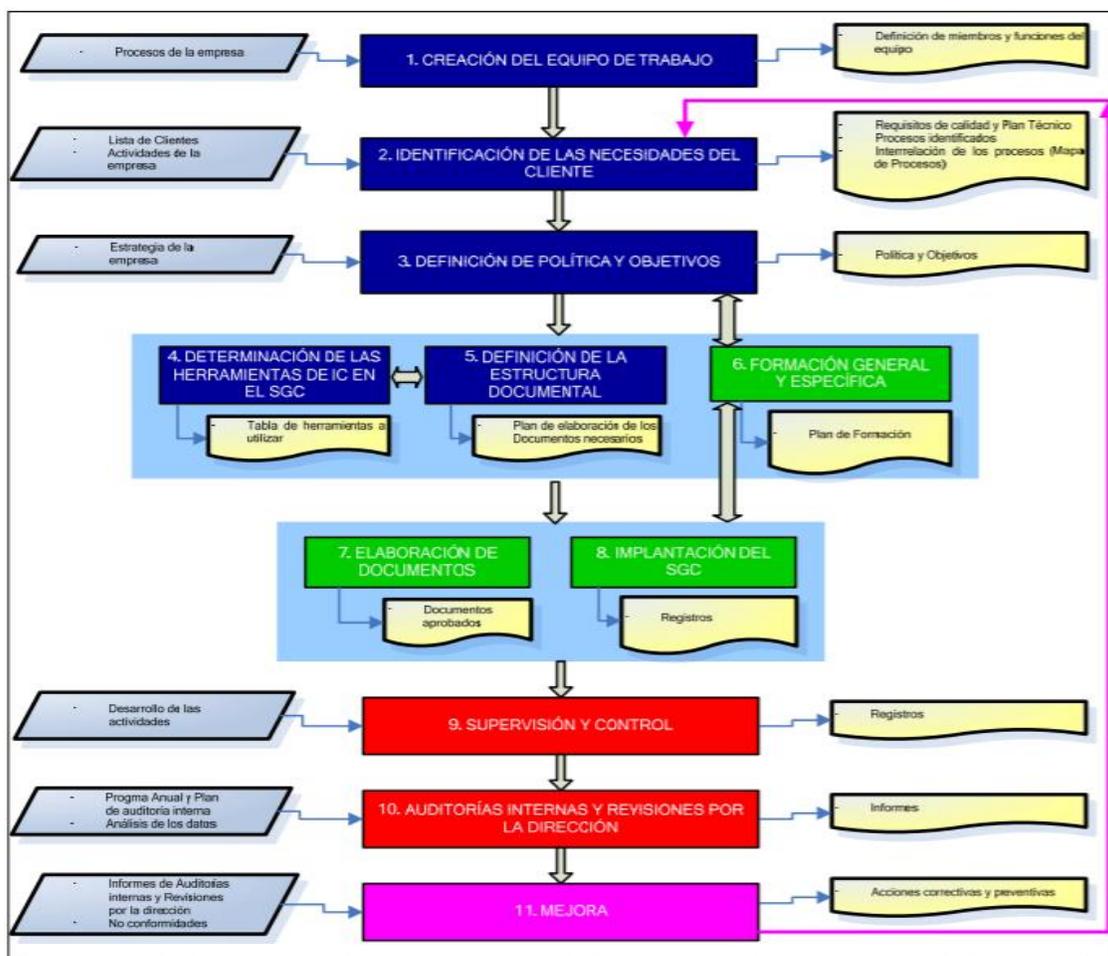
A continuación, se presentará algunos estudios relacionados a la implementación de sistemas de gestión de calidad debido a que no se logró encontrar estudios relacionados con la implementación de QRQC.

2.2.2 Caso de estudio 2: DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD CON UN ENFOQUE DE INGENIERÍA DE LA CALIDAD (Internacional, 2008)

González González y González Rodríguez (2008) presentaron un modelo y procedimiento para el diseño e implementación de un SGC (sistema de Gestión de Calidad) donde cabe mencionar que el modelo parte de un diagnóstico previo que demuestre la necesidad de la implementación del SGC y se define su alcance.

En el esquema que se muestra en la figura 2.1 se declaran las etapas que incluye el modelo diseñado, basado en las etapas del ciclo de Deming (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) y que se puede aplicar a cualquier tipo de organización que requiera diseñar uno propio con enfoque de las herramientas de ingeniería de la calidad.

