



**UNAPEC**  
**UNIVERSIDAD APEC**

**DECANATO DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**TESIS FINAL PARA OPTAR POR EL TITULO:  
MAESTRIA EN GERENCIA Y PRODUCTIVIDAD**

**Propuesta de mejora en los procesos de calidad en la empresa  
Wacoal Dom, a través del Análisis (DMAIC) Definir, Medir, Analizar,  
Mejorar y Controlar.**

**SUSTENTADO POR:**

**Ing: Rosanna Díaz Carrera 2016-1777**

**TUTOR:**

**Prof. Dra. Iara V. Tejada**

**Santo Domingo, D. N.  
Abril 2018**

**PROPUESTA DE MEJORA EN LOS PROCESOS DE CALIDAD EN  
LA EMPRESA WACOAL DOM., A TRAVÉS DEL ANÁLISIS (DMAIC)  
DEFINIR, MEDIR, ANALIZAR, MEJORAR Y CONTROLAR.**

## INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN .....	i
INTRODUCCION.....	1

### **CAPITULO I. CONCEPTOS DE MEJORAS Y GENERALIDADES DEL ANÁLISIS DMAIC**

1.1. Mejora de los procesos según Porter .....	7
1.2. Origen de la metodología del DMAIC .....	8
1.3. Etapas básicas de un proyecto Seis Sigma (DMAIC):.....	10
1.4. El costo de la no calidad en la implantación de análisis DMAIC .....	11
1.5. El ciclo DMAIC según Deming. ....	12
1.5.1. CICLO DEFINIR.....	14
1.5.2. CICLO MEDIR.....	16
1.5.3. CICLO ANALIZAR.....	17
1.5.4. CICLO MEJORAR.....	17
1.5.5. CICLO CONTROLAR.....	19

### **CAPITULO II. DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL DOMINICANA Y LOS MERCADOS DE CONFECCIONES DE ROPA INTERIOR**

2.1. Propuesta de Implementación del Análisis DMAIC .....	22
2.2 Necesidad de implementar análisis DMAIC .....	24
2.3 Operarios asignados para mejorar e implementar DMAIC .....	24
2.4 Rendimientos y utilidades afectadas en la operación de las empresas textiles.....	25
2.5 Diagnostico de métodos en Empresa Wacoal Dominicana Corp. ....	25
Misión.....	26
Visión .....	26

Valores .....	27
2.6. Diagrama de proceso de WACOAL DOMINICANA .....	29
2.7. Proceso de costura de Wacoal Dominica .....	31
2.8. Diagrama de Pareto de las irregulares de Wacoal Dominica .....	31
2.9. Diagrama de causa y efecto .....	33

### **CAPITULO III. PROPUESTA DE MEJORA EN LOS PROCESOS MEDIANTE EL ANÁLISIS DMAIC PARA LA REDUCCION DE LOS DEFECTOS.**

3.1. Propuesta para la organización de las órdenes de compra o lotes First In ,First Out (Lo Primero que entra, lo primero que sale) .....	39
3.2 .Tarjetas de calidad .....	40
3.3. Controles tomados en la planta de costura. ....	41
3.4. Responsabilidades de los Líderes de grupo.....	43
3.5. Propuesta de mejora en las maquinas de costura .....	44
3.6. Propuesta de mejora en metodo utilizado por el operario .....	45
3.7. Propuesta de Implementacion de 5's.....	49
3.8. Beneficios de implementar 5s en Wacoal Dominicana. ....	53
3.9. Sampling check study results.....	55
3.10. El Estudio De Tiempo y Movimientos .....	60

**CONCLUSIÓN.....**64

**RECOMENDACIONES .....** 66

**BIBLIOGRAFIA.....**67

**ANEXOS**

## INDICE DE FIGURAS

Figura No.1.Etapas Seis Sigma .....	10
Figura No.2 Ciclo DMAIC .....	14
Figura No.3 Ruta para mejorar procesos .....	19
Figura No.4 Proceso DMAIC .....	21
Figura No.5 Diagrama de proceso de Wacoal Dominica. ....	30
Figura No.6 Lluvia de ideas .....	35
FIGURA No.7 Diagrama de Causa y Efecto de Wacoal Dominicana Corp 1 .....	37
FIGURA No.8 Pasos de entradas de procesos .....	38
Figura No.9 Tarjeta de calidad .....	41
Figura No.10 YAMASUMI.....	48
Figura No.11 Antes de implementar 5S en Wacoal Dominicana.....	52

## INDICE DE TABLAS

Tabla No.1. Tabla de indice de ocurrencia .....	33
Tabla No. 2. 5S en la estrategia Lean Six Sigma .....	51
Tabla No. 3. Sampling Check study .....	57
Tabla No. 4. Mejoras utilizando sampling check .....	59
Tabla No. 5. Formato Estudio de Tiempo y movimiento .....	61
Tabla No. 6. Mini proyectos para disminuir desperdicios en las líneas de producción .....	62

## INDICE DE GRAFICAS

Grafica 1 Diagrama causa y efectode Wacoal Dominicana .....	32
Grafica No 2 Grafica de sampling check .....	58

## RESUMEN

Las empresas textiles Dominicanas actualmente están perdiendo competitividad, la cual es generada por factores internos y externos. Esta investigación es aplicada a este sector ya que presenta un determinado problema, centrado en la disminución de la confianza de los clientes del sector industrial productivo. También se dan a relucir factores como lo son la competencia y los costos de fabricación. Para el desarrollo de esta investigación fueron consultadas diferentes fuentes bibliográficas que han estudiado la metodología de Seis Sigma y la metodología DMAIC, Esta desglosado en 5 palabras Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Esta metodología es una herramienta de la metodología seis sigmas que está enfocada en la mejora de los procesos existentes basada en la calidad estadística, esta se basa en la recolección de información y a la veracidad de los datos para mejorar los procesos existentes enfocándose en obtener los mejores resultados y así minimizar la posibilidad de que se cometan errores. La presente investigación presenta una visión sobre los pasos a seguir en el desarrollo de investigación, la importancia de la colaboración, los problemas, conocimientos, los métodos y propuestas para mejorar en el sector textil en base a todo esto se hacer mucho más eficiente el sector productivo de bienes o servicios.

## INTRODUCCION

El sector textil cuenta con una larga trayectoria ya que ha contribuido sustancialmente al incremento económico del país, gracias a su inversión, a la generación de empleo y al aporte significativo al PIB nacional. Sin embargo, los últimos años se ha visualizado una reducción en las ventas de los productos que se fabrican de dicho sector provocando pérdidas de clientes frente a otras empresas. De aquí radica la importancia de confirmar aquellas variables que están impactando negativamente al sector, para alertar a las industrias y que puedan tomar acciones de mejora continua y así evitar que los indicadores negativos dentro del sector textil puedan desencadenar el cierre de las empresas.

La República Dominicana es un país reconocido a nivel mundial por ser una zona productiva, de insumos de calidad en materia de manufactura. Hoy se cuenta con regiones muy Productivas y competitivas, está ubicada La República Dominicana limita al norte con el Océano Atlántico a lo largo de 586 km, al sur con el mar Caribe en una distancia de 545 km, al oeste con Haití en 276 km de frontera y al este con el canal de la Mona, separándola de la isla de Puerto Rico. Ocupa el 74 % del terreno de la Isla de Santo Domingo: 19°00'N,70°40'W.

Durante más de medio siglo, ha evolucionado mano a mano con la mujer, y su adopción de la cultura de la ropa occidental. Una de estas competencias básicas es la de Ciencias Humanas de investigación que hemos construido a lo largo de muchos años. Mirando las cosas desde la perspectiva de Ciencias Humanas que permite descubrir los nuevos valores que quieren nuestros clientes y transformarlos en productos. Es por eso que hemos sido capaces de idear programas como el espiral para adultos mayores y Canon de oro, innovaciones que han hecho vanguardista a esta compañía.

La importancia estratégica de la información tecnológica es creciente ante la aceleración e impacto del cambio técnico en la llamada sociedad del conocimiento.

Tal aceleración acorta los ciclos de vida de las tecnologías y de los productos, exagera la competencia y provoca turbulencia e incertidumbre en los mercados. En consecuencia, para enfrentar un ambiente más competido e incierto las empresas se ven obligadas a desarrollar mecanismos de vigilancia para captar los cambios tanto en la tecnología como en los mercados, e identificar a los que tendrán mayor impacto en la industria y en la empresa.

El impacto más importante es el competitivo, en particular sobre los productos y las formas de producirlos, sobre las nuevas oportunidades de negocios que generan, los competidores potenciales, etc. Anticiparse a esos cambios y a sus efectos es fundamental para el éxito y la supervivencia de las empresas, pues les permite desarrollar mayor velocidad para adaptarse a ellos y más versatilidad para reorientar sus recursos, esfuerzos y capacidades tecnológicas, productivas y comerciales.

De ese modo, el acceso oportuno a la información sobre los avances en el conocimiento científico y tecnológico, así como el análisis de sus implicaciones competitivas, es vital para orientar y apoyar las decisiones estratégicas de las empresas.

En este contexto, el desarrollo de instrumentos, como la vigilancia tecnológica, es fundamental para soportar esa necesidad empresarial estratégica.

Las industrias textiles actualmente generan una gran cantidad de piezas defectuosas lo cual impiden el desarrollo potencial de las empresas. Disminuyen la eficiencia y evita que se pueda explorar en nuevos mercados, es su deber estar a niveles internacionales describiendo sus principales desafíos que enfrentan, uno de ellos la pérdida monetaria y de credibilidad de los clientes generando la reducción de ganancias, de venta y devoluciones de los clientes, y el aumento de las piezas irregulares debido a defectos que son ocasionados en los procesos de costura y corte.

Algunas causas de estas pérdidas son debido al gran número de defectos que son ocasionados en los diferentes procesos de costura y áreas o departamentos que suplen a las empresas textiles algunos de estos problemas son ocasionados por:

- En el área de corte de materiales
- Laboratorios de materiales.
- Suplidores
- Almacenamiento inadecuado
- Calidad en los materiales

Estas irregulares han llevado a las empresas a tener una disminución en las ventas ya que estas piezas son rechazadas por los clientes y obteniendo como resultado que los clientes estén insatisfechos por el producto obtenido.

Por esta razón esta investigación tiene como objetivo identificar aquellos factores que están generando la pérdida de clientes potenciales, determinando así las causas que provocan las piezas defectuosas y analizar las posibles soluciones para la reducción de las irregulares y así recuperar la credibilidad en el mercado, poder obtener un aumento en las ventas para incrementar de las ganancias.

En la segunda parte se muestran los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas a los colaboradores que hicieron parte de la muestra, luego interpretar los resultados, para finalmente sugerir algunas propuestas desde la gestión de este sector para obtener un incremento positivo en las ventas.

La metodología que se propone esta tesis es la implementación del análisis DMAIC, que es una herramienta que viene de la metodología Seis Sigma para la obtención y análisis de datos. Six Sigma ( $6\sigma$ ) por tanto se impone desde el propio nombre, como un objetivo a alcanzar o como demostraciones de capacidad del desempeño de cada colaborador y minimizar las imperfecciones en las prendas.

Algunas de las herramientas que utilizaremos estarán detalladas en cada etapa del análisis DMAIC.

Definir es la primera etapa y consiste en concretar los objetivos, definir el estado actual del problema que se presenten o los defectos, donde se selecciona que proceso se mejorara y a su vez definen los participantes del programa.

Medir, esta etapa consiste en entender el funcionamiento actual del problema o defecto.

Analizar, investigar las causas reales del problema o defecto.

Mejorar, esta determina las mejoras minimizando la inversión a realizar.

Controlar, esta garantiza la continuidad de la mejora y tiene que valorarla en términos económicos y de satisfacción del cliente.

Otras herramientas que se utilizara son el diagrama de causa y efecto que nos proporciona una visualización detallada de las causas Potenciales que pueden provocar los problemas, es muy efectiva para estudiar procesos y situaciones donde se recolectan datos e información sobre el problema, Diagrama de flujo que no es más que la trayectoria que recorre cada parte.

Diagrama de Pareto que es la representación del 20% de los artículos representan el 80% o más bien de la actividad total.

Los puntos más importantes que trabajara para la reducción de las irregulares son causados por defectos provocados por las máquinas y la poca inspección a las prendas de vestir femeninas.

Una descripción general de los capítulos elaborados en este trabajo final son los aspectos generales de la empresa en la cual realizamos que cuenta con la visión, misión, valores, procesamientos y métodos que se utilizan en la empresa. Analizamos el problema y utilizando el análisis DMAIC y diferentes diagramas pudimos encontrar las causas que generan las irregulares obteniendo la solución del problema.

El objetivo de DMAIC es incrementar la calidad mediante la reducción de la variación y los desperdicios, así como reducir stocks y reducir los ciclos de trabajo mediante los controles del sistema de inventario y el incremento de capacidad.

Con la implementación de esta metodología se reducir las piezas irregulares con el objetivo de aumentar las ventas y recobrar la confiabilidad de los clientes. Para poder obtener un aumento en las ventas, proponemos un análisis DMAIC en las auditorias de las irregulares para la minimización de Las imperfecciones en la fabricación de las prendas de vestir femeninas, con este análisis determinaremos los defectos potenciales que han provocado pérdidas a las empresas.

Los puntos más importantes que trabajara para la reducción de las piezas irregulares son las Máquinas y equipos y los Colaboradores y/o operarios.