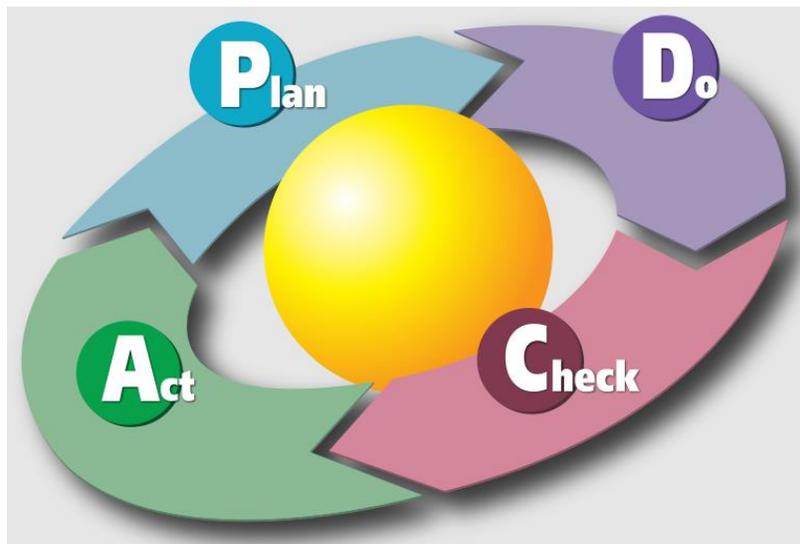
Figura 2.1: Diseño de sistema de Gestión de Calidad (SGC)



Fuente: Diseño de sistema de gestión de calidad de González González y González Rodríguez (2008).

Como se muestra en esa figura, el modelo consta de 11 actividades y en cada una se definieron las entradas y salidas teniendo en cuenta el enfoque de procesos, lo cual facilitará su aplicación posterior. En la Figura 2.2 se muestra de manera esquemática la correspondencia de cada actividad del modelo con las etapas del ciclo de Deming:

Figura 2.2: Ciclo de Deming (PDCA).



Fuente: Imagen obtenida al libre de “La ruta Deming a la Calidad y la Productividad”

Como se puede observar, existe una correspondencia entre los colores utilizados en las etapas de la Figura 2.1 y 2.2, para visualizar mejor la aplicación del ciclo de Deming en el Modelo diseñado.

Como resultado final se diseñó un modelo y procedimiento para el diseño e implementación del SGC con un enfoque de ingeniería de la calidad basado en las etapas del ciclo de Deming (PDCA), que puede ser aplicable a cualquier organización.

El modelo propuesto está concebido para lograr la participación del personal de las diferentes áreas de la empresa en el diseño del SGC a través de las entrevistas y la circulación de documentos. Contiene un procedimiento para el uso de las herramientas de ingeniería de la calidad en el SGC, lo cual debe facilitar su aplicación en los procesos de la empresa. Este procedimiento tributa al proceso de mejora de la calidad del SGC.

La actividad de formación incluye aspectos generales del SGC y aspectos específicos relacionados con las características propias de la empresa, concibiendo la participación, tanto del personal técnico y de servicios, como de la alta dirección de la empresa.

2.3 Marco legal

En cuanto a la normatividad dentro de la investigación puede referirse al AS9100 donde establece los requisitos de calidad que deben cumplir las organizaciones de aviación, espaciales y de defensa. Se trata de una norma exclusiva para el sector, y común a todos los fabricantes y proveedores de estos sectores.

Norma AS9100

La norma SAE AS 9100D / NBR 15100, basada en la norma ISO 9001:2015, incluye requisitos específicos propios de la Industria Aeroespacial, principalmente en la calidad, seguridad y tecnología en todas las etapas de la cadena de suministro que garantizan el resultado acorde a las exigencias del mercado.

Esta norma es aplicada por los principales fabricantes aeronáuticos, y se ha convertido en el principal requisito que estas empresas exigen a sus proveedores. Certificando la norma SAE AS9100D / NBR 15100, su empresa logrará aumentar la calidad de sus procesos y productos mediante la implementación de procedimientos sistemáticos que aseguren la confianza y perdurabilidad de sus clientes.

El objetivo principal consiste en asegurar la calidad de los procesos, afianzando el valor agregado en toda la cadena de suministro por medio de un Sistema de Gestión de Calidad bien definido y estructurado, siendo su área de aplicación especialmente orientada hacia el diseño, desarrollo, fabricación y actividades de soporte posterior a la entrega de servicios o productos.

Su certificación es obligatoria para inscribirse como proveedor en la base de datos de OASIS (ES: Sistemas de Información Online de Proveedores Aeroespaciales) del IAQG (ES: Grupo de Calidad Aeroespacial Internacional).

Beneficios de la certificación

- Proporciona el acceso a las prácticas de última generación de la industria aeroespacial.
- Demuestra el compromiso de ofrecer productos y servicios de calidad a sus clientes
- Facilita la mejora continua en los procesos de negocio y la satisfacción del cliente
- Diseño: asegura procesos de diseño robustos que permitan cumplir con los requisitos de seguridad y confiabilidad exigidos por la industria aeroespacial
- Compras: requiere controles efectivos sobre toda la cadena de suministro de la organización
- Realización del producto: asegura que el ciclo completo desde la planificación para adquisición y fabricación hasta el envío del producto se controle sistemáticamente para la entrega del producto conforme a las necesidades del cliente
- Seguimiento y Medición de Producto: define los requisitos para la validación del producto antes del envío al cliente.

CAPÍTULO III:
Metodología

En este capítulo se presenta el diseño metodológico de esta investigación, considerando el enfoque, tipo y alcance, así como las etapas de la misma, también se describe el sujeto de estudio, universo y muestra, así mismo se concentran los datos recolectados, mediante el uso del programa denominado: Royal 5, para monitorear los rechazos de scrap de producción, finalmente, se presentan la tabulación de datos mediante gráficas del impacto de resultados, generando los métricos actuales para las acciones correctivas.

CAPÍTULO III

3.1 Diseño de la investigación

Esta investigación tiene un enfoque cuantitativo ya se realiza un análisis comparativo en la variación de KPI de eficiencia y su impacto económico en relación con los métricos financieros de la unidad de negocio entre el periodo de la implementación y periodo actual.

Contado con un diseño de tipo prospectivo en una prioridad longitudinal debido a que los datos recolectados durante el periodo de enero 2021 a marzo 2021 de intervención para la implementación de la Herramienta de QRQC. El alcance de la investigación se define como correlacional, debido a que cumplir con el objetivo propuesto requiere del análisis comparativo del desempeño de la variable dependiente “Eficiencia”.

En la tabla 3.1 a continuación, se muestran las etapas de las actividades que se realizarán para esta intervención.

Tabla 3.1: Etapas de la investigación

Etapa	Descripción	Noviembre-2020	Diciembre-2020	Enero-2021	Febrero-2021	Marzo-2021	Abril-2021	Mayo-2021	Junio-2021
I	Definición de los métricos que se pretende atacar								
II	Recolección de datos de métricos que se pretenden atacar								
III	Implementación de la herramienta de QRQC								
IV	Definición e implementación de software para el sostenimiento sistemático de los métricos								
V	Entrenamiento al personal de las herramientas de sostenimientos implementadas								
VI	Recolección de resultados y monitoreo de métricos SQCDP								
VII	Analizar y corroborar resultados con el departamento de Finanzas y presentación de resultados								

Fuente: Elaboración propia

3.2 Sujeto de estudio

Para esta investigación se estableció como sujeto de estudio geográfico a la planta de Tijuana Safran Cabin, específicamente como estudio de caso al programa de A220 “Ensamble final” de la misma.

3.3 Universo

El universo que se contempla es la unidad de negocios de A220 en la empresa Safran Cabin Tijuana que actualmente cuenta con una eficiencia del 26% con el cual representa el 30% de la producción total de la planta. En la cual se estarán monitoreando los métricos de Cantidad de NCRs, quejas de cliente, Scrap, cumplimiento al plan y entregas a tiempo de forma diaria, semanal y mensual para pronosticar la salud de la unidad de negocios.

3.3.1 Muestra

Las muestras se tomarán de las familias denominadas como high runners (Cargo Panels) donde se considerarán el 100% de los ítems que conforman estas familias y el plan de producción.

3.3.2 Selección de las muestras

La selección de las muestras es no probabilística debido a la naturaleza de esta investigación, ya que es una prueba donde la demanda no es estable y se encuentra en constante cambio debido a las demandas de la planta hermana ubicada en Cypress, California, USA. Este constante cambio nos afecta sobre todo en los recursos de materia prima.

3.4 Método y técnicas de recolección de datos

Método: Análisis de intervención

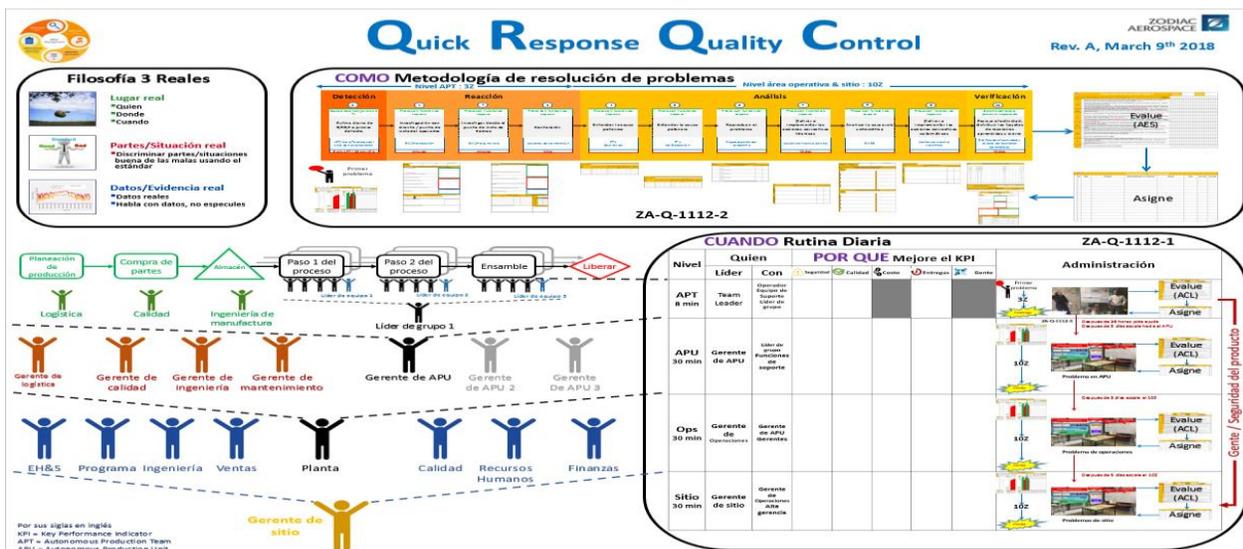
La recolección de datos se realizó en el área de producción, línea por línea monitoreando los métricos de PPA y Eficiencia en donde al momento de notar una discrepancia en la tendencia de las gráficas (ver imagen 3.4) donde se tomarán acciones inmediatas y se implementa la herramienta de QRQC, durante los meses de diciembre del 2020 a marzo del 2021.