La justificación de la investigación que se está desarrollando está centrada en proponer la implementación de diferentes metodologías como son:

- La metodología de seis sigmas (eliminación casi total de los defectos producidos en el proceso de manufactura)
- El análisis DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar)
- Lean Manufacturing (para obtener una manufactura esbelta y limpia)

Al implementar estas herramientas identificaremos las causas y razones por el cual son generadas las piezas defectuosas y así eliminarlas del proceso de manufactura. Esta triste realidad genera la necesidad de mejorar los procesos para reducir el fallo y disminuir las quejas, para lo cual el mejoramiento continuo ayuda a alcanzar niveles cada vez más óptimos de calidad.

Partiendo de estándares establecidos y existiendo la posibilidad de emplear métodos que expandan la vida y utilidad de todos equipos, reduciendo los costos operativos, reduciendo los márgenes de error y fortaleciendo el sistema de producción, generando el máximo de rentabilidad y beneficios.

Esta tesis cuenta con tres capítulos para el desglose de información donde en el En el capítulo 1 describe y define los conceptos de mejora y como se estabilizan los PROCESOS se optimiza la efectividad y la eficiencia, cuales fuentes bibliográficas fueron consultadas y que han estudiado la metodología mejorando así controles, fortaleciendo mecanismos internos para poder dar respuesta a las demandas de los nuevos y los futuros clientes.

En el capítulo 2 se plantea la situación y Problemática actual en La industria textil y los mercados de confecciones de ropa Interior está atravesando, cual es el diagnostico actual y que herramientas se utilizara para la mejora de los procesos.

Y en el capítulo 3 se plantea la propuesta para mejorar los procesos productivos y de calidad tanto como dentro y fuera de las líneas de producción, asi como los controles a tomar en las diferentes áreas.

Finalizamos con las conclusiones y recomendaciones para la mejora de los procesos en las industrias de textil.

**CAPITULO I**  
**CONCEPTOS DE MEJORAS Y GENERALIDADES**  
**DEL ANÁLISIS DMAIC**

## **Capítulo 1. Conceptos de mejoras y generalidades del análisis**

### **DMAIC**

Para asegurar la estabilización de los procesos y la posibilidad de mejora en las plantas de costuras es necesario que se identifiquen paso a paso todos los procesos que causan defectos, según los explica (Lossada 2013) Algunas de las herramientas utilizadas incluyen las acciones correctivas, preventivas y el análisis para obtener satisfacción en los miembros del equipo de trabajo o clientes.

Si se Mejoran los procesos se optimiza la efectividad y la eficiencia, mejorando así controles, fortaleciendo mecanismos internos para poder dar respuesta a las demandas de los nuevos y los futuros clientes. La mejora de procesos es un reto para toda empresa, en su análisis del mejoramiento continuo. Donde nos explica que para mejorar los procesos productivos se deben considerar cuatro metas claras.

#### **1.1. Mejora de los procesos según Porter**

La mejora de los procesos, significa optimizar el entorno, la efectividad y la eficiencia, estandarizando los controles, reforzando y evaluando los mecanismos internos para responder y/o estudiar las contingencias y las demandas de nuevos y futuros clientes. La mejora de procesos es un reto ya que toda empresa que tiene una estructura tradicional se mantendrá en los sistemas jerárquicos convencionales.

Estas informaciones se basan en el cumplimiento o incumplimiento de los objetivos de la empresa. Por lo, si quisiéramos establecer una secuencia de pasos para la Mejora según (Porter, 2010), en la Ventaja competitiva.

Pasos para la mejora de procesos según Porter.

Paso1: el primer paso es Definir el problema o como se van desviando los indicadores y objetivos, cual es la situación actual en el cual se encuentra la empresa

Paso 2. El paso dos es Establecer los mecanismos de medición estudiando la naturaleza del problema y los retos que se encontraran, en este paso se implementan las herramientas necesarias.

Paso 3. Identificar que causas originan el problema desde sus inicios, determinando cual es la causa más problemática del mismo y así identificar cual sería la raíz de lo sucedido.

Paso 4. El cuarto paso es Establecer los planes de acción en cada departamento y de implementación de las herramientas que se utilizaran.

Paso 5. Controlar la mejora del proceso, mediante un monitoreo constante de todas las herramientas utilizadas y todos los procesos implementados.

Metas de las mejoras de procesos

Análisis siempre los flujos de trabajo, Fijar objetivos claros y eficientes de satisfacción del cliente, para dirigir la ejecución de los procesos. Desarrollar actividades de mejora en la empresa que se desea evaluar. Responsabilizar e involucrar los que participaran del proyecto.

La mejora de procesos significa la integración de todos los integrantes de la organización, donde deben esforzarse en realizar todas las cosas bien siempre. Para conseguirlo esta meta, una empresa requiere, una documentación adecuada, requisitos bien definidos, así como las necesidades del cliente, requisitos, expectativas del grado de satisfacción de los clientes externos, indicadores que muestren el desarrollo y criterios de medición mediante herramientas de mejora estadística.

## **1.2. Origen de la metodología del DMAIC**

En 1984 la empresa Motorola estaba presionada por la fuerte competencia japonesa, lo cual le hacía peligrar en el mercado del sector de la electrónica. Frente

a esta situación se puso en marcha un intenso programa de mejorar las prácticas y procesos, como fue la creación de equipos, elaborado por su directivo Mikel Harry, estos estudios destaparon el reproceso que sufrían durante el proceso de productivo. Por estos cambios el equipo de mejora de Motorola, se visualizó hacia la mejora de los procesos eliminando las causas que provocaban los defectos.

También se le añadieron objetivos cual el principal era la reducción de la variabilidad de los procesos, lo cual surgieron algunos cambios en las mediciones, así como en la aplicación de procesos estadísticos, que finalmente recibió nombre de Seis Sigma.

DMAIC no siempre fue parte de la metodología seis sigmas originalmente en Motorola en los años 80 si no que se llamaba MAIC, no es hasta 1994 que la empresa General Electric considera que falta un paso muy importante para Eficientizar los procesos incluyendo Definición y así completo la palabra que hoy conocemos como **DMAIC**.

En 1987 la empresa UNISYS la incorpora al análisis de sus procesos, definiendo la estructura de los roles basada en el karate, como hoy se conoce. En el 1993 la empresa AlliedSignal efectúa una implantación a todos los niveles de sus empleados, reseñando que lo importante era el negocio, no En 1995 General Electric recibe esta metodología a través por su presidente Jack Welsh, generando

Una aceptación internacional de la metodología Seis Sigma. Al mismo el sector de la automoción, donde cada vez más se aplicaba la “metodología lean”, especialmente después del éxito obtenido por el divulgador J. Womack con sus libros “The machine that changed the Wold” y “Lean thinking”, basados en el sistema de producción utilizado por TOYOTA.

Finalmente, a partir del 2000, inicia un movimiento de integración de las diferentes herramientas e ideas contenidas en la metodología seis sigmas. Donde hasta la actualidad, la metodología Seis Sigma se aplica mundialmente en diferentes sectores, tanto productivos como de servicios y con diferentes tamaños de negocio,

por ejemplo: laCaixa, Telefónica, HITACHI, Delta, TRW, BOSCH, Zúrich, Prosegur, Vodafone, BBVA, RACC, etc.

### 1.3. Etapas básicas de un proyecto Seis Sigma (DMAIC):

Las etapas básicas de la metodología seis sigma se basan en diferentes criterios donde la recolección de datos estadísticos de calidad donde se define como la recopilación de datos e informaciones dentro de un cierto contexto para convertirlo en un conocimiento útil, y para expandir las técnicas realizamos encuestas, observamos los procesos, la toma de muestras y las entrevistas internamente entre otras

Con el Six Sigma se compone por varias etapas con lo que se busca es conocer la cantidad de defectos que existen en un proceso, luego elaborar un procedimiento que permita reducirlos en su máxima expresión. (ver figura 1).

**Figura No.1**

Etapas Seis Sigma



Fuente: Toyota company

Según el mexicano (GUTIERREZ, 2013) uno de los autores del libro Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma, nos explica El proceso Seis Sigma (six sigma) se caracteriza por 5 etapas concretas que son:

La primera etapa es Definir, que consiste en concretar los objetivos del problema o defecto, a su vez definen los participantes del programa.

La segunda etapa Medir, esta etapa consiste en entender el funcionamiento actual del problema o defecto.

La tercera y una de las más importantes Analizar, investigar las causas reales del problema o defecto.

La cuarta etapa es Mejorar donde esta determina las mejoras minimizando la inversión a realizar.

La ultima Controlar, esta garantiza la continuidad de la mejora y tiene que valorarla en términos económicos y de satisfacción del cliente.

Por otra parte la identificación los procesos del proyecto de mejora y los problemas de calidad, Identificar las características de calidad clave involucrada y medir sus niveles de calidad y variabilidad, donde se destacan Algunas ventajas de aplicar una política de calidad Mejora las relaciones humanas dentro del ámbito laboral ya sea en el área productiva o de oficinas, Reduce los costos empresariales , Aumento la rentabilidad, Promueve objetivos claros creíbles para toda la empresa, Optimización de los recursos existentes

Determinar los objetivos de mejora y su medición son algunos de los puntos claros que se toman en cuenta al momento de proponer el proyecto Seis Sigma y la elaboración completa del proyecto, Desglose y ejecución del mismo y la obtención de las posibles soluciones y evaluación del entorno.

#### **1.4. El costo de la no calidad en la implantación de análisis DMAIC**

Una vez decidido el método de estimación, el costo de la no calidad implica un gran número de acciones, entre las cuales se puede destacar la Identificación de los

procesos o actividades que causan que los defectos aparezcan., la recolección de datos de los costes, la Aplicación de métodos para contabilizar los costos y así monitorear los resultados y la identificación de los costes derivados de la no calidad se representan entre el 25 y el 40% del costo total, lo que indica que debe tomarse en cuenta.

Por otra parte, (CHACE, 2011) (JACOBS, 2011) (AQUILANO, 2011), *del ensayo Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros*. Esta metodología DMAIC perteneciente a Six Sigma se utiliza a menudo una vez definido el proyecto, empezamos a medir y a analizar los datos generados, A partir de este momento, se obtiene información para:

Medir otros aspectos y plantear otras hipótesis sobre la causa originaria del problema.

Mejorar el proceso utilizando el principio de los Quick Fix (mejoras rápidas) y/o preparando un plan detallado de implantación de las mejoras cuando se requiere.

El ingeniero Bill Smith mediante el liderazgo de Larry Bossidy y Jack Welch ejecutivos de la Motorola, que apostaron y encabezaron de manera firme la implantación de la metodología en sus organizaciones la definieron como una estrategia de negocios y mejora de la calidad

La elevación de la calidad se convierte en una alternativa para incrementar los productos de primera calidad y/o servicios, se convierte en una de las más importantes alternativas a fin de incrementar el nivel de competitividad en el mercado textil, más la obtención de productos acordes a las exigencias del cliente.

### **1.5. El ciclo DMAIC según Deming.**

La mejora continua, también llamada kaizen, busca mejorar de manera continua la maquinaria, los materiales, el uso de la mano de obra y los métodos de producción

mediante la aplicación de sugerencia e ideas de los equipos de la compañía, lo mismo que seis sigmas, este ciclo hace hincapié en el método científico, sobre todo en la prueba de hipótesis.

El ciclo DMAIC es una versión más detallada del ciclo PCDA, de Deming, que es la base de la mejora continua y consta de cuatro pasos: planear, hacer, verificar y actual. .(ver figura No.2)

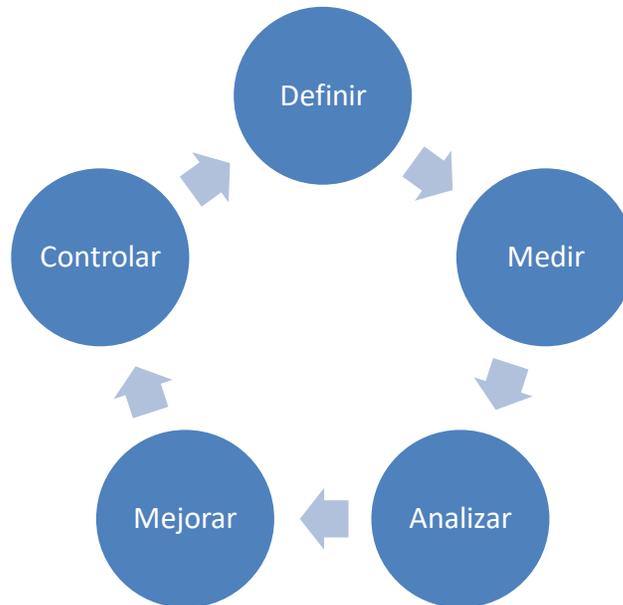
El análisis DMAIC nos ayuda a alcanzar metas ambiciosas para la empresa, el análisis DMAIC se define por sus siglas.

El ciclo DMAIC está enfocada a la mejora de los procesos ya existentes en las áreas de productos o servicios, en la siguiente figura muestra cada uno de los ciclos para el funcionamiento del proyecto empleado.

Estos ciclos se basan en las recolecciones de datos estadísticos ya sean de calidad o producción, dependiendo que departamento se requiera mejorar.

## Figura No.2

Ciclo DMAIC



Fuente: Bill Smith

### 1.5.1. CICLO DEFINIR

Según (Opina Morrison (2013) que definir no es más que buscar el problema a resolver, incluye el imparto al cliente y sus beneficios potenciales). Unas de las herramientas que utilizamos en el análisis es el diagrama de Pareto, este diagrama me ayudó a poder ver gráficamente los defectos que provocan las irregulares.

**Project Charter** es una herramienta para el desarrollo de toda actividad, también llamado Acta de Constitución de Proyecto, en la cual se desarrollan cada uno de los aspectos fundamentales de un Proyecto, aquí se delimita el alcance, se definen los objetivos, se establecen los reportes entregables, se definen las posiciones (Stakeholder, Clientes), se asignan todas las responsabilidades, se definen los planes de Finanza, de Recursos y de Calidad, y las consideraciones de Riesgos, de asunción y de restricciones

Según la 8va Edición de (PMBOK, 2013) “Desarrollar el acta de constitución del proyecto o Project charter es el proceso que consiste en desarrollar un documento que autoriza formalmente un proyecto o una fase y en documentar los requisitos iniciales que satisfacen las necesidades y expectativas de los interesados.

Las actas constitutivas son utilizados como un instrumento legal que es de carácter obligatorio y que incluye todos los datos básicos de la entidad que va a crearse este se realiza desde los inicios de esta y que debe contar con la firma de todos los integrantes de la sociedad. Esta constancia debe tener todos los datos que correspondan a la formación de esta, se debe revisar los inicios y la formación de diferentes departamentos.

Pasos del cuerpo del Acta constitutiva:

Paso 1. Descripción del Proyecto

Paso2. Planteamiento del problema / Descripción del Proyecto /Metas y objetivos del proyecto / Alcance del Proyecto / Factores críticos de éxito / Supuestos / Restricciones

Paso 3. Responsables del proyecto e hitos

Paso 4. Responsable de financiamiento / Responsable de Supervisar el proyecto / Principales hitos del proyecto

Paso 5. Organización del Proyecto

Paso 6. Estructura del Proyecto /Roles y Responsabilidades / Matriz de Responsabilidades /Instalaciones y recursos del Proyecto

Paso 7. Puntos de Contacto

Paso 8. Glosario

Paso 9. Historial de revisiones

Paso 10. Anexos

### **1.5.2. CICLO MEDIR**

Es determinar la causa de defectos. Se identifica dónde están sucediendo los problemas y con qué frecuencia, se debe lograr un enfoque mayor de cual realmente es el problema.

Una de las herramientas utilizadas en el análisis es el diagrama de causa y efecto, esta herramienta nos ayudó a ver las causas que provocan los defectos.

#### **Etapas que representan los costos en la medición**

En esta etapa se representan los costos que se generan en cada avance como son:

**Etapa Inspección:** es un método de control para garantizar la calidad a todos los niveles (diseño, desarrollo, producción y servicio) se ajusta a las especificaciones y los requerimientos de calidad.

Actualmente la tendencia debe basarse en reducir y aun eliminar este tipo de costo haciendo los procesos cada vez más eficaces, de forma que no generen duda acerca de la calidad obtenida en dicho proceso.

**Etapa de Reparación:** tareas de reprocesamiento del producto para mejorar el aspecto de los defectos detectados en los procesos productivos. Pueden realizarse con personal interno o externo.

**Etapa preventiva.** Esta trata de establecer las condiciones, ya que no se dará como consecuencia de algún tipo de fallo, si no, trata de establecer las condiciones para que no se produzcan fallos a ningún nivel.

Un proyecto Seis Sigma implica unos costes a afrontar que deben ser conocidas y controladas. Entre otros se encuentra la recolección de datos de los problemas de calidad, el Análisis de los efectos a eliminar y sus posibles causas, la Formación de personal para la integración del proyecto Seis Sigma, los costo de la contratación del consultor externo, los costo de Adquirir la experiencia de la mejora y Otros costes del personal involucrado

### **1.5.3. CICLO ANALIZAR**

En el proceso se analizan los datos de resultados actuales de los procesos. Una vez obtenido los datos de los resultados procedemos analizar las posibles variables y se debe preguntar, ¿Cuál es la especificación del cliente?, ¿Los procesos cumplen con las especificaciones del cliente?, ¿Cuál es la tolerancia que nos permite el cliente?

Para analizar las causas raíz del problema según (OKES, 2009), El análisis de causa raíz no es una metodología simple y definida; hay muchas herramientas, procesos y filosofías a la hora de realizar un ACR. Sin embargo, existen varios abordajes de amplia definición o corrientes que pueden identificarse por su tratamiento sencillo o su campo de origen: basados en la seguridad, basados en la producción, basados en los procesos, basados en las fallas, y basados en los sistemas.

Una herramienta que utilizaremos para determinar las causas del problema es el diagrama de pescado que consiste en representar gráficamente de una forma sencilla de una especie de espina central, que no es más que una línea en el plano horizontal, representando el problema que analizaremos, que se escribe a su derecha, ese problema que ya hemos identificado. Esta herramientas surgidas a lo largo del siglo XX en los alrededores de la industria y luego en el de los servicios así facilitar el análisis de problemas y sus posibles soluciones en esferas como lo son; Calidad de los procesos, en los productos y servicios. Fue creado en 1943 por el licenciado en química japonés Kaoru Ishikawa.

### **1.5.4. CICLO MEJORAR**

En el proceso de mejorar se determinar la relación causa – efecto una vez determinada la causa se emplean procesos para la mejora y la prevención de los defectos.

Dentro de la etapa de mejorar se puede observar los sistemas de medición son una de las herramientas más útiles para mejorar los procesos y servicios en las empresas.

Por eso si están mal planteados pueden ser más complejos y una pérdida de tiempo y recursos, haciendo así un poco más difícil la ruta de la mejora continua.

Todas las mejoras deben ser documentadas a la hora de comenzar un nuevo proyecto esto puede estar relacionado con la recolección de información y documentación que vamos a necesitar para llevar el proyecto.

Este paso se sitúa justo después de decidir qué vamos a desarrollar, es un paso emocionante, pues forma parte del momento en el que nos lo encontramos en el momento que estamos planificando.

El mejoramiento continuo de los procesos es obligatorio para mantener una mayor visibilidad y control dentro del negocio, para ello se debe medir el rendimiento de cada equipo que añada un valor a la empresa.

La ruta para mejorar procesos está compuesta con factores que describen como ordenar y sistematizar los procesos, sobre una base de mejora enfocada, estas pueden relacionarse con otros proyectos. (Ver figura 3)

En esta ruta se identifica como analizar los procesos, como evaluarlos y que diseños se le colocara.

### Figura No .3

Ruta para mejorar procesos



**Fuente:** Elaboración propia

#### 1.5.5. CICLO CONTROLAR

En el proceso de controlar consiste en diseñar y documentar los controles necesarios, en este proceso también a proponer hojas de verificación para el control de las operaciones críticas, con estas hojas determinaremos las variaciones en el proceso para poder controlar.

Cuando se evalúa el diseño e implementación de los controles el primer paso es identificar si se diseñó, si se ha evaluado y si se ha implementado de manera efectiva para prevenir, o detectar y corregir, errores materiales, como opina (TAGUCHI, 2005) que estar dentro de la tolerancia no es una decisión de si o no, sino más bien una función continua.

Estar dentro de la tolerancia nos ayudara a alcanzar nuevas fronteras con el fin de expandir nuestro mercado para alcanzar nuevos clientes.

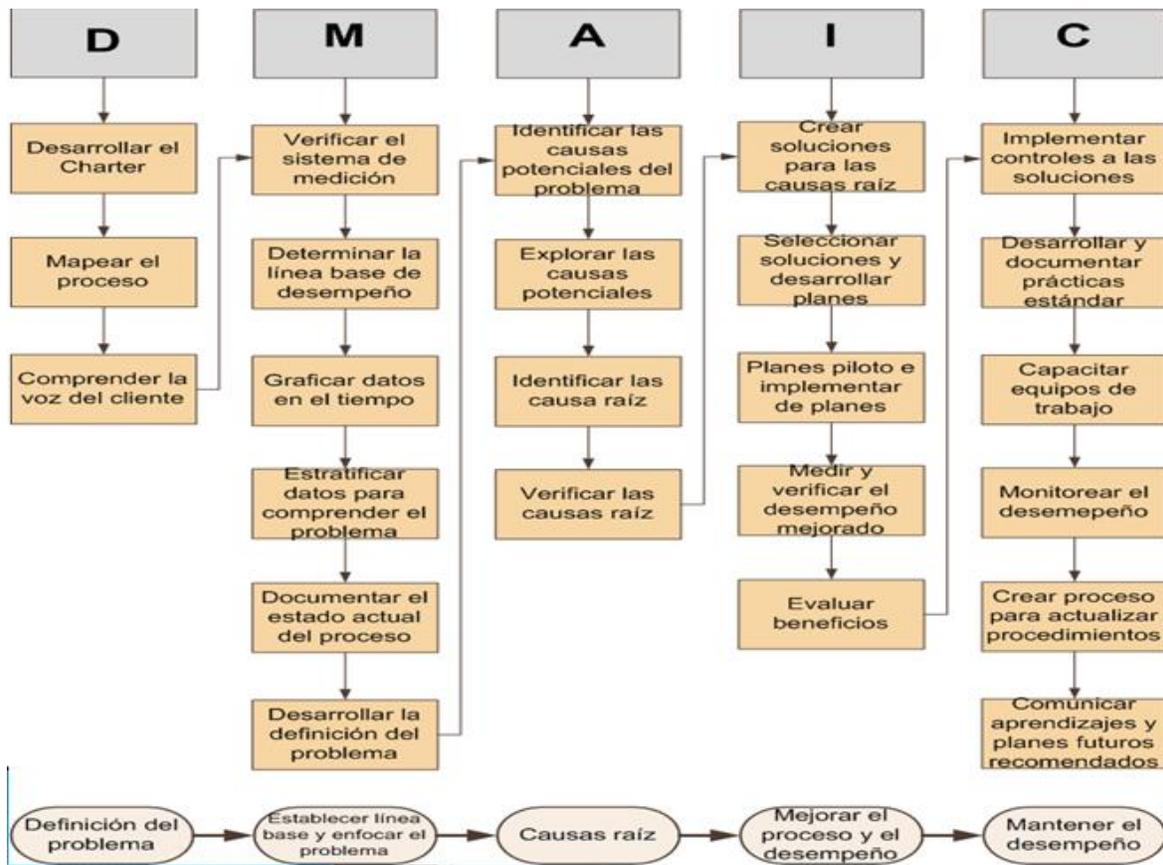
Con el control de la calidad detectamos la presencia de errores y por ello aseguramos que los productos o servicios cumplan con las especificaciones y requisitos mínimos de calidad con los cual la empresa ya cuenta.

Existe primordialmente como una organización de servicio para identificar las necesidades y para conocer las especificaciones establecidas por la ingeniería de métodos.

El departamento de calidad del producto, para el proceso DMAIC llevarse a cabo una mejora incremental de los procesos existentes, donde se verifica las causas raíz para proporcionar asistencia al departamento de fabricación y/o producción, para que alcance estas especificaciones. (VER FIGURA 4).

**Figura 4**

**Proceso DMAIC**



**Fuente:** Procesix inc.

En el capítulo 1 se mostró los las generalidades y definiciones de los procesos de calidad que acompañan a la metodología DMAIC, También los grandes aportes de diferentes autores como Porter y Deming, así como las etapas básicas de seis sigmas y los ciclos del DMAIC.

## **CAPITULO II**

### **DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL DOMINICANA Y LOS MERCADOS DE CONFECCIONES DE ROPA INTERIOR**

## **Capítulo 2. Diagnóstico actual de La industria textil Dominicana y los mercados de confecciones de ropa Interior**

Las industrias textiles de prendas femeninas están cambiando y creciendo rápidamente, al abrirse las puertas a mercados internacionales la calidad es más exigente y competitiva.

Disminuyendo el índice de la irregulares se podrá mantener en una tolerancia muy esencial para la industria textil

La transformación productiva se debe a un consumidor más exigente con sus productos, cada vez requieren más valor agregado, calidad en el servicio y diferenciación en cada prenda. Estos consumidores están más informados por las diferentes vías, lo cual ha aumentado la distribución comercial.

La metodología que se usará en este trabajo es el análisis DMIC y como unas de las herramientas principales es el diagrama de causa y efecto que nos proporciona una visualización detallada de las causas Potenciales.

### **2.1. Propuesta de Implementación del Análisis DMAIC**

La formulación del análisis DMAIC nos va a proporcionar una serie de beneficios, con este análisis podemos encontrar las posibles soluciones que pueden tener los procesos.

Esta estrategia de calidad basada en estadística nos ayudara a la recolección de datos e información como base para mejorar, cada uno de sus pasos se enfoca en obtener los mejores resultados, para reducir la posibilidad de cometer un error.

Consta en ambos tipos de análisis (datos y procesos) existen tres fases a seguir para la correcta implementación del dmaic estos son la Exploración, Hipótesis sobre Causas, y la Verificación.

## 1. Exploración

En esta etapa los datos recogidos en la fase DMAIC de Medición, son examinados desde otras perspectivas para descubrir las posibles causas del problema que se quieren identificar. Realizar reportes y Gráficos de series temporales permite detectar el comportamiento de las tendencias en el comportamiento de las variables (retrasos, defectos, imperfecciones etc.)

Y el diagrama de Pareto permite concentrarse en aquellos pocos factores o defectos que generan la mayor parte de un problema. Y, lo que se intenta reducir la discrepancia en los procesos, se utiliza con un histograma de frecuencia que representa los datos.

### Hipótesis sobre causas

Esto indica los hallazgos de la etapa anterior generando una idea sobre las causas. La "tormenta de ideas" (brainstorming) es una técnica que genera diferentes unas discusiones de todos los puntos de vista del equipo y el diagrama de Ishikawa (diagrama causa-efecto o de "espina de pescado") establece categorías de causas potenciales.