Técnicas de recolección:

Revisar los métricos

Lo primero sería revisar si contamos con los equipos, procesos y personal apto para las operaciones, de esa forma tendríamos que ver que tanto se requiere invertir, los gastos / inversiones que implicaría la introducción del producto y en cuanto tiempo de producción se estaría teniendo ganancias del producto, revisaríamos que clientes estarían interesados y cuál sería la demanda para revisar el flujo de material, en cuanto al personal capacitado, ver si contamos con el personal o si se requiere la creación de nuevas posiciones. El pronóstico a utilizar sería cualitativo enfocada a la mitología de investigación del mercado.

Imagen 3.4: Método definido para el análisis de intervención



Fuente: Método establecido para la implementación de QRQC en Safran Cabin

3.5 Diseño de Instrumento

Focus Group

En esta intervención consistió en la creación de un equipo multidisciplinario donde se asignará un responsable de cada departamento para caminar los métricos (SQCDP) que más impactan a la unidad de negocio, los cuales fueron definidos ya que el equipo fue presentado formalmente ante la alta gerencia. Los métricos definidos actualmente son los siguientes:

- Días sin accidentes
- Quejas de cliente
- Scrap
- NCR cerrados
- Eficiencia
- Entregas a Tiempo

Imagen 3.5: Aspecto del área de administración del QRQC



Fuente: Área asignada para la implementación de QRQC en Safran Cabin

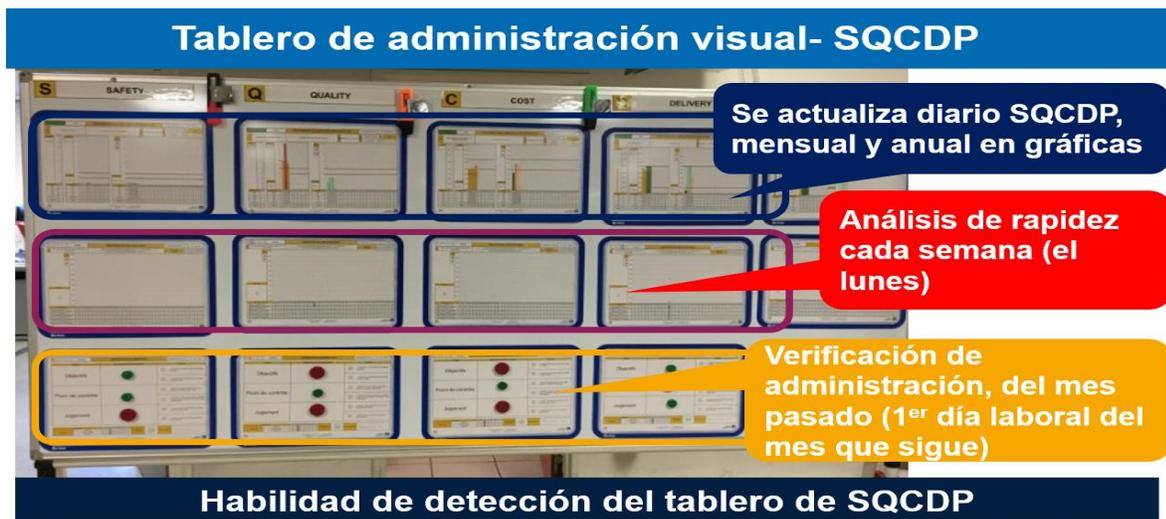
En la imagen anterior 3.5 se muestra una frecuencia una frecuencia de monitoreo diario donde se registra la asistencia del grupo y se eleva al supervisor en caso de tener un acumulado de 3 faltas por semana. Métrico que presente un dato irregular fuera de la

mínima aceptable, se genera un QRQC para atacar el problema de raíz. La efectividad del cierre de las acciones se mide de forma semanal y mensual para cada métrico el cual es monitoreado por la alta gerencia.