## 3. Verificación

Al transcurrir el tiempo y avanza el proyecto de mejora se recolectan nuevos datos o se generan experimentos para someter realizar pruebas para confirmar la veracidad de las hipótesis de los problemas encontrados.

Se realiza un análisis más detallado del proceso y se capturan nuevos datos para someter a prueba la veracidad de las hipótesis.

En ambos tipos de análisis, el uso de herramientas cada vez más sofisticadas depende de la naturaleza del problema y de los hallazgos a lo largo del análisis.

En la verificación se termina con la documentación de las causas ya verificadas y sustentadas por todo el equipo, una actualización del proyecto Seis Sigma, una planificación de la fase siguiente en DMAIC (Mejora) y una revisión con el patrocinador o el consejo directivo.

## **2.2 Necesidad de implementar análisis DMAIC**

Esta operación del análisis DMAIC nos ayudara a dar un mantenimiento preventivo y entrenamiento de los operarios que causan los hoyos en las piezas y nos ayudarán a tener las máquinas en perfecto estado.

Así medimos los aspectos y planteamos otras hipótesis que origino el problema y mejoramos el proceso utilizando un plan detallado de implementación de mejoras cuando se requiere.

Se lleva a cabo debido a que por medio del análisis DMAIC demostramos que en la operación de costura existen varios defectos que están provocando irregularidad en las prendas.

## **2.3 Operarios asignados para mejorar e implementar DMAIC**

Se ha visto un aumento en los datos que se recibe por medio del auditor de irregulares, estos datos han traído incomodidad por causa de las pérdidas que están generan.

El análisis hecho en la industria textil, se debió por el aumento en las irregulares que son producidas por los defectos.

## **2.4 Rendimientos y utilidades afectadas en la operación de las empresas textiles**

Dentro de los rendimientos y utilidades se destacan la Incidencia que tiene el comportamiento de las ventas en la empresa (volúmenes de ventas), la Rotación de la fuerza de ventas (Renuncia y contratación de nuevos vendedores), La competencia (Otras empresas que ofrecen los mismos productos) y Estrategias de mercadeo (Precio, calidad del producto, promoción, distribución, publicidad).

## **2.5 Diagnostico de métodos en Empresa Wacoal Dominicana Corp.**

Literalmente cualquier compañía puede beneficiarse del proceso Seis Sigma, las posibilidades de mejora y de ahorro de costes son enormes, pero el proceso Seis Sigma requiere el compromiso de tiempo, talento, dedicación, persistencia.

Se proponer la implementación de la metodología de seis sigma que es un enfoque revolucionario de gestión que mide y mejora la Calidad, y que ha llegado a ser un método de referencia para, al mismo tiempo, satisfacer las necesidades de los clientes y lograrlo con niveles próximos a la perfección y un análisis DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar), este utiliza herramientas estadísticas, además de dispositivos que observan las variables de los procesos y sus relaciones, que nos ayuda en las auditorias de las empresas de textil femeninas, para la minimización de imperfecciones en la fabricación de estas, esto para incrementar el nivel de satisfacción de los clientes, recuperar la confiabilidad y para llevar la Calidad hasta niveles próximos a la perfección.

Esta implementación nos ayudara a dar un mantenimiento preventivo y entrenamiento de los operarios que causan los defectos en los productos demostrando que en las operaciones de costura existen varios defectos que están provocando irregularidad, encontrar cuales de los defectos son más repetitivos y que provocan las irregulares.

Empleando algunas de las herramientas de seis sigmas y el análisis DMAIC como lo que es el Diagrama de Pareto que nos proporcionara a identificar de cuáles de los defectos hace mayor impacto en la fabricación de prendas de vestir femeninas dentro del sector textil.

Una tolerancia Es la capacidad de un sistema de seguir en funcionamiento aún en caso de producirse algún fallo.

Nuestra muestra se basa en una empresa de origen Japónes, la cual ofrece la máxima expresión de calidad en prendas intima femenina en el mercado norteamericano.

Tuvo sus inicios en abril de 1990 y se ha esforzado hasta llegar a ser una gran familia.

La estructura de la empresa está compuesta por Gerente General, Gerente de Producción, Gerente de calidad, 4 supervisores de producción, encargados de los diferentes departamentos (oficinas, recurso humano, mecánico, nomina, almacén, auditorias, empaque, y mantenimiento). Un personal conformado por líderes de líneas, asistentes, mecánicos, ingenieros y operarios.

En los últimos años, se ha convertido en 3 plantas y más de 1000 empleados, una unidad de modelo, una cantidad de corte y un almacén central que abastecen dos plantas de costura las cuales suman más de 34 líneas producen alrededor de 100 estilos diferentes de panties y brasieres.

### ***Misión***

Construir al mundo ayudando a la belleza y comodidad de las mujeres, satisfacer la necesidad de nuestros clientes mediante la capacitación permanente de nuestro recurso humanos que conjugados con una filosofía de innovación y mejoramiento continuo garanticen la excelencia de nuestros productos.

### ***Visión***

Establecemos una compañía de alto estatus basada en la confianza mutua siendo líder en calidad a nivel internacional.

## **Valores**

Respecto, honestidad y compromiso. Una mejor empresa es hecha por mejores empleados.

Se ha negocios limpios y honestos para el futuro. La empresa hace productos adorados.

Por los clientes. Desarrolla productos nuevos acorde con el tiempo.

## **Perfil de los empleados**

Solidaridad y compañerismo: requerimos de nuestros empleados una actitud positiva y de colaboración frente al crecimiento.

Trabajo en equipo.

Integridad y compromiso.

## **Timbre**

Indicará el inicio o término del horario de trabajo, así como de cada actividad regular del día para indicar el término de un descanso se tocará dos veces: el primer timbre indica que se debe de regresar de inmediato al lugar de trabajo y prepararse para el inicio o reinicio de las tareas en ejecución, el segundo timbre indica el inicio de la acción misma del trabajo.

## **Salario**

El pago de salario se cobra semanalmente los viernes a las 5:00 pm y es entregado por el supervisor de cada departamento o línea de producción.

## **Sistema de retribución de horas extraordinarias**

El sistema de retribuciones de las horas extraordinarias está basado en las leyes laborales dominicanas. Esto es, 35% sobre el valor de la hora normal después que el empleado haya completado durante esa semana las 44 horas reglamentarias hasta sábado al mediodía. Y se pagara al 100% sobre el valor de la hora normal después de las 68 horas trabajadas.

### Alteración del calendario de trabajo

Cuando por iniciativa de los empleados se solicita cambiar la fecha de trabajo para “hacer puentes” que coincidan con fines de semana, la retribución correspondiente a tales horas o días trabajados se hará según el cálculo de las horas extraordinarias.

### Asistencia, Permiso y Ausencia

Asistencia: Mantener un buen record de asistencia, evita las ausencias y la tardanza que puedan afectar tu imagen, tu historia, y tu futuro en la empresa.

Premios: Todo empleado deberá solicitar este permiso con un mínimo de dos días de antelación, por escrito, mediante el formulario de permisos, explicando el motivo de su ausencia y someterlo ante su superior inmediato.

Ausencia: Según el artículo 88 del código de trabajo, en sus ordinales 11 y 12 dice que dos ausencias injustificadas consecutivas o no, en un mismo mes puede ser motivo de despido sin responsabilidad de pago de prestaciones.

Toda ausencia imprevista debe ser notificada de inmediato al personal indirecto y/o su group leader mediante llamada telefónica o mensaje escrito enviado con compañeros de trabajo, el mismo día, indicando las causas de la situación. Toda ausencia si autorización o injustificada es considerado falta grave y por consiguiente, el empleador recibirá una amonestación. Al día siguiente cuando se reintegre al trabajo deberá traer certificado justificando su ausencia.

### Procedimiento de Disciplina

#### **Reglas de trabajo:**

Nuestra empresa gaza de un ambiente laboral, donde el aspecto y la disciplina constituyen comportamiento practicados por los miembros de nuestra fuerza laboral. Por lo tanto, con el propósito de continuar fomentando esa cultura organizacional, se establece un procedimiento de medidas disciplinarias basado en el artículo 42 de nuestro código de trabajo vigente.

Primera vez: consejo verbal

Segunda vez: Anotación de falta, consejo escrito con valoración de su gravedad en el expediente del trabajador y notificación a la secretaria de estado de trabajo.

Tercera vez: terminación del contrato de trabajo con el trabajador.

## **2.6. Diagrama de proceso de WACOAL DOMINICANA**

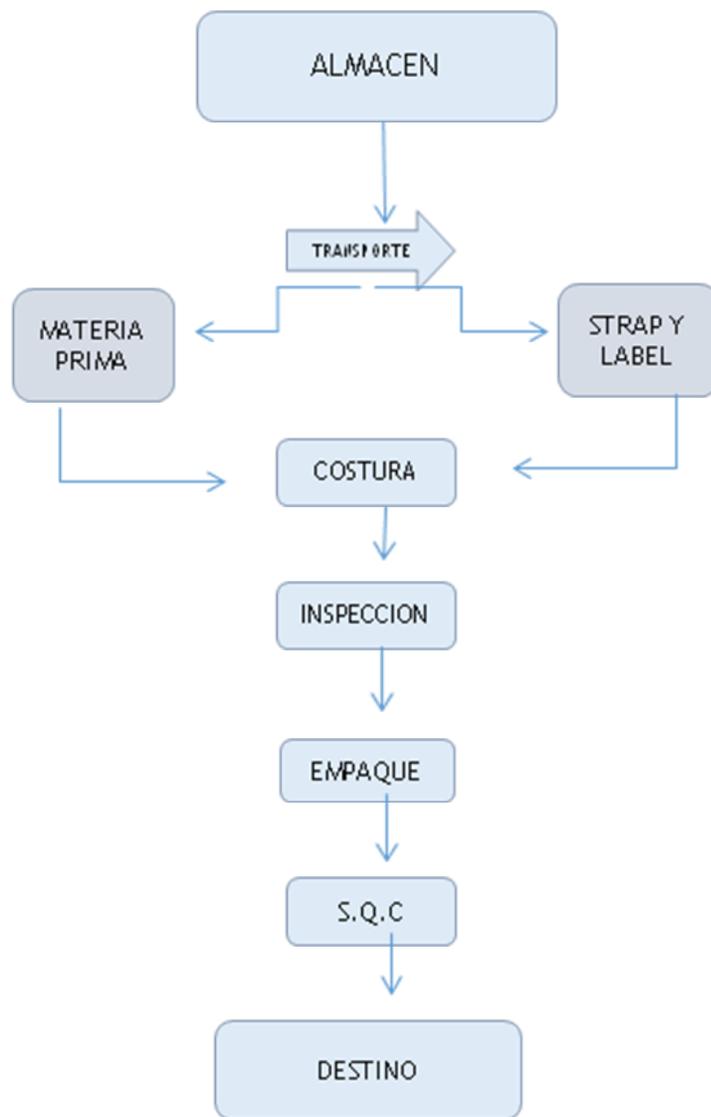
Verificando el diagrama de proceso de la empresa WACOAL DOMINICANA encontramos en el proceso de costura que es donde más hay variaciones que pasan del límite de tolerancia, esto lleva a cabo las irregulares.

El diagrama de flujo es más que la trayectoria que recorre cada parte, desde la recepción, los almacenes, la fabricación de cada parte, el sub ensamble, el ensamble final, el paquete, el almacenamiento y él envió. (ver figura 5).

En el proceso de costura se identifican los defectos que son generados tanto por el operario como las máquinas de costura. Se utilizará el grafico de operaciones que se define como un gráfico que contiene círculos para toda operación requerida para fabricar cada parte, montarla en el ensamble final, y empacar el producto terminado. En este grafico se incluyen todas las operaciones de producción, todo trabajo y toda parte.

**Figura 5**

Diagrama de proceso de Wacoal Dominica.



**Fuente:** Elaboracion Propia

## **2.7. Proceso de costura de Wacoal Dominica**

En el proceso de costura los defectos que se provocan son los hoyos por la Razón de falta de mantenimiento preventivo que no es más que evitar las fallas de las maquinas antes de que estas comiencen a dar problemas en la producción.

Otros de los fallos encontrados en las maquinas de costura es en la pieza de prensado y las cuchillas, estas tienen un tiempo de vida útil que a no ser cambiado a tiempo provocan estiramiento en la piezas y hoyos, esto se pueden resolver con un mantenimiento preventivo en las maquinas de cortes.

En los operarios pudimos analiza que los defectos de los hoyos en las Brasieres se deben a mala utilización del método empleado y por razones de fatiga, en el método pudimos ver que muchos empleados carecen de entendimiento de los métodos establecidos en la empresa para la elaboración de los brasieres, otro factor importante es que el tiempo de entrenamiento que es un lapso corto para aprender los métodos establecidos. Esto es debido a la incrementación de la demanda esto provoca que los candidatos a operarios tengan un entrenamiento decadente.

Haciendo un análisis de los defectos que convierten las piezas en segunda encontramos los mas repetitivos en el proceso de costura estos eran : Manchas, tonalidad en la tela, pintas, sise erróneo, mal moldeadas, rayas en la tela y hoyos.