3.6 Recolección de datos

La recolección de datos consistió en el monitoreo de los formatos de forma diaria en un lapso de 4 meses (diciembre 2020 – marzo 2021) en donde se recolectaron durante los 2 turnos y fines de semanas en caso de que aplicara, enfocado a la unidad de negocio de A220. Las bases de datos se definieron por cada departamento, se estandarizaron y se entrenó a todo el personal involucrados en el proyecto. El resultado se presenta en la junta de las 8:30 am al día siguiente.

Imagen 3.6: Tablero de administración visual – SQDCP para recolección de datos



Fuente: Tablero QRQC para la implementación en Safran Cabin

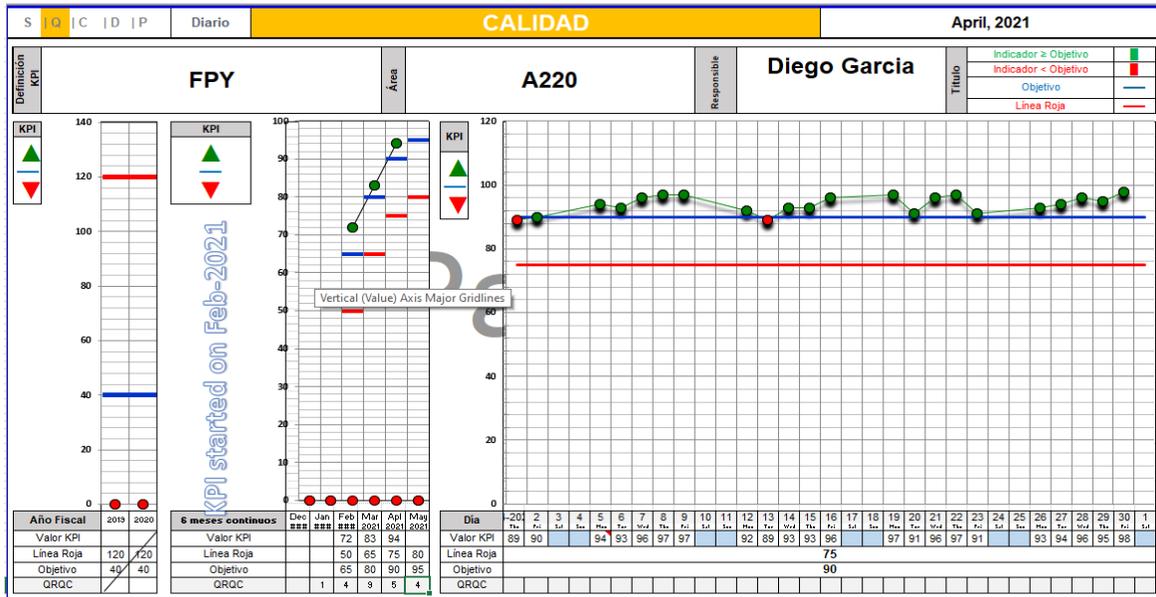
Como se muestra en la imagen 3.6, se audita el tiempo de reacción semanalmente a los principales ofensores con tendencia negativa al igual que mensualmente.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados e interpretación de los KPI que se monitorearon en la unidad de negocio de A220 Cabin de la empresa Safran Cabin de México con el propósito de reducir la cantidad de variables del proceso y defectos en producción.

Como se logra observar en la imagen 4.1, no se tenía un proceso lo suficientemente robusto para asegurar la calidad del producto.

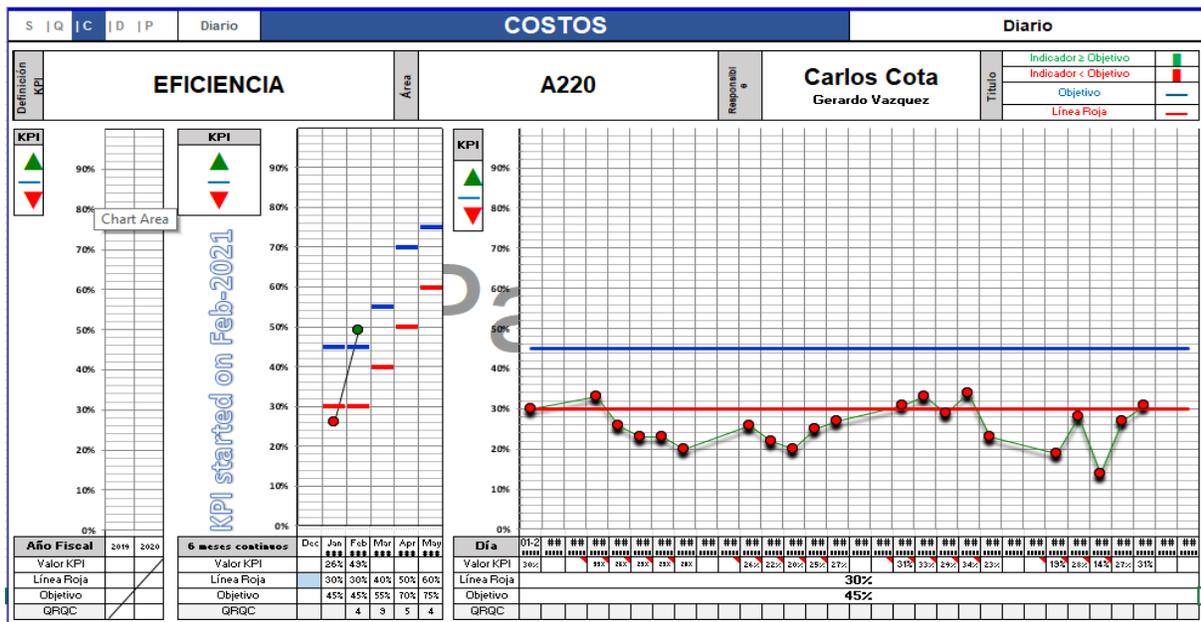
Gráfica 4.2 Resultado de métrico de First Pass Yield del mes de abril del 2021