## **2.8. Diagrama de Pareto de las irregulares de Wacoal Dominica**

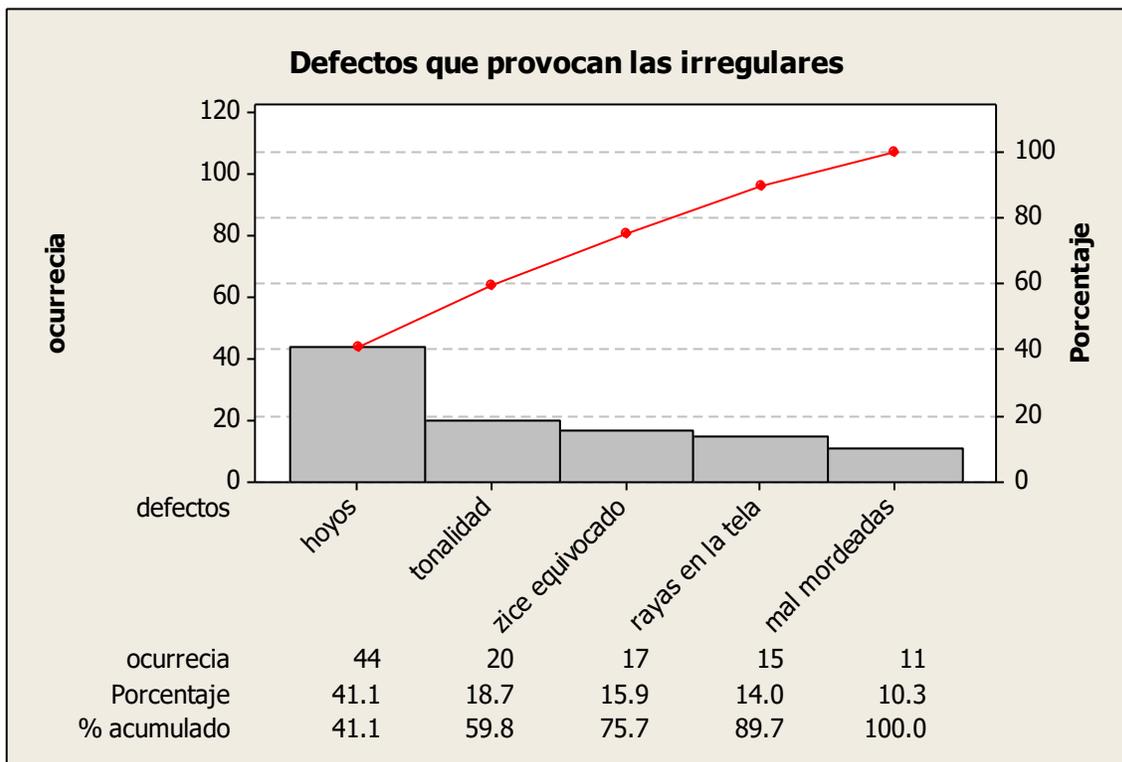
Proseguimos con la realización del diagrama de Pareto para identificar con cual defecto debemos enfocarnos. La definición de este diagrama no es más que la representación del 20% de los artículos representan el 80% o más bien de la

actividad total, como consecuencia esta técnica a menudo se conoce como la regla 80-20.

Estos datos están expresados en un índice de ocurrencia entre 5 docenas ya fabricadas en la empresa WACOAL DOMINICANA CORP .

**Grafica 1**

Diagrama causa y efecto de Wacoal Dominicana



**Fuente:** Elaboracion Propia

## TABLA 1

Tabla de índice de ocurrencia

DEFECTOS	INDICE DE OCURRENCIA ENTRE DOCENAS FABRICADAS
TONALIDAD	20 DEFECTOS /107 MUESTRAS =18.7%
ZICE EQUIVOCADO	17 DEFECTOS /107 MUESTRAS=15.9%
MAL MORDEADAS	11 DEFECTOS / 107 MUESTRAS=10.3%
RAYAS EN LA TELA	15 DEFECTOS /107 MUESTRAS=14.0%
HOYOS	44 DEFECTOS /107 MUESTRAS =41.1%

**Fuente:** Elaboración propia

Interpretación: como observamos en el diagrama de Pareto de las 107 muestras que se tomaron demuestran que hay que enfocarse en eliminar los hoyos y las tonalidades que representan un 59% de los defectos que provocan las piezas irregulares

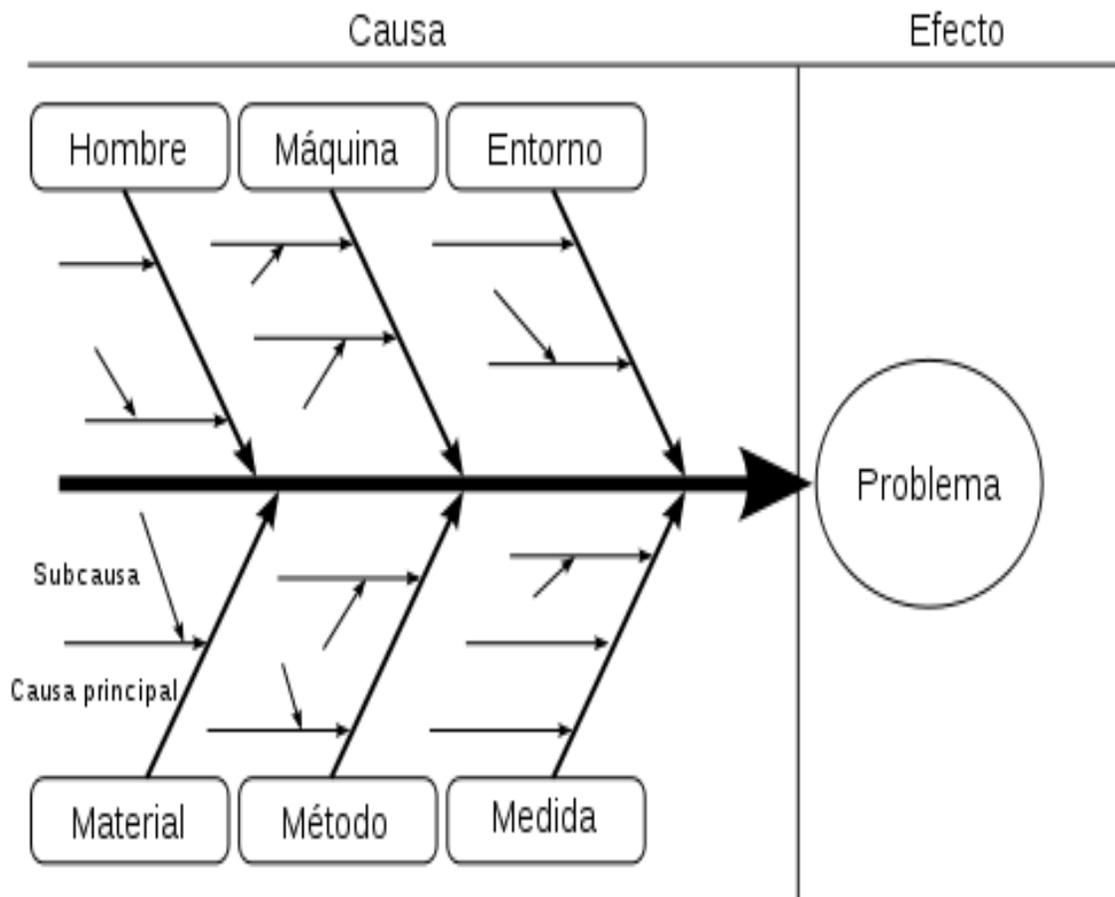
Según los datos que obtuvimos en el diagrama de Pareto procederemos con la realización de un diagrama de causa y efecto.

### 2.9. Diagrama de causa y efecto

El diagrama de pescado o diagrama de causa y efecto no es más que establecer la ocurrencia de un evento o problema no deseable esto, es el efecto con la cabeza del pescado y después identificar los factores que contribuyen a su conformación. (Ver grafica 7)

Esto es, la causa a la columna vertebral o a la cabeza del pescado con las espinas del pescado.

Según este análisis procedimos realizado una lluvia de ideas que no es más que un debate sobre las causas que provocan dicho problema, con la colaboración de los departamentos de ingeniería, calidad y mecánica e identificamos las posibles causas que provocan el defecto de los hoyos en los brasieres ya que este es el más repetitivo en las irregulares.



## 2.9.1. LLUVIA DE IDEAS

Es un desglose de ideas donde un grupo de persona intenta general nuevas ideas. En la empresa Wacoal Dominicana la mayor causa de las imperfecciones son los Hoyos en los Brasieles, lo cual ocasiono una lluvias de ideas (ver figura 6).

**Figura No 6**

LLUVIA DE IDEAS



**Fuente:** Elaboracion Propia

## **Interpretación del diagrama Causa y Efecto.**

En mano de obra:

Encontramos poca capacitación operacional, poca disponibilidad que es provocado cuando el colaborador y operario es nuevo en el proceso o no está sujeto a cambio.

Material:

En esta espina encontramos telas pasada de tiempo provocando sensibilidad y deformaciones en el producto, también la rigidez que es provocado cuando esta se quema en la máquina de moldeo quedando tostada e inservible.

Método:

En esta espina encontramos la causa del mal manejo del método fue provocado por falta de entrenamiento debido al poco tiempo que se emplea en la capacitación de los operarios nuevos.

Maquina:

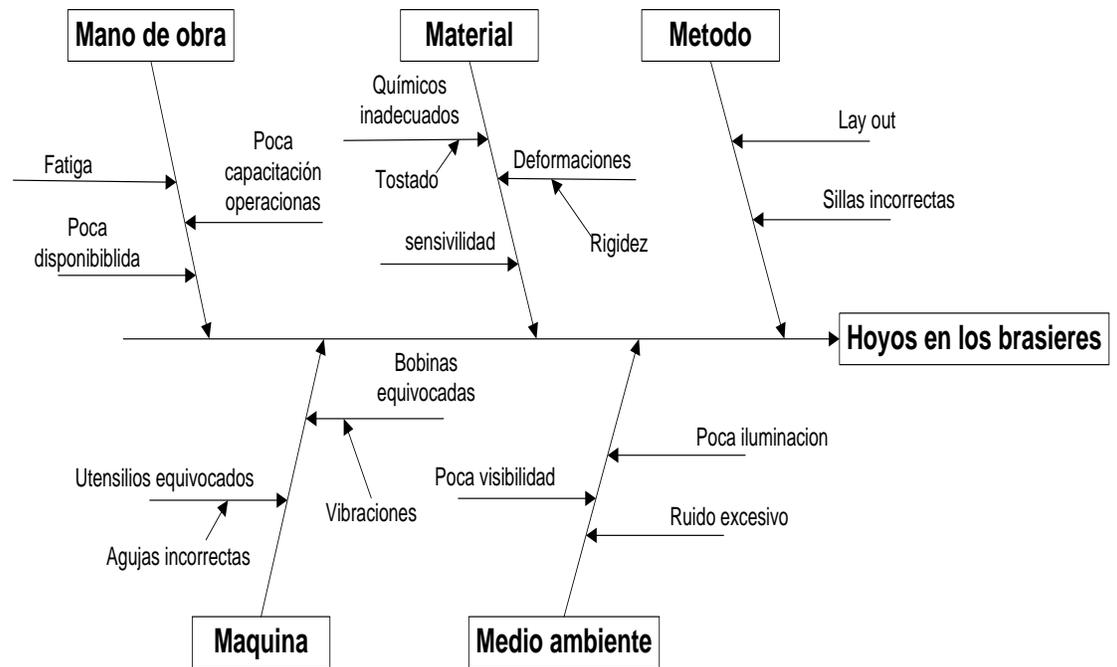
En esta espina encontramos que el operario utiliza utensilios equivocados como son agujas y bobinas. Y también vibraciones por causa de un mantenimiento preventivo por parte del departamento de mecánica.

Medio ambiente:

En esta última espina percibimos que algunas de las imperfecciones ocasionadas por el ámbito laboral son causas de poca iluminación, ruido y sillas incorrectas que dificulta la concentración de operario a la hora de producir los brasieres.

**FIGURA No.7**

**DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO DE WACOAL DOMINICANA CORP 1.**



**Fuente:** Elaboración Propia

El este capitulo pudimos presentar el diagnostica actual de la industria textil, las necesidades de implementar el analisis DMAIC , los diferentes diagnosticos y puntos de vistas de los empleados asi como los diagramas que se utilizaran para el mejoramiento continuo.

### **CAPITULO III**

**PROPUESTA DE MEJORA EN LOS PROCESOS MEDIANTE EL ANÁLISIS DMAIC PARA LA REDUCCION DE LOS DEFECTOS.**

### Capitulo 3. Propuesta de Mejora en los procesos mediante el análisis DMAIC para la reduccion de los defectos.

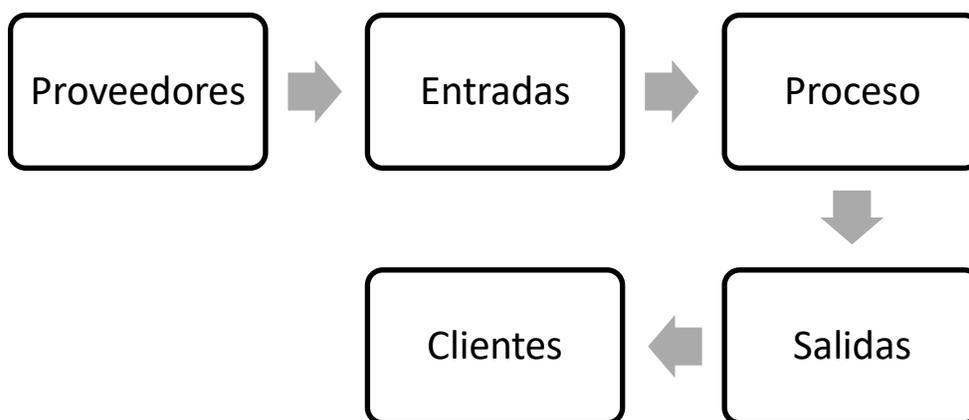
Propuesta de un análisis DMAIC en las auditorias de irregulares para la minimización de imperfecciones en la fabricación de brasieres en la empresa WACOAL DOMINICANA CORP.

En esta propuesta nos enfocaremos en dos puntos que son maquinas y operario. Antes de proponer la propuesta hablaremos de lo que es el análisis DMAIC.

El ciclo DMAIC es una versión más detallada del ciclo PCDA, de Deming, que es la base de la mejora continua y consta de cuatro paso: planear, hacer, verificar y actual. (La mejora continua, también llamada kaizen, busca mejorar de manera continua la maquinaria, los materiales, el uso de la mano de obra y los métodos de producción mediante la aplicación de sugerencia e ideas de los equipos de la compañía) lo mismo que seis sigma, este ciclo hace hincapié en el método científico, sobre todo en la prueba de hipótesis sobre la relación entre las siguientes: Los proveedores, las entradas, los procesos, salidas y los clientes.(ver figura 8).

#### (FIGURA No 8)

Pasos de entradas de procesos



**Fuente:** Elaboracion Propia

### **3.1. Propuesta para la organización de las órdenes de compra o lotes First In ,First Out (Lo Primero que entra, lo primero que sale)**

Crear un sistema que nos ayude a controlar el trabajo en proceso, garantizando de manera segura y confiable el control de cada lote, reduciendo así la rotación de inventario y la cantidad de lotes abiertos.

FIFO es un proyecto que nos permite mejorar el trabajo en proceso de la línea (WIP), y en una gran proporción los planes de cierres de lotes.

El mismo consiste básicamente en procedimientos, los cuales se basan en el flujo de información del status de los lotes de un área a otra, involucrando a todas las personas que intervengan en la elaboración del producto desde la apertura de un lote hasta su clausura.

Utilizando herramientas que ayuden a establecer controles en todas las áreas por las cuáles se procesa un lote, desde el almacén central hasta el área de empaque.

#### **Herramientas**

1. Hojas de entradas, esta hoja describe la cantidad por sizes que se va a producir en dicha línea de producción.
2. Ticket de producción: son master que indica la cantidad de piezas que contiene cada funda o paquete
3. Ticket provisionales: estos master se refieren a los que se dirigen a diferentes países , se utilizan para identificar su localización
4. Las tarjetas, se utilizarán para identificar que defectos encontramos en las
5. Libro del lote, su utilidad está basada en un correcto inventario.

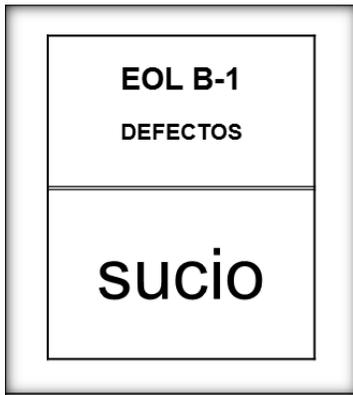
## 3.2 .Tarjetas de calidad

Se utilizan para identificar algún defecto en el Brassier y/o Panty, tanto en la línea (EOL) como en auditoria (AUD).

Son cinco tarjetas con colores diferentes, con una escritura de todas las operaciones y una pequeña agujero especificando algunos renglones de defectos y en que lugar de la prenda de vestir femenina se encuentra el defecto.

- Para identificar los defectos porvocos por Medida la tarjeta que se utilizara será Azul, dicha tarjeta describira cuando las medidas de dicha prenda no este en tolenrancia.
- Para identificar problemas de apariencia, ya sea de tonalidad, defctos visuales y de tamaño la tarjeta que se utilizara será Amarilla.
- Para identificar problemas Costura, ya sean puntadas rotas, puntadas faltantes, patas en las puntadas y problemas en las bobinas la tarjeta que se utilizara será verde.
- Para identificar problemas de piezas Sucias serán de color blanco. (Ver figura 9)
- Para identificar problemas de piezas Materiales sean rayas, problemas de calidad , hoyos antes de llegar a la linea serán identificados con el color color Rojo.

**Figura 9** Tarjeta de calidad



**Fuente:** Elaboración Propia

### **Uso de Las Tarjetas**

Con el uso de las tarjetas para defectos, no es necesario el uso de las flechitas rojas, ya que las tarjetas identifican el defecto directamente donde es encontrado.

Las flechitas muchas veces se despegan o algunas veces se les adhieren a piezas que no necesitan ser reparadas, por lo que se genera gran perdida de tiempo revisando dicha pieza.

### **3.3. Controles tomados en la planta de costura.**

#### **Controles en almacen**

Los controles en el area de almacen estan centrados en las entregas de lotes completos y a tiempo. Tambien hojas de entradas y tickets de producción verificados con el Cutting Order, los Tickets de producción organizados por sizes con respecto al Cutting Order y la Preparación de los libros de cada lote a tiempo y sin errores.

## **Controles en el línea**

Entrenamiento a las operarias de entradas:

Estos controles en la línea de producción se basan en un amplio entrenamiento en el manejo de los materiales, donde se puede identificar los faltantes de material, la calidad en el material y La actualización de la hoja de entrada.

### **Control de las reparaciones**

Los entrenamiento a las operarias y la inspectora sobre el uso adecuado de las tarjetas de defectos.

Utilización de las tarjetas de defectos ayudara a dar prioridad y Agilización de las reparaciones de la línea y auditoría.

Uso del Libro Control de Lotes:

Es para un amplio entrenamiento a la inspectora y Group Leader sobre el manejo del libro y los tickets de producción.

## **Controles en el departamento de auditoria**

Este entrenamiento a las Auditoras en el uso adecuado de las tarjetas y tickets de producción, para la correcta identificación de los defectos producidos, así como la devolución de reparaciones de Auditoría a la línea y viceversa a través del formulario de reparaciones.

Controles y pasos en área de Empaque

Paso 1. No recibir de las líneas ni enviar al área de empaque fundas incompletas.

Paso 2. Devolver a las líneas los tickets de producción (Sew. Pack).

Paso 3. No recibir Tickets alterados (número de lote y cantidad de piezas).

Para una mejor organización se colocara un estante para colocar los tickets que deben ser devueltos de empaque a las líneas de Brassier y de Pantys.

### **3.4. Responsabilidades de los Líderes de grupo.**

Wacoal Dominicana cuenta con un equipo responsable de asistentes de líneas, líderes de líneas y supervisores, las cuales se les asignarán actividades para el seguimiento del proyecto.

1. Que las operarias de entrada estén marcando la hoja de entrada de manera correcta. Al mismo tiempo darle seguimiento a los pedidos para completar los sizes con fundas paradas.
2. Las Group Leader y/o las Asistentes deben pegar los tickets devueltos de empaque, y deben estar al tanto de todo lo que ocurre con el libro y el control del mismo.
3. Las Leader y/o las Asistentes deben tener el control de las tarjetas de defectos, tienen que asegurarse de que estén completas antes de que él/la Ing. a cargo pase a realizar las auditorías de rutina.

A través de FIFO podemos conocer la vida del lote, rastrearlo y seguir el flujo del mismo desde la línea hasta empaque, así como otros puntos a favor, los cuales las Leader no tienen que hacer inventario para saber que le falta o que le sobra en su línea. Las reparaciones en la líneas son controladas y de esta manera se les da prioridad a los problemas con el lote se detectan a tiempo y por ende se solucionan mas rápido, de esta manera se reduce el tiempo que un lote puede durar abierto en el WIP.

Con el FIFO se controlan los pedidos , de tal manera que llegan a la línea antes de terminar de coser el lote, la Eliminación de las piezas over, Disminución de los pedidos de materiales para obtener un Work In Process más organizado.

El FIFO en las líneas de producción reducirá el tiempo de un lote abierto en la línea, reducirá los errores de embarque logrando así el aumento de las piezas

embarcadas, lo que ayuda a una Mejor planificación e informacion clara de los (deliveries).

### **3.5. Propuesta de mejora en las maquinas de costura**

En la propuesta que vamos a proponer es las maquinas es que el departamento de mecánica realice un mantenimiento preventivo con el objetivo de prevenir las fallas que provocan las irregulares. Otra sugerencia es que en el departamento de mecánica, se realice una auditoría para la verificación del estado y el mantenimiento de las herramientas que utilizan los mecánicos en su labor, estas auditorías se realizaran en una hoja de especificación de las herramientas y cuidado. Para tener el control más detallado se realizara las auditorias mensuales.

En el proceso, el mecánico deberá llenar una hoja de verificación de maquina donde dicha hoja estará el daño de la maquina, pieza cambiada y suspendida temporal, en la suspendida temporal el mecánico deberá colocar en la barandilla una hoja de suspendido temporal, con el objetivo de que las personas sepan que dicha maquina está suspendida temporalmente.

Con esta hoja de verificación podemos tener el control detallado de los cambios en las maquinas y el rendimiento de dicha maquina. Proponemos dar entrenamiento en el departamento de mecánica para la utilización de herramientas nuevas y nuevos métodos de seteo de máquina que no es más que la configuración correcta de las maquinas, dándole un seteo correcto podemos alcanzar las demandas del cliente en el tiempo indicado.

### **3.6. Propuesta de mejora en metodo utilizado por el operario**

Proponemos un mayor tiempo en los entrenamientos para los nuevos operarios para poder garantizar una calidad optima en cuanto a las costura de los brasieres, esta propuesta es porque encontramos que el tiempo dado a los operarios era de poca duración que lleva a que el operario tenga lagunas en cuanto el proceso de la fabricación de brasieres.

Para los operarios que tengas más de tres meses en la fabricación de los brasieres se le dará un reentrenamiento por medio de los grupos técnicos que se comprometerá a re entrenar a los operarios, si el operario aun sigue realizando daños que son provocado por la negligencia del operador, este se sancionara por los daños que cometan, a las tres sanciones el operario será despedido sin ningún beneficio de la empresa. Esto se llevara a cabo para crear conciencia en los demás operario.

Las auditorias de proceso junto con los supervisores deberán monitorear a los operarios críticos que son los que provocan las irregulares, los auditores contarán con hojas de calidad donde especifica el día, color, estilo, defecto, lote y size.

#### **Los auditores deberán de realizar 2 rondas de calidad.**

1. Rondad de calidad de inspección. Esta ronda describe y muestra los defectos que se encontraran dentro de la línea de produccion. (Ver anexo 1)
2. Control estadístico de calidad. En esta ronda se revisaran los defectos provocados por razones ajenas a la liena de produccion sean materiasles y maquinarias (Ver anexo 2.)

## Anexo 1

Ronda de calidad de Inspeccion

	Def. Copa	Def. Centro	Def.Espalda	Def. Extenciones	Total de def. diario
Lunes					
Martes					
Miercoles					
Jueves					
Viernes					
Totales					

Fuente: Elaboracion Propia

## Anexo 2

Ronda de calidad de control estadistico.

	Defectos por costura	Defectos por material	Defectos por maquinarias	Defectos por manipulacion	Total de def. diarios
Lunes					
Martes					
Miercoles					
Jueves					
Viernes					
Totales					

**Fuente:** Elaboracion Propia

### **Guías para el operador**

Se diseño guías con el objetivo de que el colaborador y/o operario a la hora de fabricar los brasieres tenga en cuenta los puntos y operaciones criticas que generan las irregularidades.

En estas guías planteamos las medidas y los pasos que hay que seguir para la realización de estas operaciones, así como también ejemplos de piezas que cumple con los estándares calidad y piezas que no cumple con las especificaciones de la empresa.

Una tabla Yamazumi o la placa Yamazumi es una herramienta utilizada dentro de la fabricación ajustada, nos permite visualizar el tiempo de los diversos elementos de trabajo que constituyen el método de un trabajo.

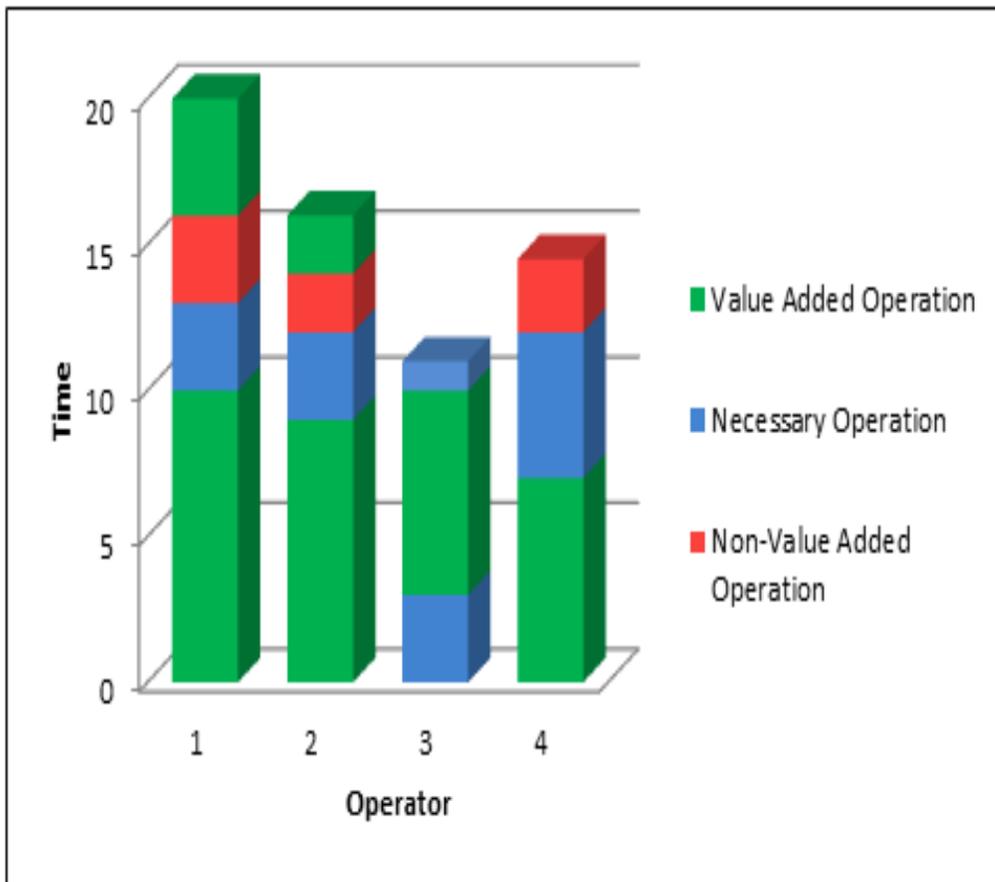
También es una gran herramienta visual para mostrar literalmente dónde se producen las demoras, el desperdicio y las interrupciones en cualquier proceso de fabricación.