Fuente: Elaboración con formato de QRQC con datos de la empresa Safran Cabin de México

Como podemos observar en la grafica 4.2, finalizamos con un PFY por arriba del 90% superando la meta establecida y logrando estabilizarlo como consecuencia de las mejoras implementadas en el proceso.

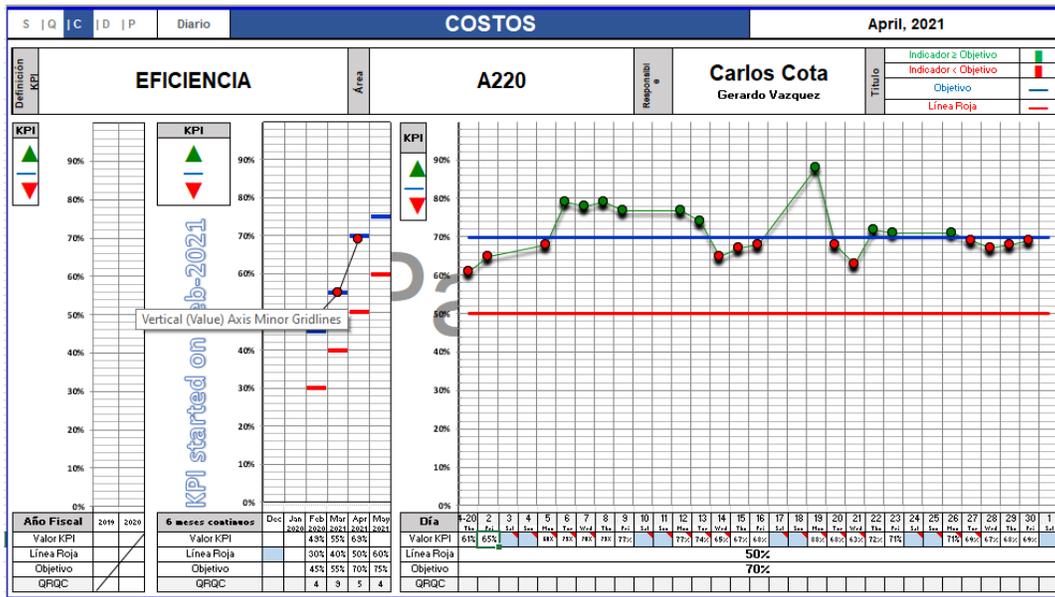
Gráfica 4.3 Resultado de métrico de Eficiencia a inicios de la implementación



Fuente: Elaboración con formato de QRQC con datos de la empresa Safran Cabin de México

Así mismo, como se observa en la gráfica 4.3 la misma variación que se tiene en la gráfica 4.1 merman la eficiencia de la unidad de negocios debido a la cantidad de retrabajos que obligan la asignación de personal a procesos que no agregan valor al producto.