Elaborar videos de las operaciones donde se identifica problemas relacionados con la efectividad para poder reducir el tiempo muerto en su maxima expresion es una de las principales metas de esta herramienta, el Yamazumi mejora el metodo del colaborador, divide el método de trabajo en elementos o tareas al mínimo detalle para identificar cuales de estos elementos seran eliminados y Analiza las posibles mejoras con el equipo técnico y de producción.

Verificar el video y el Yamazumi con la colaboradora y buscar el compromiso para eliminar y/o reducir las tareas que no agreguen valor. (ver figura 10).

**Figura 10**

YAMASUMI



**Fuente:** Elaboracion propia.

Después de analizar los residuos, creamos el Yamazumi para identificar el valor agregado y el valor agregado en cada operación.

Los operadores miran los videos. El equipo analiza los desechos de la operación y cómo reducirla o eliminarla para realizar la operación de una manera más eficiente.

El equipo explica el Yamazumi al operador y, de acuerdo con el compromiso que asumieron para reducir o eliminar los elementos que no son de valor, proceden a eliminar los elementos que no agregan valor.

El operador está comprometido reducir o eliminar artículos sin valor.

### **3.7. Propuesta de Implementación de 5's.**

Es una metodología que consta de (cinco) 5 etapas para eliminar desperdicios de las áreas de trabajo y facilitar las labores cotidianas.

Basada en palabras japonesas que comienzan con una "S", esta filosofía se enfoca en trabajo efectivo, organización del lugar, y procesos estandarizados de trabajo.

Esta metodología pretende Mejorar las condiciones de trabajo y la moral del personal. Es más agradable y seguro trabajar en un sitio limpio y ordenado, Reducir gastos de tiempo y energía, Reducir riesgos de accidentes o sanitarios, Mejorar la calidad de la producción y Mejorar la seguridad en el trabajo.

Es una herramienta conceptualmente sencilla y no requieren que se imparta a los colaboradores una formación o entrenamiento complejo, ni se obtiene la necesidad de contratar expertos que posean conocimientos sofisticados para poder implementarlos, es útil y fundamental implantarlas mediante una metodología disciplinada dándole un seguimiento de rutina diario.

Se basan en gestionar de forma sistemática los elementos de un área de trabajo de acuerdo a cinco fases, conceptualmente muy sencillas, pero que requieren esfuerzo y perseverancia para mantenerla

5S simplifica el ambiente de trabajo, reduce los desperdicios que se pueden visualizar y palpar y algunas actividades que no agregan valor dentro del proceso, al tiempo que incrementa la seguridad del colaborador, la eficiencia del mismo ya

que no se perder tiempo en encontrar los utensilios que se necesitan y la mejora la calidad.

Paso 1: Seiri Aclarar y Arreglar Clasificar

Paso 2: Seiton Poner en Orden Organizar

Paso 3: Seiso Reluciente Limpiar

Paso 4: Seketsu Estándar Estandarizar

Paso 5: Shitsuke Entrenamiento y disciplina Sostener

Inmediatamente, el equipo de Wacoal Dominicana va a la planta a trabajar, En este momento llevamos la teoría a la práctica, para una mayor comprensión del operador.

## 5S en la estrategia Lean Six Sigma

Tabla No 2

<b>6 Sigma</b>	<b>Kaizen/Lean</b>
Metodología sistemática	Metodología filosófica
Métodos cuantitativos	Métodos Cualitativos
Orientación a datos - Estadísticas	Orientación a datos- Observaciones
Enfoque al cliente	Enfoque en la operación
Reducción de variaciones	Reducción de los desperdicios: 5S
Enfoque o impactos grandes	Cambios Progresivos

**Fuente:** Elaboración Propia

En Wacoal Dominicana las implementar 5s mejorara de calidad y productividad, fomentando una cultura de mejoramiento continuo mediante la participación del equipo de producción y calidad.

**Figura No 11**

**Antes de implementar 5S en Wacoal Dominicana**



**Fuente:** Elaboración Propia

Es necesario un desarrollo mediante un Intensivo en un contexto de manufactura. Las empresas orientadas a los servicios pueden ver con facilidad circunstancias semejantes en sus propias líneas de Producción.

### 3.8. Beneficios de implementar 5s en Wacoal Dominicana.

#### Clasificar

Al clasificar se preparan los lugares de trabajo para que estos sean más seguros y productivos las líneas de producción
Liberar espacio útil en planta y oficinas.
Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos para la construcción del brasiel.
Mejorar el control visual de stocks (inventarios) de repuesto y elementos de producción, carpetas con información, planos, etc
Facilitar control visual de las materias primas que se van agotando y que requieren para un proceso en un turno, etc
Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo
Encontrar cerca los equipos para la fabricación de las prendas de vestir

#### Organizar

Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo de creación de un nuevo diseños de brassiel.
Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial
La presentación y estética de la planta se mejora, comunica orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo
Se libera espacio y el ambiente de trabajo es más agradable para la costura.
La seguridad se incrementa debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes especialmente los de alto riesgo

#### Limpiar

Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes dentro de las líneas de producción.
Mejora el bienestar físico y mental del colaborador o operario de maquina.
Se incrementa la vida útil del equipo al evitar su deterioro por

contaminación y suciedad
Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza
La limpieza conduce a un aumento significativo de la Efectividad Global del Equipo (OEE)
Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes
La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque

## Estandarizar

Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo, las metas y estándares de producción.
Continuidad Permanente y separación con el ser humano
Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
Los operarios aprenden a conocer con detenimiento el equipo.
Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares.
Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.

## Disciplina

Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
La disciplina es una forma de cambiar hábitos.
Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto entre personas.
La moral en el trabajo se incrementa.
El cliente se sentirá más satisfecho ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente los procedimientos y normas establecidas.
El sitio de trabajo será un lugar donde realmente sea atractivo llegara cada día

**Fuente:** Elaboración Propia.

### **3.9. Sampling check study results**

Incrementar el tiempo productivo de la planta de costura de Wacoal Dominicana reduciendo los tiempos no productivos (not sewing), es la meta al implementar la técnica japonesa Sampling check.

Al implementar esta técnica se reducirá la cantidad de fundas y cajas utilizadas dentro de las líneas para transportar el trabajo con el fin de disminuir el tiempo de manipulación y organización del material, esto creara conciencia a todo el personal de producción sobre la importancia de realizar su operación con calidad y del tiempo que se debe utilizar para que la inspección no afecte su productividad y hacer las cosas bien desde la primera vez para no tener que recurrir a re-trabajos o re-procesos.

Reducir y/o eliminar las actividades innecesarias que realizan las colaboradoras para incrementar el tiempo de costura y así efficientizar la planta de costura.

#### **DETALLES DE CADA PARAMETRO DEL SAMPLING CHECK**

##### **1. PREPARACION**

- COLOCAR LA PIEZA EN EL FRENTE DEL PRENSATELA.

##### **2. SEWING (Relacionado con la costura)**

- COSTURA
- TRIMMING FINAL
- MARCADO
- CORTE CON MAQUINA O MANUAL

##### **3. TRIMMING (Eliminación del exceso de hilo)**

- UN SOLO CORTE

4. QUALITY CONTROLS (Controles de calidad).

- SIMETRIA
- MEDIDA
- APARIENCIA
- COMPARA CON PATRON O PLASTICSHOT

5. BEFORE TO SEWING (Antes de la costura).

- BUSCAR TRABAJO
- PREPAR EL ELASTICO O BINDING
- ORGANIZAR TRABAJO
- DESCOSER
- CAMBIAR HILO
- BUSCAR AGUJA
- BUSCAR HILO

6. PERSONAL ALLOWENCE (Actividades personales).

- IR AL BAÑO
- HABLAR

7. MACHINE DOWN (Problemas relacionados con las máquinas de costuras).

- MAQUINA DAÑADA
- MECANICO TRABAJANDO
- ENHEBRAR LA MAQUINA
- CAMBIAR BOBINA
- CAMBIAR AGUJA

### Tabla No 3

Esta tabla nos muestra la cantidad de operaciones que conoce el operario y a que eficiencia y el tiempo que este dura en cada elemento del estudio, también explica la cantidad de horas muertas.

### Sampling Check study

LINE	B-1	SAMPLING TIMER:	SAMPLING CHECK STUDY						DATE:
STYLE	851115	10 SEC							
#	OPERATOR	OPERATIONN	PREPARATION	SEWING	TRIMING	WORK ALLOWANCE	PERSONAL ALLOWNCE	MACHINE DOWN	
1	Rosa	11,26	x x x x	x x x x x				x	
2	Irdeliza	12	x		x x x x x x	x x x			
3	Johanny	6,5	x x x x	x x	x x	x	x		
4	Ninive	3,4	x	x x	x x x	x x x			
5	Elsa	2	x x x	x		x x	x x x		
6	Zoila	7	x	x	x	x x x x x	x x		
7	Marina	1	x x	x			x x x x x		
8	Johenny	8a	x x x x x	x		x	x x x x		
9	Greter	9	x	x x x	x x x x x x	x		x	
10	Solbery	15	x x x x x	x x x x	x	x x x			
10	Matilde	15	x	x x x x x		x x	x x		
11	Lucia	16	x x x	x		x x x x x	x		
12	Petronila	14	x x x	x x	x x	x x	x		
13	Sagrario	2	x x x x x			x x x	x	x	
14	Marvely	23	x x	x x	x x x	x x		x	
15	Cindy	17	x x x	x	x x x x x x			x	
16	Kirsy	17	x x	x x	x	x x x x x x			
17	Fela	18	x	x x	x	x x x	x x	x x	
18	Eloisa	29	x x x x x	x x x	x x				
19	Helena	19	x x x	x x x x x		x x			
20	Sandra	19	x	x x x x x	x x	x x x x			
21	Angela	20-22		x x x	x x x	x x x			
22	Ingrid	27	x x	x x x x x	x	x		x	
23	Diana	30	x	x x x x x x		x x x			
			59	62	40	55	22	8	
			24%	25%	16%	22%	9%	3%	
			65%			35%			

SUMMARY		
	EFFICIENT	INEFFICIENT
TOTAL OBSERVED	161	85
GRAND TOTAL	246	
LINE PERCENTAGE	53%	

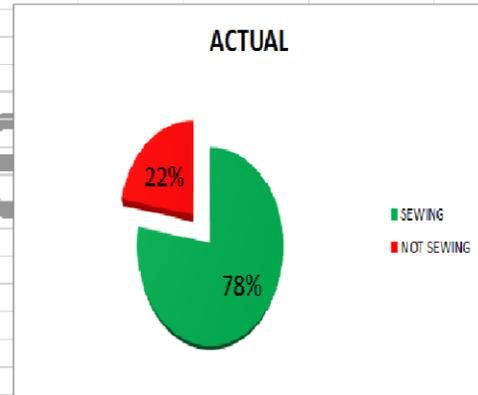
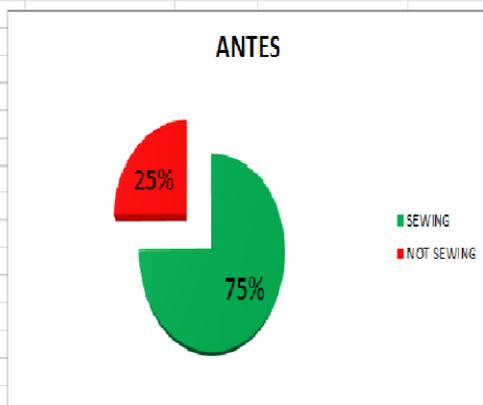
Fuente: Elaboración propia

**Grafica No 2**

Grafica de sampling check


**WACOAL DOMINICANA I**  
**SAMPLING CHECK STUDY**

	ANTES		ACTUAL	
	SAMPLING		SAMPLING	
	SEWING	NOT SEWING	SEWING	NOT SEWING
TOTAL OBSERVED	16183	5417	16767	4833
GRAND TOTAL	21600		21600	
PERCENTAGE	75%	25%	78%	22%