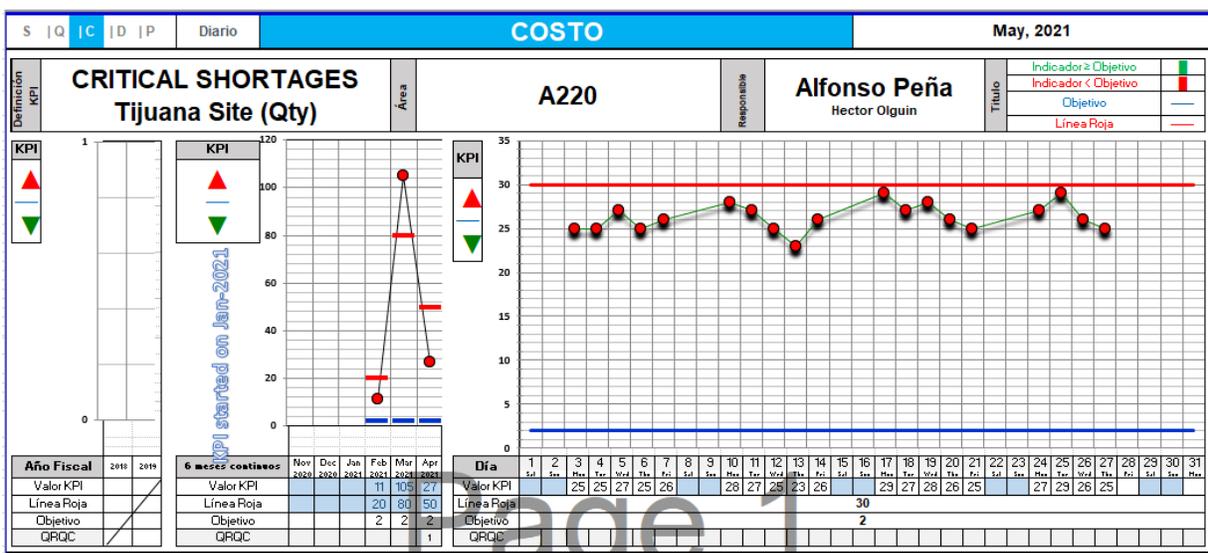
Gráfica 4.4 Resultado de métrico de Eficiencia del mes de abril del 2021



Fuente: Elaboración con formato de QRQC con datos de la empresa Safran Cabin de México

Como podemos observar en la gráfica 4.4 se logra obtener una mejora del 40% en comparación a lo que se muestra en la gráfica 4.3 como resultado del incremento en el FPY, sin embargo, identificamos que el métrico se sostiene en un 70%.

Gráfica 4.5 Comportamiento actual de cortos críticos en Safran Cabin



Fuente: Elaboración con formato de QRQC con datos de la empresa Safran Cabin de México

Como se puede observar en la gráfica 4.5 un métrico que no se ha logrado controlar del todo, es el métrico de cortos de materiales crítico, el cual se ve afectado por la inestabilidad de la demanda que se tiene por parte de la planta hermana ubicada en Cypress, California, USA.

4.2 Análisis de resultados

Una vez que se logró la estabilidad de los procesos, se empezó con la implementación de la digitalización de los trabajos estándar (SOP) donde el operador puede visualizar por medio de videos la secuencia de pasos que implican la operación, haciendo énfasis en el uso apropiado de las herramientas y Jigs y/o fixturas poka yoke.

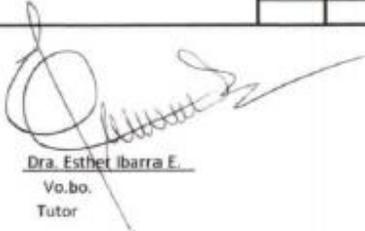
Una vez implementada en la unidad de negocios de A220, esta misma herramienta será implementada en las demás unidades de negocio. Cabe destacar que la implantación de la digitalización de trabajos estándar, antes de ser visible para el operador, debe de pasar por una serie de aprobaciones de los departamentos de calidad y manufactura.

4.3 Propuesta

La inestabilidad en la demanda ha ocasionado situaciones de cortos de material afectando el métrico de Eficiencia. Como propuesta del proyecto y como se muestra en la imagen 4.1, se pretende escalar la situación que actualmente se tiene con la planta hermana ubicada en Cypress, California para obtener una proyección más clara de la demanda que actual que se tiene en Tijuana y de esta forma poder lograr una mejor planeación y rendimiento de los recursos y materiales.

Imagen 4.1, Plan de trabajo

Tiempo de ejecución		2021				
El tiempo de ejecución sera de junio a Octubre del prente año sumando un total de 5 meses.		Juni	Juli	Agost	Septiembr	Octubr
<i>Acciones por realizar</i>						
Monitoreo e intervención de métrico de Eficiencia para lograr la meta del 65% con ayuda del formato «QRQC»		■	■			
Implementación o actualización de herramientas de trabajo / fixturas en las en las líneas de trabajo			■			
Digitalización de trabajos estándar (SOP) en la base de datos Duzuki		■	■	■		
Actualización de estaciones de trabajo para que el operador se le facilite el acceso a la base de datos Duzuki				■	■	
Escalación de la demanda de la planta hermana en Cypress USA para controlar la proyección de la carga de trabajo futura					■	■
Monitoreo y actualización de consumos en materiales críticos (con la finalidad de no detener producción por falta de materia prima).						■
Actualización de matriz de entrenamiento de la unidad de negocio A220 cabin						■

 <u>Carlos Alberto Cota Flores</u> Alumno M1921041	 <u>Dra. Esther Ibarra E.</u> Vo.bo. Tutor
--	---

Fuente: Elaboración propia y aprobado por el tutor.

CAPÍTULO V:
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo se dan a conocer las conclusiones, propuestas y recomendaciones con base en el presente estudio, así como las recomendaciones para la empresa que fue sujeta del mismo, así como recomendaciones para futuras investigaciones relacionadas con la estrategia de reclutamiento de aporte de esta investigación.

Capítulo V

5.1 Conclusiones

Con base a los resultados obtenidos en la presente investigación se obtuvo la comprobación de la hipótesis establecida como: “Al implementar la herramienta QRQC, deberá reflejarse una disminución en la variación de los procesos dando como resultado una tendencia positiva en los indicadores de eficiencia y calidad en la inspección final del programa de Airbus A220”, dado a la necesidad de llevar un monitoreo diario del comportamiento de los procesos de la unidad de negocio. Es importante mencionar que la recolección de datos debe de ser lo más real y antes posible para un tiempo de respuesta mínimo a la contención y solución de problemas.

Con respecto a los resultados que arroja la investigación; se obtuvo una mejora del FPY 36%, donde se identificó el 50% del universo de números de parte de la familia de cargo panel respectivamente. Dentro de este universo de números de parte se mostró un alza en el métrico de Yield del 30% a razón de la disminución de defectos que se presentaban en procesos posteriores a ensamble final. Además, se logró la implantación de cambios de ingeniería para lograr agilizar la manufacturabilidad del producto.

Con respecto al personal operacional, se logró implementar la creación de un área de entrenamiento donde se les capacita en cada uno de los procesos involucrados antes de asignarlos a una estación de trabajo, minimizando la preocupación de los operadores al realizar sus tareas del día. La perspectiva del personal de la unidad de negocios de A220 es, que se logra identificar una mejora en los procesos, pues lo asocian con el involucramiento de los departamentos de soporte y altos mandos a nivel de producción.

Es importante mencionar que actualmente la empresa se encuentra en una etapa de transferencia, donde gran parte de los nuevos productos que se están recibiendo no cuentan con ningún tipo de documentación, el cual puede afectar los métricos que actualmente se están monitoreando.

5.2 Recomendaciones

Con base en el análisis de información y las conclusiones generadas en la presente investigación, se propone fortalecer el seguimiento a la introducción de nuevos números de parte con el uso de un plan de transferencia, donde se involucren todos los departamentos de soporte para la formulación de una estrategia con la finalidad impactar lo menos posible los métricos de los procesos ya establecidos.

Por lo tanto, se propone el uso de la siguiente matriz para el seguimiento apropiado a la introducción de los nuevos números de parte.

Bibliografía

Bernal, J. (2013) QRQC: Control de Calidad de Respuesta Rápida (Quick Response Quality Control): www.pdcahome.com.

<https://www.pdcahome.com/4563/grqc-control-de-calidad-de-respuesta-rapida-quick-response-quality-control/>

González-Reyes, Lisandra de la Luz, & Moreno-Pino, Maira (2016). Procedimiento para implementación de un sistema de gestión de costos de calidad.

Ciencias Holguín, 22(2),1-14.[fecha de Consulta 13 de Enero de 2020]. ISSN: .
Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1815/181545579002>

Gámez Ricardo, Julio César (2011). Metodología para la implementación de un sistema de gestión de los costos de calidad en la industria del tabaco torcido.

Ciencias Holguín, XVII(1),1-11.[fecha de Consulta 13 de Enero de 2020]. ISSN: .
Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1815/181522292015>

González González, Aleida, & González Rodríguez, Rosa Amelia (2008). DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD CON UN ENFOQUE DE INGENIERÍA DE LA CALIDAD.

Ingeniería Industrial, XXIX(3),1-6.[fecha de Consulta 13 de Enero de 2020]. ISSN: 0258-5960. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3604/360433567004>

Herrera, Mario Mauricio (2012). Implementación de un sistema de gestión de la calidad para mejoras en la empresa.

Ingeniería Industrial, (30),83-101.[fecha de Consulta 13 de Enero de 2020]. ISSN: 1025-9929. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3374/337428496005>

Nagles García, N. (2006). Productividad: una propuesta desde la gestión del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios, núm. 58*, 87-105.

Pérez Gao Montoya, María (2017). Implementación de herramientas de control de calidad en MYPEs de confecciones y aplicación de mejora continua PHRA.

Industrial Data, 20(2),95-100.[fecha de Consulta 13 de Enero de 2020]. ISSN: 1560-9146. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=816/81653909013>

Rincón de Parra, H. (2001). Calidad, Productividad y Costos: Análisis de Relaciones entre estos Tres Conceptos. *Actualidad Contable Faces*, vol. 4, 49-61.

Ruelas, E. (1993). Calidad, productividad y costos. *Salud Pública de México*, vol. 35, núm, 298-304.

Ruelas, E. (1993). Calidad, productividad y costos. *Salud Pública de México*, vol. 35, núm, 298-304.