**Fuente:** Elaboración Propia

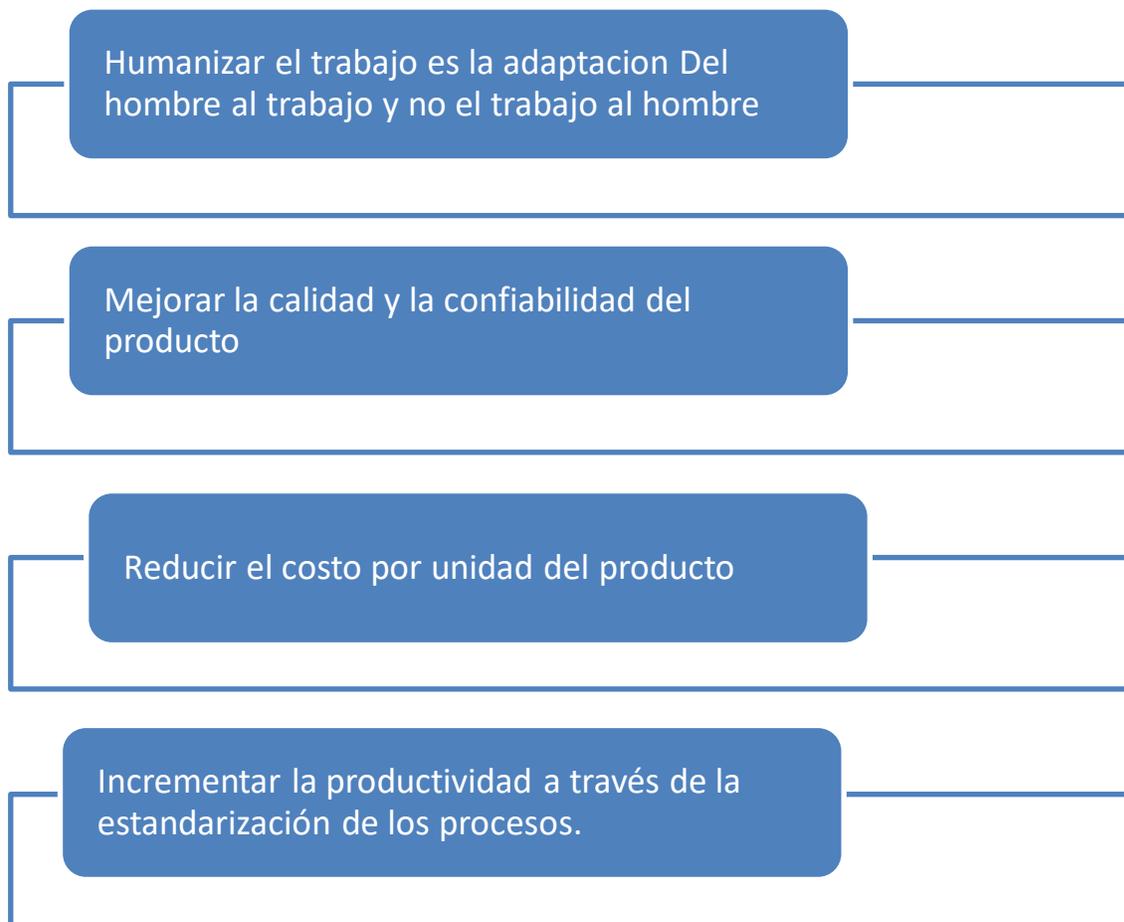
## Interpretación del sampling check study

Antes de implementar el sampling check study la gráfica nos muestra que el 75% del tiempo utilizado por el colaborador es en trabajos permitidos en dentro de la empresa y el 25% es utilizado en trabajos no permitidos, ya sean en necesidades personales o en tiempos muertos. Utilizando esta herramienta obtenemos diferentes mejoras. (ver tabla 4)

Mientras que después que se implementó la técnica sampling check el tiempo muerto fue reducido 3% más.

**Tabla No 4**

### Mejoras utilizando sampling check



**Fuente:** Elaboración Propia

### **3.10. El Estudio De Tiempo y Movimientos**

El Estudio De Tiempo y Movimientos es un técnico que se utiliza para determinar el tiempo estandar de una operación determinada, a una persona calificada, trabajando a un ritmo normal (ni muy lento ni muy rápido), usando un método de trabajo específico (Handling), y con un nivel de calidad óptimo.

El Estudio De Capacidad se realiza para calcular el Tiempo Promedio que una persona dura en realizar una operación en sus condiciones actuales. Estos tiempos son tomados con el cronómetro con el método de vuelta a cero, es decir, que se reinicia en cada vez que se termina un elemento.

Conceptos:

Tiempo Mínimo: Es el menor tiempo dentro de las lecturas registradas en un elemento.

Tiempo Máximo: Es el mayor tiempo dentro de las lecturas registradas en un elemento.

Tiempo Total: El sumatorio total de los tiempos de cada uno de los elementos.

Número De Observaciones: La cantidad de observaciones que se tomarán como válidas para cada elemento. Actualmente se tomarán 10 observaciones (piezas).

Tiempo Promedio: Es el tiempo que se obtiene al dividir el tiempo total que dura la operaria en hacer 10 piezas entre el número de observaciones.

Las Herramientas que se deben utilizar son un cronometro capaz de guardar datos internamente y el formulario que explique los pasos a seguir para el buen funcionamiento del mismo dentro de la empresa Wacoal Dominicana.(ver tabla 5)

**Tabla No 5**

**Formato Estudio de Tiempo y movimiento**

	<b>Costura</b>	<b>Medir</b>	<b>Simetria +Triming</b>
<b>Obs.</b>	<b>R</b>	<b>R</b>	<b>R</b>
1	13	8	10
2	11	10	12
3	13	8	9
4	12	9	12
5	15	10	8
6	14	10	9
7	16	8	11
8	12	9	10
9	11	9	8
10	14	10	10
<b>“T” totales</b>	<b>131</b>	<b>91</b>	<b>102</b>
<b>“N” Obs.</b>	10	10	10
<b>“T” prom.</b>	<b>13.1</b>	<b>9.1</b>	<b>10.2</b>

Tiempo Promedio=  $13.1+9.1+10.2= 32.4$  seg

**Fuente:** Elaboración Propia

**Interpretación de la tabla**

Todos los elementos se deben tomar en el orden en que la operaria lo realiza, aunque no lo hagan con el método correcto.

Nos ayuda a obtener el tiempo promedio y eficiencia de cada colaborador, Verificar el método de costura utilizado y Analizar los desperdicios lean (Movimiento, espera, transporte, inventario, re-procesos, descoser y reparar por defectos).

### **Disminuir desperdicios en las líneas de producción**

Esta tabla describe pasos y minis proyectos para ser implementados en las líneas de producción donde se identificaron los más grandes ofensores, para crear soluciones, planes de acción, estatus del mismo y el tiempo que debe ser entregado.

Tabla No 6

<b>Mini proyectos para disminuir desperdicios en las líneas de producción</b>						
<b>Problemas encontrados</b>	<b>Desperdicios</b>	<b>Solución</b>	<b>Plan de Acción</b>	<b>Estatus</b>	<b>Línea piloto seleccionada</b>	<b>Fecha de inicio</b>
Desorganización en el bin de materiales por el personal de la línea y el personal del kitting.	Pérdida de tiempo buscando. Pedir algo existente. Tomar errado. Poco control en el proceso.	Estandarizar los Bin de trabajo y realizar auditorías periódicas a estos. <b>(Hacer un diagrama de Árbol para Aclarar más el problema)</b>	Hacer un diagrama de Árbol para Aclarar más el problema.  Detallar el espacio y los accesorios del lote.	Pendientes.	B13	22/6/18
Operaciones donde deben organizarse los accesorios: a) Attach hook and	Pérdida de tiempo buscando el accesorio. Size mezclados.	Buscar los dispensadores que nos ayuden a organizarlo.	Buscar los Dispensadores adecuados.		B12	1/7/18

eye. b) Attach label. c) Attach bow. d) Master ticket.						
Cambio de bobina, elástico y binding	Aumento del tiempo de cambio.	Buscar soluciones para disminuir el cambio.	Líquido suavizante	En proceso	B5	22/5/18
No marcar el target del día (sugerencia marcar target por la toma de producción)	No conoce donde está el target Descontrol de la línea.	Realizar un indicador para que pueda seguir más preciso.(bandera por hora)	Realizar banderas por las horas de la toma de producción.	En proceso	B12	21/4/18
Actualización y seguimiento a los indicadores(son difícil de actualizar)	No conocen con precisión sus metas y como van para alcanzarla.	Realización de pizarras		PROCESO	B11	
Organización y control de las entradas y trabajo en proceso.	Control con hojas de entrada	Seguimiento de los lotes	Tarjetas de defectos	iniciado	B13	5/4/18

**Fuente:** Elaboración Propia

En este capítulo se presentó la propuesta de mejora y la implementación de diferentes herramientas para la obtención de los controles que llevarán a las empresas a un futuro próspero.

## CONCLUSIÓN

El análisis DMAIC, Herramienta de lean Manufacturing más que una regla de implementación para la mejora de un proceso es una filosofía al implementarla obtendremos reducción de las irregulares con el objetivo de aumentar las ventas y recobrar la confiabilidad de los clientes. Para poder obtener un aumento en las ventas, una estructura de pensamiento direccionada hacia el cambio y mejora continua.

La implementación adecuada de esta estrategia en su momento del tiempo trae mejoras en los procesos, se insiste en que no es una regla, es una manera de pensar que compete a todas las áreas de la empresa.

Estas estrategias bien definidas, representan bajos costos en su implementación y sus mejoras contundentes en el proceso.

La eficiencia de la utilización depende del grado de compromiso de cada miembro del equipo de trabajo de la organización lo cual es muy importante a la hora.

El análisis DMAIC siempre tiene en cuenta al trabajador, es una técnica incluyente, esto genera cultura organizacional.

El lean Manufacturing es importante en cualquier empresa ya que pretende eliminar del proceso todos los pasos que no agregan valor, de modo que quede una cadena productiva mucho más eficiente.

Anteriormente lo que se visualizaba que desempeñaba la industria textil Dominicana brindaba la posibilidad de manejar el mercado, Ya que desempeñaba una economía cerrada, lo que les permitía manejar en costos y producción, pero los papeles cambiaron y ahora, el mercado es el que determina el precio, situación que provoca, la pérdida de competitividad del sector textil.

Se encontraron factores que eran representativos en el personal la mano de obra, y que podrían aumentar el costo de la materia prima, energético y de máquinas

Se disminuyó directamente la credibilidad, influyendo fundamentalmente en el incremento de la producción y en la buena utilización de la capacidad instalada en cada fábrica.

Con la implementación de los procesos de DMAIC, Diagrama de Pareto, Diagrama de causa y efecto etc., fue posible identificar los factores que provocaban los defectos y por consecuencia la falta de credibilidad en el mercado.

## RECOMENDACIONES

Proponemos un mayor tiempo en los entrenamientos para los nuevos operarios para poder garantizar una calidad óptima en cuanto a las costura, esta propuesta es porque encontramos que el tiempo dado a los operarios era de poca duración que lleva a que el operario tenga lagunas en cuanto el proceso de la fabricación de dichas prendas.

Para los operarios que tengas más de tres meses en la fabricación de los productos se le dará un reentrenamiento por medio de los grupos técnicos que se comprometerá a re entrenar a los operarios, si el operario aún sigue realizando daños que son provocado por la negligencia del operador, este se sancionara por los daños que cometan, a las tres sanciones el operario será despedido sin ningún beneficio de la empresa. Esto se llevará a cabo para crear conciencia en los demás operarios.

Las auditorias de proceso junto con los supervisores deberán monitorear a los operarios críticos que son los que provocan las irregulares, los auditores contarán con hojas de calidad donde especifica el día, color, estilo, defecto, lote y size.

Otras recomendaciones son las correctas realizaciones de reporte de resultados, Reunión con el personal de supervisión de la línea (Supervisora, Group leader, Asistente, Mecánico, Grupo técnico, Ingeniero y Superintendente de planta) para mostrar los resultados del estudio y discutir el plan de acción y Asignación de responsabilidades y desarrollo del cronograma de actividades.

## BIBLIOGRAFIA

1. Aguilar, Carlos (2016). Kaizen, Six Sigma, TPM, 5s, JIT. C&E. Consultado el 12 de septiembre de 2017.
2. Bhote, Keki R. (2002). The ultimate Six Sigma
3. Chase, R.; Jacobs, R.; Aquilano, N. Administración de operaciones. Producción y cadena de suministros. México 2006: Mc Graw Hill.
4. Escalante Vázquez, E. Seis - Sigma Metodología y técnicas. México 2013 : Limusa.
5. Gutiérrez Pulido, H.; De la Vara Salazar, R. Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma. México 2013: Mc Graw Hill.
6. Jiju Antony. «Pros and cons of Six Sigma: an academic perspective». Archivado desde el original el 26 de noviembre 2015. Consultado el 1 de mayo 2008.
7. Taguchi's Quality Engineering Handbook (2005).
8. Niebel, B y Freivalds, A. (2008) Ingeniería Industrial: Metodos, Estandares y diseño de trabajo. Buenos aires: Alfoamega Grupo Editor.
9. Lossada, M. (2013). Análisis del mejoramiento continuo de los procesos de telecomunicaciones inalámbricas en el municipio Maracaibo.
10. Porter, M. (2010). Ventaja competitiva: creación y sostenibilidad de un rendimiento superior. Editorial Ediciones Pirámide.
11. La Guía del PMBOK, Prep 8va Edición. Edición en Español 2013.

12. Duke Okes (2009). Root Cause Analysis; The Core of Problem Solving and Corrective Action. American Society for Quality, Quality Press, Milwaukee.
13. Fred E. Meyers, Mathew P. Stephens Tercera edición. 2015
14. Benjamín W. Niebel y Andris Freulable en su duodécima edición 2009
15. Imai, Masaaki (22 de junio de 2012). Gemba Kaizen: A Commonsense
16. Approach to a Continuous Improvement Strategy (2 edición). McGraw Hill

## **ANEXOS**